

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토 용역

보 고 서

2025. 02



【자연재난과】

학
의
유
수
지
매
립
검
및
토
대
체
유
수
지
용
조
성
역

보 고 서

2025.02.



인
천
광
역
시
자
연
재
난
과

제 출 문

인천광역시장 귀하

귀 시와 계약 체결한 『학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토
용역』을 계약서 및 과업지시서에 따라 성실히 수행하고, 그 결과를 본 보고
서에 수록하여 제출합니다.

2025. 2. .

계약상대자 : 인천광역시 부평구 길주로 659

(주)비우컨설팅트

대표이사 김용년



보고서 목차

제1장 과 업 개 요	1- 3
1.1 과업의 목적	1- 3
1.2 과업의 범위	1- 3
1.3 과업의 내용	1- 4
1.4 과업의 추진 경위	1- 5
1.5 과업의 추진 배경	1- 6
1.5.1 학익유수지 이전 찬성측 민원(용현·학익)	1- 6
1.5.2 학익유수지 이전 반대측 민원(송도)	1- 7
1.5.3 학익유수지 관련기사	1- 8
제2장 기초자료 조사	2- 3
2.1 일반현황	2- 3
2.1.1 유역의 일반현황	2- 3
2.1.2 자연 현황	2- 9
2.2 상위계획 및 관련계획 조사	2-24
2.2.1 상위 및 관련계획 수립현황	2-24
2.2.2 갯골유수지 및 빗물펌프장 설치공사 기본설계	2-24
2.2.3 용현갯골수로 친수공간 조성사업 기본 및 실시설계	2-27
2.2.4 학익유수지 이전설치 타당성 검토 및 기본계획	2-30
2.2.5 송도국제도시 워터프런트 기본설계	2-52
2.2.6 용현지구 공유수면매립 기본 및 실시설계	2-54
2.2.7 인천광역시 자연재해저감종합계획	2-59
2.2.8 원도심 내 유수지 관리(활용) 기본계획	2-63
2.2.9 2035년 인천광역시 하수도정비 기본계획 수립	2-72
2.2.10 2040년 인천도시기본계획	2-82
2.2.11 인천광역시 만수,남향처리구역 하수관로 기술진단	2-84
2.2.12 학익유수지 준설공사 실시설계	2-102
2.2.13 용현·학익 1블록 도시개발사업	2-105
2.2.14 송도역세권구역 도시개발사업	2-108
2.3 재해현황조사	2-111
2.3.1 인천광역시 중구 및 미추홀구 과거피해현황	2-111

제3장 수질 및 악취 개선 대책 수립	3- 3
3.1 수질 환경	3- 3
3.1.1 보건환경연구원 조사결과	3- 3
3.1.2 금회 수질 조사 결과	3-10
3.1.3 수질 환경 검토 결과	3-17
3.2 악취 환경	3-19
3.2.1 악취환경 문헌조사	3-19
3.2.2 인천시 대기보전과 악취측정자료 결과	3-22
3.3 수질 및 악취 개선 대책 수립	3-24
3.3.1 합류식 토구(우수토실)	3-24
3.3.2 초기우수처리시설(비점오염저감시설)	3-35
3.3.3 관거누수, 오점확인 및 개선	3-56
3.3.4 인천시 악취관리대책 추진내용	3-63
3.4 검토결과	3-68
3.4.1 수질 환경	3-68
3.4.2 악취 환경	3-68
3.4.3 수질 및 악취 개선 대책 수립	3-68
제4장 기존 시설물 방재능력 검토	4- 3
4.1 기본 방향	4- 3
4.1.1 검토 흐름도	4- 3
4.2 강우 분석 및 설계빈도 결정	4- 4
4.2.1 강우 분석	4- 4
4.2.2 설계빈도 결정	4-17
4.3 유출 분석	4-19
4.3.1 유역면적 검토	4-19
4.3.2 홍수량 산정	4-20
4.4 침수 모의 분석	4-37
4.4.1 우수관거 통수능 검토	4-37
4.4.2 2차원 침수모의 분석	4-39
4.4.3 우수관로 개선계획 검토	4-41
4.5 기존 시설물 방재능력 검토	4-44
4.5.1 기존 시설물 제원 검토	4-44

4.5.2	빈도별 펌프증설용량 검토	4-47
4.5.3	개략사업비 검토	4-51
4.6	검토 결과	4-51
제5장	학익유수지 이전설치 타당성 검토	5- 3
5.1	학익유수지 이전설치 검토	5- 3
5.1.1	대체유수지 유역 검토	5- 3
5.1.2	대체유수지 홍수량 산정	5- 4
5.1.3	대체유수지 시설 규모 검토	5- 6
5.1.4	대체유수지 시설 제원 비교	5- 8
5.2	학익유수지 이전설치 경제성 검토	5- 9
5.2.1	경제성 분석 개요	5- 9
5.2.2	기본가정	5- 9
5.2.3	분석방법	5-11
5.2.4	비용 및 편익의 추정	5-12
5.2.5	경제성 분석 결과	5-14
5.2.6	기수립 타당성 검토 및 기본계획 경제성 재검토	5-16
5.2.7	경제성 분석 결과	5-19
5.3	타당성 검토 결과	5-20
제6장	결 론	6- 3
6.1	방안 검토	6- 3
6.1.1	수질 및 악취 원인확인 및 해소방안 검토	6- 3
6.1.2	기존시설물 방재능력 검토 및 대책방안 검토	6- 4
6.1.3	학익유수지 이전 설치 타당성 검토	6- 5
6.2	검토 결론	6- 6
제7장	자연재해위험개선지구 지정검토	7- 3
7.1	지정 개요	7- 3
7.2	지정요건 및 대상검토	7- 3
7.2.1	지정기준 및 등급분류	7- 3
7.2.2	대상검토	7- 7
7.3	자연재해위험개선지구 지정	7- 9

부록 목차

부록#1 확률강우량 산정	부록#1- 3
1.1 강우자료	부록#1- 3
1.1.1 지속기간별 고정시간 연최대강우량	부록#1- 3
1.1.2 지속기간별 임의시간 연최대강우량	부록#1- 6
1.2 확률강우량 산정	부록#1- 9
1.2.1 FARD 결과	부록#1- 9
1.2.2 확률강우량 산정결과	부록#1-96
1.3 강우강도식 결정	부록#1-97
1.4 설계강우량 산정	부록#1-99
1.5 강우의 시간분포	부록#1-100
1.5.1 설계강우 분포방법	부록#1-100
1.5.2 강우분포 적용	부록#1-100
부록#2 홍수유출분석	부록#2- 3
2.1 매개변수 산정	부록#2- 3
2.1.1 Node	부록#2- 3
2.1.2 Catchment	부록#2-14
2.1.3 LINK	부록#2-24
2.2 지속기간별 홍수수문곡선 결과자료(XP-SWMM)	부록#2-35
2.2.1 학익유수지 (50년 빈도)	부록#2-35
2.2.2 학익유수지 (100년 빈도)	부록#2-39
2.2.3 대체유수지 (100년 빈도)	부록#2-43
부록#3 우수관로 개선계획	부록#3- 3
3.1 우수관로 개선계획 검토	부록#3- 3
3.1.1 우수관로 정비계획(50년 빈도)	부록#3- 4
3.1.2 1구역	부록#3- 5
3.1.3 2구역	부록#3- 7
3.1.4 3구역	부록#3- 8
3.1.5 4구역	부록#3- 9
3.1.6 5구역	부록#3-11

부록#4 경제성 분석	부록#4- 3
4.1 학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 (금회분석)	부록#4- 3
4.1.1 비용 및 편익 추정	부록#4- 3
4.1.2 경제성 분석 결과	부록#4- 4
4.2 기수립 타당성 검토(2018) + 우수관로 개선	부록#4- 5
4.2.1 비용 및 편익 추정	부록#4- 5
4.2.2 경제성 분석 결과	부록#4- 6
부록#5 보고회 및 주민설명회	부록#5- 3
5.1 착수보고회	부록#5- 3
5.1.1 착수보고 개요	부록#5- 3
5.1.2 보고자료 (PPT)	부록#5- 3
5.1.3 착수보고 회의록	부록#5-14
5.2 중간보고회	부록#5-20
5.2.1 중간보고 개요	부록#5-20
5.2.2 보고자료 (PPT)	부록#5-20
5.2.3 중간보고 회의록	부록#5-36
5.3 주민설명회	부록#5-40
5.3.1 주민설명회 1차 (미추홀구 학익1동)	부록#5-40
5.3.2 주민설명회 2차 (연수구 송도5동)	부록#5-40
5.3.3 주민설명회 자료 (PPT)	부록#5-40
5.3.4 주민설명회 의견 및 참석자 명단 (미추홀구 학익1동)	부록#5-48
5.3.5 주민설명회 의견 및 참석자 명단 (연수구 송도5동)	부록#5-54

표 목 차

[표 1.3-1] 과업의 세부 내용	1- 4
[표 1.5-1] 학익유수지 이전 찬성측 민원	1- 6
[표 1.5-2] 학익유수지 이전 반대측 민원	1- 7
[표 1.5-3] 학익유수지 관련기사 요약	1- 8
[표 2.1-1] 인천광역시 지정학적 위치	2- 3
[표 2.1-2] 학익유수지 및 배수펌프장 현황	2- 6
[표 2.1-3] 인천광역시 행정구역 현황	2- 7
[표 2.1-4] 인천광역시 인구 및 세대현황	2- 8
[표 2.1-5] 연도별 토지이용현황	2- 9
[표 2.1-6] 토지피복현황	2-10
[표 2.1-7] 표고별 면적	2-11
[표 2.1-8] 경사별 면적	2-11
[표 2.1-9] NRCS의 수문학적 토양군의 분류기준	2-15
[표 2.1-10] 수문학적 토양군 구성비	2-16
[표 2.1-11] 관측소 현황	2-17
[표 2.1-12] 월별 평균기온	2-19
[표 2.1-13] 월평균강수량 및 일최다강수량	2-20
[표 2.1-14] 평균풍속 및 최대순간풍속	2-20
[표 2.1-15] 월별 평균상대습도 및 최소상대습도	2-21
[표 2.1-16] 월별 일조시간 및 일조율	2-21
[표 2.1-17] 인천광역시 국가 및 지방하천 현황 (1)	2-22
[표 2.1-18] 인천광역시 국가 및 지방하천 현황 (2)	2-23
[표 2.2-1] 상위 및 관련계획 수립현황	2-24
[표 2.2-2] 사업 내용 (갯골유수지 및 빗물펌프장 설치공사)	2-25
[표 2.2-3] 갯골펌프장 사업에 따른 수위 저하 효과	2-26
[표 2.2-4] 사업 내용 (용현갯골수로 친수공간 조성사업)	2-29
[표 2.2-5] 강우지속기간별 확률강우량 (타당성 검토, 2018)	2-37
[표 2.2-6] 표고별 대체유수지 표면적 및 제원 (타당성 검토, 2018)	2-41
[표 2.2-7] 계획 수로폭 검토 (타당성 검토, 2018)	2-41
[표 2.2-8] 유수지 및 펌프설치 계획 (타당성 검토, 2018)	2-42
[표 2.2-9] 유수지 이전설치 계획(안)별 시나리오 (타당성 검토, 2018)	2-43

[표 2.2-10] 수로쪽에 따른 매각가능 부지 (타당성 검토, 2018)	2-44
[표 2.2-11] 개략사업비 추정 (타당성 검토, 2018)	2-46
[표 2.2-12] 토지매각편익 (타당성 검토, 2018)	2-47
[표 2.2-13] 학익유수지 준설계획 (타당성 검토, 2018)	2-47
[표 2.2-14] 펌프장 용량증대 계획 (타당성 검토, 2018)	2-47
[표 2.2-15] 연도별 비용과 편익 (타당성 검토, 2018)	2-48
[표 2.2-16] 연도별 비용과 편익(현재가치로 환산) (타당성 검토, 2018)	2-49
[표 2.2-17] 비용과 편익의 항목 (타당성 검토, 2018)	2-50
[표 2.2-18] 경제성 분석결과 (타당성 검토, 2018)	2-50
[표 2.2-19] 과업의 위치 및 면적 (송도국제도시 워터프런트 기본설계)	2-52
[표 2.2-20] 과업의 범위 (용현지구 공유수면매립)	2-54
[표 2.2-21] 토지이용계획 (용현지구 공유수면매립)	2-55
[표 2.2-22] 공사 개요 (용현지구 공유수면매립)	2-57
[표 2.2-23] 공사 내용 (용현지구 공유수면매립)	2-58
[표 2.2-24] 계획의 범위 (인천광역시 자연재해저감종합계획)	2-59
[표 2.2-25] 내수재해 위험지구	2-60
[표 2.2-26] 사동지구 (내수재해 위험지구)	2-61
[표 2.2-27] 운남지구 (내수재해 위험지구)	2-61
[표 2.2-28] 송의5지구 (내수재해 위험지구)	2-62
[표 2.2-29] 위험지구단위 연차별 투자계획	2-62
[표 2.2-30] 과업의 범위 (원도심 내 유수지 관리(활용) 기본계획)	2-64
[표 2.2-31] 학익유수지 저질 조사 결과	2-67
[표 2.2-32] 학익유수지 활용 방안 공사비	2-70
[표 2.2-33] 학익유수지 관리 방안 공사비	2-71
[표 2.2-34] 계획의 범위 (2035년 인천광역시 하수도정비 기본계획)	2-72
[표 2.2-35] 남항 처리구역 면적	2-73
[표 2.2-36] 관로개량 및 보수 계획	2-75
[표 2.2-37] 관로 신설계획	2-75
[표 2.2-38] 남항처리구역 하수배제방식	2-76
[표 2.2-39] 배제방식별 면적 및 관로연장	2-76
[표 2.2-40] 단계별 배제방식 계획	2-77
[표 2.2-41] 배제방식별 처리구역 면적 및 인구	2-77
[표 2.2-42] 단계별 차집관로 신설계획	2-78
[표 2.2-43] 우수토실 현황	2-78
[표 2.2-44] 우수토실 정비계획	2-79

[표 2.2-45] 남항 처리구역 관로개량 계획	2-80
[표 2.2-46] 남항 처리구역 사업계획	2-81
[표 2.2-47] 단계별 투자 세부계획(상하수도)	2-83
[표 2.2-48] 과업의 범위(하수관로 기술진단)	2-84
[표 2.2-49] 유량조사 기간	2-85
[표 2.2-50] 남항처리구역 유량계 설치 위치	2-85
[표 2.2-51] 유입수 분석 강우발생 현황(인천 기상관측소)	2-89
[표 2.2-52] 현장조사 기간(용현수로 악취조사)	2-91
[표 2.2-53] 현장조사 기간(낙섬교 하부 악취 조사)	2-94
[표 2.2-54] 현장조사 기간(블루비치교 인근)	2-96
[표 2.2-55] 현장조사 기간(인성물류 인근)	2-98
[표 2.2-56] 개선비용	2-99
[표 2.2-57] 현장조사 기간(연안부두일원 미차집 토구조사)	2-100
[표 2.2-58] 남항처리구역 총괄 개략공사비 (단위: 천원)	2-101
[표 2.3-1] 인천광역시 과거피해현황	2-111
[표 2.3-2] 인천 미추홀구 과거피해현황	2-111
[표 2.3-3] 인천 중구 과거피해현황	2-112
[표 3.1-1] 수질조사 시기	3- 3
[표 3.1-2] 측정 항목	3- 3
[표 3.1-3] 측정 지점	3- 3
[표 3.1-4] 하천 생활환경기준	3- 5
[표 3.1-5] 호소 생활환경기준	3- 5
[표 3.1-6] 비강우시 수질 측정 조사 결과	3- 6
[표 3.1-7] 강우시 수질 측정 조사 결과	3- 7
[표 3.1-8] 수질조사 시기	3-10
[표 3.1-9] 측정 항목	3-10
[표 3.1-10] 측정 지점	3-10
[표 3.1-11] 금회 실측 수질 조사 결과	3-15
[표 3.2-1] 악취 측정 조사일시	3-22
[표 3.2-2] 악취 조사지점	3-22
[표 3.2-3] 항목 분석 방법	3-23
[표 3.2-4] 학익 유수지 지점별 악취 측정결과	3-23
[표 3.2-5] 배출허용기준 및 엄격한 배출허용기준의 설정범위(복합악취)	3-23
[표 3.3-1] 합류식 토구(우수토실) 종류	3-24

[표 3.3-2] 인성물류 인근 현장조사 사진	3-33
[표 3.3-3] 인공습지 설치 사례	3-35
[표 3.3-4] 식생여과대 설치 사례	3-36
[표 3.3-5] 침투저류지 설치 사례	3-36
[표 3.3-6] 침투도랑 설치 사례	3-37
[표 3.3-7] 식생수로 설치 사례	3-38
[표 3.3-8] 여과형시설 설치 사례	3-38
[표 3.3-9] 소용돌이형 시설 설치 사례	3-39
[표 3.3-10] 스크린형 시설 설치 사례	3-40
[표 3.3-11] 국외 비점오염저감시설 설치 사례	3-41
[표 3.3-12] 저감시설의 설계기술 신뢰성	3-45
[표 3.3-13] 토지이용조건	3-46
[표 3.3-14] 비점오염저감시설별 저감효율	3-48
[표 3.3-15] 지역사회와 환경요소	3-50
[표 3.3-16] 부지 및 비점오염 발생특성에 따른 적용가능시설 검토	3-51
[표 3.3-17] 장치형 비점오염저감시설 구분	3-52
[표 3.3-18] 시설용량 산정방법	3-54
[표 3.3-19] 시설용량 산정결과	3-55
[표 3.3-20] 여과형 시설 사업비 산정방법	3-55
[표 3.3-21] 사업비 산정 결과	3-55
[표 3.3-22] 허용누수량 기준	3-57
[표 3.3-23] 관경별 허용누수량(자료:한국환경공단)	3-58
[표 3.3-24] 사업비 산정 결과	3-62
[표 3.3-25] 인천광역시 악취관리지역 지정 개요	3-65
[표 3.3-26] 인천광역시 악취관리지역 외 악취배출시설 관리 방법	3-65
[표 3.3-27] 인천광역시 악취중점관리 업체선정 개요	3-65
[표 3.3-28] 환경기초시설 악취 개선 추진내용	3-66
[표 3.3-29] 악취 사고 시 유관기관별 행동 매뉴얼	3-66
[표 3.4-1] 수질 및 악취 개선방안	3-69
[표 4.2-1] 강우관측소 선정	4- 4
[표 4.2-2] 고정시간-임의시간 환산계수	4- 6
[표 4.2-3] 지점빈도해석 확률강우량(인천관측소)	4- 8
[표 4.2-4] 지역빈도해석 확률강우량(인천관측소)	4- 9
[표 4.2-5] 기 분석 방법과의 비교	4-10

[표 4.2-6] 확률강우량 비교	4-10
[표 4.2-7] 확률강우강도식 상관계수(R2)값 비교	4-13
[표 4.2-8] 인천관측소 재현기간별 강우강도식 계수값	4-13
[표 4.2-9] 강우강도식에 의한 설계강우량	4-14
[표 4.2-10] Huff분포 분위별 누가우량곡선의 증거	4-16
[표 4.2-11] 무차원 누가우량곡선의 회귀계수	4-16
[표 4.2-12] 주요 수공구조물의 설계빈도	4-17
[표 4.2-13] 배수펌프장 설계빈도 관련기준	4-17
[표 4.2-14] 금회 산정 확률강우량 및 지역별 방재성능목표 강우량 비교	4-18
[표 4.3-1] 학익유수지 유역면적 비교	4-19
[표 4.3-2] 주요 블록별 계산기능	4-23
[표 4.3-3] 금회 적용 유출계수	4-26
[표 4.3-4] 토양의 분류	4-27
[표 4.3-5] 우리나라 토지이용 분류기준에 따른 유출곡선지수 기준(AMC-II 조건)	4-27
[표 4.3-6] 선행토양함수조건의 분류	4-28
[표 4.3-7] 하천 및 수로의 조도계수	4-30
[표 4.3-8] 관재질에 따른 Manning식의 조도계수	4-31
[표 4.3-9] 설계조위 (인천항)	4-34
[표 4.3-10] 지속기간별 홍수량 산정결과 (학익유수지)	4-35
[표 4.4-1] 빈도별 2차원 침수모의 분석 결과	4-39
[표 4.4-2] 최소 및 최대유속 기준	4-41
[표 4.4-3] 규격별 관로 개선 연장(50년 빈도)	4-42
[표 4.4-4] 규격별 관로 개선 연장(100년 빈도)	4-43
[표 4.5-1] 학익유수지 시설 현황	4-44
[표 4.5-2] 학익유수지 계획 내·외수위	4-45
[표 4.5-3] 학익유수지 유효저수용량	4-45
[표 4.5-4] 학익유수지 및 배수펌프장 현황	4-46
[표 4.5-5] 기존 시설물 방재능력 검토 (학익유수지 $V=95.1\text{만m}^3$)	4-46
[표 4.5-6] 기존 시설물 방재능력 검토 (학익유수지 $V=100.0\text{만m}^3$)	4-46
[표 4.5-7] 배수펌프장 증설 용량 검토 (50년 빈도)	4-47
[표 4.5-8] 배수펌프장 증설 용량 검토 (100년 빈도)	4-47
[표 4.5-9] 펌프 구경별 계획배수량	4-48
[표 4.5-10] 안별 펌프 대수 및 구경 결정	4-48
[표 4.5-11] 안별 증설펌프장 부지 검토	4-49
[표 4.5-12] 안별 방재시설물 배치계획 및 특징	4-50
[표 4.5-13] 안별 개략사업비 검토	4-51

[표 5.1-1] 학익유수지 및 대체유수지 유역면적 비교	5- 3
[표 5.1-2] 유역별 지속기간별 홍수량 산정결과	5- 5
[표 5.1-3] 대체유수지 적용 제원(타당성 검토, 2018)	5- 6
[표 5.1-4] 학익유수지 매립 후 신설 수로 폭 결정	5- 6
[표 5.1-5] 학익유수지 매립 후 토지이용 계획 비교	5- 7
[표 5.1-6] 대체유수지 펌프용량 결정	5- 8
[표 5.1-7] 펌프 구경별 적정 계획배수량	5- 8
[표 5.1-8] 대체유수지 시설 제원 비교	5- 8
[표 5.2-1] 공사기간별 연차별 투자비율	5-10
[표 5.2-2] 경제성 분석기법 비교	5-11
[표 5.2-3] 비용의 항목 및 내용(총사업비 및 유지관리비)	5-12
[표 5.2-4] 학익유수지 토지매각 편익	5-13
[표 5.2-5] 사회적 편익(학익유수지 준설 및 학익펌프장 증설)	5-13
[표 5.2-6] 경제성 분석 결과(금회분석)	5-14
[표 5.2-7] 사업시행시 연도별 비용과 편익	5-14
[표 5.2-8] 사업시행시 연도별 비용과 편익(현재가치로 환산)	5-15
[표 5.2-9] 비용의 항목 및 내용 (타당성 검토, 2018)+우수관로 개선	5-16
[표 5.2-10] 경제성 분석 결과(학익유수지 이전설치 타당성 검토 및 기본계획)	5-17
[표 5.2-11] 연도별 비용과 편익(타당성 검토, 2018)+우수관로 개선	5-17
[표 5.2-12] 연도별 비용과 편익(현재가치로 환산)(타당성 검토, 2018)+우수관로 개선	5-18
[표 5.2-13] 학익유수지 이전 계획 제원 비교	5-19
[표 5.2-14] 기수립 계획과의 경제성 분석 비교 결과	5-19
[표 5.3-1] 기존시설물 개선 및 대체유수지 설치 비교	5-20
[표 6.1-1] 수질 및 악취 개선방안	6- 3
[표 6.1-2] 학익유수지 개선 전·후 방재시설제원 비교	6- 4
[표 6.1-3] 학익유수지 이전 계획 제원 비교	6- 5
[표 6.1-4] 기수립 계획과의 비교 결과	6- 5
[표 7.2-1] 자연재해위험개선지구 지정을 위한 등급분류 기준	7- 6
[표 7.2-2] 상습가뭄재해지구(생공용수) 등급분류 기준	7- 6
[표 7.2-3] 상습가뭄재해지구(농업용수) 등급분류 기준	7- 6
[표 7.3-1] 자연재해위험개선지구 지정현황	7- 9

그림목차

[그림 1.2-1] 과업위치도	1- 3
[그림 2.1-1] 인천광역시 위치	2- 3
[그림 2.1-2] 과업지역 현황 및 전경	2- 4
[그림 2.1-3] 과업지역 전경	2- 5
[그림 2.1-4] 인천광역시 행정구역도	2- 7
[그림 2.1-5] 인천광역시 토지이용현황(2022년)	2- 9
[그림 2.1-6] 토지피복현황도	2-10
[그림 2.1-7] 표고분석도	2-12
[그림 2.1-8] 경사분석도	2-12
[그림 2.1-9] 지질도	2-13
[그림 2.1-10] 지질계통도	2-14
[그림 2.1-11] 정밀토양도 분류도	2-16
[그림 2.1-12] 수문학적 토양군 분류도	2-16
[그림 2.1-13] 관측소 위치도	2-18
[그림 2.1-14] 월별 기온변화 추이	2-19
[그림 2.1-15] 월별 강수량변화 추이	2-20
[그림 2.1-16] 평균풍속	2-20
[그림 2.1-17] 월별 평균상대습도 및 최소상대습도	2-21
[그림 2.1-18] 월별 일조시간 및 일조율	2-21
[그림 2.2-1] 과업위치도 (용현갯골수로 친수공간 조성사업)	2-28
[그림 2.2-2] 과업위치도 (타당성 검토, 2018)	2-31
[그림 2.2-3] 대상지 입지여건 (타당성 검토, 2018)	2-32
[그림 2.2-4] 용도지구·용도지역 현황 (타당성 검토, 2018)	2-33
[그림 2.2-5] 도시계획시설 현황 (타당성 검토, 2018)	2-34
[그림 2.2-6] 대상지 대지조건 (타당성 검토, 2018)	2-35
[그림 2.2-7] 대상지 주변현황 (타당성 검토, 2018)	2-35
[그림 2.2-8] 유수지 이전설치(안) (타당성 검토, 2018)	2-36
[그림 2.2-9] 배수구역도 및 홍수량 산정지점 (타당성 검토, 2018)	2-37
[그림 2.2-10] 관로유출모형 구축 (타당성 검토, 2018)	2-38
[그림 2.2-11] 하수도 시설물 배수능력검토 (타당성 검토, 2018)	2-39
[그림 2.2-12] 홍수유출수문곡선 (타당성 검토, 2018)	2-40

[그림 2.2-13] 배수문 및 펌프장 입지부지 (타당성 검토, 2018)	2-45
[그림 2.2-14] 과업위치도 및 전경 (송도국제도시 워터프런트 기본설계)	2-52
[그림 2.2-15] 과업위치도 (송도국제도시 워터프런트 기본설계)	2-53
[그림 2.2-16] 과업위치도 (용현지구 공유수면매립)	2-54
[그림 2.2-17] 평면도 (용현수로 공유수면 매립)	2-56
[그림 2.2-18] 호안 횡단면도 (용현수로 공유수면 매립)	2-56
[그림 2.2-19] 유수지 굴착 및 운용	2-57
[그림 2.2-20] 내수재해 위험지구	2-60
[그림 2.2-21] 과업위치도 (원도심 내 유수지 관리(활용) 기본계획)	2-63
[그림 2.2-22] 학익유수지 차집관로 설치 현황	2-65
[그림 2.2-23] 학익유수지 상류 용현수로 환경여건 분석	2-66
[그림 2.2-24] 학익유수지 불명오수 관리대책	2-68
[그림 2.2-25] 학익유수지 퇴적토 모습	2-69
[그림 2.2-26] 학익유수지 인접 악취 분포 현황	2-70
[그림 2.2-27] 학익유수지 배치안	2-71
[그림 2.2-28] 학익유수지 전경 및 조감도	2-71
[그림 2.2-29] 소구역 모식도	2-73
[그림 2.2-30] 남향처리구역 처리구역도	2-74
[그림 2.2-31] 기존 하수배제 현황도	2-76
[그림 2.2-32] 남향처리구역 우수토실 위치도	2-79
[그림 2.2-33] 남향처리구역 하수도시설 정비계획도	2-80
[그림 2.2-34] 남향처리구역 과업대상 위치도	2-84
[그림 2.2-35] 남향처리구역 유량조사 위치도	2-86
[그림 2.2-36] 남향처리구역 청천시/우천시 수질 감소율	2-87
[그림 2.2-37] 지점별 침입수 분석결과	2-88
[그림 2.2-38] 지점별 유입수 산정결과	2-89
[그림 2.2-39] 오점(송연)조사 이상항목 비율	2-90
[그림 2.2-40] 용현수로 현장조사 위치도	2-91
[그림 2.2-41] CCTV 조사결과	2-92
[그림 2.2-42] 2안 개선 전 하수유하방향(하천 방류)	2-93
[그림 2.2-43] 2안 개선 후 예상 하수유하방향(우수토실 유입)	2-93
[그림 2.2-44] 낙섬교 유입구역	2-94
[그림 2.2-45] 낙섬교 일원 조사 위치	2-94
[그림 2.2-46] 현장조사 위치도(블루비치교)	2-96
[그림 2.2-47] 49906관로(D600mm) 유입구역	2-96

[그림 2.2-48] 61310암거(2.0mX1.5m) 유입유역	2-97
[그림 2.2-49] 토구 유입유역 및 현장조사 위치도	2-98
[그림 2.2-50] 차집관로 설치 위치도	2-99
[그림 2.2-51] 향동 및 신흥동 일원 토구 조사위치도	2-100
[그림 2.2-52] 준설계획평면도 ①	2-102
[그림 2.2-53] 준설계획평면도 ②	2-103
[그림 2.2-54] 준설계획평면도 ③	2-103
[그림 2.2-55] 준설표준단면도	2-104
[그림 2.2-56] 공사계획평면도 (용현·학익 1블록)	2-105
[그림 2.2-57] 우수유역도 (용현·학익 1블록)	2-106
[그림 2.2-58] 우수계획평면도 (용현·학익 1블록)	2-106
[그림 2.2-59] 우수종단면도 (용현·학익 1블록, 학익구거)	2-107
[그림 2.2-60] 공사계획평면도 (송도역세권 구역)	2-108
[그림 2.2-61] 우수계획평면도 (송도역세권 구역)	2-109
[그림 2.2-62] 저류조 계획평면도 (송도역세권 구역)	2-109
[그림 2.2-63] 저류조 일반도 (송도역세권 구역)	2-110
[그림 2.3-1] 인천광역시와 중구 및 미추홀구 과거피해현황 추이	2-112
[그림 3.1-1] 수질조사 지점	3- 4
[그림 3.1-2] 강우시/비강우시 수질조사 그래프(1)	3- 8
[그림 3.1-3] 강우시/비강우시 수질조사 그래프(2)	3- 9
[그림 3.1-4] 금회 수질조사 지점	3-11
[그림 3.1-5] 용현수로(유수지 북측) 현황	3-11
[그림 3.1-6] 학익천(유수지 동측) 현황	3-12
[그림 3.1-7] 서측 유입수로(유수지 서측) 현황	3-12
[그림 3.1-8] 학익유수지 현황(1)	3-13
[그림 3.1-9] 학익유수지 현황(2)	3-14
[그림 3.1-10] 금회 수질 조사 항목별 그래프	3-16
[그림 3.2-1] 악취방지법 시행규칙 제8조제1항 [별표3] 자료	3-19
[그림 3.2-2] 파주 신촌동 유수지 악취 사례(출처:파주타임스)	3-20
[그림 3.2-3] 부산 강서구 배수로 악취 사례(출처:오마이뉴스)	3-20
[그림 3.2-4] 진주 하대동 복개천 악취 사례(출처:경남뉴스)	3-21
[그림 3.2-5] 진주 하대동 복개천 악취 사례(출처:김해뉴스)	3-21
[그림 3.2-6] 악취 측정 위치도(자료:학익유수지 악취측정자료, 인천시 대기보전과)	3-22
[그림 3.3-1] 합류식 토구(우수토실) 모식도(자료:하수도정보시스템)	3-24

[그림 3.3-2] 합류식토구(우수토실) 사례	3-25
[그림 3.3-3] 용현수로 조사 위치도	3-27
[그림 3.3-4] 용현수로 CCTV조사 결과	3-28
[그림 3.3-5] 개선 후 예상 하수유하방향(우수토실 유입)	3-28
[그림 3.3-6] 낙섬교 일원 조사 위치도	3-29
[그림 3.3-7] 블루비치교 인근 조사 위치도	3-30
[그림 3.3-8] 블루비치교 인근 개선방안 모식도	3-31
[그림 3.3-9] 인성물류 인근 조사 위치도	3-32
[그림 3.3-10] 인성물류 인근 개선방안 모식도	3-33
[그림 3.3-11] 학익유수지 우수토실 설치위치	3-34
[그림 3.3-12] 공주시 탄천면 남산리 인공습지	3-35
[그림 3.3-13] 용인시 해곡동 식생여과대	3-36
[그림 3.3-14] 용인시 포곡읍 초부리 침투저류지	3-37
[그림 3.3-15] 용인시 신갈JCT 침투도랑	3-37
[그림 3.3-16] 식생수로 조성 예시	3-38
[그림 3.3-17] 용인시 여과형시설 예시	3-39
[그림 3.3-18] 광주시 소용돌이형 시설 예시	3-39
[그림 3.3-19] 용인시 스크린형 시설 예시	3-40
[그림 3.3-20] 학익유수지 비점오염저감시설 설치위치	3-54
[그림 3.3-21] 관거누수 및 오점 확인을 위한 육안검사(출처:한국환경공단, (주)싱크워터)	3-56
[그림 3.3-22] 관거누수 및 오점 확인을 위한 CCTV검사(출처:한국환경공단, 투데이광주)	3-57
[그림 3.3-23] 관거누수 및 오점 확인을 위한 수밀검사(출처:한국환경공단, 수도씨앤지)	3-58
[그림 3.3-24] 오점 확인을 위한 연막검사(출처:한국환경공단, 수도씨앤지)	3-59
[그림 3.3-25] 오점 확인을 위한 염료검사(출처:한국환경공단, 우리건설)	3-59
[그림 3.3-26] 오점 확인을 위한 음향검사(출처:한국환경공단, 이큐마이크론)	3-60
[그림 3.3-27] 퇴적물 제거(준설)(출처:수도씨앤지, 대동건설산업)	3-61
[그림 3.3-28] 퇴적물 제거(준설)(출처:과천시, 화성신문)	3-61
[그림 3.3-29] 배수설비 공사비 산출근거	3-62
[그림 3.4-1] 수질 및 악취 개선방안 위치도	3-69
[그림 4.1-1] 흐름도	4- 3
[그림 4.2-1] 강우관측소 위치도	4- 5
[그림 4.2-2] 고정시간-임의시간 환산계수 회귀곡선	4- 6
[그림 4.2-3] 지점빈도해석 확률강우량 산정절차	4- 7
[그림 4.2-4] 지역빈도해석 확률강우량 산정절차	4- 9

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

[그림 4.2-5] 인천관측소의 IDF 곡선	4-14
[그림 4.2-6] 무차원 누가우량곡선	4-16
[그림 4.3-1] 학익유수지 유역면적 검토	4-19
[그림 4.3-2] XP-SWMM 개요도	4-21
[그림 4.3-3] XP-SWMM의 유출해석 절차 및 모형구성	4-22
[그림 4.3-4] 홍수량 산정을 위한 XP-SWMM 구성도	4-25
[그림 4.3-5] 도달시간 공식의 적용	4-32
[그림 4.3-6] 연속형 Kraven 공식 유도에 필요한 경사구간별 유속분포	4-33
[그림 4.3-7] 지속기간별 수문곡선 (학익유수지, 10년 빈도)	4-35
[그림 4.3-8] 지속기간별 수문곡선 (학익유수지, 30년 빈도)	4-36
[그림 4.3-9] 지속기간별 수문곡선 (학익유수지, 50년 빈도)	4-36
[그림 4.3-10] 지속기간별 수문곡선 (학익유수지, 100년 빈도)	4-36
[그림 4.4-1] 우수관로 통수능 검토 (10년 빈도)	4-37
[그림 4.4-2] 우수관로 통수능 검토 (30년 빈도)	4-38
[그림 4.4-3] 우수관로 통수능 검토 (50년 빈도)	4-38
[그림 4.4-4] 우수관로 통수능 검토 (100년 빈도)	4-38
[그림 4.4-5] 2차원 침수모의분석(30년 빈도 적용)	4-39
[그림 4.4-6] 2차원 침수모의분석(50년 빈도 적용)	4-40
[그림 4.4-7] 2차원 침수모의분석(100년 빈도 적용)	4-40
[그림 4.4-8] 우수관로 개선 계획도(50년 빈도)	4-42
[그림 4.4-9] 우수관로 개선 계획도(100년빈도)	4-43
[그림 4.5-1] 학익유수지 준설 및 유효저수용량	4-45
[그림 4.5-2] 배수펌프장 증설부지 위치도	4-49
[그림 5.1-1] 대체유수지 유역 검토	5- 3
[그림 5.1-2] 대체유수지 홍수량 산정을 위한 XP-SWMM 구성도	5- 4
[그림 5.1-3] 지속기간별 수문곡선(대체유수지 및 학익유수지)	5- 5
[그림 6.1-1] 학익유수지 방재능력 확보방안	6- 4
[그림 6.2-1] 학익유수지 개선방안	6- 6
[그림 7.1-1] 자연재해위험개선지구 지정 절차	7- 3
[그림 7.3-1] 자연재해위험개선지구 지형도면	7- 9

과업개요

제

1

장

1.1 과업의 목적

1.2 과업의 범위

1.3 과업의 내용

1.4 과업의 추진 경위

1.5 과업의 추진 배경

제1장 과업개요

1.1 과업의 목적

이 과업은 인천광역시 학익유수지 및 배수펌프장 이전을 포함하는 침수방지시설 건설사업의 필요성 및 안전성에 대한 기술적 분석을 시행하며, 사업비 산정, 경제성 분석과 이해관계자들(지역 주민, 전문가, 환경단체 등)의 의견을 수렴하고, 학익유수지 매립 및 대체유수지 조성이 타당한 것으로 판단될 경우 「건설기술 진흥법」에 따른 건설공사 기본계획을 작성하는 데 그 목적이 있음.

1.2 과업의 범위

- 시간적 범위 : 기준연도 2024년
- 공간적 범위
 - 학익유수지 일원: 인천광역시 미추홀구 학익동·용현동, 중구 신흥동 경계부에 위치
- 내용적 범위
 - 기존 유수지 유지 및 매립 후 대체유수지 조성에 대한 기술·경제적 타당성 비교·분석
 - 주변 환경 및 부지 여건을 고려한 유수지 관리(활용) 기본계획 수립(변경) 검토
 - 악취 및 수질 환경 개선계획 수립



[그림 1.2-1] 과업위치도

1.3 과업의 내용

[표 1.3-1] 과업의 세부 내용

구 분	내 용
1. 기초현황 및 관련 계획 검토	• 대상지 기초현황 분석 • 관련 계획 및 법규 검토
2. 내수처리시설 입지, 형식, 규모 검토	• 학익유수지·펌프장 배수구역 재검토 • 가용부지 내 유수지 규모 검토 • 빗물펌프장 유입 및 토출관로 검토 • 학익유수지 활용(매립) 검토 • 배수펌프장 재사용 여부 검토 • 대체유수지 및 펌프장 활용계획 수립
3. 지역 주민 및 관계 전문가(환경단체 포함) 등 의견조사	• 부지 활용에 따른 주민 및 전문가(실무자 등) 의견 수렴
4. 학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 사업비 산정·경제성 비교 검토	• 건설기술진흥법 시행령 제68조에 따른 기본구상 마련 • 사업비 규모산정 및 경제성 분석
5. 학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 종합 분석	• 유수지 매립(이전)의 필요성 및 타당성 분석 • 기존 유수지(펌프장)운영 및 주변 환경 변화를 고려한 시설 이전 필요성 분석 • 주변 여건 변화에 따른 지역 주민 불편 저감 및 주변 지역 개발 촉진 등 검토 • 정책적, 방재적, 환경적, 경제적 측면에서 매립 타당성 및 사회적 기대효과 분석 • 유수지 인근 악취 발생의 근원적 해결 방법 강구 (분류식 하수관로 설치방안 등)
6. 하수도정비기본계획 반영 연계 검토	• 「인천광역시 하수도정비기본계획」에 반영된 기존 관로 통수능력 검토 및 개량 계획(2040년 인천광역시 하수도정비기본계획 수립용역 연계)

1.4 과업의 추진 경위

- 2016. 5. 4. ~ 12. 15. : 학익유수지 관련 회의(6회)
- 2017. 8. 1.: 「학익유수지 매립타당성 조사」 연구과제 의뢰
- 2018.11. : 「학익유수지 매립타당성 조사」 연구보고서 제출(인천연구원)
- 2019. 9.23.: 용현지구 학익유수지 매립 환경개선 이행촉구 진정서 제출
- 2019.10.11.~10.15. : 학익유수지 관련 회의(2회)
- 2023. 5. 9. : 학익유수지 환경정비로 인한 대체유수지 조성
- 2023. 7.18. : 다수민원 소통의 날 운영(시장님 주재)
- 2023. 7.20. : 정책현안 회의 개최
- 2024. 1. 2. : 학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토용역 계획 수립
- 2024.05.13. : 타당성 검토 용역 착수
- 2024.05.25. : 관계 기관 자료협조 요청
- 2024.07.05. : 1차 업무보고
- 2024.07.09. : 착수보고회 개최
- 2024.08.07. : 2차 업무보고
- 2024.10.02. : 학익유수지 수질 및 악취 조사
- 2024.10.16. : 3차 업무보고
- 2024.10.31. : 4차 업무보고
- 2024.12.20. : 중간보고회 개최
- 2025.01.24. : 주민설명회 (연수구 송도5동 주민센터, 미추홀구 학익1동 주민센터)

1.5 과업의 추진 배경

1.5.1 학익유수지 이전 찬성측 민원(용현 · 학익)

[표 1.5-1] 학익유수지 이전 찬성측 민원

민원 일시	내 용
2021.04.26	• 학익유수지 관련하여 오수의 유입 및 어류의 폐사, 오니토의 퇴적 등으로 악취가 심하여 주민의 재산에 막대한 피해를 받고 있음 • 주민 11,050명과 더온디앤디와 함께 학익유수지 폐쇄 및 대체유수지 건립을 청원 • 학익유수지 이전 설치(2018.11, 인천연구원) 용역을 토대로 엔지니어링사에 의뢰하여 전문가 및 인천시 주요 부서 의견들을 종합, 학익유수지 변경을 통한 연안교 하부 매립 및 대체유수지 조성이 필요하다는 결론 도출
2022.08.29	• 대체유수지 이전 검토내용이 부합하며, 타당성(경제성)을 가진 것으로 판단 • 학익유수지의 활용방안이 결론 났음에도 실행에 옮기지 못하고 있는 실정 • 학익유수지 환경 개선은 비예산사업으로 “재정혁신”을 통한 인천시의 세수 증가와 “60만 일자리”창출 및 지역주민의 악성 민원을 해소하는 효과
2023.04.10	• 대체유수지 건립으로 갯골수로 환경정비와 유수지 활용방안에 대하여 주민 참여적 해결 방안을 수립하여 줄 것을 진정 • 수방 대책, 경제적인 측면 이외에 특히 환경적인 측면을 고려하여 갯골수로에 대하여 매립 및 대체유수지 건립을 병행하는 방안이 추진되어야 함
2023.08.30	• 학익유수지의 설계빈도를 50년에서 100년 빈도로 변경하여 대체유수지를 조성 • 지금 당장 대체유수지를 조성을 원하는 것이 아니라 기후변화에 따른 극한 호우에 점차적인 대비를 하고 주민들의 의견을 수렴하여 정책을 참고하길 바람

1.5.2 학익유수지 이전 반대측 민원(송도)

[표 1.5-2] 학익유수지 이전 반대측 민원

민원 일시	내 용
2024.01.26	• 송도는 악취 민원이 전국에서 1등이며, 미추홀구의 냄새나는 시설인 학익유수지를 송도로 이전하려는 용역을 추진하고 있는데 멈추길 바람 • 연수구청이 송도 주민의 의사가 반영되지 않은 용역강행에 대하여 공식 반대의견을 개선하고 용역강행을 막아주길 바람
2024.01.30	• 악취 나는 학익유수지를 송도로 이전시켜 그 고통을 송도 주민들에게 주려 할 것이 아니라, 서울시 등 타 지역처럼 개선책을 찾아야 함 ✓ 서울시는 「유수지 악취 저감 기본계획 용역」을 통해 유수지별 악취 저감 대책 수립 및 시설물 개선 방안을 마련할 계획 ✓ 아산시는 「유수지 관리 기본계획 수립용역」을 추진하며 시설물 악취 및 환경 개선 방안 및 시설물 주변 여건을 고려한 활용계획, 유수지 활용을 저수용량 변경 시 대안 등을 마련할 계획
2024.02.07	• 인천시는 학익유수지를 매립해 상부의 막대한 토지를 자신의 필요에 맞게 사용하려는 것으로 보이며, 송도에 악취시설을 이전 시키는 것은 문제가 크다고 생각 • 학익유수지의 송도 이전을 강행하는 경우, 미추홀구 쓰레기를 매일 송도로 반입하여 소각시키는 부분에 대해 반입거부 운동을 펼치는 등 강력하게 행동할 수 있음

1.5.3 학익유수지 관련기사

[표 1.5-3] 학익유수지 관련기사 요약

일자	신문사	제목(헤드라인)
2021.09.09	경기일보	학익갯골유수지 멸종위기 관심 대상종 흑부리오리 월동
2022.01.13	인천in	생태 보고 학익유수지의 가치는... 16일 용현갯골안내판 제막식
2023.08.23	경인매일	인천 미추홀학익용현갯골, 멸종위기 야생동물 2급 흰목물떼새관찰
2023.10.15	인천투데이	학익용현갯골, 철새를 위한 지혜가 필요하다
2024.01.13	경기일보	인천 학익유수지매립 재추진... 악취 해결 잔걸음
2024.02.15	경인일보	인천시, 학익유수지매립 검토... 환경단체·주민 "사업 중단" 촉구
"	경기일보	인천환경단체, 학익유수지매립 반대 ... "야생생물보호구역 지정하라"
"	인천in	인천시, 학익유수지매립 추진... 환경단체·주민 반발
"	인천투데이	인천시, 학익유수지매립 추진... 인근주민들 "유일 생태습지"반대
2024.02.16	인천뉴스	시민단체 "市·미추홀구, 학익용현갯골 매립계획 포기하고 야생생물보호구역 지정" 촉구
"	기호일보	생태습지 학익유수지 보호는 커녕 매립 웬말

기초자료 조사

제 2 장

2.1 일반현황

2.2 상위계획 및 관련계획 조사

2.3 재해현황조사

제 2 장 기초자료 조사

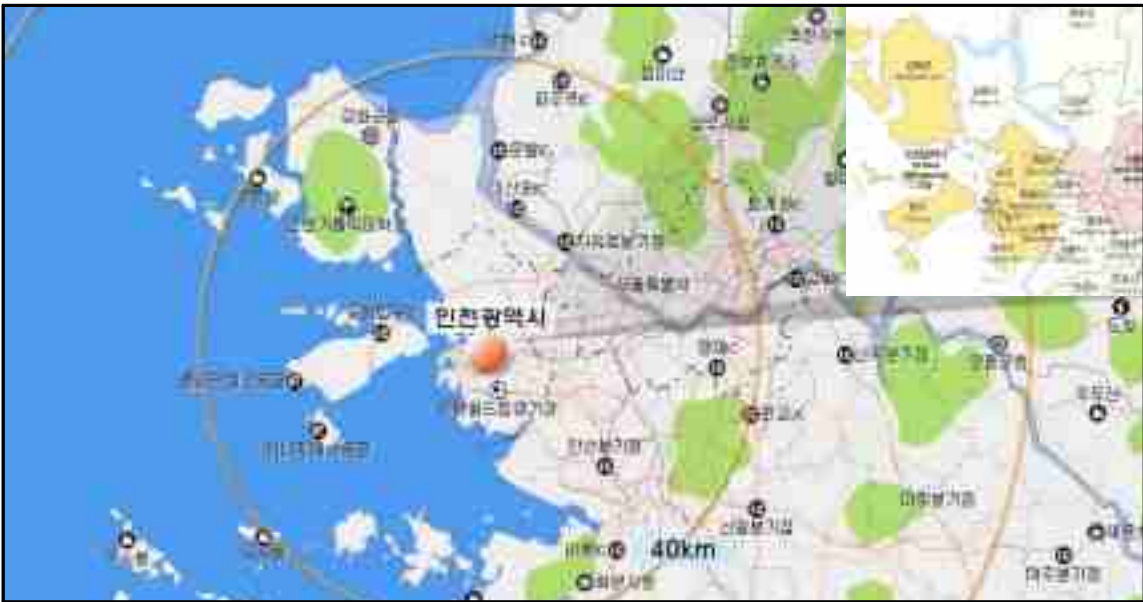
2.1 일반현황

2.1.1 유역의 일반현황

가. 인천광역시의 위치

인천광역시는 지리적으로 한반도의 중앙부 서해안에 있는 항구도시로서, 서쪽으로 서해, 동쪽으로 서울특별시 강서구, 경기도 부천시, 남동쪽으로 시흥시, 북쪽으로 김포시와 접한다. 동북아의 관문 역할을 담당하고 있다.

인천국제공항 및 경제자유구역(송도, 영종, 청라) 등의 건설로 국제도시로서의 입지 구축하였으며, 고속도로는 동서 방향 3개 노선(경인고속도로, 제2경인고속도로, 인천국제공항고속도로), 남북 방향 3개 노선(영동고속도로, 수도권제1순환고속도로, 수도권제2순환고속도로) 등 총 6개 노선과 국도 4개 노선(6, 42, 46, 48호선)이 관통하여 서울과 경기도를 연결하고 있다.



[그림 2.1-1] 인천광역시 위치

[표 2.1-1] 인천광역시 지정학적 위치

시청 소재지	단	경도와 위도의 극점		연장거리
		지 명	극 점	
인천광역시 남동구 정각로 29 (구월동 1138)	동 단	계양구 하야동	동경 126°47'44"	동서간 192.23km
	서 단	옹진군 백령면	동경 124°36'41"	
	남 단	옹진군 덕적면	북위 36°55'10"	남북간 117.60km
	북 단	옹진군 백령면	북위 37°58'55"	

나. 과업 대상 지역 현황

금회 과업 대상 지역인 학익유수지 유역은 인천광역시 미추홀구 학익동·용현동, 중구 신흥동 일원에 있으며, 과업 지역 현황 및 현장 사진은 다음 그림과 같다.



[그림 2.1-2] 과업지역 현황 및 전경



[그림 2.1-3] 과업지역 전경

다. 학익유수지 및 배수펌프장 현황

배수펌프장은 인천광역시 학익동 723번지 일원에 위치하며 설치시 설계빈도는 50년으로서 D2,000mm(1,000HP)의 배수펌프가 6대가 설치되었으며, 총토출량은 3,120㎥/min이다.

예비펌프는 미적용되었으며, 수문을 통해 유수지내로 해수의 유입 및 방류가 되고 있다.

학익유수지의 유효저수용량은 2020년 「원도심 내 유수지 관리 기본계획(2020)」에서 측량 결과 81.5만㎥로 검토되었으나, 2022년 「용현지구 공유수면매립공사」로 학익유수지 연안교 하부에서 9.6만㎥를 기준설하였으며 2024년 「학익유수지 준설공사」로 4.0만㎥ 준설 진행 중이다.

준설 완료 시 학익유수지의 유효용량은 95.1만㎥로 검토되었다.

[표 2.1-2] 학익유수지 및 배수펌프장 현황

배수 펌프장	Q= 3,120 ㎥/min D2,000mm@6대	유수지 용량	V= 951,000 ㎥ ¹⁾
L.W.L	+0.0m	계획빈도	50년
H.W.L	+3.5m	설치년도	2005년
도시계획	유수지(지목:유수지)	배 수 문	6m×5m×10련
학익유수지 전경			

1) 학익유수지 준설(2024년) 후 학익유수지 용량

라. 행정구역 현황

현재 인천광역시의 행정구역 면적은 1,067.04㎢, 행정조직은 8개 구와 2개 군으로 구성되어 있다.



[그림 2.1-4] 인천광역시 행정구역도

[표 2.1-3] 인천광역시 행정구역 현황

연 별 군구별	면적(㎢)	구성비 (%)	군	구	읍	면	동		통	리 행정	반
							행정	법정			
계	1,067.04	100	2	8	1	19	135	136	4,639	266	24,166
강화군	411.42	38.5	1	-	1	12	-	-	-	188	1,256
옹진군	172.95	16.2	1	-	-	7	-	-	-	78	272
중구	140.37	13.1	-	1	-	-	11	52	309	-	1,316
동구	7.20	0.7	-	1	-	-	11	7	211	-	1,011
미추홀구	24.83	2.3	-	1	-	-	21	7	668	-	3,256
연수구	56.19	5.3	-	1	-	-	15	6	575	-	3,096
남동구	57.45	5.4	-	1	-	-	20	11	882	-	3,771
부평구	32.00	3.0	-	1	-	-	22	9	653	-	4,197
계양구	45.57	4.3	-	1	-	-	12	23	542	-	2,629
서구	119.06	11.2	-	1	-	-	23	21	799	-	3,362

주) 제 63회 인천통계연보 2023(2024, 인천광역시)

마. 인구 현황

인천광역시에는 총 1,322,632세대에 남자 1,525,371명, 여자 1,513,792명 총 3,039,163명이 거주하고 있으며, 이 중 금회 과업 대상지구가 위치한 중구 및 미추홀구의 인구는 573,462명이며, 인천광역시 전체 인구의 18.87%를 차지하고 있다.

[표 2.1-4] 인천광역시 인구 및 세대현황

구 분	세 대	인 구			세대당인구
		계	남 자	여 자	
계	1,322,632	3,039,163	1,525,371	1,513,792	2.30
강 화 군	35,114	70,671	35,530	35,141	2.01
옹 진 군	12,423	20,907	12,010	8,897	1.68
중 구	75,960	157,050	81,401	75,649	2.07
동 구	27,618	59,889	30,198	29,691	2.17
미추홀구	194,841	416,412	209,594	206,818	2.14
연 수 구	156,047	400,052	199,099	200,953	2.56
남 동 구	226,763	517,473	258,598	258,875	2.28
부 평 구	217,924	503,419	248,563	254,856	2.31
계 양 구	127,201	292,112	145,324	146,788	2.30
서 구	248,741	601,178	305,054	296,124	2.42

주) 제 63회 인천통계연보 2023(2024, 인천광역시)

2.1.2 자연 현황

가. 토지이용 현황

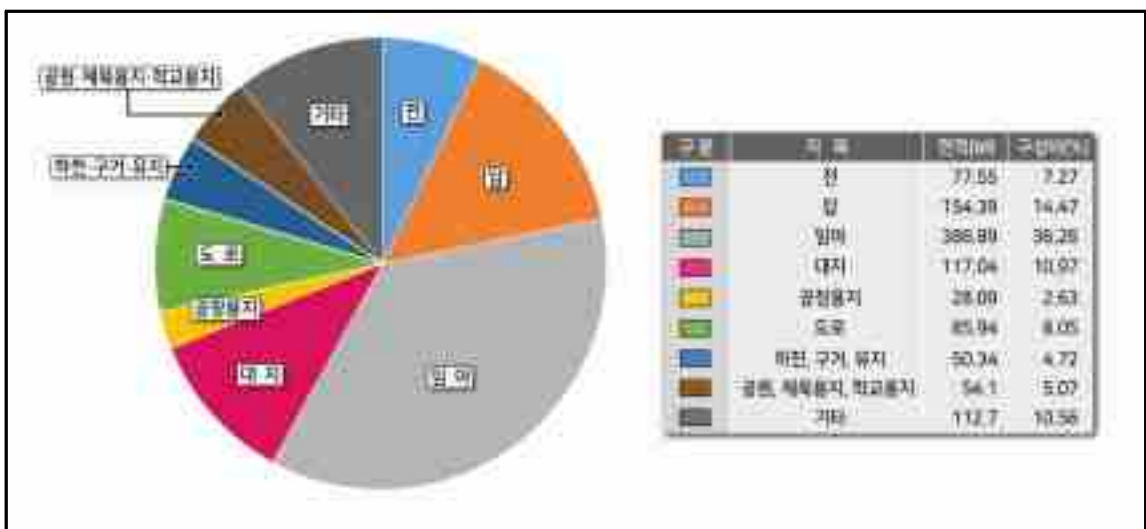
(1) 인천광역시 토지이용현황

인천광역시의 최근 5년간(2018~2022년)의 토지이용 변화를 조사한 결과, 임야, 전, 답은 감소하는 추세이며, 대지, 도로, 공장용지는 점진적으로 증가하면서 도시화율이 상승하고 있는 양상을 보인다.

[표 2.1-5] 연도별 토지이용현황

연도	구분	계	전	답	임야	대지	공장 용지	도로	하천 구거 유지	공원 체육용지 학교용지	기타
2018	면적(km ²)	1063.27	80.49	162.66	393.13	109.90	25.86	81.78	48.77	49.00	111.68
	구성비(%)	100	7.57	15.30	36.97	10.34	2.43	7.69	4.59	4.61	10.50
2019	면적(km ²)	1063.26	80.20	161.11	392.50	110.95	26.40	83.00	48.80	49.04	111.26
	구성비(%)	100	7.54	15.15	36.92	10.44	2.48	7.80	4.59	4.61	10.47
2020	면적(km ²)	1065.23	79.82	158.97	391.95	112.07	26.78	84.00	50.13	49.66	111.85
	구성비(%)	100	7.49	14.92	36.80	10.52	2.51	7.89	4.71	4.66	10.50
2021	면적(km ²)	1066.47	79.11	156.72	388.73	113.68	27.68	84.82	50.02	53.09	112.62
	구성비(%)	100	7.42	14.70	36.45	10.66	2.59	7.95	4.69	4.98	10.56
2022	면적(km ²)	1067.04	77.55	154.39	386.89	117.04	28.09	85.94	50.34	54.10	112.70
	구성비(%)	100.00	7.27	14.47	36.26	10.97	2.63	8.05	4.72	5.07	10.56

주) 제 63회 인천통계연보 2023(2024, 인천광역시)



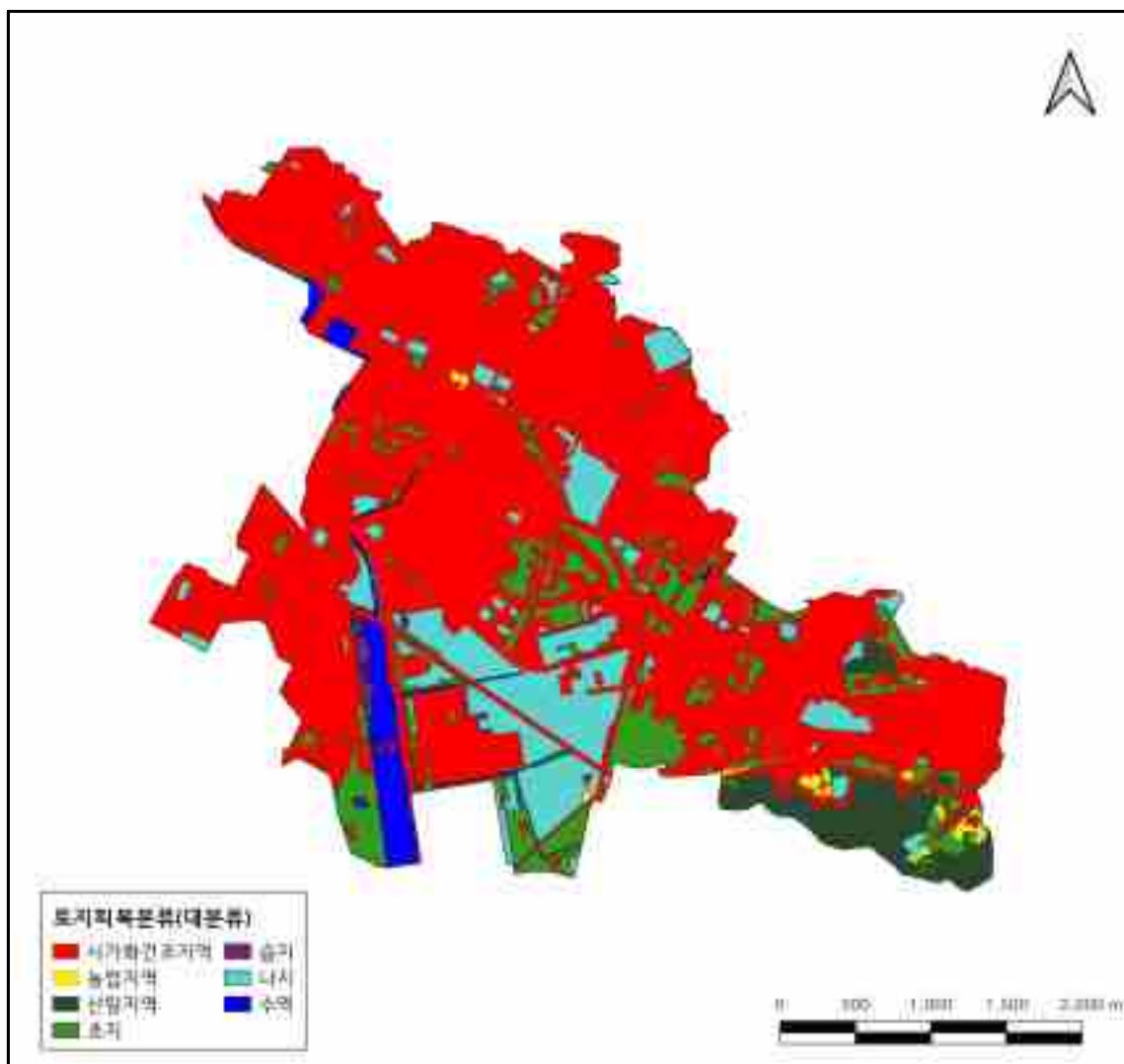
[그림 2.1-5] 인천광역시 토지이용현황(2022년)

(2) 과업대상지역 토지피복 현황

금회 과업 대상 지역을 대상으로 토지피복 현황을 검토하였다. 검토 결과, 시가화-건조지역 지역의 비율이 68.2%로 과업 대상 지역 대부분이 시가지로 구성되어 있으며, 세부 내용은 다음 표 및 그림과 같다.

[표 2.1-6] 토지피복현황

구 분	시가화-건조지역	농업지역	산림지역	초지	습지	나지	수역	계
면적 (ha)	937.5	7.2	60.2	157.7	6.2	165.7	40.4	1375.1
비율 (%)	68.2	0.5	4.4	11.5	0.4	12.1	2.9	100



[그림 2.1-6] 토지피복현황도

나. 지형 및 지질 현황

(1) 지형 현황

인천광역시는 서쪽으로는 서해에 접하며, 북쪽으로는 한강의 하류에 위치한다. 산지는 마식령산맥과 광주산맥에서 이어져 오고 있으며, 마니산(469m)과 계양산(395m), 삼각산(343m) 등 3개의 산을 제외하고는 해발 300m 이내의 구릉성 산지이며, 따라서 큰 하천의 발달도 없다.

육지부는 계양산(395m), 원적산(266m), 만월산(187m)으로 이어지며, 기존시가지의 서구와 계양구 및 부평구의 경계를 이루고 있다. 강화군은 전체면적 411.43㎢로 인천광역시의 38.7%를 차지하며, 봉천산(291m), 고려산(436.3m), 퇴모산(338m), 진강산(443m), 마니산(468m), 길상산(336m)이 주요 지세를 형성하고 있다.

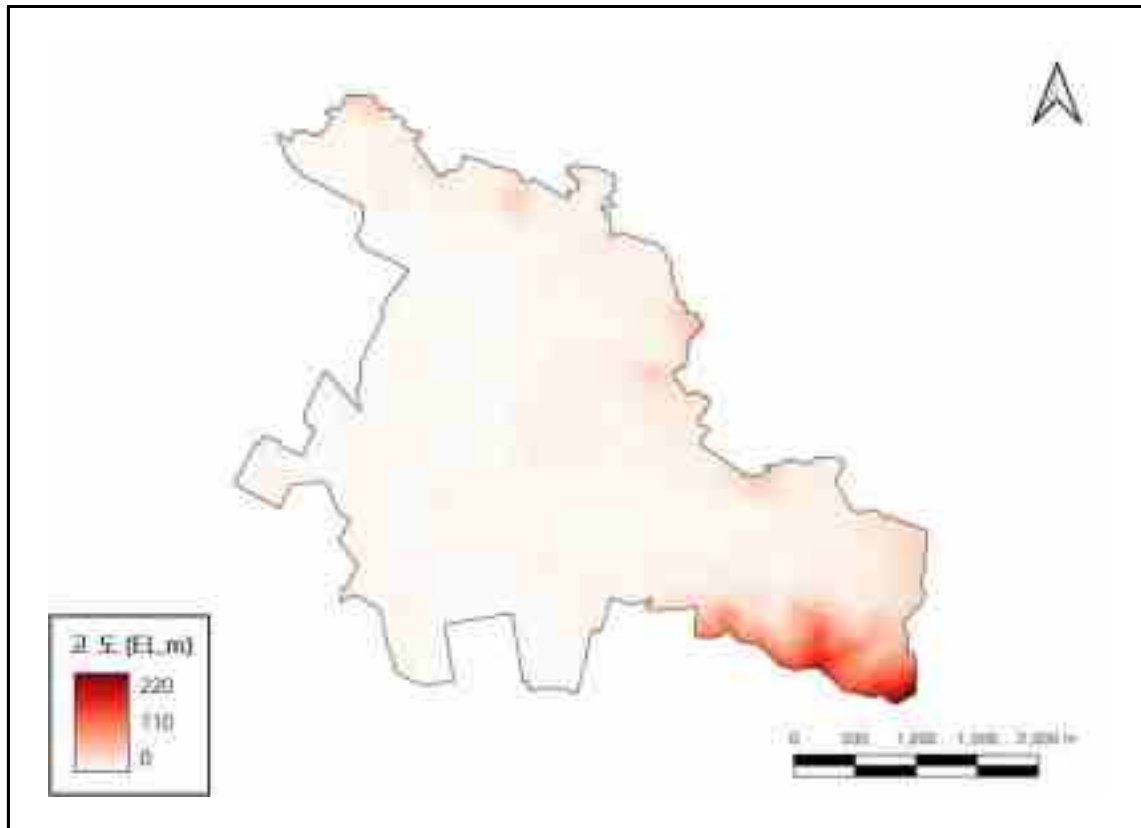
금회 과업 대상 지역을 대상으로 표고 및 경사를 분석한 결과는 다음 표 및 그림과 같다.

[표 2.1-7] 표고별 면적

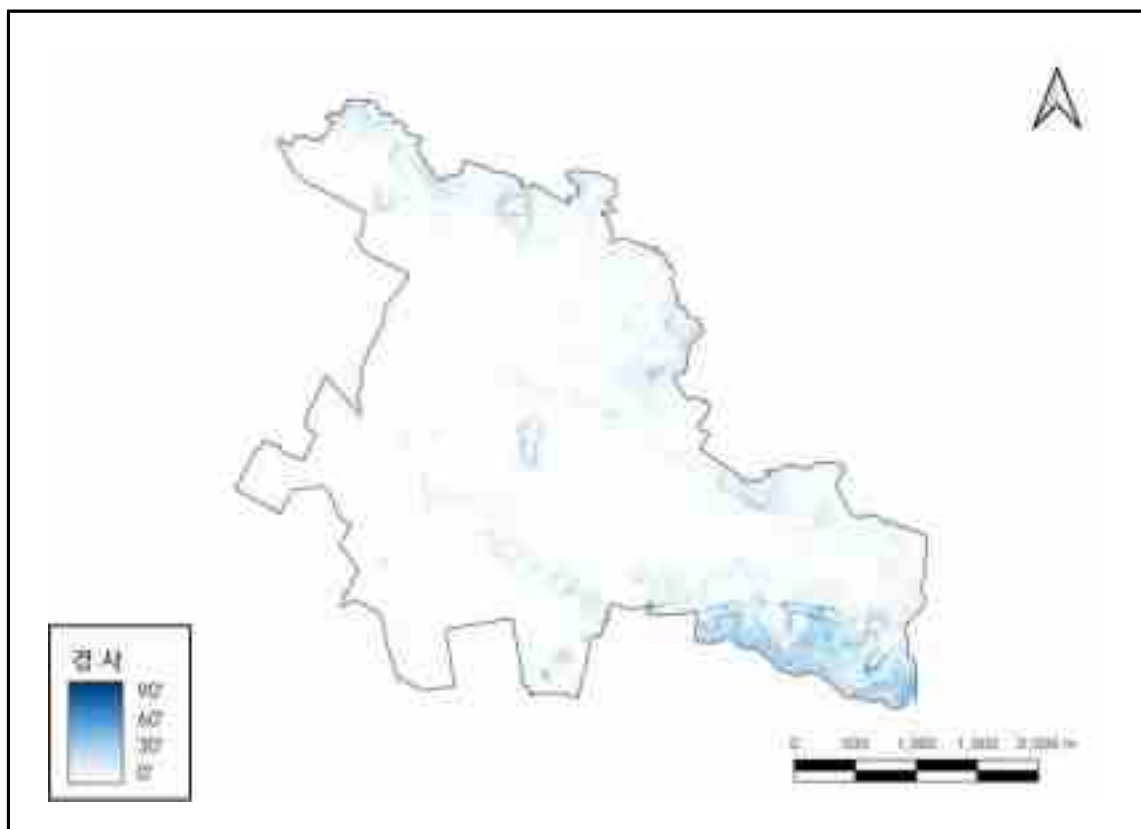
구 분	EL.0 ~5m	EL.5 ~10m	EL.10 ~15m	EL.15 ~20m	EL.20 ~30m	EL.30 ~40m	EL.40 ~50m	EL.50 ~220m	평균고도 (EL.m)
면적(ha)	264.8	630.3	140.4	103.5	87.7	48.1	25.8	74.5	52.6
비율(%)	19.3	45.8	10.2	7.5	6.4	3.5	1.9	5.4	

[표 2.1-8] 경사별 면적

구 분	~1°	1~3°	3~5°	5~7°	7~10°	10~20°	20~30°	30°~	평균경사 (°)
면적(ha)	355.9	452.4	192.4	98.1	80.0	114.3	49.9	32.1	5.6
비율(%)	25.9	32.9	14.0	7.2	5.8	8.3	3.6	2.3	



[그림 2.1-7] 표고분석도



[그림 2.1-8] 경사분석도

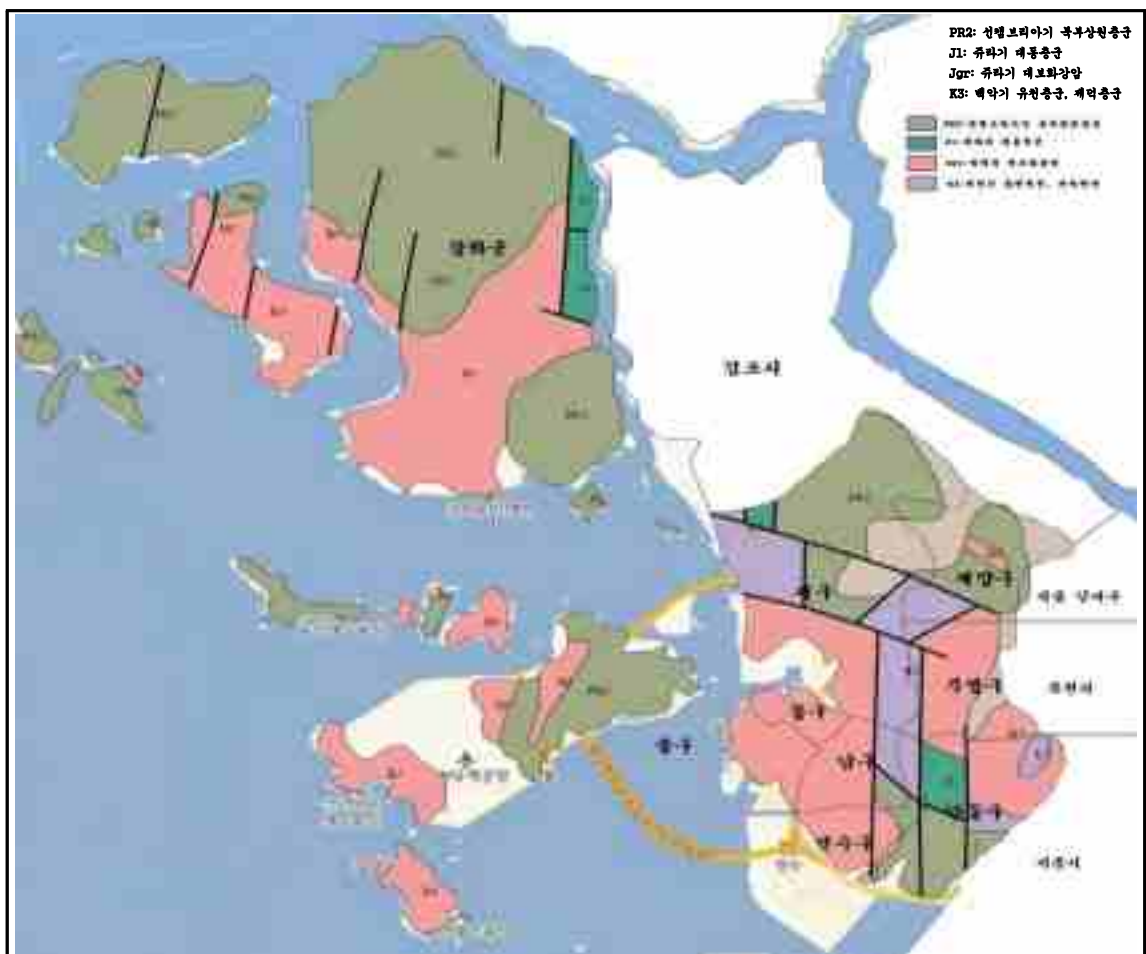
(2) 지질현황

인천광역시의 북측은 선캄브리아기 변성암류, 쥐라기의 화성암류 및 백악기의 화산암류 등으로 분포하고 있다. 변성암류는 흑운모편마암, 안구상편마암, 운모편암, 석영편암, 규암, 석회암 등이 분포하고 있다. 쥐라기의 화성암류는 흑운모화강암이고, 백악기 화성암류는 응회암, 유문암과 안산암 등이 발달하고 있다.

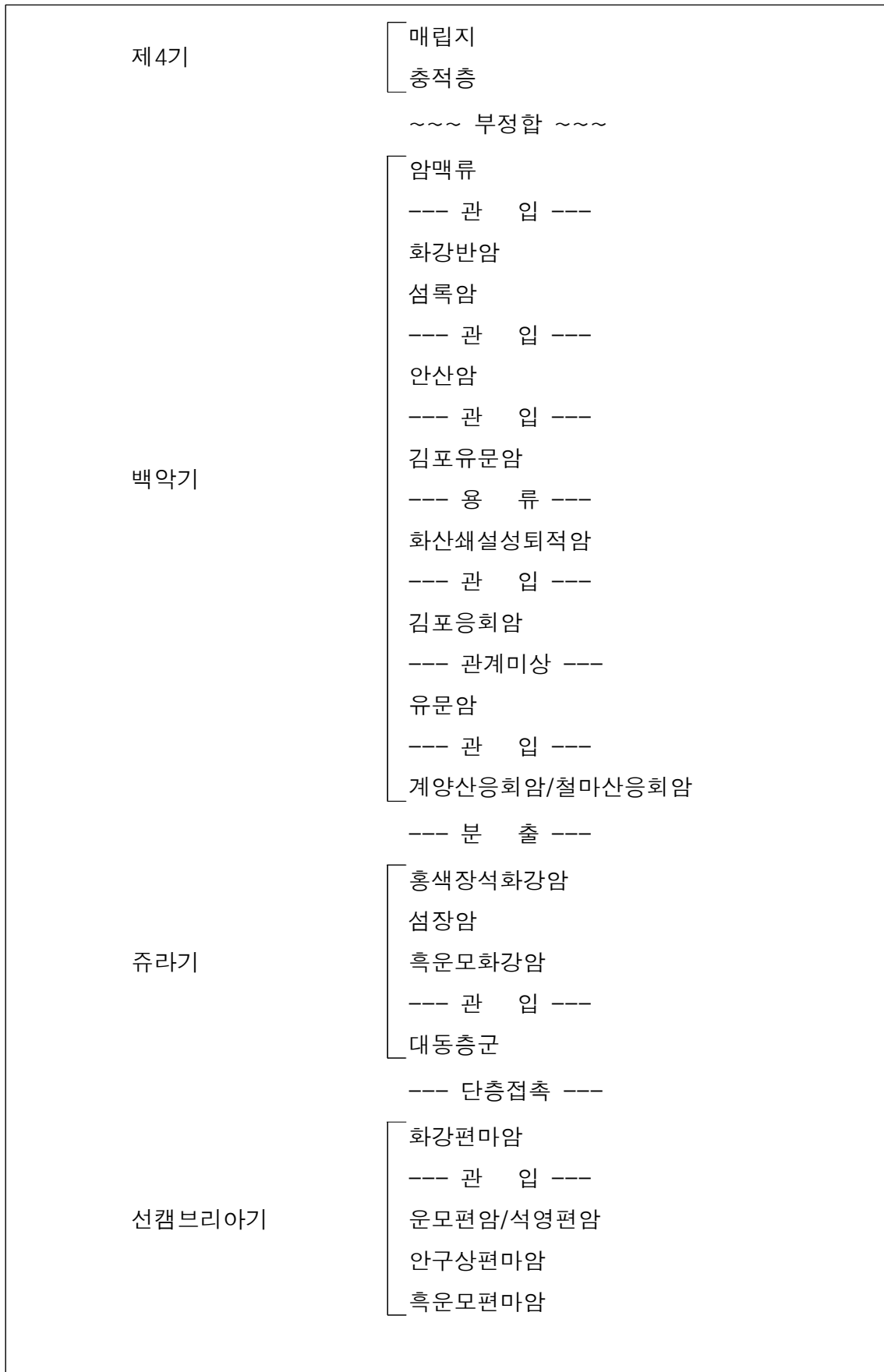
금회 과업대상지역인 학익유수지 유역은 인천광역시 중구의 육지지역 및 미추홀구에 속한다. 중구의 지질은 선캄브리아기의 변성암류 및 쥐라기의 화강암류가 분포한다. 선캄브리아기의 변성암류는 운모편암 및 석영편암으로 구분되고, 쥐라기의 화강암류는 흑운모화강암으로 분포한다.

미추홀구의 지질은 쥐라기의 화강암류가 분포한다. 흑운모화강암이 주를 이루며, 흑운모편마암이 렌즈상으로 포획되어 분포하고 있으며, 이를 제4기의 충적층이 피복하고 있다.

흑운모화강암의 암상은 회백색을 띠며 입자는 대부분이 중립내지 조립질이고, 흑운모 입자의 크기가 우백질 광물에 비해 세립질이다.



[그림 2.1-9] 지질도



[그림 2.1-10] 지질계통도

(3) 토양현황

유역의 토양특성은 강우로 인한 유출과정에 직접적인 영향을 미치고 토양의 성질에 따라 침투능이 상이하므로, 총 강우량 중 직접유출로 유하하는 유효우량의 크기에도 영향을 주는 중요한 인자이다. 본 과업에서는 한국 토양조사 과업기구 및 농촌진흥청에서 1960년대 중반에 시작되어 1980년대 말에 완성되어 최근 수치화된 1/25,000 정밀 토양도를 이용하여 과업대상지구 내에 토양통 분포 현황을 조사하였다.

조사된 정밀토양도에 대한 NRCS의 수문학적 토양별 분류기준은 미 자연자원보호청(NRCS, 구 SCS)과 한국농촌진흥청이 정밀토양도 제작 시 미 농무성(U.S Department of Agriculture)의 토양 분류기준을 기초로 제작하였기 때문에 다음 표의 NRCS 분류기준으로 수문학적 토양군별로 재분류가 가능하다.

즉, 토성, 토양심도, 토양배수, 토양팽창, 유기물함량에 대한 NRCS와 농촌진흥청의 분류기준을 정량적으로 비교, 검토하여 정밀토양도상의 토양통을 NRCS의 수문학적 토양군 A, B, C, D로 분류기준을 적용할 수 있다.

우리나라의 수문학적 토양군의 분류는 농촌진흥청 농업과학기술원의 「투수속도 측정에 기반한 수문학적 토양유형의 분류(농업과학기술원, 2007)」의 분류 방법을 적용한다. 포화된 상태의 침투속도, 투수속도, 토심, 불투수층 깊이, 지하수위 등 수문학적 토양유형을 구분 짓는 NRCS와 농촌 진흥청의 분류기준을 정량적으로 비교, 검토하여 정밀토양도상의 토양통을 NRCS의 수문학적 토양군 A, B, C, D로 재분류하였다.

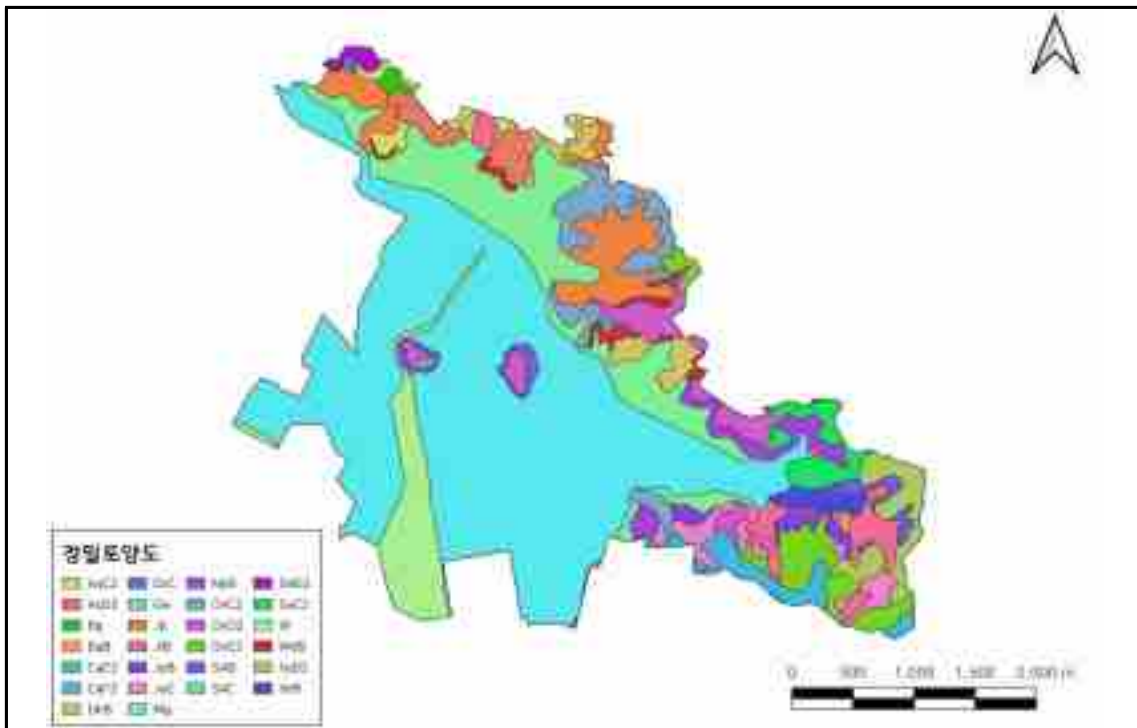
금회 과업대상지역의 토양통을 NRCS의 수문학적 토양군으로 재분류한 결과는 다음 그림과 같다.

[표 2.1-9] NRCS의 수문학적 토양군의 분류기준

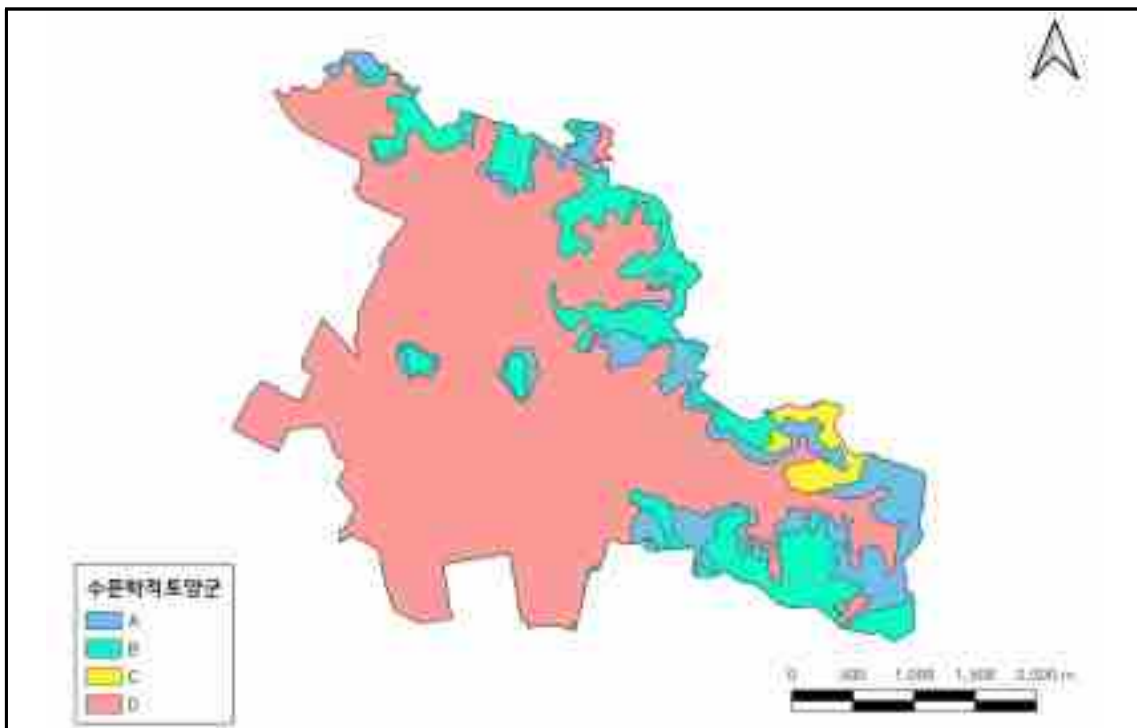
토양형	토양의 특성	침투율(mm/h)
Type A	•낮은 유출율(Low Runoff potential) •침투율이 대단히 크며 자갈이 있는 부양질, 배수 매우 양호(High Infiltration Rate)	7.62~11.43 (0.30~0.45inch)
Type B	•침투율이 대체로 크고 (Moderate infiltration Rate) 돌 및 자갈이 섞인 사질토, 배수 대체로 양호	3.81~7.62 (0.15~0.30inch)
Type C	•침투율이 대체로 작고 대체로 세사질토양층, 배수 대체로 불량	1.27~3.81 (0.05~0.15inch)
Type D	•높은 유출율(High Runoff Potential), 침투율이 대단히 작은 점토질 종류의 토양으로 거의 불투수성, 배수 대단히 불량	0~1.27 (0~0.05inch)

[표 2.1-10] 수문학적 토양군 구성비

구 분	Type A	Type B	Type C	Type D	계
면적(ha)	157.2	203.1	27.3	987.5	1375.1
비율(%)	11.4	14.8	2.0	71.8	100



[그림 2.1-11] 정밀토양도 분류도



[그림 2.1-12] 수문학적 토양군 분류도

다. 기상현황

인천광역시시는 대륙성 기후에 속하면서도 해안에 위치하여 다른 내륙지방보다는 해양성 기후의 특성을 일부 가지고 있어 기온의 연교차가 적은 편이다. 황사현상이 타 지역에 비해 빈도수가 많고 지속 시간이 길게 나타나고 있으며, 화중지방에서 다가오는 이동성 고기압의 영향으로 남서풍 유입이 많아지면 해상의 안개가 짙어지고 낮 기온 상승을 저지하는 원인이 되기도 한다.

관측소 현황조사 결과, 학익유수지 유역 내에는 기상학적 특성을 분석할 수 있는 기상관측소가 전무한 실정으로 유역 인근에 있는 기상청 관할 종관기상관측소인 인천관측소의 10년간 (2014~2023년) 자료를 활용하여 유역 내 기상 특성을 파악하였다.

[표 2.1-11] 관측소 현황

관측소명	관 할	위 치		관 측 일		해발고도 (EL.m)	비 고
		경 도	위 도	개 시 일	종 료 일		
인천	기상청	126.6249	37.4777	2013-10-22	-	68.99	종관기상관측
		126.6244	37.4776	1904-08-29	2013-10-22	68.15	
경서동	"	126.6351	37.5675	2022-05-27	-	7.13	방재기상관측
		126.6905	37.5550	2021-10-15	2022-05-27	47.04	
		126.6905	37.5550	2010-09-01	2021-10-15	47.04	
		126.6833	37.5500	2000-03-31	2010-09-01	49.00	
		126.7100	37.4800	1994-12-19	2000-03-31	18.00	
부평	"	126.7507	37.4722	2020-03-07	-	25.91	"
		126.7507	37.4722	2010-12-01	2020-03-07	25.91	
		126.0800	37.2850	2007-10-28	2010-12-01	160.00	
		126.0800	37.2850	2001-01-05	2007-10-28	160.00	
송도	"	126.6150	37.3478	2020-03-07	-	9.74	"
		126.6150	37.3478	2007-10-16	2020-03-07	9.74	
		126.5130	37.3550	2001-01-05	2007-10-09	63.00	
영종도	"	126.5496	37.4990	2023-11-01	-	25.79	"
		126.5496	37.4990	2022-10-02	2023-11-01	25.79	
		126.5496	37.4990	1999-10-07	2022-10-02	25.79	
		126.5300	37.4800	1992-11-16	1999-10-07	56.00	
인천연수	"	126.6621	37.3968	2021-10-15	-	8.13	"
		126.6621	37.3968	2017-08-22	2021-10-15	8.13	
		126.6621	37.3968	2000-03-29	2017-08-22	9.06	
		126.7100	37.4100	1994-12-22	2000-03-29	22.00	

자료) 기상청 기상자료 개방포털



[그림 2.1-13] 관측소 위치도

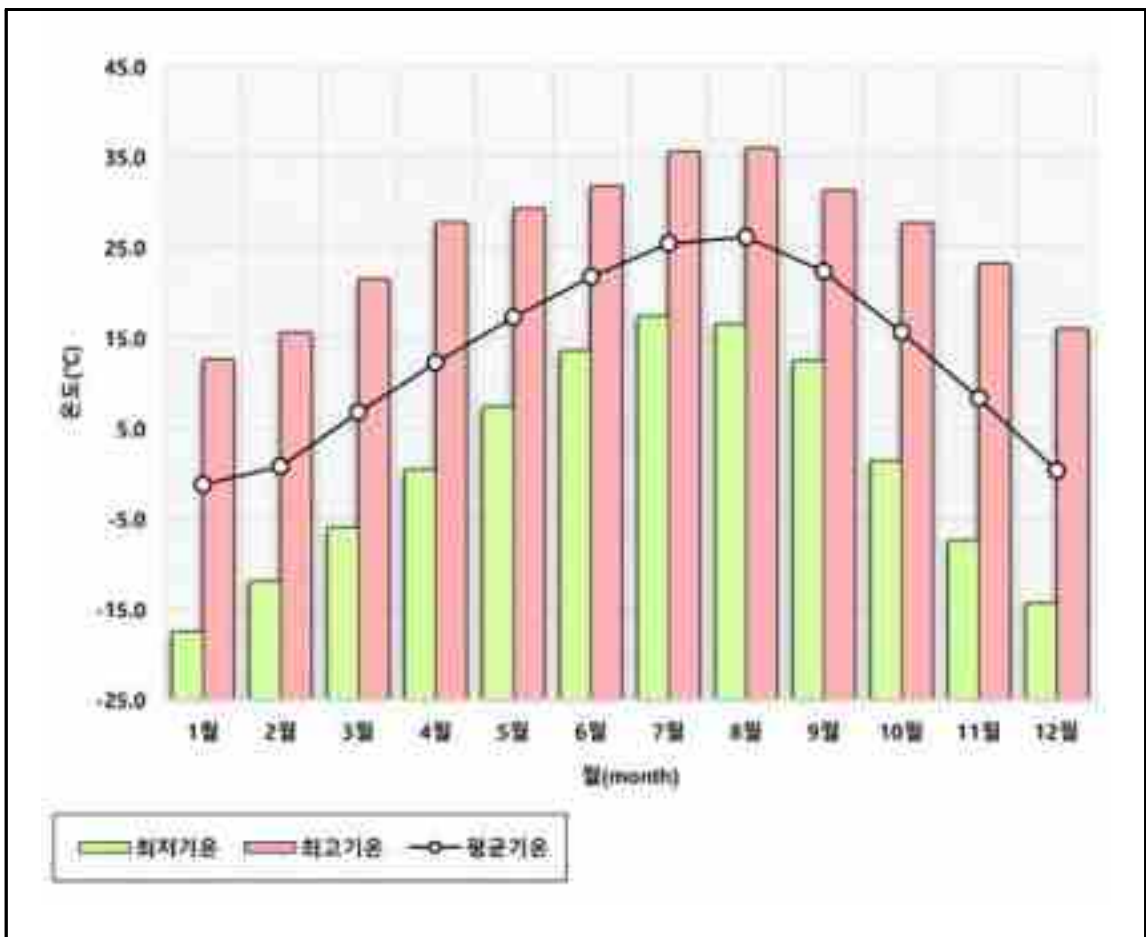
(1) 기 온

인천관측소의 최근 10년간(2014~2023년) 기상자료를 조사한 결과, 연평균 기온은 13.0°C이며, 평년 최고기온은 8월에 36.0°C로 가장 높으며, 평년 최저기온은 1월에 -17.5°C로 가장 낮은 것으로 조사되었다.

[표 2.1-12] 월별 평균기온

구 분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	연간
평균기온(°C)	-1.3	0.8	6.8	12.2	17.2	21.7	25.4	26.1	22.3	15.6	8.3	0.3	13.0
최고기온(°C)	12.6	15.6	21.5	27.8	29.3	31.8	35.6	36.0	31.3	27.7	23.2	16.0	36.0
최저기온(°C)	-17.5	-11.9	-6.0	0.4	7.4	13.6	17.4	16.5	12.5	1.4	-7.4	-14.3	-17.5

자료) 기상청 기상자료 개방포털



[그림 2.1-14] 월별 기온변화 추이

(2) 강수량

인천관측소의 최근 10년간(2014~2023년) 강수량을 분석한 결과 연평균강수량은 1072.3mm로 나타났으며, 일최대강수량이 가장 많은 달은 8월에 249.2mm로 조사되었다. 홍수기인 6월~9월의 강수량은 692.3mm로 연강수량의 대부분이 홍수기에 집중되고 있음을 알 수 있다.

[표 2.1-13] 월평균강수량 및 일최다강수량

구 분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	전년
월평균 (mm)	16.8	21.2	37.8	61.1	89.9	93.7	246.5	249.2	102.9	54.8	67.5	30.9	1072.3
일최다 (mm)	42.2	21.9	58.7	54.7	61.4	126.1	168.0	207.8	95.5	57.1	49.6	33.0	207.8

자료) 기상청 기상자료 개방포털



[그림 2.1-15] 월별 강수량변화 추이

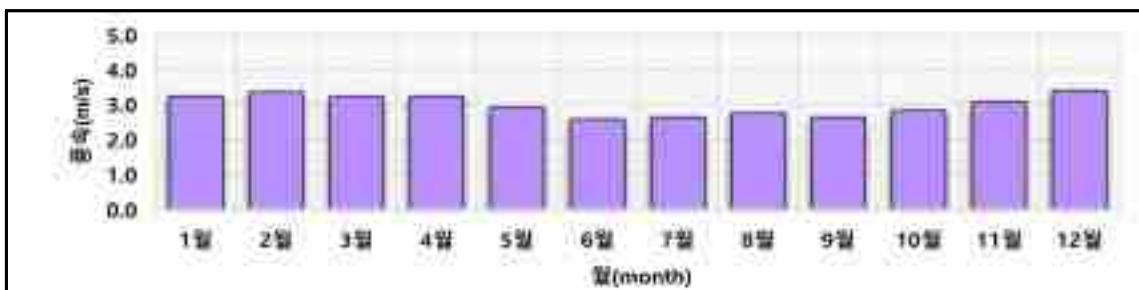
(3) 풍속

인천관측소의 최근 10년간(2014~2023년) 평균풍속은 3.0m/s이며, 풍속이 가장 크게 나타난 달은 9월로 18.7m/s로 조사되었다.

[표 2.1-14] 평균풍속 및 최대순간풍속

구 분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	전년
평균(m/s)	3.2	3.4	3.2	3.2	2.9	2.6	2.6	2.7	2.6	2.8	3.1	3.4	3.0
최대(m/s)	13.9	11.8	12.5	14.2	13.4	10.8	11.5	13.8	18.7	13.4	14.6	14.9	18.7

자료) 기상청 기상자료 개방포털



[그림 2.1-16] 평균풍속

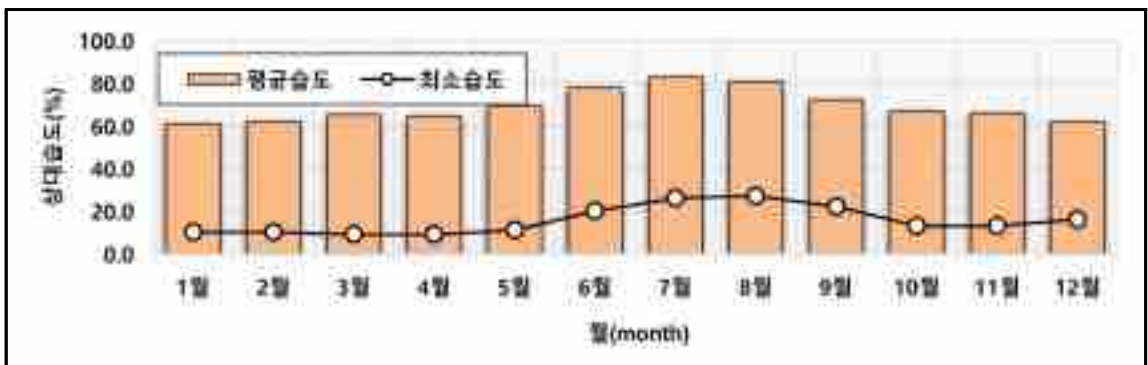
(4) 상대습도

인천관측소의 최근 10년간(2014~2023년) 연평균 상대습도는 69.2%으로 조사되었다.

[표 2.1-15] 월별 평균상대습도 및 최소상대습도

구 분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	전년
평균(%)	61.0	62.0	65.2	64.7	69.5	77.8	82.7	80.7	72.3	66.8	65.9	61.7	69.2
최소(%)	10.0	10.0	9.0	9.0	11.0	20.0	26.0	27.0	22.0	13.0	13.0	16.0	9.0

주) 기상청 기상자료 개방포털



[그림 2.1-17] 월별 평균상대습도 및 최소상대습도

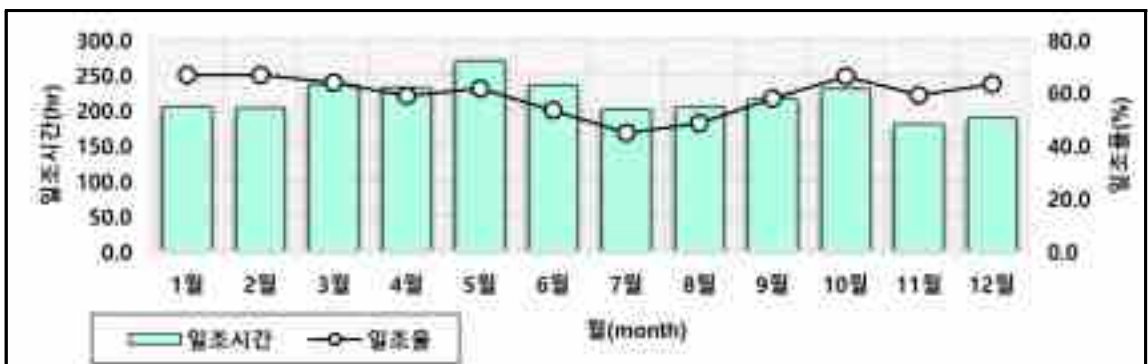
(5) 일조량

인천관측소의 최근 10년간(2014~2023년) 연간 일조량은 2597.5시간이며, 월별 평균일조율은 59.0%으로 조사되었다.

[표 2.1-16] 월별 일조시간 및 일조율

구 분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	전년
일조시간(hr)	204.6	202.8	236.0	231.8	270.1	234.8	200.2	203.6	215.1	229.8	180.1	188.6	2597.5
일조율(%)	66.5	66.5	63.6	58.7	61.4	53.2	44.6	48.4	57.6	65.9	59.0	63.1	59.0

주) 기상청 기상자료 개방포털



[그림 2.1-18] 월별 일조시간 및 일조율

라. 하천 현황

인천광역시의 전반적 지형특성이 북측과 동측이 높고 동측 구릉지와 해안변까지의 거리가 대부분 15km미만이어서, 하천유하 거리도 그 이하일 수밖에 없으며, 이러한 지형 특성으로 인천광역시에는 경인 아라뱃길 사업으로 조정하여 2011년 국가하천을 지정된 아라천과 2016년 국가하천으로 승격된 굴포천 외에 국가하천은 없으며 지방하천은 30개가 흐르고 있으나 그중에서도 14개 하천은 강화도에 위치한 하천이므로 실제 시가지를 관통하여 흐르는 하천은 16개 하천이다.

[표 2.1-17] 인천광역시 국가 및 지방하천 현황 (1)

하천명	시 점	종 점	하천 연장 (km)	유로 연장 (km)	유역 면적 (km ²)	비 고
아라천	계양구 평동 인천,경기도계	서구 오류동 해안	15.95	35.30	157.14	국가하천
굴포천	부평구 갈산동 193-61번지선	계양구 하야동 인천,경기도계	11.50	15.31	131.75	국가하천
청천천	부평구 청천동 192번지선	부평구 갈산동 굴포천(지방)합류점	1.32	5.60	6.10	
갈산천	부평구 갈산동 174-3	부평구 갈산동 굴포천(지방)합류점	0.84	3.84	2.05	
계산천	계양구 용종동 61-1번지선	계양구 병방동 굴포천(지방)합류점	1.32	5.06	5.27	
굴현천	계양구 굴현동 43-5번지선	계양구 굴현동 방수로합류점	1.79	5.27	8.26	
계양천	서구 목상동 174번지	서구 검단동 인천,경기도계	3.60	-	-	중복시도 관할하천
나진포천	서구 마전동 기점	서구 대곡동 계양천(지방)합류점	9.07	-	-	중복시도 관할하천
대곡천	서구 대곡동 91번지	서구 대곡동 나진포천(지방)합류점	2.50	3.49	3.10	
운연천	남동구 운연동 494번지선	남동구 운연동 신천(지방)합류점	2.38	2.90	1.90	
장수천	남동구 장수동 318-1번지선	남동구 논현동 해안	7.63	10.16	19.64	
만수천	남동구 수산동 5-1번지선	남동구 수산동 장수천(지방)합류점	1.24	5.50	5.50	
승기천	남동구 구월동 838-46번지선	남동구 동춘동 남동공단유수지	6.20	10.33	33.58	

주) 자료: 한국하천일람(2022.12., 국토교통부)

[표 2.1-18] 인천광역시 국가 및 지방하천 현황 (2)

하천명	시 점	종 점	하천 연장 (km)	유로 연장 (km)	유역 면적 (km ²)	비 고
심곡천	서구 심곡동 51-1번지선	서구 연희동 배수갑문	7.67	9.78	18.45	
공촌천	서구 공촌동 239-19	서구 경서동 해안	8.86	10.30	18.77	
시천천	서구 검암동 9-1번지선	서구 시천동 방수로합류점	1.02	1.32	1.58	
검단천	서구 마전동 261번지	서구 오류동 안암배수갑문	6.74	-	-	중복시도 관할하천
대포천	서구 금곡동 지방도302호	서구 검단동 검단천(지방)합류점	1.65	-	-	중복시도 관할하천
송릉천	강화군 송해면 대산리61-1번지	강화군 강화면 솔정리1048번지	4.92	7.65	18.90	
다송천	강화군 송해면 상도리136번지	강화군 송해면 당산리425번지	3.65	6.45	11.80	
덕하천	강화군 양사면 덕하리 429-1번지	강화군 양사면 덕하리602번지	1.73	4.50	7.00	
교산천	강화군 양사면 교산리	강화군 양사면 교산리	3.25	5.70	8.70	
삼거천	강화군 하점면 이강리	강화군 하점면 창후리	4.22	9.72	26.40	
내가천	강화군 내가면 고천리	강화군 하점면 망월리	5.35	9.00	23.50	
삼흥천	강화군 양도면 삼흥리 817-1번지	강화군 양도면 건평리461번지	2.90	5.15	15.00	
인산천	강화군 양도면 인산리 130-1번지	강화군 양도면 인산리952-2	2.34	3.49	4.50	
덕교천	강화군 화도면 덕포리1100번지	강화군 화도면 덕포리1079번지	1.29	2.50	3.30	
길정천	강화군 양도면 길정리807번지	강화군 길상면 선두리1327번지	5.88	9.20	28.80	
온수천	강화군 길상면 길직리1220번지	강화군 불은면 덕성리19-149	2.16	6.50	13.20	
삼동암천	강화군 불은면 삼동암리 1141번지	강화군 불은면 연리 270-3	5.97	9.74	32.50	
동락천	강화군 강화면 관청리	강화군 강화면 갑곶리	3.35	8.56	19.20	
선행천	강화군 선원면 선행리 140-12번지	강화군 선원면 창리 152-1번지	2.76	5.70	7.10	

주) 자료: 한국하천일람(2022.12., 국토교통부)

2.2 상위계획 및 관련계획 조사

2.2.1 상위 및 관련계획 수립현황

[표 2.2-1] 상위 및 관련계획 수립현황

구 분	사업명	수립연도	비고
1	갯골유수지 및 빗물펌프장 설치공사 기본설계	2000.11.	인천광역시
2	용현갯골수로 친수공간 조성사업 기본 및 실시설계	2008.08.	"
3	학익유수지 이전설치 타당성 검토 및 기본계획	2018.09.	인천연구원
4	송도국제도시 워터프런트 기본설계	2019	경제자유구역청
5	용현지구 공유수면매립 기본 및 실시설계	2019.01.	승주종합개발(주)
6	인천광역시 자연재해저감종합계획	2019.08.	인천광역시
7	원도심 내 유수지 관리(활용) 기본계획	2020.02.	"
8	2035년 인천광역시 하수도정비 기본계획 수립	2020.09.	"
9	2040년 인천도시기본계획	2022.02.	"
10	인천광역시 만수 남향처리구역 하수관로 기술진단 (남향처리구역)	2023.07.	"
11	학익유수지 준설공사 실시설계	2024.07.	인천광역시 미추홀구
12	용현·학익 1블록 도시개발사업	시행중	(주)디씨알이
13	송도역세권구역 도시개발사업	시행중	삼성물산 주식회사

2.2.2 갯골유수지 및 빗물펌프장 설치공사 기본설계(2000.11, 인천광역시)

가. 사업 목적

인천시 중구 및 남구(미추홀구) 일원의 갯골수역과 인접한 저지대는 상습 침수구역으로 집중호우 시 인천만의 조위 상승으로 해안가 저지대의 내수배제 불량으로 발생하는 침수를 해소하기 위하여 유수지 설치 및 빗물펌프장을 신설하여 주민의 귀중한 재산을 보호하는데 그 목적이 있다.

나. 배수 기본계획

- 계획기준/강우 : 50년 빈도 / 87.6mm/hr
- 설계 외수위 : 약최고 고조위(EL.4.635m)
- 펌프 토출량 : 3,120 m³/min
- 유효저수용량 : 1,000,000 m³
- H.W.L/ L.W.L : EL.3.50m / EL.0.00m
- 저 수 면 적 : 420,000 m²

다. 사업 내용

[표 2.2-2] 사업 내용 (갯골유수지 및 빗물펌프장 설치공사)

구 분	내 용	비고
1. 가물막이	2열 Sheet Pile L = 570m, b = 6~10m	
2. 배수갑문	- 구조형식 : 철근 콘크리트 라멘구조 - 기초형식 : 강관말뚝기초(ø508, t=14mm) - 구 조 물 : 39.6m×16.0m×14.8m×2개소 - 배수갑문 형 식 : Wire Rope Type Roller Gate - 수밀방식 : 4방 수밀 - 규 모 : 4.15m × 6.15m × 10련 - Stop log : 1식	
3. 펌 프 장	- 구조형식 : 철근 콘크리트 라멘구조 - 기초형식 : 강관말뚝기초(ø508, t=14mm) - 구 조 물 : 50.6m×34.1m×(22.9~28.4)m - 배수펌프 형 식 : 입축축류펌프 - 용 량 : 520 m³/분×6.5m×750KW - 구경,대수 : ø2,000mm×6대 - 유지관리펌프 : 수중모타펌프 6.0 m³/min×1대 - 유지관리시설 Rubber 보, ø3,000mm×35.9m - 제진설비 더블체인식 레이크 인양형 7대 - FRP 부상 BOX 부착형 7대 - 콘베이어 수평형 : 트러프형 벨트콘베이어 0.9m×49m - 수직형 : 프러프형 벨트콘베이어 0.9m×2.4m - 크 레 인 전동 더블 거더식 : 40ton	장래 예비1대 확장가능
4. 토 출 조	- 구조형식 : 철근 콘크리트 라멘구조 - 기초형식 : 강관말뚝기초(ø508, t=14mm) - 구 조 물 : 46.0m×(6.9~19.5)m×4.0m	
5. 토출 BOX	- 구조형식 : 철근 콘크리트 라멘구조 - 기초형식 : 강관말뚝기초(ø508, t=14mm) - 구 조 물 : 3.0m×2.5m×3련, L=27.3m	

[표 2.2-2] 사업 내용 (갯골유수지 및 빗물펌프장 설치공사)(계속)

구 분	내 용	비고
6. 콘크리트옹벽		
○ 구조형식	중력식 콘크리트 구조	
○ 기초형식	강관말뚝기초($\phi 508$, $t=14\text{mm}$)	사항+수직항
7. 호 안 공		
○ 형 식	강제치환 사석경사제	
○ 정 고	EL.7.00m	
○ 정 폭	4.40m	
○ 연 장	외측호안: 310m, 내측호안: 112m	
8. 수로정비	용현천: 900m, 학익천: 1,600m	
9. 유수지 준설	17,000 m^3	
10. 매립부지	17,763 m^2	

라. 사업 효과

인천시 중구 및 남구(미추홀구) 일원의 저지대 주택의 침수해소로 인한 주민 재산의 보호와 하수처리장 건설 전 배수문 운영에 따라 해수를 저류 하여 체류수의 순환이 가능함으로 하수 오염을 희석시키는 효과가 있다. 또한, 학익 하수처리장 건설 후 학익 배수분구에서 발생하는 하수전량이 하수처리장으로 차집 되므로 갯골수역 내로 유입되는 하수는 거의 없을 것으로 전망되어, 인근 주민들의 수변공원으로 활용할 수 있으므로 주거환경이 개선되는 효과가 있다.

[표 2.2-3] 갯골펌프장 사업에 따른 수위 저하 효과

구 분		수위(EL.m)		비고
		사업 전	사업 후	
갯골수역		4.64	3.50	$\nabla 1.12\text{m}$
용현천	20년 빈도	5.74	4.39	$\nabla 1.38\text{m}$
	30년 빈도	5.85	4.47	$\nabla 1.38\text{m}$
	50년 빈도	5.98	4.60	$\nabla 1.38\text{m}$
학익천	20년 빈도	6.61	5.67	$\nabla 0.94\text{m}$
	30년 빈도	6.73	5.78	$\nabla 0.95\text{m}$
	50년 빈도	6.85	5.89	$\nabla 0.96\text{m}$

2.2.3 용현갯골수로 친수공간 조성사업 기본 및 실시설계(2008.08, 인천광역시)

가. 과업 목적

본 과업은 도심지를 관류하고 있는 관내 용현 갯골수로의 치수 및 환경생태 기능을 만족하면서 도시산업화로 인하여 오염된 갯골수로의 자연 친화적인 개선을 통한 지역주민 삶의 질 향상을 도모하고 수로 경관을 개선함으로써 시민들에게 휴식 장소를 제공하고 하는 데 있다.

나. 과업 범위

(1) 공간적 범위

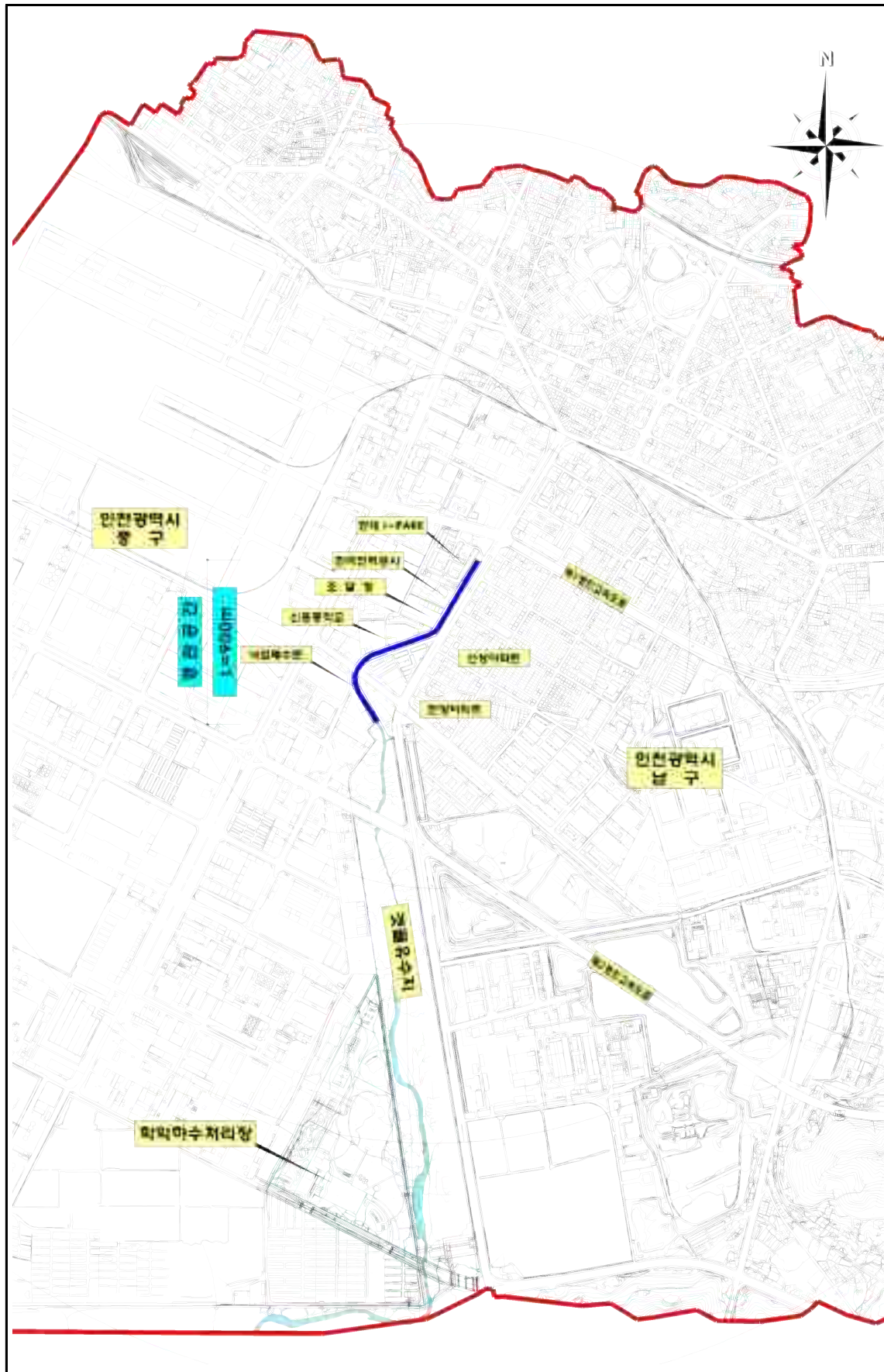
- 용현갯골수로: L = 900m, 인천광역시 중구 신흥동 3가 일원
- 현대 I-PARK ~ 용현 갯골 유수지 입구

(2) 시간적 범위

- 2007년 10월 25일 ~ 2008년 8월 23일

(3) 내용적 범위

- 관련계획 검토
- 기초자료 및 현황조사
- 용현 갯골수로 환경정비
 - 수환경(수량/수질/공간) 개선계획
 - 자연친화적 수공간 조성계획
 - 수질개선 시설계획
 - 수로복개부 조성계획
- 용현 갯골수로 친수공간 조성
 - 수로 복개부 경관광장 및 관리유량 공급
 - 수로변 경관 개선
 - 수로 내 식생 및 시설물 설치 등 경관 개선
 - 수로 내 하도 선형 및 호안개선 등 친수 공간 조성



[그림 2.2-1] 과업위치도 (용현갯골수로 친수공간 조성사업)

다. 사업 내용

[표 2.2-4] 사업 내용 (용현갯골수로 친수공간 조성사업)

공 종	내 용	비고
1. 축제공	절 토 : 11,448㎡, 성 토 : 4,519㎡	
2. 기존구조물 철거	철근콘크리트 깨기 : 4,160㎡ 무근 콘크리트깨기 : 1,150㎡ 아스팔트 포장깨기 : 1,285㎡ 배수문 철거(6@3.0X3.0) : 1개소 철골철기 : 4.180TON	
3. 호안공	식생옹벽블럭 : A = 5,516㎡, L = 1,433m, 평균 H =4.0m 자연석 쌓기 : A = 1,876㎡, L = 905m, 평균 H =2.5m 스톤매트리스 : A = 2,472㎡, L = 600m, 평균 H =5.4m 코이어넛 : A = 1,539㎡, L = 580m 세굴방지용 여울 : 2개소 투과성 수제 : 2개소 징검다리 계단블럭 : 1개소 진입계단 : 2개소 학교 울타리 난간 : 93경간	
4. 구조물공	신흥중학교 진입교량 : B=8.0m, 보도목교 가동보 설치 : H=1.5m, L=12.8m	
5. 도로포장공	보도 포장 : A = 489㎡ 산책로 포장 : A = 365㎡ 황토 포장 : A = 358㎡ 경관 포장 : A = 872㎡ 아스팔트 포장 : A = 34.88a 보행데크 설치 : L = 533m	
6. 가시설 및 지반개량	제방부 및 교량가시설(SHEET PILE) : L = 553m(설치연장) 연약지반개량(J.S.P) : L = 643m, H=14.0m PHC PILE : N = 15본	
7. 수경시설물공	암거상부 실개천 조성 : 1식 분수시설공 : 1식	
8. 조경시설물공	식 재 : 1식 각종 편의시설물 설치	
9. 부대공	가설 창고 및 사무실 : 1식 각종 운반 : 1식	

2.2.4 학익유수지 이전설치 타당성 검토 및 기본계획(2018.09, 인천연구원)

가. 과업의 목적

본 과업은 인천광역시 학익유수지 및 빗물펌프장 이전을 포함하는 침수방지시설 건설사업의 필요성 및 안전성에 대한 기술적 분석을 시행하며, 학익유수지 이전설치에 따라 발생할 사업비 산정 및 경제성 분석에 따른 학익유수지 매립의 타당성을 검토하고, 학익유수지 이전설치가 타당한 것으로 판단될 때 건설기술 진흥법에 따른 건설공사 기본계획을 작성하는 데 그 목적이 있다.

나. 과업의 범위

(1) 시간적 범위

- 2018년 이후

(2) 공간적 범위

- 학익유수지 일원: 인천광역시 남구(미추홀구) 학익동·용현동, 중구 신흥동 경계부에 위치

(3) 내용적 범위

- 기초자료 및 현지조사
- 홍수유출량 산정
 - 강우분석
 - 유효우량 분석
 - 홍수량 산정
- 우수저류시설 이전 타당성 검토 및 기본계획(안)
 - 대체유수지의 기능 및 배수구역 설정
 - 대체유수지 입지 및 형식 검토
 - 대체유수지 예비규모 검토
 - 기타 시설물 검토
 - 기존 유수지 활용(매립)계획 검토
 - 타 계획과의 연계성 검토
- 경제성 분석
 - 사업비 규모산정
 - 경제성 분석



[그림 2.2-2] 과업위치도 (타당성 검토, 2018)

다. 유수지 이전설치 기본구상

(1) 입지여건 분석

① 광역적 입지 특성

대상지는 제2경인고속도로, 수도권제2순환고속도로와 지하철 수인선 등 양호한 교통 여건을 갖췄다. 인천항(남항) 인근에 있으며, 학익에코테마파크, 아암물류단지 등과 접해있다. 주변으로 용현 학익도시개발사업, 송도역세권도시개발사업 등이 진행되고 있어 토지이용이 고도화 중이다.



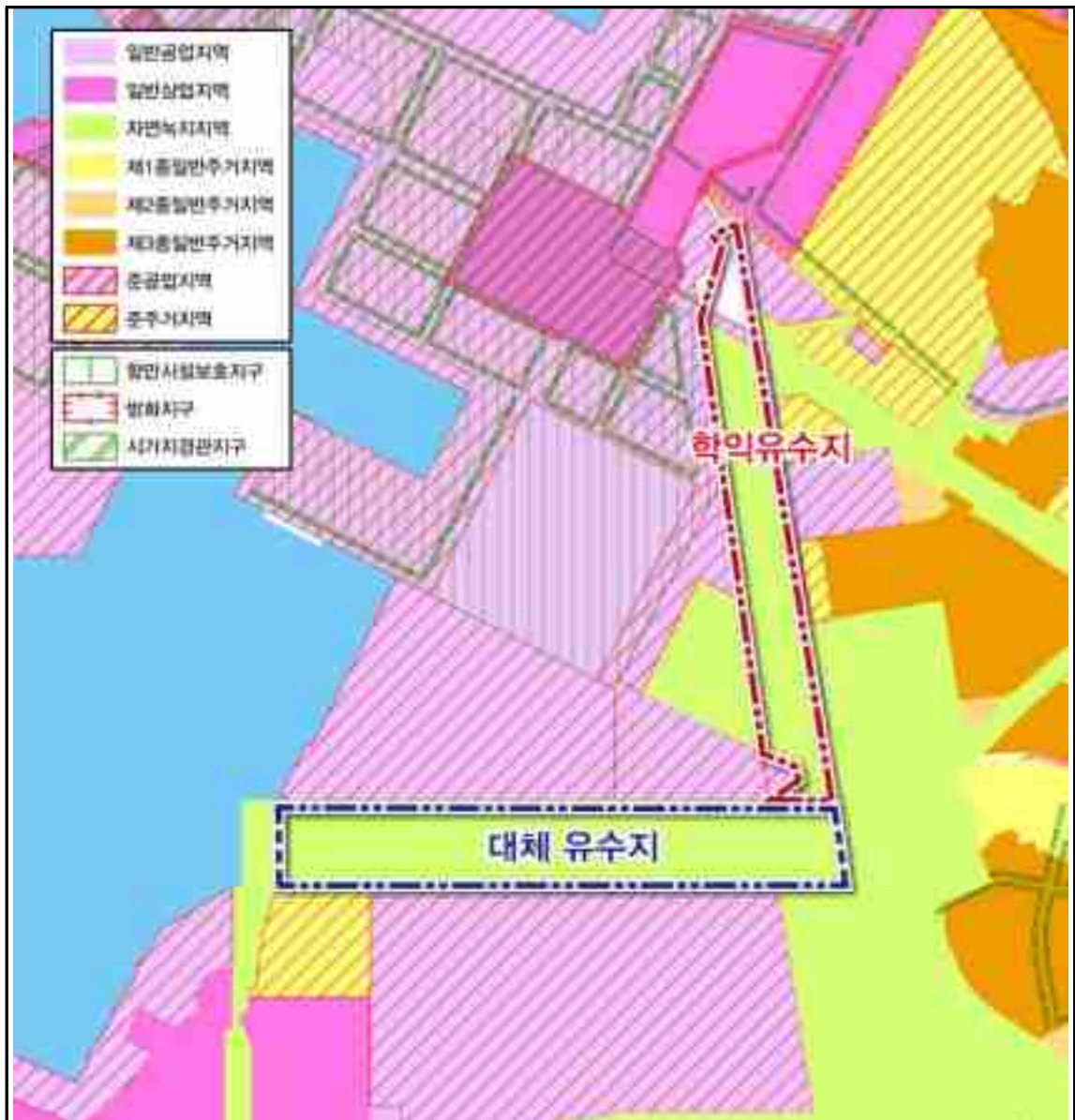
[그림 2.2-3] 대상지 입지여건 (타당성 검토, 2018)

② 도시계획현황

(가) 용도지역·지구현황

학익유수지는 자연녹지지역으로 지정되어 있다. 동측으로는 공업지역과 상업지역이 지정되어 있으며, 서측으로는 자연녹지지역, 주거지역으로 지정되어 있다.

대상지 내 용도지구는 지정되어 있지 않으며, 동측으로는 방화지구와 시가지경관지구, 향만시설보호지구가 서측으로는 시가지경관지구가 지정되어 있다.



[그림 2.2-4] 용도지구·용도지역 현황 (타당성 검토, 2018)

(나) 도시계획시설 현황

현재 학익유수지는 도시계획시설 유수지로 지정되어 있다. 유수지에 인접하여 동측으로는 문화시설과 하수도(하수종말처리장)가 결정되어 있고, 서측으로 유원지가 결정되어 있다.

대상지 주변으로는 인천항 쪽으로 항만이 주로 결정되어 있으며, 시가지 쪽으로 학교와 녹지가 주로 결정되어 있다.



[그림 2.2-5] 도시계획시설 현황 (타당성 검토, 2018)

③ 대지조건 분석

학익유수지는 인천항과 도시개발사업이 진행 중인 인천 시가지를 연결하는 상징성 있는 공간으로, 유수지에 인접하여 수인선 학익역이 위치하고 있으며, 수도권제2순환고속도로와 제2경인고속도로 등의 광역교통 인프라와도 인접하고 있다.

또한, 서해안에 바로 접하고 있는 지역이자 영종도 및 인천항과도 인접하여 자연경관 및 건조환경 경관 조망이 가능하다.



[그림 2.2-6] 대상지 대지조건 (타당성 검토, 2018)



[그림 2.2-7] 대상지 주변현황 (타당성 검토, 2018)

(2) 대체유수지 부지

대체유수지가 입지 할 부지로 우수유출량 증가에 대응 가능하도록 저류용량이 최대이며 유수지 설치에 따른 용지보상비가 발생하지 않는 ‘송도경제자유구역(송도국제도시)’내 북측 공유수면을 대체유수지로 최종 선정하였으며, 빗물펌프장과 배수문은 아암3교와 「수도권 제2순환고속도로(인천-안산) 건설사업」의 구조물(예정)에서 약 200m 이격 하여 설치하는 것으로 계획하였다.



[그림 2.2-8] 유수지 이전설치(안) (타당성 검토, 2018)

라. 유수지 이전설치 타당성 조사

(1) 배수유역 및 홍수량산정

대체유수지의 배수유역은 행정구역상 인천광역시 중구, 남구(미추홀구) 일원으로 학익수로, 용현 펌프장, 백운펌프장 및 기타 하수관로를 통하여 우수가 갯골수역으로 유입된 후, 학익유수지, 배수 펌프장을 통해 인천만으로 방류되고 있다.



[그림 2.2-9] 배수구역도 및 홍수량 산정지점 (타당성 검토, 2018)

(2) 강우분석

강우분석 시 인천관측소 56년(1961년~2016년)의 자료를 사용하였다.

적정 확률분포형의 결정은 교적 안정적인 결과를 얻을 수 있는 것으로 평가되고 있는 확률가중모멘트법(Probability Weight Moments)을 채택하였으며, 적정 확률분포형으로 Gumbel 분포형을 선정하였다.

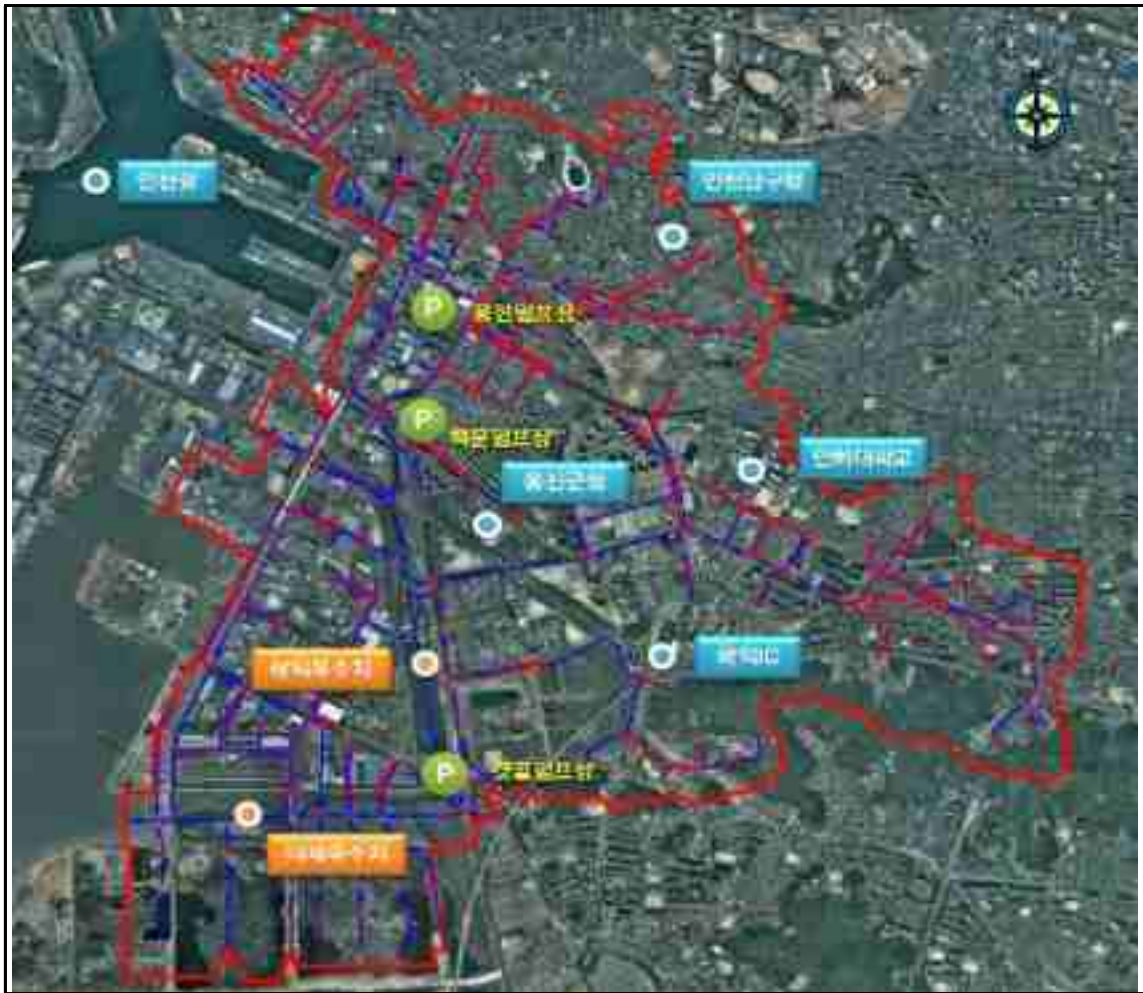
[표 2.2-5] 강우지속기간별 확률강우량 (타당성 검토, 2018)

재현 기간 (년)	강우지속기간별 확률강우량(mm)									
	10분	60분	120분	180분	240분	360분	540분	720분	900분	1080분
10	20.6	68.0	99.6	119.7	134.6	158.7	186.7	209.0	222.6	232.8
20	23.1	77.5	114.1	137.3	154.3	182.5	215.7	242.5	258.9	270.7
30	24.5	82.9	122.4	147.3	165.7	196.2	232.4	261.8	279.7	292.5
50	26.3	89.7	132.8	160.0	179.9	213.3	253.2	286.0	305.8	319.8
80	27.9	95.9	142.4	171.5	192.9	229.0	272.3	308.1	329.6	344.7
100	28.7	98.9	146.9	177.0	199.0	236.4	281.3	318.5	340.9	356.5

마. 강우유출해석모형 구축

(1) 관로유출모형 구축

- 인천광역시 하수도정비 기본계획(변경)(2015.10)」의 하수도대장도 및 수리계산서 활용
- 전체 관로 중 원형관 D1000, BOX 1.0X1.0 이상 간선관로 구축
- 그 외 기존 하수시설물(학익유수지, 백운펌프장, 용현펌프장 등) 적용



[그림 2.2-10] 관로유출모형 구축 (타당성 검토, 2018)

(2) 관로 조도계수 설정

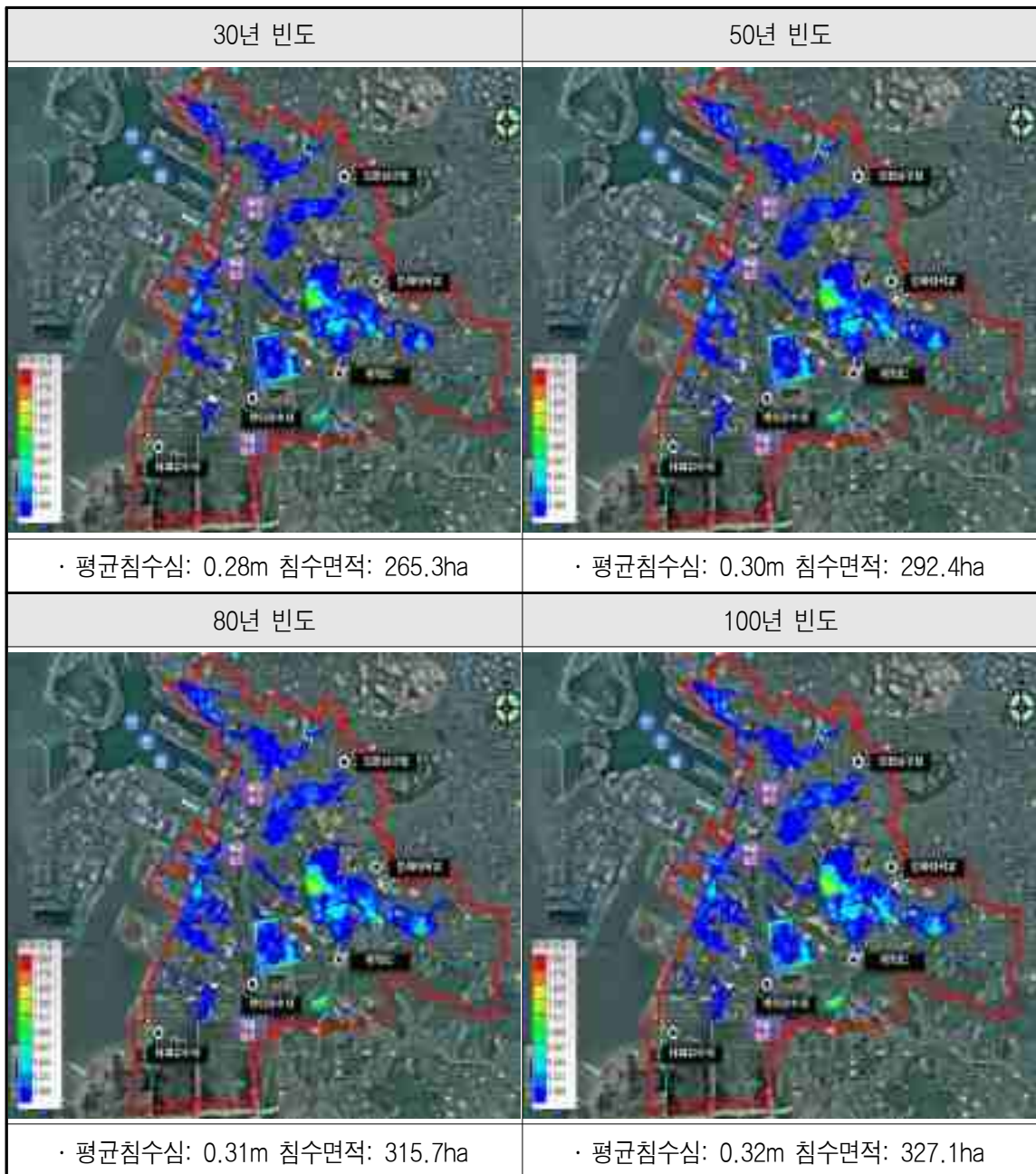
신설관로 설계 시 적용되는 관로 조도계수는 유속계산을 위한 하수관로의 조도계수 n 치에 대해 하수도시설기준에서는 다음과 같이 제시하고 있다.

- 관거 : 콘크리트관 : 0.011~0.015
- 콘크리트(거친 표면) : 0.015~0.017

따라서 금회 과업은 일반적으로 많이 사용되는 하수도시설기준에 따라 원형관 0.013, 구형관 0.015를 적용하였다.

(3) 배수능력검토

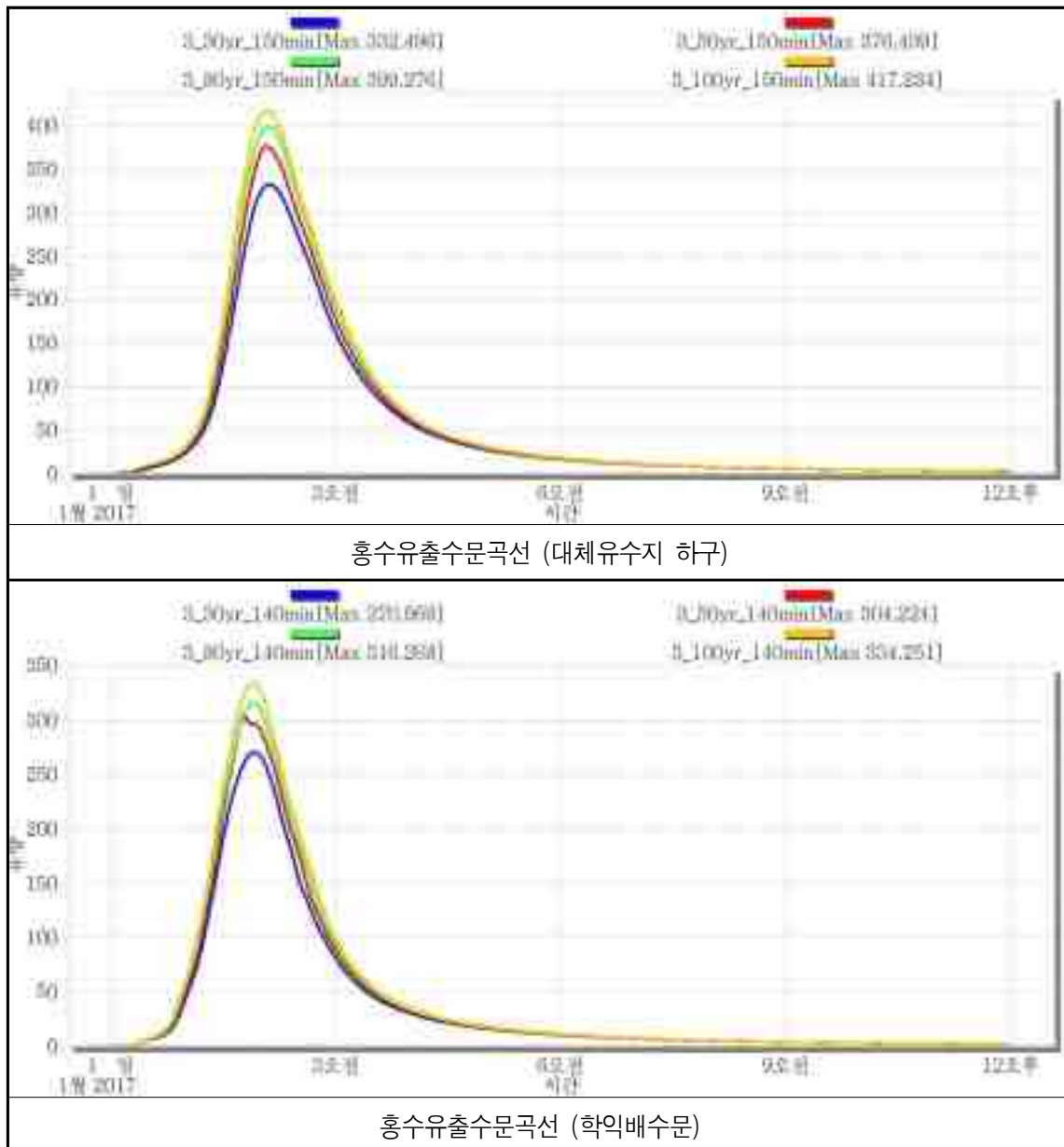
사업대상지역의 현재 하수도시설물의 30년, 50년, 80년, 100년 강우를 적용하여, 배수능력을 검토하였다. 빈도별 검토결과, 사업대상지역의 배수펌프장의 펌프용량 부족 및 대체유수지 상류유역 관로의 통수능 부족에 의한 침수 발생이 주된 원인이라고 볼 수 있다.



[그림 2.2-11] 하수도 시설물 배수능력검토 (타당성 검토, 2018)

(4) 홍수량 산정

대체유수지 유역 내 통수능부족 및 펌프용량 부족 등의 원인으로 월류가 발생하는 경우에는 침두유출량 산정 시 월류된 유량이 대체 유수지로 유입되지 않아, 정확한 홍수량을 산정할 수 없으므로, 금회 검토에서는 자·간선관로 정비를 통해 상류부 지역에 월류가 발생하지 않는 조건으로 산정하였으며, 자·간선관로 정비 후의 산정지점 별 홍수량 산정 결과는 다음과 같다.



[그림 2.2-12] 홍수유출수문곡선 (타당성 검토, 2018)

바. 유수지 이전설치 기본계획(안)

(1) 대체유수지 규모 결정

유수지를 수반하는 빗물펌프장의 시설용량 결정 시 가장 중요한 요소는 저류용량의 규모이며, 유수지의 유효저류용량에 따라 빗물펌프장의 시설용량이 정해진다.

금회 검토에서는 수치지형도를 활용하여 대체유수지의 저류용량을 산정하였으며, 표고별 대체유수지 적용 제원은 다음과 같다.

[표 2.2-6] 표고별 대체유수지 표면적 및 제원 (타당성 검토, 2018)

표고(EL.m)	표면적(m ²)	표고(EL.m)	표면적(m ²)	표고(EL.m)	표면적(m ²)
-2.0	33,568	1.0	646,001	4.0	731,906
-1.0	183,003	2.0	705,635	V=2,350,000m ³ : EL.(-)2.0 ~ (+)3.0m	
0.0	437,955	3.0	720,612		

유수지는 외수위가 높을 때는 수문을 닫아 계획 내수유입량을 충분히 저류 할 수 있어야 하고 외수위가 낮아진 후에는 수문을 열어 내수유입량을 전량 배제할 수 있어야 한다.

유수지의 계획홍수위가 너무 높으면 유역내에서 배수효과가 발생하여 유역의 일부가 침수될 수 있으므로 유수지 용량을 고려하여 유수지 계획홍수위를 결정해야 한다.

본 과업에서는 대체유수지 계획홍수위 결정에 있어, 연안교 상부에 있는 용현수로의 종점부 계획홍수위 EL.(+)3.50m를 상회하지 않는 조건으로 검토하였으며, 대체유수지의 계획홍수위가 학익유수지의 신설되는 수로의 종점부임을 감안하여 H.W.L (+)3.0m, L.W.L (-)2.0m 결정하였다.

(2) 배수문 규모 결정

만조시 홍수가 유입할 경우 외수위(해수)가 내수위보다 높아 자연배수가 불가능하기 때문에 배수문 규모가 유수지 수위를 저하시키는데 영향을 미치지 않는 것이다.

따라서 배수문은 「하천설계기준-해설(2009, 한국수자원학회)」에서 제시한 계획 하폭 지표에 따라 폭 80.0m, 규격은 10m(폭)×6.0m(높이)×8련으로 결정하였다.

[표 2.2-7] 계획 수로폭 검토 (타당성 검토, 2018)

지점	유역면적 (km ²)	빈도 (년)	계획홍수량 (m ³ /s)	하천설계기준		계 획 배수문폭
				홍수량	계획하폭	
대체유수지	19.05	100	420	300~500m ³ /s	60~80m	80.0m

(3) 펌프용량결정

대체유수지의 H.W.L, L.W.L이 결정됨에 따라 유수지 규모가 확정되었으며, 대체유수지 펌프용량은 H.W.L (+)3.0m에서 100년 빈도 홍수를 처리할 수 있는 규모이어야 한다.

또한, 학익유수지 매립으로 신설되는 수로 폭은 최초 60.0m로 결정하였으나, 수로 폭 감소 시 학익유수지의 토지이용 가능 부지가 상대적으로 증가하므로 수로폭을 50.0m로 축소하여 추가 검토하였다.

① 학익유수지 수로 폭 60m 적용 시

금회 대체유수지 용량 $V=2,350,000\text{m}^3$ 및 학익유수지 매립으로 인한 수로 폭 60m일 때 지속 기간 별 강우를 적용한 결과, 펌프장 유수지 내수위가 최고치를 발생시키는 지속 기간인 470분에서 유수지 최대수위는 EL.(+)2.974m로 검토되었다.

학익유수지 신설 수로폭을 60m로 설정하고 대체유수지 H.W.L(+3.0m를 넘지 않도록 하기 위한 펌프 용량을 모의한 결과, 대체유수지 용량 $V=2,350,000\text{m}^3$ 일 때 필요 펌프 용량은 $Q=3,400\text{m}^3/\text{min}$ 으로 검토되었다.

② 학익유수지 수로 폭 50m 적용 시

금회 대체유수지 용량 $V=2,350,000\text{m}^3$ 및 학익유수지 매립으로 인한 수로 폭 50m일 때 지속 기간 별 강우를 적용한 결과, 펌프장 유수지 내수위가 최고치를 발생시키는 지속 기간인 470분에서 유수지 최대수위는 EL.(+)2.995m로 검토되었다.

학익유수지 신설 수로 폭을 50m로 설정하고 대체유수지 H.W.L(+3.0m를 넘지 않도록 하기 위한 펌프 용량을 모의한 결과, 대체유수지 용량 $V=2,350,000\text{m}^3$ 일 때 필요 펌프 용량은 $Q=3,400\text{m}^3/\text{min}$ 으로 검토되었다.

③ 펌프설치 계획

수로폭 축소에 따른 펌프 시설용량은 차이가 없는 것으로 검토되었다.

펌프 용량은 $Q=3,400\text{m}^3/\text{min}$ 으로 산출하였으며, 펌프 설치 시 1대당 토출량 $Q=500\text{m}^3/\text{min}$ 의 펌프 7대 설치를 계획하였다.

[표 2.2-8] 유수지 및 펌프설치 계획 (타당성 검토, 2018)

유수지용량 (m^3)	필요토출량 (m^3/min)	펌프계획		
		용량(m^3/min)	대 수	계획토출량(m^3/min)
2,350,000	3,400	500	7	3,500

사. 경제적 타당성 분석

(1) 유수지 이전설치 계획(안)별 시나리오

유수지 이전설치 계획(안)의 경제성 분석 결과에 따르면 1, 2안은 경제적 타당성이 부족하며, 3, 4안은 경제적 타당성을 확보하는 것으로 분석되었다.

4안은 「수도권 제2순환고속도로(인천-안산) 건설사업」과 연계 방안을 고려하여 분석되었으나, 「수도권 제2순환고속도로(인천-안산) 건설사업」은 현재 국토부 재정사업으로 예비타당성조사가 진행 중이며 대체유수지를 횡단하는 공법의 미확정으로 개발계획 반영 기준에 미흡한 것으로 판단된다.

따라서 4안을 적용하기 위해서는 상당한 시간의 소요와 추가적 검토가 필요하며, 3안이 편익/비용 비율, 순현재가치, 내부수익률 등 경제성을 확보하는 것으로 검토되었다.

[표 2.2-9] 유수지 이전설치 계획(안)별 시나리오 (타당성 검토, 2018)

구 분	1 안	2 안	3 안	4 안
비용 내용	학익유수지 매립 - 수로폭(B=60m) 대체유수지 이전	학익유수지 매립 - 수로폭(B=50m) 대체유수지 이전	학익유수지 매립 - 수로폭(B=50m) 대체유수지 이전	학익유수지 매립 - 수로폭(B=50m) 대체유수지 이전 - 제방축조공사비 이관 (수도권 제2순환고속도로)
편익 내용	토지매각 - 197,400m ²	토지매각 - 210,700m ² 사회적 편익 - 학익유수지 준설 (179억원)	토지매각 - 210,700m ² 사회적 편익 - 학익유수지 준설 (179억원) - 학익펌프장 증설 (230억원)	토지매각 - 210,700m ² 사회적 편익 - 학익유수지 준설 (179억원) - 학익펌프장 증설 (230억원) 군사보안시설 : 49억원 - 설 치 비 : 20억원 - 유지관리비 : 29억원
검토 내용	기본구상(안) 관련계획 추진사항 배제	사회적(간접) 편익 - 학익유수지 준설 비용 절감 (하수도정비기본계획)	사회적(간접) 편익 - 학익유수지 준설 비용 절감 (하수도정비기본계획) - 학익펌프장 증설 비용 절감 (풍수해저감종합계획)	사회적(간접) 편익 - 학익유수지 준설 비용 절감 (하수도정비기본계획) - 학익펌프장 증설 비용 절감 (풍수해저감종합계획) 미확정 계획 반영 - 제방축조공사비 이관 (비용 감소) - 군사보안시설
채택			◎	

(2) 유수지 이전설치 계획(안)별 세부내용

① 학익유수지 매각가능부지

금회 사업으로 매립되는 기존 학익유수지는 수로를 조성하여 유수 흐름에 지장이 없도록 계획하였으며 최초 계획 수로 폭은 60.0m로 적용하였다. 그러나, 금회 과업에서의 주요 편익인 토지 매각 편익은 수로 폭과의 상관관계에 따라 수로 폭이 작을수록 증가하는 결과가 수반된다.

따라서, 수치 모형의 결과에 따른 수로의 최소 가능 폭인 50.0m를 추가 검토하였다.

[표 2.2-10] 수로폭에 따른 매각가능 부지 (타당성 검토, 2018)

구분		1안 (수로 폭 B=60m)	2,3,4 안 (수로 폭 B=50m)
모식도			
매립면적 ①		276,000 m ²	290,000 m ²
기반 시설 계획 (안) ②	공원·녹지 (5%이상)	13,800 m ²	14,500 m ²
	주차장 (노상 미설치)	-	-
	주진입도로 (1개소)	54,000 m ²	54,000 m ²
	집산도로 (3개소)	10,800 m ²	10,800 m ²
매각가능면적 (① - ②)		197,400 m ²	210,700 m ²

② 배수문 및 빗물펌프장 입지부지

대체유수지 조성에 있어 하구에 배수문 및 빗물펌프장이 입지 하여야 하며, ‘제3장 유수지 이전설치 기본구상’에서 언급한 바와 같이 아암3교와 「수도권 제2순환고속도로(인천-안산) 건설사업」의 구조물(예정)에서 약 200m 이격 하여 배수문 및 빗물펌프장을 계획하였다.

그러나, 「수도권 제2순환고속도로(인천-안산) 건설사업」의 구조물(예정)이 교량이 아닌 제방형식으로 확정 시 금회 사업과의 연계 가능성이 충분할 것으로 판단되며, 개별 사업으로 국한하지 않고 국가와 국민경제적 관점에서 분석의 범위를 설정할 필요가 있다.

따라서, 금회 과업에서는 「수도권 제2순환고속도로(인천-안산) 건설사업」과 연계하여 제방축조에 따른 사업비를 이관하는 계획(안)을 추가 검토하였다.



배수문 및 빗물펌프장 입지부지 (1,2,3안)



배수문 및 빗물펌프장 입지부지 (4안)

[그림 2.2-13] 배수문 및 펌프장 입지부지 (타당성 검토, 2018)

(3) 비용의 추정

[표 2.2-11] 개략사업비 추정 (타당성 검토, 2018)

구분	내용	금액(백만원)		
		1안	2,3안	4안
I. 직접공사비		130,500	132,500	114,100
1) 토공	- 매립토 흙쌓기	28,700	29,900	29,200
2) 호안공	- 사석부설, 식생매트	900	900	800
3) 배수문	- (B)10.0m×(H)6.0m×8련	10,600	10,600	10,600
4) 연약지반처리	- 과재쌓기 등	16,600	17,400	17,400
5) 펌프장	- 500m ³ /min×7대 등	38,200	38,200	38,200
6) 부대공	- 가시설, 택지조성비 등	35,500	35,500	17,900
II. 제경비		36,200	37,000	34,600
III. 시설부대경비	- 설계비, 감리비, 조사비 등	25,100	25,300	23,700
IV. 예비비	- (공사비+보상비+시설부대경비)×10%	19,200	19,500	17,200
V. 총사업비	- I+II+III+IV	211,000	214,300	189,600
VI. 유지관리비	- 공사비의 0.5% ((I+II)×0.5%)	834	848	743

(4) 편익의 추정

① 토지매각 편익

경제성 분석에서 토지매각 금액을 비용 절감 편익으로 구분하였기 때문에 토지매각 금액 산정은 수지분석 차원에서 중요한 부분을 차지한다. 따라서, 용도지역 상 준공업지역으로 변경될 기존 학익유수지의 매각 부지는 학익유수지 인근 동일수급권의 준공업지역 공시지가와 실거래가를 조사하여 비교·검토 후 매각 기준 금액을 설정하였다. 매각 단가는 인근 지역의 분양단가를 고려하여 1,160,000원/m²로 적용하였다.

[표 2.2-12] 토지매각편익 (타당성 검토, 2018)

구 분	1안	2, 3, 4안	비 고
매각가능면적(m ²)	197,400	210,700	
매각단가(원/m ²)	1,160,000	1,160,000	
토지매각편익(원)	228,984,000,000	244,412,000,000	

② 사회적 편익

사회적 편익으로 기존 학익유수지를 존치할 시 소요되는 방재성능 개선비용을 대체유수지 이전설치 사업에 따른 비용절감편익으로 추정하였으며, 해당 편익으로는 학익유수지 준설 및 학익펌프장 증설이 있다.

[표 2.2-13] 학익유수지 준설계획 (타당성 검토, 2018)

구 분	기존저수용량 (m ³)	측량결과저수용량 (m ³)	퇴적량 (m ³)	준설공사비 (백만원)
학익유수지	1,000,000	743,807	256,193	17,933

[표 2.2-14] 펌프장 용량증대 계획 (타당성 검토, 2018)

구 분	내용	비고
시설 계획	• 펌프용량 증설 : Q = 3,120m ³ /분(52m ³ /s)	
사업비 (백만원)	• 펌프용량 증설 : 23,375 백만원	
효 과	• 학익유수지의 홍수위를 증설전 EL 3.9m에서 EL 3.5m로 낮추어 남향배수구역 주배수로 배수영향으로 인한 침수피해 저감.	

(5) 경제성 분석 (3안)

[표 2.2-15] 연도별 비용과 편익 (타당성 검토, 2018)

할인 년차	비용(백만원)			편익(백만원)				사회적 할인율 (5.5%)
	사업비	유지관리	계	토지매각	유수지 준설	펌프장 증설	소계	
	214,308	25,440	239,748	244,412	17,933	23,375	285,720	-
Y-2	-	-	-	-	-	-	-	1.000
Y-1	-	-	-	-	-	-	-	0.948
Y	21,431	-	21,431	-	-	-	-	0.898
Y+1	42,862	-	42,862	-	-	-	-	0.852
Y+2	64,292	-	64,292	-	-	-	-	0.807
Y+3	64,292	-	64,292	-	-	-	-	0.765
Y+4	21,431	-	21,431	-	-	-	-	0.725
Y+5	-	848	848	244,412	17,933	23,375	285,720	0.687
Y+6	-	848	848	-	-	-	-	0.652
Y+7	-	848	848	-	-	-	-	0.618
Y+8	-	848	848	-	-	-	-	0.585
Y+9	-	848	848	-	-	-	-	0.555
Y+10	-	848	848	-	-	-	-	0.526
Y+11	-	848	848	-	-	-	-	0.499
Y+12	-	848	848	-	-	-	-	0.473
Y+13	-	848	848	-	-	-	-	0.448
Y+14	-	848	848	-	-	-	-	0.425
Y+15	-	848	848	-	-	-	-	0.402
Y+16	-	848	848	-	-	-	-	0.381
Y+17	-	848	848	-	-	-	-	0.362
Y+18	-	848	848	-	-	-	-	0.343
Y+19	-	848	848	-	-	-	-	0.325
Y+20	-	848	848	-	-	-	-	0.308
Y+21	-	848	848	-	-	-	-	0.292
Y+22	-	848	848	-	-	-	-	0.277
Y+23	-	848	848	-	-	-	-	0.262
Y+24	-	848	848	-	-	-	-	0.249
Y+25	-	848	848	-	-	-	-	0.236
Y+26	-	848	848	-	-	-	-	0.223
Y+27	-	848	848	-	-	-	-	0.212
Y+28	-	848	848	-	-	-	-	0.201
Y+29	-	848	848	-	-	-	-	0.190
Y+30	-	848	848	-	-	-	-	0.180
Y+31	-	848	848	-	-	-	-	0.171
Y+32	-	848	848	-	-	-	-	0.162
Y+33	-	848	848	-	-	-	-	0.154
Y+34	-	848	848	-	-	-	-	0.146

[표 2.2-16] 연도별 비용과 편익(현재가치로 환산) (타당성 검토, 2018)

할인 년차	비용(백만원)			편익(백만원)				비 고
	사업비	유지관리	계	토지매각	유수지 준설	펌프장 증설	소계	
	172,367	8,942	181,309	167,911	12,320	16,059	196,290	
Y-2	-	-	-	-	-	-	-	
Y-1	-	-	-	-	-	-	-	
Y	19,245	-	19,245	-	-	-	-	
Y+1	36,518	-	36,518	-	-	-	-	
Y+2	51,884	-	51,884	-	-	-	-	
Y+3	49,183	-	49,183	-	-	-	-	
Y+4	15,537	-	15,537	-	-	-	-	
Y+5	-	583	583	167,911	12,320	16,059	196,290	
Y+6	-	553	553	-	-	-	-	
Y+7	-	524	524	-	-	-	-	
Y+8	-	496	496	-	-	-	-	
Y+9	-	471	471	-	-	-	-	
Y+10	-	446	446	-	-	-	-	
Y+11	-	423	423	-	-	-	-	
Y+12	-	401	401	-	-	-	-	
Y+13	-	380	380	-	-	-	-	
Y+14	-	360	360	-	-	-	-	
Y+15	-	341	341	-	-	-	-	
Y+16	-	323	323	-	-	-	-	
Y+17	-	307	307	-	-	-	-	
Y+18	-	291	291	-	-	-	-	
Y+19	-	276	276	-	-	-	-	
Y+20	-	261	261	-	-	-	-	
Y+21	-	248	248	-	-	-	-	
Y+22	-	235	235	-	-	-	-	
Y+23	-	222	222	-	-	-	-	
Y+24	-	211	211	-	-	-	-	
Y+25	-	200	200	-	-	-	-	
Y+26	-	189	189	-	-	-	-	
Y+27	-	180	180	-	-	-	-	
Y+28	-	170	170	-	-	-	-	
Y+29	-	161	161	-	-	-	-	
Y+30	-	153	153	-	-	-	-	
Y+31	-	145	145	-	-	-	-	
Y+32	-	137	137	-	-	-	-	
Y+33	-	131	131	-	-	-	-	
Y+34	-	124	124	-	-	-	-	

아. 결론

(1) 방재적 측면 타당성

학익유수지는 저수용량($V=1,000,000\text{m}^3$) 대비 현재 펌프용량($Q=3,120\text{m}^3/\text{min}$)이 부족한 것으로 검토되었다. 학익유수지가 방재시설물임을 감안하면 부족펌프용량($Q=2,530\text{m}^3/\text{min}$)에 대한 용량 증대가 조속히 시행되어야 할 것이다.

대체유수지의 저수용량은 $2,350,000\text{m}^3$ 이며, 100년 빈도시 필요펌프용량 $Q=3,400\text{m}^3/\text{min}$ 으로 방재적 기능이 원활한 것으로 검토되었다.

(2) 경제적 측면 타당성

금회 과업에서 제시한 유수지 이전설치 계획(안)의 경제성 분석 결과에 따르면 1, 2안은 경제적 타당성이 부족하며, 3, 4안은 경제적 타당성을 확보하는 것으로 분석되었다.

4안은 「수도권 제2순환고속도로(인천-안산) 건설사업」과 연계 방안을 고려하여 분석되었으나, 「수도권 제2순환고속도로(인천-안산) 건설사업」은 현재 국토부 재정사업으로 예비타당성조사가 진행 중이며 대체유수지를 횡단하는 공법의 미확정으로 개발계획 반영 기준에 미흡한 것으로 판단 된다.

따라서 4안을 적용하기 위해서는 상당한 시간의 소요와 추가적 검토가 필요하며, 금회 과업에서는 3안이 편익/비용비율, 순현재가치, 내부수익률 등 경제성을 확보하는 것으로 검토되었다.

[표 2.2-17] 비용과 편익의 항목 (타당성 검토, 2018)

비 용	편 익
1. 사업비 - 학익유수지 매립 - 대체유수지 이전 2. 유지관리비	1. 토지매각으로 인한 편익 2. 학익유수지 방재성능 개선비용 절감에 따른 편익 (학익유수지 준설, 학익펌프장 증설) 3. 군사보안시설의 비용 절감에 따른 편익

[표 2.2-18] 경제성 분석결과 (타당성 검토, 2018)

구 분	비 용 의 현재가치 (백만원)	편 익 의 현재가치 (백만원)	편익/비용 비율 (B/C)	순현재 가 치 (NPV, 백만원)	내 부 수익률 (IRR, %)
1안	178,560	157,312	0.88	-21,248	-4.71
2안	181,309	180,231	0.99	-1,078	5.25
3안	181,309	196,290	1.08	14,981	8.96
4안	160,295	198,651	1.24	38,356	14.30

(3) 사회적 측면 타당성

현재의 학익유수지는 오수의 유입 및 어류의 폐사, 오니토의 퇴적 등으로 악취가 심하며 인근 주민들의 민원이 끊이지 않고 있는 실정이다.

금회 사업으로 인한 갯벌의 훼손 등 환경적인 문제가 예상되나, 주민들의 생활권을 위협하고 자정 능력이 어려운 학익유수지는 향후, 기본 및 실시설계 단계 시 주민의견 수렴 등을 통한 주민 참여적 계획수립이 필요할 것으로 판단된다.

(4) 검토 결론

금회 과업은 학익유수지의 시민의 인명과 재산보호를 도모하기 위해 침수방지 기능을 회복하기 위함은 물론 시민들에게 쾌적한 주거여건을 제공하여 시민의 삶의 질 향상과 동시에 삶의 만족도를 고취할 수 있을 것으로 판단되며, 학익유수지 매립지는 공급시설 투자에 따른 지역경제 활성화가 기대된다.

지역주민들이 조속한 학익유수지의 환경적 개선을 요구하는 실정이며, 학익유수지의 이전설치 사업은 관련기관 및 지역주민 모두가 주인이 되어 계획하고 참여함과 동시에 모두가 만족할 수 있는 계획을 수립토록 하여야 할 것이다.

2.2.5 송도국제도시 워터프런트 기본설계(2019, 경제자유구역청)

가. 과업배경 및 목적

인천경제자유구역 송도국제도시는 3면이 바다와 인접되어 있음에도 불구하고 폐쇄형 개별적 수공간 관리로 인해 수순환이 원활히 이루어지지 않고 있어 현재 복측수로 유수지의 수질 악화로 인한 악취발생과 우수한 수변공간 입지 여건에도 불구하고 수변공간을 효율적으로 활용하지 못하고 있는 실정이다.

이러한 송도국제도시의 현안 문제들을 해결하고자 「송도국제도시 워터프런트 기본계획 수립용역」이 수행되었으며, 이를 통해 수질개선 및 수변공간을 활용한 지속 가능한 신성장 동력 창출과 고품격 친수국제도시 개발을 위한 워터프런트 계획이 수립되었다.

따라서, 본 과업은 송도국제도시의 폐쇄적 수공간 계획에 따른 수질오염 문제를 해결하는 방안으로 친환경적 수순환시스템 구축을 위해 최적의 설계 공법을 적용하여 안전한 구조물이 축조될 수 있도록 기본설계를 수행하는 데 그 목적이 있다.

나. 과업의 위치 및 면적

[표 2.2-19] 과업의 위치 및 면적 (송도국제도시 워터프런트 기본설계)

지구명칭	위 치	면 적(km ²)	비 고
인천경제자유구역 (송도국제도시)	인천광역시 연수구 송도동 일원	약 53.4	수공간 6.43km ²



[그림 2.2-14] 과업위치도 및 전경 (송도국제도시 워터프런트 기본설계)

다. 과업의 내용

- 기초자료 조사
- 현지조사: 수심 및 지형측량, 지반조사 및 시험 등
- 수치모형실험 1식
- 기본계획 재검토
- 기본설계(전체): 연결수로, 6·8공구 호수, 북측수로, 남측수로, 갑문 및 수문 등
- 관련 행정절차 이행(인허가): 개발계획(변경) 수립, 실시계획 수립(1단계), 공유수면 매립기본계획(변경) 수립



[그림 2.2-15] 과업위치도 (송도국제도시 워터프런트 기본설계)

2.2.6 용현지구 공유수면매립 기본 및 실시설계(2019.01, 승주종합개발(주))

가. 과업의 배경 및 목적

인천 용현지구의 공유수면 매립에 의한 공공시설용지 및 물류단지시설용지 확보를 위한 공유수면 매립면허 승인에 따른 실시계획 승인 도서 작성에 그 목적이 있음

나. 과업의 위치



[그림 2.2-16] 과업위치도 (용현지구 공유수면매립)

다. 과업의 범위

인천광역시 미추홀구 학익동 723번지 일원

[표 2.2-20] 과업의 범위 (용현지구 공유수면매립)

과업 구분	과업 내용	비고
1. 기초자료 조사	- 현지답사 및 기초자료 조사(자연, 기상, 입지여건 등) - 지형측량, 지반조사 및 시험 - 퇴적물 오염도 조사, 문화재 지표조사	
2. 계획 업무	- 전 단계 성과검토 - 용현지구 공유수면매립 면허신청서 - 용현지구 공유수면매립 수리계산서 등 - 관련 법령 검토 - 국토의 계획 및 이용에 관한 법률 - 공유수면 관리 및 매립에 관한 법률 등	
3. 설계 업무	- 토목설계 - 호안 및 토공, 부지매립, 연약지반 개량 - 도로 및 포장, 녹지, 교량, 부대공 등	
4. 관련 인허가 검토	- 재해영향평가등의 협의 - 사업시행을 위한 지자체 및 관련기관 인허가 협의 서류 작성 등	

라. 공유수면 매립부지 개발 방향

용현수로는 인천광역시 중앙배수분구에서 배제되는 우수를 모아 방류시키는 지역으로 상류부 낙섬 배수문을 통한 우수를 효과적으로 배수시키는 수방 기능에 필요한 폭 30m 이상으로 검토되었음. 금회 사업부지의 유수지폭은 30~40m로 계획하고 잔여 부지는 매립 후 부지로 사용할 계획임. 용현수로 매립은 하류에 완공된 학익유수지 펌프장 시설과 관련하여 계획되는바 금회는 그 일부 지역의 매립으로 하류지역 유수지 규모와 간섭되지 않는 상류 지역임. 인천항의 물류 용지를 확보하고 배수로 정비를 통하여 인근 주거 주민의 생활환경을 개선하며 장기적으로는 송도 신시가지 계획과 더불어 이 지역의 균형 있는 연계 개발을 가능케 할 수 있는 방향으로 기본방향을 설정함.

마. 토지이용계획 구상

복합물류·제조시설용지는 제조 및 화물이 공급자로부터 수요자에게 전달될 때까지 이루어지는 운송·보관·하역 및 포장 등 일련의 처리 과정이 일어나는 곳으로 효율적인 생산활동이 가능하도록 중규모 이상으로 계획하여 획지의 분할과 합병이 쉽도록 계획.

일반적으로 단지 내 종사자의 휴식과 정서적인 공간제공을 위해 공원을 배치하나, 단지 규모가 작고, 물류 기능의 성격상 공원 이용 수요가 거의 없을 것으로 판단되고 범죄사각지역 등의 우려가 있어 공원은 구상하지 않음.

매립지 특성상 호안 안전시설 등을 고려하여 구역계 주변 5~10m의 완충공간 구상하였으며, 진출입이 진입도로 한 곳으로 집중되어 원활한 교통 처리를 위해 2차선 16m로 계획.

[표 2.2-21] 토지이용계획 (용현지구 공유수면매립)

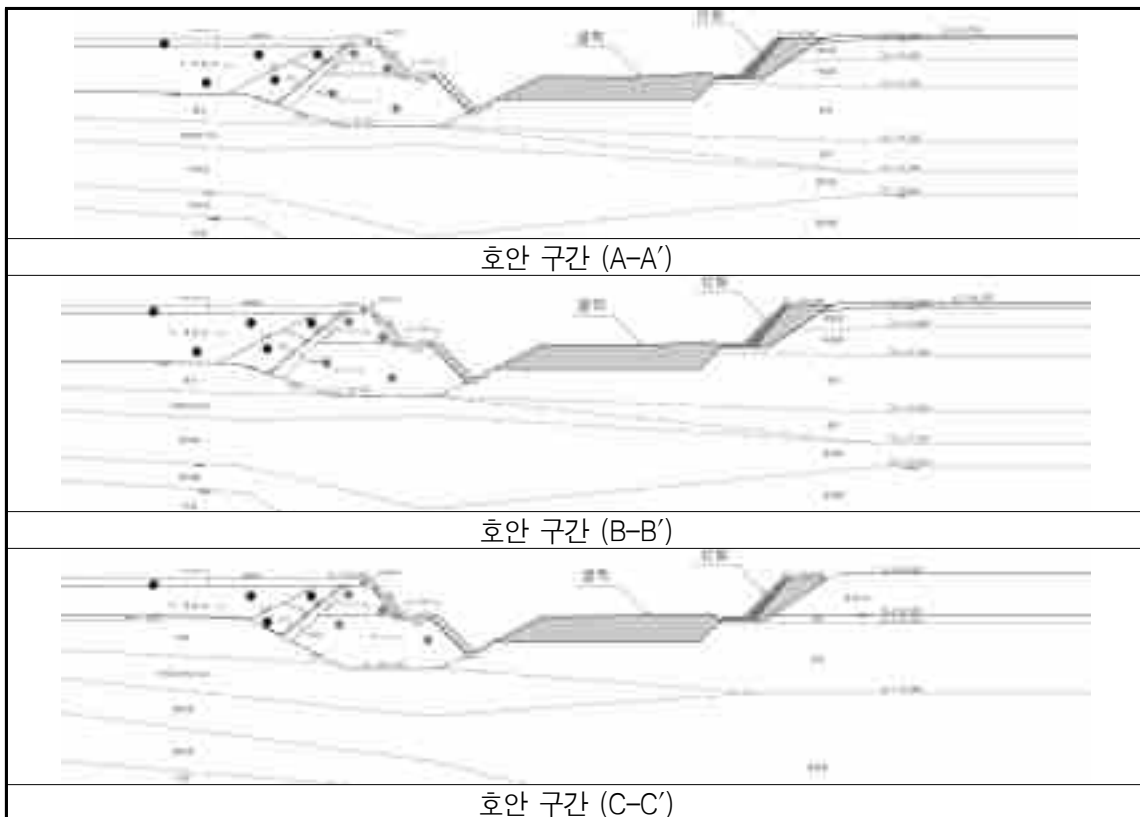
평면도	토지이용 계획		비고
	그밖의 시설용지 (물류단지시설용지)		22,990㎡ (43.9%)
	공공 시설	유수지	17,159㎡ (32.8%)
		도 로	3,470㎡ (6.6%)
		녹 지	8,720㎡ (16.7%)
		소 계	29,349㎡ (56.1%)
	계		52,339㎡

바. 호안 설계

본 과업 부지의 동측 구간은 현재 왕복 6차로의 차량 운행이 빈번한 “아암대로”와 접하고 있으며, 아암대로 호안 단면과 접하여 신규 유수지가 조성될 계획임. 신규 유수지는 통수단면 확보를 위하여 대부분 구간에서 지반굴착이 필요함.



[그림 2.2-17] 평면도 (용현수로 공유수면 매립)



[그림 2.2-18] 호안 횡단면도 (용현수로 공유수면 매립)

사. 토공운용계획

계획호안 저부와 하부유수지(학익)의 준설을 통해 확보된 굴착토를 고화처리 후 매립재와 재하토로 유용토록 계획하였고, 유수지 굴착과 연계하여 부지 내 토공유용계획을 수립하여 재하토 반입 및 사토량을 최소화하였다.



[그림 2.2-19] 유수지 굴착 및 운용

아. 공사 계획 및 내용

본 과업부지의 동측구간은 현재 왕복 6차로의 차량운행이 빈번한 “아암대로”와 접하고 있으며, 아암대로 호안단면과 접하여 신규 유수지가 조성될 계획임.

[표 2.2-22] 공사 개요 (용현지구 공유수면매립)

과업 구분	과업 내용	비고
공사명	• 용현지구 공유수면 매립공사	
공사 위치	• 인천광역시 미추홀구 학익동 723번지 일원	
공사 기간	• 착공일로부터 24개월	
공사 목적	• 인천 용현지구의 공유수면 매립에 의한 공공시설용지 및 물류단지 시설용지 확보를 위한 공유수면 매립에 그 목적이 있음	

[표 2.2-23] 공사 내용 (용현지구 공유수면매립)

공 종		단위	공 사 량	비 고
부지 조성		m ²	52,339	조성면적
호 안		m	480	
매 립	굴착 및 준설 점토 고화처리	m ³	38,733	
	굴착 및 준설 모래 유용	m ³	6,030	
	순환골재	m ³	14,870	
	산토	m ³	46,024	
지반 개량	재하성토	m ³	66,038	토 사
	PBD	m	18,120	
	수평배수층	m ³	16,279	
도로 및 포장	포장면적	m ²	3,317	
	우 수	m	374	
조 경		식	1	
교 량		식	1	
부대공		식	1	

자. 검토결과

유수지용량 축소에 따른 대체 시설 방안은 먼저 관로 개량(50년 빈도) 완료 전 기존 학익유수지 펌프장내 여유 공간에 반드시 매립공사 시행 전 Q=520 m³/min의 배수펌프 1대를 추가 설치하면 방재시설의 기능을 유지할 수 있기에 유수지 축소에 따른 문제점은 없는 것으로 판단된다.

유수지(펌프장) 설치공사 실시설계(2001. 9.) 당시 연안교 상부 매립 시 배수펌프 1대 증설 (6대→7대)이 가능하도록 고려하여 펌프 증설에 따른 토지편입 등 추가 행정절차는 필요 없음.

2.2.7 인천광역시 자연재해저감종합계획(2019.08, 인천광역시)

가. 계획의 목적

본 과업은 지역단위에서 예상되는 태풍·홍수·호우·강우·풍랑·해일·조수 및 그밖에 이에 준하는 자연현상으로 인한 각종 풍수해의 예방 및 저감을 위하여 풍수해 유형을 하천재해, 내수재해, 사면재해, 토사재해, 해안재해, 바람재해 및 기타재해로 구분하여 현실적 대책을 수립하고, 이에 따른 사업효과 분석 및 사업비 등을 산정하고 투자우선순위를 결정하는 종합계획이다.

따라서 본 ‘인천광역시 자연재해저감 종합계획’은 인천광역시의 일반현황 및 기왕의 풍수해특성, 각종 방재관련계획, 현장조사 등을 통한 위험도 분석을 기초로 종합적이며 중·장기적인 관점에서 지역차원의 방재계획을 수립하고 인천광역시의 개발관련 정책 결정과 행정업무에 있어 자연재해저감을 위한 유도기능이 발휘될 수 있도록 하여 풍수해로부터 안전한 지역사회를 조성하는 데 기여함을 목적으로 한다.

나. 계획의 목표

본 인천광역시 자연재해저감 종합계획은 풍수해 위험요인을 조사분석하고, 이에 대한 종합적인 저감대책 및 실효성 있는 시행계획을 수립함과 아울러 주민공청회 및 광역의회 의견청취 등 주민의견을 최대한 반영함으로써 풍수해로부터 안전한 지역사회의 구축에 근간이 되는 최상위 지역 방재 계획으로서 역할을 수행할 수 있도록 수립하였다.

다. 계획의 수립 범위

[표 2.2-24] 계획의 범위 (인천광역시 자연재해저감종합계획)

구분	과업 내용
시간적 범위	10년 단위를 목표연도로 수립하고, 5년마다 계획의 타당성을 재검토 (기준년도 : 2018년, 목표연도 : 2027년)
공간적 범위	- 행정구역 면적 : 1,048.98km²(강화군, 옹진군 포함) - 행정구역 현황 : 2개군 8개구(1개읍 19개면 129개동) - 하 천 현 황 : 국가하천 2개소, 지방하천 30개소, 소하천 113개소 - 해 안 선 : 1,047km(육지부 345.29km, 도서부 686.09km)
재 해 범 위	자연재해대책법 제2조 제3항 규정에 의한 풍수해 단, 대설 및 가뭄은 제외
풍수해 유형	하천재해, 내수재해, 사면재해, 토사재해, 해안재해, 바람재해, 기타재해

라. 내수재해 위험지구

과업지구 내에 포함되는 위험지구는 총 3개소(사동지구, 운남지구, 송의5지구)인 것으로 검토됨.

[표 2.2-25] 내수재해 위험지구

일련번호	지구명	위 치	예상침수면적(㎡)	저감대책
I-J-1	사동	중구 신포동 18-8 일원	232,000	•펌프장신설(Q=10m³/min) •저류조신설(V=12,400 m³) •관로개선(L=1,953m) •관로접합개선(L=1,070m)
I-J-19	운남	중구 신흥동 3가 28-2 일원	212,000	•펌프장신설(Q=20m³/min) •저류조신설(V=25,800 m³) •관로개선(L=2,611m) •관로접합개선(L=618m)
I-N-5	송의5	미추홀구 송의동 47 일원	65,858	•관로개선(L=585m) •암거신설(L=246m)



[그림 2.2-20] 내수재해 위험지구

(1) 사동지구

[표 2.2-26] 사동지구 (내수재해 위험지구)

지구명	사동지구	재해유형	내수재해
위 치	중구 신포동 옛 공보관 주변	위험등급	극한위험
지구 현황	• 사동지구는 신포역 주변 중구 신포동 공보관 일대로서 주거지 및 상권이 밀집 • 저지대 지역으로 과거 침수피해가 발생하였으며 빗물펌프장에 의한 강제배제 지역		
개요도 및 침수모의 결과	저감 대책 개요도		침수모의결과(방재성능목표)
			 - 예상침수면적 232,000 m² - 침수심 : 0~0.1 m
저감 대책	• 저류시설 : 빗물펌프장 Q=10 m³/min 1대, 우수저류시설 B40.0m×L 50.0m×H6.2m • 관거개량(관거개량 L = 1,953m ,관거접합개선 L = 1,070m)		

(2) 윤남지구

[표 2.2-27] 윤남지구 (내수재해 위험지구)

지구명	윤남지구	재해유형	내수재해
위 치	중구 신흥동 3가 28-2번지 일원	위험등급	극한위험
지구 현황	• 윤남지구는 신흥로터리 주변 일대로 주거지 및 상권이 밀집되어 있는 지역 • 과거 침수피해가 발생, 우수가 용현수로를 통해 학익유수지로 유입되어 서해로 유출		
개요도 및 침수모의 결과	저감 대책 개요도		침수모의결과(방재성능목표)
			 - 예상침수면적 212,000 m² - 침수심 : 0~0.5 m
저감 대책	• 저류시설 : 빗물펌프장 Q = 20 m³/min 1대, 우수저류시설 B 20.0m×L 150m×H8.6m • 관거개량 L = 2,611m , 관거접합개선 L = 618m		

(3) 송의5지구

[표 2.2-28] 송의5지구 (내수재해 위험지구)

지구명	송의5지구	재해유형	내수재해
위 치	미추홀구 송의1동 독갑다리주변	위험등급	극한위험
지구 현황	- 송의5지구는 독갑다리주변으로 상가 및 주거지가 밀집되어 있는 지역임 - 과거 침수피해가 발생, 우수는 용현수로를 통해 학익유수지로 유입되어 서해로 유출		
개요도 및 침수모의 결과	저감대책 개요도		침수모의결과(방재성능목표)
			 - 예상침수면적 65,858 m ² - 침수심 : 0~0.78 m
저감 대책	관거개량 L=584.64m, 하수암거신설(2.0×1.5) L = 246m		

마. 연차별 투자 계획

[표 2.2-29] 위험지구단위 연차별 투자계획

자치구	일련 번호	지구명	사업비 (백만원)	연차별 사업계획(차년)									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
중구	I-J-1	사동 지구	10,292				3,430	3,430	3,432				
	I-J-19	운남 지구	15,044							3,761	3,761	3,761	3,761
미추 홀구	I-N-5	송의5 지구	1,006	503	503								

2.2.8 원도심 내 유수지 관리(활용) 기본계획(2020.02, 인천광역시)

가. 사업의 목적

본 사업은 악취 및 경관 저해 등으로 기 피시설로 전략한 원도심 내 유수지의 환경을 개선하고 생태·녹지·체육·문화 등을 위한 복합문화공간으로 전환하여 시민의 복지와 삶의 질을 향상하는데 그 목적이 있다.

본 보고서는 우기(6월~9월)에 한시적으로 사용되는 유수지의 방재 기능을 유지하면서 토지 효율성을 향상하기 위해 주변 여건 및 대상지 상황을 고려하여 최적의 활용방안을 계획 반영하였다.



[그림 2.2-21] 과업위치도 (원도심 내 유수지 관리(활용) 기본계획)

나. 사업의 범위

- 공간적 범위 : 원도심 내 유수지 6개소
 - 삼산 유수지, 인천교유수지, 석남유수지, 학익유수지, 남동1·2유수지
- 시간적 범위 : 착수일로부터 10개월(2018.11.27.~2020.02.06.)
 - 관련부서 협의 등으로 용역 중지, 과업중지기간 (2019.08.12.~2019.12.22.)
- 내용적 범위 : 유수지 관리(활용) 기본계획 수립 : 6개소 (A=1,530,920.2㎡)
 현황측량 : 1,239,487㎡ (석남유수지, 남동2유수지, 삼산유수지 제외)

다. 사업의 내용

본 사업은 악취 및 경관 저해 등으로 기피 시설로 전락한 원도심 내 유수지의 환경을 개선하고 생태·녹지·체육·문화 등을 위한 복합문화공간으로 전환하여 시민의 복지와 삶의 질을 향상하는 것이 목적이다.

[표 2.2-30] 과업의 범위 (원도심 내 유수지 관리(활용) 기본계획)

구 분	주 요 내 용
사업개요	• 사업의 목적, 범위, 주요내용
현황 및 계획여건 분석	• 일반현황 • 관련계획 및 법규 검토 • 현지조사 • 국내외 사례조사
유수지 활용 기본방향	• 관련기관 의견청취 • 유수지 활용사례 분석 • 유수지 활용방안 유형화 • 유수지 활용 기본방향 설정
유수지 관리 기본방향	• 유수지별 방재능력 검토 • 수질개선 계획
유수지 관리(활용) 기본계획	• 활용방안 수립시 고려사항 • 유수지 관리(활용) 기본계획
사업시행방안	• 사업계획 수립 (사업방식, 사업비, 시행순서 및 계획) • 운영계획 수립 (운영방식, 유지관리, 재원조달 계획)
종합 결론	• 종합결론 및 제언

라. 학익유수지 방재능력 개선방안 검토

학익유수지는 50년 빈도 홍수 시 계획홍수위 EL. 3.50m를 약 0.7m 초과하여 펌프증설, 유수지 증설 등의 방재능력 개선이 필요한 것으로 검토하였다. 방재능력을 개선하기 위하여 배수펌프장의 배수펌프를 증설하는 방안, 학익유수지의 퇴적용량 315,000㎥의 준설하는 방안, 315,000㎥의 준설 후 펌프장 용량을 준설하는 방안에 대하여 검토하였다. 현재 유수지 상태에서 배수펌프장을 증설할 경우, 총 필요 펌프용량은 5,214㎥/min이다. 현재 펌프용량 3,120㎥/min을 고려 시 2,094㎥/min의 증설이 필요한 것으로 검토되었다.

학익유수지의 퇴적토를 EL. 0.00m까지 약 315,000㎥을 준설 시 유수지의 수위는 EL. 3.90m로 계획홍수위를 약 0.4m 초과하여 퇴적토 준설만으로는 계획홍수위를 만족하지 못하므로 준설 후 펌프용량 증설이 필요한 것으로 나타났다.

315,000㎥ 준설 후 펌프 증설 검토 결과, 총 필요 펌프 용량은 3,870㎥/min으로 현재 펌프 용량 3,120㎥/min에 750㎥/min의 펌프 증설이 필요한 것으로 나타났다.

현재 사업 진행 중인 「용현지구 공유수면매립 기본 및 실시설계(2019.7, 승주종합개발(주))」의 보고서에 의하면 연안교 상부 매립으로 인하여 유수지 용량이 1,000,000㎥에서 916,000㎥로 84,000㎥이 감소하여 추가로 필요한 펌프 용량이 410㎥/min으로 검토되었으며, 이에 기존 펌프장에 1대(520㎥/min)의 펌프 증설이 계획되어 있다. 이를 고려할 경우 증설 펌프 640㎥/min × 1대 및 예비펌프 520㎥/min × 1대 등 총 2대의 펌프 증설이 필요한 것으로 검토되었다.

향후 펌프장 증설에 관한 기본 및 실시설계 시 증설 용량 및 예비펌프 용량을 고려하여 설계 적용이 필요하다.

마. 학익유수지 수질개선 계획

(1) 학익유수지 주변환경여건 분석

학익유수지는 유수지로 들어오는 수로형태가 용현수로와 학익수로 등 콘크리트 수로형태로 수로 유입부에 일부 식생도 있으나 전체적으로 콘크리트 구조물에 의한 인공형 유수지이다.

유수지 주변으로 인천환경공단에서 운영 중인 남향사업소가 위치하며, 용현수로 주변으로 인천항 부두, 물류유통시설, 웅진구청, 용현주거단지 등이 위치하고 있다. 학익수로 주변으로는 자동차정비단지 등의 공장과 용현·학익 도시개발사업이 추진 중이다.



[그림 2.2-22] 학익유수지 차집관로 설치 현황

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

학익유수지로 유입되는 용현수로는 2009년에 자연친화적 친수공간 조성을 완료하였다. 용현수로 구간 쓰레기 제거, 하상퇴적물 준설, 하천정화활동 등 환경개선 계획을 지속적으로 추진 되고 있으며, 학익유수지 상부 용현수로 일부구간에 대한 공유수면매립공사가 추진 중이다.

학익유수지 수질 및 악취개선을 위해 12시간 간격으로 해수가 유입되고 있으며, 수지 내부는 하상은 외부 유입 오염원에 의해 축적되어 있다. 남향 하수처리장 방류수는 학익유수지로 유입되지 않고 송도 북측수로 방류되고 있다.

학익유수지 환경현황 분석결과 유입 구거 상류의 차집관거 설치공사를 완료하였으나 용현수로 주변에서 불명오수가 유수지내로 유입되고 있으며, 유수지 상류측 용현수로에는 기름띠도 확인되고 있다.

학익수로 주변으로 동양제철화학 인천공장, 솔베이 실리카코리아 인천공장, 유니드 인천공장 등 다수의 공장이 이전 및 철거하였으나 자동차정비단지 등의 공장과 제2경인고속도로 등 상류로부터 비점오염원이 유입되어 수질에 악영향을 미치고 있으며, 유수는 평시에도 수로 박스를 통해 학익유수지로 유입되고 있다.



[그림 2.2-23] 학익유수지 상류 용현수로 환경여건 분석

(2) 유수지 내 저질현황

학익유수지 상·중·하류 저질조사 결과 퇴적물 오염 평가기준 ‘Ⅳ’ 등급인 항목은 없으나 “금속류 ‘Ⅱ’ 등급 기준 지수”는 0.76로 산정되어 저서생물에 독성이 나타날 가능성이 높은 ‘나쁨’ 상태(기준 지수 0.34 이상)로 확인되었다.

국립환경과학원에규 제687호 [별표3] “하천·호소 퇴적물 지점별 오염평가 기준”에 따라 저서생물에 독성이 나타날 가능성이 높은 “나쁨”(“금속류 ‘Ⅱ’ 등급 기준 지수” 0.34 이상) 상태로 판정될 경우, 오염도 개선을 위한 조치계획을 계획에 반영해야 한다.

[표 2.2-31] 학익유수지 저질 조사 결과

구분		하천·호소 퇴적물 오염 평가기준(국립환경과학원)				수저준설토사 유효활용기준	학익유수지 조사결과(2019.4)		
		Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	(해양수산부)	상류	중류	하류
유기물 및 영양염 류	완전연소 가능량 (%)	-	-	-	13 초과		7.71	3.78	3.05
금속류	구리 (mg/kg)	48 이하	228 이하	1,890 이하	1,890 초과	60 이하	226.8	73.9	51.2
	납 (mg/kg)	59 이하	154 이하	459 이하	459 초과	45 이하	131.2	87.6	56.3
	니켈 (mg/kg)	40 이하	87.5 이하	330 이하	330 초과	35 이하	92.1	81.3	51.8
	비스 (mg/kg)	15 이하	44.7 이하	92.1 이하	92.1 초과	18 이하	21.8	22.9	9.8
	수은 (mg/kg)	0.07 이하	0.67 이하	2.14 이하	2.14 초과	0.25 이하	0.216	0.08	0.037
	아연 (mg/kg)	363 이하	1,170 이하	13,000 이하	13,000 초과	180 이하	1276.4	351.7	267
	카드뮴 (mg/kg)	0.4 이하	1.87 이하	6.09 이하	6.09 초과	1.5 이하	0.6	0.6	0.3
	크롬 (mg/kg)	112 이하	224 이하	991 이하	991 초과	80 이하	201.4	181.1	125.4

(3) 학익 유수지 수질개선 방안

학익유수지는 용현수로 주변으로 인천항 부두, 물류 유통시설 등이 위치하며, 학익수로 주변으로는 자동차정비단지 등 공장시설이 자리잡고 있다.

학익유수지 주변은 차집관거 설치공사를 완료하였으나 용현수로 및 학익수로 주변에서 불명 오수가 유수지내로 유입되고 있고 장기간 외부 유입되는 오염원이 하상에 축적되어 있어 유수지 수질관리에는 불리한 여건으로 작용하고 있다. 또한 유수지 내부 저질 조사 결과 저서생물에 독성이 나타날 가능성이 높은 ‘나뿔’ 상태(기준지수 0.34 이상)로 확인되어 오염도 개선이 필요할 것으로 조사되었다.

학익유수지는 원도심 내 타 유수지와 달리 주기적인 해수 유통이 되고 있으며, 유수 방류 후에는 유수지 하상에 갯벌 조간대가 형성되어 조류의 서식처로서 기능을 하고 있다. 따라서 상기와 같은 현황 여건 분석 결과에 따라 다음과 같은 수질개선대책이 필요할 것으로 검토되었다.

① 우수토실 설치(불명오수 관리)

학익유수지는 용현수로 및 학익수로 주변에서 불명 오수가 유수지 내로 유입되고 있어 이에 대한 관리대책이 필요한 유수지이다.

따라서 학익유수지 유입부에 우수토실 2개소를 설치 후 남향하수처리장까지 차집관거 계획을 수립하여 불명오수를 관리토록 계획하였다. 상세설계 시 유지관리 및 현장여건을 고려하여 설비의 형태 및 규격 등을 결정하도록 한다.



[그림 2.2-24] 학익유수지 불명오수 관리대책

② 우수지 내부 저질개선 대책

학익유수지는 주기적인 해수 유통 영향으로 육안상 하상은 비교적 양호한 것으로 관찰되나 하부 퇴적층 확인 결과 장기간 오염물질이 퇴적되어 있는 것으로 조사되었으며 하상 내부 오염원은 수질오염 및 악취발생원으로 작용한다. 저질 조사 결과, 9개 항목 중 2개 항목이 나뽀(Ⅲ) 기준 초과(니켈, 아연)하였으며, 금속류 항목이 Ⅱ등급지수인 0.76로 나뽀(Ⅲ) 상태 (0.34 초과)로 저서 생물에 독성을 유발할 수 있는 수준으로 나타났다. 따라서 우수지 수질개선을 위해서는 퇴적물 준설을 통한 저질 개선이 필요하다.



[그림 2.2-25] 학익유수지 퇴적토 모습

상류 용현수로 주변으로 갈대군락지가 분포하나 중·하류 지역에는 식생군락이 분포하고 있지 않으며, 우수지 하상에 갯벌 조건대가 형성되어 조류의 서식처로서 기능을 하고 있어 단계별 준설 계획이 필요한 지역이다.

준설 범위는 퇴적토 심도 확인 조사 및 일정 간격의 저질토 오염 정밀조사를 통해 국립환경과학원 예규 제687호 ‘하천·호소 퇴적물 지점별 오염평가 기준’ “나뽀”으로 판정되는 구역을 대상으로 범위 및 심도를 결정토록 한다.

(4) 악취현황 분석 및 악취개선 대책

학익유수지는 해수를 유통하여 악취를 저감하고 있으나 퇴적 오니 준설이 시행되지 않아 지속적인 악취 유발요인으로 작용하고 있다. 학익유수지 좌측으로 공업단지가 위치하며, 우측으로 자동차 정비단지가 위치하는 등 우수지 주변으로 악취배출시설이 다수 분포하고 있다.

인근 주거단지 내 주민들은 위 공업단지로부터 발생하는 악취 및 유해 물질 배출 등을 우려하며 지속적으로 민원을 제기하고 있다.



[그림 2.2-26] 학익유수지 인접 악취 분포 현황

(5) 학익 유수지 활용 계획

학익유수지의 주변 공공시설 여건은 타 유수지에 비해 비교적 양호하지만 용현택지개발지구 등 향후 개발계획을 고려하면 공공시설 수요가 증가할 것으로 예상된다.

빈번한 악취 민원을 해결하기 위하여 우수토실 설치와 전체준설($V=315,000\text{ m}^3$)을 유수지 관리방안에 적용하였다. 유수지 활용방안으로는 연안교 상부 매립계획과 연계하여 유수지 상부를 일부 복개하여 스포츠센터, 복합문화센터 등을 설치하는 방안을 계획하였다.

[표 2.2-32] 학익유수지 활용 방안 공사비

공종	수량	단위	단가(원)	사업비(백만원)
유수지 복개	1	sum	-	25,517
포장재정비	4,700	m^2	52,000	244
스포츠센터	1,500	m^2	7,000,000	10,500
복합문화센터	2,200	m^2	2,800,000	6,160
주차장	5,800	m^2	120,000	696
녹지조성	8,600	m^2	30,000	258
합 계				43,375

[표 2.2-33] 학익유수지 관리 방안 공사비

공종	수량	단위	단가(원)	사업비(백만원)
퇴적토 준설(V=315,000 m ³)	1	sum	-	57,062
우수토실	1	sum	440,000,000	440
합 계				57,502



[그림 2.2-27] 학익유수지 배치안



[그림 2.2-28] 학익유수지 전경 및 조감도

2.2.9 2035년 인천광역시 하수도정비 기본계획 수립(2020.09, 인천광역시)

가. 계획의 목적

인천광역시는 서해안 제1의 국제물류 및 교통 등의 허브 도시로서 당초 「인천광역시 하수도 정비 기본 계획변경(2015.10)」 수립 이후 송도국제도시를 비롯한 대규모 개발사업이 완료 또는 진행되는 등 하수도 관련 제반여건이 급격히 변화하였다. 도시개발계획 여건에 부합하는 적절한 시기 및 규모의 장기적인 하수도시설 확충계획 수립이 필요하다.

「인천광역시 하수도정비 기본계획변경(2015.10)」상의 만수, 승기, 송도 처리구역 배수체계 계획을 조정하여 향후 인천시 하수도사업의 효율성을 제고하는 것이 목적이다.

나. 계획의 범위

본 계획은 인천광역시(강화군, 옹진군 포함) 전역에 대한 처리구역조정 및 이에 따른 하수처리시스템 개선 등에 관한 하수도정비 기본계획의 전체 변경으로 그 범위는 다음과 같다.

[표 2.2-34] 계획의 범위 (2035년 인천광역시 하수도정비 기본계획)

구 분	과업 내용				
공간적 범위	인천광역시 전역 (강화군, 옹진군 포함)				
내용적 범위	- 현장조사 - 관로현황조사 - 하수도시설 현황조사 - 강우시 하수도시설 운영현황 분석 - 기초자료 수집 및 분석 - 자연적 조건에 관한 조사 - 관련계획에 대한 조사 - 지번단위 하수도기초데이터 구축 - 계획지표 산정 - 계획인구 및 하수처리인구 - 지적단위 하수처리구역 설정 - 계획하수량, 계획수질 산정 - 처리구역별 하수도 계획 - 처리구역 조정 계획 - 단계별 하수처리시설 개선 및 증설 계획 - 운영 및 유지관리 계획 - 재정계획 및 사업의 시행효과 분석				
공사 목적	구분	1단계	2단계	3단계	4단계
	목표년도	2020년	2025년	2030년	2035년
	시행년도	2016~2020년	2021~2025년	2026~2030년	2031~2035년

다. 남향처리구역 개요

- 지정계획 최종 목표연도 기준 남향처리구역 면적은 24.763km²로 남향, 중앙, 송도4의 3개 처리분구로 구성
- 남향처리구역은 행정구역상 도원동, 동인천동, 신포동 율목동 등 중구 대부분 지역과 남구(미추홀구) 송의동, 용현동, 주안동, 학익동 및 연수구 옥련동과 송도 9공구 아암물류단지를 포함하며, 처리구역 대부분이 원도심지역이며 합류식 하수배제 방식
- 인천항과 연안부두 등 해안가에 위치하고 해수위에 따라 방류토구를 통해 차집시설로 역류된 다량의 해수가 차집관로로 유입되어 염분에 의한 시설물 부식 및 처리효율 저하, 불명수에 의한 저농도 하수 유입 등의 문제 발생

[표 2.2-35] 남향 처리구역 면적

구분	남향하수처리구역				
	기정(2030년)	금회 (2035년)			
소구역	3개	계	남향	중앙	송도4
면적(km ²)	21.892	24.763	6.375	11.881	6.508



[그림 2.2-29] 소구역 모식도



[그림 2.2-30] 남항처리구역 처리구역도

라. 하수관로정비 계획

- 처리구역별 하수도계획은 수집-이송-처리단계별로 실태조사를 통한 현황 및 문제점을 분석하고, 이에 대한 정비계획을 수립하는 것을 원칙으로 함
- 표본적인 정밀 실태조사로 저농도, 고유량 하수유입, 미 처리하수 월류발생, 방류수 수질기준 초과 등 하수의 수집-이송-처리과정에 문제가 있는 처리구역을 대상으로 수행
 - ⇒ 기존관 개량 : 분류식, 합류식 등 배제방식과 계획지표(강우강도, 하수원 단위 등)를 반영하여 기존관의 통수능 부족관로와 역구배 등 기능 부족관로에 대하여 단계별 정비계획수립
 - ⇒ 노후관 정비 : 노후관 정비는 기존관 개량대상을 제외한 관로를 대상으로 “노후관·불량관 실태조사”결과를 확대 적용하여 처리구역 및 배제방식으로 구분하고 단계별 계획 수립
- 이송계획(계획관) : 처리구역 추가편입 및 확대, 합류식 지역의 분류식화에 따른 신설계획 수립
- 강우 시 미 처리수 계획 : 합류식 지역의 초기우수 등은 차집관로를 통하여 처리되며, 미 편입 처리구역은 금회 하수도정비계획에 반영
 - ⇒ 하천 등의 외수위에 영향을 받는 우수토실에 대하여 개량 계획 수립

[표 2.2-36] 관로개량 및 보수 계획

구 분		관로 연장 (m)					비 고
		계	2020년	2025년	2030년	2035년	
우수관로	개량	11,676	11,676	-	-	-	
	전체보수	14,142	3,468	8,349	972	1,353	
	부분보수	11,710	2,872	6,915	804	1,119	
	계	37,528	18,016	15,264	1,776	2,472	
오수관로	개량	-	-	-	-	-	
	전체보수	2,991	2,991	-	-	-	
	부분보수	2,476	2,476	-	-	-	
	계	5,467	5,467	-	-	-	
합류관로	개량	61,299	61,299	-	-	-	
	전체보수	75,674	4,170	66,229	3,943	1,332	
	부분보수	62,669	3,452	54,848	3,265	1,104	
	계	199,642	68,921	121,077	7,208	2,436	
차집 (간선)	개량	2,754	2,053	-	-	701	
	전체보수	2,106	2,106	-	-	-	
	부분보수	1,744	1,744	-	-	-	
	계	6,604	5,903	-	-	701	

[표 2.2-37] 관로 신설계획

구 분		관로 연장 (m)					비 고
		계	2020년	2025년	2030년	2035년	
남향	우수관로	-	-	-	-	-	
	오수관로	-	-	-	-	-	
	합류관로	-	-	-	-	-	
	차집관로	500	-	500	-	-	

마. 남향처리구역 하수 배제계획

(1) 하수배제방식 현황

남향처리구역의 하수배제방식은 구시가지는 합류식, 최근 부분적으로 개발된 택지개발지구 및 소규모 재개발지구는 분류식으로 형성되어 있음. 분류식 지역 중 일부는 최종 방류구가 합류식 지역에 연결되어 완전한 분류식 하수도로서의 기능이 미흡한 상황이다.

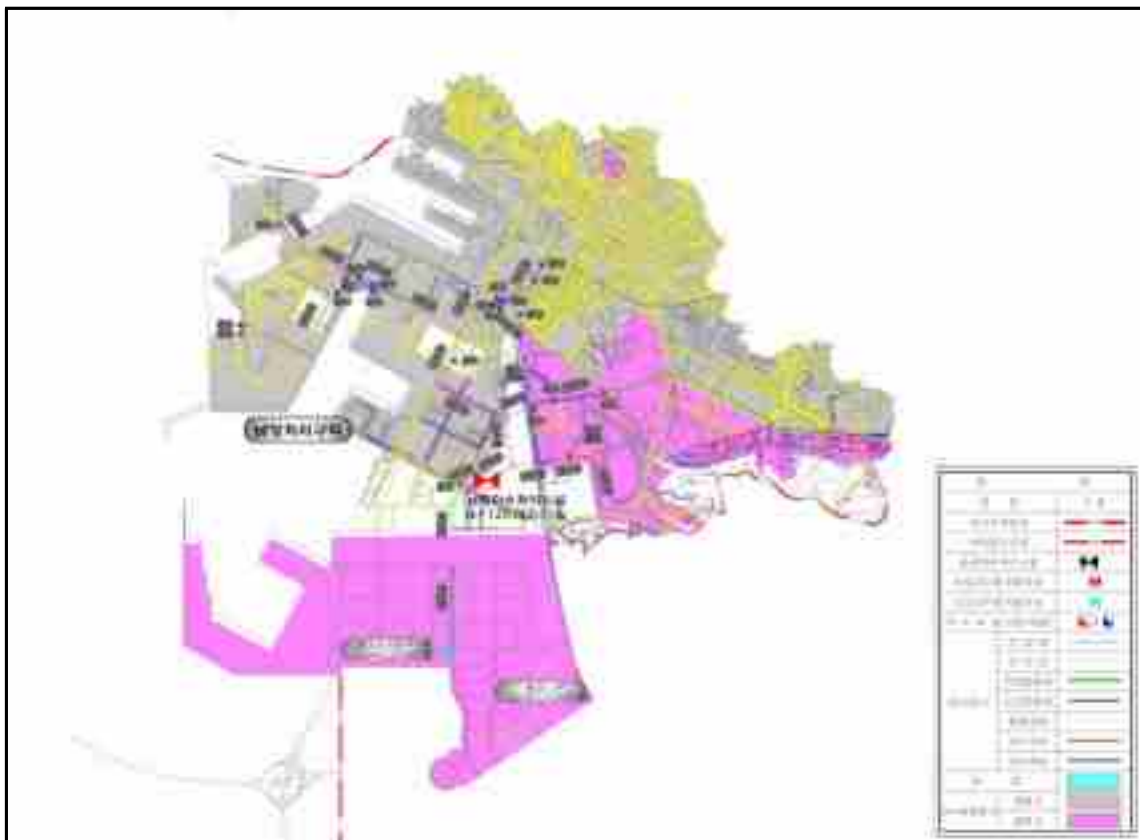
[표 2.2-38] 남향처리구역 하수배제방식

구 분		기정	금회	지역특성
남향처리구역	남향	불완전분류식	불완전분류식	구 시가지 및 도시정비지역 혼재
	중앙	불완전분류식	불완전분류식	구 시가지 및 도시정비지역 혼재

[표 2.2-39] 배제방식별 면적 및 관로연장

구 분	분류식	합류식	합 계	비 고
처리구역면적(km ²)	7.23	11.02	18.25	
관로연장(m)	80,790	377,856	458,646	

주) 하수관로는 통계연보(인천광역시, 2018)의 하수도시설현황



[그림 2.2-31] 기존 하수배제 현황도

(2) 하수배제방식 결정

남향처리구역의 기존 합류식 지역은 분류식화 전환에 있어 경제성, 시공성, 교통장애로 인한 생활 불편 등의 어려움과 각종 지하매설물로 인한 자연유하 오수관로의 설치가 어려울 것으로 판단된다. 따라서, 목표연도 2035년까지 남향처리구역의 하수배제방식은 다음과 같은 기준으로 계획하였다.

⇒ 기존 합류식 지역 존치

- 분뇨직투입이 가능토록 정비

⇒ 기존 합류식 지역 중 분류식 가능 요건

- 관로의 노후화 및 기타 원인에 의하여 불명수가 다량 유입되며, 분류식화가 용이한 지역
- 대단위 분류식 및 불완전분류식 지역 하류에 위치한 소규모 합류식 지역
- 계획하수량 증가로 차집관로의 증설이 필요하나 지역여건상 증설이 곤란한 지역
- 대단위 아파트 지역으로 기존 오수정화시설이 설치되어 오·우수 분리가 용이한 지역

⇒ 대규모 택지개발지역 및 재개발지역 등은 분류식 배제방식으로 전환

[표 2.2-40] 단계별 배제방식 계획

처리 구역	처리 분구	2017년	2020년	2025년	2030년	2035년	비 고
남향 처리 구역	학익	불완전분류식	불완전분류식	불완전분류식	불완전분류식	불완전분류식	
	중앙	불완전분류식	불완전분류식	불완전분류식	불완전분류식	불완전분류식	
	송도4	분류식	분류식	분류식	분류식	분류식	

[표 2.2-41] 배제방식별 처리구역 면적 및 인구

처리 구역		2025년			2030년			2035년		
		분류식	합류식	계	분류식	합류식	계	분류식	합류식	계
남 향	면적 (ha)	723.10	1,102.44	1,825.54	1,044.95	1,431.34	2,476.29	1,044.95	1,431.34	2,476.29
	인구 (인)	109,276	166,676	275,952	120,267	164,276	284,993	120,656	165,259	285,915

바. 하수관로 신설계획

(1) 신설계획의 수립

승기, 만수, 남향, 가좌, 공촌, 가을처리구역은 하수도 기 정비구역으로써 처리구역의 추가편입 및 확대에 의한 하수관로 신설계획은 없다. 기존 처리구역 내 부분적인 개발계획 등에 의한 하수관로 신설은 개발사업에 포함하였다.

사. 분류식 관로계획

분류식 관로계획은 기존 합류식 배제방식 처리구역을 분류식으로 전환하여 우천 시 인근하천의 오염부하량을 저감하고 공공하수처리시설의 저농도, 고유량유입을 저감 하여 운영비 및 환경개선 계획 수립하는 것이다.

기존 합류식 처리구역 중 분류식 전환이 가능하며, 관리자(자치구)의 요청이 있는 대상지역을 가좌 처리구역 중에서 신현처리분구에 대하여 소규모 분류식 정비계획 수립하였다.

남향처리구역은 분류식 관로계획을 반영하지 않았다.

아. 합류식 관로계획

(1) 차집관로 계획

학익유수지 인근 미처리 하수 차집을 위한 우수토실(이전) 및 차집관로 연결계획 수립하였다.

[표 2.2-42] 단계별 차집관로 신설계획

처리 구역		계	2020년	2025년	2030년	2035년	비 고
남향	차집관로	소계	500 m	-	500 m	-	-
		D300	500 m	-	500 m	-	-

(2) 우수토실 정비계획

① 우수토실 현황

남향처리구역에는 21개소의 우수토실이 설치되어 있으며, 금회 1개소 추가설치 계획이다.

[표 2.2-43] 우수토실 현황

처 리 분 구	우수토실	비 고
남 향	4 개소	해역
중 앙	17 개소	해역
계	21 개소	

주) 2018년 남향차집관로 기술진단용역(인천환경공단, 2018.11)



[그림 2.2-32] 남향처리구역 우수토실 위치도

② 우수토실 정비계획

[표 2.2-44] 우수토실 정비계획

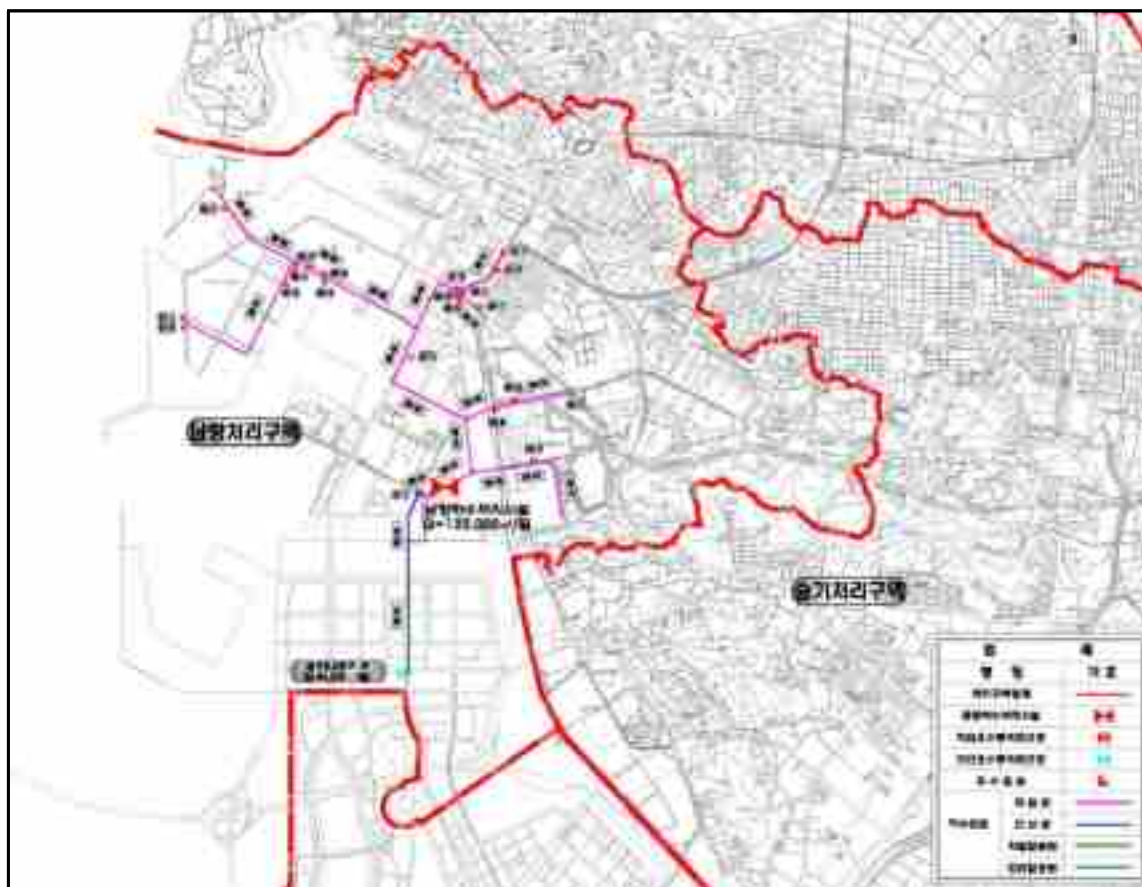
구분		수량(개소)	공사비(백만원)	비고
우수토실 정비계획	연결관 개량	1	34	A3-2
	상부 세목스크린 (차집 Channel)	1	12.4	50% 개량 C4-1
	위어벽 깨기 및 복구	1	5.3	A3-3
	우수토실 폐쇄	1	0.3	C2-1
	스크린 신설	1	0.4	A1-2
	맨홀뚜껑 보수	1	0.5	
	해수유입 차단시설	-	-	우수토실 B1-4 (중구청 시행)
	우수토실신설	1	25	용현수로 매립지
	계	7	77.9	
전동수문설치		21	525	

자. 남향처리구역 관로개량 계획

- 우수관로 11,676m, 합류관로 61,299m, 차집관로 2,754m 개량
- 침수해소대책 (「인천광역시 자연재해저감종합계획(2019.08, 인천광역시)」 저감대책 반영)
- 노후불량관로 173,510m 정비

[표 2.2-45] 남향 처리구역 관로개량 계획

구 분	배수설비 (개소)	우수토실 (개소)	하수관로(m)				펌프장(개소)	
			오수	우수	합류	차집	오수중계	빗 물
기 존	16,546	21	12,064	68,726	366,604	11,252	1	3
계 획	개량	-	-	11,676	61,299	2,754	-	2
	신설	-	-	-	-	-	-	2
	계	-	-	11,676	61,299	2,754	-	4



[그림 2.2-33] 남향처리구역 하수도시설 정비계획도

차. 남항처리구역 단계별 사업계획

[표 2.2-46] 남항 처리구역 사업계획

구 분	단위사업					
			2020년	2025년	2030년	2035년
수집-이송 단계	하 수 관	신설	-	처리구역편입 및 미정비구역계획	-	-
		교체	수리검토 및 노후관조사에 의한 관로교체			
		보수	노후관조사에 의한 관로교체			
	차 집 관	교체	수리검토 및 노후관조사에 의한 관로교체			
		보수	노후관조사에 의한 관로교체			
	오수중계펌프장		계획지표변경에 의한 신증설계획	-	-	
	도시침수대책		-	침수해소 ¹⁾	-	-
	CSOs시설		우수토실 월류수 제어장치 설치			
처리단계	신증설		-	15,000 m ³ /일증설	-	-
	해양방류관로		-	-	-	방류관로 이설

1) 도시침수대책은 「인천광역시 자연재해저감종합계획(2019.08, 인천광역시)」 내수침수계획 반영

2.2.10 2040년 인천도시기본계획(2022.02, 인천광역시)

가. 계획의 배경 및 목적

(1) 도시정책의 패러다임 변화

- 인천광역시는 지금까지 건설·성장·생산가치 우선 등 양적 성장을 우선으로 하였으나, 앞으로는 정비·재생·균형 등 질적 수준 향상으로 전환이 필요
- 시민의식 성숙과 삶의 질에 대한 욕구 증가 등 시민의식의 변화와 고령사회·저성장 시대 도래로 지속가능한 도시성장 관리로의 도시계획 패러다임 변화
- 쾌적한 주거, 풍부한 일자리, 행복한 복지 등 시민 체감형 도시계획 수립에서 모니터링까지 주민과 직접 함께하는 계획 수립이 필요

(2) 내·외부적 여건변화

- 글로벌 네트워크화, 제4차 산업혁명, 생활 SOC 3개년 계획, 주거복지 로드맵 등 새로운 정책 기조 및 이슈 변화에 대응
- 기존 노후시가지의 도시재생사업 및 도시균형발전 등 삶의 질 욕구 증대에 부응한 미래지향적이며, 지속가능한 도시발전방향 제시 필요

나. 계획의 성격

- 종합계획 : 환경·사회 경제적 측면을 포괄하여 공간차원에서 구체화하는 종합계획
- 정책 및 전략계획 : 개발과 보전에 관한 정책계획이며, 선택적으로 집중해야 할 계획
- 공간적 계획 : 공간구조 및 입지와 토지이용에 관해서는 다른 계획보다 우선시 되는 계획
- 지침적 계획 : 상위계획 수용 및 인천광역시의 미래상을 제시하고 도시계획의 지침

다. 계획의 범위

(1) 시간적 범위

- 기준연도 (2020년) : 인천광역시의 자연환경, 인문환경 경제 등 각 분야별 현황과 부문별 계획의 목표 설정 기준 시점으로 설정
- 목표연도 (2040년) : 도시지표 및 부문별 계획의 최종 실현 단계로서 4단계로 구분하여 5년 단위로 단계별 계획을 수립

(2) 공간적 범위

- 인천광역시 행정구역 전역 : 8개 구, 2개 군, 1개 읍, 19개 면, 135개의 동 체계, 법정 동·리 기준으로 136개 동, 122개 리로 이루어져 있음.

(3) 내용적 범위

- 인천광역시의 미래 변화 예측 및 광역적 장기발전 구상
- 시민 계획단 운영을 참여형 도시계획 수립
- 삶의 질을 고려한 인구/토지이용/공간구조/생활권계획 등 부문별 계획 수립
- 지속가능성을 고려한 원도심 계획 수립

라. 단계별 투자 세부계획

단계별 투자는 2040년 목표 달성을 위한 부문으로 예측하였음.

[표 2.2-47] 단계별 투자 세부계획(상하수도)

사업명	사업 규모	단위	총 사업비 (백만원)	연차별 사업계획(차년)			
				1단계 ('21~'25)	2단계 ('26~'30)	3단계 ('31~'35)	4단계 ('36~'40)
용유지역 배수지 건설공사	175,000	m ³	49,939				
성산가압장~마곡간 도수관로 정비	4,080	km	51,567				
학익배수지(증설) 건설	20,000	m ³	15,065				
고도정수처리시설 도입	1,195	천 ton/일	238,668				
승기하수처리시설 현대화(지하화)	250,000	m ³ /일	298,033				

2.2.11 인천광역시 만수,남향처리구역 하수관로 기술진단(2023.07, 인천광역시)

가. 과업의 개요

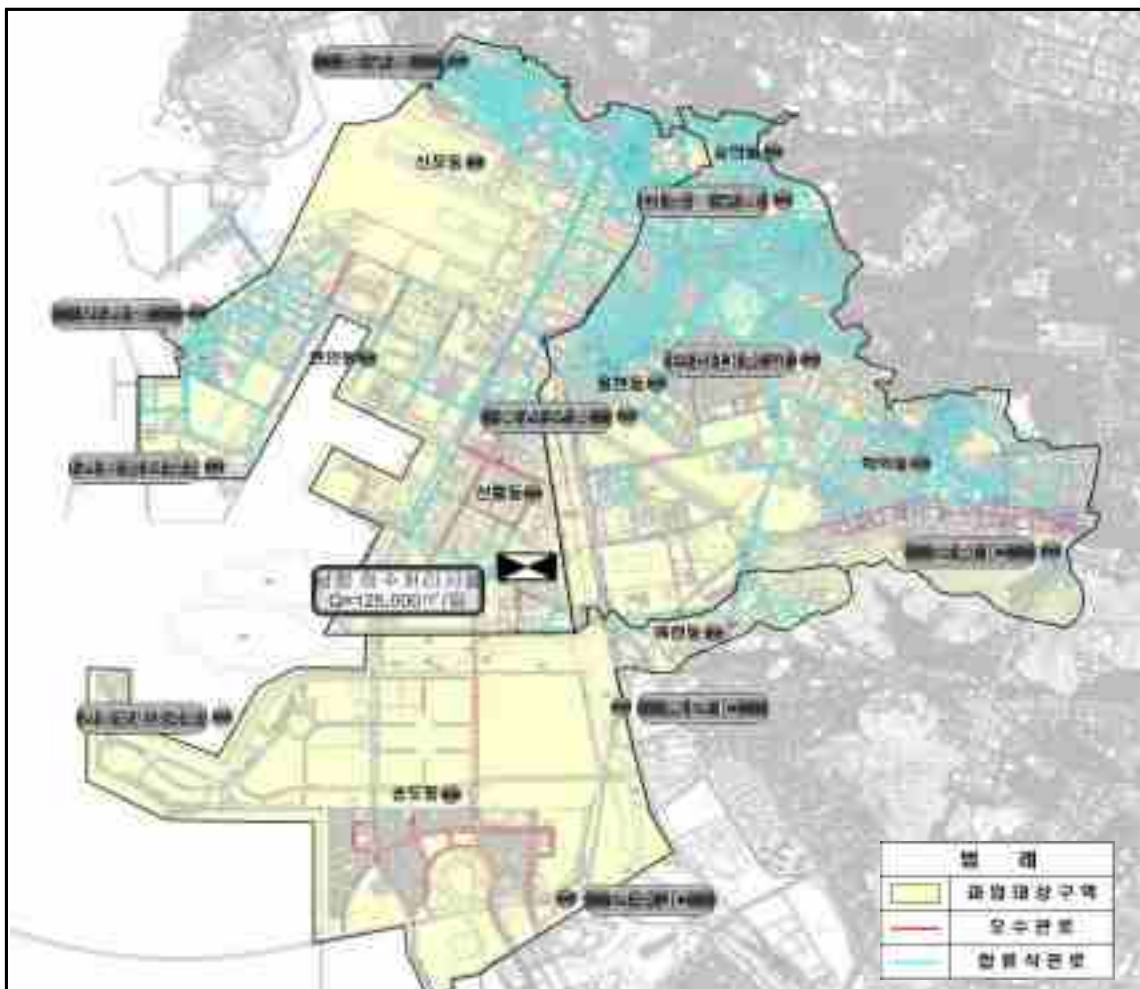
(1) 과업의 목적

본 과업의 목적은 “인천광역시 만수, 남향 처리구역 하수관로 기술진단”을 통하여 하수관로의 현상을 진단하고 문제점을 파악하여 개선대책을 마련함으로써 안정적인 하수이송을 가능케 하여 하천생태계 보전 및 효율적인 하수처리장 운영에 그 목적이 있다.

(2) 과업의 범위 및 위치

[표 2.2-48] 과업의 범위(하수관로 기술진단)

처리구역	시설용량 (㎡/일)	소재지	관로연장(km)	가동개시일
계			539km	
만수	70,000	남동구 서창남순환로 160번길 78	211km	2005.04.03
남향	125,000	중구 서해대로 94번길 93	328km	2008.08.22



[그림 2.2-34] 남향처리구역 과업대상 위치도

나. 기술진단 결과 요약

(1) 유량조사 결과

① 유량계 설치 결과

유량조사는 남향처리구역 내 13개소에 대하여 유량조사를 실시하였으며, 조사지점 현황에 맞는 유량계를 선정하여, 유량데이터를 측정하였다.

조사기간은 지역구청별로 각각 2022년 8월 18일부터 9월 13일까지 총 27일, 2022년 8월 30일부터 9월 25일까지 총 31일 조사하였다.

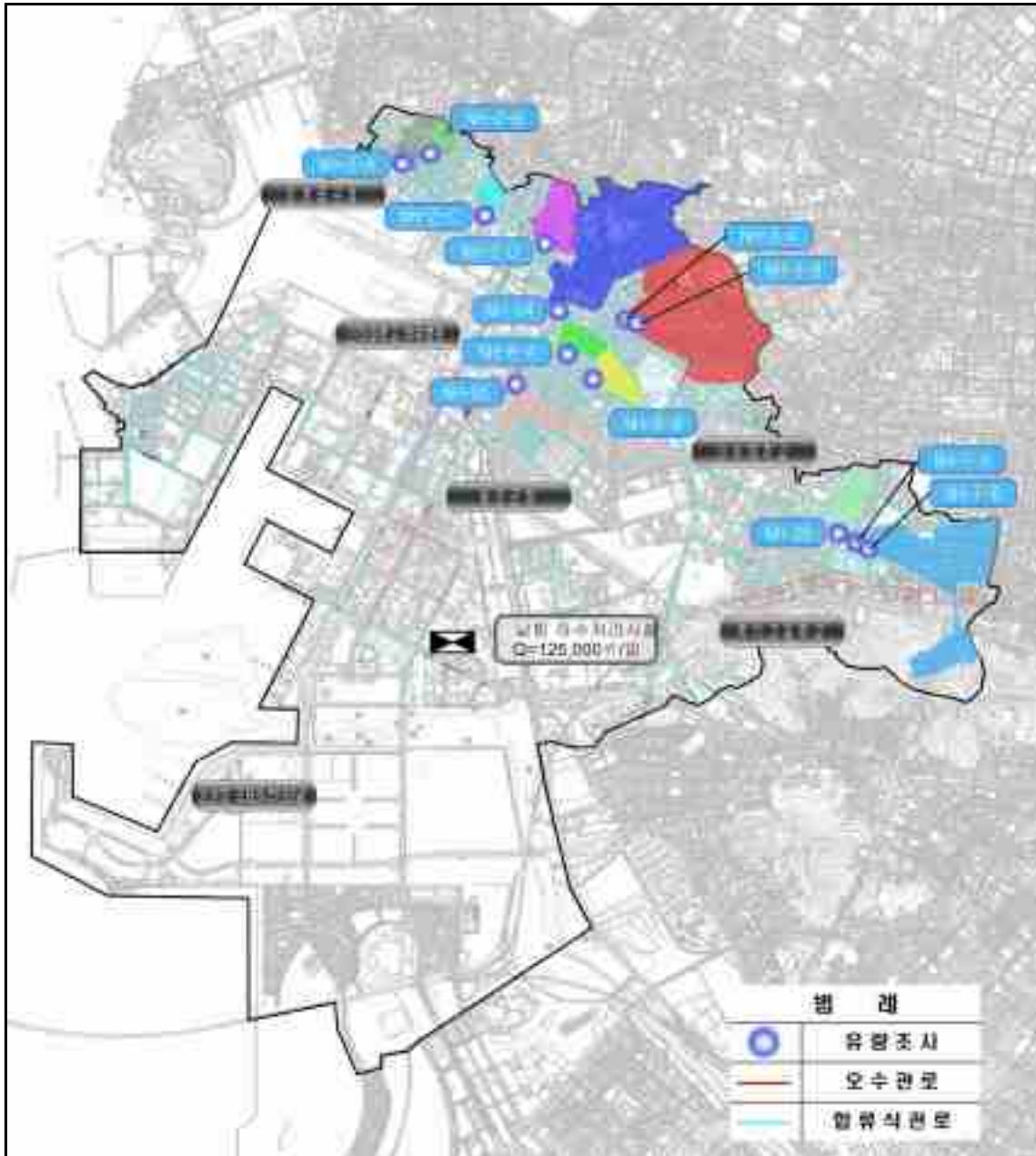
조사기간 내 중구, 미추홀구 각 구별 청천일은 각각 14일, 16일이며, 강우사상일(강우일+강우영향일)은 13일, 15일로 분석되었다. 조사기간 내 강우발생일은 총 3번의 이벤트가 각각 발생하였으며, 총 강우량은 각각 192.4mm, 196.0mm로 강우사상별 강우량은 중구의 경우 독립강우 2회(11.3mm, 34.1mm), 연속강우 1회(147.0mm)로 조사되었고, 미추홀구의 경우 독립강우 2회(34.1mm, 14.9mm), 연속강우 1회(147.0mm)로 조사되었다.

[표 2.2-49] 유량조사 기간

처리구역	관할구	유량조사시간	청천일	강우일	강우영향일
남향	중구	2022-08-18 ~ 2022-09-13	14	5	8
	미추홀구	2022-08-30 ~ 2022-09-25	16	6	9

[표 2.2-50] 남향처리구역 유량계 설치 위치

처리 구역	관할 구	조사지점명	조사위치	관경	선정 유량계
남향	중구	NH-2-A	중구 중앙동3가 4-8 인근	D700	초음파식 유량계(PCMF)
		NH-2-B	중구 내동 95-3 인근	1.0X1.0	초음파식 유량계(PCMF)
		NH-2-C	중구 신흥동1가 43-10 인근	D700	초음파식 유량계(PCMF)
		NH-2-D	중구 선화동 26-10 인근	2.0X2.0	초음파식 유량계(PCMF)
		NH-4	송의역 인근	3.0X2.5	초음파식 유량계(PCMF)
	미추홀구	NH-3-A	미추홀구 송의동 309-21 인근	2.5X1.8	초음파식 유량계(PCMF)
		NH-3-B	미추홀구 송의동 309-21 인근	2.5X1.8	초음파식 유량계(PCMF)
		NH-5	미추홀구 용현동 629-3 인근	D1,200	초음파식 유량계(PCMF)
		NH-6	미추홀구 학익동 260-34	D600	초음파식 유량계(PCMF)
		NH-7-A	미추홀구 학익동 272-5	2.2X1.5	초음파식 유량계(PCMF)
		NH-7-B	미추홀구 학익동 272-5	2.2X1.5	초음파식 유량계(PCMF)
		NH-8-A	미추홀구 용현동 565-93 인근	1.0X1.0	초음파식 유량계(PCMF)



[그림 2.2-35] 남향처리구역 유량조사 위치도

② 유량조사 결과 분석

남향처리구역 총 13개소에 대한 유량조사 분석 결과, 청천시 대비 강우 시 유량 증가비율은 98.1~782.8%로 분석되었으며, 숙박업소 및 빌라들이 밀집된 지역에 위치한 NH-2-C 지점이 782.8%의 증가율로 가장 높은 것으로 분석되었으며, 주거 및 상업지역에 위치한 NH-8-A 지점의 우천 시 유량이 98.1% 증가하는 것으로 분석되어 가장 낮은 것으로 분석되었다.

금회 유량조사를 실시한 지점들은 합류식 지역으로서 우천 시 우수의 영향을 받아 유량의 증가율이 전반적으로 높은 것으로 사료된다.

(2) 수질조사 결과

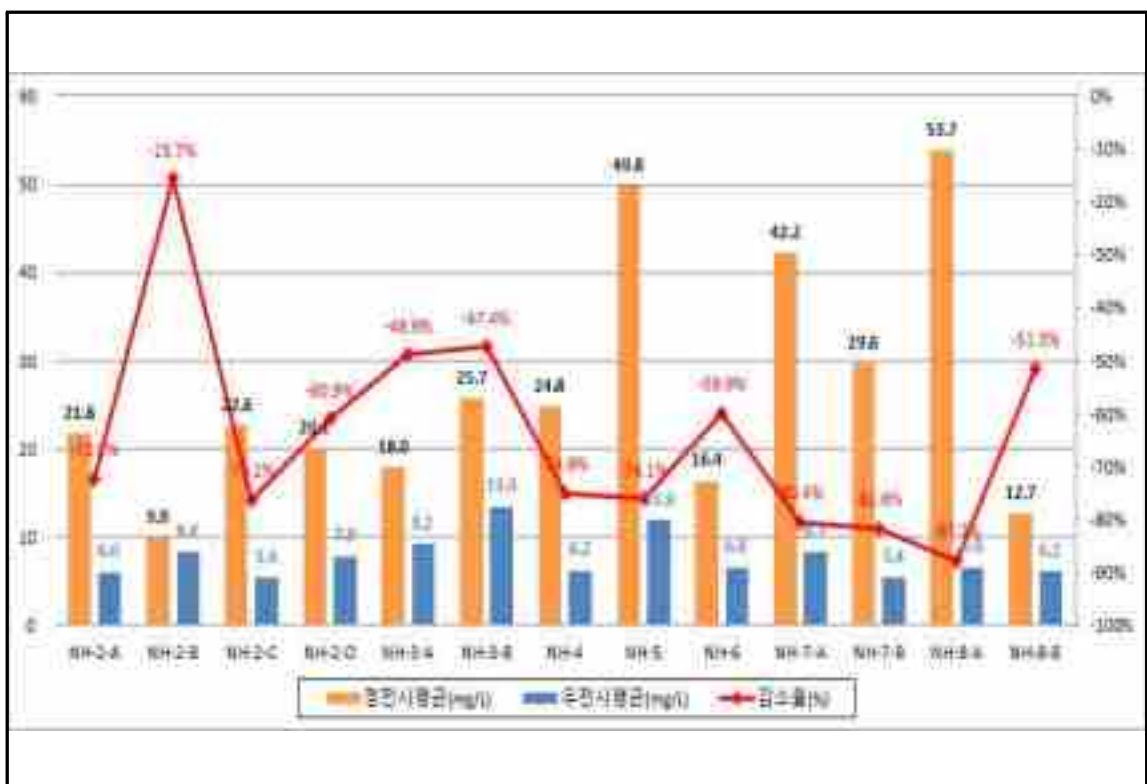
① 수질조사기간

수질조사는 유량조사 지점과 동일한 지점에서 조사하는 것을 원칙으로 하였으며, 청천 시 및 강우 시로 구분하여 2시간 간격으로 1일 12회 BOD₅를 측정하였다.

- 1차 청천 시 : 2022년 8월 18일 ~ 19일
- 2차 청천 시 : 2022년 9월 13일 ~ 14일
- 우천 시 : 2022년 8월 30일 ~ 31일

② 청천 시/우천 시 조사결과 비교분석

남향처리구역 내 총 13개 조사지점의 청천 시 평균값과 우천 시 수질분석 결과를 비교분석한 결과는 다음과 같다. BOD₅ 수질농도 분석 결과, 청천 시 평균농도는 9.9~53.7mg/L, 우천 시 평균농도는 5.4~13.5mg/L의 분포로 분석되었다. 미추홀구에 위치한 NH-8-A 지점이 87.7%로 강우 시 수질 감소율이 가장 높은 것으로 분석 되었으며, 중구에 위치한 NH-2-B 지점이 15.7%로 수질 감소율이 가장 낮은 것으로 분석되었으며, 그 외 지점은 47.4%~81.6%의 수질농도가 감소하는 것으로 분석되었다.



[그림 2.2-36] 남향처리구역 청천시/우천시 수질 감소율

(3) 침입수 분석결과

남향처리구역의 침입수 분석은 중구 5개소, 미추홀구 8개소 등 총 13개소에 대하여 중구는 2022년 8월 18일~2022년 9월 13일까지 27일 연속 측정된 유량데이터 중 강우일과 강우영향일을 제외한 13일간의 유량데이터를, 미추홀구는 2022년 8월 26일~2022년 9월 25일까지 31일 연속 측정된 유량데이터 중 강우일과 강우영향일을 제외한 16일간의 유량데이터를 분석에 이용하였으며, 확보한 유효데이터를 통하여 유량측정기간 중 조사한 청천시 1차, 2차 수질분석결과와 함께 환경부에서 제시한 야간생활하수 평가법을 이용하여 침입수 분석을 실시하였다.

전체 조사일로 산정한 침입수량 분석결과, 송의역 인근에 위치한 NH-4 지점이 3,973.3㎥/일로 가장 많은 것으로 분석되었으며, 학익시장 인근에 위치한 NH-6 지점이 18.3㎥/일로 가장 낮은 것으로 조사되었다.

침입수비율은 청천시 평균유량 대비 침입수량의 비율로서 용현동 삼익아파트 인근에 위치한 지점인 NH-8-A 지점이 20.9%로 가장 낮은 것으로 분석되었으며, 송의2동에서 발생한 하수가 유입되는 NH-3-A 지점과, NH-3-B지점, 그리고 용현5동에서 발생한 하수가 유입되는 NH-5 지점이 각각 36.5%, 37.8%, 37.7%로 타 지점 대비 높은 것으로 조사되었다. 그 외 지점들은 전반적으로 25%~35%의 침입수비율을 보여 관로상태는 다소 불량한 것으로 판단되었다.



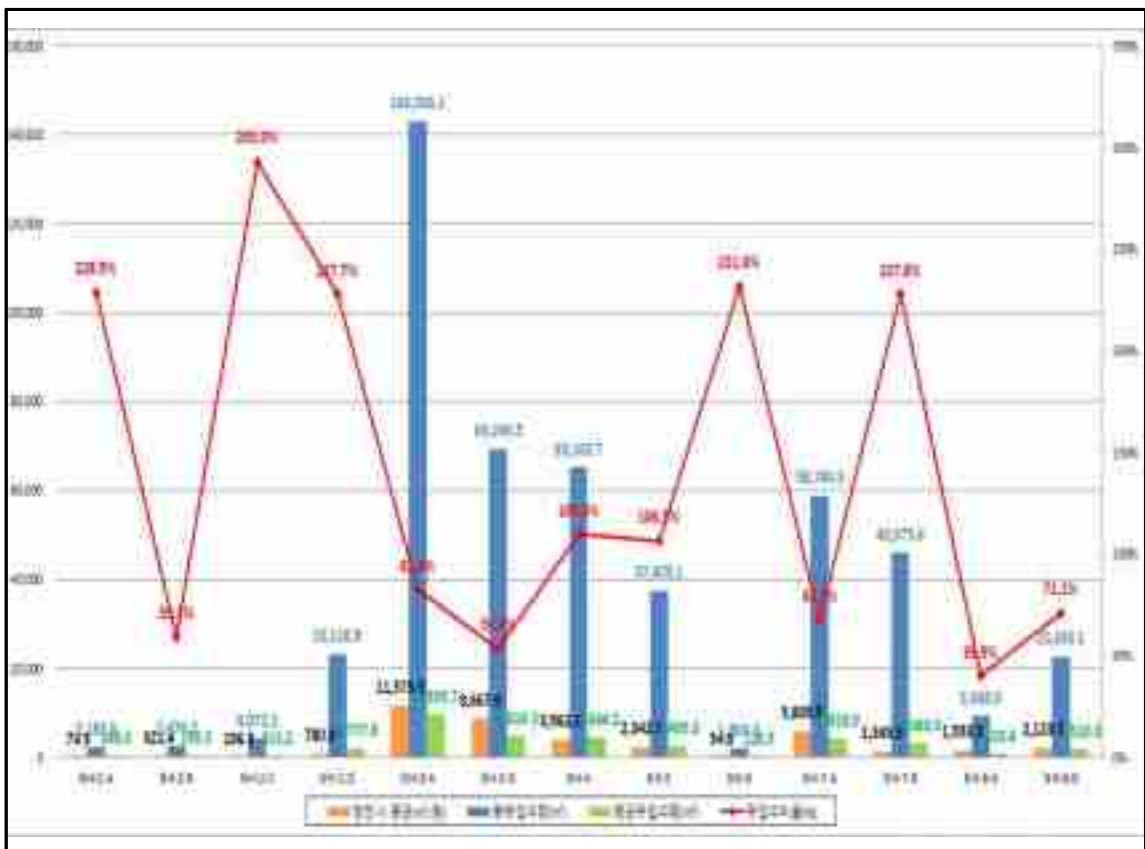
[그림 2.2-37] 지점별 침입수 분석결과

(4) 유입수 분석결과

중구의 조사기간은 2022년 8월 18일~2022년 9월 13일까지 총 27일이며, 조사기간 내 강우량은 총 197.8mm 발생하였으며 강우사상은 총 3차례 발생하였고, 미추홀구의 조사기간은 2022년 8월 26일~2022년 9월 25일까지 총 31일이며, 조사기간 내 강우량은 총 201.8mm 발생하였으며 강우사상은 총 4차례 발생하였다. 단독강우 1회와 연속강우 1회의 강우 이벤트에 대하여 유입수 분석을 진행하였으며, 남항하수처리구역 내 13개 지점에 대한 강우발생 현황과 상세 유입수 분석결과는 다음과 같다.

[표 2.2-51] 유입수 분석 강우발생 현황(인천 기상관측소)

조사기간	강우시작시간	강우종료시간	강우량 (mm)	강우지속시간 (hr)	강우강도 (hr)
1차	2022-08-29 02:00	2022-8-30 20:00	34.1	44.0	0.8
2차	2022-09-04 11:00	2022-09-06 06:00	147.0	30.0	4.9



[그림 2.2-38] 지점별 유입수 산정결과

(5) CCTV 분석결과

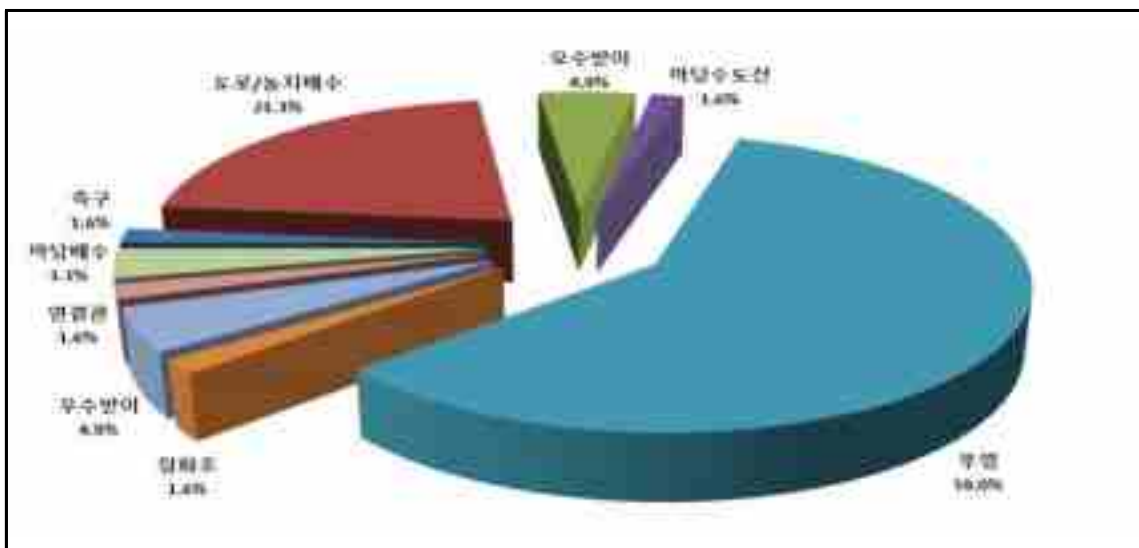
남향처리구역 총괄 CCTV 조사결과 맨홀부의 구조적 이상항목은 총 353개소의 이상항목으로 균열, 맨홀뚜껑, 블록이음부 단차, 손상 및 이탈, 인버트결함, 파손, 표면 단차 및 손상 등의 이상항목이 있는 것으로 조사되었고, 운영적 이상항목은 총 121개소로 뚜껑밀폐, 뿌리침입, 사다리손상, 임시 장애물 등의 이상항목이 있는 것으로 조사되었다.

관로부의 구조적 이상항목에서는 총 2,844개소의 이상항목으로 균열 길이, 복합 및 원주, 라이닝 결함, 변형, 붕괴, 연결관 돌출 및 접합부 존재, 영구장애물, 이음부 단차, 손상 및 이탈, 좌굴, 천공, 파손, 표면손상 등의 이상항목이 있는 것으로 조사되었고, 운영적 이상항목에서는 총 1,881개소의 이상항목으로 내피생성, 뿌리침입, 임시장애물, 침입수, 토사퇴적 및 폐유부착 등 이상항목이 있는 것으로 조사되었으며, 암거의 구조적 이상항목에서는 총 105개소의 이상항목으로 연결관 돌출 및 접합부존재, 천공 등의 이상항목이 있는 것으로 조사되었고, 운영적 이상항목은 총 2개소의 이상항목으로 임시장애물이 있는 것으로 조사되었다.

(6) 오점(송연) 조사결과

오점(송연) 조사는 현황조사 및 유량 및 수질조사 자료를 기초로 남향처리 구역에 대하여 오점(송연) 조사를 실시하였다.

남향처리구역 오점(송연) 조사 결과, 총 61개소의 이상 항목이 나타난 것으로 조사되었으며, 항목 별로는 측구오점 1개소, 도로/농지배수 13개소, 맨홀부 뚜껑 36개소, 배수설비부 오수받이 3개소, 우수받이 3개소, 정화조 1개소, 연결관 1개소, 마당배수 2개소, 마당수도전 1개소가 조사되었다. 남향처리구역 총괄 상세 오점(송연) 조사 결과는 다음과 같다.



[그림 2.2-39] 오점(송연)조사 이상항목 비율

다. 용현수로 악취 발생

(1) 조사기간 및 위치

용현동과 신흥동 경계에 위치한 용현수로의 정비되지 않은 토구에서 배출된 하수로 인하여 여름철 발생하는 악취로 민원이 빈번히 발생하고 있으며, 이에 현장조사를 통해 하수가 유출되는 곳을 확인하고 개선방안을 검토하기 위하여 조사를 수행하였다.

[표 2.2-52] 현장조사 기간(용현수로 악취조사)

처리구역	조사위치	현장조사일	조사 내용	비 고
남향	용현수로	2022-06-20	용현수로 현장조사	
		2022-11-08	불명수유입 의심지점 송연조사	
		2023-06-15	기 수행 정밀조사 자료를 분석 후 하수유입 가능지점 재확인	



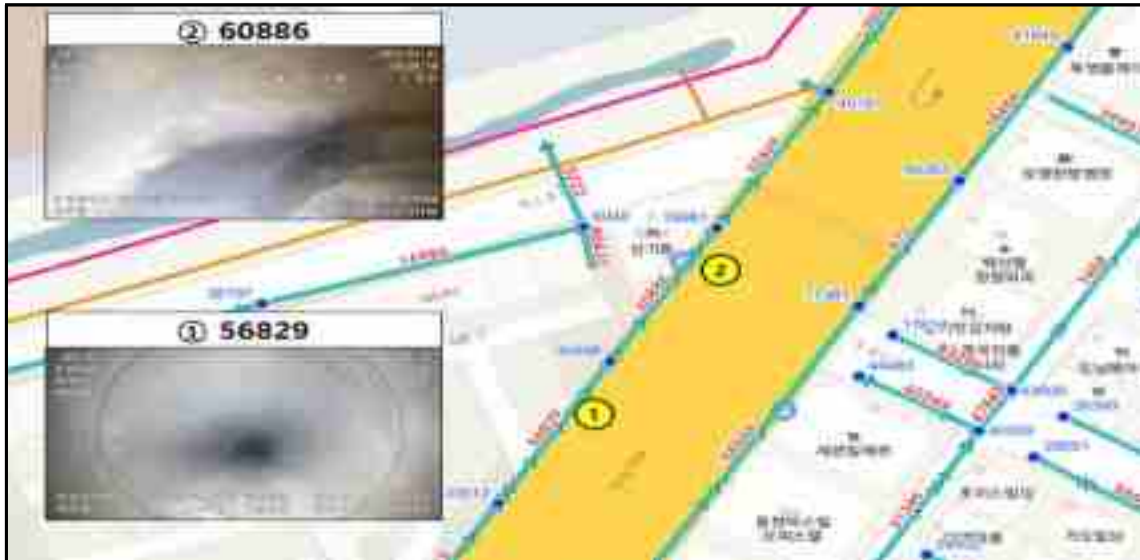
[그림 2.2-40] 용현수로 현장조사 위치도

(2) 조사결과

현장조사 시 확인된 불명수 유출지점 4개소에 대한 송연 및 염료, 수질조사를 수행한 결과 4개소 모두 우수계통으로 확인되었다.

다만, 우수계통으로 확인된 용현 한양2차 아파트 상가 방향의 토구에서 간헐적인 오수의 배출을 확인 하였고, 토구와 연결된 합류관로에서 배출되고 있어 CCTV조사를 진행하였고, 조사결과 합류 맨홀(40698)을 기준으로 상류관로(56829)의 관저부에는 습기가 없었으나, 하류관로(60886)에는

아파트 상가동 방향으로 31.0m 지점에 연결관이 존재하고, 관저부에 습기가 존재하는 것으로 보아 아파트 상가에서 배출되는 것으로 판단하였다.



[그림 2.2-41] CCTV 조사결과

(3) 개선방안

1안. 상가동 건물에서 사용 중인 정화조로 유입되도록 개선 및 시정조치

장점 : 별도의 공사비용이 소비되지 않으며, 기 매설된 합류관로를 우수관로로 사용가능

단점 : 향후 해당 관로에 오수 유입이 발생할 때마다 조사 및 개선이 필요

2안. 기존에 설치된 우수관로와 우수토실을 이용하여 생활하수 배제

① 현재 흐름도 : 상가동 → 60886 → 32469 → 우수관로 → 토구 → 용현수로

② 개선 흐름도 : 상가동 → 60888 → 32469 → 우수관로 → 교차지점 → 3222 → 우수토실

- 청천시 우수관로를 따라 유하하는 유량이 존재하지 않아 생활하수만 차집 가능

③ 필요작업

- 우수맨홀의 토구방향 유출부 폐쇄

- 우수관로와 합류관로 교차지점 굴착 및 연결

장점 : 청천 시 용현수로로 유출되는 하수배제 가능

단점 : 우천 시 우수토실로 다량의 빗물의 유입되어 차집관로 통수 용량을 초과할 수 있음



[그림 2.2-42] 2안 개선 전 하수유하방향(하천 방류)



[그림 2.2-43] 2안 개선 후 예상 하수유하방향(우수토실 유입)

라. 낙섬교 하부 악취 발생

(1) 조사기간 및 위치

인천 중구 장애인보호작업장 인근 낙섬교 하부로 유입되는 미차집 하수 및 정체로 인하여 악취 발생 및 주변 위생에 영향을 미치고 있는 실정으로 개선방안을 강구하기 위하여 조사를 수행하였다.

[표 2.2-53] 현장조사 기간(낙섬교 하부 악취 조사)

처리구역	조사위치	현장조사일	조사 내용	비 고
남항	낙섬교 일원 및 하부	2022-08-26 ~ 2023-01-31	낙섬교 하부 육안조사 및 기 수행 정밀조사용역의 주행 영상 자료 분석	



[그림 2.2-44] 낙섬교 유입구역



[그림 2.2-45] 낙섬교 일원 조사 위치

(2) 조사결과

해당 구역의 건물구성은 물류센터 및 은행 등 비교적 하수 발생량이 적은 건물들이 들어서 있다. A3-1, A1-3, A3-3 우수토실은 월류 현상이 발생하지 않아 낙섬교로 유출되는 미차집 하수는 존재하지 않았으나, 낙섬교로 유입되는 관로 중 유입구역이 가장 넓고 관로의 길이 및 관경이 가장 큰 A3-2 우수토실에서 정체가 발생하고 있으며, 상류방향에 소량의 하수가 유입되는 것으로 확인되었다.

또한, A3-3 우수토실이 설치되어 있는 것으로 오 기입된 5번 조사 지점에서 주변 물류센터에서 간헐적으로 사용하는 하수가 미차집되어 낙섬교 하부로 유입되고 있는 실정이다.

합류관로에 연결되어 있어 해당 하수의 낙섬교 유입을 막기 위해서는 우수토실을 설치하거나, 관로의 구배를 조정하여 우수토실과 연결된 하수관로로 유하시키는 방법이 있다.

5번 조사지점에서 가장 가까운 우수토실은 6번 조사지점의 A3-2 우수토실로 약 70m 거리에 위치하고 있기에 정체되어 있는 A3-2 우수토실의 내부 개선을 통하여 정체현상을 해소하고, 구배조정을 통하여 5번 조사지점으로 유입되는 미차집하수를 배제하는 방향으로 개선계획을 수립하였다.

또한, 낙섬교 하부의 구조적인 문제점도 낙섬교 하부의 악취문제를 발생시키는 원인으로 판단되는데 낙섬교 하부의 바닥이 움푹 패인 고래배 형태로 이물질이 침전되기 쉬운 형태이다. 바닥에 퇴적된 이물질이 부패하여 악취를 발생시키기에 주기적인 준설이 필요할 것으로 판단된다,

(3) 개선방안

1) 단기적 방안(준설 및 약품 투입)

- 일정기간마다 축적되는 퇴적물 제거 및 악취발생을 억제하기 위하여 주기적인 준설과 약품투입을 실시

2) 중·장기적 방안

- 고래배 형태의 낙섬교 하부의 구배를 조정하여 이물질의 퇴적 및 정체를 최소화
- 관로의 구배조정을 통한 인근 우수토실로 유입
- 우수토실 정비를 통한 미차집하수의 낙섬교 유출 배제

마. 미차집하수 유출(1) - 블루비치교 인근

(1) 조사기간 및 위치

블루비치교에 위치한 클라크지게차 인근에서 미차집 하수의 유출로 인한 환경오염 발생하였다.

[표 2.2-54] 현장조사 기간(블루비치교 인근)

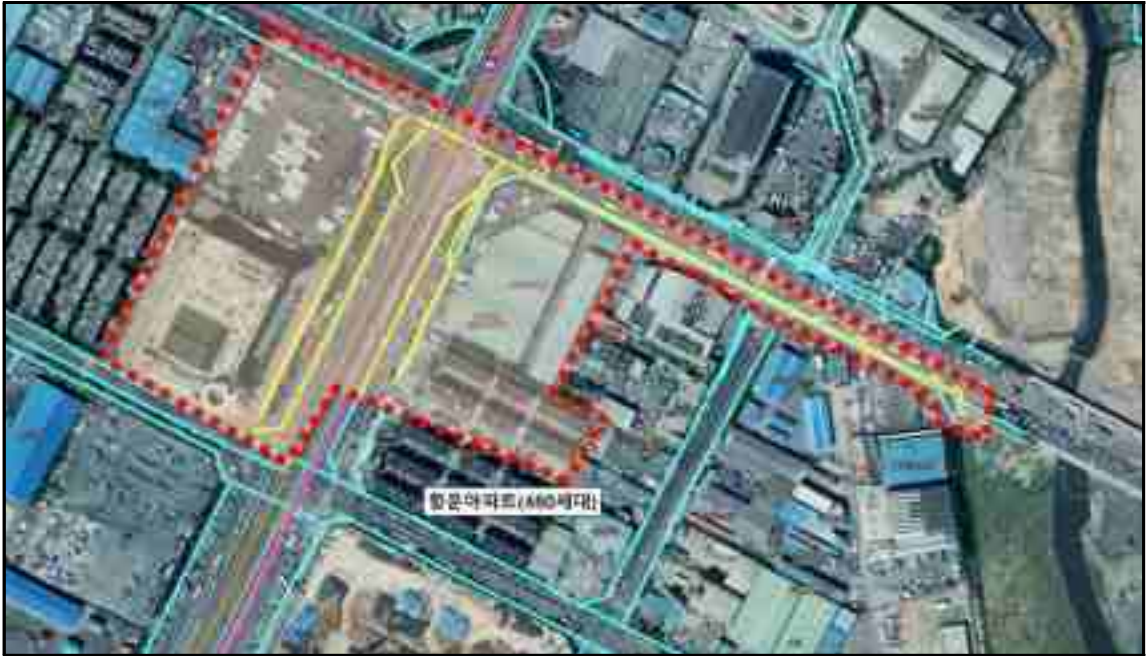
처리구역	조사위치	현장조사일	조사 내용	비고
남향	축항대로296번길1 인근(클라크지게차) 인근	2022-08-26 ~ 2023-01-31	현장답사 및 기 수행 정밀조사용역의 주행 영상 자료 분석	



[그림 2.2-46] 현장조사 위치도(블루비치교)



[그림 2.2-47] 49906관로(D600mm) 유입유역



[그림 2.2-48] 61310암거(2.0mX1.5m) 유입유역

(2) 조사 결과

조사지점의 토구는 2개소로 각각 49906관로(D600mm)와 61310암거(2.0mX1.5m)의 말단부에 존재하며 D600mm 토구에서 미차집하수가 소량 배출되고 있었다.

조사지점 인근에 건물의 구성은 주유소, 저층 아파트, 물류센터로 구성되어 있고, 해당 유역에서 하수배출원을 조사하기 위하여 기 수행된 CCTV조사 결과를 분석하였으나, 조사 당시 토사주행 등의 이상항목으로 조사가 이루어지지 못한 하수관이 상당수 존재하여 관로내부의 상태를 확인할 수 없었다.

(3) 검토방향

해당유역은 우수관로로 사용하려 용도가 변경된 상태로서 대장도 상에 표기된 합류관로의 실제 용도는 우수관으로 보는 것이 합당하며, 우수관은 생활하수의 유입이 존재하면 토구로 바로 방류되기에 개인배수설비 조사를 진행해야 한다.

다만 개인 배수설비를 조사하기 위해서는 CCTV조사 또는 송연조사가 필수적이지만 해당관로는 도로 가장자리에 위치한 빗물받이가 연결되어 있어 송연조사 시 연기가 빗물받이로 흘러나와 조사 효과를 기대하기 어렵다.

다른 방법인 CCTV조사는 토사 등의 이상항목으로 인하여 실질적인 주행이 불가능하기에 해당유역에 준설이 선 진행되어야 한다.

준설 및 CCTV조사가 완료된 후 연결된 개인배수설비를 확인 시 인근의 A4-1 우수토실로 유입되는

하수관로로 연결하는 정비공사를 시행하여야 한다.

해당유역의 건물 구성은 물류센터 등 창고와 주유소 등으로 구성되어 있어 오수의 발생량은 많지 않을 것으로 판단되어 관로를 새로 매설할 필요성은 고려되지 않으며, 마지막으로 해당유역의 전산상의 관로용도를 합류에서 우수로 변경을 진행하여 관로용도에 대한 혼선을 방지해야 한다.

바. 미차집하수 유출(2) - 인성물류 인근

(1) 조사기간 및 위치

[표 2.2-55] 현장조사 기간(인성물류 인근)

처리구역	조사위치	현장조사일	조사 내용	비고
남향	축항대로3가 37(인성물류) 인근	2022-06-07 ~ 2023-06-16	현장답사 및 기 수행 정밀조사용역의 주행 영상 자료 분석	



[그림 2.2-49] 토구 유입유역 및 현장조사 위치도

(2) 조사결과

조사지점은 관로매설 당시 주변에 건설된 시설이 존재하지 않아 별도의 차집시설을 설치하지 않았다. 그러나 이후 주변에 건물이 건설되며 합류관로로 유입된 하수가 81272 관로(D1,500mm)에 연결된 토구를 통하여 학익유수지로 배출되고 있는 실정이다.

해당구역의 건물구성은 저층 아파트, 물류센터로 대부분 구성되어 있고, 해당 구역에서 하수배출원을 조사하기 위하여 기 수행된 CCTV조사 결과를 분석하였으나, 토사주행 등의 이상항목으로 조사가 이루어지지 못한 하수관이 상당수 존재하여 관로내부의 상태 및 유입원을 확인 할 수 없었다. 다만, 해당 구역의 건물구성 및 건물수를 고려할 때 배출되는 하수의 양은 적어 차집이 가능한 것으로 판단하여 다음과 같이 개선방안을 구상하였다.

(3) 개선방안(차집시설 설치)

81272 관로(D1,500mm)의 토구 이전에 우수토실을 설치하고 신책로(자전거도로)를 따라 신규 차집관로(D300mm, L=330m)를 매설하여 인천중구 문화회관 인근의 차집맨홀(0817-001)에 연결 실제설계 시 매설 예정인 신규 차집관로 바로 옆에 하천이 존재하기에 가시설 등 사면붕괴를 막기 위한 대책이 필요하며, 토구의 위치가 하천수면에 인접하기에 우수토실의 매설깊이에 따라 하천수의 유입이 우려되므로 하천수위의 상승높이 고려가 필수적이다.



[그림 2.2-50] 차집관로 설치 위치도

[표 2.2-56] 개선비용

관종	관경(mm)	매설길이(m)	포장여부	단가(천원/m)	개략사업비(천원)
플라스틱	D400	330	포장	877	289,410

주) 2023년 하수도분야 보조금 편성 및 집행관리 실무요령」에 수록된 하수관로 공사비를 기준

사. 연안부두일원 미차집 토구 조사

(1) 조사기간 및 위치

남항처리장으로 유입되는 차집관로를 따라 설치된 토구 및 우수토실에서 해양오염에 영향을 미칠 수 있는 미차집하수의 유출을 확인하기 위하여 조사를 수행하였다.

[표 2.2-57] 현장조사 기간(연안부두일원 미차집 토구조사)

처리구역	조사위치	현장조사일	조사 내용	비 고
남항	항동 및 신흥동 일원	2022-09-28 ~ 2022-12-08	현장조사(토구 및 토실) 및 남항처리장 관계자와 면담	토구 20개소 토실 21개소



[그림 2.2-51] 항동 및 신흥동 일원 토구 조사위치도

(2) 조사 결과

연안부두 일원에 존재하는 우수토실과 토실에 연결된 토구를 조사한 결과 청천시 미차집되어 해양으로 방류되는 하수는 없는 것으로 확인됨.

다만, 이물질 등으로 인하여 차집연결관이 폐 색될 경우 미차집 하수가 발생 가능성 존재하므로 주기적인 정비를 통하여 이를 방지해야 할 것으로 사료됨.

아. 남향처리구역 총괄 개략공사비

남향처리구역의 기술진단에서 실제 조사물량을 토대로 개략공사비를 산출한 결과, 굴착교체 등 관로 개·보수 약 800,586천원, 맨홀보수 약 36,400천원, 배수설비 정비 약 55,000천원, 제경비 및 부대공사비 333,679천원으로 집계되었으며, 총괄 개보수 개략 공사비는 1,225,662천원으로 산출되었다.

[표 2.2-58] 남향처리구역 총괄 개략공사비

(단위: 천원)

구 분	행정동	순공사비					제경비 및 부대공사비	총공사비
		굴착교체	철거비	비굴착 부분보수	맨홀보수	본관부 및 배수설비		
1	관동	-	-	3,425	-	-	1,713	5,138
2	내동	-	-	22,390	-	-	11,195	33,585
3	도원동	-	-	2,055	-	-	1,028	3,083
4	사동	2,443	489	69,007	-	-	34,504	106,442
5	선화동	-	-	31,223	-	-	15,612	46,835
6	송도동	-	-	53,418	1,400	-	27,409	82,227
7	송학동	6,512	1,302	17,580	-	-	8,790	34,184
8	송의동	-	-	53,811	-	-	26,906	80,717
9	신생동	3,815	763	3,656	-	-	1,828	10,062
10	신포동	-	-	4,257	1,400	-	2,829	8,486
11	신흥동	8,790	1,758	198,392	8,000	600	103,496	321,036
12	용현동	44,347	8,869	101,865	-	-	50,933	206,013
13	유동	-	-	1,828	-	-	914	2,742
14	중앙동	-	-	12,130	-	-	6,065	18,195
15	향동	121,289	24,258	-	1,800	-	900	148,246
16	해안동	-	-	914	-	-	457	1,371
17	학익동	-	-	-	23,800	54,400	39,100	117,300
합 계		187,196	37,439	575,951	36,400	55,000	333,679	1,225,662

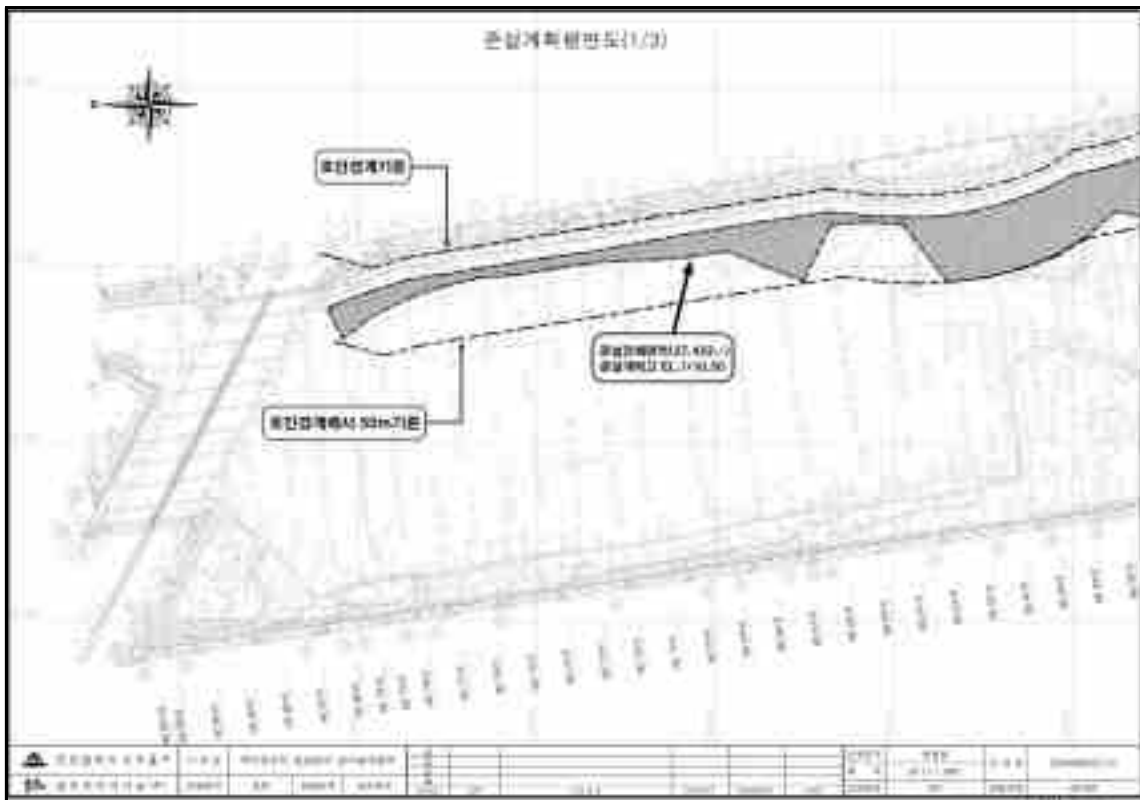
주) 1. 굴착교체 공사비는 제경비 포함단가임

2. 상기 공사비는 개략공사비로 설계방향, 공법 및 현장여건에 따라 변경될 수 있음

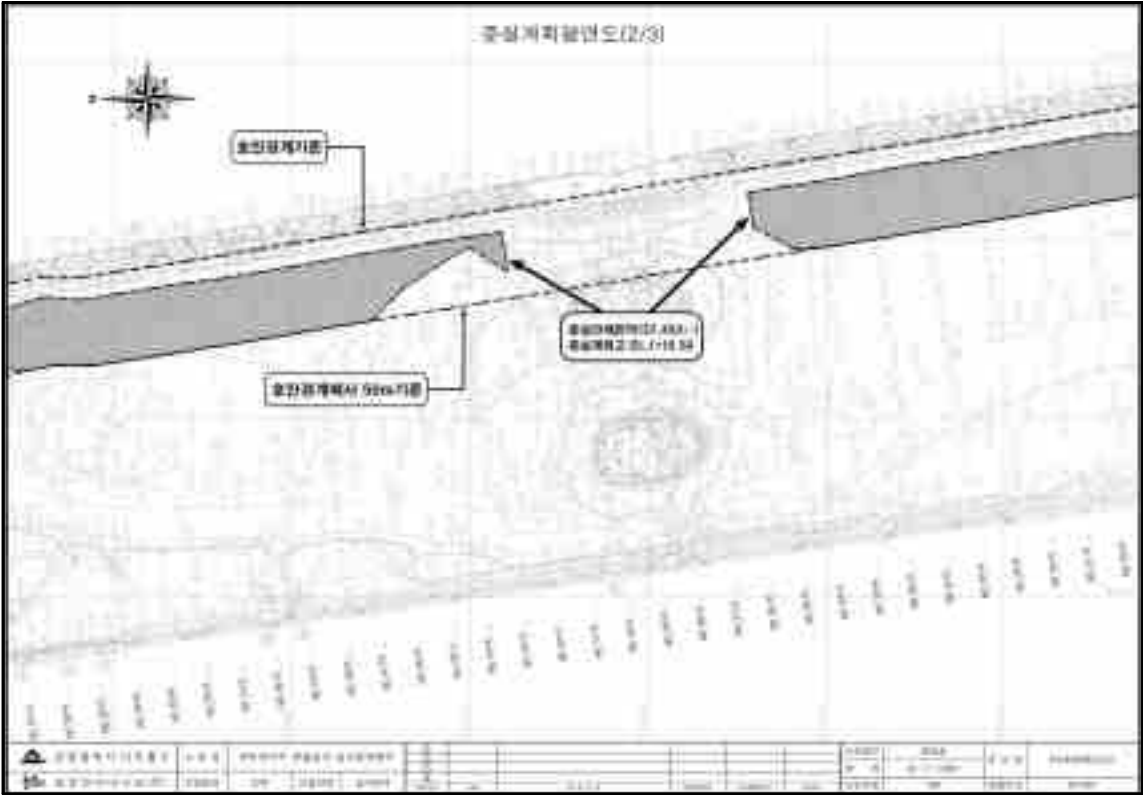
2.2.12 학익유수지 준설공사 실시설계(2024.07, 인천광역시 미추홀구)

가. 준설공사의 개요

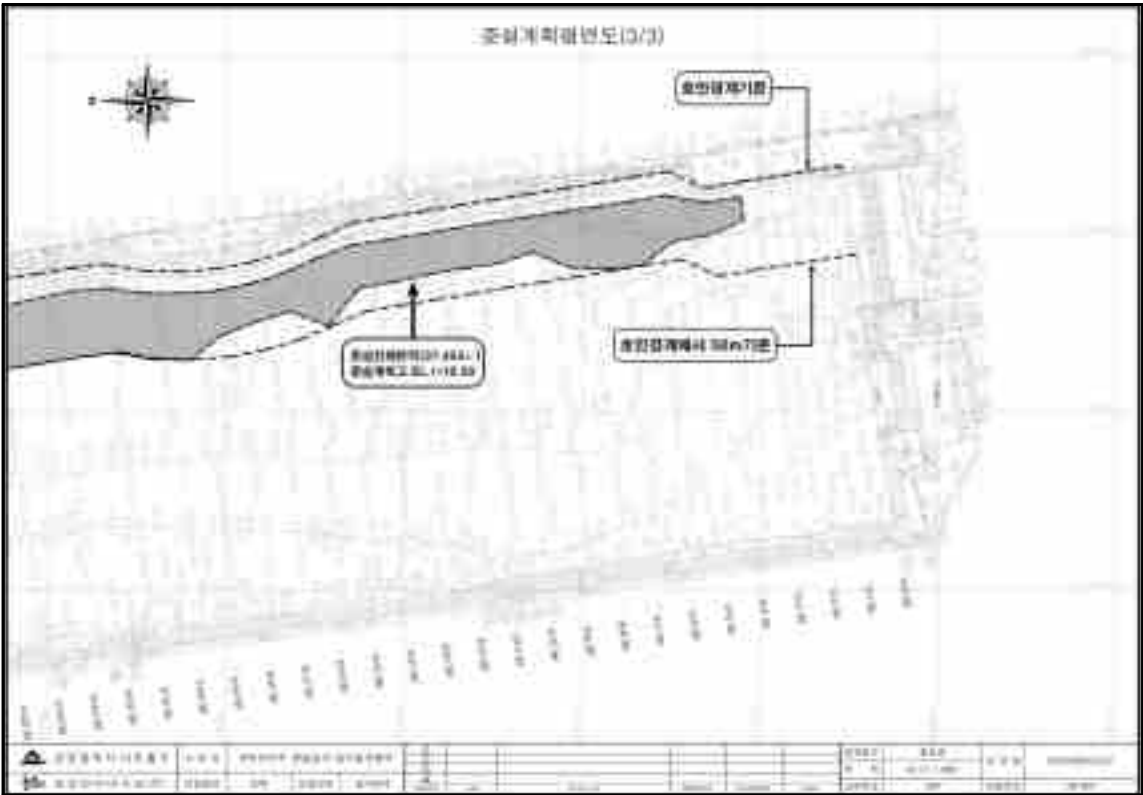
- 공사명 : 학익유수지 준설공사
- 공사위치 : 인천광역시 미추홀구 학익동 723번지(학익유수지) 일원
- 공사목적 : 본 과업은 학익유수지 준설로 집중강우 시 주변 지역의 침수를 예방하고, 기온상승 및 비점오염원 유입 등으로 인한 혐기성 부패에 따른 악취 발생 및 퇴적오니 제거를 통해 유수지 주변 환경을 개선하여 주민 생활불편 해소 및 지역 활성화를 도모.
- 공사개요 : 준설공(39,527m²), 부대공(1식)



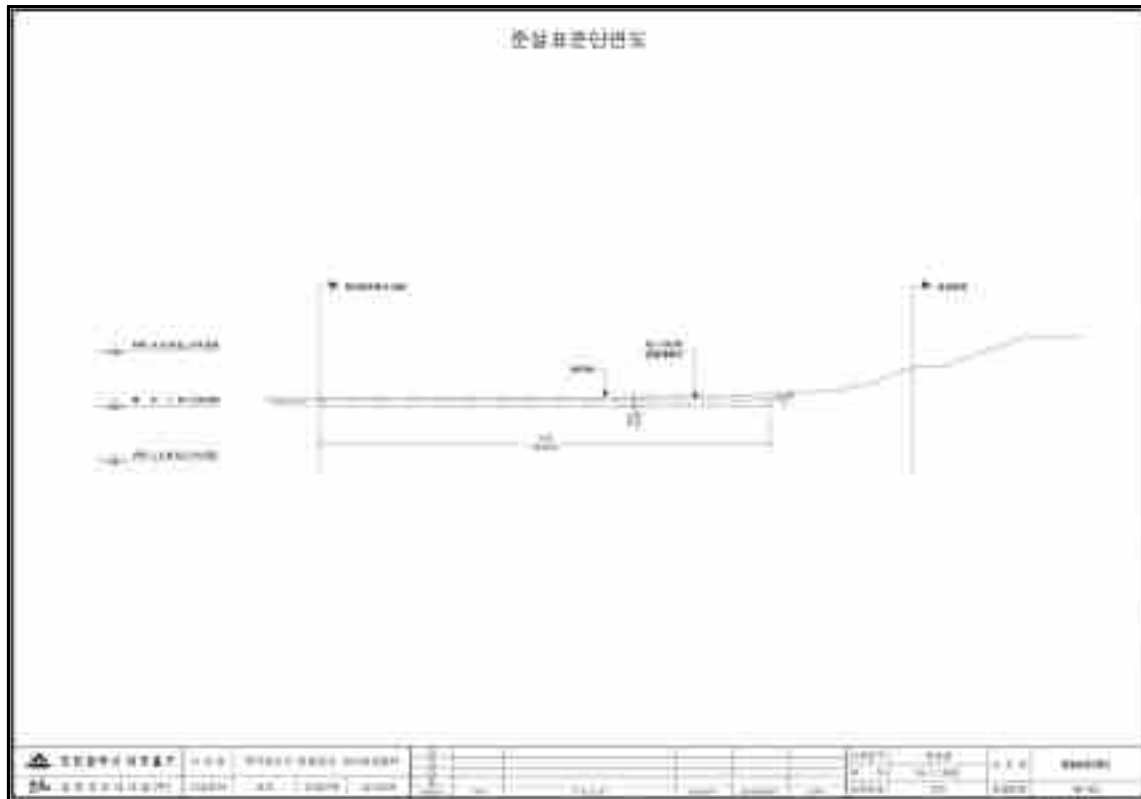
[그림 2.2-52] 준설계획평면도 ①



[그림 2.2-53] 준설계획평면도 ②



[그림 2.2-54] 준설계획평면도 ③



[그림 2.2-55] 준설표준단면도

2.2.13 용현·학익 1블록 도시개발사업 ((주)디씨알이)

가. 도시개발사업의 개요

- 명칭 : 용현·학익 1블록 도시개발사업
- 위치 : 인천광역시 미추홀구 학익동 587-1번지 일원
- 면적 : 1,546,747㎡
- 계획인구 : 33,530명 / 13,149세대
- 시행기간 : 2009.6. ~ 2024.12.31.
- 시행자 : 주식회사 디씨알이
- 시행방식 : 수용 및 사용

나. 도시개발사업 관련 도면

(1) 공사계획 평면도



[그림 2.2-56] 공사계획평면도 (용현·학익 1블록)

(2) 우수계획 관련 도면



[그림 2.2-57] 우수유역도 (용현·학익 1블록)



[그림 2.2-58] 우수계획평면도 (용현·학익 1블록)

2.2.14 송도역세권구역 도시개발사업 (삼성물산 주식회사)

가. 도시개발사업의 개요

- 명칭 : 송도역세권구역 도시개발사업
- 위치 : 인천광역시 연수구 옥련동 104번지 일원
- 면적 : 289,976㎡
- 계획인구 : 8,921명 / 3,539세대
- 시행기간 : 2014.11.24. ~ 2025.06.30.
- 시행자 : 삼성물산 주식회사
- 시행방식 : 환지방식

나. 도시개발사업 관련 도면

(1) 공사계획 평면도



[그림 2.2-60] 공사계획평면도 (송도역세권 구역)



[그림 2.2-63] 저류조 일반도 (송도역세권 구역)

2.3 재해현황조사

2.3.1 인천광역시 중구 및 미추홀구 과거피해현황

학익유수지 유역이 속한 인천광역시와 중구, 미추홀구의 10년간(2013~2022년) 피해현황은 다음 표와 같다. 인천광역시는 총피해액 기준으로 2019년, 2017년, 2022년 순으로 큰 피해가 발생한 것으로 조사되었다.

미추홀구에서는 2017년 2,028명의 이재민과 648,600천원의 피해가 발생하였으며, 2018년과 2021년에는 인명피해(사망 및 실종)가 발생하였다. 인천 중구도 2017년부터 2022년 동안 인명 및 재산 피해가 발생하는 등 태풍 및 집중호우로 인한 피해가 지속적으로 발생하고 있다.

[표 2.3-1] 인천광역시 과거피해현황

년 도	사망 및 실종 (인)	이재민 (인)	연도별 피해액(천원)				
			건 물	농경지	공공시설	기타	계
2013	1	189	41,400	144	-	228,839	270,383
2014	-	96	25,000	-	54,913	104,106	201,743
2015	-	17	4,600	-	-	379,766	407,486
2016	-	76	27,600	223	-	131,702	176,236
2017	1	6,518	2,549,600	-	-	-	2,549,600
2018	2	10	195,800	197,173	38,110	77,370	521,535
2019	3	91	469,244	42	2,542,636	7,305,473	10,406,647
2020	3	30	121,200	871	218,612	9,273	370,972
2021	5	-	22,000	-	-	279,020	301,020
2022	1	1,108	1,440,500	4,986	159,258	91,421	1,696,165

주) 행정안전부 국민재난안전포털(<https://www.safekorea.go.kr>)

[표 2.3-2] 인천 미추홀구 과거피해현황

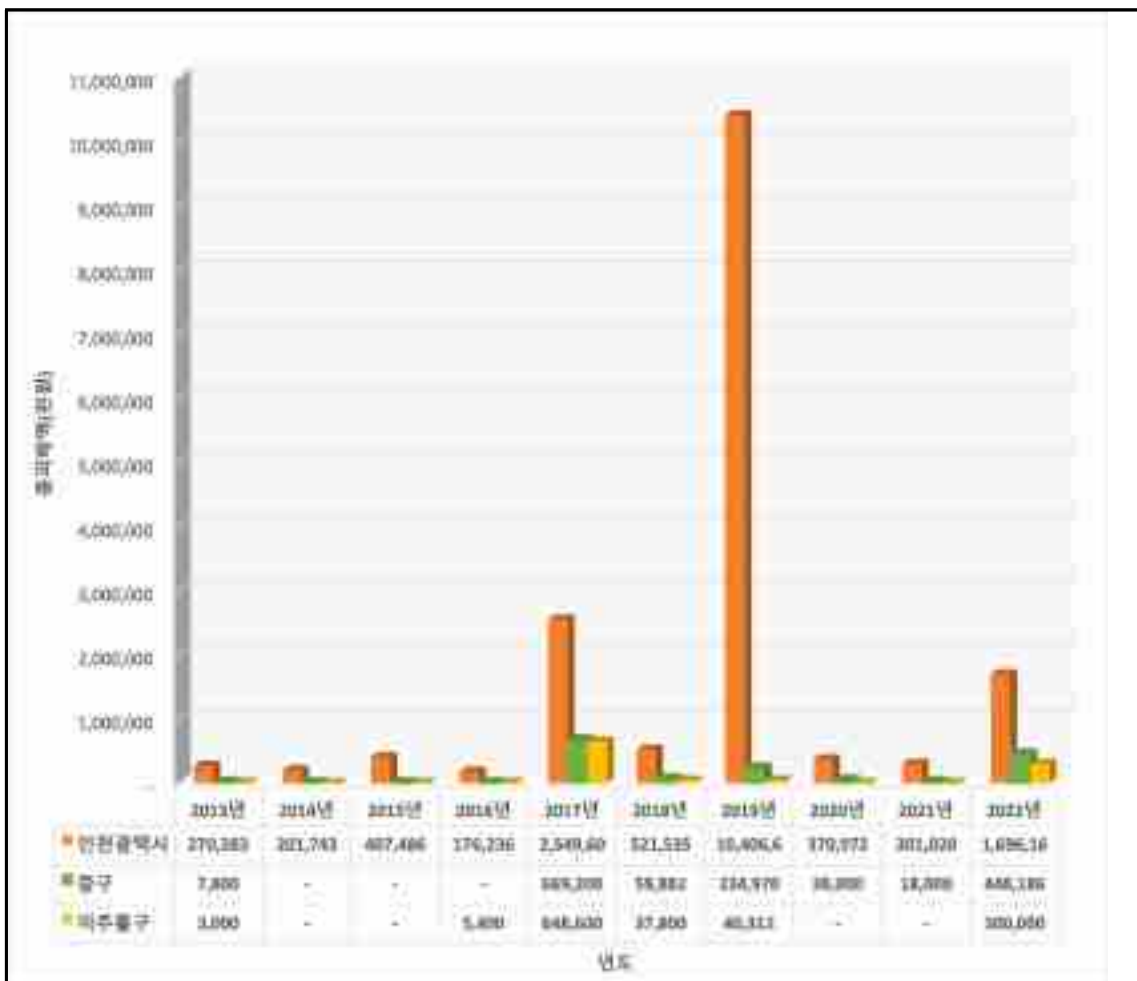
년도	사망 및 실종 (인)	이재민 (인)	연도별 피해액(천원)				
			건물	농경지	공공시설	기타	계
2013	-	37	3,000	-	-	-	3,000
2014	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	-	-	-	-	-	-
2016	-	18	5,400	-	-	-	5,400
2017	-	2,028	648,600	-	-	-	648,600
2018	1	-	37,800	-	-	-	37,800
2019	-	-	-	-	40,312	-	40,312
2020	-	-	-	-	-	-	-
2021	1	-	-	-	-	-	-
2022	-	247	300,000	-	-	-	300,000

주) 행정안전부 국민재난안전포털(<https://www.safekorea.go.kr>)

[표 2.3-3] 인천 중구 과거피해현황

년도	사망 및 실종 (인)	이재민 (인)	연도별 피해액(천원)				
			건물	농경지	공공시설	기타	계
2013	-	16	4,800	-	-	-	4,800
2014	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	-	-	-	-	-	-
2016	-	-	-	-	-	-	-
2017	-	43	20,600	-	-	-	20,600
2018	-	-	46,800	-	-	-	59,882
2019	-	-	42,000	42	154,804	38,124	234,970
2020	-	-	38,000	-	-	-	38,000
2021	-	-	18,000	-	-	-	18,000
2022	-	333	444,000	4,186	-	-	448,186

주) 행정안전부 국민재난안전포털(<https://www.safekorea.go.kr>)



[그림 2.3-1] 인천광역시와 중구 및 미추홀구 과거피해현황 추이

수질 및 악취 개선 대책 수립

제 3 장

3.1 수질환경

3.2 악취환경

3.3 수질 및 악취 개선 대책 수립

3.4 검토결과

제 3 장 수질 및 악취 개선 대책 수립

3.1 수질환경

학익유수지 수질 개선 대책 수립을 위하여 문헌 및 현장 수질 조사분석을 수행하였다.

3.1.1 보건환경연구원 조사결과

수질조사 결과는 보건환경연구원 자료를 인용하였으며 금회 조사결과와 비교하여 학익유수지에 대한 수질환경을 검토하였다.

가. 수질조사 시기

본 과업의 대상 구간인 학익유수지 및 용현수로에 대한 수질조사를 각 지점별 2차례에 걸쳐 실시하였으며, 조사 시기는 다음과 같다.

[표 3.1-1] 수질조사 시기

구분	조사시기	평균기온(°C)	상대습도(%)	풍향(풍)	평균풍속(m/s)	강수량(mm)
비강우시	2024.01.12	1.0	59.8	WNW	2.8	-
강우시	2024.07.22	26.1	94.6	SSW	4.7	45.0

나. 수질조사 항목

본 과업의 대상 구간인 학익유수지 및 용현수로에 대한 수질조사 측정 항목은 다음과 같다.

[표 3.1-2] 측정 항목

구분	측정항목	비고
수질조사	염분, TOC, T-N, T-P, NH ₃ -N, 전기전도도, DO, pH	8개 지점

다. 수질조사 측정지점 및 위치도

본 과업의 대상 구간인 학익유수지에 대한 수질조사 지점은 총 8지점으로 용현수로 4지점, 학익유수지 4지점으로 다음과 같다.

[표 3.1-3] 측정 지점

	지점	지점 위치	비고
용현수로	현대아파트 앞	37°27'24.09"N, 126°38'06.59"E	
	하수관거	37°27'15.08"N, 126°37'58.49"E	
	신흥중학교	37°27'11.02"N, 126°37'48.73"E	
	낙섬교	37°27'09.58"N, 126°37'45.69"E	
학익유수지	백운펌프장	37°26'56.89"N, 126°37'49.24"E	
	상류	37°26'48.79"N, 126°37'48.12"E	
	중류	37°26'20.42"N, 126°37'52.26"E	
	하류	37°25'55.19"N, 126°37'57.91"E	



[그림 3.1-1] 수질조사 지점

라. 수질기준(자료 : 환경정책기본법 시행령 제2조 관련[별표1])

[표 3.1-4] 하천 생활환경기준

등급		기준								
		수소 이온 농도 (pH)	생물 화학적 산소 요구량 (BOD) (mg/L)	화학적 산소 요구량 (COD) (mg/L)	총유기 탄소량 (TOC) (mg/L)	부 유 물질량 (SS) (mg/L)	용존 산소량 (DO) (mg/L)	총인 (T-P) (mg/L)	대장균군 (군수/100mL)	
									총 대장균군	분원성 대장균군
매우 좋음	Ia	6.5~8.5	1 이하	2 이하	2 이하	25 이하	7.5 이상	0.02 이하	50 이하	10 이하
좋음	Ib	6.5~8.5	2 이하	4 이하	3 이하	25 이하	5.0 이상	0.04 이하	500 이하	100 이하
약간 좋음	II	6.5~8.5	3 이하	5 이하	4 이하	25 이하	5.0 이상	0.1 이하	1,000 이하	200 이하
보통	III	6.5~8.5	5 이하	7 이하	5 이하	25 이하	5.0 이상	0.2 이하	5,000 이하	1,000 이하
약간 나쁨	IV	6.5~8.5	8 이하	9 이하	6 이하	100 이하	2.0 이상	0.3 이하	-	-
나쁨	V	6.5~8.5	10 이하	11 이하	8 이하	쓰레기 등이 떠있지 아니할 것	2.0 이상	0.5 이하	-	-
매우 나쁨	VI	-	10 초과	11 초과	8 초과	-	2.0 미만	0.5 초과	-	-

유수지는 홍수 때에 하천의 수량을 조절하는 목적의 인공의 저수지이므로 호소수질 기준과 비교하였다.

[표 3.1-5] 호소 생활환경기준

등급		기준								
		수소 이온 농도 (pH)	화학적 산소 요구량 (COD) (mg/L)	총유기 탄소량 (TOC) (mg/L)	부 유 물질량 (SS) (mg/L)	용존 산소량 (DO) (mg/L)	총질소 (T-N) (mg/L)	총인 (T-P) (mg/L)	대장균군 (군수/100mL)	
									총 대장균군	분원성 대장균군
매우 좋음	Ia	6.5~8.5	2 이하	2 이하	1 이하	7.5 이상	0.2 이하	0.01 이하	50 이하	10 이하
좋음	Ib	6.5~8.5	3 이하	3 이하	5 이하	5.0 이상	0.3 이하	0.02 이하	500 이하	100 이하
약간 좋음	II	6.5~8.5	4 이하	4 이하	5 이하	5.0 이상	0.4 이하	0.03 이하	1,000 이하	200 이하
보통	III	6.5~8.5	5 이하	5 이하	15 이하	5.0 이상	0.6 이하	0.05 이하	5,000 이하	1,000 이하
약간 나쁨	IV	6.5~8.5	8 이하	6 이하	15 이하	2.0 이상	1.0 이하	0.10 이하	-	-
나쁨	V	6.5~8.5	10 이하	8 이하	쓰레기 등이 떠있지 아니할 것	2.0 이상	1.5 이하	0.15 이하	-	-
매우 나쁨	VI	-	10 초과	8 초과	-	2.0 미만	1.5 초과	0.15 초과	-	-

마. 측정결과

(1) 비강우시

학익유수지의 비강우시 수질 조사 결과는 다음과 같다.

TOC는 하수관거~신흥중학교 구간의 농도가 21.1~28.7mg/L로 높으며, T-N, T-P, NH₃-N은 낙섬교~백운펌프장 구간의 농도가 높고, 염분은 학익유수지 하류가 가장 높은 것으로 조사되었다.

[표 3.1-6] 비강우시 수질 측정 조사 결과

(단위 : mg/L)

구 분		염분 (psu)	TOC	T-N	T-P	NH ₃ -N	전기 전도도 (μS/cm)	DO	pH
용현 수로	현대 아파트 앞	0.71	8.8	7.17	0.18	1.17	871	13.7	8.8
	수질등급 (하천생활환경기준)	-	매우 나쁨(VI)	-	보통(III)	-	-	매우 좋음(Ia)	-
	하수관거	0.24	28.7	5.80	0.39	2.58	374	7.8	7.8
	수질등급 (하천생활환경기준)	-	매우 나쁨(VI)	-	나쁨(V)	-	-	매우 좋음(Ia)	-
	신흥중학교	0.30	21.1	6.27	0.36	2.90	428	7.6	7.5
	수질등급 (하천생활환경기준)	-	매우 나쁨(VI)	-	나쁨(V)	-	-	매우 좋음(Ia)	-
	낙섬교	2.57	7.7	12.20	0.91	5.56	3,288	4.9	7.3
	수질등급 (하천생활환경기준)	-	나쁨(V)	-	매우 나쁨(VI)	-	-	약간 나쁨(IV)	-
학익 유수지	백운펌프장	4.40	15.3	17.03	1.37	10.39	5,175	4.7	7.4
	수질등급 (호소생활환경기준)	-	매우 나쁨(VI)	매우 나쁨(VI)	매우 나쁨(VI)	-	-	약간 나쁨(IV)	-
	상류	16.37	19.1	7.04	0.40	4.93	16,932	15.3	8.1
	수질등급 (호소생활환경기준)	-	매우 나쁨(VI)	매우 나쁨(VI)	매우 나쁨(VI)	-	-	매우 좋음(Ia)	-
	중류	16.00	14.0	4.20	0.12	5.03	16,514	15.5	8.0
	수질등급 (호소생활환경기준)	-	매우 나쁨(VI)	매우 나쁨(VI)	나쁨(V)	-	-	매우 좋음(Ia)	-
	하류	20.53	3.5	7.19	0.48	3.02	19,374	11.9	7.7
	수질등급 (호소생활환경기준)	-	약간 좋음(II)	매우 나쁨(VI)	매우 나쁨(VI)	-	-	매우 좋음(Ia)	-

(2) 강우시(강우시 배수갑문 개폐하지 않음)

학익유수지의 강우시 수질조사 결과는 다음과 같다.

TOC, T-N, T-P는 용현수로(신흥중학교~낙섬교 구간)의 농도가 높은 것으로 조사되었다.

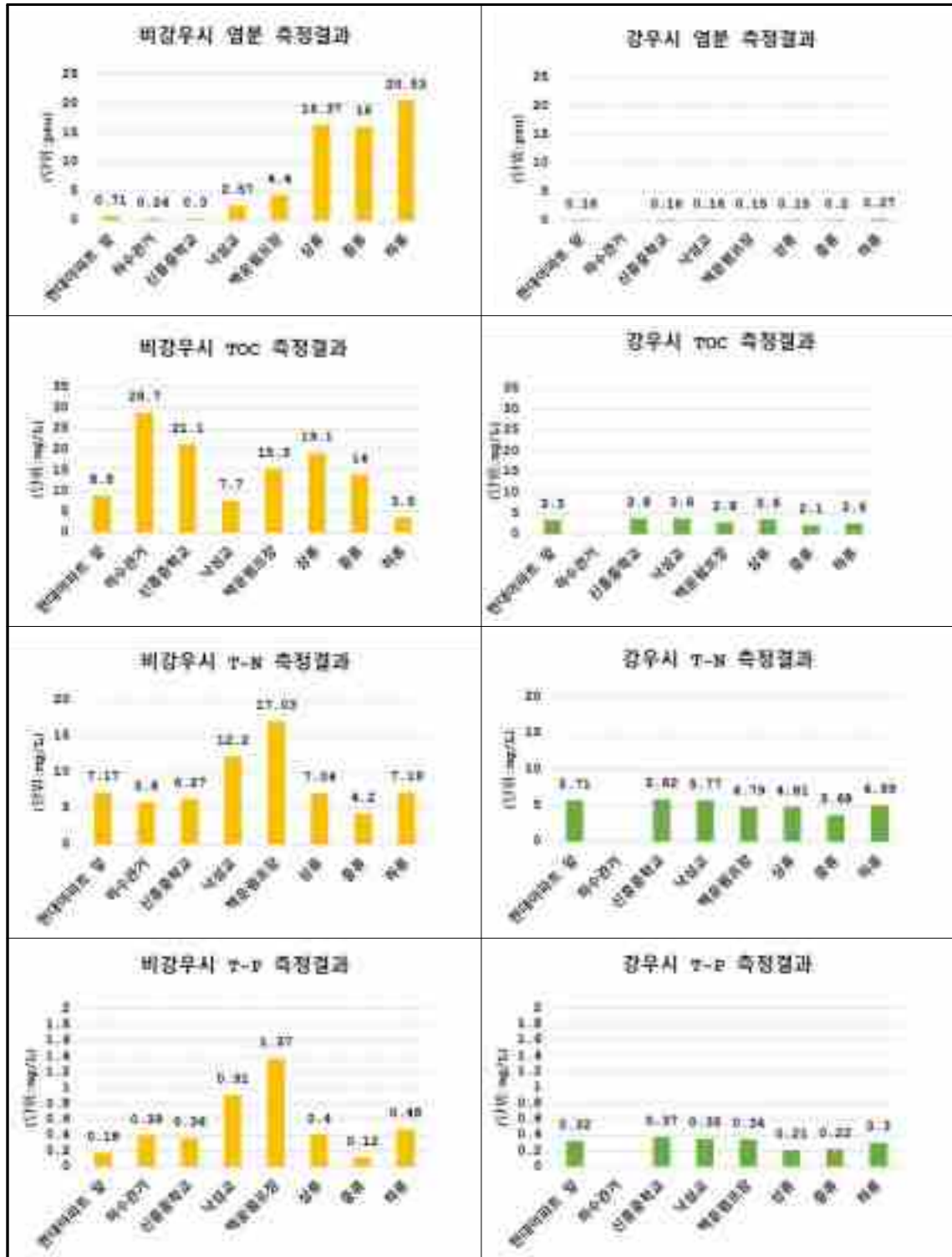
[표 3.1-7] 강우시 수질 측정 조사 결과

(단위 : mg/L)

구 분		염분 (psu)	TOC	T-N	T-P	NH ₃ -N	전기 전도도 (μS/cm)	DO	pH
용현 수로	현대 아파트 앞	0.16	3.3	5.71	0.32	5.01	336	5.9	7.3
	수질등급 (하천생태환경기준)	-	약간 좋음(II)	-	나쁨(V)	-	-	좋음(Ib)	-
	하수관거								
	수질등급 (하천생태환경기준)	-	-	-	-	-	-	-	-
	신흥중학교	0.16	3.8	5.82	0.37	5.04	334	5.3	7.3
	수질등급 (하천생태환경기준)	-	약간 좋음(II)	-	나쁨(V)	-	-	좋음(Ib)	-
	낙섬교	0.16	3.8	5.77	0.35	4.92	342	5.2	7.3
	수질등급 (하천생태환경기준)	-	약간 좋음(II)	-	나쁨(V)	-	-	좋음(Ib)	-
학익 유수지	백운펌프장	0.15	2.8	4.79	0.34	3.59	326	6.2	7.4
	수질등급 (호소생태환경기준)	-	좋음(Ib)	매우 나쁨(VI)	매우 나쁨(VI)	-	-	좋음(Ib)	-
	상류	0.15	3.6	4.81	0.21	4.19	308	5.7	7.3
	수질등급 (호소생태환경기준)	-	약간 좋음(II)	매우 나쁨(VI)	매우 나쁨(VI)	-	-	좋음(Ib)	-
	중류	0.20	2.1	3.68	0.22	3.20	425	6.1	7.4
	수질등급 (호소생태환경기준)	-	좋음(Ib)	매우 나쁨(VI)	매우 나쁨(VI)	-	-	좋음(Ib)	-
	하류	0.27	2.6	4.99	0.30	4.30	563	5.6	7.4
	수질등급 (호소생태환경기준)	-	좋음(Ib)	매우 나쁨(VI)	매우 나쁨(VI)	-	-	좋음(Ib)	-

(3) 보건환경연구원 수질조사 결과

전반적으로 비강우시보다 강우시 수질이 양호한 것으로 검토되었다.



[그림 3.1-2] 강우시/비강우시 수질조사 그래프(1)



[그림 3.1-3] 강우시/비강우시 수질조사 그래프(2)

3.1.2 금회 수질 조사 결과

가. 수질조사 시기

본 과업의 수질조사는 2024년 10월 2일에 시행하였다.

[표 3.1-8] 수질조사 시기

조사시기	평균기온(°C)	상대습도(%)	풍향(풍)	평균풍속(m/s)
2024.10.02	15.2	46.1	NW	3.2

나. 수질조사 항목

본 과업의 수질조사 시 측정 항목은 다음과 같다.

[표 3.1-9] 측정 항목

구분	측정항목	비고
수질조사	BOD, COD, SS, T-N, T-P, TOC, NO ₃ -N, NH ₃ -N	4개 지점

다. 수질조사 측정지점 및 위치도

본 과업의 수질 조사지점은 총 4지점으로 지점별 세부 위치는 다음과 같다.

[표 3.1-10] 측정 지점

지점		지점 위치	비고
용현수로	유수지 북측	37°27'09.58"N, 126°37'45.69"E	-
학익천	유수지 동측	37°26'29.48"N, 126°37'57.31"E	-
서측 유입수로	유수지 서측	37°26'20.75"N, 126°37'50.50"E	-
학익유수지	유수지 중앙	37°26'20.73"N, 126°37'55.01"E	-



[그림 3.1-4] 금회 수질조사 지점

라. 수질조사 측정지점별 현황



[그림 3.1-5] 용현수로(유수지 북측) 현황



[그림 3.1-6] 학익천(유수지 동측) 현황



[그림 3.1-7] 서측 유입수로(유수지 서측) 현황



[그림 3.1-8] 학익유수지 현황(1)



[그림 3.1-9] 학익유수지 현황(2)

마. 측정결과

금회 조사한 수질조사 결과는 다음과 같다.

SS를 제외한 모든 시료의 하천 생활환경기준 및 호소 생활환경기준 VI(매우 나쁨) 등급 기준치를 초과하는 것으로 조사되었으며, 점오염원의 유입이 의심된다.

이 중 T-N, T-P, TOC의 경우 학익천(유수지 동측)의 농도가 타 지점보다 높은 것으로 조사되었다.

악취의 발생유무를 판단할 수 있는 NH₃-N는 학익천(유수지 동측)의 농도가 가장 높은 것으로 조사되었다.

[표 3.1-11] 금회 실측 수질 조사 결과

(단위 : mg/L)

구 분		BOD	COD	SS	T-N	T-P	TOC	NO ₃ -N	NH ₃ -N
용현수로 (유수지 북측)		23.3	17.9	135.5	8.178	0.732	16.7	1.8	7.39
생활 환경 기준	하천	VI (매우 나쁨)	VI (매우 나쁨)	V (나쁨)	-	VI (매우 나쁨)	VI (매우 나쁨)	-	-
	호소	-			VI (매우 나쁨)			-	-
학익천 (유수지 동측)		46.6	27.0	48.0	22.380	2.028	30.6	1.3	16.65
생활 환경 기준	하천	VI (매우 나쁨)	VI (매우 나쁨)	IV (약간 나쁨)	-	VI (매우 나쁨)	VI (매우 나쁨)	-	-
	호소	-		V (나쁨)	VI (매우 나쁨)			-	-
서측 유입수로 (유수지 서측)		28.9	10.7	17.3	6.276	0.854	10.2	1.3	5.98
생활 환경 기준	하천	VI (매우 나쁨)	V (나쁨)	III (보통)	-	VI (매우 나쁨)	VI (매우 나쁨)	-	-
	호소	-	VI (매우 나쁨)	V (나쁨)	VI (매우 나쁨)			-	-
학익유수지 (유수지 중앙)		35.5	23.8	41.6	16.044	1.551	14.2	1.4	6.13
생활 환경 기준	호소	-	VI (매우 나쁨)	V (나쁨)	VI (매우 나쁨)	VI (매우 나쁨)	VI (매우 나쁨)	-	-



[그림 3.1-10] 금회 수질 조사 항목별 그래프

3.1.3 수질 환경 검토 결과

가. 보건환경연구원 조사 결과

(1) 비강우시

비강우시 조사 결과 학익유수지 하류의 염분농도는 20.53psu로 인천 해수 염분 28.66psu 대비 72% 수준이었다.

TOC는 하수관거~신흥중학교 구간에서 21.1mg/L~28.7mg/L로 가장 높았고, T-N, T-P, NH₃-N은 낙섬교~백운펌프장 구간의 농도가 높은 것으로 조사되었으며, NH₃-N 비율이 높은 것은 생활하수 유입이 의심되는 것으로 보인다.

(2) 강우시

강우시 조사 결과 염분농도는 비강우시 대비 염분농도가 최대 76배 감소하였는데 강우에 의해 수질이 희석된 것으로 판단된다.

학익유수지(백운펌프장~하류)대비 용현수로(현대아파트 앞~낙섬교) 구간이 전반적으로 오염물질(TOC, T-N, T-P, NH₃-N)의 농도가 높게 조사되었는데 이는 생활하수가 유입된 것으로 추정하였다.

나. 금회 수질 조사 결과

금회 수질조사 시 학익유수지를 육안으로 확인했을 때, 탁도가 매우 높은 것으로 조사되었다. T-N, T-P, TOC의 경우 학익천(유수지 동측)의 농도가 타 지점보다 높은 것으로 조사되었다. NH₃-N는 학익천(유수지 동측)의 농도가 가장 높은 것으로 조사되었고, 그 다음으로 용현수로(유수지 북측), 학익유수지(유수지 중앙) 순으로 조사되었다.

다. 생활환경기준 비교

보건환경연구원 조사 결과 비강우시 TOC는 학익유수지 하류를 제외한 모든 구간이 하천 및 호소 생활환경기준 V(나쁨)~VI(매우 나쁨), T-N은 호소 생활환경기준 구간 모두 VI(매우 나쁨), T-P는 하천 및 호소 생활환경기준 III(보통)~VI(매우 나쁨)으로 조사되었다.

강우시 TOC는 하천 및 호소 생활환경기준 Ib(좋음)~II(약간 좋음), T-N은 호소 생활환경기준 구간 모두 VI(매우 나쁨), T-P는 하천 및 호소 생활환경기준 V(나쁨)~VI(매우 나쁨)으로 조사되었다.

금회 수질조사 시 SS를 제외한 모든 시료의 하천 생활환경기준 및 호소 생활환경기준 VI(매우 나쁨) 등급 기준치를 초과하는 것으로 조사되었다.

라. 총평

학익유수지의 보건환경연구원 조사 자료와 금회 현장조사 자료를 종합했을 때, T-N, T-P, TOC 등이 수질이 나쁘며 특히 학익천(유수지 동측), 용현수로(유수지 북측)의 경우 악취를 유발하는 $\text{NH}_3\text{-N}$ 이 높아 수질개선 대책이 필요한 실정이다.

학익유수지로 유입되는 수로부터 오염도가 매우 높은 물이 유입되고 있고, 유수지라는 폐쇄된 공간으로 유입됨으로 인해 퇴적층이 매우 넓고 깊게 분포하고 있다. 이로 인해 유수지 수질 악화에 의한 악영향이 예상되어 악취로 인해 주변 지역의 피해가 예상된다.

따라서 유수지로 유입되는 유입수로 정비를 통한 개선대책 수립이 필요할 것으로 판단된다.

3.2 악취환경

학익유수지 악취 개선대책 수립을 위하여 문헌조사 및 분석을 수행하였다.

3.2.1 악취환경 문헌조사

가. 복합악취 관련 법령

복합악취 관련 법령 조사 결과 「악취방지법 시행규칙」 제8조제1항 [별표3]에 따른 배출허용기준은 다음과 같다.

[illegible]

나. 악취문제 사례

(1) 파주 신촌동 배수로 및 유수지 악취

파주 신촌동 인근 배수로와 유수지(제2출판단지와 행복주택 사이)에서 올라오는 악취로 인해 민원이 제기되고 있으며 최근 유수지 정비사업으로 인해 악취가 줄어들고 있지만 근본원인인 유수지 상류 수로에 쌓인 오염부지의 정비가 필요한 것으로 보고된다.



[그림 3.2-2] 파주 신촌동 유수지 악취 사례(출처:파주타임스)

(2) 부산 강서구 배수로 물고기 집단폐사로 인한 악취

낙동강 하류 평강천으로 유입되는 부산 강서구 쪽 배수로에 물고기가 집단 폐사하고 악취가 심해 원인 조사와 함께 대책마련을 해야 한다는 지적이 나오고 있다.

인근 공장에서 오염수가 배출되고 있고, 평강천으로 유입되고 있으며 심한 악취가 발생하여 인근 주민들이 심한 고통을 받고 있다



[그림 3.2-3] 부산 강서구 배수로 악취 사례(출처:오마이뉴스)

(3) 진주 하대동 복개천 오염으로 인한 악취

진주 하대동 중앙배수로(복개천)에서 악취가 심하며 쓰레기가 떠내려오면서 주민들이 불편을 호소하고 있다. 현재는 오탁방지막을 설치하여 오염원이 유입되지는 않지만 물이 흐르지 않고 고여있어 수초가 자라고 물이 썩는 현상이 발생하고 있다.

진주시는 한국농어촌공사로부터 양수장을 이관받아 물이 지속적으로 흐르면 수질이 개선될 것이라고 보고 있다.



[그림 3.2-4] 진주 하대동 복개천 악취 사례(출처:경남뉴스)

(4) 김해 능천 배수로 악취

김해 부원동 도심 한복판 능천 배수로는 오펜수가 흐르지 않고 고여서 썩는 악취가 매우 심해 민원이 빈번하다. 능천 배수로는 빗물 유입(외부 압력)이 중단되면 어느 순간 배수가 되지 않는다. 배수로 상단부와 하단부의 경사차이가 거의 없고 남해 고속도로 경계면에서는 오히려 상단부보다 높게 설계되어 있다.

김해시는 반복되는 민원으로 악취문제와 배수로에 설계시공상의 문제가 있는 것을 인지하고 있으며 추가적인 별도예산을 편성해 악취 저감 사업을 시행할 방침이라고 밝혔다.



[그림 3.2-5] 진주 하대동 복개천 악취 사례(출처:김해뉴스)

3.2.2 인천시 대기보전과 악취측정자료 결과

가. 조사일시

[표 3.2-1] 악취 측정 조사일시

구분	조사시기	평균기온(°C)	상대습도(%)	풍향(풍)	평균풍속(m/s)	해면기압(hPa)
1차	2024.07.03	23.5	89.8	SSE	3.7	1,008.3
2차	2024.08.20	31.4	70.9	SE	2.1	1,008.4
3차	2024.09.30	23.4	63.1	ESE	2.0	1,015.6
4차	2024.10.16	17.5	81.8	WNW	1.9	1,022.8

나. 조사지점

사업지구의 악취 현황을 파악하고 영향예측 및 저감방안 수립 시 기초자료로 활용하였으며 2개 측정지점은 아래와 같다.

[표 3.2-2] 악취 조사지점

구분	위치	좌표	
		위도	경도
지점1	인천광역시 미추홀구 학익동 587-117	37°26'21.08"N	126°37'59.01"E
지점2	인천광역시 미추홀구 학익동 729	37°25'53.09"N	126°38'00.37"E



[그림 3.2-6] 악취 측정 위치도(자료:학익유수지 악취측정자료, 인천시 대기보전과)

다. 조사항목 및 측정방법

악취 조사항목은 「악취방지법」 시행규칙 제8조제1항 [별표 3]의 규정에 따라 악취 배출허용기준 항목 중 복합악취를 선정하여 조사하였다.

[표 3.2-3] 항목 분석 방법

측정항목	측정기기명	분석방법
복합악취	수동식공기희석장치	- 공기희석관능법 [ES 09301.b] - 시료공기를 냄새가 없는 무취공기로 단계별(10배, 30배 등)로 희석하여 최대값과 최소값을 제외한 나머지를 기하 평균한 값을 판정요원 전체의 희석배수로 한다.

라. 측정결과

악취 조사항목은 「악취방지법」 시행규칙 제8조제1항 [별표 3]의 규정에 따라 악취 배출허용기준 항목 중 복합악취를 조사하였다.

학익 유수지 악취 조사결과 지점1, 지점2 모두 배출허용기준 15배 이내에 있는 것으로 조사되었으나, 일반적인 주거지역의 악취(3~6배)보다 매우 높은 것으로 조사되었다.

[표 3.2-4] 학익 유수지 지점별 악취 측정결과

구분	2024.07.03	2024.08.20	2024.09.30	2024.10.16
지점1	10배	10배	3배	4배
지점2	10배	3배	10배	4배
배출허용기준	15배			

자료 : 학익유수지 악취측정자료, 인천시 대기보전과

[표 3.2-5] 배출허용기준 및 엄격한 배출허용기준의 설정범위(복합악취)

구분	배출허용기준 (희석배수)		엄격한 배출허용기준의 범위 (희석배수)	
	공업지역	기타 지역	공업지역	기타 지역
배출구	1000 이하	500 이하	500 ~ 1000	300 ~ 500
부지경계선	20 이하	15 이하	15 ~ 20	10 ~ 15

자료 : 악취방지법 시행규칙 제8조제1항 관련 [별표3]

3.3 수질 및 악취 개선 대책 수립

3.3.1 합류식 토구(우수토실)

가. 합류식 토구(우수토실)의 정의 및 기능

합류식 토구(우수토실)는 합류식 하수관거 시스템의 일부로, 강우시 배수구역에 모인 우수와 하수가 배수구역 말단의 우수토실에서 일정량이 차집되어 하수 처리장으로 이송되고, 차집되지 못한 우수와 하수는 방류수역으로 월류하게 되는 시설이다.

강우시 일정유량을 차집하여 처리장으로 이송시키는 역할을 하는 시설로 차집되는 유량은 건기시 전량 차집되어야 하고 우기시 계획시간 최대 오수량의 3배 이상(3Q)을 차집한다.



[그림 3.3-1] 합류식 토구(우수토실) 모식도(자료:하수도정보시스템)

나. 합류식 토구(우수토실)의 종류

[표 3.3-1] 합류식 토구(우수토실) 종류

종류		개요	설치부지
고정식	횡월류위어	기존 합류식 관거 내 흐름방향에 평행하게 위어를 설치하여 차집량 이상의 오수는 측면으로 월류하도록 고안된 형태로 구조 간단	부지가 협소한 곳에도 시공가능
	수직 오리피스	분류위어에 의해 차집된 오수를 수직 오리피스를 통해 차집하는 방식으로 구조 간단하나, 우수토실내 수위 증가에 의한 차집량 조절 불가	비교적 작은 부지에 시공가능
	볼텍스밸브류	볼텍스밸브의 수리특성을 이용하여 우수토실 내 수위가 증가하여도 일정유량을 효과적으 차집가능, 외부동력 및 구동부가 없어 유지관리 용이	비교적 작은 부지에 시공가능

[표 3.3-1] 합류식 토구(우수토실) 종류(계속)

종류		개요	설치부지
기계식	수동식 수문	수직 오리피스형에 수동식수문 설치한 형태, 입구에 설치된 수문을 수동으로 조작하여 오리피스의 통수면적을 가감함으로써 차집량 조절	수직오리피스와 같으나, 수문실을 우수토실내 또는 지상에 설치
	부표연동식 수문	수동식수문과같이 형이나 수동식수문 대신 부표연동식수문을 설치하여 유량을 조절하도록 되어 있으나 복잡한 기계부품으로 되어 있어 하수중의 이물질에 의한 기능장애가 빈발	오리피스외에 부표 설치를 위한 추가 부지 필요
자동식	중앙집중 제어식 전동수문	수동식수문 대신 전동모터에 의해 작동되는 수문을 설치하여 유역내 우수토실을 한 곳에서 통제할 형태로서 가장 효율적인 방식이나, 막대한 공사비, 고도의 유지관리 기술 및 특수 기술요원 확보 등의 어려움	전동모터실 및 비상동력(디젤엔진 등)실 설치로 큰 부지 필요

다. 합류식 토구(우수토실) 사례

	충청북도 충주시 •폭우시 상시 발생하는 하수도 우수토실의 월류현상을 차단하기 위해 12억원을 들여 120곳에 우수토실 유량제어장치 설치하여 수질오염 방지에 기여 (자료:시사매거진)
	충청북도 청주시 •장미철 하수 우수토실 내 유량의 급격한 증가로 토사 유입 및 침전물 퇴적에 따른 악취 발생 요인 제거 위해 우수토실 토사유입 방지장치 설치 (자료:글로벌뉴스통신)
	대전광역시 •대전시시설관리공단은 대전 유등천 일원 우수토실 내에 월류하수관리시스템을 도입하여 강우시 공공하수처리시설로 유입되지 않고 빗물과 함께 하천으로 월류되는 하수에 대한 수질, 수질 측정 기록 (자료:뉴스프리존)

[그림 3.3-2] 합류식토구(우수토실) 사례

라. 합류식 토구(우수토실)의 장점

(1) 효율적인 배수 기능

합류식 토구는 빗물과 하수를 함께 처리할 수 있는 시스템으로 빗물이 빠르게 배수되도록 도와 폭우나 집중호우 시 효과적이다.

(2) 도시 환경에 적합

도시지역에서는 기존 하수도 시스템에 우수를 함께 처리할 수 있는 시스템이 필요한데, 합류식 토구는 이런 도시 환경에 적합하며 빗물과 오수를 함께 처리할 수 있는 구조로 설계되어 공간을 효율적으로 활용 가능하다.

(3) 경제적 비용 절감

별도의 빗물 배수 시스템과 하수 처리 시스템을 따로 설계할 필요가 없기 때문에 설치비용을 절감할 수 있으며 두 가지 시스템을 통합함으로써 관리, 유지보수 비용도 비교적 낮출 수 있다.

(4) 홍수 예방 효과

합류식 토구가 제대로 작동하면 집중호우, 폭우 시 배수 효율이 높아져 홍수를 예방하는데 중요한 역할을 할 수 있다.

마. 합류식 토구(우수토실)의 단점

(1) 정기적인 유지보수 필요

합류식 토구시스템은 시간의 경과에 따라 배수구가 막힐 가능성 있어 쓰레기나 토사 등이 쌓여 배수 효율이 떨어질 수 있으므로 정기적인 청소와 점검이 필요하다.

(2) 침수 피해 발생 우려

우수토실이 제대로 작동하지 않거나, 설계가 부적절한 경우(배수용량이 충분하지 않은 경우) 폭우가 올 때 제대로 배수되지 않아 침수 피해가 발생 가능성이 있다.

(3) 오염물질의 배출

합류식 토구에서 빗물이 토양에 포함된 오염물질을 함께 배수하여 주변 환경, 수질 오염문제를 야기할 수 있고 빗물이 유출되는 과정에서 토양에 있는 오염물질이나 화학물질이 하수로 유입될 수 있다.

바. 합류식 토구(우수토실) 계획방안

인천광역시 하수과에서 진행한 「인천광역시 만수, 남항처리구역 하수관로 기술진단 용역 (2023.7, 인천광역시)」에서는 학익유수지 주변부 악취발생과 관련하여 조사를 시행하였고, 조사 결과에 따른 대책을 제시한 바 있으며, 금회과업에서는 기 수립된 성과를 준용하여 금회 수질 및 악취 개선방안에 적용하였다.

(1) 용현수로

① 악취 발생조사 및 결과

용현동과 신흥동 경계에 위치한 용현수로의 정비되지 않은 토구에서 배출된 하수로 인하여 여름철 발생하는 악취로 민원이 빈번히 발생하고 있으며, 이에 현장조사를 통해 하수가 유출되는 곳을 확인하고 개선방안을 검토하기 위하여 조사를 수행하였다.

현장조사 시 확인된 불명수 유출지점 4개소는 모두 우수계통으로 확인되었으며, 우수계통으로 확인된 용현 한양2차 아파트 상가 방향의 토구에서 간헐적인 오수의 배출을 확인하였고, CCTV조사 결과 토구와 연결된 합류관로에서 배출되고 있어 아파트 상가에서 배출되는 것으로 조사되었다.



[그림 3.3-3] 용현수로 조사 위치도



[그림 3.3-4] 용현수로 CCTV조사 결과

② 개선방안

(가) 기존에 설치된 우수관로와 우수토실을 이용하여 생활하수 배제

- 개선 흐름도 : 상가동→60886→32469→우수관로→교차지점→3222→우수토실
- 우수맨홀의 토구방향 유출부 폐쇄
- 우수관로와 3222합류관로 교차지점 굴착 및 연결
- 기존 차집관로 집수유역 증가로 용량 재검토 필요



[그림 3.3-5] 개선 후 예상 하수유하방향(우수토실 유입)

(2) 낙섬교 하부

① 악취 발생조사 및 결과

인천 중구 장애인보호작업장 인근 낙섬교 하부로 유입되는 미차집 하수 및 정체로 인하여 악취 발생 및 주변 위생에 영향을 미치고 있는 실정으로 개선방안을 강구하기 위하여 조사를 수행하였다. 해당구역의 건물구성은 물류센터 및 은행 등 비교적 하수 발생량이 적은 건물들이 들어서 있으며, 기존 우수토실(A3-1, A1-3, A3-3)은 월류 현상이 발생하지 않아 낙섬교로 유출되는 미차집 하수는 존재하지 않았으나, 낙섬교로 유입되는 관로 중 유입구역이 가장 넓고 관로의 길이 및 관경이 가장 큰 A3-2 우수토실에서 정체가 발생하고 있으며, 상류방향에 소량의 하수가 유입되는 것으로 확인되었다.

또한, A3-3 우수토실이 설치되어 있는 것으로 오 기입된 5번 조사 지점에서 주변 물류센터에서 간헐적으로 사용하는 하수가 미차집되어 낙섬교 하부로 유입되고 있는 실정이다.

합류관로에 연결되어 있어 해당 하수의 낙섬교 유입을 막기 위해서는 우수토실을 설치하거나, 관로의 구배를 조정하여 우수토실과 연결된 하수관로로 유하시키는 방법이 있다.

5번 조사지점에서 가장 가까운 우수토실은 6번 조사지점의 A3-2 우수토실로 약 70m 거리에 위치하고 있기에 정체되어 있는 A3-2 우수토실의 내부 개선을 통하여 정체현상을 해소하고, 구배조정을 통하여 5번 조사지점으로 유입되는 미차집하수를 배제하는 방향으로 개선계획을 수립하였다.



[그림 3.3-6] 낙섬교 일원 조사 위치도

② 개선방안

(가) 단기적 방안

- 관로의 구배조정을 통한 인근 우수토실로 유입
- 우수토실 정비를 통한 미차집하수의 낙섬교 유출 배제

(나) 중·장기적 방안

- 고래배 형태의 낙섬교 하부의 구배를 조정하여 이물질의 퇴적 및 정체를 최소화

(3) 미차집하수 유출(1) -블루비치교 인근

① 악취 발생조사 및 결과

블루비치교에 위치한 클라크지게차 인근에서 미차집 하수의 유출로 인한 환경오염 발생하였다. 조사지점의 토구는 2개소로 각각 D600mm와 암거 2.0mX1.5m의 말단부에 존재하며 D600mm 토구에서 미차집하수가 소량 배출되고 있었다.

조사지점 인근에 건물의 구성은 주유소, 저층 아파트, 물류센터로 구성되어 있고, 해당 구역에서 하수배출원을 조사하기 위하여 기 수행된 CCTV조사 결과를 분석하였으나, 조사 당시 토사주행 등의 이상항목으로 조사가 이루어지지 못한 하수관이 상당수 존재하여 관로내부의 상태를 확인할 수 없었다.



[그림 3.3-7] 블루비치교 인근 조사 위치도

② 개선방안

- 해당구역은 우수관로로 사용하려 용도가 변경된 상태로서 대장도 상에 표기된 합류관로의 실제 용도는 우수관으로 보는 것이 합당하며, 우수관은 생활하수의 유입이 존재하면 토구로 바로 방류되기에 개인배수설비 조사를 진행이 필요함.
- 다만 개인 배수설비를 조사하기 위해서는 CCTV조사 또는 송연조사가 필수적이지만 해당관로는 도로 가장자리에 위치한 빗물받이가 연결되어 있어 송연조사 시 연기가 빗물받이로 흘러나와 조사효과를 기대하기 어려움.
- 다른 방법인 CCTV조사는 토사 등의 이상항목으로 인하여 실질적인 주행이 불가능하기에 해당구역에 준설이 선 진행이 필요
- 준설 및 CCTV조사가 완료된 후 연결 된 개인배수설비를 확인 시 인근의 A4-1우수토실로 유입되는 하수관로로 연결하는 정비공사의 시행 및 학익유수지 방류 토구에 대한 우수토실 추가 설치 방안 검토 필요



[그림 3.3-8] 블루비치교 인근 개선방안 모식도

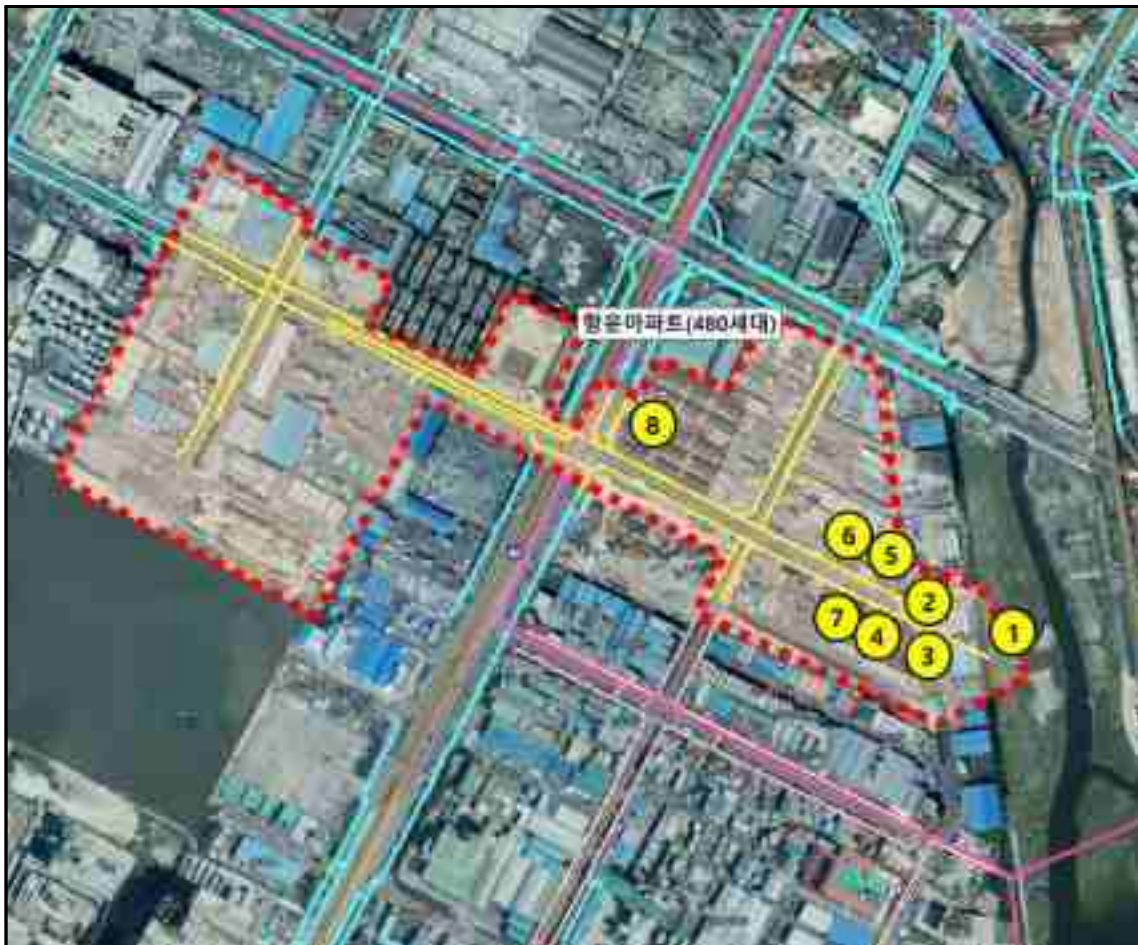
(4) 미차집하수 유출(2) -인성물류 인근

① 악취 발생조사 및 결과

학익유수지 서측에 위치한 인성물류 인근에서 미차집 하수로 인하여 악취 발생 및 학익유수지 환경오염 발생하였다.

조사지점은 관로매설 당시 주변에 건설된 시설이 존재하지 않아 별도의 차집시설을 설치하지 않았으나, 이후 주변에 건물이 건설되며 합류관로로 유입된 하수가 D1,500mm 관에 연결된 토구를 통하여 학익유수지로 배출되고 있는 실정이다.

해당유역의 건물구성은 저층 아파트, 물류센터로 대부분 구성되어 있고, 해당 유역에서 하수배출원을 조사하기 위하여 기 수행된 CCTV조사 결과를 분석하였으나, 토사주행 등의 이상항목으로 조사가 이루어지지 못한 하수관이 상당수 존재하여 관로내부의 상태 및 유입원을 확인할 수 없었다. 다만, 해당 유역의 건물구성 및 건물수를 고려할 때 배출되는 하수의 양은 적어 차집이 가능한 것으로 판단하여 우수토실의 설치가 필요할 것으로 판단된다.



[그림 3.3-9] 인성물류 인근 조사 위치도

[표 3.3-2] 인성물류 인근 현장조사 사진

구분	전경사진	내부사진
1		
3		

② 개선방안

- D1,500mm 관로의 토구 이전에 우수토실을 설치하고 신책로(자전거도로)를 따라 신규 차집관로를 매설하여 인천중구 문화회관 인근의 차집맨홀에 연결

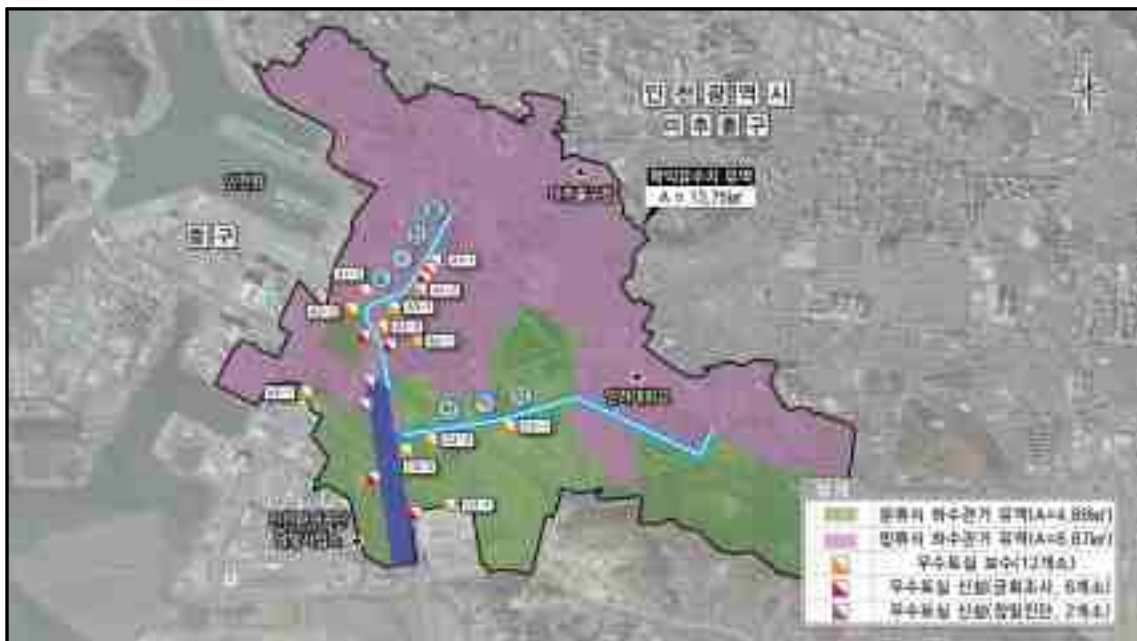


[그림 3.3-10] 인성물류 인근 개선방안 모식도

(5) 합류식 토구(우수토실) 설치 위치 선정

학익유수지는 용현수로 및 학익수로 주변에서 불명 오수가 유수지 내로 유입되고 있어 이에 대한 관리대책이 필요한 유수지로서, 이물질 등으로 인하여 차집연결관이 폐색 된 경우 미차집 하수가 발생할 가능성이 있고 악취환경 조사결과 일부 생활하수 유입이 확인되어 우수토구를 토실로 변경하는 안이 필요할 것으로 판단된다.

우수토실 개선 및 신설 위치는 아래 그림과 같다.



[그림 3.3-11] 학익유수지 우수토실 설치위치

자료:인천광역시 만수 남동구하수관로 기술진단 용역 기술진단보고서(2023.07, 인천광역시)

사. 유수지 내부 저질 개선대책

학익유수지는 주기적인 해수유통 영향으로 육안상 하상은 비교적 양호한 것으로 관찰되나 하부 퇴적층 확인 결과 장기간 오염물질이 퇴적되어 있는 것으로 조사되었으며 하상 내부 오염원은 수질오염 및 악취발생원으로 작용한다. 저질 조사 결과, 9개 항목 중 2개 항목이 나쁨(III)기준 초과(니켈, 아연)하였으며, 금속류 항목이 II등급지수인 0.76로 나쁨(III) 상태 (0.34 초과)로 저서생물에 독성을 유발할 수 있는 수준으로 나타났다. 따라서 하상의 퇴적물은 퇴적물 내에 저류된 오염물질을 수층으로 재방출시켜 수질오염물질로 작용하므로 유수지 수질개선을 위해서는 퇴적물 준설을 통한 저질개선이 필요하다.

용현수로 상류 주변으로 갈대군락지가 분포하나 중·하류 지역에는 식생군락이 분포하고 있지 않으며, 유수지 하상에 갯벌 조간대가 형성되어 조류의 서식처로서 기능을 하고 있어 단계별 준설 계획이 필요한 지역이다.

3.3.2 초기우수처리시설(비점오염저감시설)

가. 국내 비점오염저감시설 설치 사례

(1) 자연형 시설

① 인공습지

국내에 설치된 인공습지 7개소에 대한 BOD, T-P 항목의 저감 효율을 분석한 결과, BOD 32.6~83.8%(평균 54.9%), T-P 33.8~88.2% (평균 64.4%)로 조사되었다.

[표 3.3-3] 인공습지 설치 사례

구분	위치	주오염원	면적(㎡)	처리효율(%)				
				SS	BOD	COD	T-N	T-P
인공습지	이천시 도지리	도시,농경지	5,010	83.1	65.3	64.6	22.7	67.1
	용인시 삼계리	농촌,농경지	4,181	83.4	59.4	81.3	68.9	67.3
	영천시 대평리	농촌,축산	7,100	27.9	32.6	30.0	24.1	33.8
	김제시 장화동	농촌,농경지	7,804	57.6	42.9	48.0	41.2	56.4
	공주시 남산리	농촌,축산	8,943	90.7	83.8	82.2	73.8	88.2
	공주시 상서리	농촌,농경지	23,772	56.4	49.7	51.0	41.9	63.3
	나주시 송촌리	농업,농경지	23,569	28.7	50.9	51.9	53.2	74.7

자료 : 환경영향평가시 저영향개발(LID)기법 적용 매뉴얼 (환경부, 2013) 및 과거 환경부 비점오염원 자료



[그림 3.3-12] 공주시 탄천면 남산리 인공습지

② 식생여과대

국내에 설치된 식생여과대 2개소에 대한 BOD, T-P 항목의 저감 효율을 분석한 결과, BOD 63.9~67.9%(평균 65.9%), T-P 65.3~71.6%(평균 68.5%)로 조사되었다.

[표 3.3-4] 식생여과대 설치 사례

구분	위치	주오염원	면적(㎡)	처리효율(%)				
				SS	BOD	COD	T-N	T-P
식생 여과대	용인시 초부리	농촌 농경지	3,258	75.1	67.9	65.9	62.9	65.3
	용인시 해곡동	농촌 밭,산지	1,966	91.3	63.9	63.3	72.5	71.6

자료 : 환경영향평가시 저영향개발(LID)기법 적용 매뉴얼 (환경부, 2013) 및 과거 환경부 비점오염원 자료



[그림 3.3-13] 용인시 해곡동 식생여과대

③ 침투저류지

국내에 설치된 침투저류지 2개소에 대한 BOD, T-P 항목의 저감 효율을 분석한 결과 BOD 62.8~87.5%(평균 75.2%), T-P 54.3~89.5%(평균 71.9%)로 조사되었다.

[표 3.3-5] 침투저류지 설치 사례

구분	위치	주오염원	면적(㎡)	처리효율(%)				
				SS	BOD	COD	T-N	T-P
침투 저류지	용인시 초부리	공장,도로, 주택,농경지	3,463	49.9	62.8	56.0	43.8	54.3
	용인 IC	도로,산지	3,325	89.3	87.5	88.5	81.8	89.5

자료 : 환경영향평가시 저영향개발(LID)기법 적용 매뉴얼 (환경부, 2013) 및 과거 환경부 비점오염원 자료



[그림 3.3-14] 용인시 포곡읍 초부리 침투저류지

④ 침투도랑

국내에 설치된 침투도랑 3개소에 대한 BOD, T-P 항목의 저감 효율을 분석한 결과 BOD 59.3~86.4%(평균 77.4%), T-P 55.2~74.3%(평균 67.9%)로 조사되었다.

[표 3.3-6] 침투도랑 설치 사례

구분	위치	주오염원	면적(㎡)	처리효율(%)				
				SS	BOD	COD	T-N	T-P
침투도랑	용인시 전대리1	도로	300	86.7	86.4	87.2	73.8	74.3
	용인시 전대리1	도로	300	86.7	86.4	87.2	73.8	74.3
	이천 IC	도로, 주거지	444	79.9	59.3	61.1	45.7	55.2

자료 : 환경영향평가시 저영향개발(LID)기법 적용 매뉴얼 (환경부, 2013) 및 과거 환경부 비점오염원 자료



[그림 3.3-15] 용인시 신갈JCT 침투도랑

⑤ 식생수로

국내에 설치된 식생수로 3개소에 대한 BOD, T-P 항목의 저감 효율을 분석한 결과 BOD 49.5~59.4%(평균 55.3%), T-P 6.0~67.3%(평균 41.8%)로 조사되었다.

[표 3.3-7] 식생수로 설치 사례

구분	위치	주오염원	면적(㎡)	처리효율(%)				
				SS	BOD	COD	T-N	T-P
식생수로	용인시 삼계리	도로	346	83.4	59.4	81.3	68.9	67.3
	용인시 왕산리	도로,농경지,산지	1,708	87.7	49.5	57.8	56.5	52.1
	함안군 산서리	농경지	30,000	16.0	57.0	17.9	13.8	6.0

자료 : 환경영향평가시 저영향개발(LID)기법 적용 매뉴얼 (환경부, 2013) 및 과거 환경부 비점오염원 자료



[그림 3.3-16] 식생수로 조성 예시

(2) 장치형 시설

① 여과형 시설

국내에 설치된 장치형 시설 중 여과형 시설 7개소에 대한 BOD, T-P 저감 효율을 분석한 결과 BOD 25.1~99.2%(평균 50.7%), T-P 12.0~96.2%(평균 48.6%)로 조사되었다.

[표 3.3-8] 여과형시설 설치 사례

구분	위치	주오염원	면적(㎡)	처리효율(%)				
				SS	BOD	COD	T-N	T-P
여과형	용인시 왕산리	도로,주택,공장	1,900	43.3	35.9	34.0	33.1	33.7
	광주 추자리	도로,주택,공장	1,500	47.8	25.1	27.5	24.0	24.6
	용인시 삼계리	도로,주택,공장	5,100	77.7	50.2	52.9	52.8	73.5
	광주보건소	도로,주택,공장	1,500	83.9	71.4	71.2	50.4	54.0
	광주 장지동	도로,주택,공장	900	99.8	99.2	99.2	97.2	96.2
	용인시 김량장동	도로,주택,공장	10,500	16.6	27.7	24.8	8.1	12.0
여과+ 소용돌이	용인시 삼가동	도로,주택,공장	3,800	37.8	45.6	44.3	38.3	46.5

자료 : 물환경정보시스템 비점오염원 국내외 사례, 한국환경공단 비점오염저감시설 유지관리 자료



[그림 3.3-17] 용인시 여과형시설 예시

② 소용돌이형 시설

국내에 설치된 장치형 시설 중 소용돌이형 시설에 대한 BOD, T-P 저감 효율을 분석한 결과 BOD 20.8%, T-P 18.5%로 조사되었다.

[표 3.3-9] 소용돌이형 시설 설치 사례

구분	위치	주오염원	면적(㎡)	처리효율(%)				
				SS	BOD	COD	T-N	T-P
소용돌이형	광주 광남동	도로, 주택, 공장	8,894	14.4	20.8	17.7	18.5	21.0

자료 : 물환경정보시스템 비점오염원 국내외 사례, 한국환경공단 비점오염저감시설 유지관리 자료



[그림 3.3-18] 광주시 소용돌이형 시설 예시

③ 스크린형 시설

국내에 설치된 장치형 시설 중 스크린형 시설 2개소에 대한 BOD, T-P 저감 효율을 분석한 결과 BOD 평균 20.1%, T-P 평균 24.7%로 조사되었다.

[표 3.3-10] 스크린형 시설 설치 사례

구분	위치	주오염원	면적(㎡)	처리효율(%)				
				SS	BOD	COD	T-N	T-P
스크린형	용인시 운학동	도로, 주택, 공장	2,808	40.7	37.6	33.0	40.2	36.9
	용인시 삼계리	도로, 주택, 공장	8,304	14.2	4.3	8.1	1.6	12.4

자료 : 물환경정보시스템 비점오염원 국내외 사례, 한국환경공단 비점오염저감시설 유지관리 자료



[그림 3.3-19] 용인시 스크린형 시설 예시

나. 국외 비점오염저감시설 설치 사례

(1) 미국

미국토목학회(ASCE)와 환경부(USEPA)등의 지원으로 국제 강우유출수 BMP(Best Management Practice) 데이터베이스 프로젝트를 통해 약 400건 이상의 BMP 연구를 수행하였고 과제별 대상 유역의 오염원 특성, 유역, 도입시설, 처리효율, 시설비, 운영비 등이 상세히 기술되어 있다.

도시유역의 비점오염원의 경우 합류식 하수관거의 초기우수월류수를 처리하는 COSs(Combined Sewer Overflows) 사업과 도로 및 주차장을 중심으로 사업을 추진하였으며, 농지의 경우 일반적으로 자연형 시설인 습지에 대한 연구를 추진하였다.

(2) 일본

호소와 같은 정체수역에 대한 점, 비점오염원 저감과 상류지역의 시가지나 농촌지역에서의 비점 오염원 저감 사업이 추진되었다.

비점오염원 대책은 발생 부하 감소와 유입 부하 삭감대책으로 구분할 수 있고, 발생부하량 감소대책에 중점을 두고 있다.

(3) 독일

우수발생지점에서부터 침투, 저류를 통해 지역 내 분산식 처리방식을 적용한 비점오염원 제거, 건강한 토양기반조성, 다양한 생물 서식공간 조성을 도모하였다.

물순환 시스템의 구축으로 하수관거나 정화시설, 배수시설에 부하를 경감시킬 수 있는 경제적, 생태적으로 가치가 높은 방안이다.

관련 시설로 하수처리장 정화습지, 폐수저류시설 등의 사례를 찾아볼 수 있다.

(4) 기타

뉴질랜드는 하수관로 막힘을 제거하는 CDS(Continuous Deflective Separation)설비 도입사업과 저류시설 도입사업을 수행하였다.

이탈리아는 농업비점오염원 제거를 위해 습지 연구 및 식생정화수로, 도심수로 자연형 하천 사업 등이 추진되었다.

[표 3.3-11] 국외 비점오염저감시설 설치 사례

	사업위치	적용기술	주요 오염원(처리대상)	효율
미국	Des plaines river	습지	비점오염물질, 점오염물질	SS 86~90% T-P 65%
	California Arcata Marsh	인공습지	유기물질, 질소 및 중금속, 도시하수	SS 91% T-N 88%
	L.A	저유량 우회	산업지역의 청소수, 잡배수	-
	San Diego county	BMPs 시범시설	-	-
	Portland	BMPs 시설	강우유출수	-
	Detroit	CSOs 저류시설	비점오염물질	-
	Lake Bloomington	인공습지	농업 비점오염물질	유기질소 39~85%
	Rio hill detention basin	인공습지	비점오염물질	SS 19.0% T-P 14.9%
	Brooke wetland	인공습지	비점오염물질	SS 100% T-P 100%
	Megginnis creek marsh	모래여과, 인공습지	고형물 및 영양물질	SS 85.0% T-P 74.5%
일본	다마가와	자갈접촉산화법	슬러지 처리	-
	히라세가와	역간접촉산화법	비점오염물질	-
	가스미가우라	자연정화시설	비점오염물질(질소, 인)	-
	세메이가와	식생정화시설	비점오염물질	-
	쓰지우라	인공수초섬	조류 제어	-
	기하라	양식장부지 정화	비점오염물질	-
	가와지리가와	식생정화시설	비점오염물질(영양염류)	SS 90%, T-P 20~30%
독일	Hattingen 하수처리장	정화습지	비점오염물질(강우유출수, 부유물)	-
	Bayer사 폐수저류시설	폐수저류시설	비점오염물질(초기우수, 폐수)	-
뉴질랜드	North shore city	저류시설	비점오염물질	-
	Manuk며 공업지역	CDS우수처리시설	비점오염물질	-
	Halfmoon bay yacht club	CDS처리시설	비점오염물질	-
이탈리아	Padova 대학 실험농장	습지	농업 비점오염물질	T-N 90%

자료 : 새만금 유역 농업비점오염 저감시설 선정방안(전북발전연구원, 2011)

다. 적정처리공법 선정 기본방향

- 배수유역의 비점오염원 발생특성을 고려한 공법
- 비점오염원 발생특성을 고려하여 적정처리효율을 담보할 수 있는 공법
- 처리효율의 안정성이 증명되었거나 충분히 증명될 수 있는 공법
- 유지관리가 용이하고 관리비용이 저렴한 공법

라. 비점오염원 최적관리기술 분류

학익유수지 유역의 경우 도시형 비점오염원 발생지역으로 인근 도로와 주거지역에서 발생하는 비점오염원이 하천으로 유출되는 지역으로 해당 시설에 대한 주기적인 준설 등의 적절한 유지관리가 필요하다.

도시지역 비점오염원은 비점오염원 저감시설 설치, 저영향개발(LID) 기법 적용, 그린빗물인프라(GSI) 적용, 도로 청소 등 발생원을 관리하여 저감 하는 방법과 CSOs 처리시설 설치, 관로 정비 등 발생한 비점오염원의 유출경로에 대한 저감 시설 설치 및 관로 정비로 비점오염원을 관리하는 방안이 있다.

마. 적정처리공법 선정

각 저감시설의 적용가능성 평가전 저감기술의 선정 시 고려사항을 조사하였다.

특정 비점오염원 저감방안의 선정을 위해서는 기술적인 문제 외에 방류수역의 문제점, 방류수역의 이용목표, 시설의 설치 및 유지비용, 지역 주민의 의사, 법적인 규제 등의 조건을 충족하여야 하며 비점오염원 저감시설을 선정하고 설계할 때 일반적 고려사항은 다음과 같다.(한국환경정책·평가연구원, 2002).

(1) 발생원 관리

비점오염원 저감기술 선정에 대한 첫 번째 단계로, 비점오염원 저감시설의 도입에 앞서 발생원 관리가 먼저 고려되어야만 한다.

발생원 관리를 위해서는 우선, 가급적 우수와 오염물질의 접촉을 피해야 하며, 다음 단계로 오염된 우수유출수의 유출을 가능한 억제하여야 하고 비점오염원 저감시설이 모든 오염물질을 제거할 있는 것은 아니기 때문에 발생원 관리는 전체적인 우수 수질 관리시스템의 효율을 증가시킬 수 있다.

(2) 지역의 기후

많은 비점오염원 저감시설이 식생 및 생물학적 기작을 통한 오염물질의 제거를 위해 습식 상태를 필요로 하고 있다.

건조 및 반건조지역의 경우 증발산에 의해 발생하는 수분의 손실을 관개에 의해 보충하지 않는다면 이와 같은 처리관리는 실용적이지 못하고 선정된 저감시설이 지역의 기후 및 저감시설의 정상적인 작동을 위해 필요한 물의 이용가능성과 양립할 수 있는지 반드시 확인하여야 한다.

예를 들면, 보충적인 관개수가 공급되지 않는다면, 반건조 기후의 습지는 습지의 생물종의 생존을 위한 물을 보유할 수 없을 것임에 따라 이와 같은 선택 안은 경제적으로 실현 가능성이 없다.

(3) 설계강우의 규모

비점오염원 저감시설의 규모를 결정하기 위한 설계강우의 선정은 일반적인 우수배제를 목적으로 하는 우수유출수 관리시설의 설계와 다르다.

예를 들면, 25년 빈도 강우 시 오염물질이 수세될 때 방류수역의 영향은 이러한 강우에 의한 수리학적 손실에 비해 크게 중요하지 않다.

대부분의 강우사상은 30 mm이하의 소규모 강우이며, 비오염물질의 대부분은 이러한 소규모 강우에 의해 수계로 운반됨 따라서 비점오염원 저감시설의 규모는 일반적으로 이러한 소규모 강우를 대상으로 하며, 시설 설치에 앞서 우수수질에 관련된 수문학적인 연구가 충분히 검토되어야 한다.

(4) 토양 침식

비점오염원 저감시설의 성공여부는 유역의 지류에서 얼마나 엄격하게 토양침식 보호가 실행되느냐에 의해 영향을 받기 때문에 건조 및 반건조 기후의 경우 자연 식생은 드물며, 따라서 습한 기후에서 강우시 보다 큰 침식이 발생할 수 있다.

인공적으로 조성된 잔디는 토지가 도시화가 된 후에도 과도한 침식을 경감시키는 경향이 있고 기후에 상관없이 정상보다 높은 침식물의 부하량은 처리시설의 성능 및 유지관리조건에 악영향을 줄 것이다.

(5) 우수유출수 중 오염물질의 특성

우수유출수 중 오염물질은 입자상태 또는 용존상태로 존재할 수 있음 일부 비점오염원 저감시설은 오직 입자상 오염물질만을 제거하는 반면에, 습지와 같은 시설은 용존물질과 입자상 물질을 모두 제거할 수 있다.

특정 오염물질이 관심대상일 경우는 설계 시 관심대상인 오염물질을 가장 잘 제거할 수 있는 처리시설을 선택할 필요가 있다.

(6) 다양한 용도

우수유출수 관리시설을 다양한 용도와 병합할 수 있는 가능성에 대해 고려할 필요가 있으며 이와 같은 용도에는 레크리에이션, 야생동물 서식지의 보호, 홍수관리, 지하수 함양 등이 포함된다.

(7) 유지관리

여기서 소개되는 대부분의 비점오염원 저감시설은 기계적 또는 화학적 시스템과 같이 복잡한 유지관리를 필요로 하지는 않다.

그러나 시설의 적절한 운전을 위해서는 일정한 유지관리가 필요함 또한 시설의 설계 시 시설의 효율성과 설치비용뿐만 아니라 유지관리의 용이성 및 유지관리비용에 대한 고려도 반드시 필요하다.

(8) 물리/환경적 요소

- 경사 : 대부분의 비점오염원 저감시설은 해당지역의 지형 경사에 민감함 저습지 및 침투지와 같은 시설은 가파른 지형에서는 사용할 수 없는 반면에, 저류지 및 여과장치 같은 시설은 비교적 가파른 지형 경사에도 설치될 수 있다.
- 소요면적 : 대부분의 비점오염원 저감시설은 상당한 양의 토지를 필요로 함 일부 시설은 상당한 비용이 들더라도 지하에 설치될 수 있다.
- 토양 : 침투시스템은 투수성 토양에 위치해야만 한다. 저류연못의 경우 불투수성의 토양 또는 라이닝을 필요로 하며, 식생형 시설의 경우 양질의 토양을 필요로 한다.
- 물의 이용가능성 : 오염물질 제거를 위해 식생 또는 영구지에 의존하는 시설은 물을 필요로 하며, 건기 동안에도 적당한 양의 물을 이용할 수 있어야 한다.
- 가치와 안전성 : 시민들이 볼 수 있거나 접근할 수 있는 지역의 경우, 심미적인 가치와 안정성은 중요한 문제이다.
- 수리학적 수두 : 일부 시설의 경우 수리학적 낙차를 필요로 하며 이것은 지형학적 문제임
- 환경측면의 영향 : 설계절차에서 모기의 산란, 지하수 오염, 수중생물 및 야생동물의 서식지, 레크리에이션 등을 고려해야만 한다.

(9) 현장관리(on-site controls) 및 지역관리(regional controls)

일부 비점오염원 저감시설은 현장관리기술 또는 지역관리기술 모두에 이용될 수 있는 반면에, 다른 비점오염원 저감시설은 오직 현장처리기술로만 이용될 수 있다.

식생수로, 식생여과대, 침투시설, 모래여과장치, 유수분리기 등의 시설은 대규모의 지역관리시설로는 적용될 수 없는 반면에 이중목적저류지, 저류연못, 습지 등은 많은 집수지역들을 배수구역으로 하는 지역관리시설로 이용될 수 있으며, 지역적인 조건이 허락한다면, 현장관리시설로도 이용될 수 있다. 또한 지역관리시설은 현장관리시설의 경우 놓칠 수 있는 공공도로에서 발생하는 모든 유출수를 일반적으로 포획할 수 있으며, 또한 지역관리시설은 넓은 면적의 토지를 이용하므로 레크리에이션, 야생동물의 서식지, 심미적인 공지와 같은 용도로 이용될 수 있다.

(10) 설계기술의 신뢰성

설계기술의 신뢰성이란 모든 설계항목이 올바르게 정의되고 정량화되었을 경우 설계가 의도한 대로 실행될 가능성을 의미한다.

다음 표에 다양한 비점오염원 저감시설의 신뢰성에 대한 내용을 요약하였으며, 이러한 내용 중 일부는 해당 지역의 기후, 지질, 토질, 오염성분의 특성과 같은 조건에 따라 달리 해석될 수도 있다.

표에서 보듯이 설계기술의 신뢰성은 수리학적 설계 및 수질개선능력에 주로 의존함 수질개선능력이 아주 뛰어나고 시설이 확실히 가동되고 있다 하더라도 수리학적 설계의 신뢰성이 낮으면 수질개선 능력이 보증될 수 없다.

반대로 높은 수리학적 신뢰성을 갖고 있지만 수질개선효과가 낮은 시설은 낮은 설계 신뢰성을 갖게 될 것이며, 설계기술 중 가장 취약한 설계 부분이 설계의 전반적인 신뢰성을 결정한다.

[표 3.3-12] 저감시설의 설계기술 신뢰성

종 류	수리학적 설계의 신뢰성	우수 내 오염물질의 제거의 신뢰성		
		부유물질	용존물질	일반적인 성능
식생수로	보통-높음	낮음-보통	없음-낮음	낮음
식생여과대	낮음-보통	낮음-보통	없음-낮음	낮음
침투지	보통-높음	높음	보통-높음	보통
침투트렌치	낮음-보통	높음	보통-높음	보통-높음
이중목적저류지	높음	보통-높음	없음-낮음	보통-높음
저류연못	높음	높음	낮음-보통	보통-높음
습지	보통-높음	보통-높음	낮음-보통	낮음-보통
여과시설	낮음-보통	보통-높음	없음-낮음	낮음-보통
유수분리장치	낮음-보통	높음	없음-낮음	보통
투수성포장	낮음-보통	보통-높음	낮음-높음	낮음-보통
모돌식투수성포장	보통-높음	낮음-높음	낮음-높음	낮음-높음
장치형시설	낮음-보통	낮음-높음	낮음-높음	낮음-높음
하수처리형시설	높음	높음	높음	높음

자료 : 비점오염원 유출저감을 위한 우수유출수 관리방안, (한국환경정책·평가연구원, 2002)

[표 3.3-13] 토지이용조건

시설구분	강우유출수 처리기법 설계방법	농촌지역	주거지역	도로 및 고속도로	상업/ 고밀도	특별오염 유발지역	초도시화 지역
인공습지	얕은습지	○	●	◐	●	①	●
	이중목적습지	○	●	◐	●	①	●
	연못/습지	○	●	●	●	①	●
	소규모습지	◐	◐	○	●	●	●
	고효율인공습지	◐	◐	○	◐	○	●
저류지	이중목적저류지	◐	●	○	◐	①	●
	다단계저류지	◐	●	◐	◐	①	●
	소규모저류지	◐	◐	○	◐	●	●
식생여과대		○	◐	○	●	●	●
침투시설	침투도랑	◐	◐	○	○	●	◐
	침투저류지	◐	◐	◐	◐	●	◐
여과시설	표면모래여과	●	◐	○	○	②	○
	측면모래여과	●	●	◐	○	○	○
	유기물 모래여과	●	◐	○	○	②	○
	복류정화	○	○	○	◐	○	◐
식생수로 (개수로)	침투저류형 수로	○	◐	○	◐	②	◐
	식생저류형 수로	○	●	○	●	●	●
	초생수로	○	◐	○	◐	●	◐

○ : 적 당

◐ : 유동적, 일부 조건하에서는 적합, 혹은 대상지역의 일부분을 처리하는데 사용가능

● : 부적당

① : 적용가능. 단, 지하수 오염을 방지하기 위해 차수층 필요

② : 적용가능. 단, 필터하부의 토양에 추가적으로 여과가 일어나지 않도록 설계된 경우

자료 : 비점오염저감시설의 설치 및 관리 운영 매뉴얼. (환경부, 2020.10)

바. 비점오염원 관리기술 적용성

강우 및 비점오염원물질을 저감 하기 위한 처리시설을 설치할 때 고려해야 할 사항은 산지가 많아 지류하천의 경사가 급하고 강우의 계절적 변동이 큰 국내유역과 비점오염물질의 오염현상이 국지적이며, 가용토지가 풍부한 외국과의 차이를 감안하여 비점오염물질 처리는 선진국의 기술보다는 국내유역 실정에 알맞은 처리방법을 선정하여 적용하여야 한다.

문헌에 의하면 비점오염원 저감을 위한 우수유출수 관리시설에는 크게 저류시설, 침투시설, 식생형 시설, 장치형시설, 여과형시설 및 처리형시설 등으로 나눌 수 있으며, 이중 강우유출수 저류시설, 침투시설, 하수처리형 시설은 비점오염원의 저감뿐만 아니라 홍수 장해를 위한 우수유출 저감기능도 가지고 있다.

대부분의 비점오염원 유출은 우수유출과 동시에 일어나기 때문에 우수유출량이 저감 될수록 비점오염원 저감량도 증가하므로 대부분의 비점오염원 관리시설과 우수유출억제시설은 기본적으로 비슷한 구조를 가지고 있다.

사. 설계기준(비점오염저감시설의 설치 및 관리·운영 매뉴얼(2020.10. 환경부))

(1) 물리적 타당성

최적의 비점오염저감시설을 선정하기 위하여 개발 예정 부지의 토양, 경사, 자연유하 가능성 등 물리적 조건을 종합적으로 고려하여야 한다.

빗물을 유입시켜 처리하기 위하여 비점오염저감시설의 주변부지는 적절한 경사도를 주어 강우유출수가 자연적으로 차집 되도록 설계하여야 한다.

비점오염저감시설 유입부와 유출부 높이에 차이를 두어 자연유하로 유출될 수 있도록 시설을 설계하여야 한다.

저감시설이 방류하천과 인접하여 설치되는 경우 저감시설 유출수가 방류하천으로 자유롭게 유출될 수 있어야 한다.

(2) 기후 및 지역적 요소

강우가 많이 내리는 지역, 특히 빈번하게 태풍이 지나가는 지역에서는 강우에 피해를 입거나 침수에 안전하지 못한 시설은 적용하지 않는 것이 좋고 집중호우와 강풍이 동반되는 태풍에 의한 시설의 피해를 최소화하기 위해서는 설계용량 이상의 강우유출수의 유입 시 신속한 배제를 할 수 있는 방안을 구축하여야 한다.

(3) 유역요소

비점오염저감시설의 설계는 기본적으로 강우유출수가 유입되는 하류 수체의 특성에 의해 영향을 받기 때문에 적절한 시설을 선정하기 위하여 하천, 대수층 및 지하수, 호소, 저수지, 하구 등의 유역요소를 고려하여야 한다.

저수지 수질관리와 관련해서 특별관리구역 강우유출수의 적절한 처리를 통하여 상수원이 오염되지 않도록 해야 한다.

(4) 강우유출수 관리능력

비점오염저감시설은 지역별, 유역별로 수질개선 이외에 지하수 함양, 수로보호, 홍수예방 등 추가적인 사항도 고려하여 설치하여야 한다.

비점오염관리 및 강우관리에 대한 새로운 방법으로, 개발과 동시에 수원확보, 수질유지, 생태계의 질 향상을 도모할 수 있어야 한다.

(5) 오염물질 제거

유역의 토지이용특성 등에 따라 발생·배출되는 오염물질의 종류가 다르므로 최적의 비점오염저감시설을 선정하기 위해서는 지역의 오염물질 종류와 특성을 파악하여야 한다.

비점오염저감시설은 TSS의 연간 제거효율 80% 이상을 목표로 하여 설계하는 것이 바람직하며, 단위시설의 연간 TSS 제거효율이 80%에 미치지 못할 경우 여러 시설을 조합하여 TSS 연간 제거효율이 80% 이상이 되도록 구성하는 것이 좋다.

비점오염저감시설의 시설별 저감효율은 국내외 자료들을 참고로 고려되어야 하며, 정기적인 모니터링을 통해 수질자료 및 저감효율을 파악하여야 한다.

비점오염저감시설은 강우유출수내 총 부유물질(TSS), 총 인(T-P), 총 질소(T-N), BOD, 중금속 등의 오염물질을 제거하는 능력을 검토하여 선정하여야 한다.

[표 3.3-14] 비점오염저감시설별 저감효율

저감시설형태	저감시설종류	BOD(%)	T-N(%)	T-P(%)
저류시설	저류지	34	28	36
	지하저류조	25	24	20
인공습지	인공습지	53	37	60
침투시설	유공포장	75	83	65
	침투저류지	69	58	69
	침투도랑	77	62	73

[표 3.3-14] 비점오염저감시설별 저감효율(계속)

저감시설형태	저감시설종류	BOD(%)	T-N(%)	T-P(%)
식생형시설	식생여과대	44	42	42
	식생수로	34	45	51
	나무여과상자	54	49	65
	식물재배화분			
	식생 체류지			
여과형시설	여과형시설	50	46	54
	모래여과시설			
소용돌이형 시설		16	11	22
스크린형 시설		15	9	19
응집·침전형 시설		80	20	85

자료 : 처리효율 : 수질오염총량관리기술지침(국립환경과학원, 2019), 명칭 : 저영향개발(LID) 기술 요소 가이드라인(환경부, 2013)

(6) 지역사회와 환경요소

지역사회 적용성은 시장조사 및 선호도 조사, 지역주민의 민원발생 여부, 경관적 쾌적성 등의 요소를 측정하여 평가한다.

비점오염물질 처리 후 시설 내 남은 정체수가 장기간 체류 시 부패로 인한 2차 오염 또는 해충 발생으로 민원 발생이 우려되므로 시설설계 시 비점오염저감시설 내 정체수가 최소화되도록 고려하여야 한다.

비점오염저감시설이 적절하게 조경이 된다면, 야생 동식물의 서식지로 이용될 수 있으며, 비점오염저감시설의 크기, 물의 특성, 습지 특성, 식생 피복과 완충지역을 포함하여 서식지 등을 평가한다.

비점오염저감시설은 건설 및 유지관리 비용, 유지관리 용이성 및 공공 안전성 등을 종합적으로 고려하여 선정한다.

[표 3.3-15] 지역사회와 환경요소

시설구분	강우유출수 처리방법 설계방법	유지관리 편리성	지역사회 적용성	비용 적정성	안전성	서식지
인공습지	얕은습지	○	○	○	○	○
	이중목적습지	○	○	○	○	○
	연못/습지	○	○	○	○	○
	소규모습지	○	●	○	○	●
	고효율인공습지	○	●	●	○	●
저류지	이중목적저류지	○	●	○	●	○
	다단계저류지	○	●	●	●	○
	소규모저류지	●	●	○	●	●
식생여과대		○	○	○	○	●
침투시설	침투도랑	●	○	●	○	●
	침투저류지	●	●	●	○	●
여과시설	표면모래여과	●	●	●	○	●
	측면모래여과	●	○	●	●	●
	유기물 모래여과	●	○	●	○	●
	복류정화	●	○	●	○	●
식생수로 (개수로)	침투저류형 수로	●	●	●	○	●
	식생저류형 수로	○	○	○	○	●
	초생수로	●	●	●	○	●

○ : 높 음, ● : 중 간, ● : 낮 음

자료 : 비점오염저감시설의 설치 및 관리 운영 매뉴얼. (환경부, 2020.10)

(7) 차집시설 검토

해당 수계에 발생하는 비점오염원은 대부분 강우 시 지표를 흘러 하천으로 유입되므로 그 과정에서 강우의 강도와 양, 토질과 같은 자연적인 조건과 토지이용현황, 건기동안 지표에 누적된 오염물질의 종류와 양 등의 인위적인 조건에 큰 영향을 받고 또한 수계 주변에 분포한 축산시설 등에 의해 퇴비와 같은 입자성 오염물질이 초기강우에 쓸려 한꺼번에 유역으로 배출되므로 이러한 비점오염원을 하천에서 직접 차집 할 수 있는 시설을 검토하여야 한다.

(8) 경제성 및 공공성

비점오염저감시설의 선정 시 불투수층 처리면적당 상대적인 건설비용을 비교하여 최적의 저감방안을 마련하여야 한다.

건설비용은 시설용량에 해당하는 부지면적 매입비용과 공사비 등을 포함하여 검토하여야 한다. 시설 운영 과정에서 예상되는 유지관리 인력 및 장비의 활용유무를 검토하여 용이성을 충분히 고려한다.

저감시설 선정 시 고려하여야 할 유지관리 용이성, 유지관리 빈도, 여재 활용으로 인한 막힘 현상 문제(여재교체), 식생관리, 퇴적물 관리, 유지관리 위한 특수장비 이용, 유지관리 인력 등을 고려하여 유지관리 비용을 산출하여 저감시설 선정 시 활용한다.

아. 적정처리공법 선정**(1) 부지 및 비점오염 발생특성에 따른 적용가능시설 검토**

학익유수지 용현수로 유역, 학익천 유역의 강우유출 특징에 따른 적용 가능한 시설은 검토 결과 다음과 같다.

[표 3.3-16] 부지 및 비점오염 발생특성에 따른 적용가능시설 검토

위치	부지 및 배수특성	적용가능시설 검토	적용가능시설
용현수로 유역	• 토지이용특성 : 도로, 주거지역	장치형시설, 저류시설	장치형 시설
	• 세부입지 조건 : 해당없음	해당없음	
	• 물리적 조건 1. 용량 산정 : 7,680,000 m ³ 2. 토양 : 대지	장치형시설, 저류시설	
	• 오염물질제거 : 복합	장치형시설, 저류시설	
	• 지역사회, 환경요소	해당없음	

[표 3.3-16] 부지 및 비점오염 발생특성에 따른 적용가능시설 검토(계속)

위치	부지 및 배수특성	적용가능시설 검토	적용가능시설
학익천 유역	• 토지이용특성 : 도로, 주거지역	장치형시설, 저류시설	장치형 시설
	• 세부입지 조건 : 해당없음	해당없음	
	• 물리적 조건 1. 용량 산정 : 7,310,000㎥ 2. 토양 : 대지	장치형시설, 저류시설	
	• 오염물질제거 : 복합	장치형시설, 저류시설	
	• 지역사회, 환경요소	해당없음	

(2) 공법 검토결과

검토된 항목별 검토내용과 같이 최적의 비점오염원 관리시설을 선정하기 위하여 세부 입지별 설치 가능한 관리시설 및 물리적 실현가능성 등을 고려하였으며, 수계 토지이용 현황과 유역의 경사, 관리시설의 수리학적 경제성 등 물리적 조건을 종합적으로 고려하였다.

또한 수계에 지속적으로 발생하고 있는 오염물질의 고유특성과 유역의 토지이용특성 등에 따라 발생·배출되는 오염물질의 종류가 다르므로 최적의 비점오염원 관리시설을 선정하기 위해서는 지역에서 발생하고 있는 오염물질 종류와 특성에 맞는 시설 계획이 필요함으로 항목별 적용순위를 분석하여 적용하고자 하였다.

검토결과 유지관리의 편리성은 장치형시설, 저류시설이 가장 우수 하였으며, 지역사회 적용성 등은 장치형시설, 저류시설 순으로 나타났다.

또한 비용의 적정성 부분은 저류시설, 장치형시설 순으로 경제적인 것으로 나타났으며 항목별 종합순위가 가장 우수한 장치형시설이 사업지구 수계유역에 가장 적절한 것으로 나타났다.

장치형시설의 종류는 다음 표와 같다.

[표 3.3-17] 장치형 비점오염저감시설 구분

구분	여과형	소용돌이형	스크린형
개요	강우유출수를 집수조 등에서 차집한 후 모래, 토양 등의 여과재를 통해 여과하여 비점오염물질을 저감하는 시설	중앙회전로의 움직임으로 와류가 형성되어 기름·구리스 등 부유성 물질은 상부로 부상시키고, 협잡물은 하부로 침전·분리시켜 비점오염물질을 저감하는 시설	망의 여과·분리 작용으로 비교적 큰 부유물이나 쓰레기 등을 제거하는 시설로서 주로 전처리에 사용하는 시설

[표 3.3-17] 장치형 비점오염저감시설 구분(계속)

구분	여과형	소용돌이형	스크린형
종류	◦ M-filter ◦ Storm-filter 등	◦ Stormsys ◦ CDS 등	◦ 고정, 드럼, 회전스크린 ◦ 마이크로 스트레이너
장점	◦ 부유성 고형물과 고형물에 부착된 오염물질 제거 가능 ◦ 모래뿐만 아니라 다양한 여재 적용 가능	◦ 대규모 유량처리 가능 ◦ 수처리 효과 미흡	◦ 소용량 및 대용량 적용 가능 ◦ 유지관리 용이 ◦ SS 제거 가능
단점	◦ 대규모 배수지역에 부적합 ◦ 정기적인 여재 교체 필요 ◦ 유입부 전처리시설 필요 ◦ 불투수성 지역에서 적용 ◦ 토사가 다량 배출되는 공사현장, 농촌, 산지에 부적합	◦ 용존성 물질제거 곤란 ◦ 수처리 효과 미흡 ◦ 유량 변동시 제거효과가 미흡하여 유량조절 장치용 부대시설이 필요할 수 있음	◦ 용존성 물질제거가 곤란하므로 처리항목이 제한적 ◦ 수처리 효과 미흡
구분	응집·침전 처리형 시설		생물학적 처리형 시설
개요	응집제를 사용하여 고형물을 응집한 후 침강시설에서 오염물질을 침전·분리시키는 방법		미생물에 의해서 콜로이드성, 용존성 유기물질을 제거하는 시설
종류	◦ URC 공법 ◦ ACTIFLO 공법		◦ 다단토양블록 정화공법 ◦ 라군 ◦ 회전원판법
장점	◦ BOD, SS, T-P에 대해서는 신속한 처리효과를 얻을 수 있음		◦ 고도처리 가능 ◦ 대규모로 설치 가능
단점	◦ 유지관리비 확보 및 상시관리가 필요 ◦ 약품비 및 동력비, 슬러지 처리 등 운전비 소요		◦ 강우유출수의 수질, 수량에 대한 부하가 불규칙적이며 강우에 포함된 독성물질 유입으로 미생물시스템 마비될 수 있음

자. 시설용량 결정

「비점오염저감 국고보조사업 추진지침 2024. 02, 환경부」의 장치형 시설 처리용량 산정 방법에 따라 수질처리용량(WQF)을 산정하였다.

[표 3.3-18] 시설용량 산정방법

구분	시설유형	비고
수질처리용량(WQv)	저류시설, 인공습지, 침투시설, 식생체류지, 나무여과상자, 식물재배화분	-
수질처리용량(WQF)	식생형 시설(식생도랑, 식생여과대), 여과형 시설, 와류형 시설, 스크린형 시설	적용
산정식	$WQF = C \times I \times A \times 10^{-3}$ WQF : 수질처리용량(㎥/hr) C : 처리대상구역의 유출계수 I : 기준강우강도 (mm/hr) A : 처리대상구역의 면적(㎡)	

자료 : 비점오염저감 국고보조사업 추진지침(2024.02, 환경부)

(1) 학익유수지 비점오염저감시설 설치 계획



[그림 3.3-20] 학익유수지 비점오염저감시설 설치위치

학익유수지 용현수로 유역 및 학익천 유역 장치형 시설의 시설용량 산정 결과 총 37,475 m³/hr로 산정되었다.

[표 3.3-19] 시설용량 산정결과

구분		처리대상구역 유출계수 (mm/hr)	처리대상구역 면적(m ²)	시설용량(m ³ /hr)
학익유수지	용현수로 유역	2.5	7,680,000	19,200
	학익천 유역	2.5	7,310,000	18,275
합계				37,475

차. 사업비 산정

사업비는 저감시설의 종류 및 용량, 부지매입 여부, 차집관로 이송거리, 부지 높이에 따른 토공량, 가시설물, 전처리시설 등 다양한 요인을 고려하여 산정하여야 한다.

개략사업비는 기존 국공유지를 활용하여 부지 매입비 및 소규모환경영향평가 등 각종 인허가비는 제외하였다.

「비점오염저감 국고보조사업 추진지침 2024. 02, 환경부」의 여과형 시설 사업비 산정 방법에 따라 산정한 결과 총 31,740백만원으로 산정되었다.

[표 3.3-20] 여과형 시설 사업비 산정방법

산정식	처리유량(m ³ /hr)	단가(천원/m ³ /hr)	사업비(백만원)
$Y = (7.35 \times X^{0.761}) \times 1.21$ Y : 사업비(백만원) X : 수질처리유량(m ³ /hr, WQF)	100	2,959	296
	500	2,014	1,007
	1,000	1,706	1,706
	1,500	1,549	2,323
	2,000	1,446	2,892
	2,500	1,371	3,427
	3,000	1,312	3,937
	4,000	1,225	4,900
	5,000	1,161	5,807

자료 : 비점오염저감 국고보조사업 추진지침(2024.02, 환경부)

[표 3.3-21] 사업비 산정 결과

구분		수질처리유량(m ³ /hr, WQF)	사업비(백만원)
학익유수지	용현수로 유역	19,200	16,168
	학익천 유역	18,275	15,572
합계			31,740

주) 토공사, 가시설 및 부대비용 등이 제외된 금액임

3.3.3 관거누수, 오점확인 및 개선

가. 관거누수 및 오점확인 방법

(1) 관로검사(누수검사)

① 육안검사

대구경 관거(1,000mm 이상) 및 접속관, 맨홀 등의 상태를 라이트, 반사경 등을 활용하여 육안으로 점검하며 사진촬영 등을 통해 정밀성을 기하며 추후 분석자료로 활용한다.

육안조사는 비교적 접근이 용이한 관거에 한해서 제한적으로 실시하며, CCTV 조사를 위한 사전 조사단계로서 활용한다.

조사대상관 선정 → 육안조사 → 이상부위 촬영 및 기록 → 자료 정리



[그림 3.3-21] 관거누수 및 오점 확인을 위한 육안검사(출처:한국환경공단,(주)싱크워터)

② CCTV조사

CCTV조사는 관거의 내부 상태를 확인하기 위해 사용되는 가장 일반적인 방법 중 하나이며, CCTV 카메라를 1,000mm 미만의 관거 내부에 삽입하여 촬영한 영상을 분석하여 관거의 파손, 균열, 침입수 여부, 이음부 상태, 관돌출, 이물질 등의 상태를 확인 가능하다.

조사결과를 TV로 관측하여 연속 기록 촬영 후 분석 활용하기 위해 발주자에게 영상내용 및 조사보고서를 전산자료(CD)등으로 제출해야 한다.

유독가스나 산소결핍 등의 우려가 있거나 불가피한 사항의 경우 협의하에 1,000mm 이상의 관에 대하여 CCTV로 검사할 수 있다.

침입수 발생우려가 많은 지역에서는 관거 내 불량위치의 정확성 판단을 위하여 지하수위가 관상단 이상으로 상승하거나 우기시에 CCTV 조사를 수행하는 것을 원칙으로 한다.

조사대상관 설정 → 준설작업 시행 → CCTV 설치 → 조사작업 → 영상 및 자료 정리



[그림 3.3-22] 관거누수 및 오염 확인을 위한 CCTV검사(출처:한국환경공단, 투데이광주)

③ 수밀검사

관로 수밀검사는 관로의 누수 여부를 확인하는 검사로 주로 수압 시험을 통해 수행된다.

(가) 관 내부 청소

(나) 오수관 양 끝에 고무마개를 끼운 후 공기를 불어넣어 팽팽해지도록 한다.

(다) 물주입밸브 공기제거밸브를 열어 기포가 생기지 않도록 오수관에 물을 채운다

(라) 오수관에 물이 가득 차면 공기제거밸브를 잠그고 시험관에 물이 차면 밸브를 잠근다.

(마) 관로에 물이 충분히 채워지면(10분) 감소량만큼 시험관에 물을 채운다

(바) 30분 동안 시험관의 물높이가 일정하도록 사용한 물의 양을 측정한다

(사) 사용한 물이 허용량 이하면 검사가 끝난다

[표 3.3-22] 허용누수량 기준

시험대상	관경	적용두수	예비시간	측정시간	수두저감 허용치	허용누수량
관로	1,000mm 미만	상류측 최소 1m 하류측 최대5m 최소 1m	콘크리트계열 30분~1시간 비콘크리트계열 10분	30분±1분	10cm	0.15L/㎡
관로+맨홀						0.20L/㎡
맨홀	-					0.40L/㎡
이음부	1,000mm이상					0.15L/㎡

[표 3.3-23] 관경별 허용누수량(자료:한국환경공단)

관경(mm)	허용누수량(L/m 10분)	관경(mm)	허용누수량(L/m 10분)
150	0.025	450	0.075
200	0.033	500	0.083
250	0.042	600	0.100
300	0.050	700	0.117
400	0.067	800	0.133



[그림 3.3-23] 관거누수 및 오점 확인을 위한 수밀검사(출처:한국환경공단, 수도써앤지)

(2) 오점검사

① 연막검사

연막검사는 하수관로나 배수설비의 연결 상태를 확인하기 위해 사용되는 시험 방법 중 하나로 주로 신축 건물이나 아파트 단지 등에서 하수관로의 오점을 확인하는 데 사용한다.

기름성분의 연기를 우수관로에 주입하여 연기가 흘러가는 방향과 속도를 살피는 방식으로 진행된다. 이때 연기가 우수관로로 흐르면 정상이지만 우수관로로 역류하거나 밖으로 새어 나오면 오점을 의심해 볼 수 있다. 위와 같은 현상이 보이면 맨홀을 열어 배관 내시경 카메라를 이용해 정밀 검사를 진행한다.

연기 때문에 화재로 착각할 수 있어 주변에 충분히 알리고 시험하며 인체에 무해한 연기를 사용한다.



[그림 3.3-24] 오점 확인을 위한 연막검사(출처:한국환경공단, 수도씨앤지)

② 염료검사

염료를 이용한 오점 검사는 하수관로 상류에서 형광염료를 투입한 뒤 하류의 맨홀을 열어 흘러나온 염료의 농도를 분석하여 흐름 경로와 침출수 발생 등을 확인하는 방식으로 진행되며 오점이 확인되면 즉시 개선작업을 해야 한다. 환경오염의 원인이 될 수 있으므로 무독성 염료를 사용하나 사전 주민홍보를 해야 한다.

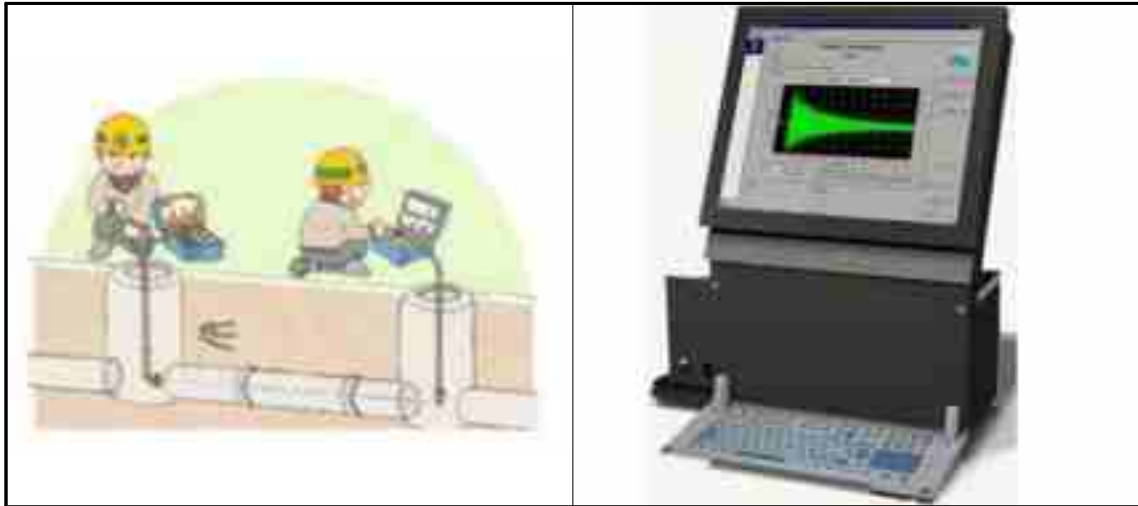


[그림 3.3-25] 오점 확인을 위한 염료검사(출처:한국환경공단, 우리건설)

③ 음향검사

하수관 내에 소리를 발생시켜 그 소리가 전달되는 시간을 측정하여 연결상태와 접합관 등을 확인하는 방법이다.

맨홀을 통해 하수관 내부 소리를 전달하는 장치를 삽입하여 측정하며 이는 저렴하고 신속하게 오접을 확인할 수 있는 장점이 있다.



[그림 3.3-26] 오접 확인을 위한 음향검사(출처:한국환경공단, 이큐마이크론)

나. 관거누수 및 오접 개선작업

(1) 퇴적물 제거

하수관로 내 퇴적물은 시간이 지남에 따라 자연적으로 쌓이게 되면서 하수의 흐름을 방해하고 악취를 유발할 수 있다. 따라서 관로의 수명을 연장하는데 도움을 주기 위해서 주기적인 퇴적물 제거가 필요하다.

① 물리적 방법

고압 세척기나 브러시 등을 이용하여 하수관로 내부의 퇴적물을 물리적으로 제거하는 방법이며 퇴적물을 효과적으로 제거할 수 있지만 작업시간이 오래 걸리고 비용이 많이 들 수 있다.

② 화학적 방법

화학 약품을 이용하여 퇴적물을 용해시키는 방법이며, 이 작업은 시간이 적게 들며 비용이 저렴하지만 화학약품의 사용으로 인해 환경오염이 발생할 수 있다.

③ 기계적 방법

하수관로 내부에 로봇을 투입하여 퇴적물을 제거하는 방법이며, 이 작업은 시간이 적게 들고 안전하며 화학 약품을 사용하지 않아 환경 친화적이다.



[그림 3.3-27] 퇴적물 제거(준설)(출처:수도씨앤지, 대동건설산업)

(2) 하수관로 정비(누수 및 오점)

하수시설물 노후·파손 등으로 발생하는 악취 문제 해결을 위해 하수관로 정비가 필요하며 악취 발생 요인을 사전에 제거해 주민들에게 쾌적한 생활환경을 제공할 수 있다.

성공적인 예시의 과천시는 하수관로 정비사업(오점정비)을 통해 양재천 수질개선과 하수유입량을 동시에 줄이는 효과를 가져왔으며 양재천 BOD 수치를 1.9ppm에서 1.1ppm까지 떨어지는 수질개선 효과를 가져왔다.



[그림 3.3-28] 퇴적물 제거(준설)(출처:과천시, 화성신문)

다. 사업비 산정

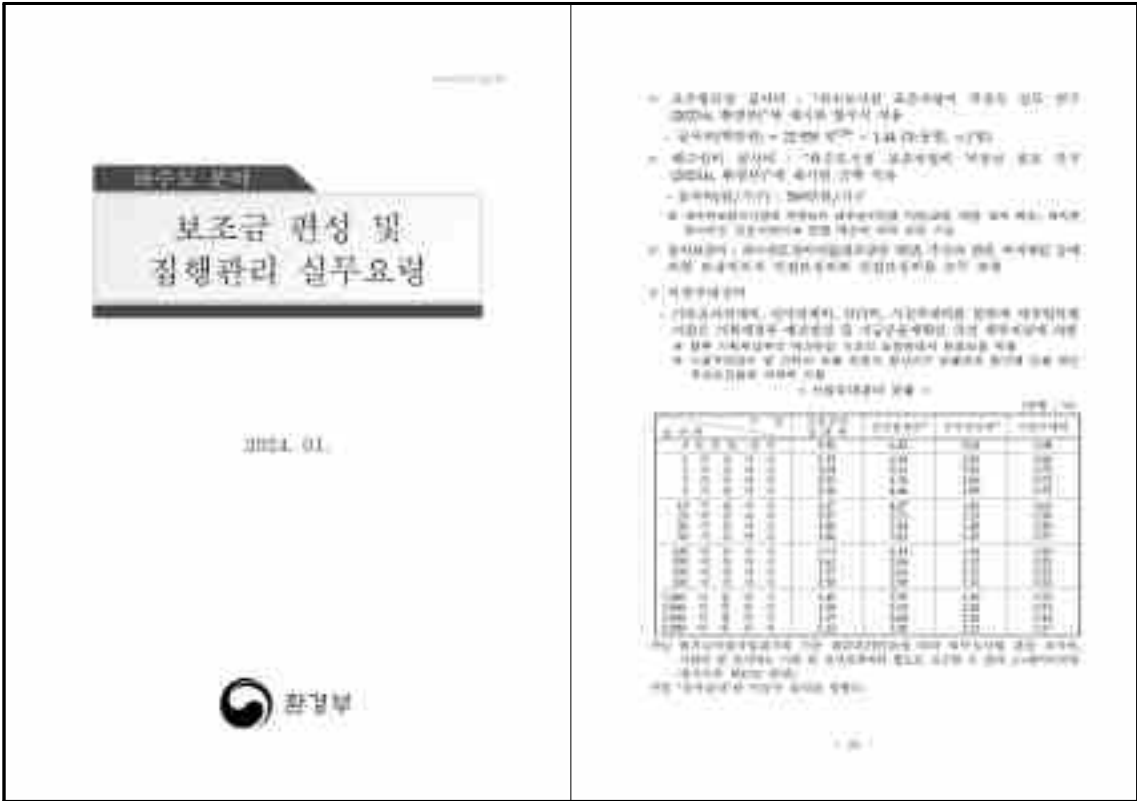
사업비는 「하수도분야 보조금 편성 및 집행관리실무요령(2024.1, 환경부)」에서 제시한 가구당 배수설비개량 공사비를 적용하여 공사비를 산정한 후 공사비요율 방식을 적용하여 오접합조사 및 실시설계 용역비를 산정하였다.

산정결과, 오접합조사 및 실시설계 용역비는 1,711만원, 배수설비개량 공사비는 9,188백만원으로 산정되어, 총 10,899 백만원이 소요될 것으로 예상된다.

[표 3.3-24] 사업비 산정 결과

구분	단위	수량	단가(백만원)	금액(백만원)	비고
오접합조사 및 실시설계	식	1	1,711	1,711	
배수설비개량 공사비	가구	1,560	589	9,188	
합계				10,899	

자료) 하수도분야보조금편성및집행관리실무요령(2024. 1. 환경부)
: 배수설비공사 표준사업비 589만원/가구 적용



[그림 3.3-29] 배수설비 공사비 산출근거

3.3.4 인천시 악취관리대책 추진내용

현재까지 인천시에서 추진하고 있는 악취관리대책 내용은 다음과 같으며 상기 대책이 지속적으로 추진될 수 있도록 하여야 한다.

가. 감시기능 강화를 통한 악취발생 사전예방

(1) 악취 취약지역 사전점검

악취 중점관리업체, 환경시설, 악취 민원 지속 반복 발생지역 등의 악취 취약지역에 대하여 야간 순찰 및 사전점검을 실시하여 악취 민원 발생 원인 조사, 사업장 악취 관리기준 준수 및 방지시설 정상 가동 여부 등을 확인하여 악취 발생을 사전에 방지하고 있으며, 야간 순찰 및 사전점검 시 시·구·민간 합동점검을 실시하여 행정의 투명성 확보와 협력체계 구축하도록 하고 있다.

(2) 악취 취약지역 주민 악취모니터링 운영

악취 민원 다량 발생지역 내 주민을 악취모니터링 요원으로 위촉하여 지역 주민과 함께 악취 특성 파악 및 개선방안 모색 등 시민 중심의 악취 모니터링을 실시하여 시민과 소통하는 환경행정을 추진하고 악취 민원을 최소화하고 악취 모니터링은 거주지에서 악취모니터링 후 악취관리 시스템 및 게시판에 냄새 종류, 일시, 장소 등의 정보를 게재하고 있다.

(3) 악취 다량 발생사업장 24시간 감시시스템 구축 운영

악취 민원 신속 대응을 위한 악취 실시간 감시시스템을 구축하여, 시스템 결과를 악취 저감 대책 마련시 활용토록 하는 등 효율적인 관리 체계를 마련하고 사업장별 악취 발생 요인, 특성, 공정도, 악취 배출 및 방지시설 등을 기재한 악취 중점관리 사업장 관리 카드를 활용하여 악취 민원에 적극 대응토록 하고 있다.

(4) 악취관리지역 악취실태조사 실시

악취관리지역(9개 권역) 내 복합악취, 지정악취물질(암모니아 등 22항목), 기상항목 등 악취실태조사를 분기 1회 실시하여 지역 실정에 맞는 악취 관리체계를 구축하고 시민의 건강과 생활환경 보전토록 하고 있다.

(5) 악취취약지역 악취실태조사 실시

악취 취약지역(매립지, 유수지 등) 내 황화수소, VOC 등 11항목 지정악취물질에 대한 실태조사(악취, 대기질 조사)를 월 1회 실시하여 다수민원 발생 지역의 원인 규명 및 관리방안을 마련토록 하고 있다.

(6) 악취환경 개선을 위한 권역별 악취원 관리

시, 구, 연구원, 사업장, 공사공단, 주민 등이 참여하는 권역별 악취환경개선 협의회를 개최하여 환경오염원, 기관별 환경개선 추진실적 발표 및 관리 계획 질의답변 등이 이행되도록 하며, 권역별 합동관리를 통해 배출시설별 악취관리 한계를 개선토록 하고 있다.

나. 시설개선 및 기술지원을 통한 악취저감

(1) 악취 방지시설 개선 보조금 지원 사업

「악취방지법 제3조(국가·지방자치단체 및 국민의 책무)」 및 「악취방지시설 보조금 지원조례 제5조(사업대상자 선정 및 보조금 지급)」에 의거하여 중소기업 악취배출업체에 악취방지시설 개선 보조금을 지원하며, 시민체감 환경을 개선하여 악취 민원을 최소화하고 있다.

(2) 악취 배출사업장 맞춤형 기술지원

악취중점관리업체, 영세사업장 및 신규사업장 등을 대상으로 방지시설 설치·운영에 대한 진단분석 및 전문가 원인분석에 따른 근본적 문제해결 방안을 모색하는 등 사업장 공정특성에 적합한 악취저감 기술지원을 실시하여 악취저감 능력을 제고하도록 하고 있다.

인천시에서는 악취오염도 검사(참고용) 등 관련 행정지원을 실시하고, 전문가는 악취발생원, 종류, 방지시설 등과 관련한 기술지원을 실시하도록 하고 있다.

(3) 악취중점관리 사업장 관계자 교육

악취중점관리 사업장 관계자를 대상으로 악취중점 추진시책, 개선사례 등의 교육을 실시하여 지속적인 악취관리를 실시한다.

다. 엄격규제 및 민·관 협력을 통한 악취저감

(1) 수도권매립지 악취 저감대책 지속추진

수도권매립지 내 주요 악취배출원(제2매립장, 침출수처리장, 슬러지처리시설, RDF 처리시설, 고화처리장 등)에 대한 악취 오염도 및 악취 저감사항을 정기·수시로 검사하는 등 악취관리를 엄격하게 실시하며, 이에 대한 효율적인 악취관리 체계를 구축하여 악취 민원에 신속하게 대처하도록 한다. 수도권매립지 내 악취실태조사 및 주요악취물질 조사를 매분기 실시토록 한다.

(2) 악취관리지역 관리 및 추가 지정

악취관리지역 실태조사를 통한 오염변화의 추이를 관리하고, 악취 취약지역을 악취관리지역으로 추가 지정하여 엄격한 기준 적용 관리 및 사후관리를 실시하도록 한다.

[표 3.3-25] 인천광역시 악취관리지역 지정 개요

구 분	내 용
대상지역	악취실태조사결과 고농도 지역 및 시설
지정주기	년 1회
지정방법	지역 및 사업장 단위로 악취관리지역 지정
지정요건	악취방지법 제8조의2 - 악취 민원이 1년 이상 지속 - 악취 배출허용기준 초과 - 악취 민원이 집단적으로 발생하는 산업단지 등

주) 자료: 2017 악취관리 추진대책(2017, 인천광역시 대기보전과)

(3) 악취관리지역 외 배출시설 관리 강화

「악취방지법 제8조의 2」에 의거, 악취관리지역 외 지역 내 배출시설 중 악취 민원이 1년 이상 지속되고 복합악취 등의 기준초과 3회 이상일 시 악취관리지역 외 악취배출시설로 지정하여 관리토록 한다.

[표 3.3-26] 인천광역시 악취관리지역 외 악취배출시설 관리 방법

구 분	내 용
지정 전	배출시설 신고 미대상 ※ 배출허용 기준초과 : 1차 개선권고, 2차 필요조치 명령
지정 후	배출관리시설 신고 의무대상 - 악취방지계획 수립 - 악취배출시설 신고 (6개월 이내) - 악취방지시설 설치 (지정·고시된 날부터 1년 이내) ※ 배출허용 기준초과 : 개선명령, 조업정지

주) 자료: 2017 악취관리 추진대책(2017, 인천광역시 대기보전과)

(4) 악취중점관리 업체선정 집중 관리

악취중점관리 업체 선정 및 전담공무원 지정(1~3개 사업장/인)하여 악취중점관리 사업장별 악취개선 대책 추진 및 악취관리카드를 정비하는 등 악취 취약사업장을 사전관리하여 악취사고를 예방하도록 한다.

[표 3.3-27] 인천광역시 악취중점관리 업체선정 개요

구 분	내 용
선정주기	년 1회
선정방법	대상제출(군·구) → 민원발생 등 현황 검토(시) → 선정(시)
선정요건	- 악취관련 민원 2회/년 이상 유발업체 - 악취관련 행정처분 대상 사업장 - 악취 오염사고 발생(우려)업체
업체관리	자체 악취저감 계획 수립 제출 및 점검, 관리카드 작성

주) 자료: 2017 악취관리 추진대책(2017, 인천광역시 대기보전과)

(5) 환경기초시설 악취 개선

하수처리시설, 음식물쓰레기 자원화시설, 수도권 매립지 등의 환경기초시설에 대하여 민·관 합동 점검 및 기술지원 실시, 시설 관리주체와 협조체계를 유지하여 집중관리하는 등 악취 개선방안을 추진하도록 한다.

[표 3.3-28] 환경기초시설 악취 개선 추진내용

구 분	추진사항	비고
민·관 합동단속 및 기술지원 등	- 추진주체 : 인천시 (구, 주민참여) - 주요점검 : 악취배출시설 및 방지사설 정상가동 여부 및 악취저감 대책 이행여부 확인 등	분기1회 /반기1회
환경기초시설 악취 개선	- 악취저감 대책 이행여부 확인 등 - 송기하수처리장, 음식물 자원화시설 등 : 악취개선 사업 실시	해당부서

주) 자료: 2017 악취관리 추진대책(2017, 인천광역시 대기보전과)

라. 인천광역시 내 악취 사고 시 행동 매뉴얼

(1) 악취 사고 시 대책 수립(유관기관 합동처리)

화학사고, 환경오염 사고 등 국가위기로 발전할 우려가 없거나 피해정도와 영향이 중소형인 경우, 단순 악취 사고로 적용하며 악취 사고 발생 시 환경오염사고 예방 및 수습업무 처리규정(환경부 예규 제379호)에 따라 처리하고 대형사고는 인천시 유해화학물질 유출사고 현장조치 행동매뉴얼에 따라 처리한다.

[표 3.3-29] 악취 사고 시 유관기관별 행동 매뉴얼

구 분	내 용
시	- 악취사고 상황대책본부 구성, 군·구 및 보건환경연구원에 전파 (악취사고 수습 총괄 지휘)
보건환경연구원	- 악취 원인 및 실태조사 - 시료 채취(분석), 피해 및 영향 분석
군·구	- 자체 조사반 구성(현장조사 및 시료채취) - 유관기관에 전파 및 보고 - 악취사고지역(시설) 순찰 및 점검 - 악취시료채취 및 동향파악

주) 자료: 2017 악취관리 추진대책(2017, 인천광역시 대기보전과)

(2) 악취 사고 지역 사업장 행동요령

악취 사고 지역 사업장 행동요령은 다음과 같다.

- 악취사고 발생에 따른 주요 악취배출 공정, 사업장 주변 등을 확인한다.
- 악취발생시 해당시설의 밀폐, 시설개선 등 악취해소를 위한 조치를 취한다.
- 주변지역 악취피해가 우려될 경우 해당공정의 조업을 조정한다.
- 악취발생 상황에 대해서는 시·구(군)와 공조체계를 유지한다.
- 악취사고에 따른 조치결과를 해당 군·구 환경부서에 제출한다.
- 근본적인 자체 악취개선방안을 강구한다.

3.4 검토결과

3.4.1 수질환경

학익유수지의 보건환경연구원 조사 자료와 금회 현장조사 자료를 종합했을 때, T-N, T-P, TOC 등이 수질이 나쁘며 특히 학익천(유수지 동측), 용현수로(유수지 북측)의 경우 악취를 유발하는 $\text{NH}_3\text{-N}$ 이 높아 수질개선 대책이 필요한 실정이다.

학익유수지로 유입되는 수로부터 오염도가 매우 높은 물이 유입되고 있고, 유수지라는 폐쇄된 공간으로 유입됨으로 인해 퇴적층이 매우 넓고 깊게 분포하고 있다. 이로 인해 유수지 수질 악화에 의한 악영향이 예상되어 악취로 인해 주변 지역의 피해가 예상된다.

따라서 유수지로 유입되는 유입수로 정비를 통한 개선대책 수립이 필요할 것으로 판단된다.

3.4.2 악취환경

악취 조사항목은 「악취방지법」 시행규칙 제8조제1항 [별표 3]의 규정에 따라 악취 배출허용기준 항목 중 복합악취를 조사하였다.

학익 유수지 악취 조사결과 지점1, 지점2 모두 배출허용기준 15배 이내에 있는 것으로 조사되었다. 하지만 일반적인 주거지역의 악취(3~6배)보다 매우 높은 것으로 조사되었고, 지속적인 민원이 제기됨에 따라 개선 대책이 필요한 실정이다.

3.4.3 수질 및 악취 개선 대책 수립

가. 단기계획

학익유수지 수질개선대책은 불명오수 관리대책으로 기존 우수관의 오점합 검사 및 개선, 우수토실 8개소 설치, 우수토실 12개소 보수, 퇴적물 준설 등의 대책을 수립하였다. 학익유수지 수질개선대책은 불명오수 관리대책으로 기존 우수관의 오점합 검사 및 개선, 우수토실 8개소 설치, 우수토실 12개소 보수, 퇴적물 준설 등의 대책을 수립하였으며, 중·장기 대책은 퇴적양상 및 수질모니터링 후 시행여부에 대한 판단이 필요하다.

악취개선 대책으로는 인천광역시에서 추진하고 있고 감시기능 강화, 시설개선 및 기술지원, 엄격한 규제 및 민·관 협력 등으로 악취 개선 효과를 기대할 수 있다.

나. 장기계획

추가적인 학익유수지 수질개선대책으로는 초기우수처리시설(비점오염저감시설) 2개소 설치를 통해 기계화된 대책 수립과 함께 수질개선효과를 기대할 수 있다.

다. 수질 및 악취 개선방안

[표 3.4-1] 수질 및 악취 개선방안

구 분	단기계획		장기계획
	합류식 토구(우수토실)	관거누수, 오점확인 및 개선	초기우수처리시설 (비점오염 저감시설)
모식도			
시설도			
설 명	합류식하수도에서 우천시에 일정량의 하수를 막아 하수 처리장으로 이송하고, 나머지 하수는 하천 등의 수역으로 방류하기 위한 시설	하수관거CCTV 조사, 연막 및 배수설비조사 등을 통해 관거오점현황확인 및 정비 사업 시행	강우시미처리 하수(CSOs, SSOs) 및 강우유출수가 인근 하천이나 공공수역으로 유입되는 것을 차단하여, 수질을 향상시키는 처리시설
개략공사비	6.2 억원 (용현 8, 학익6, 기타 6)	109 억원 (조사 및 개선관로 12km)	317.4 억원 (용현 1, 학익1)



[그림 3.4-1] 수질 및 악취 개선방안 위치도

기존 시설물 방재능력 검토

제 4 장

4.1 기본 방향

4.2 강우 분석 및 설계빈도 결정

4.3 유출 분석

4.4 침수 모의 분석

4.5 기존 시설물 방재능력 검토

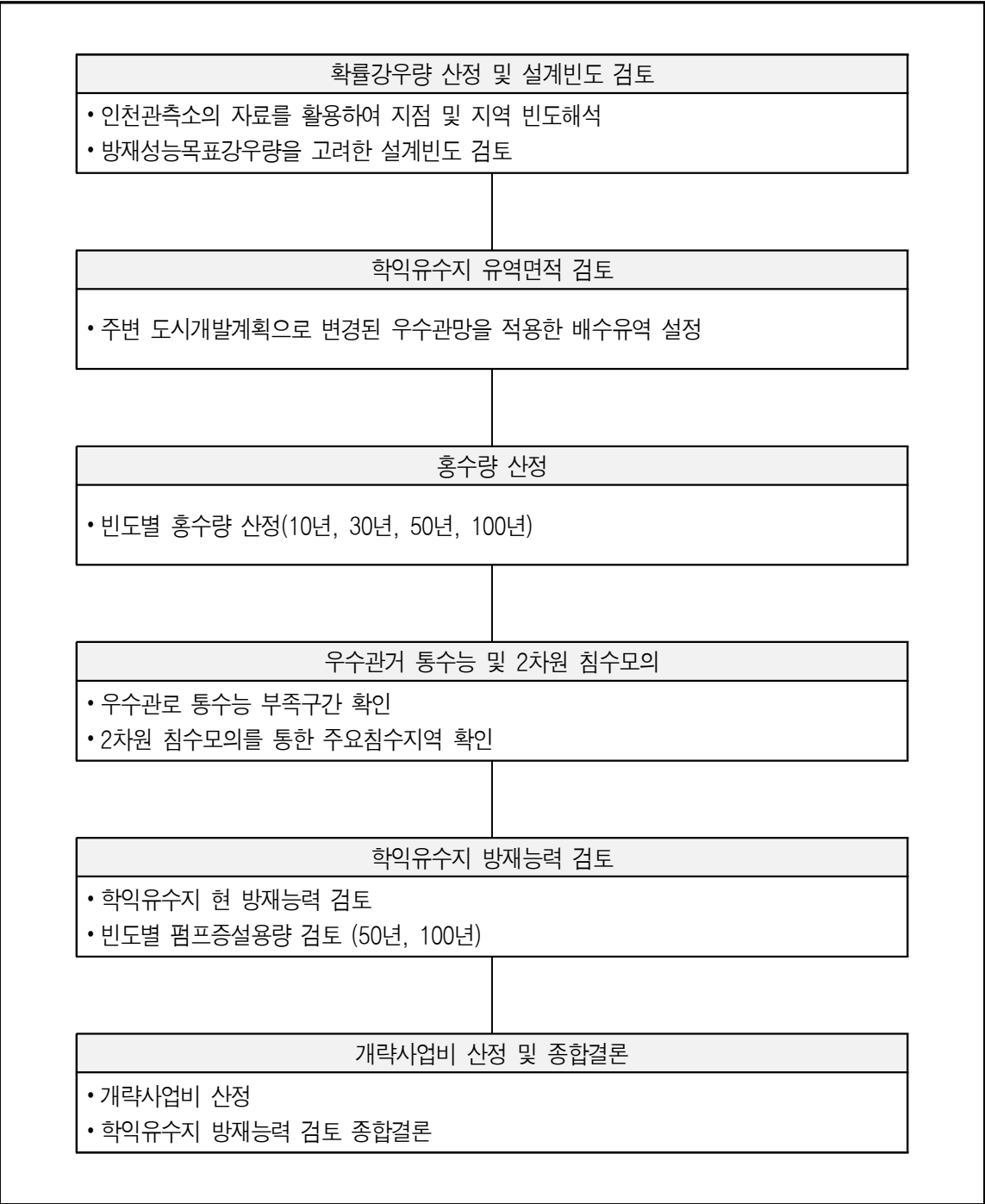
4.6 검토 결과

제 4 장 기존 시설물 방재능력 검토

4.1 기본 방향

4.1.1 검토 흐름도

학익유수지 기존시설물에 대한 방재능력검토를 위한 과정은 다음과 같다.



[그림 4.1-1] 흐름도

4.2 강우 분석 및 설계빈도 결정

4.2.1 강우 분석

배수펌프장, 우수관로 등 시설물 계획을 위해서는 적절한 강우를 설정하여 홍수량을 결정하여야 한다.

대상 유역에 계획홍수 규모를 결정하기 위해서는 유역 내 혹은 인근에 위치한 우량관측소의 강우량 기록을 수집하여 이를 근거로 통계분석을 수행하여 채택된 확률강우량으로부터 재현 기간별 홍수량을 산정하는 것이 일반적인 방법이다.

본 과업에서는 지점 및 지역 빈도해석을 이용하여 산정한 확률강우량과 기수립된 확률강우량을 비교·검토한 후 과업대상지역의 확률강우량을 결정하였다.

가. 강우자료 구축

(1) 강우관측소 선정

강우 현상은 기상 및 지형적인 자연 요소에 따라 시시각각 변화하기 때문에 이를 정확하게 예측하거나 파악하기는 매우 곤란하다. 따라서, 수문학적으로 이용되는 강우에 대한 해석이란 과거 해당지점의 관측자료를 근거로 통계학적인 기법을 이용하고 있다.

강우분석을 통한 확률강우량을 산정하기 위해 필요한 강우관측소는 해당 유역과의 거리, 시우량 관측 년수, 관측소의 밀도 및 분포 등을 종합적으로 고려하여 선정하여야 한다. 즉, 대상 유역의 강우 자료 실태를 조사하여 적정 강우관측소를 선정하고, 선정된 관측소의 최근까지의 강우 자료를 수집하여야 한다.

강우관측소 현황 조사 후 자료 보유기간 및 신뢰성, 지형·지리적인 여건을 고려하여 기상청 관할의 인천관측소(기상청)를 지배관측소로 채택하였다. 「학익유수지 이전설치 타당성 검토 및 기본계획(2018.9, 인천연구원)」 및 「원도심 내 유수지 관리(활용) 기본계획(2020.2, 인천광역시)」 등, 기 수립 관련계획에서 지배관측소로 선정한 인천관측소의 63개년(1961~2023년) 시강우 자료를 이용하여 금회 강우분석을 수행하였다.

[표 4.2-1] 강우관측소 선정

관측소명	관 할	위 치		관 측 일		해발고도 (EL.m)	시우량 보유기간
		경 도	위 도	개 시 일	종 료 일		
인천	기상청 (ASOS)	126.6249	37.4777	2013-10-22	-	68.99	1963~현재 (61개년)
		126.6244	37.4776	1904-08-29	2013-10-22	68.15	



[그림 4.2-1] 강우관측소 위치도

(2) 강우자료 구축

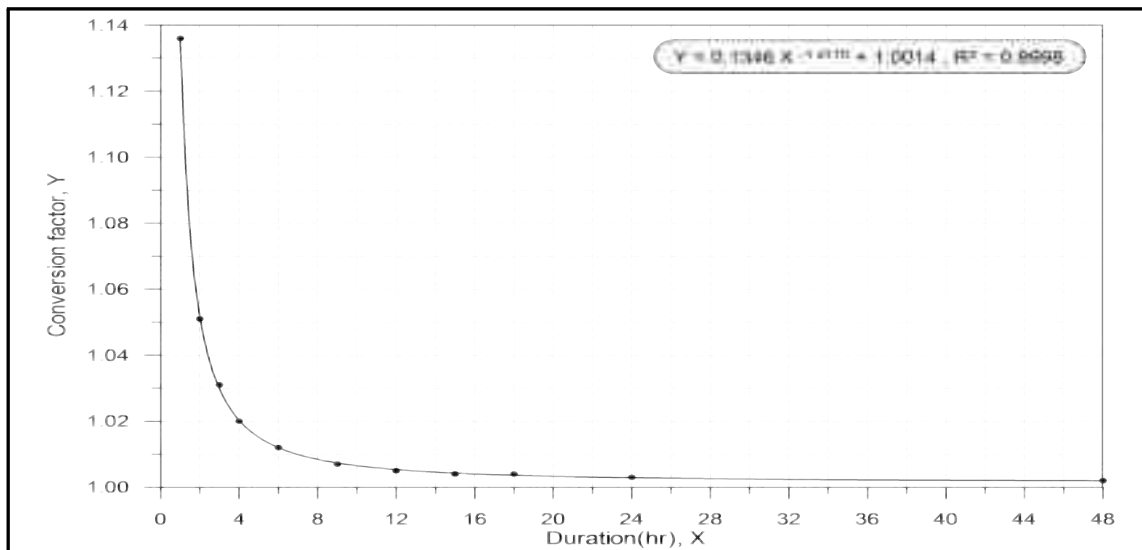
지점빈도 해석과 지역빈도 해석을 수행하기 위한 대상 자료는 지속 기간별 연최대 강우자료를 사용한다. 지점빈도 해석에서는 대상 지점의 강우자료만을 사용하여 확률강우량을 추정하게 되지만, 지역빈도해석에서는 동질지역으로 간주되는 지점들의 자료를 활용하여 확률강우량을 추정하게 된다. 금회 과업에서는 인천관측소의 63개년(1961~2023년) 시강우자료 및 4번 군집에 해당하는 관측소의 시강우자료를 이용하여 지속기간별 연최대강우량을 산정하였다.

기상청에서 제공되는 강우자료는 시간별 강우자료, 즉 고정시간에 대한 자료이다. 수문학적 지속기간은 고정시간이 아닌 임의시간을 의미하므로 수집된 시우량 자료를 임의시간 강우량 자료로 변환이 필요하다. 이에, 고정시간 시우량을 임의시간 시우량으로 변환 시 「홍수량 산정 표준지침(2019.7, 환경부)」에서 제시한 환산계수를 적용하였다.

[표 4.2-2] 고정시간-임의시간 환산계수

고정시간(시간)	1	2	3	4	6	9	12	18	24	48
임의시간(분)	60	120	180	240	360	540	720	1,080	1,440	2,880
환산계수	1.136	1.051	1.031	1.020	1.012	1.007	1.005	1.004	1.003	1.002

주) 고정시간-임의시간 회귀식 : $Y = 0.1346 \cdot X^{-1.4170} + 1.0014$
(여기서, X 는 강우지속기간(hr), Y 는 환산계수)



[그림 4.2-2] 고정시간-임의시간 환산계수 회귀곡선

고정시간 강우자료를 임의시간 강우자료로 환산 시 지속 기간이 길어질수록 환산계수가 감소하게 되는데 이때 지속 기간별 강우량의 차이가 근소하거나 같다면 이전 지속 기간의 강우량 자료로 보정하였으며, 측정자료 자체가 임의시간 자료인 10분 및 60분 강우량 자료는 환산계수를 적용하지 않고 그대로 사용하였다.

나. 확률강우량 산정

(1) 지점빈도해석 확률강우량 산정

지점빈도 해석이란 임의 크기의 수문량의 발생빈도 또는 임의 빈도로 발생할 수 있는 수문량의 크기를 관측자료로부터 통계적으로 추정하는 방법으로, 보통 수공 구조물의 설계에 필요한 재현기간보다 긴 자료로부터 통계분석을 수행했을 때 신뢰할 만한 결과를 얻을 수 있다.

본 과업에서는 인천관측소의 63개년(1961~2023년) 간 지속 기간별 연최대 강우자료를 대상으로 각 확률 분포형별 매개변수를 산정한 후 적합도 검정을 통하여 확률강우량을 산정하였다.

각 확률 분포형의 매개변수 추정은 모멘트법, 최우도법, 확률가중모멘트법을 사용하였으며, 매개변수의 적합도를 검증하기 위하여 χ^2 , Kolmogorov-Smirnov, Cramer Von Mises, Probability Plot Correlation Coefficient 검정을 실시하여 적정 확률분포형에 따른 확률강우량을 산정하였으며 적용 프로그램은 FARD 2006을 사용하였다.



[그림 4.2-3] 지점빈도해석 확률강우량 산정절차

금회 확률강우량 산정 시 확률분포함수의 매개변수 추정에는 모멘트법, 최우도법, 확률가중모멘트법을 적용한 후 확률가중모멘트법을 채택하였으며, 확률분포형은 「홍수량 산정 표준지침(2019, 환경부)」에서 Gumbel 분포로 통일하여 채택하는 것을 원칙으로 하고 있다.

「확률강우량도 개선 및 보완연구(2011, 국토교통부)」에서는 기상청 산하 69개 관측소의 적정 확률분포형을 Gumbel 분포로 제시한 바 있으며, 금회 강우 분석 시 강우 계열에 적용된 각각의 확률분포형 중에서 매개변수의 적합도 검정 결과가 우수하고 기능한 유역의 강우 특성 양상을 일관되게 반영할 수 있는 Gumbel 분포형을 적정확률분포형으로 채택하였다.

[표 4.2-3] 지점빈도해석 확률강우량(인천관측소)

지속기간 (분)	빈도별 확률강우량(mm)									
	2년	3년	5년	10년	20년	30년	50년	80년	100년	200년
10	14.3	16.2	18.3	21.0	23.5	25.0	26.8	28.5	29.3	31.7
60	43.4	50.6	58.6	68.6	78.2	83.7	90.6	97.0	100.0	109.3
120	61.5	72.3	84.3	99.4	113.8	122.1	132.5	142.1	146.6	160.5
180	73.2	86.2	100.6	118.8	136.2	146.2	158.8	170.2	175.6	192.5
240	82.1	96.5	112.6	132.8	152.1	163.2	177.2	189.9	195.9	214.6
360	95.2	112.4	131.4	155.4	178.4	191.7	208.2	223.3	230.5	252.8
540	109.4	130.5	154.0	183.6	212.0	228.3	248.7	267.4	276.2	303.6
720	119.6	144.0	171.1	205.2	237.9	256.7	280.3	301.8	312.0	343.6
900	126.0	152.2	181.4	218.1	253.3	273.5	298.8	322.0	333.0	367.0
1,080	131.7	159.1	189.6	228.0	264.8	286.0	312.4	336.7	348.1	383.7
1,440	139.8	170.3	204.4	247.2	288.2	311.8	341.4	368.4	381.2	420.8

(2) 지역빈도해석 확률강우량 산정

지역빈도해석은 하나의 지역(region) 즉 주어진 지점을 포함하여 수문학적으로 동일한 조건을 만족하는 주변 지점의 자료를 모두 포함하여 빈도해석을 실시하는 기법이다. 지역빈도 해석은 지점빈도 해석과는 달리 하천유역 내 자료기간이 짧은 강우관측소에서도 확률강우량을 산정할 수 있기 때문에 하천유역의 강우특성을 대변할 수 있는 장점이 있다.

「한국형 수문량 분석 선진화 기술 개발(국토교통부, 2017)」의 연구에서는 확률강우량 산정 시 지역빈도 해석 방법을 제시하였다. 지역구분 및 최적분포형 선정, 확률수문량 추정 및 정확성 검정 등의 과정을 통해 일부관측소(L-모멘트 계산 불가지역, 백령도, 울릉도 등)를 제외한 615개의 채택 강우관측소를 선정하고, 26개의 군집지역을 구분하였다. 지역빈도해석 확률강우량은 지속기간별로 수집된 자료계열을 여러 가지 확률분포형에 적용하여 검토한 후 이 중에서 가장 적절한 확률분포형으로 계산한 값을 채택하여 사용하게 되는데 그중 최적확률분포형을 GEV 분포로 제시하였다.

본 과업에서의 학익유수지 유역은 26개의 군집 중 4번 군집에 해당하며 상기 군집의 티센망을 기준으로 인천관측소를 강우관측소로 선정하였고, 4번 군집에 해당하는 관측소의 지속기간별 연최대 강우량을 대상 자료를 사용하였다. 자료검증 수정 및 보완 단계에서 산정된 L-모멘트비(L-변동계수, L-왜곡도, L-첨예도)를 적용하여 불일치척도와 이질성척도를 산정하여 동질지역 구분을 재조정 하였다. 최적분포형 선정 시 확률분포형은 기존 지점빈도해석에서 사용하는 일반적인 확률분포형을 사용한다. 확률분포형은 「홍수량 산정 표준지침(2019, 환경부)」에서 최적확률분포형으로 제시한 GEV 분포를 적정확률분포형으로 채택하였다. 매개변수 추정에는 지역 L-모멘트 알고리즘을 통해 추정하고 적합성 검정을 통해 홍수지수모형의 지역 성장곡선을 구한다. 산정된 지역성장 곡선에 선정한 인천관측소의 지속기간별 연최대강우량의 평균인 홍수지수를 곱하여 지역빈도해석 확률 강우량을 산정하였으며, 적용 프로그램은 RFAHD를 사용하였다.



[그림 4.2-4] 지역빈도해석 확률강우량 산정절차

[표 4.2-4] 지역빈도해석 확률강우량(인천관측소)

지속기간 (분)	빈도별 확률강우량(mm)									
	2년	3년	5년	10년	20년	30년	50년	80년	100년	200년
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60	44.5	51.2	58.4	67.3	75.7	80.4	86.2	91.4	93.9	101.3
120	61.7	72.0	83.4	97.6	111.3	119.2	129.0	137.9	142.2	155.3
180	72.6	85.4	100.0	118.7	137.2	148.0	161.8	174.6	180.8	200.1
240	80.8	95.4	112.2	134.2	156.0	169.0	185.7	201.3	208.9	232.9
360	93.9	111.4	131.3	157.1	182.6	197.6	216.7	234.6	243.2	270.4
540	108.6	129.5	153.2	183.4	213.0	230.2	252.0	272.1	281.8	312.0
720	118.6	142.3	169.2	203.8	237.8	257.8	283.1	306.7	318.0	353.5
900	125.1	150.5	179.2	216.1	252.2	273.4	300.2	325.1	337.0	374.4
1,080	130.7	157.5	187.8	226.8	264.9	287.3	315.6	341.9	354.5	394.1
1,440	137.3	166.2	199.6	243.7	288.3	314.9	349.4	382.1	397.9	448.7

(3) 확률강우량 비교·검토

금회 산정한 지점 및 지역빈도 해석 확률강우량과 기 수립된 「학익유수지 이전설치 타당성 검토 및 기본계획(2018.9, 인천연구원)」 및 「원도심 내 유수지 관리(활용) 기본계획(2020.2, 인천광역시)」, 「홍수량 산정 표준지침(2019.7, 환경부)」의 확률강우량과 비교·검토하여 금회 산정한 확률강우량의 신뢰성을 확보하고자 하였다.

인천기상관측소를 대상으로 금회 확률강우량과 기수립 계획의 분석 결과를 비교한 결과는 다음과 같다.

[표 4.2-5] 기 분석 방법과의 비교

구 분	금 회 분 석		③원도심 내 유수지 관리(활용) 기본계획('20)	④학익유수지 이전 설치 타당성 검토 및 기본계획('18)	⑤홍수량 산정 표준지침('19)
	①지점빈도해석	②지역빈도해석			
자료기간	63개년('61~'23)	63개년('61~'23)	58개년('61~'18)	56개년('61~'16)	45개년('73~'17)
빈도해석방법	지점빈도해석	지역빈도해석	지점빈도해석	좌 동	지역빈도해석
매개변수 추정법	확률가중모멘트법(PWM)	L-모멘트법	확률가중모멘트법(PWM)	좌 동	L-모멘트법
적정확률분포	Gumbel	GEV	Gumbel	좌 동	GEV
채 택	◎				

비교·검토 결과는 다음 표와 같으며, 최근 호우사상을 추가하여 산정된 금회 확률강우량은 기수립 확률강우량에 비해 짧은 지속 기간의 경우 증가하고, 전반적으로는 감소한 것으로 확인되었다.

학익유수지 유역은 하천유역이 아니므로 「재해영향평가 등의 협의 실무지침(2023)」을 준용하여 최근 강우자료를 추가한 금회 지점빈도 해석 확률강우량을 적용하는 것으로 결정하였다.

[표 4.2-6] 확률강우량 비교

빈도 (년)	구 분	지 속 기 간 (분)								
		10	60	120	180	240	360	720	1,080	1,440
10	①	21.0	68.6	99.4	118.8	132.8	155.4	205.2	228.0	247.2
	②	-	67.3	97.6	118.7	134.2	157.1	203.8	226.8	243.7
	③	20.9	68.4	99.7	119.5	133.7	157.4	206.9	230.2	250.6
	④	20.6	68.0	99.6	119.7	134.6	158.7	209.0	232.8	253.6
	⑤	-	65.9	97.7	119.4	135.5	159.2	205.5	229.7	247.9
	비교	①-②	-	▲1.3	▲1.8	▲0.1	▽1.4	▽1.7	▲1.4	▲1.2
		①-③	▲0.1	▲0.2	▽0.3	▽0.7	▽0.9	▽2.0	▽1.7	▽2.2
		①-④	▲0.4	▲0.6	▽0.2	▽0.9	▽1.8	▽3.3	▽3.8	▽4.8
		②-⑤	-	▲1.4	▽0.1	▽0.7	▽1.3	▽2.1	▽1.7	▽2.9

[표 4.2-7] 확률강우량 비교(계속)

빈도 (년)	구 분	지 속 기 간 (분)								
		10	60	120	180	240	360	720	1,080	1,440
30	①	25.0	83.7	122.1	146.2	163.2	191.7	256.7	286.0	311.8
	②	-	80.4	119.2	148.0	169.0	197.6	257.8	287.3	314.9
	③	24.9	83.2	122.3	146.8	164.2	194.1	258.8	288.7	316.6
	④	24.5	82.9	122.4	147.3	165.7	196.2	261.8	292.5	320.8
	⑤	-	77.9	117.5	146.6	169.0	199.6	257.4	290.6	320.4
	비교	①-②	-	▲3.3	▲2.9	▽1.8	▽5.8	▽5.9	▽1.1	▽1.3
		①-③	▲0.1	▲0.5	▽0.2	▽0.6	▽1.0	▽2.4	▽2.1	▽2.7
		①-④	▲0.5	▲0.8	▽0.3	▽1.1	▽2.5	▽4.5	▽5.1	▽6.5
		②-⑤	-	▲2.5	▲1.7	▲1.4	▽0.0	▽2.0	▲0.4	▽3.3
		⑤-①	-	▲3.3	▲2.9	▽1.8	▽5.8	▽5.9	▽1.1	▽1.3
50	①	26.8	90.6	132.5	158.8	177.2	208.2	280.3	312.4	341.4
	②	-	86.2	129.0	161.8	185.7	216.7	283.1	315.6	349.4
	③	26.8	90.0	132.6	159.3	178.1	210.9	282.5	315.5	346.7
	④	26.3	89.7	132.8	160.0	179.9	213.3	286.0	319.8	351.5
	⑤	-	83.1	126.3	159.1	184.7	218.5	281.3	318.9	355.3
	비교	①-②	-	▲4.4	▲3.5	▽3.0	▽8.5	▽8.5	▽2.8	▽3.2
		①-③	-	▲0.6	▽0.1	▽0.5	▽0.9	▽2.7	▽2.2	▽3.1
		①-④	▲0.5	▲0.9	▽0.3	▽1.2	▽2.7	▽5.1	▽5.7	▽7.4
		②-⑤	-	▲3.1	▲2.7	▲2.7	▲1.0	▽1.8	▲1.8	▽3.3
		⑤-①	-	▲3.1	▲2.7	▲2.7	▲1.0	▽1.8	▲1.8	▽3.3
80	①	28.5	97.0	142.1	170.2	189.9	223.3	301.8	336.7	368.4
	②	-	91.4	137.9	174.6	201.3	234.6	306.7	341.9	382.1
	③	28.4	96.2	142.1	170.7	190.8	226.2	304.2	339.9	374.3
	④	27.9	95.9	142.4	171.5	192.9	229.0	308.1	344.7	379.6
	⑤	-	87.7	134.2	170.5	199.3	236.1	303.3	345.2	388.4
	비교	①-②	-	▲5.6	▲4.2	▽4.4	▽11.4	▽11.3	▽4.9	▽5.2
		①-③	▲0.1	▲0.8	-	▽0.5	▽0.9	▽2.9	▽2.4	▽3.2
		①-④	▲0.6	▲1.1	▽0.3	▽1.3	▽3.0	▽5.7	▽6.3	▽8.0
		②-⑤	-	▲3.7	▲3.7	▲4.1	▲2.0	▽1.5	▲3.4	▽3.3
		⑤-①	-	▲3.7	▲3.7	▲4.1	▲2.0	▽1.5	▲3.4	▽3.3
100	①	29.3	100.0	146.6	175.6	195.9	230.5	312.0	348.1	381.2
	②	-	93.9	142.2	180.8	208.9	243.2	318.0	354.5	397.9
	③	29.2	99.1	146.6	176.1	196.9	233.5	314.5	351.5	387.4
	④	28.7	98.9	146.9	177.0	199.0	236.4	318.5	356.5	392.9
	⑤	-	89.9	137.9	175.9	206.2	244.6	313.7	357.8	404.4
	비교	①-②	-	▲6.1	▲4.4	▽5.2	▽13.0	▽12.7	▽6.0	▽6.4
		①-③	▲0.1	▲0.9	-	▽0.5	▽1.0	▽3.0	▽2.5	▽3.4
		①-④	▲0.6	▲1.1	▽0.3	▽1.4	▽3.1	▽5.9	▽6.5	▽8.4
		②-⑤	-	▲4.0	▲4.3	▲4.9	▲2.7	▽1.4	▲4.3	▽3.3
		⑤-①	-	▲4.0	▲4.3	▲4.9	▲2.7	▽1.4	▲4.3	▽3.3

주) ① : 금회 분석(지점빈도해석)

② : 금회 분석(지점빈도해석)

③ : 원도심 내 유수지 관리(활용) 기본계획(2020.2, 인천광역시)

④ : 학익유수지 이전설치 타당성 검토 및 기본계획(2018.9, 인천연구원)

⑤ : 홍수량 산정 표준지침(2019.7, 환경부)

다. 강우강도식 결정

강우강도란 단위시간당 내리는 강우의 양(mm/hr)으로 일정시간 동안 내린 강우량을 1시간으로 환산하여 나타내며, 배수계획 등에서 유출량을 산정할 때 사용한다. 강우강도-지속기간 발생빈도 또는 재현기간을 고려하여 수공구조물의 설계 및 수자원 분석에 사용되는 설계강우량을 산정하게 되며, 이를 위해서는 강우강도-지속기간-발생빈도(IDF : Intensity-Duration-Frequency) 곡선이 필요하다.

「홍수량 산정 표준지침(2019, 환경부)」에서 임계지속기간 개념을 적용하기 위하여 강우지속기간 간격을 시우량 자료와 동일한 1시간으로 적용하고 있고, 빗물펌프장과 같은 수공구조물의 설계 시 시간 단위보다 10분 단위의 확률강우량이 필요하므로, 주요 지속기간 외의 확률강우량을 산정하기 위하여 강우강도식을 적용해야 한다. 강우강도와 지속기간의 관계는 지역에 따라 상이하고, 지속기간별 연 최대치계열의 빈도해석에 의해 재현기간별로 결정한다. 강우강도식의 형태로는 기존에는 Talbot형, Sherman형, Japanese형 Semi-Log형 등과 같은 2회귀상수 형태와 3회귀상수인 General형이 적용되어 왔으며, 「확률강우량도 개선 및 보완 연구(2011, 국토해양부)」에서는 전대수다항식형(6차식) 등이 제시된 바 있다.

한편, 「재해영향평가 등의 협의 실무지침(2023.08, 행정안전부)」에서는 “전대수다항식형의 10분~60분에서 움푹 파이는 현상 보완은 전대수 다항식형을 5차식으로 조정(필요시 4차까지 조정)하는 방안을 적용한다.”라고 명시된 바 있다.

금회 강우강도식 분석결과, 전대수 다항식의 상관계수(R^2)가 가장 높은 것으로 분석되어 금회 강우강도식으로 선정하였으며, 10~60분 사이의 강우강도에서 일부 진동현상이 발생하여 「재해영향평가 등의 협의 실무지침(2023.08, 행정안전부)」에 의거 전대수 다항식을 5차식으로 조정하여 적용하였다.

- Talbot형 : $I(t_m) = \frac{a}{t_m + b}$ 5- 5- • Sherman형 : $I(t_m) = \frac{a}{(t_m)^n}$
- Japanese형 : $I(t_m) = \frac{a}{\sqrt{t_m + b}}$ 5- 5- • Semi-Log형 : $I(t_m) = a + b \log(t_m)$
- General형 : $I(t_m) = \frac{a}{(t_m)^n + b}$
- 전대수다항식형 : $\ln(I) = a + b \ln(t) + c(\ln(t))^2 + d(\ln(t))^3 + e(\ln(t))^4 + f(\ln(t))^5 + g(\ln(t))^6$

여기서, I : 강우강도(mm/hr)

t_m : 강우지속기간(min) t : 강우지속기간(hr)

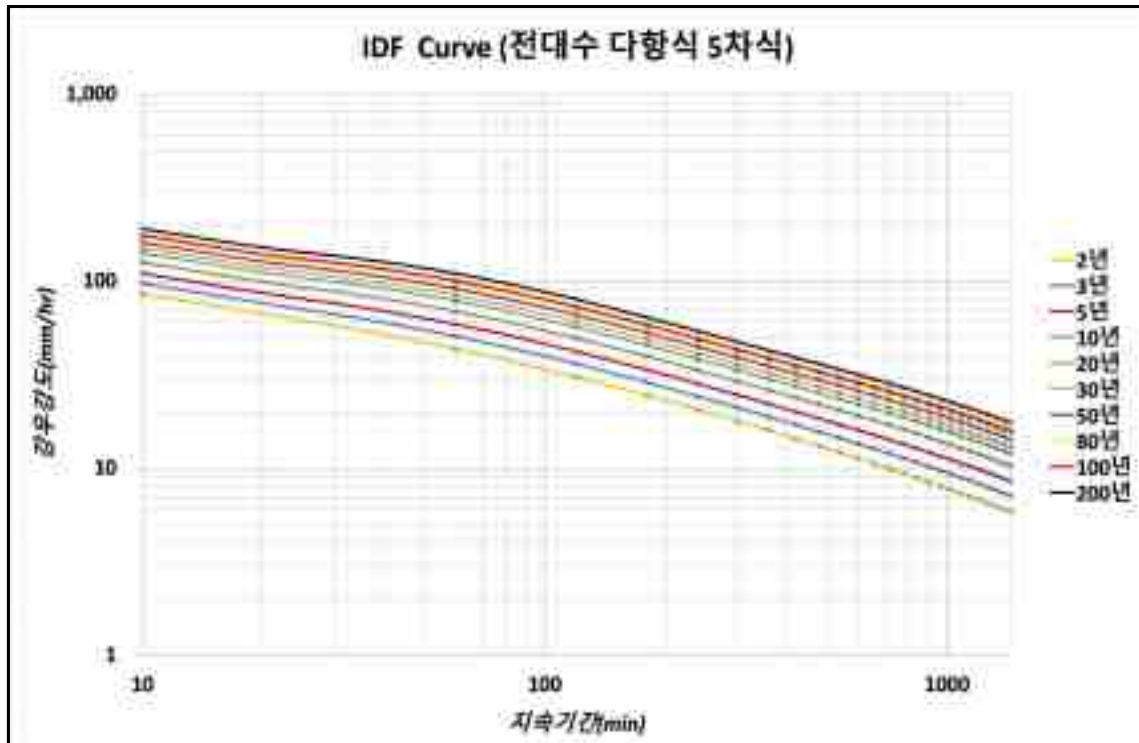
a, b, c, d, e, f, g, n : 강우강도식 계수

[표 4.2-7] 확률강우강도식 상관계수(R²)값 비교

확률 강우강도식	2년	3년	5년	10년	20년	30년	50년	80년	100년	200년
TALBOT	0.9824	0.9812	0.9800	0.9788	0.9781	0.9777	0.9774	0.9772	0.9771	0.9770
SHERMAN	0.9831	0.9814	0.9798	0.9785	0.9771	0.9766	0.9757	0.9752	0.9750	0.9738
JAPANESE	0.9855	0.9854	0.9855	0.9855	0.9854	0.9854	0.9852	0.9851	0.9851	0.9848
GENERAL	0.9998	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9998
전대수다항식	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9999	0.9999

[표 4.2-8] 인천관측소 재현기간별 강우강도식 계수값

재현기간 (년)	5차 다항식의 계수 $(\ln(I) = a + b \ln(t) + c(\ln(t))^2 + d(\ln(t))^3 + e(\ln(t))^4 + f(\ln(t))^5)$					
	a	b	c	d	e	f
2	3.7711	-0.4565	-0.0648	-0.0011	0.0045	-0.0010
3	3.9253	-0.4412	-0.0762	0.0000	0.0073	-0.0017
5	4.0726	-0.4291	-0.0853	0.0010	0.0094	-0.0022
10	4.2307	-0.4159	-0.0940	0.0013	0.0117	-0.0027
20	4.3620	-0.4083	-0.0992	0.0021	0.0128	-0.0029
30	4.4302	-0.4040	-0.1020	0.0022	0.0135	-0.0031
50	4.5096	-0.3991	-0.1052	0.0024	0.0142	-0.0033
80	4.5780	-0.3967	-0.1076	0.0028	0.0147	-0.0034
100	4.6085	-0.3955	-0.1086	0.0030	0.0150	-0.0035
200	4.6975	-0.3915	-0.1113	0.0034	0.0155	-0.0036



[그림 4.2-5] 인천관측소의 IDF 곡선

라. 설계강우량 산정

유도된 강우강도식의 지속기간별, 빈도별 확률강우량을 채택하여 설계강우량을 산정하였다.

[표 4.2-9] 강우강도식에 의한 설계강우량

지속기간 (분)	빈도별 설계강우량(mm)									
	2년	3년	5년	10년	20년	30년	50년	80년	100년	200년
10	14.3	16.2	18.3	21.0	23.5	25.0	26.8	28.5	29.3	31.7
60	43.4	50.7	58.7	68.8	78.4	83.9	90.9	97.3	100.3	109.7
120	61.4	72.1	83.9	98.8	113.0	121.2	131.5	140.9	145.4	159.2
180	73.2	86.1	100.3	118.3	135.5	145.4	157.8	169.1	174.5	191.1
240	82.1	96.7	112.9	133.3	152.8	164.0	178.1	191.0	197.0	215.9
360	95.4	112.8	132.2	156.6	180.0	193.4	210.3	225.6	232.9	255.5
540	109.2	130.2	153.6	182.9	211.1	227.3	247.5	266.0	274.8	302.0
720	119.1	143.0	169.6	203.0	235.1	253.5	276.6	297.7	307.7	338.6
900	126.5	152.7	181.9	218.6	253.8	274.1	299.4	322.6	333.6	367.6
1,080	132.1	160.1	191.3	230.6	268.2	289.8	316.9	341.7	353.4	389.8
1,440	139.6	169.8	203.4	245.7	286.2	309.5	338.6	365.2	377.9	417.0

마. 강우의 시간분포

(1) 설계강우 분포방법

설계강우의 시간적 분포형은 설계지역의 과거 강우자료로부터 강우지속기간 동안에 총 강우량의 시간이 경과함에 따라 어떻게 분포하는가를 통계학적으로 분석하여 그 지역에 적합한 강우의 시간적 분포형을 수공 구조물의 설계조건에 따라 결정하게 된다.

1967년 Huff는 미국 일리노이주의 강우기록을 통계학적으로 분석하여 강우량의 시간적 분포를 나타내는 무차원 시간분포곡선을 제시하였다.

이는 강우의 누가곡선을 이용하여, 전 지속기간을 4등분하였을 때 각 분류된 구간의 우량의 최대 부위가 어느 부분에서 나타나는지 조사하였다.

즉, 강우지속기간을 4등분하였을 때 강우초기에 해당하는 처음 1/4구간을 제1구간 호우(First - quartile storm), 다음 2/4구간을 제2구간 호우(Second - quartile storm), 다음 3/4구간을 제3구간 호우(Third - quartile storm), 그리고 마지막 구간일 경우는 제4구간 호우(Fourth - quartile storm)로 한 것이다.

이와 같이 4개 그룹으로 분류된 강우를 시간적으로 무차원화 시키기 위하여 개개 강우의 누가지속 기간과 이에 따른 강우량을 각각 백분율로 표시하며, 이를 식으로 나타내면 다음과 같다.

$$PT(i) = \frac{T(i)}{T_o} \times 100\% \quad \begin{array}{l} \text{여기서, } PT(i) : \text{임의시간 } T(i) \text{에서의 강우지속기간 비} \\ T(i) : \text{강우시간후 } i \text{번째 시각의 경과시간} \\ T_o : \text{총 강우지속기간} \\ i : \text{단위증분회수} \end{array}$$

$$PR(i) = \frac{R(i)}{R_o} \times 100\% \quad \begin{array}{l} PR(i) : \text{임의시간 } T(i) \text{에서의 강우량 비} \\ R(i) : \text{임의시간 } T(i) \text{까지의 누가우량} \\ R_o : \text{지속기간 } T_o \text{의 총 우량} \end{array}$$

이와 같이 무차원 누가곡선을 이용하여 각 그룹에 속한 호우들을 분리하여 분석한다. 먼저 1구간 호우의 분석일 경우 각 지속기간 증분회수별로 각 확률을 추정한 후 각 확률별로 시간분포를 추정한다. 이와 같이 2구간, 3구간, 4구간 호우를 차례로 분석한다. 이때 각 확률누가곡선은 10%의 확률간격으로 작성하는 것이 일반적이다.

(2) 강우분포 적용

Huff의 4분위 방법은 강우의 지역적 시간분포특성을 반영할 수 있다는 장점이 있다. 「홍수량 산정 표준 지침(2019, 환경부)」에서는 단지 강우분석뿐만 아니라 홍수량 산정 결과 등을 종합적으로

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

검토하여 3분위를 실무적 안전 측으로 제시하고 있으며 이와 같은 제안이 합리적이라고 판단되므로 향후 Huff 분위는 3분위 채택을 원칙으로 제시하였다.

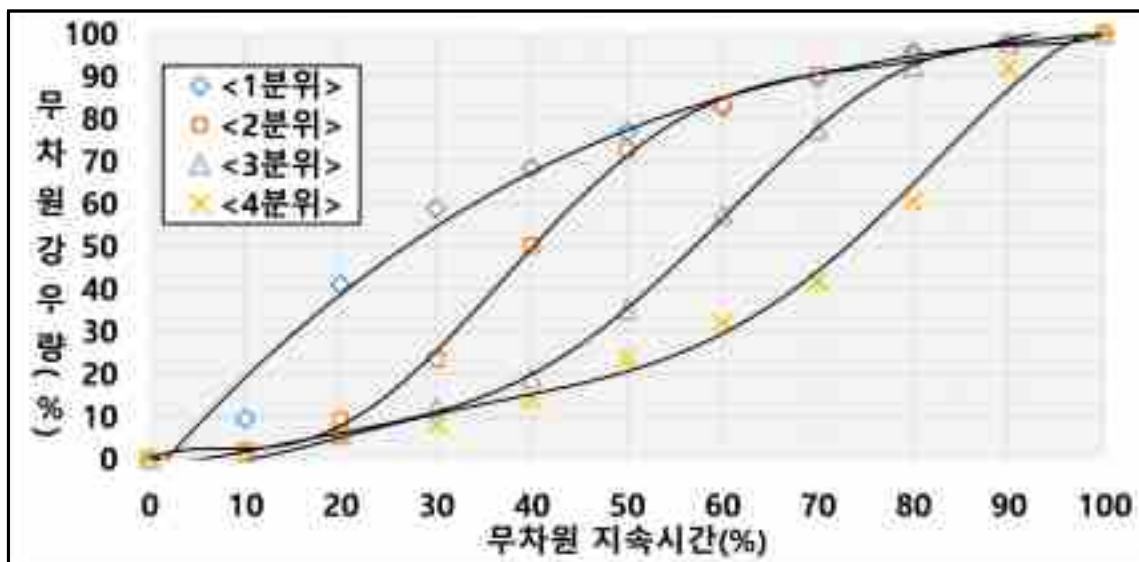
따라서, 「홍수량 산정 표준 지침(2019, 환경부)」에 의거하여 Huff 분위는 3분위를 채택하였으며, 다음 표 및 그림과 같이 「홍수량 산정 표준 지침(2019, 환경부)」에서 제시된 인천관측소가 포함된 4번 군집의 누가우량곡선의 회귀계수를 적용하여 금회 홍수유출분석을 수행하였다.

[표 4.2-10] Huff분포 분위별 누가우량곡선의 증거

구분	누 가 백 분 율 (%)										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1분위	0.0	9.5	41.1	58.9	68.4	76.9	82.8	89.6	95.8	98.0	100.0
2분위	0.0	2.0	9.3	23.4	50.2	72.7	83.4	90.3	94.6	98.0	100.0
3분위	0.0	1.7	6.0	12.0	19.0	35.1	57.6	77.5	92.3	97.6	100.0
4분위	0.0	1.9	5.1	8.0	14.1	23.8	32.0	41.8	60.4	91.9	100.0

[표 4.2-11] 무차원 누가우량곡선의 회귀계수

구 분	$Y = aX^6 + bX^5 + cX^4 + dX^3 + eX^2 + fX^1 + g$			
	1분위	2분위	3분위	4분위
a	0.0000000062557	-0.0000000057590	0.0000000039469	-0.0000000066609
b	-0.0000020454657	0.0000017903563	-0.0000010964084	0.0000018564574
c	0.0002546705945	-0.0002030963738	0.0001065963110	-0.0001914832516
d	-0.0148328769882	0.0097765618573	-0.0043493174105	0.0090285449232
e	0.3810971007585	-0.1619679640292	0.0838604022121	-0.1830359703366
f	-1.4581451391726	1.0812664541320	-0.3161508638410	1.4715885438067
g	-0.2597285067877	-0.0600370218008	-0.0382352941181	-0.3230152200724



[그림 4.2-6] 무차원 누가우량곡선

4.2.2 설계빈도 결정

가. 설계기준 검토

시설물 계획에서 설계빈도를 채택하는 것은 경제적인 면과 방재적인 면에서 서로 상반되는 관계로서 중요한 요소이다. 일반적으로 규모결정을 위한 설계강우량은 강우의 발생확률규모별 예상되는 침수피해규모와 대응되는 시설물의 투자비용 편익과 비용의 관계인 B/C가 최대가 되는 설계빈도를 선택한다. 그러나 이러한 침수편익-비용의 분석에 있어서 편익의 분석은 침수에 의한 단순한 재산상의 피해뿐만 아니라 계량할 수 없는 많은 부분까지를 포함하고 있으므로 평가하기가 어려운 것이 현실이다.

하천설계기준 등 설계빈도 관련기준에서는 배수펌프장은 30년 이상이라고 규정하고 있지만 최근 이상기후에 의한 집중호우가 증가하고 있는 추세로 내·외적으로 설계빈도를 상향조정하고 있으며, 최근 국가하천으로 유입되는 지류의 내수배제시설의 경우 침수피해에 대한 안전성 향상을 위해 설계기준에 대비 빈도를 상향하여 설치하는 추세를 보이고 있다.

[표 4.2-12] 주요 수공구조물의 설계빈도

구조물 종류		설계빈도
배수시설	배수로	30년 이상
	방수로	30년 이상
	배수제	30년 이상
	배수문	30년 이상
	배수펌프	30년 이상
	유수지 및 저류지	30년 이상
하천제방	인구밀집지역, 자산밀집지역, 산업단지, 주요국가시설 등 (홍수방어등급 A급)	200~500년
	상업시설, 공업시설, 공공시설 등 (홍수방어등급 B급)	100~200년
	농경지 등 (홍수방어등급 C급)	50~80년
	습지, 나지 등 (홍수방어등급 D급)	50년 미만
	국가 하천 지방 하천	100~200년 50~200년
홍수방어 (조절)용	저수지	50년
	여수로	PMF(가능최대홍수량)
	제방	10년 이상

주) 하천설계기준(2018, 국토교통부)

[표 4.2-13] 배수펌프장 설계빈도 관련기준

구 분	설계빈도	비 고
하천설계기준(2018)	30년 이상	
하수도설계기준(2022)	30년 ~ 50년	
지역별 방재성능목표 설정 기준(2022.12)	지역별 목표 강우량	30년 기준 1mm 단위 절상

나. 지역별 방재성능목표 비교 및 설계빈도 결정

방재성능목표란 홍수, 호우 등으로부터 재해를 예방하기 위한 방재정책 등에 적용하기 위하여 처리 가능한 시간당 강수량 및 연속강수량의 목표치를 의미한다. 기상청(기상자료개발포털) 종관기상관측(ASOS) 69개소 및 방재기상관측(AWS) 419개소의 강우관측자료(~'21)를 활용하고 기상관측소 488개 지점을 기준으로 전 국토를 238개 지역(8개 특별·광역시, 266개 시군구 및 4개 특별자치도)으로 구분하여 티센면적비를 감안한 재현기간 30년 빈도 상당의 확률강우량을 산정하였다. 최신 기후변화 시나리오를 활용하여 미래 강우 증가율을 고려하여 제시한 할증률을 적용한 후 그 결과를 1mm 단위로 절상한 값을 방재성능목표로 설정하였다. 각 지역별 방재성능목표 강우량을 해당 지자체에서 지역 특성을 고려하여 각각의 기준값의 타당성 검토 후 적용 여부를 결정하도록 하였다.

2022년 12월 행정안전부에서는 「지역별 방재성능목표 설정 기준(2022, 행정안전부)」을 자연재해 대책법 제16조의 4에 따라 방재성능목표 설정 기준을 통보받은 지방자치단체의 장은 해당 지역에 대한 10년 단위의 방재성능목표를 설정·공표하여야 하고, 지역별 방재성능목표 공표 후 5년마다 그 타당성 여부를 검토하여 필요한 경우에는 설정된 방재성능목표를 변경·공표하여야 하며 지역별 방재성능목표를 공표하려는 경우에는 해당 지방자치단체의 공보 또는 인터넷 홈페이지에 공고하여야 한다.

한편, 인천광역시는 「인천광역시 방재성능목표 공표(2023.01.30., 인천광역시 공고 제2023-243호)」에서 장래 발생 가능한 기상이변 및 국지성호우를 감안하여 방재성능목표를 재설정하였으며, 다음 표와 같이 인천광역시 방재성능목표 강우량과 금회 산정한 확률강우량을 비교하였다.

비교 결과, 50년 빈도에서 인천광역시 방재성능목표 강우량을 충족하는 것으로 검토되었으며, 설계 기준 및 지침에서 제시한 설계빈도를 고려하여 금회 학익유수지 방재시설물의 설계빈도는 50년으로 설정하는 것이 타당할 것으로 판단된다.

[표 4.2-14] 금회 산정 확률강우량 및 지역별 방재성능목표 강우량 비교

재현기간 (년)	금회 산정 확률강우량(mm)			지역별(인천광역시) 방재성능목표 강우량(mm)		
	1시간	2시간	3시간	1시간	2시간	3시간
30년	83.7	122.1	146.2	90	130	160
50년	90.6	132.5	158.8			
100년	100.0	146.6	175.6			

주) 인천광역시 공고 제2023-243호, 인천광역시 방재성능목표 공표(2023, 인천광역시)

4.3 유출 분석

4.3.1 유역면적 검토

학익유수지 유역에는 각종 도시개발사업이 진행 중이며, 이에 따른 배수체계 변화를 검토하였다. 송도역세권구역 도시개발사업은 현재 진행이며, 기존 학익유수지 유역 동측(옥련동 일대)에 위치하고 있다. 도시개발 사업 후 배수 체계는 옥련동 64-5 일대에 저류조를 설치하여 유출량을 저감하고 저류조의 우수를 배수펌프장 방류부(웅암교차로 일대)에 방류하는 것으로 확인되었다. 용현·학익 1블록 도시개발사업은 2024년까지 사업완료를 계획하고 있으며, 구 학익천 하류부에 위치하고 있다. 학익유수지에 방류하는 구 학익천 하류를 복개 (BOX B7.0m×H2.5m@4련) 중에 있으며, 본 계획에서는 도시개발사업 후 우수계획(평면 및 종단)을 참고하여 학익유수지 유역검토를 하였다. 학익유수지 유역은 2018년 기준 유역면적이 14.99㎢이나, 「송도역세권구역 도시개발사업」으로 배수체계가 변경이 되어 약 1.24㎢ 감소한 13.75㎢인 것으로 검토되었다.



[그림 4.3-1] 학익유수지 유역면적 검토

[표 4.3-1] 학익유수지 유역면적 비교

사업명	수립연월	유역 면적	비고
갯골유수지 및 빗물펌프장 설치공사 기본설계	2000.11.	12.76 ㎢	
학익유수지 이전설치 타당성 검토 및 기본계획	2018.09.	14.99 ㎢	
원도심 내 유수지 관리(활용) 기본계획	2020.02.	14.99 ㎢	
금회 분석	2024.12.	13.75 ㎢	도시개발 사업 반영

4.3.2 홍수량 산정

가. 기본방향

홍수량 산정 시 홍수량자료를 직접 빈도해석하는 방법이 가장 바람직하나 우리나라는 실측 홍수량 자료가 거의 전무하므로 상대적으로 풍부한 강우자료를 이용하는 설계강우-유출 방법을 사용한다. 설계강우 유출 방법은 강우-유출 관계의 선형성을 전제로 하는 방법이지만 홍수량 자료가 미비한 경우 가장 널리 사용되고 있는 방법이며, 침투홍수량은 물론 수문곡선의 산정이 가능한 방법이다. 따라서, 금회 분석을 위한 계획홍수량은 침수해석 시 많이 적용되고 있는 XP-SWMM 모형을 사용하여 산정하였다.

나. 유출분석모형

침수분석 및 유출해석 모형으로 가장 많이 사용되고 있는 모형의 종류에는 RRL 모형, ILLUDAS 모형, XP-SWMM 모형 등이 있다. 상기 모형 중 RRL 모형은 관로의 저류효과를 고려하지 못하고, 시간-면적곡선 작성 시 등시간선(isochrones)의 작성에 일관성이 없으므로 유출량 산정 시 주관적인 결과를 나타내고 있으며, 관로의 홍수추적이 없으므로 저류 및 홍수파 등의 유출특성을 반영할 수 없는 단점을 가지고 있다. 한편, ILLUDAS 모형은 우수관로시스템을 고려하는 장점을 가지고 있으나 관로의 흐름을 등류로 가정하기 때문에 관로 내 수심의 변화나 배수효과 및 각종 수리구조물의 모의를 포함하는 유출해석을 할 수 없는 단점을 가지고 있다.

XP-SWMM 모형은 도시구역의 유출량 산정, 우수관로 추적, 저수지 추적 등을 통하여 우수관로와 저류지 설계 등과 같은 수량(quantity) 부분과 아울러 수질(quality) 부분까지 분석이 가능한 종합적인 모형이다. 또한, 기존 모형에서 구현할 수 없었던 조건인 우수관로 통수능을 초과할 경우의 월류(overflow) 현상, 하류 배수영향(backwater effect)을 받는 조건 및 각종 수리구조물을 포함하는 조건에서의 해석 등이 가능하므로 기존 모형의 한계를 대부분 극복할 수 있는 우수한 모형이다. 또한, 최근의 상용화된 XP-SWMM 모형은 맨홀을 통하여 관로 통수능을 초과한 월류량을 지표면 고도자료를 이용한 DTM(Digital Terrain Model)과 연결하여 관로 및 지표면 유출해석을 동시에 모의할 수 있으며 침수해석에 많이 적용되고 있다.

따라서, 금회 배수펌프장, 우수관로 등 내수배제시설물 계획 수립을 위하여 복잡한 우수관망 및 각종 수리구조물의 영향을 포함하는 유출해석과 2차원 침수해석이 가능한 XP-SWMM 모형을 채택하여 계획홍수량을 산정하였다.

다. XP-SWMM 모형의 개요

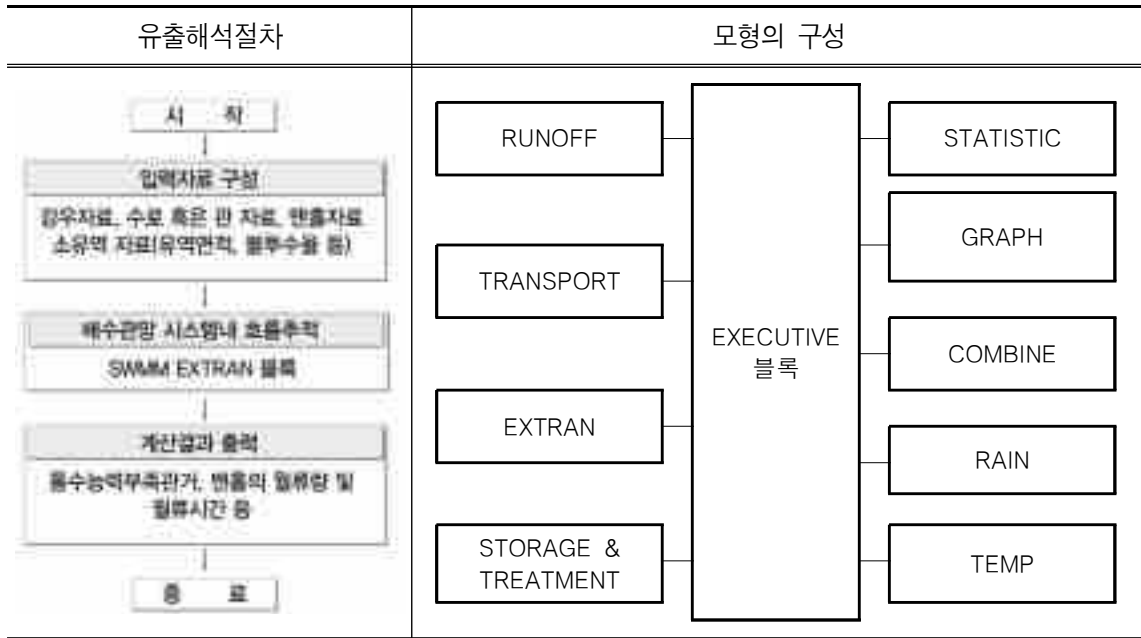
XP-SWMM(Storm Water Management Model)은 1971년 미국 EPA의 지원 아래 Metcalf & Eddy사가 Florida 대학 및 W.R.E와의 공동 연구로 도시유역 하수시스템 내의 유량과 수질을 시뮬레이션할 수 있도록 개발하였다.

XP-SWMM 모형은 강우-유출 해석조건에 따라 Runoff 블록, Transport 블록, Extran 블록을 조합하여 부정류 해석을 실시함으로써 기존모형에서 해석하지 못하였던 수리구조물로 인한 월류, 배수효과, 압력류, 지표면 저류 등의 수리형상 및 관로 내 수질변화 모의를 동시에 수행할 수 있도록 구성되어 있다. XP-SWMM은 미국 XP Software사에서 EPA SWMM을 사용자의 편의확보를 위하여 윈도우화 한 것으로 기본적인 해석방법이나 구조는 기존과 동일하다. XP-SWMM 모형은 기본적으로 도시유역이나 인위적 배수계통을 갖는 유역에 대해 유출모의가 가능한 모형으로 단일연속강우에 의한 계산이 가능하고, 강우간격은 임의로 설정할 수 있으며, 연산 시간간격은 강우사상에 대하여 임의조정이 가능하다.

또한, 작은 배수유역에서 큰 배수유역까지 적용이 가능하고 배수유역은 수백 또는 수천 개 소유역 및 관로를 구성할 수 있으며, 도시유역 내에 강우사상으로 인해 발생하는 유출량과 오·배수 관망에서의 유출량 추적, 저류량 등을 산정할 수 있는 종합적인 모형으로 XP-SWMM 개요도 및 유출해석절차는 다음과 같다.



[그림 4.3-2] XP-SWMM 개요도



[그림 4.3-3] XP-SWMM의 유출해석 절차 및 모형구성

(1) RUNOFF 블록

모형의 초기연산이 수행되는 부분으로 강우사상에 대해 배수유역에서의 유출현상과 수질변화를 모의, 임의의 강우우량도, 선행강우조건, 토지이용도, 지형도 등의 자료를 이용하여 지표면 및 지표하 유출을 추적한다. RUNOFF 블록은 모형 내에서 초기연산이 수행되는 부분으로 배수시스템에서 유량과 오염물을 추적, 주 관로에서의 수문곡선과 오염도곡선을 출력하며, RUNOFF 블록의 실행 결과는 다른 블록에서 기본(입력)자료로 사용할 수 있도록 인터페이스(Interface) 자료로 구성된다.

(2) TRANSPORT 블록

RUNOFF 블록에서 연산된 결과를 기본자료로 사용하며 강우 및 건기시 하수시스템 내에서 유량과 오염물질을 추적하고, 하수시스템으로의 침투과정을 고려하여 모의한다. 해석방법으로 Kinematic Wave 근사식을 사용한다.

(3) EXTRAN 블록

EXTRAN 블록은 배수관망 시스템 내에서 유량과 수심을 계산하기 위해 개수로, 관수로 등에서 동수역학 방정식에 의하여 흐름을 추적하는 블록이다. 이 블록은 합류, 분류시스템으로 구성되는 도시 배수유역에 적용하기 위해 개발되었다. RUNOFF 블록에서의 계산 결과치를 유입량 자료로 이용하며, 루프형 관로, 웨어, 오리피스, 펌프 등으로 인한 측방류 유입과 기존의 유출모형으로는 계산하지 못했던 월류, 배수, 압력류 등의 수리현상을 계산한다.

(4) STORAGE & TREATMENT 블록

유량과 수질에 대한 조절, 처리장치의 영향을 평가하며, 각 단계에서의 비용연산이 가능하다. STORAGE 블록에서 저류시설의 운영조작 기준은 수위와 유량이 된다. 이상의 주요 블록의 계산 기능을 비교한 결과는 다음과 같다.

[표 4.3-2] 주요 블록별 계산기능

구 분		RUNOFF	TRANSPORT	EXTRAN
1	해석방법	비선형저류방정식	Kinematic Wave	Saint-Venant eq.
2	관망해석 능력	작음	중간	높음
3	수문곡선의 합성	가능	가능	가능
4	수문곡선의 민감도	작음	높음	높음
5	관로저류	가능	가능	가능
6	배수효과	불가	부분가능	가능
7	역류현상	불가	불가	가능
8	surcharge 해석	작음	작음	가능
9	압력류 해석	불가	불가	가능
10	tree 관망해석	가능	가능	가능
11	loop형 관망해석	불가	불가	가능
12	해석 단면형태의 수	3개	16개	8개
13	수리구조물 해석	불가	가능	가능
14	기저유량 관내 침투해석	불가	가능	가능
15	오염물질 산정	가능	가능	불가

라. XP-SWMM 관로유출해석

(1) 1차원 관망해석

① 유역 유출해석

상용화된 XP-SWMM 모형에서의 유역 유출해석은 비선형저수지 방법 외에 운동파 방법, 단위도법, 시간-면적방법, 수정합리식 등 자연유역의 유출해석 방법도 적용 가능하다.

XP-SWMM 모형이 비선형저수지 방법 외에 많은 방법을 추가하였지만 실제 적용상에서 적절한 방법을 채택하는 것이 쉽지 않으며, 여러 방법 중 실무적으로 가장 사용하기 무난한 방법으로는 시간-면적 방법, 단위도법 등을 들 수 있다.

본 과업지역의 경우 대부분의 시가화지역($A=12.66\text{km}^2$)은 강우 후 직접유출이 빠르게 발생하는 특성을 반영할 수 있는 시간-면적 방법을 이용하여 유출량을 산정하였다. 일부 문학산 지역의 유역($A=1.09\text{km}^2$)은 자연유역의 특성을 반영할 수 있는 CLARK 단위도법을 적용하여 유출해석을 실시하였다.

(2) 2차원 침수해석

2차원 침수해석은 1차원 관망자료와 분석대상 지형자료를 $5\text{m}\times 5\text{m}$ 격자의 DTM(Digital Terrain Model)을 구성하여 도시지역 내의 흐름을 표현하기에 적합한 모형인 TUFLOW(Two-dimensional Unsteady FLOW) 모듈을 이용하여 2차원 침수해석을 실시하였다.

(3) 주요 입력인자

Link는 Node와 Node 사이를 연결하며 유량을 통과시키는 관로(conduits)이며, 입력인자로써는 관로 번호, 상류 및 하류 접합점 번호, 초기유량, 관로의 형태, 횡단면적, 원형관은 직경, 사각형관은 높이와 폭, 관로길이, 조도계수 등과 같은 자료와 유입구, 확대, 축소, 만곡, 유출구 손실 등과 같은 미소손실에 대한 손실계수 등이 있으며, Link의 중요한 독립변수는 유량(Q)이다.

Node는 맨홀(manhole) 또는 접합점(junction)과 같은 요소이며, 입력인자로써는 접합점 번호, 지표면 표고, 관로표고, 생활하수와 같은 일정유량, 초기수심등과 같은 기초적인 표준 Node 자료가 있으며, Node의 중요한 종속변수는 수심(H)이다. Node는 표준 Node와 저류 Node, 배수(오리피스, 웨어) Node, 유출구 Node 등과 같은 추가 Node로 구분되며, 추가 Node는 다음과 같이 다른 입력카드에 추가 입력자료를 입력하는 방식을 사용한다.

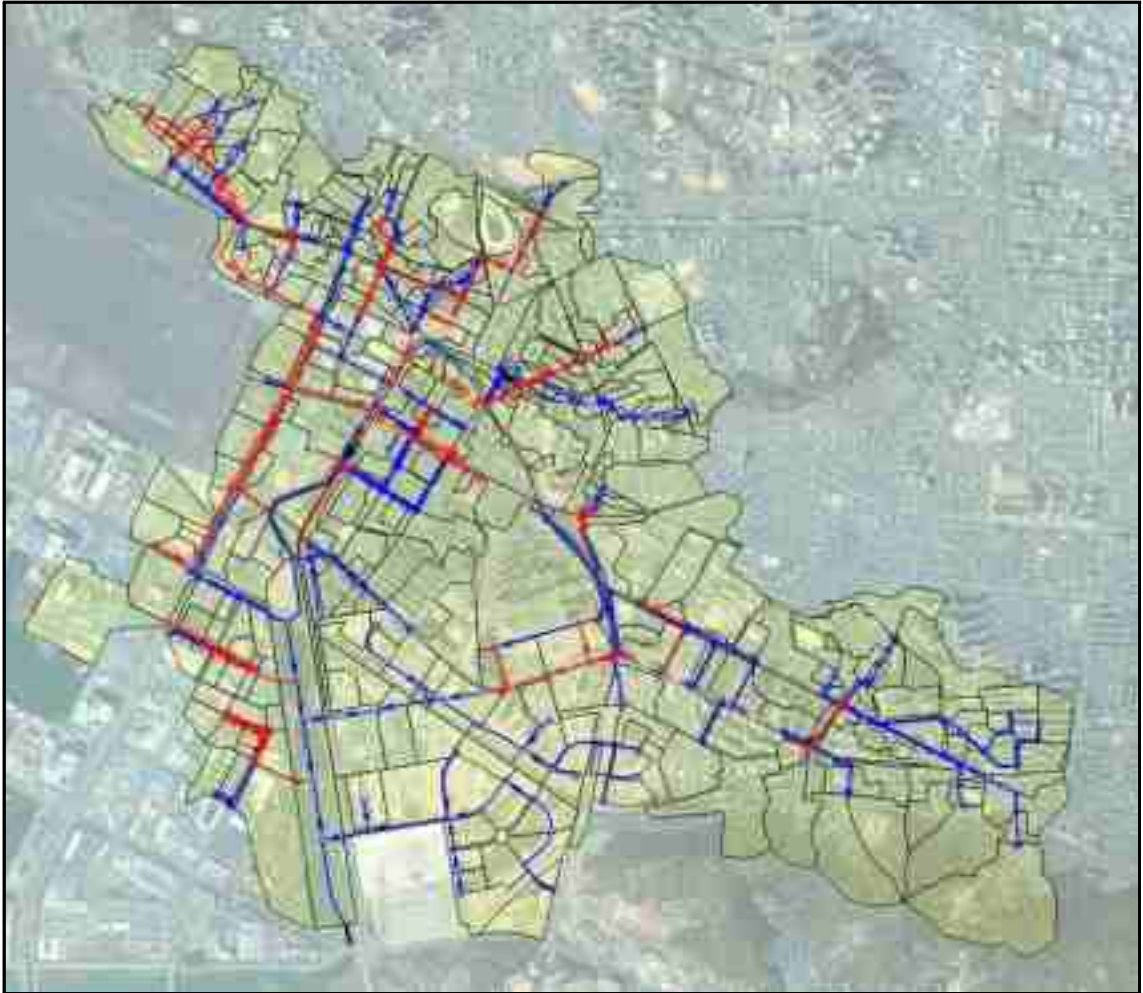
(4) 초기 및 경계조건

지표면 유출해석 및 관로 유출해석의 초기조건은 모두 평상시의 유출량 및 수위를 적용하며 경계 조건은 상류단은 유입 유량 또는 수위, 하류단은 수위 또는 수위-유량관계곡선 등을 적용한다.

마. XP-SWMM 모형의 구축

(1) 우수관망 및 유역현황

금회 XP-SWMM 모형 구축 시 기존 우수관망 및 유역현황(분수계, 우수관망 합류 및 출구부, 지형 등)을 고려하여 소유역을 분할하였으며, 유출해석 및 침수모의가 가능하도록 구성하였다.



[그림 4.3-4] 홍수량 산정을 위한 XP-SWMM 구성도

(2) 유효우량 산정

지상에 도달한 강우량 중 일부는 차단, 요(凹) 부 저류, 증발, 지하침투 등에 의해 유출에 기여하지 못하고 손실되며, 나머지 초과분은 지표면 및 지표하유출을 통하여 직접유출을 형성하게 되는데, 이와 같이 지상에 내린 강우량 중에서 직접유출에 기여하는 우량을 유효우량이라 한다. 유효우량을 산정하는 방법으로는 일정비법, 일정손실률법, 초기손실-일정손실률법, 침투곡선법, NRCS 방법 및 유출 실측자료로부터 유도하는 방법 등이 있다.

① 도시유역

도시유역은 소유역별로 평균유출계수를 직접 적용하여 유출해석을 실시하였다. 일정손실률법(유출계수방법)은 합리식에서 보통 사용하는 방법으로 시간 구간별 강수량 일정비가 손실되고 나머지는 유효우량이 된다고 가정하는 것으로 유출계수의 비율대로 강우 손실이 발생하는 방법이다. 「원도심 내 유수지 관리(활용) 기본계획(2020.02, 인천광역시)」에서는 「하천설계기준(2018, 국토교통부)」에서 제시한 값과 현장 여건을 고려하여 유출계수를 적용하였다.

금회 계획 시 「원도심 내 유수지 관리(활용) 기본계획(2020.11, 인천광역시)」에서 산정한 토지이용도별 유출계수를 적용하였으며, 각 도시유역에 대한 유출계수 값은 “부록#2 홍수유출분석”에 수록하였다.

[표 4.3-3] 금회 적용 유출계수

구 분	유출계수	구 분	유출계수
주거지역	0.600	활엽수림	0.300
공업지역	0.750	침엽수림	0.300
상업지역	0.825	혼효림	0.300
문화·체육·휴양지역	0.825	자연초지	0.175
교통지역	0.825	인공초지	0.175
공공시설지역	0.600	내륙습지	1.000
논	0.750	연안습지	1.000
밭	0.450	자연나지	0.500
시설재배지	0.450	기타나지	0.500
과수원	0.450	내륙수	1.000
기타재배지	0.450	해양수	1.000

② 자연(산지) 유역

일부 문학산 지역의 유역(A=1.09km²)은 유역의 토양특성과 식생피복상태, 유역의 수문학적 조건 등에 대한 자료만으로 총우량으로부터 유효우량을 간단하게 산정할 수 있어서 미계측유역에서 널리 사용되고 있는 NRCS방법을 적용하였다. 유출계수는 「하천설계기준해설(2019, 국토교통부)」에서 제시한 값과 현장여건을 종합적으로 고려하여 결정하였다.

▪ NRCS 방법

NRCS 방법은 미국의 토양보존국(NRCS, Natural Resources Conservation Service)에서 유역의 토양특성과 식생피복상태 및 토지이용과 처리상태에 관한 자료를 이용하여 총 강우량으로부터 유효강우량의 산정이 가능하도록 개발된 방법으로 총 우량과 유효우량 간의 관계를 다음과 같은 식으로 표시하였다.

$$Q = \frac{(P - I_a)^2}{(P - I_a) + S}$$

여기서, Q : 직접유출량(유효우량) (mm)
P : 총우량(mm)
I_a : 초기손실(mm)
S : 초기손실을 포함한 유역의 가능최대손실(mm)

한편, 여러 소유역의 실측자료에 의하면 대부분의 유역에서 큰 호우시 유출이 시작되기 전에 유역의 가능최대손실의 20%는 초기손실로 채워지므로 I_a = 0.2S로 볼 수 있다. 따라서 이를 위 식에 대입하여 정리하면 총우량과 유효우량간의 관계는 다음과 같이 표현할 수 있다.

[표 4.3-4] 토양의 분류

흙의 분류	특 성
A	• 최저 유출 가능성(lowest runoff potential)을 가지고 있는 흙의 집단으로 진흙, silt가 거의 없는 깊은 모래층 또는 자갈층
B	• 유출 발생 가능성이 다소 높은 (moderately low runoff potential) 사질토이며, 침투율은 평균보다 높으나 다소진흙이나 silt가 포함된 흙
C	• 유출 발생 가능성이 B 분류보다는 높은(moderately high runoff potential) 흙으로서 진흙과 silt가 많이 섞여 얇은 층을 구성하며, 침투율은 평균보다 다소 낮은 흙
D	• 유출 발생 가능성이 가장 높은 (highest runoff potential) 흙으로서 대부분이 진흙과 silt로서 불투수층과 직접 접하여있는 흙

토양도상의 토양형별 면적이 구분되면, 우리나라의 경우 「재해영향평가등의 협의 실무지침(2023, 행정안전부)」에서 제시한 유출곡선지수 기준에 따라 피복형별 면적을 구분하며, 토양형-피복형별 면적에 대하여 CN을 부여한 다음, 동일 토양형-피복형별 면적과 CN으로 면적 가중평균하여 소유역별 평균 유출곡선지수(CN)를 산정한다.

[표 4.3-5] 우리나라 토지이용 분류기준에 따른 유출곡선지수 기준(AMC-II 조건)

종 분 류	code	토 양 군				종 분 류	code	토 양 군			
		A	B	C	D			A	B	C	D
주거지역	110	77	85	90	92	활엽수림	310	55	72	82	85
공업지역	120	81	88	91	93	침엽수림	320	55	72	82	85
상업지역	130	89	92	94	95	혼효림	330	55	72	82	85
문화·체육·휴양지역	140	49	69	79	84	자연초지	410	30	58	71	78
교통지역	150	83	89	92	93	인공초지	420	49	69	79	84
공공시설지역	160	61	75	83	87	내륙습지	510	100	100	100	100
논	210	79	79	79	79	연안습지	520	100	100	100	100
밭	220	63	74	82	85	자연나지	610	77	86	91	94
시설재배지	230	76	85	89	91	기타나지	620	68	79	86	89
과수원	240	70	79	84	88	내륙수	710	100	100	100	100
기타재배지	250	68	79	86	89	해양수	720	100	100	100	100

유역의 유출능력은 AMC에 크게 영향을 받으며, NRCS 방법에서는 유역의 AMC를 5일 선행강수량의 크기에 따라 AMC-I, II, III의 세 가지로 분류하였다. 우리나라의 경우 성수기는 6월~9월로 간주할 수 있으며, AMC-III, II, I의 순으로 토양의 수분함유량이 크므로 유역의 유출률이 높은 것을 알 수 있다.

[표 4.3-6] 선행토양함수조건의 분류

AMC 조건	구 분	비 성 수 기	성 수 기
I	5일선행강수량(mm)	$P_5 < 12.70$	$P_5 < 35.56$
	토양의 상태	유역의 토양이 대체로 건조상태에 있어서 유출률이 대단히 낮은 상태 (Lowest Runoff Potential)	
II	5일선행강수량(mm)	$12.70 < P_5 < 27.94$	$35.56 < P_5 < 53.34$
	토양의 상태	유출률이 보통인 상태(Average Runoff Potential)	
III	5일선행강수량(mm)	$P_5 > 27.94$	$P_5 > 53.34$
	토양의 상태	유역의 토양이 수분으로 거의 포화되어 있어서 유출률이 대단히 높은 상태 (Highest Runoff Potential)	

「홍수량 산정 표준지침(2019, 환경부)」에서 미국 NRCS의 유출곡선지수 기준과 토지이용 분류기준 등을 종합적으로 고려하여 수치토지이용도 및 수치토지피복도의 분류기준별 유출곡선지수를 결정할 수 있는 우리나라 토지이용 분류기준에 따른 유출곡선지수 기준을 제시하였으며, 이 유출곡선지수는 AMC-II 조건일 경우의 유출곡선지수이다. 따라서, 해당 유역의 선행토양함수조건이 AMC-I 또는 AMC-III 조건일 경우에는 유출곡선지수를 다음 식에 의하여 변환하여 적용하여야 한다.

$$CN(I) = \frac{4.2CN(II)}{10 - 0.058CN(II)}, \quad CN(III) = \frac{23CN(II)}{10 + 0.13CN(II)}$$

여기서, CN(I) : AMC-I 조건에서의 CN값 CN(II) : AMC-II 조건에서의 CN값
CN(III) : AMC-III 조건에서의 CN값

선행토양함수조건은 「홍수량 산정 표준지침(2019, 환경부)」에서 설계안전을 고려하여 유출률이 가장 높은 AMC-III조건을 적용하도록 권장하고 있다.

따라서 금회 설계 시에는 설계 안전을 고려하여 제안한 유출률이 가장 높은 AMC-III조건을 적용하여 CN 값을 채택하여 유출곡선지수를 산정하였으며, 각 자연 유역에 대한 CN값은 “부록#2 홍수유출분석”에 수록하였다.

(3) 조도계수 결정

① 개 요

조도계수(Roughness Coefficient)는 흐름에 대한 수로의 저항정도를 나타내는 인자로서 수로를 흐르는 유량의 유속을 결정하는 기본적인 인자 중 하나이다. 조도계수에 영향을 주는 영향인자는 수로의 표면, 수로 내의 식물, 수로의 부정, 수로법선, 침전 및 장애물, 수로의 크기와 형상, 수위 및 유량, 계절적 변화 등으로 다양하며 동일하천, 동일구간이라도 조도계수가 경년적으로 변화하여 조도계수 산정에 어려움이 있다. 정확도가 높은 조도계수를 얻기 위해서는 수로의 흐름을 연속적으로 관측하고 검정할 필요가 있으며 다음 사항을 고려해야 한다.

(가) 유량과 같은 수문량의 크기에 따른 변화

- 하상형상, 홍수기간 동안의 하상변동
- 유사량 특히 부유사량의 증감
- 수문곡선의 모양

(나) 수로의 종·횡단 모양에 따른 변화

- 수리경심의 급격한 변화
- 수로 간의 편류, 사수역의 발생
- 식생
- 하구부근의 염수침기
- 인위적인 하상굴착, 수로개수, 하상저하 및 하상상승

(다) 실측오차 및 기타 오차

- 유량, 평균유속, 수면경사 등의 측정오차
- 수심, 경심 측정오차, 사수역 제거로 인한 오차
- 수로저류에 의한 오차
- 흔적수위 측량오차
- 조도계수 역산에 따른 오차

조도계수는 이용 가능한 수위자료의 유무에 따라 다음과 같은 방법으로 그 값을 추정할 수 있다.

④ 적절한 수위자료가 없는 경우에는 하도형상 및 하상재료에 의해 추정

⑤ 적절한 수위자료가 있는 경우에는 수위표 지점에서 수위-유량곡선 또는 홍수흔적을 조사하여 부등류 및 부정류 계산에 의해 조도계수를 역산하여 추정

㉔의 방법은 원리적으로 임의의 단면형상 및 홍수규모에 적용할 수 있고, 현 하도와 계획 하도형상 및 홍수규모를 산정하여 조도계수를 설정할 수 있으나, 조도계수의 추정 정확도나 추정범위에 한계가 있으며, 설정방법에 불확실한 요소가 남아 있다.

㉕의 방법은 수위표지점에만 국한되어 있다는 단점이 있으나 과거 홍수시 하도의 다양한 정보를 집약하고 있는 홍수자료를 토대로 조도계수를 역산하는 방법으로, 실질적인 현황자료를 토대로 조도계수를 산정한다는 것이 중요하다. 즉, 계획홍수규모가 조도계수역산의 대상이 되는 자료의 과거 홍수시 조도상황, 하도형상, 홍수규모 등과 비슷하다면 이 방법은 효과적이다.

다음의 표와 같이 「하천설계기준(2018, 국토교통부)」에서는 하천현황별 조도계수의 범위를 제시하고 있으며, 「하수도설계기준(2022, 환경부)」에서는 관재질에 따른 Manning 식의 조도계수를 제시하고 있다.

[표 4.3-7] 하천 및 수로의 조도계수

하천 및 수로의 상황		조도계수의 범위
인공수로 및 개수하천	콘크리트 인공수로	0.014 ~ 0.020
	나선형(Spiral) 반관수로	0.021 ~ 0.030
	양안에 돌붙임이 적은 수로	0.025(평균치)
	암반을 굴착하여 방치한 하상	0.035 ~ 0.050
	다듬은 암반 하상	0.025 ~ 0.040
	점토성 하상, 세굴이 일어나지 않을 정도의 유속	0.016 ~ 0.022
	사질 Loam, 점토질 Loam	0.020(평균치)
	Drag line 굴착준설, 잡초 적음	0.025 ~ 0.033
자연하천	평야의 소하천(잡초 없음)	0.025 ~ 0.033
	평야의 소하천(잡초와 관목 있음)	0.030 ~ 0.040
	평야의 소하천(잡초 많음, 잔자갈 하상)	0.040 ~ 0.055
	산지하천(호박돌)	0.030 ~ 0.050
	산지하천(큰 호박돌)	0.040 이상
	큰하천(점토, 사질하상, 사행이 적음)	0.018 ~ 0.035
	큰하천(자갈하상)	0.025 ~ 0.040

주) 하천설계기준(2018, 국토교통부)

[표 4.3-8] 관재질에 따른 Manning식의 조도계수

구 분		조 도 계 수 (n)
관 거	• 시멘트관	0.011~0.015
	• 벽 돌	0.013~0.017
	• 주 철 관	0.011~0.015
	• 콘크리트	
	- 매끄러운 표면	0.012~0.014
	- 거친 표면	0.015~0.017
	• 콘크리트관	0.011~0.015
	• 주름형의 금속관	
	- 보 통 관	0.022~0.026
	- 포장된 인버트	0.018~0.022
	• 아스팔트 라이닝	0.011~0.015
	• 플라스틱관(매끄러운 표면)	0.011~0.015
	• 점 토	
	- 도 관	0.011~0.015
	- 깔 판	0.013~0.017
개 거	• 아스팔트	0.013~0.017
	• 벽 돌	0.012~0.018
	• 콘크리트	0.011~0.020
	• 자 갈	0.020~0.035
	• 식 물	0.030~0.040

주) 하수도설계기준(2022, 환경부)

② 조도계수 결정

「하천정비기본계획 수립 및 하천대장 작성 지침(2004.12, 건설교통부)」에 의하면 적절한 수위자료가 없는 경우에 한하여, 하천설계기준 상에 제시된 하천 및 수로의 상황에 따른 조도계수 표에 의한 방법 등에 의한 조도계수를 사용할 수 있도록 하고 있다.

금회 과업에서의 조도계수는 「원도심 내 유수지 관리(활용) 기본계획(2020.02, 인천광역시)」, 「하천설계기준(2018, 국토교통부)」 및 「하수도설계기준(2022, 환경부)」을 참고하여 다음과 같이 설정하였으며, XP-SWMM 관망 구성에 반영하였다.

- 원형관 : 0.013
- 암거(콘크리트) : 0.015
- 수로(유수지) : 0.035

(4) 도달시간 산정

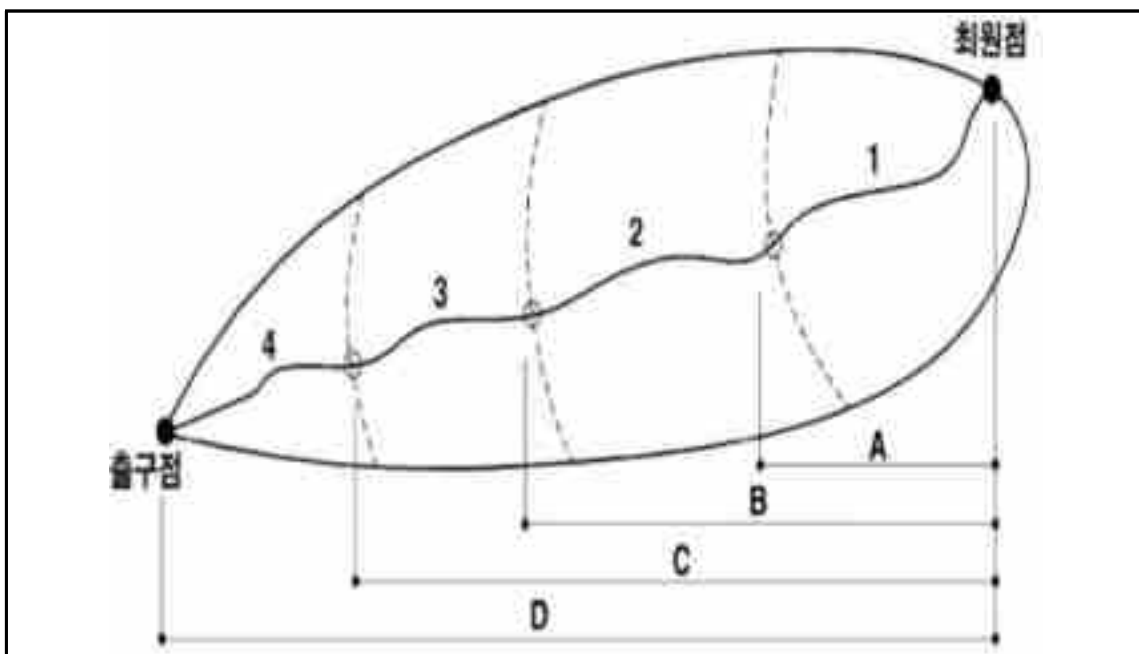
본 과업에서는 SWMM모형의 단위유량도법 중 시간-면적법을 이용하여 소유역별 홍수량을 산정하였으며, 시간-면적법의 경우 소유역 홍수량 산정 시 도달시간 중 유입시간이 가장 중요한 매개변수이다.

유입시간은 유역 최원점에서 하도 시점까지 표면류 흐름이 도달하는 시간을 의미하며, 일반적으로 중대유역의 경우 유입시간의 비중이 작은 반면 소유역의 경우 하도 흐름의 유하시간이 짧으므로 유입시간의 산정결과에 따라 홍수량 산정에 미치는 영향이 크다. 따라서, 홍수량 산정 시 유입시간에 대한 추가적인 소유역 매개변수 보정이 필요하다.

금회분석에서는 「수자원설계실무(구미서관, 2009)」에서 제시한 경험식에 의해 산정된 유입시간에 일정한 보정시간(5분, 7분, 10분)을 부여하여 도달시간을 산정하는 방법을 적용하였다.

도달시간(travel time) 혹은 집중시간(time of concentration)은 유역의 최원점에서 하도의 시점까지 표면류 흐름(overland flow)의 유하시간과 하도 시점에서 하도 종점까지의 하도 흐름의 유하시간의 합으로 정의되며, 표면류 흐름의 유하시간과 하도 흐름의 유하시간은 산정 방법을 달리 적용하는 것이 원칙이다.

유역의 최원점에서 하도 시점까지 표면류 흐름의 유입시간을 무시할 수는 없지만, 「홍수량 산정 표준지침(2019, 환경부)」에서는 전체 도달시간에서 차지하는 비중이 작은 점, 하도 시점이 지도 축척에 따라 달라지는 문제점 등을 감안하여 도달시간은 유역의 최원점에서 하도 종점까지의 유하시간을 동일한 방법으로 산정하는 방식을 채택하였다.



[그림 4.3-5] 도달시간 공식의 적용

도달시간 산정을 위해 외국에서 개발된 Kirpich 공식, Rziha 공식, Kraven 공식(Ⅰ), Kraven 공식(Ⅱ) 등의 경험공식들이 있으며, 「설계홍수량 산정요령(2012, 국토해양부)」 및 「재해영향평가 등의 협의 실무지침(2023, 행정안전부)」에서는 연속형 Kraven 공식을 제안한 바 있다.

금회 계획 수립 시 도달시간 산정공식은 「소하천설계기준(2018, 행정안전부)」 및 「하수도설계기준(2022, 환경부)」, 「재해영향평가 등의 협의 실무지침(2023, 행정안전부)」에서 제시된 연속형 Kraven 공식을 채택하였고, 매개변수 보정량으로 평균 유입시간인 7분을 적용하여 산정된 도달시간을 금회 계획 수립 시 홍수량 산정을 위한 매개변수로 채택하였다. 각 유역에 대한 도달시간은 “부록#2 홍수유출분석”에 수록하였다.

- 연속형 Kraven 공식 : Kraven(Ⅱ)의 불연속성을 보완한 연속형 공식

$$5 - T_c = 16.667 \frac{L}{V}$$

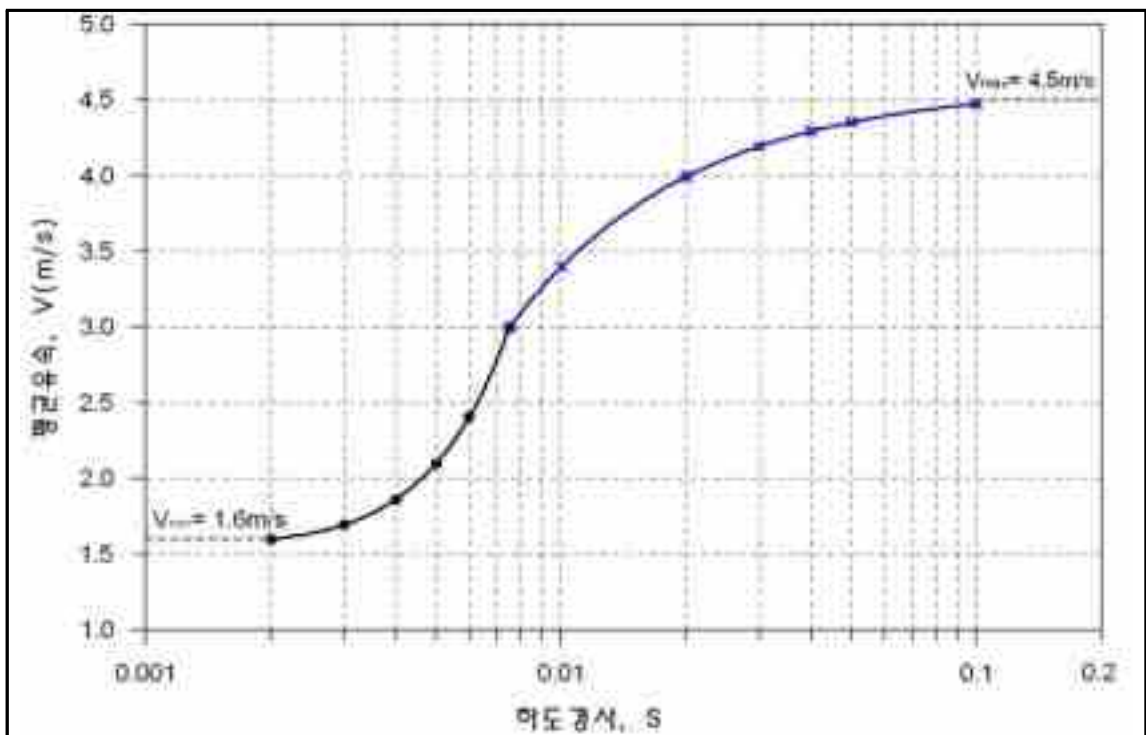
$$\text{– 급경사부}(S > 3/400) : V = 4.592 - \frac{0.01194}{S}, V_{\max} = 4.5 \text{ m/s}$$

$$\text{– 완경사부}(S \leq 3/400) : V = 35,151.515S^2 - 79.393939S + 1.6181818, V_{\min} = 1.6 \text{ m/s}$$

여기서, T_c : 도달시간(min)

L : 유로연장(km)

V : 평균유속(m/s)



[그림 4.3-6] 연속형 Kraven 공식 유도에 필요한 경사구간별 유속분포

(5) 저류상수 산정

금회 과업대상지역 중 자연(산지) 유역의 경우 Clark 단위도법을 적용하였으며, 소유역별 홍수량 산정을 위해서는 저류상수의 산정이 필요하다. 우리나라의 경우 실측자료가 부족하여 이론적인 방법에 의하여 저류상수를 결정하기가 어려운 실정이므로 Russel 공식과 Sabol 공식 등이 주로 사용되어 왔다. Russel 공식은 유역규모 및 유역형상을 고려하지 못하며, Sabol 공식은 유역형상을 형상계수의 역수 형태로 고려하므로 주로 사용되었다.

금회 계획 수립 시 저류상수 산정공식은 「재해영향평가등의 협의 실무지침(2023, 행정안전부)」 등에서 제시된 Sabol 공식을 채택하였으며, 자연유역의 저류상수는 “부록#2 홍수유출분석”에 수록하였다.

$$K = \frac{T_c}{1.46 - 0.0867 \frac{L^2}{A}} \quad \text{여기서, } T_c : \text{도달시간(hr)} \quad L : \text{유로연장(km)} \\ A : \text{유역면적(km}^2\text{)}$$

(6) 하류단 경계조건 (조위 검토)

학익유수지 및 배수펌프장의 방류부는 서해로 직접 방류되어 조위영향을 받는 감조구간이다. 인근 인천항의 조위자료와 관련계획을 조사하여 하류단 경계조건(외조위)을 결정하였다.

인천항의 최근 20년간 최대발생조위를 확인결과 최대조위는 DL.(+)9.92m('24.09.20)이며, 해발 고도 기준 EL.(+)5.28m으로 확인하였다. 「원도심 내 유수지 관리(활용) 기본계획(2020.02, 인천광역시)」, 「학익유수지 이전설치 타당성 검토 및 기본계획(2018.09, 인천연구원)」에서는 인천항의 약최고고조위를 경계조건으로 적용하였다.

본 계획에서는 인천항 약최고고조위(Approx.H.H.W)(EL.(+)4.635m)로 결정하여 하류단 경계조건에 적용하였다.

[표 4.3-9] 설계조위 (인천항)

구분		조위	
		DL.m	EL.m
고극조위	H.H.W	9.840	5.205
약최고고조위	A.H.H.W	9.270	4.635
대조평균고조위	H.W.O.S.T	8.624	3.989
평균 고 조 위	H.W.O.M.T	7.497	2.862
소조평균고조위	H.W.O.N.T	6.370	1.735
평균 해 면	M.S.L	4.635	0.000
소조평균저조위	L.W.O.N.T	2.900	-1.735
평균 저 조 위	L.W.O.M.T	1.773	-2.862
대조평균저조위	L.W.O.S.T	0.646	-4.635
약최저저조위	A.L.L.W	0.000	-5.645



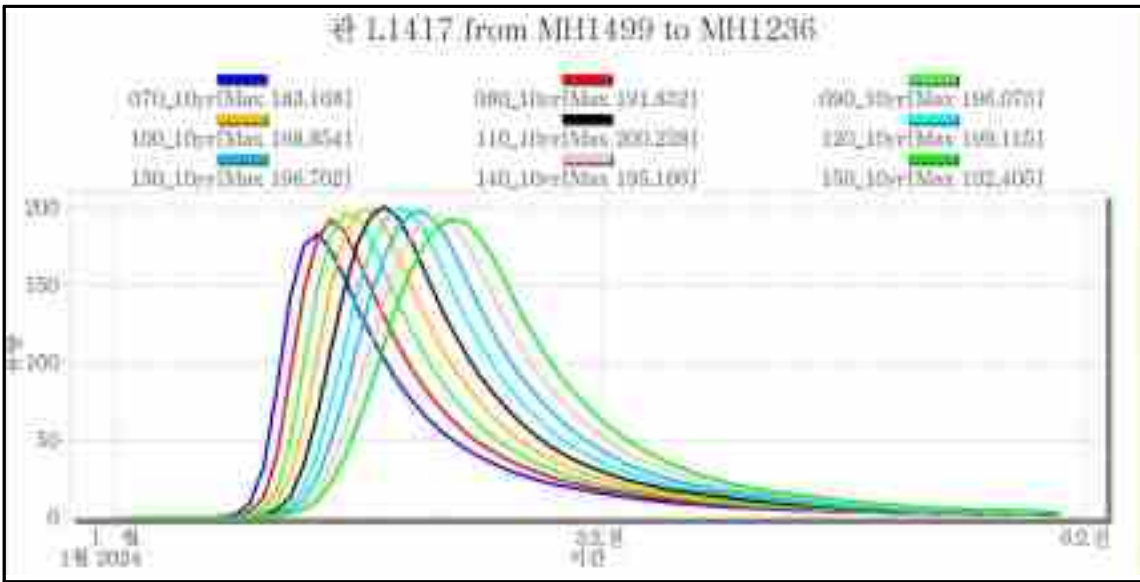
바. 홍수량 산정 결과

학익유수지 유역 내 통수능부족 및 펌프용량 부족 등의 원인으로 월류가 발생하는 경우에는 첨두유출량 산정 시 월류된 유량이 유수지로 유입되지 않아 정확한 홍수량을 산정할 수 없다.

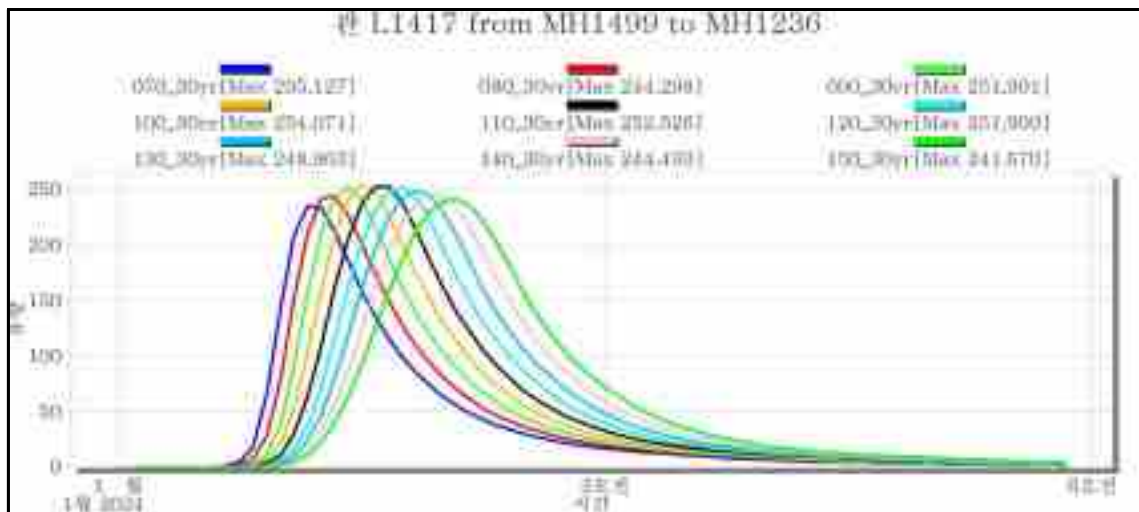
금회 검토에서는 우수관로 정비를 통해 상류부 지역에 월류가 발생하지 않는 조건으로 산정하였으며, 우수관로 정비 후의 학익유수지의 홍수량 산정 결과는 다음과 같다.

[표 4.3-10] 지속기간별 홍수량 산정결과 (학익유수지)

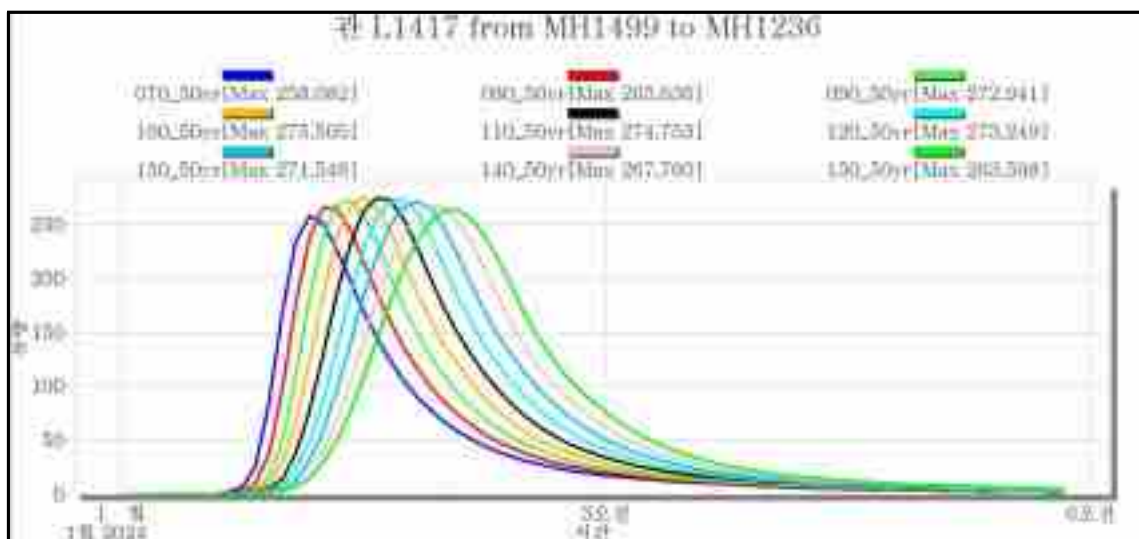
구 분		지속기간별 홍수량(m ³ /s)								
		70분	80분	90분	100분	110분	120분	130분	140분	150분
금회 분석	10년	183.2	191.8	196.1	198.9	200.2	199.1	196.7	195.2	192.4
	30년	235.1	244.3	251.9	254.1	252.5	251.9	249.0	244.5	241.7
	50년	258.1	265.6	272.9	275.5	274.8	273.2	271.5	267.8	263.6
	100년	288.3	297.3	303.3	307.1	305.9	305.8	304.0	299.5	294.4



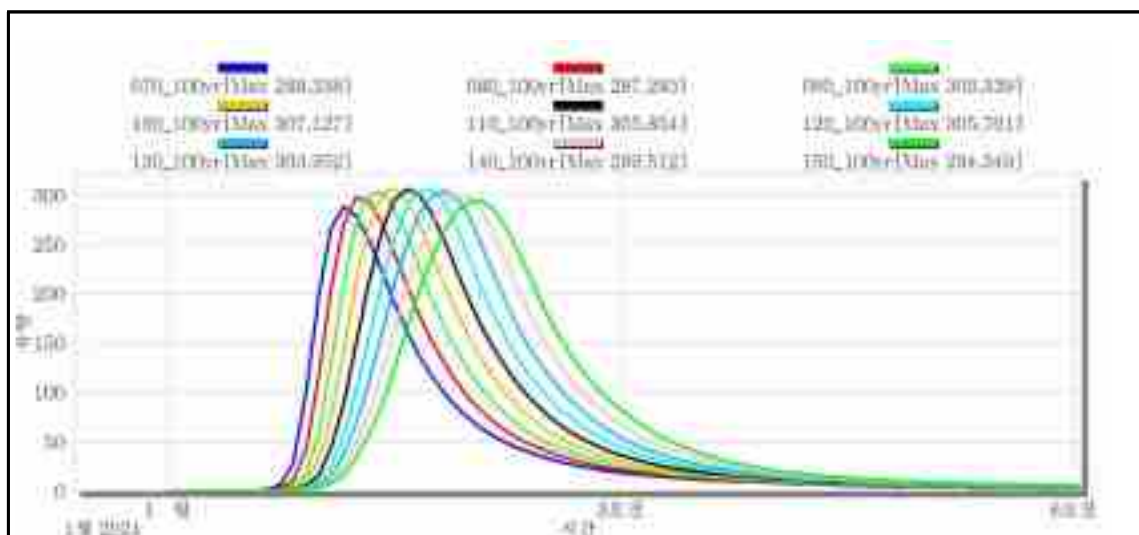
[그림 4.3-7] 지속기간별 수문곡선 (학익유수지, 10년 빈도)



[그림 4.3-8] 지속기간별 수문곡선 (학익유수지, 30년 빈도)



[그림 4.3-9] 지속기간별 수문곡선 (학익유수지, 50년 빈도)



[그림 4.3-10] 지속기간별 수문곡선 (학익유수지, 100년 빈도)

4.4 침수 모의 분석

4.4.1 우수관거 통수능 검토

현재 설치되어 있는 우수관로는 일정한 설계빈도에 의해 정비된 상태가 아니므로, 이에 대한 통수능력을 알 수 없는 실정이다. 따라서, 현상태의 통수능력을 확인하고, 그 결과를 활용하여 침수방지 대책을 수립할 수 있도록 기존 우수관로에 대해 통수능 검토를 수행하였다.

통수능 검토는 XP-SWMM 모형을 이용하여 일정 빈도의 강우를 유역에 부여하고, 그에 따른 우수관로의 범람유무를 통해 통수능력을 확인하였다.

우수관로의 제원은 금회 현지조사 및 측량조사를 통해 확인된 내용을 반영하였으며, 강우빈도는 금회 산정된 10년, 30년, 50년, 100년 빈도 확률강우량을 적용하였다.

또한, 우수관로의 현상태 통수능력을 확인하기 위하여 방류부의 외수위 조건은 자연배제조건을 적용하였으며, 검토결과, 금회 과업지역 일부구간에서 저빈도인 5년 빈도에서도 통수능이 부족한 것으로 확인되었다.

이는 「하수도설계기준(2022, 환경부)」의 우수관로 설계빈도 기준(간선 30년, 지선 10년 빈도)에 미달하는 결과로써, 우수관로의 통수능력 부족에 의해 침수가 발생하는 것으로 추정할 수 있다.



[그림 4.4-1] 우수관로 통수능 검토 (10년 빈도)



[그림 4.4-2] 우수관로 통수능 검토 (30년 빈도)



[그림 4.4-3] 우수관로 통수능 검토 (50년 빈도)



[그림 4.4-4] 우수관로 통수능 검토 (100년 빈도)

4.4.2 2차원 침수모의 분석

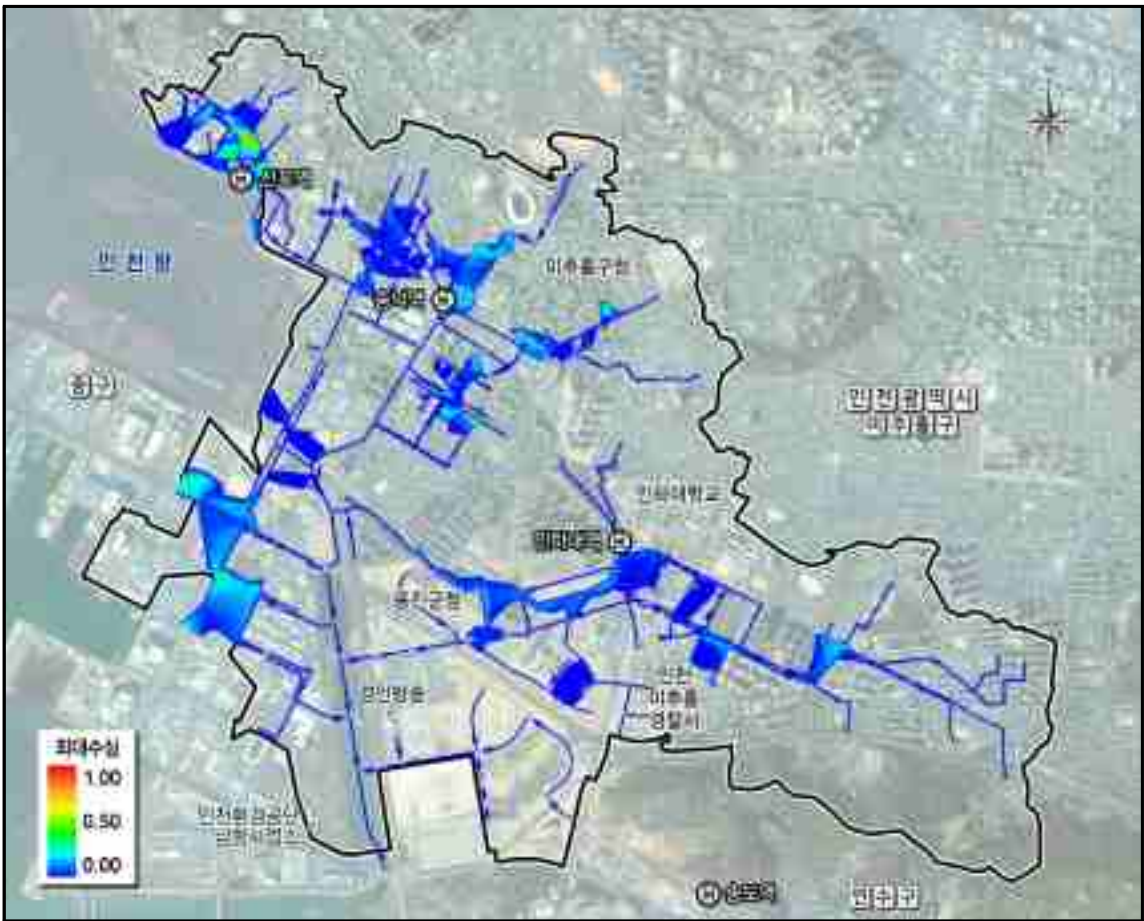
이에 금회 침수모의 시 관로로 우수가 배제되는 배수체계를 고려하여 도시유출모형인 XP-SWMM (storm water management model)을 검토 모형으로 채택하였으며, 30년, 50년 및 100년 빈도 강우에 대하여 침수모의를 수행하였다.

방류부의 외수위 조건은 인천항의 조위를 적용하였으며, 기존 설치된 배수펌프장을 가동하는 조건으로 침수모의 분석을 시행하였다.

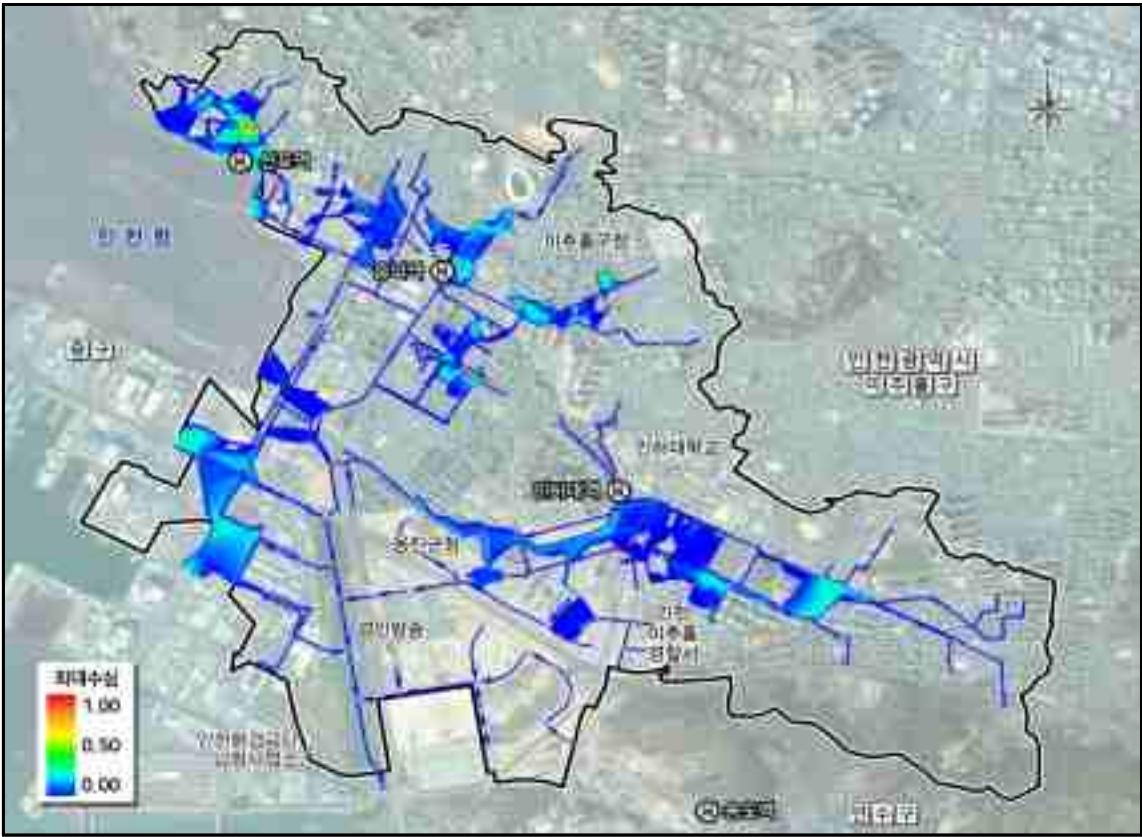
분석 결과 신포역 주변 사동, 송의역 주변 저지대, 인하대역 인근 저지대를 중심으로 침수피해가 발생하는 것으로 검토되었으며, XP-SWMM 모형에 의한 2차원 침수해석결과는 다음 그림과 같다.

[표 4.4-1] 빈도별 2차원 침수모의 분석 결과

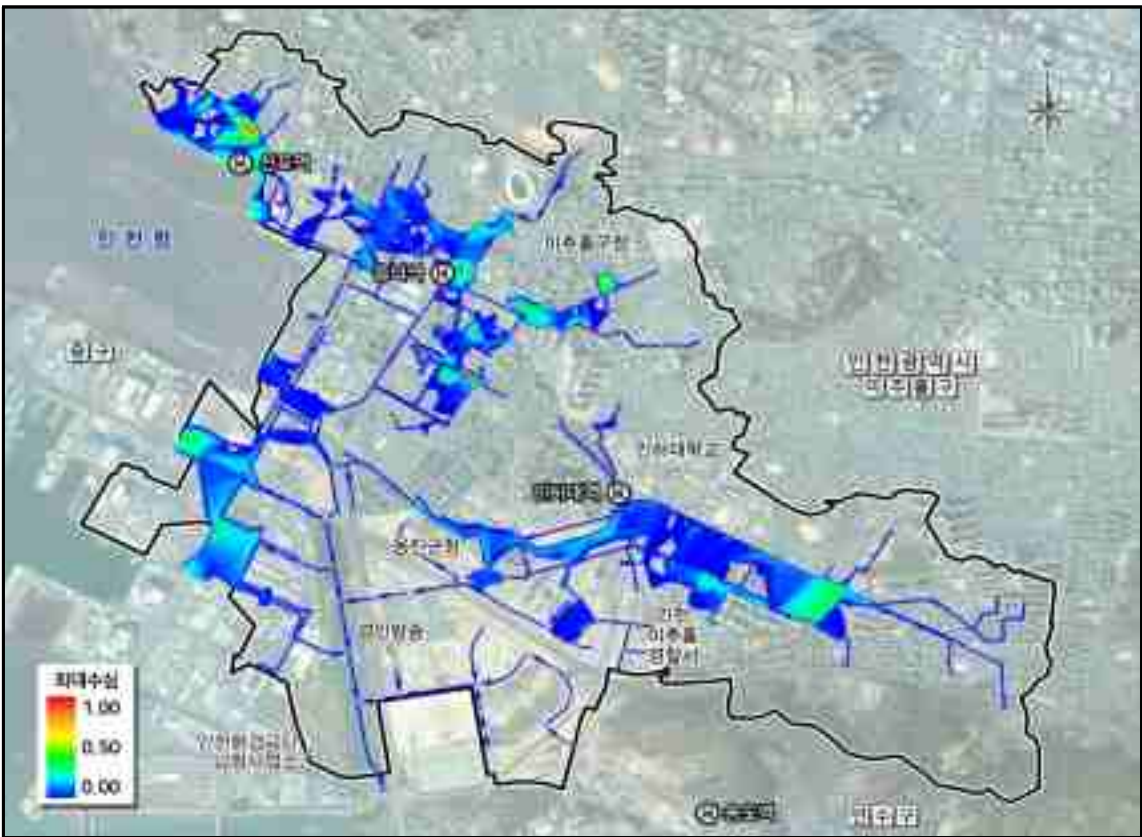
빈도	침수 면적	최대 침수심
30년	103.38 ha	0.91 m
50년	128.35 ha	0.97 m
100년	166.49 ha	1.06 m



[그림 4.4-5] 2차원 침수모의분석(30년 빈도 적용)



[그림 4.4-6] 2차원 침수모의분석(50년 빈도 적용)



[그림 4.4-7] 2차원 침수모의분석(100년 빈도 적용)

4.4.3 우수관로 개선계획 검토

기존 배수계통은 유역내 발생한 유출량이 우수관로를 통해 학익유수지로 유하하여 서해로 직접 방류하는 형태이나, 50년 및 100년 빈도 호우시 우수관로 통수능 부족으로 인하여 침수피해가 발생하고 있다.

이에 금회 과업대상지구 현황, 지표면 상태, 기상조건, 토질조건, 방류수역의 제반조건을 고려하고 각종 설계지침사항을 검토 후 도시유출해석프로그램(XP-SWMM)을 통해 우수유출량을 산정하였으며, 우수관로의 통수능을 검토하여 우수관로 정비 계획을 수립하였다.

우수관로의 규격은 “하수도시설기준” 및 “하천설계기준”을 준용하여 결정하였으며, 우수관로 개선 구간 연장은 50년 빈도 적용 시 18.721km, 100년 빈도 적용시 19.849km의 관로개선이 필요한 것으로 검토되었다.

우수관로 규격 적용 시 적용한 관련 공식 및 기준은 아래와 같다.

$$Q = A \times V$$

여기서, Q : 우수관 통수 유량(m^3/s)

A : 계획관거의 단면적(m^2) V : 관거내의 유속(m/s)

$$V = 1/n \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

여기서, V : 유속(m/s)

R : 경심(A/P , m)

I : 동수구배(%)

n : 조도계수

A : 단면적(m^2)

P : 윤변(m)

[표 4.4-2] 최소 및 최대유속 기준

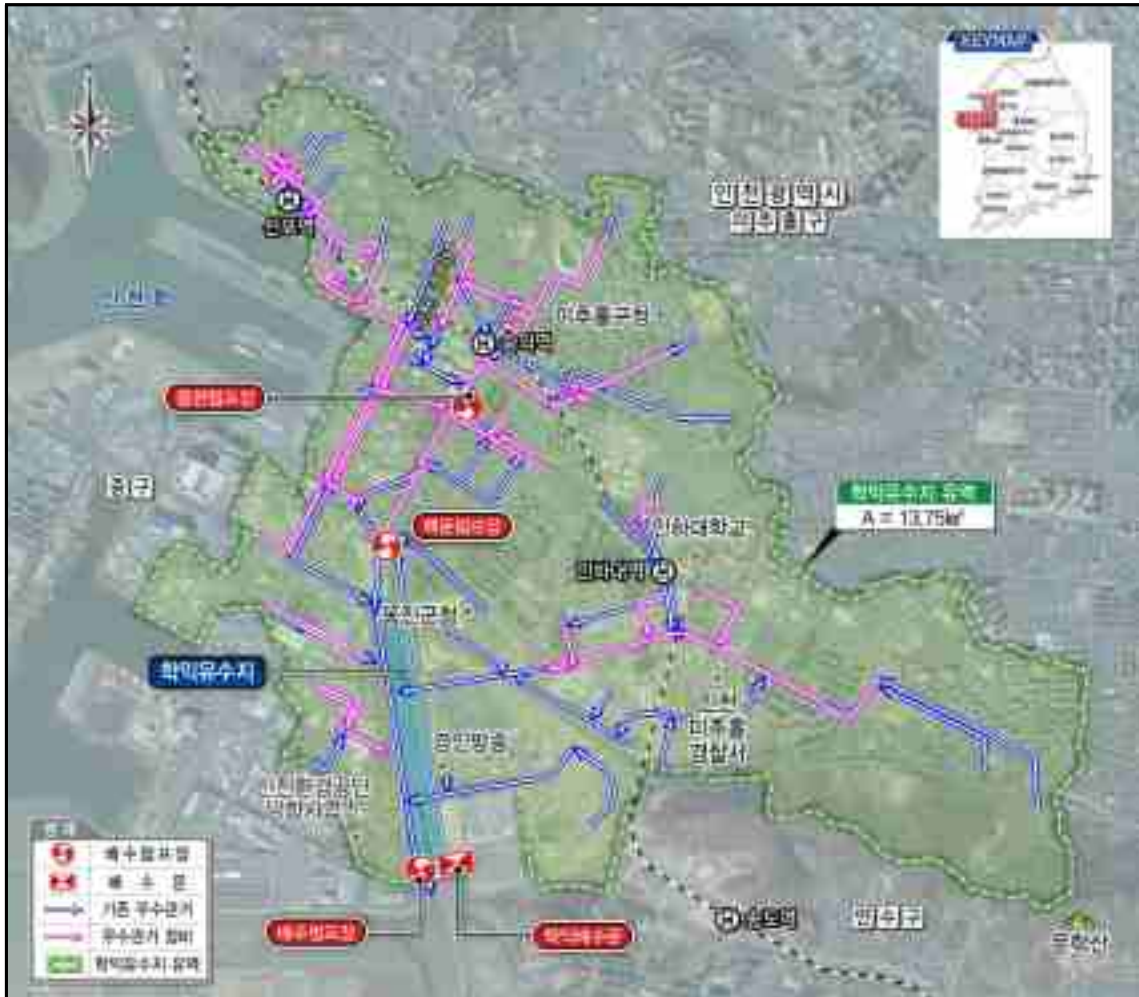
구 분	유 속(m/s)		비 고
	최 소	최 대	
우 수	0.8	3.0	

주) KDS 61 00 00 하수도설계기준 : KDS 61 40 00 관로시설 설계기준 (2022, 환경부)

금회 통수능 검토 시 조도계수는 「원도심 내 유수지 관리(활용) 기본계획(2020.02, 인천광역시)」, 「하천설계기준(2018, 국토교통부)」 및 「하수도설계기준(2022, 환경부)」을 참고하여 다음과 같이 설정하였다.

- 원형관 : 0.013
- 암거(콘크리트) : 0.015
- 수로(유수지) : 0.035

가. 우수관로 정비계획(50년 빈도)

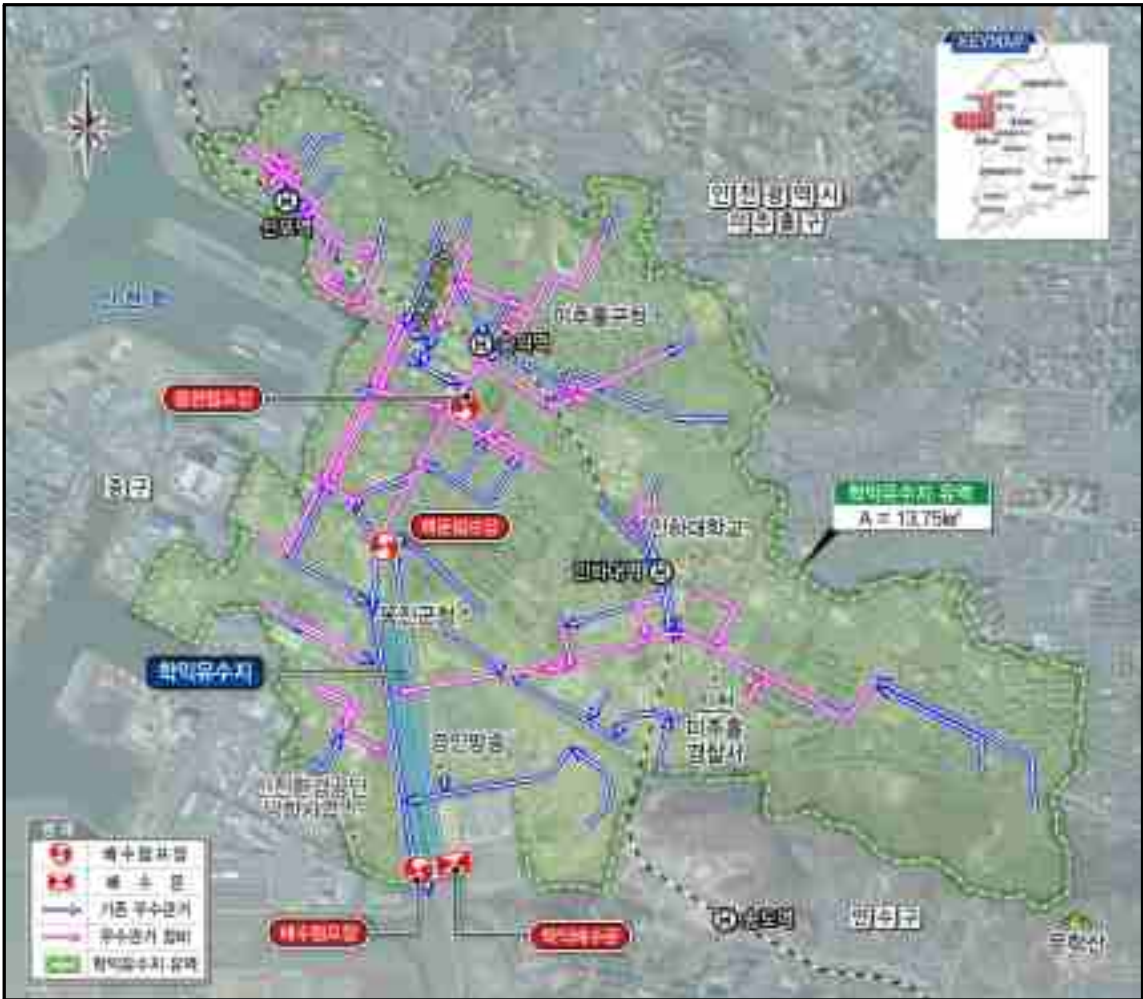


[그림 4.4-8] 우수관로 개선 계획도(50년 빈도)

[표 4.4-3] 규격별 관로 개선 연장(50년 빈도)

규격(m)	연장(m)	규격(m)	연장(m)	규격(m)	연장(m)
B12.0×H3.0	441.71	B4.0×H1.5	15.02	B2.0×H1.2	77.01
B9.0×H3.0	493.70	B3.5×H1.5	501.34	B2.0×H1.0	315.76
B8.0×H2.0	468.25	B3.0×H3.0	1,324.68	B1.8×H1.5	31.13
B6.0×H3.0	1,329.48	B3.0×H2.5	1,222.78	B1.8×H1.2	89.12
B6.0×H2.5	1,028.13	B3.0×H2.0	2,015.71	B1.5×H1.5	846.37
B6.0×H2.0	906.28	B3.0×H1.5	369.39	B1.5×H1.2	448.15
B5.0×H2.0	171.57	B2.5×H1.8	69.82	B1.5×H1.0	157.81
B5.0×H1.8	157.04	B2.0×H2.0	2,085.23	B1.2×H1.2	569.95
B4.0×H2.0	778.79	B2.0×H1.8	151.15	B1.0×H1.5	290.46
B4.0×H1.8	134.07	B2.0×H1.5	1,109.03	B1.0×H1.0	1,122.31
총 연 장 (m)				18,721.24	
개략공사비 (백만원)				146,228	

나. 우수관로 정비계획(100년 빈도)



[그림 4.4-9] 우수관로 개선 계획도(100년빈도)

[표 4.4-4] 규격별 관로 개선 연장(100년 빈도)

규격	연장(m)	규격	연장(m)	규격	연장(m)
B14.0×H3.0	441.71	B4.0×H1.5	199.20	B2.0×H1.2	77.01
B10.0×H3.0	493.70	B3.5×H1.5	501.34	B2.0×H1.0	315.76
B8.0×H2.0	784.83	B3.0×H3.0	219.94	B1.8×H1.5	31.13
B6.0×H3.0	2,434.22	B3.0×H2.5	1,368.44	B1.8×H1.2	89.12
B6.0×H2.5	1,762.32	B3.0×H2.0	2,015.71	B1.5×H1.5	1094.47
B6.0×H2.0	589.70	B3.0×H1.5	185.21	B1.5×H1.2	448.15
B5.0×H2.0	208.85	B2.5×H1.8	69.82	B1.5×H1.0	157.81
B5.0×H1.8	157.04	B2.0×H2.0	2,085.23	B1.2×H1.2	569.95
B4.0×H2.0	741.51	B2.0×H1.8	151.15	B1.0×H1.5	290.46
B4.0×H1.8	134.07	B2.0×H1.5	1,109.03	B1.0×H1.0	1,122.31
총 연 장 (m)				19,849.19	
개략공사비 (백만원)				164,413	

4.5 기존 시설물 방재능력 검토

4.5.1 기존 시설물 제원 검토

가. 학익유수지 시설현황

학익유수지는 2005년 설치 후 2009년 학익유수지 주변 친수공간 조성공사를 완료하여 인근 주민들에게 휴식, 운동, 문화 등 다양한 공간을 제공함으로써 많은 주민들로 하여금 각광을 받았으나, 최근 생활하수 등의 오폐수가 유입됨에 따라 폐기물질이 침전되어 악취가 발생하고 있어 시민들의 민원이 지속적으로 제기되고 있는 실정이다.

2018년 「학익유수지 연안교 상부(공유수면) 매립 검토 용역(2018.01, 인천발전연구원)」 완료로 도시관리계획(도시계획시설: 유수지, 도로, 녹지) 결정(변경)되어 유수지 면적이 469,870㎡에서 433,611.9㎡로 감소하였으며, 연안교 상부 매립 용역에서 펌프장 인근 유수지로 활용되고 있지 않은 면적을 유수지에서 제외하는 도시관리계획 결정(변경) 과업을 진행하여 유수지 면적이 427,506.2㎡로 감소하였다.

[표 4.5-1] 학익유수지 시설 현황

학익유수지 시설 개요	
	
위치	인천광역시 미추홀구 학익동 723번지
설계빈도	50년
배수유역	1,499ha
시설면적	427,506.2㎡
총저수용량 ¹⁾	1,000,000㎡
배수문	6m × 4m × 10문
펌프장	D2,000mm × 6대 (520㎡/min/대)
토지소유권	인천광역시

1) 유수지 관리 카드의 총저수용량

나. 학익유수지 내·외수위 검토

학익유수지의 계획 내수위의 홍수위(H.W.L)는 EL.(+)3.50m, 저수위(L.W.L)는 EL.(+)0.00m이며, 계획내수위는 인천항 약최고고조위(Approx.H.H.W)(EL.(+)4.64m)로 결정하였다.

[표 4.5-2] 학익유수지 계획 내·외수위

구 분	내 수 위		외 수 위 (약최고고조위)
	홍수위(H.W.L)	저수위(L.W.L)	
학익유수지	EL.(+)3.50m	EL.(+)0.00m	EL.(+)4.64m

다. 학익유수지 유효저수용량 검토

기 수행된 「원도심 내 유수지 관리 기본계획(2020)」에서는 측량을 통해 현재 학익유수지의 유효저수용량을 산정하였으며, 유수지 관리카드 용량대비 18.5만³ 감소한 81.5만³ 으로 산정한 바 있다. 금회 검토에서는 「원도심 내 유수지 관리 기본계획(2020)」 이후 「학익유수지 연안교 상부(공유수면) 매립사업」을 통해 2024년까지 준설완료한 9.6만³과 2024년 7월 공사발주하여 현재 진행 중인 「학익유수지 준설공사」의 4.0만³의 준설량을 적용하여 학익유수지의 현재 유효저수용량을 95.1만³으로 설정하여 기존 배수펌프장의 방재성능을 검토하였다.



[그림 4.5-1] 학익유수지 준설 및 유효저수용량

[표 4.5-3] 학익유수지 유효저수용량

구 분	현 재 용 량 ¹⁾	준 설 용 량	계 (유효저수용량)
학익유수지	95.1만 ³	4.9만 ³	100.0만 ³

1) 학익유수지 준설공사(2024년, 인천광역시 미추홀구) 후 학익유수지 용량

라. 방재시설물의 현재 능력 검토

학익유수지 및 배수펌프장 설치 시 50년 빈도를 설계빈도로 적용하였으나, 현재 시설물 설치 후 약 20년이 경과하여 최근 강우량에 대한 실제 수해 방지가 가능한 강우빈도의 확인이 필요하다.

현재 학익유수지 및 배수펌프장 현황은 다음 표와 같다.

[표 4.5-4] 학익유수지 및 배수펌프장 현황

배수 펌프장	Q= 3,120m ³ /min D2,000mm@6대	유수지 용량	V= 951,000m ³ ¹⁾
L.W.L	+0.0m	계획빈도	50년
H.W.L	+3.5m	배 수 문	6m×5m×10련

1) 학익유수지 준설(2024년) 후 학익유수지 용량

현재 학익유수지(V=95.1만m³) 및 배수펌프장(Q=3,120m³/min)의 방재능력 검토결과 30년 빈도에 미치지 못하는 것으로 검토되었다.

또한, 앞서 검토한 학익유수지 추가 준설 시 유효저수용량(V=100.0만m³) 및 배수펌프용량(Q=3,120m³/min)에 대해 방재능력을 검토한 결과 30년 빈도에 해당하는 것으로 분석되었다.

[표 4.5-5] 기존 시설물 방재능력 검토 (학익유수지 V=95.1만m³)

구 분		단 위	지속기간별 펌프용량					비고
			330분	340분	350분	360분	370분	
설계강우량 (30년 빈도)		mm	186.8	189.0	191.3	193.4	195.6	
유출량		m³/sec	177.4	174.7	172.3	169.9	167.6	
유수지 용량		m³	95.1	95.1	95.1	95.1	95.1	
계획배수량	기존	m³/min	3,120	3,120	3,120	3,120	3,120	
	필요		3,325	3,326	3,330	3,325	3,328	
방재능력 검토 결과			부족	부족	부족	부족	부족	

[표 4.5-6] 기존 시설물 방재능력 검토 (학익유수지 V=100.0만m³)

구 분		단 위	지속기간별 펌프용량					비고
			370분	380분	390분	400분	410분	
설계강우량 (30년 빈도)		mm	195.6	197.7	199.8	201.8	203.8	
유출량		m³/sec	167.6	165.2	163.1	161.0	158.9	
유수지 용량		m³	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
계획배수량	기존	m³/min	3,120	3,120	3,120	3,120	3,120	
	필요		3,073	3,074	3,076	3,075	3,074	
방재능력 검토 결과			충족	충족	충족	충족	충족	

4.5.2 빈도별 펌프증설용량 검토

가. 배수펌프장 증설용량 검토

인천광역시 방재성능목표강우량에 준하는 50년 빈도 및 100년 빈도 강우 발생 시 학익유수지 내 방재시설물 필요 용량을 검토하였다. 금회 증설 배수펌프장 용량 검토 시 유수지 용량은 가용부지 내에서 최대한 확보하여 100.0만 m^3 (준설:4.9만 m^3)로 적용하였다.

분석결과 50년 빈도 시 강우지속시간 340분에서 필요 펌프용량이 3,782 m^3/min 으로 산정되었으며, 100년 빈도시 강우지속시간 270분에서 필요 펌프용량이 5,010 m^3/min 으로 산정되었다.

[표 4.5-7] 배수펌프장 증설 용량 검토 (50년 빈도)

구 분		단 위	지속기간별 펌프용량					비고
			320분	330분	340분	350분	360분	
설계강우량		mm	200.4	203.0	205.5	207.9	210.3	
유출량		m^3/sec	195.7	193.1	190.3	187.4	184.9	
유수지 용량	기존	만 m^3	95.1	95.1	95.1	95.1	95.1	
	증설		4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	
	계		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
계획배수량	기존	m^3/min	3,120	3,120	3,120	3,120	3,120	
	증설		651	660	662	660	658	
	계		3,771	3,780	3,782	3,780	3,778	

[표 4.5-8] 배수펌프장 증설 용량 검토 (100년 빈도)

구 분		단 위	지속기간별 펌프용량					비고
			250분	260분	270분	280분	290분	
설계강우량		mm	200.4	203.7	206.9	210.0	213.1	
유출량		m^3/sec	244.6	240.6	236.6	232.4	228.7	
유수지 용량	기존	만 m^3	95.1	95.1	95.1	95.1	95.1	
	증설		4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	
	계		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
계획배수량	기존	m^3/min	3,120	3,120	3,120	3,120	3,120	
	증설		1,887	1,889	1,890	1,881	1,874	
	계		5,007	5,009	5,010	5,001	4,994	

나. 증설 펌프 대수 및 구경 결정

펌프 설치 대수는 각종 설계기준에서 유입량의 변화, 부지면적, 관리의 용이성, 건설비 등을 고려하여 설치하는 것으로 규정하고 있으며, 펌프의 설치대수가 많을수록 토출량의 변동 등에 효율적으로 대처할 수 있으나, 부지면적이 커지고 배관 등도 복잡하기 때문에 상대적으로 공사비는 증가하게 된다.

펌프의 대수는 국내 설계 기준별로 그 내용의 차이가 있으나, 대부분 2대 이상의 펌프를 권하고 있다. 펌프의 흡입구경은 토출량과 펌프 흡입구의 유속으로부터 결정할 수 있다. 「농업생산 기반 정비사업 계획 설계기준 양배수장편(2005, 농림부)」에서는 펌프의 구경에 대한 계획배수량 범위를 아래 표와 같이 정리하였다.

50년 빈도 시 증설 펌프 용량은 $670\text{m}^3/\text{min}$, 펌프 구경 D1,650mm@2대, 펌프 1대당 배수량은 $335\text{m}^3/\text{min}$ 을 적용하였다. 100년 빈도 시 증설 펌프 용량은 $1,900\text{m}^3/\text{min}$, 펌프 구경 D1,650mm@5대, 펌프 1대당 배수량은 $380\text{m}^3/\text{min}$ 으로 적용하였다.

[표 4.5-9] 펌프 구경별 계획배수량

펌프 구경(mm)	계획배수량(m^3/min)	펌프 구경(mm)	계획배수량(m^3/min)
400	12 ~ 23	1,200	150 ~ 200
500	23 ~ 36	1,350	200 ~ 255
600	36 ~ 50	1,500	255 ~ 325
700	50 ~ 70	1,650	325 ~ 400
800	70 ~ 90	1,800	400 ~ 480
900	90 ~ 115	2,000	480 ~ 600
1,000	115 ~ 150	2,200	600 ~ 740

[표 4.5-10] 안별 펌프 대수 및 구경 결정

구분		1안 : 50년 빈도	2안 : 100년 빈도
기존 배수펌프장	펌프 용량	$3,120\text{m}^3/\text{min}$	$3,120\text{m}^3/\text{min}$
	펌프 구경 및 대수	D2,000mm@6대	D2,000mm@6대
증설 배수펌프장	펌프 용량	$670\text{m}^3/\text{min}$	$1,900\text{m}^3/\text{min}$
	펌프 구경 및 대수	D1,650mm@2대	D1,650mm@5대

다. 증설 배수펌프장 부지 검토

학익유수지 인근에 증설 배수펌프장을 설치할 수 있는 부지 검토를 시행하였다.

1안(50년 빈도)은 기존 배수문 좌안 주차장 부지(학익동 273), 2안(100년 빈도)은 기존 배수펌프장 우안 공원 부지(신흥동3가 69)를 증설 배수펌프장 부지로 계획하였다. 2개 필지 모두 소유자가 인천광역시로서 별도의 보상비는 필요 없는 것으로 조사되었으며, 부지의 현재 전경 및 안별 증설 펌프장 부지검토 내용은 다음과 같다.



[그림 4.5-2] 배수펌프장 증설부지 위치도

[표 4.5-11] 안별 증설펌프장 부지 검토

구분	1안 : 50년 빈도	2안 : 100년 빈도
지번	미추홀구 학익동 723 일부	중구 신흥동3가 69 일부
소유자	인천광역시	인천광역시
주 토지이용 용도	학익유수지	인천환경공단 남향사업소, 남향근린공원
증설펌프장 부지 이용 현황	주차장	공원
용도지역 (국토계획법)	자연녹지지역	자연녹지지역
개별 법령에 따른 지역지구 (국토계획법 외)	과밀억제권역	특별관리해역, 과밀억제권역
도시계획시설 (KRAS)	유수지	하수도
증설 배수펌프 구경 및 대수	D1,650mm@2대	D1,650mm@5대

라. 안별 방재시설물 배치계획

안별 방재시설물 배치계획 및 특징을 아래 표와 같이 비교검토 하였다.

[표 4.5-12] 안별 방재시설물 배치계획 및 특징

빈도	1안: 50년 빈도	2안: 100년 빈도
모식도		
증설 및 준설 용량	- 배수펌프장 증설 : $Q=670\text{m}^3/\text{min}$(D1,650mm@2대) - 유수지 준설 : $V=4.9\text{만m}^3$	- 배수펌프장 증설 : $Q=1,900\text{m}^3/\text{min}$(D1,650mm@5대) - 유수지 준설 : $V=4.9\text{만m}^3$
개선 후 시설 제원	- 배수펌프장 : $Q=3,790\text{m}^3/\text{min}$ (D2,000mm@6대, D1,650mm@2대) - 학익유수지 : $V=100.0\text{만m}^3$	- 배수펌프장 : $Q=5,020\text{m}^3/\text{min}$ (D2,000mm@6대, D1,650mm@5대) - 학익유수지 : $V=100.0\text{만m}^3$
특징	- 기존 주차장부지에 펌프장 설치가 가능하므로 부지 확보가 용이 - 인천광역시 방재성능목표 강우량에 준하는 50년 빈도 적용 - 행정안전부 재해예방사업으로 신속한 추진이 가능	- 유수지 서측 공원부지에 펌프장 설치 - 토출관로가 남측도로(8차선)를 횡단하므로 시공이 어려우며, 공사비가 과대해 짐 - 인천시 방재성능목표 강우량 이상인 100년 빈도 적용 - 행정안전부 재해예방사업 추진이 어려움 - 사업비 600억 이상으로 예비타당성조사가 필요
사업비	36,812 백만원	60,602 백만원

4.5.3 개략사업비 검토

[표 4.5-13] 안별 개략사업비 검토

구 분		1안 (50년 빈도)		2안 (100년 빈도)		비고
		사 업 내 용	금 액 (백만원)	사 업 내 용	금 액 (백만원)	
사업비			36,812		60,602	
1) 배수펌프장 증설	토목	• 증설: Q=670m ³ /min • 가시설 및 가물막이	12,443	• 증설: Q=1,900m ³ /min • 가시설 및 가물막이	24,856	
	건축	• 펌프실, 관리동 1식	2,593	• 펌프실, 관리동 1식	5,178	
	기계	• D1,650mm@2대 • 제진기 및 부대설비	2,904	• D1,650mm@5대 • 제진기 및 부대설비	5,800	
	전기/ 계측 제어	• 전기 및 계측제어 (수탁비 포함)	2,800	• 전기 및 계측제어 (수탁비 포함)	5,593	
	소 계		20,740		41,427	
2. 유수지 준설		• V=49,000m ³	11,270	• V=49,000m ³	11,270	
3. 부대경비		• 설계비, 감리비 등 (공사비의 15%)	4,802	• 설계비, 감리비 등 (공사비의 15%)	7,905	

4.6 검토 결과

학익유수지의 방재능력 검토 결과, 유수지용량 100만m³으로 유지할 경우 현재 펌프용량 (3,120m³/min) 기준 30년 빈도 강우의 처리가 가능한 것으로 검토되었다.

또한, 인천광역시 방재성능목표강우량에 준하는 50년 빈도 및 그 보다 높은 100년 빈도 강우발생 시 필요한 방재시설의 규모를 추가 검토한 결과, 50년 빈도는 펌프 증설 670m³/min, 100년 빈도는 펌프증설 1,900m³/min 으로 현재 학익유수지 인근 부지를 활용하여 방재능력을 확보할 수 있는 것으로 검토되었다.

학익유수지 이전설치 타당성 검토

제 5 장

5.1 학익유수지 이전설치 검토

5.2 학익유수지 이전설치 경제성 검토

5.3 타당성 검토 결과

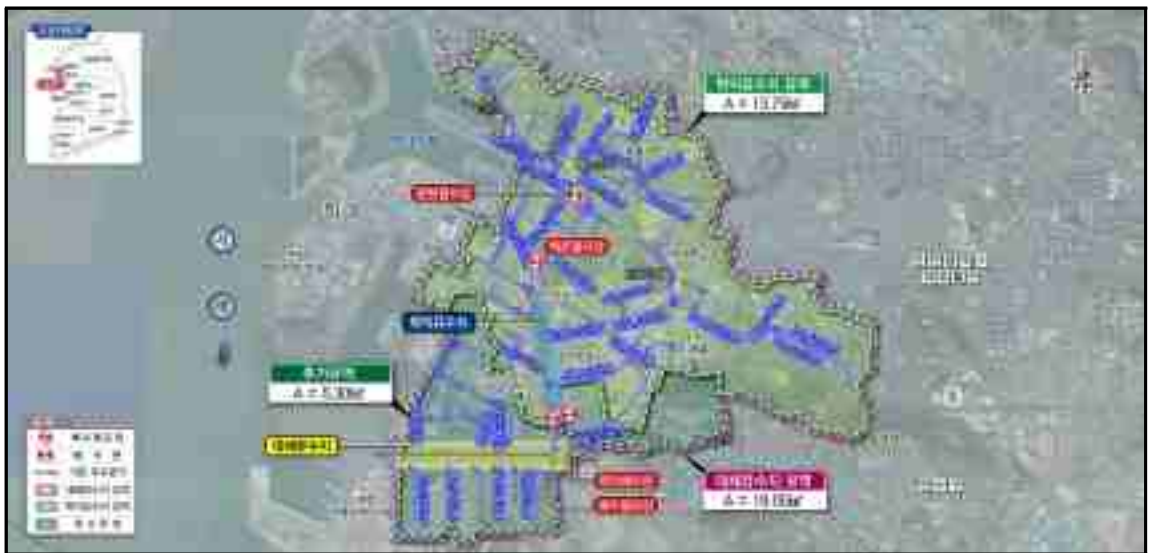
제 5 장 학익유수지 이전설치 타당성 검토

5.1 학익유수지 이전설치 검토

5.1.1 대체유수지 유역 검토

대체유수지 유역은 학익유수지 「학익유수지 이전설치 타당성 검토 및 기본계획(2018.09, 인천연구원)」에서 제시한 대체부지를 준용하여 배수유역을 결정하였다.

대체유수지의 유역면적은 기존 학익유수지 유역에 신흥동 산업단지, 송도역, 송도5동의 일부가 배수유역으로 편입되어 약 5.30km² 증가한 19.05km²로 검토되었다.



[그림 5.1-1] 대체유수지 유역 검토

[표 5.1-1] 학익유수지 및 대체유수지 유역면적 비교

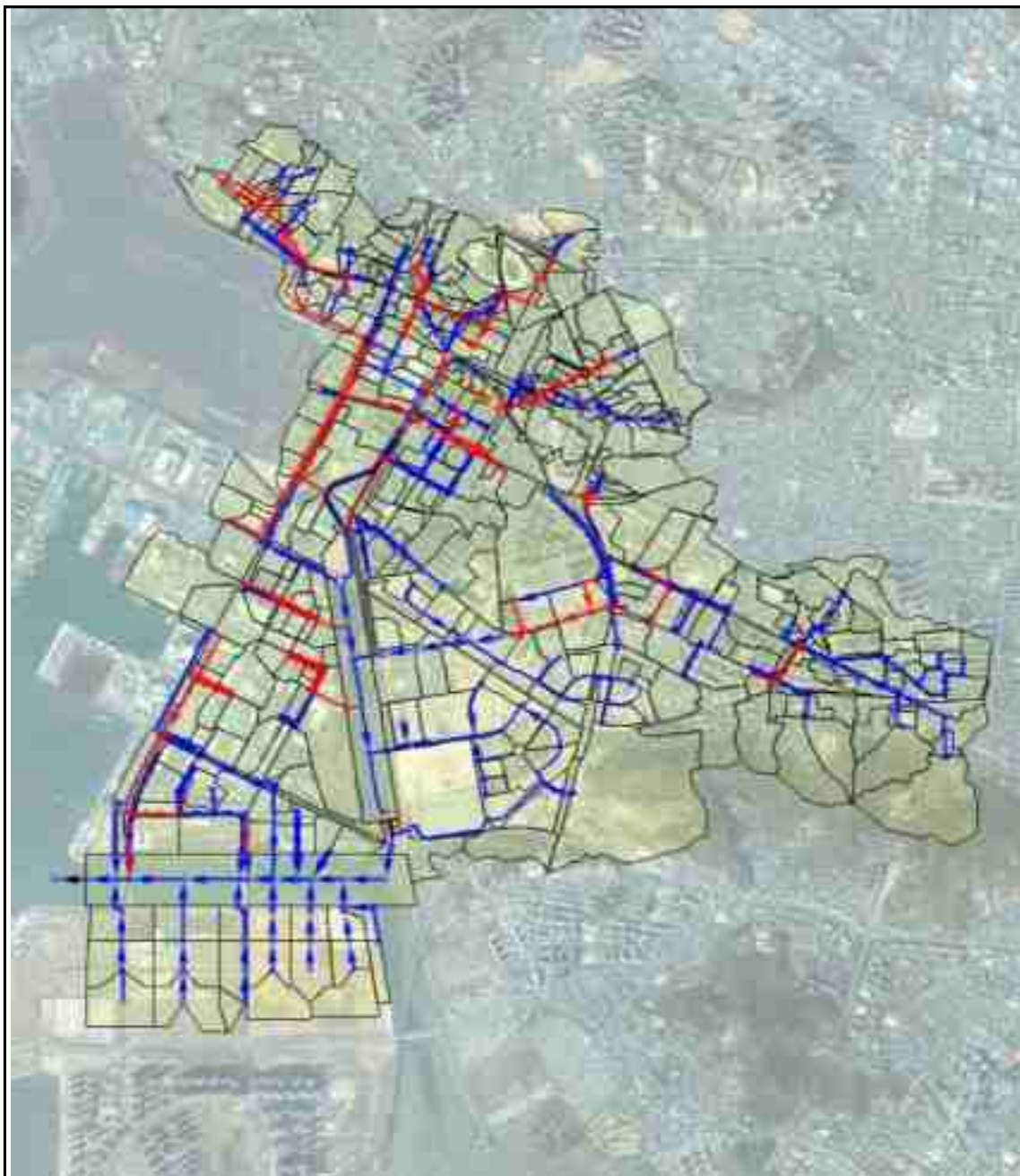
구분	사업명	수립연월	유역 면적	비고
학익유수지	갯골유수지 및 빗물펌프장 설치공사 기본설계	2000.11.	12.76 km ²	
	학익유수지 이전설치 타당성 검토 및 기본계획	2018.09.	14.99 km ²	
	원도심 내 유수지 관리(활용) 기본계획	2020.02.	14.99 km ²	
	금회 분석	2025.02.	13.75 km ²	
대체유수지	학익유수지 이전설치 타당성 검토 및 기본계획	2018.09.	19.05 km ²	
	금회 분석	2025.02.	19.05 km ²	

5.1.2 대체유수지 홍수량 산정

대체유수지의 홍수량 산정을 위한 유출모형은 관로 유출해석 및 2차원 침수해석이 가능한 도시유역해석 프로그램으로 사용되고 있는 XP-SWMM을 사용하여 산정하였다.

앞서 기술한 학익유수지 홍수량 산정 방법과 같이 XP-SWMM을 이용하여 유역 내 관망을 구축하였으며, 우수관로 정비를 통해 상류부 지역에 월류가 발생하지 않는 조건으로 홍수량을 산정하였다.

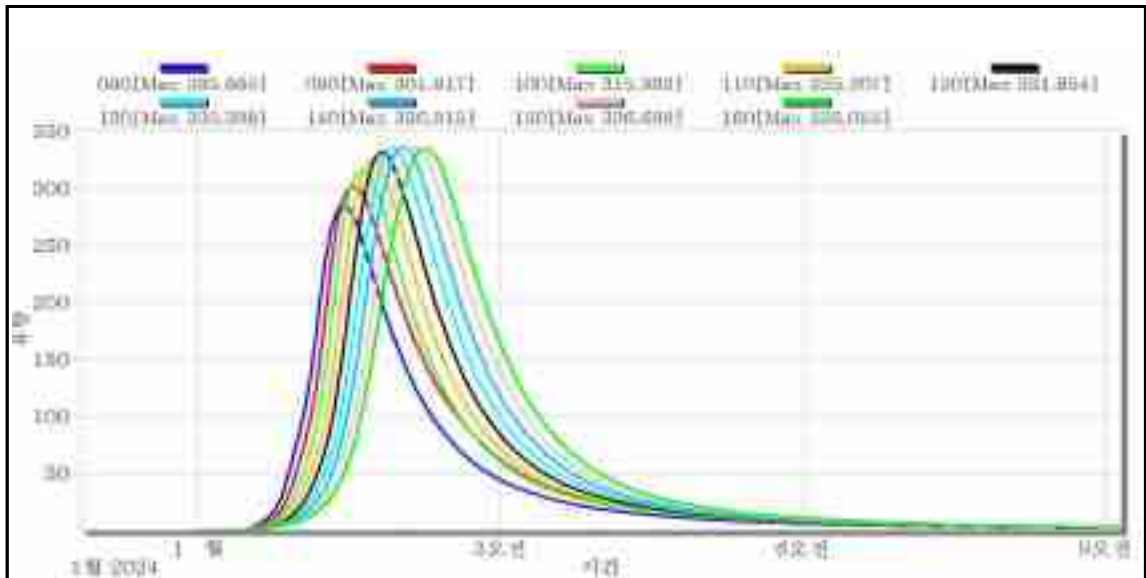
대체유수지 홍수량 산정을 위한 XP-SWMM 구성도 및 홍수량 산정 결과는 다음과 같다.



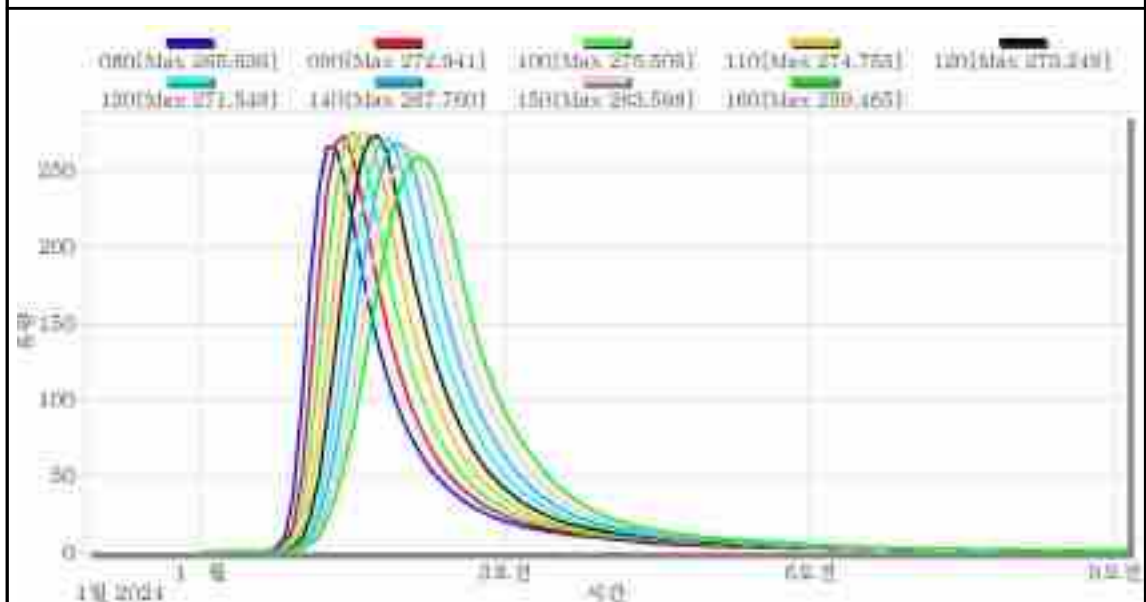
[그림 5.1-2] 대체유수지 홍수량 산정을 위한 XP-SWMM 구성도

[표 5.1-2] 유역별 지속기간별 홍수량 산정결과

구 분		지속기간별 홍수량(m ³ /s)								
		80분	90분	100분	110분	120분	130분	140분	150분	160분
대체유수지	50년	285.7	301.6	316.0	325.2	331.9	335.4	336.9	336.7	335.1
학익유수지	50년	265.6	272.9	275.5	274.8	273.2	271.5	267.8	263.6	259.5



대체유수지 유역 (50년 빈도)



학익유수지 유역 (50년 빈도)

[그림 5.1-3] 지속기간별 수문곡선(대체유수지 및 학익유수지)

5.1.3 대체유수지 시설 규모 검토

가. 대체유수지 용량 및 계획 내·외수위 결정

대체유수지의 유수지 제원은 「학익유수지 이전설치 타당성 검토 및 기본계획(2018.09, 인천연구원)」에서 적용한 제원을 준용하였으며, 유효저수용량은 $V=235.0\text{만m}^3$ 으로 결정하였다.

대체유수지의 계획 내수위인 홍수위(H.W.L)는 EL.(+)3.00m, 저수위(L.W.L)는 EL.(-)2.00m이며, 계획 외수위는 인천항 약최고고조위(Approx.H.H.W)(EL.(+)4.64m)로 결정하였다.

[표 5.1-3] 대체유수지 적용 제원(타당성 검토, 2018)

표고(EL.m)	표면적(m^2)	표고(EL.m)	표면적(m^2)	표고(EL.m)	표면적(m^2)
-2.0	33,568	1.0	646,001	4.0	731,906
-1.0	183,003	2.0	705,635	V=2,350,000 m^3 : EL.(-)2.0 ~ (+)3.0m	
0.0	437,955	3.0	720,612		

나. 학익유수지 매립 후 신설 수로 폭 결정

「학익유수지 이전설치 타당성 검토 및 기본계획(2018.09, 인천연구원)」에서 학익유수지 매립 후 신설 수로 폭을 최초 60.0m로 결정하였으나, 수리검토를 통해 수로 폭을 50.0m로 결정하였다.

금회검토에서는 기존 학익유수지 계획홍수위(EL.3.5m)를 초과하지 않는 수로폭을 재산정하여 학익유수지 매립에 의한 수위상승이 없도록 계획하였다.

그 이유는 신설 수로의 수위가 기존 학익유수지 계획홍수위 보다 높을 경우 배수위 영향으로 인해 용현수로 및 학익천의 수위가 높아져 유역 중·상류에 침수를 유발할 가능성이 있기 때문이다.

학익유수지 매립 후 신설되는 수로의 폭은 50.0m, 60.0m, 70.0m에 대해 검토하였으며, 그 결과 수로 폭을 70.0m로 적용할 경우 기존 학익유수지 계획홍수위보다 낮게 수로 내 수위가 형성되어 용현 및 학익수로 수위에 영향을 미치지 않는 것으로 검토되었다.

[표 5.1-4] 학익유수지 매립 후 신설 수로 폭 결정

신설 수로 폭 (m)	수로 내 최대수위 (m)		결 과
	용현수로 방류지점	학익수로 방류지점	
50.0	4.096	4.011	N.G
60.0	3.666	3.607	N.G
70.0	3.385	3.319	O.K

학익유수지 매립 후 수로(B=70m)를 제외한 나머지 부지에 대한 토지이용계획을 수립하였으며 매립가능한 면적은 228,400m²로 검토되었으며, 토지이용에 대한 계획은 「도시개발법」 및 「도시개발업 무지침」을 고려하여 기반시설, 업무 및 산업시설 면적을 산출하였다.

금회 검토 시 매각 가능 면적은 166,000m²이며, 「학익유수지 이전설치 타당성 검토 및 기본계획 (2018.09, 인천연구원)」에서 검토한 매각 가능 면적(A=210,700m²)대비 44,700m² 감소하였다.

[표 5.1-5] 학익유수지 매립 후 토지이용 계획 비교

구분		타당성 검토 및 기본계획 (2018)	금회 검토
모식도			
학익유수지 매립 후 수로 폭		50 m	70 m
매립면적 ①		290,000 m ²	228,400 m ²
기반 시설 계획 (안) ②	공원·녹지 (5%이상)	14,500 m ²	14,100 m ²
	주차장 (노상 미설치)	-	-
	주진입 도로 (1개소)	54,000 m ²	44,000 m ²
	집산도로 (3개소)	10,800 m ²	4,300 m ²
매각 가능 면적 ③ (① - ②)		210,700 m ²	166,000 m ²

다. 대체유수지 펌프 용량 결정

대체유수지의 유효저수용량($V=235.0\text{만m}^3$)에서의 필요 펌프 용량을 검토하였다. 50년 빈도 시 강우지속시간 810분에서 필요 펌프 용량이 $2,476\text{m}^3/\text{min}$ 으로 산정되었다.

[표 5.1-6] 대체유수지 펌프용량 결정

구 분	단 위	지속기간별 펌프용량					비고
		750분	780분	810분	840분	870분	
설계강우량 (50년 빈도)	mm	280.8	284.8	288.7	292.4	296.0	
유출량	m^3/sec	178.4	174.3	170.5	166.8	163.2	
대체 유수지 용량	m^3	235	235	235	235	235	
계획배수량	m^3/min	2,466	2,472	2,476	2,476	2,473	

라. 펌프 대수 및 구경 결정

대체유수지의 배수펌프 용량은 $2,500\text{m}^3/\text{min}$, 펌프는 펌프 구경별 배수량을 고려하여 D2,000mm 5대로 선정하였으며, 펌프 1대당 배수량은 $500\text{m}^3/\text{min}$ 으로 계획하였다.

[표 5.1-7] 펌프 구경별 적정 계획배수량

펌프 구경(mm)	계획배수량(m^3/min)	펌프 구경(mm)	계획배수량(m^3/min)
1,350	200 ~ 255	1,800	400 ~ 480
1,500	255 ~ 325	2,000	480 ~ 600
1,650	325 ~ 400	2,200	600 ~ 740

5.1.4 대체유수지 시설 제원 비교

「학익유수지 이전설치 타당성 검토 및 기본계획(2018.09, 인천연구원)」에서 분석한 대체유수지의 시설 제원과 비교 결과 본 계획에서는 펌프 용량이 감소하였으며, 기존 학익유수지에 신설되는 수로 폭은 증가하는 것으로 검토되었으며, 추가적으로 유역 내 우수관로 개선계획을 ($L=18.72\text{km}$)을 반영하였다.

[표 5.1-8] 대체유수지 시설 제원 비교

빈도	타당성 검토 및 기본계획 (2018)	금회 검토 안 (2025)
시설 제원	- 배수펌프장 증설 : $Q=3,500\text{m}^3/\text{min}$(D2,000mm@7대) - 배수문 : B10.0m×H6.0@8련 - 유수지 : $V=235\text{만m}^3$(H=5.0m) - 학익유수지 매립 : A=29.00ha - 학익유수지 수로 설치 : B50.0m, L1.70km	- 배수펌프장 증설 : $Q=2,500\text{m}^3/\text{min}$(D2,000mm@5대) - 배수문 : B10.0m×H6.0@8련 - 유수지 : $V=235\text{만m}^3$(H=5.0m) - 학익유수지 매립 : A=22.84ha - 학익유수지 수로 설치 : B70.0m, L1.70km - 우수관로 개선 L=18.72km
특징	- 학익유수지내 폭 50.0m 수로 설치 - 배수펌프 대당 $500\text{m}^3/\text{min}$ 7대 설치	- 학익유수지내 폭 70.0m 수로 설치 - 배수펌프 대당 $500\text{m}^3/\text{min}$ 5대 설치

5.2 학익유수지 이전설치 경제성 검토

5.2.1 경제성 분석 개요

경제성 분석이란 국민경제 전체의 관점에서 사회적 편익 및 사회적 비용(자원의 기회비용)을 포함하여 분석하는 것으로 장기적인 관점에서 종합적으로 판단하는 것을 말한다. 이러한 경제성 분석은 편익/비용(B/C, Benefit Cost Ratio) 비율, 순현재가치(NPV, Net Present Value), 내부수익률(IRR, Internal Rate of Return) 등을 통하여 경제성 분석을 수행한다.

필요한 경우 경제성 분석 시 사용한 각종 추정된 오차를 보완하기 위하여 주요 변수인 수요, 비용, 할인율 등에 변화를 주어 경제성 분석 결과의 영향을 민감도 분석으로 수행한다.

5.2.2 기본가정

가. 사회적 할인율

공공 투자사업의 경제성 분석에서 할인율은 해당 사업의 편익과 비용을 현재가치로 환산하는 데 중요한 파라미터로 작용하기 때문에 모든 투자사업은 타당성 조사지침이 제시하는 할인율을 적용하여 일관되게 분석하기 위해 투자사업의 경제성을 분석해야 한다.

할인율과 관련해서는 한국개발연구원이 수행한 예비타당성 조사 및 적격성 조사 시 적용한 사회적 할인율 5.5%를 적용한다.

「예비타당성 조사 수행을 위한 일반지침(제5판)」이 저금리 및 저성장의 지속으로 인한 자본시장의 상황 변화를 반영하여 사회적 할인율을 적용하였으며, 분석 기간이 30년 이상인 사업에는 할인율을 차등 적용하였다.

타당성 조사 시 적용하는 사회적 할인율 및 전문기관의 연구 결과를 바탕으로 도로, 철도, 공항, 수자원, 광역상수도 등의 시설에 대한 타당성 조사에 적용하는 사회적 할인율인 5.5%를 적용한다. 철도사업의 경우 장래 30년에서 40년까지는 할인율 4.5%, 수자원 사업은 장래 30년에서 50년까지는 할인율 4.5%, 광역상수도 사업은 장래 30년에서 15년까지는 할인율 4.5%를 적용한다.

본 과업에서는 지방 재정건전성과 관련한 재정리스크에 대한 고려 및 예비 타당성 조사와 일관성 유지 측면에서 사회적 할인율을 5.5%를 적용하였다.

나. 분석 시점 및 기간

분석 기준시점은 분석을 시행하는 과정에서 변수들의 가격 기준시점으로 물가상승률 자료의 취득 가능성 등을 고려하여 분석을 시행하는 해당연도의 전년도 말을 기준으로 한다. 미래에 발생하는 편익과 비용은 가격 기준시점의 불변가격으로 추정하며, 편익과 비용을 경상가격으로 추정하는 경우 할인율을 경상 할인율로 사용할 수 있다.

경제성 분석 시 분석 기간은 일반적으로 30년으로 하며, 사업 특성을 고려하여 도로 및 공항 사업의 경우는 30년, 철도사업의 경우는 40년, 수자원 부문은 50년, 광역상수도 사업은 45년을 분석 기간으로 설정한다. 본 과업에서는 기존 유수지를 매립하고 대체유수지를 신설하는 사업으로 일반적인 수자원 부문의 사업과는 편익과 비용이 차이가 있으므로, 분석 기간은 30년으로 설정하였다.

다. 이전지출 처리

이전지출인 세금, 은행이자 등은 국가 전체로 볼 때 재원이 소비자에서 정부 및 은행으로 이전된 것으로 경제적 비용이 발생한 것이 아니기 때문에 경제성을 분석할 때 제외하고 분석한다.

투자사업에 대한 총사업비 중 부가가치세를 제외한 비용을 경제성 비용으로 산정하여 분석한다.

라. 잔존가치

잔존가치는 어떤 자산의 사용완료 시기가 도래하여 사업목적으로 사용할 수 없으나 기타 다른 목적으로 처분이 가능함으로써 취득할 수 있는 가치를 말한다. 이러한 잔존가치는 경제성을 분석할 때 분석 기간과 관계가 있다. 예를 들면 도로 사업의 경우 용지비를 잔존가치로 반영하여 경제성 분석에 한해 최종연도에 비용(-)으로 반영한다.

마. 연차별 투입 비율

투자사업의 공사 기간은 5년을 원칙으로 하되, 사업의 특성을 고려하여 합리적인 수준에서 조정할 수 있다. 일반적으로 기본설계 및 실시설계 기간은 공사기간에 포함하지 않는다. 즉 공사기간은 실제로 착공하는 시점부터 완공 시까지로 한다.

「학익유수지 이전설치 타당성 검토 및 기본계획(2018.09, 인천연구원)」에서는 사업비가 약 2,143억원으로 공사 기간을 5년으로 적용하였으나, 금회 재검토 시 사업비가 약 4,870억원으로 기존 대비 약 2.3배 증가하여 공사 기간을 10년으로 적용하여 경제성 분석을 시행하였다.

[표 5.2-1] 공사기간별 연차별 투자비율

공사 기간	공사기간별 연차별 투자비율(%)													합계
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
2	50	50												100
3	30	40	30											100
4	10	35	35	20										100
5	10	20	30	30	10									100
6	5	20	25	25	20	5								100
7	5	15	20	20	20	15	5							100
8	5	8	16	16	17	17	16	5						100
9	5	5	10	10	15	16	16	16	7					100
10	4	5	5	8	10	12	16	16	16	8				100
11	3	5	5	6	8	10	10	15	15	15	8			100
12	3	5	5	5	5	6	8	10	15	15	15	8		100
13	3	5	5	5	5	6	8	8	10	10	12	15	8	100
용지보상	30	70												100

5.2.3 분석방법

가. 편익/비용 비율(B/C, Benefit Cost Ratio)

편익/비용 비율이란 현재가치로 할인된 총편익과 총비용의 비율, 미래에 발생할 비용과 편익을 현재가치로 환산하여 편익의 현재가치를 비용의 현재가치로 나눈 것이다. 일반적으로 편익/비용 비율 ≥ 1.00 이면 경제성을 확보한다고 판단한다.

$$\text{편익/비용비율}(B/C) = \sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} / \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

여기서, B_t : t 기간 편익, C_t : t 기간 비용, r : 할인율, n : 사업 분석기간

나. 순현재가치(NPV, Net Present Value)

순현재가치란 사업에 수반한 모든 비용과 편익을 기준연도의 현재가치로 할인하여 총편익에서 총비용을 제한 값으로 순현재가치 ≥ 0 이면 사업성이 있는 것으로 판단한다.

$$\text{순현재가치}(NPV) = \sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

여기서, B_t : t 기간 편익, C_t : t 기간 비용, r : 할인율, n : 사업 분석기간

다. 내부수익률(IRR, Internal Rate of Return)

내부수익률이란 편익 현재가치의 총합과 비용 현재가치의 총합을 같게 하는 할인율을 뜻하는 것으로 사업 시행으로 인한 순현재가치를 0으로 만드는 할인이다. 내부수익률이 사회적 할인율(5.5%)보다 크면 경제성이 있다고 판단한다.

$$\text{내부수익률}(IRR) : \sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+IRR)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+IRR)^t}$$

여기서, B_t : t 년도의 편익, C_t : t 년도의 비용, n : 분석기간, IRR : 내부수익률

[표 5.2-2] 경제성 분석기법 비교

분석기법	판 단	장 점	단 점
편익/비용비율 (B/C)	$B/C \geq 1$	- 이해 용이 - 사업규모 고려가능	- 상호배타적 대안선택의 오류발생 가능
순현재가치 (NPV)	$NPV \geq 0$	- 대안 선택 시 명확한 기준제시 - 장래발생편익의 현재가치 제시 - 한계 순현재가치 고려 - 타 분석에 이용 가능	- 이해의 어려움 - 대안 우선순위 결정시 오류발생 가능
내부수익률 (IRR)	$IRR \geq R$	- 사업의 수익성 측정 가능 - 타 대안과 비교가 용이 - 평가과정과 결과 이해 용이	- 사업의 절대적 규모 고려하지 않음 - 몇 개의 내부수익률이 동시에 도출될 가능성 내재

5.2.4 비용 및 편익의 추정

가. 비용의 추정

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 사업으로 인한 비용의 주요 항목은 총사업비와 유지관리비로 크게 구분되며 세부 항목은 다음과 같다.

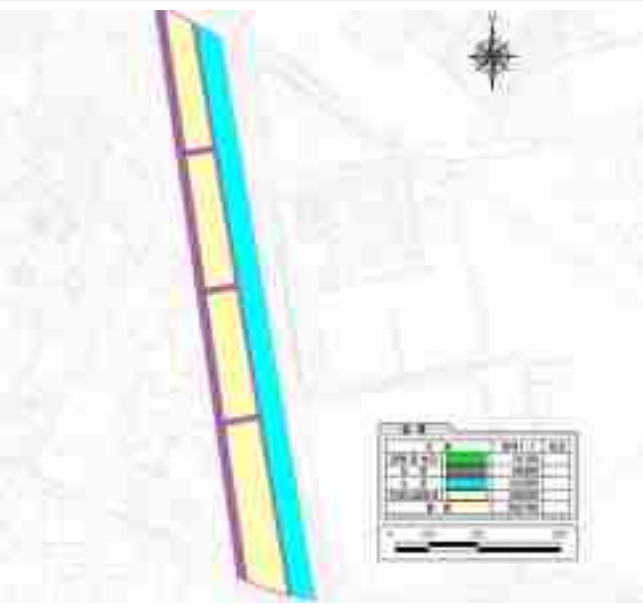
[표 5.2-3] 비용의 항목 및 내용(총사업비 및 유지관리비)

구분	내용	금액(백만원)		
		학익유수지 매립	대체유수지 조성	계
I. 직접공사비		70,870	178,166	249,036
1) 토공	- 학익유수지: 매립부지 성토 - 대체유수지 : 사면 조성	31,129	3,555	34,684
2) 호안공	- 학익유수지: 수로 호안설치 - 대체유수지 : 사면 호안설치	744	372	1,116
3) 배수문	- B8.0m×H6.0m@10런	-	15,145	15,145
4) 연약지반처리	- A=228,400m ²	19,838	-	19,838
5) 펌프장	- Q=2,500m ³ /min(D2,000mm@5대) (펌프장 부지조성비 포함)	-	40,875	40,875
6) 부대공	- 가물막이 등 부대공사 1식 (배수펌프장/배수문철거비포함)	19,159	26,826	45,985
7) 우수관로정비	- 우수관로정비 L=18.72km	-	91,393	91,393
II. 제경비	- 직접공사비×60%	42,522	106,900	149,422
III. 시설부대경비	- 설계 및 감리비, 기타부대용역 등	12,601	31,679	44,280
IV. 예비비	- 공사비+시설부대경비의 10%	12,599	31,675	44,274
V. 총사업비	- I + II + III + IV	138,592	348,420	487,012
VI. 유지관리비	- 공사비의 0.5%((I + II)×0.5%)	-	-	1,992

나. 편익의 추정

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 사업으로 인한 편익의 주요 항목은 학익유수지 매립으로 인한 토지매각 편익과 사회적 편익(학익유수지 준설, 학익펌프장 증설)로 구분된다. 토지매각 단가는 최근 실거래가를 고려하여 2,660,000원/㎡로 적용하였다.

[표 5.2-4] 학익유수지 토지매각 편익

구분		내용
모식도		
매립면적 ①		228,400 m ²
기반시설 계획(안) ②	공원·녹지(5%이상)	14,100 m ²
	주차장(노상미설치)	-
	주진입도로(1개소)	44,000 m ²
	집산도로(3개소)	4,300 m ²
매각가능면적 ③ (① - ②)		166,000 m ²
매각가 ④		266 백만원/㎡
토지매각 편익 ⑤ (④ × ③)		441,560 백만원

[표 5.2-5] 사회적 편익(학익유수지 준설 및 학익펌프장 증설)

구분		사업내용	금액 (백만원)
사업비			36,812
1) 배수펌프장 증설	토목	• 증설: Q=670m ³ /min • 가시설 및 가물막이	12,443
	건축	• 펌프실, 관리동 1식	2,593
	기계	• D1,650mm@2대 • 제진기 및 부대설비	2,904
	전기/계측 제어	• 전기 및 계측제어 (수탁비 포함)	2,800
	소계		20,740
2. 유수지 준설		• V=49,000 m ³	11,270
3. 부대경비		• 설계비, 감리비 등 (공사비의 15%)	4,802

5.2.5 경제성 분석 결과

경제성을 검토한 결과, 총사업비 487,012백만원 적용 시 연평균편익의 현재가치(B)는 251,624백만원, 연평균비용의 현재가치(C)는 344,156백만원으로 비용편익비(B/C)는 0.731로 검토되었으며, 그 결과는 [표 5.2-6]과 같다.

[표 5.2-6] 경제성 분석 결과(금회분석)

구 분	사 업 비 (백만원)	연평균 편익의 현재가치(B) (백만원)	연평균 비용의 현재가치(C) (백만원)	B/C	할인율 (%)
학익유수지 이전	487,012	251,624	344,156	0.731	5.5

주) B/C(비용편익비, Benefit/Cost Ratio) = 연평균 편익의 현재가치 / 연평균 비용의 현재가치

[표 5.2-7] 사업시행시 연도별 비용과 편익

할인 년차	비용(백만원)			편익(백만원)				사회적 할인율 (5.5%)
	사업비	유지관리	계	토지매각	펌프장 증설	유수지 준설	소계	
	487,012	59,760	546,772	441,560	25,542	11,270	478,372	-
Y-2	-	-	-	-	-	-	-	1.000
Y-1	-	-	-	-	-	-	-	0.948
Y	19,480	-	19,480	-	-	-	-	0.898
Y+1	24,351	-	24,351	-	-	-	-	0.852
Y+2	24,351	-	24,351	-	-	-	-	0.807
Y+3	38,961	-	38,961	-	-	-	-	0.765
Y+4	48,701	-	48,701	-	-	-	-	0.725
Y+5	58,441	-	58,441	-	-	-	-	0.687
Y+6	77,922	-	77,922	-	-	-	-	0.652
Y+7	77,922	-	77,922	-	-	-	-	0.618
Y+8	77,922	-	77,922	-	-	-	-	0.585
Y+9	38,961	-	38,961	-	-	-	-	0.555
Y+10	-	1,992	1,992	441,560	25,542	11,270	478,372	0.526
Y+11	-	1,992	1,992	-	-	-	-	0.499
Y+12	-	1,992	1,992	-	-	-	-	0.473
Y+13	-	1,992	1,992	-	-	-	-	0.448
Y+14	-	1,992	1,992	-	-	-	-	0.425
Y+15	-	1,992	1,992	-	-	-	-	0.402
Y+16	-	1,992	1,992	-	-	-	-	0.381
Y+17	-	1,992	1,992	-	-	-	-	0.362
Y+18	-	1,992	1,992	-	-	-	-	0.343
Y+19	-	1,992	1,992	-	-	-	-	0.325
Y+20	-	1,992	1,992	-	-	-	-	0.308
.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.
Y+35	-	1,992	1,992	-	-	-	-	0.000
Y+36	-	1,992	1,992	-	-	-	-	0.000
Y+37	-	1,992	1,992	-	-	-	-	0.000
Y+38	-	1,992	1,992	-	-	-	-	0.000
Y+39	-	1,992	1,992	-	-	-	-	0.000

[표 5.2-8] 사업시행시 연도별 비용과 편익(현재가치로 환산)

할인 년차	비용(백만원)			편익(백만원)				비 고
	사업비	유지관리	계	토지매각	펌프장 증설	유수지 준설	소계	
	329,321	14,835	344,156	232,261	13,435	5,928	251,624	
Y-2	-	-	-	-	-	-	-	
Y-1	-	-	-	-	-	-	-	
Y	17,493	-	17,493	-	-	-	-	
Y+1	20,747	-	20,747	-	-	-	-	
Y+2	19,651	-	19,651	-	-	-	-	
Y+3	29,805	-	29,805	-	-	-	-	
Y+4	35,308	-	35,308	-	-	-	-	
Y+5	40,149	-	40,149	-	-	-	-	
Y+6	50,805	-	50,805	-	-	-	-	
Y+7	48,156	-	48,156	-	-	-	-	
Y+8	45,584	-	45,584	-	-	-	-	
Y+9	21,623	-	21,623	-	-	-	-	
Y+10	-	1,048	1,048	232,261	13,435	5,928	251,624	
Y+11	-	994	994	-	-	-	-	
Y+12	-	942	942	-	-	-	-	
Y+13	-	892	892	-	-	-	-	
Y+14	-	847	847	-	-	-	-	
Y+15	-	801	801	-	-	-	-	
Y+16	-	759	759	-	-	-	-	
Y+17	-	721	721	-	-	-	-	
Y+18	-	683	683	-	-	-	-	
Y+19	-	647	647	-	-	-	-	
Y+20	-	614	614	-	-	-	-	
Y+21	-	582	582	-	-	-	-	
Y+22	-	552	552	-	-	-	-	
Y+23	-	522	522	-	-	-	-	
Y+24	-	496	496	-	-	-	-	
Y+25	-	470	470	-	-	-	-	
Y+26	-	444	444	-	-	-	-	
Y+27	-	422	422	-	-	-	-	
Y+28	-	400	400	-	-	-	-	
Y+29	-	378	378	-	-	-	-	
Y+30	-	359	359	-	-	-	-	
Y+31	-	341	341	-	-	-	-	
Y+32	-	323	323	-	-	-	-	
Y+33	-	307	307	-	-	-	-	
Y+34	-	291	291	-	-	-	-	
Y+35	-	0	0	-	-	-	-	
Y+36	-	0	0	-	-	-	-	
Y+37	-	0	0	-	-	-	-	
Y+38	-	0	0	-	-	-	-	
Y+39	-	0	0	-	-	-	-	

5.2.6 기수립 타당성 검토 및 기본계획 경제성 재검토

가. 사업비 재검토(우수관로 공사비 반영)

「학익유수지 이전설치 타당성 검토 및 기본계획(2018.09, 인천연구원)」에서 분석한 비용의 항목에서 우수관로 정비사업이 미반영이 되어, 금회 추가로 우수관로 정비계획을 반영하여 비용을 검토하였다. 우수관로 정비계획은 금회 분석한 구간(L=18.72km)을 반영하였으며, 공사비는 금회 산정된 비용에 2018년 이후 2024년까지의 물가 상승분을 감하여 적용하였다.

[표 5.2-9] 비용의 항목 및 내용 (타당성 검토, 2018)+우수관로 개선

구분	내용	타당성 검토(2018)+우수관로 (백만원)
I. 직접공사비		202,824
1) 토공	- 매립토 흙쌓기	29,900
2) 호안공	- 사석부설, 식생매트	900
3) 배수문	- (B)10.0m×(H)6.0m×8련	10,600
4) 연약지반처리	- 과재쌓기 등	17,400
5) 펌프장	- 500m ³ /min×7대 등	38,200
6) 부대공	- 가시설, 택지조성비 등	35,500
7) 우수관로정비	- 우수관로정비 L=18.72km	70,324
II. 제경비		56,484
III. 시설부대경비	- 설계비, 감리비, 조사비 등	62,727
IV. 예비비	- (공사비+보상비+시설부대경비)×10%	32,203
V. 총사업비	- I + II + III + IV	354,238
VI. 유지관리비	- 공사비의 0.5% ((I + II)×0.5%)	1,297

나. 경제성 분석 결과

「학익유수지 이전설치 타당성 검토 및 기본계획(2018.09, 인천연구원)」에서 분석한 결과에 우수관로 개선 비용을 추가하여 경제성을 검토한 결과, 총사업비 354,238백만원 적용 시 연평균편익의 현재가치(B)는 196,290백만원, 연평균비용의 현재가치(C)는 298,588백만원으로 비용편익비(B/C)는 0.657로 검토되었으며, 그 결과는 [표 5.2-10]과 같다.

[표 5.2-10] 경제성 분석 결과(학익유수지 이전설치 타당성 검토 및 기본계획)

구 분	사 업 비 (백만원)	연평균 편익의 현재가치(B) (백만원)	연평균 비용의 현재가치(C) (백만원)	B/C	할인율 (%)
학익유수지 이전	354,238	196,290	298,588	0.657	5.5

주) B/C(비용편익비, Benefit/Cost Ratio) = 연평균 편익의 현재가치 / 연평균 비용의 현재가치

[표 5.2-11] 연도별 비용과 편익(타당성 검토, 2018)+우수관로 개선

할인 년차	비용(백만원)			편익(백만원)				사회적 할인율 (5.5%)
	사업비	유지관리	계	토지매각	펌프장 증설	유수지 준설	소계	
	354,238	38,910	393,148	244,412	23,375	17,933	285,720	-
Y-2	-	-	-	-	-	-	-	1.000
Y-1	-	-	-	-	-	-	-	0.948
Y	35,424	-	35,424	-	-	-	-	0.898
Y+1	70,848	-	70,848	-	-	-	-	0.852
Y+2	106,271	-	106,271	-	-	-	-	0.807
Y+3	106,271	-	106,271	-	-	-	-	0.765
Y+4	35,424	-	35,424	-	-	-	-	0.725
Y+5	-	1,297	1,297	244,412	23,375	17,933	285,720	0.687
Y+6	-	1,297	1,297	-	-	-	-	0.652
Y+7	-	1,297	1,297	-	-	-	-	0.618
Y+8	-	1,297	1,297	-	-	-	-	0.585
Y+9	-	1,297	1,297	-	-	-	-	0.555
Y+10	-	1,297	1,297	-	-	-	-	0.526
Y+11	-	1,297	1,297	-	-	-	-	0.499
Y+12	-	1,297	1,297	-	-	-	-	0.473
Y+13	-	1,297	1,297	-	-	-	-	0.448
Y+14	-	1,297	1,297	-	-	-	-	0.425
Y+15	-	1,297	1,297	-	-	-	-	0.402
.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.
Y+31	-	1,297	1,297	-	-	-	-	0.171
Y+32	-	1,297	1,297	-	-	-	-	0.162
Y+33	-	1,297	1,297	-	-	-	-	0.154
Y+34	-	1,297	1,297	-	-	-	-	0.146

[표 5.2-12] 연도별 비용과 편익(현재가치로 환산)(타당성 검토, 2018)+우수관로 개선

할인 년차	비용(백만원)			편익(백만원)				비 고
	사업비	유지관리	계	토지매각	펌프장 증설	유수지 준설	소계	
	284,913	13,675	298,588	167,911	16,059	12,320	196,290	
Y-2	-	-	-	-	-	-	-	
Y-1	-	-	-	-	-	-	-	
Y	31,811	-	31,811	-	-	-	-	
Y+1	60,362	-	60,362	-	-	-	-	
Y+2	85,761	-	85,761	-	-	-	-	
Y+3	81,297	-	81,297	-	-	-	-	
Y+4	25,682	-	25,682	-	-	-	-	
Y+5	-	891	891	167,911	16,059	12,320	196,290	
Y+6	-	846	846	-	-	-	-	
Y+7	-	802	802	-	-	-	-	
Y+8	-	759	759	-	-	-	-	
Y+9	-	720	720	-	-	-	-	
Y+10	-	682	682	-	-	-	-	
Y+11	-	647	647	-	-	-	-	
Y+12	-	613	613	-	-	-	-	
Y+13	-	581	581	-	-	-	-	
Y+14	-	551	551	-	-	-	-	
Y+15	-	521	521	-	-	-	-	
Y+16	-	494	494	-	-	-	-	
Y+17	-	470	470	-	-	-	-	
Y+18	-	445	445	-	-	-	-	
Y+19	-	422	422	-	-	-	-	
Y+20	-	399	399	-	-	-	-	
Y+21	-	379	379	-	-	-	-	
Y+22	-	359	359	-	-	-	-	
Y+23	-	340	340	-	-	-	-	
Y+24	-	323	323	-	-	-	-	
Y+25	-	306	306	-	-	-	-	
Y+26	-	289	289	-	-	-	-	
Y+27	-	275	275	-	-	-	-	
Y+28	-	261	261	-	-	-	-	
Y+29	-	246	246	-	-	-	-	
Y+30	-	233	233	-	-	-	-	
Y+31	-	222	222	-	-	-	-	
Y+32	-	210	210	-	-	-	-	
Y+33	-	200	200	-	-	-	-	
Y+34	-	189	189	-	-	-	-	

5.2.7 경제성 분석 결과

금회 학익유수지 이전 설치에 대해 재검토한 결과, 배수문 및 유수지 용량의 변경은 없었으나, 배수펌프장 용량은 다소 감소하고, 학익유수지 수로 폭은 다소 증가하는 것으로 검토되었다. 학익유수지 수로 폭 증가로 인해 단지 조성 면적이 기존 타당성 조사에 비해 다소 감소하는 것으로 검토되었으며, 기존 타당성 검토에서 배제되었던 우수관로 개선사업을 추가하여 경제성 검토를 시행한 결과 B/C는 약 0.731로 산정되어 학익유수지 이전 설치에 따른 경제성은 없는 것으로 검토되었으며, 상세내용을 정리하여 아래와 같이 비교하였다.

[표 5.2-13] 학익유수지 이전 계획 제원 비교

구분	타당성 검토 및 기본계획 (2018)	금회 검토
모식도		
시설 제원	●배수펌프장 : Q=3,500m³/min(D2,000mm@7대) ●배수문 : B10.0m×H6.0m@8련 ●유수지 : V=235만m³(H=5.0m) ●학익유수지매립 : A=29.00ha ●학익유수지수로 설치 : B50.0m, L1.70km	●배수펌프장 : Q=2,500m³/min(D2,000mm@5대) ●배수문 : B10.0m×H6.0m@8련 ●유수지 : V=235만m³(H=5.0m) ●학익유수지매립 : A=22.84ha ●학익유수지수로 설치 : B70.0m, L1.70km ●우수관로개선 L=18.72km

[표 5.2-14] 기수립 계획과의 경제성 분석 비교 결과

구분	타당성 검토(2018)	타당성 검토(2018) +우수관로	금회검토	비고
비용 내용	●학익유수지 매립 (A=29.00ha) - 수로폭(B=50m)	●학익유수지 매립 (A=29.00ha) - 수로폭(B=50m)	●학익유수지 매립 (A=22.84ha) - 수로폭(B=70m)	2018년 대비 생산자물가지수 약 43% 증가
	●학익유수지 이전	●학익유수지 이전 ●우수관로 개선	●학익유수지 이전 ●우수관로 개선	
편익 내용	●토지매각면적 : 210,700m ²	●토지매각면적 : 210,700m ²	●토지매각면적 : 166,000m ²	2018년 대비 실거래가 약 230% 증가
	●사회적 편익 - 학익유수지준설(179억원) - 학익펌프장증설(234억원)	●사회적 편익 - 학익유수지준설(179억원) - 학익펌프장증설(234억원)	●사회적 편익 - 학익유수지준설(113억원) - 학익펌프장증설(255억원)	
경제성 분석	비용	181,309 백만원	298,588 백만원	344,156 백만원
	편익	196,290 백만원	196,290 백만원	251,624 백만원
	B/C	1.083	0.657	0.731

5.3 타당성 검토 결과

[표 5.3-1] 기존시설물 개선 및 대체유수지 설치 비교

구 분	학익유수지 기존시설물 개선	대체유수지 설치
사업범위	●기존시설물 개선 - 배수펌프장 증설 및 유수지 준설 ●우수관로 정비	●대체유수지 설치 - 배수펌프장 신설, 유수지 조성, 배수문신설 ●학익유수지 매립 - 단지 조성 및 수로 조성 ●우수관로 정비
사업비	●전체사업비 : 1,830 억원 - 기존시설물 개선 : 368 억원 - 우수관로 정비 : 1,462 억원	●전체사업비 : 4,870 억원 - 대체유수지 조성 : 2,022 억원 - 학익유수지 매립 : 1,386 억원 - 우수관로 정비 : 1,462 억원
사업기간	●설계 및 시공까지 5년 소요 예상	●설계 및 시공까지 10년 소요 예상
재원마련 방안	●기존시설물 개선 - 자연재해위험개선지구 정비사업 추진 ●우수관로 정비 - 하수도중점지역 정비사업 추진	●우수관로 개선 - 하수도중점지역 정비사업 추진 ●대체유수지 설치 및 학익유수지 매립 - SPC 설립을 통한 자체재원 마련 필요
경제성	●재해예방을 위한 사업으로 정부예산 확보가 가능하여 인천광역시 부담 감소 - 자연재해위험개선지구 정비사업 및 하수도 중점지역 정비사업 동시 추진 가능	●우수관로개선은 정부예산 확보가 가능하나, 대체유수지 설치는 정부예산 확보가 어려우므로 인천광역시 부담 증가 ●현재 기준으로 경제성 검토시 B/C는 0.731로 경제성은 없음
환경성 등	●학익유수지는 하루에 2번 적용되는 조위에 의한 플러싱 효과 및 태양에 의한 오염원 개선으로 인해 유수지 내 악취는 미발생 ●악취가 발생하는 용현수로 및 학익수로 유입부에 우수토실 설치, 비점오염원 저감시설 설치 등을 통해 오수유입 방지 필요	●학익유수지의 폭(200m→70m)를 축소할 경우 해수로 인한 플러싱효과 및 태양에 의한 오염원 개선 효과 저하 발생 가능 ●악취가 발생하는 용현수로 및 학익수로 유입부에 우수토실 설치, 비점오염원 저감시설 설치 등을 통해 오수유입 방지 필요 ●수로 연장 증가로 신속한 내수배제가 어려움

결론 제 6 장

6.1 방안 검토

6.2 검토 결론

제 6 장 결 론

6.1 방안 검토

6.1.1 수질 및 악취 원인확인 및 해소방안 검토

학익유수지 주변에 대해 현장조사 및 관련문헌 조사 등을 통해 수질악화 및 악취발생원인을 조사한 결과, 그 원인은 다음과 같다.

첫째, 학익유수지 유역의 65%가 합류식 우수관거유역으로 조사됨.

둘째, 합류식 우수관거(용현수로, 학익수로 등)의 일부지점에서 우수토실 미설치로 인해 오수가 학익유수지 내로 직접 유입되는 것을 확인함.

따라서, 이에 대한 해소방안으로는 단기적으로 분류식 우수관거유역의 우수수관 오점합 구간에 대해 조사 및 개선사업을 시행하고, 기 설치된 우수토실의 확인 및 보수와 미설치 지점의 우수토실 신설 등이 필요하고, 장기적으로는 주요 유입지점인 용현수로 및 학익수로 합류부 인근에 비점오염원 저감시설을 설치하여 오수가 학익유수지로 유입되는 것을 차단할 경우 학익유수지의 수질 및 악취는 충분히 개선될 여지가 있는 것으로 판단된다.

본 과업을 통해 제안한 수질 및 악취 해소방안을 표로 정리하면 다음과 같다.

[표 6.1-1] 수질 및 악취 개선방안

구 분	합류식 토구(우수토실)	초기우수처리시설 (비점오염 저감시설)	관거누수, 오점확인 및 개선
모식도			
시설도			
설 명	합류식하수도에서 우천시에 일정량의 하수를 막아 하수 처리장으로 이송하고, 나머지 하수는 하천 등의 수역으로 방류하기 위한 시설	강우 시 미처리 하수(CSOs, SSOs) 및 강우유출수가 인근 하천이나 공공수역으로 유입되는 것을 차단하여, 수질을 향상시키는 처리시설	하수관거 CCTV 조사, 연막 및 배수설비 조사 등을 통해 관거오점 현황 확인 및 정비 사업 시행
개략공사비	6.2 억원 (용현 8, 학익6, 기타 6)	317.4 억원 (용현 1, 학익1)	109 억원 (조사 및 개선관로 12km)

6.1.2 기존시설물 방재능력 검토 및 대책방안 검토

학익유수지의 방재시설은 2003년 건설당시 50년 빈도(1시간 87.6mm)로 계획되었으며, 현재 확률강우량 기준으로 30년 빈도에 상응하는 방재성능을 보이는 것으로 검토되었다.

인천광역시 방재성능목표강우량은 1시간 90mm 로서 현재 확률강우량 기준으로 50년 빈도(1시간 90.8mm)에 해당하며, 학익유수지의 방재능력이 방재성능목표를 충족하기 위해서는 방재시설물의 확충이 필요한 것으로 검토되었다.

현재 학익유수지 방재시설물의 제원은 배수펌프 3,120m³/min, 유수지용량 951,000m³으로서 배수펌프 670m³/min(D1,650mm@2대) 증설 및 유수지 준설 4.9만m³을 시행할 경우 방재성능목표를 만족할 수 있는 것으로 검토되었다.

현재 학익유수지의 부지 내 설치 가능성을 검토한 결과, 기존 배수문 좌안에 위치한 주차장부지를 활용하여 배수펌프장 증설이 가능한 것으로 검토되었으며, 증설펌프장 설치위치 및 제원은 다음과 같다.

[표 6.1-2] 학익유수지 개선 전·후 방재시설제원 비교

구 분	개선 전	개선 후
제 원	- 배수펌프장 : Q=3,120m ³ /min (D2,000mm@6대) - 유수지용량 : V=95.1만m ³	- 배수펌프장 : Q=3,790m ³ /min (D2,000mm@6대, D1,650mm@2대) - 유수지용량 : V=100.0만m ³



[그림 6.1-1] 학익유수지 방재능력 확보방안

6.1.3 학익유수지 이전 설치 타당성 검토

금회 학익유수지 이전 설치에 대해 재검토한 결과, 배수문 및 유수지 용량의 변경은 없었으나, 배수펌프장 용량은 다소 감소하고, 학익유수지 수로폭은 다소 증가하는 것으로 검토되었다.

학익유수지 수로폭 증가로 인해 단지조성면적이 기존 타당성조사에 비해 다소 감소하는 것으로 검토되었으며, 기존 타당성검토에서 배제되었던 우수관로개선사업을 추가하여 경제성검토를 시행한 결과 B/C는 약 0.731로 산정되어 학익유수지 이전 설치에 따른 경제성은 없는 것으로 검토되었으며, 상세내용을 정리하여 아래와 같이 비교하였다.

[표 6.1-3] 학익유수지 이전 계획 제원 비교

구분	타당성 검토 및 기본계획 (2018)	금회 검토 안
모식도		
시설 제원	●배수펌프장 : Q=3,500m³/min(D2,000mm@7대) ●배수문: B10.0m×H6.0m@8련 ●유수지 : V=235만m³(H=5.0m) ●학익유수지매립 : A=29.00ha ●학익유수지수로 설치 : B50.0m, L1.70km	●배수펌프장 : Q=2,500m³/min(D2,000mm@5대) ●배수문: B10.0m×H6.0m@8련 ●유수지 : V=235만m³(H=5.0m) ●학익유수지매립 : A=22.84ha ●학익유수지수로 설치 : B70.0m, L1.75km ●우수관로개선 L=18.72km

[표 6.1-4] 기수립 계획과의 비교 결과

구분	타당성 검토(2018)	타당성 검토(2018)+우수관로	금회검토	비고
비용 내용	●학익유수지매립 (A=29.00ha) - 수로폭(B=50m)	●학익유수지매립 (A=29.00ha) - 수로폭(B=50m)	●학익유수지매립 (A=22.84ha) - 수로폭(B=70m)	2018년 대비 생산자물가지수 약 43% 증가
	●학익유수지 이전	●학익유수지 이전 ●우수관로개선	●학익유수지 이전 ●우수관로개선	
편익 내용	●토지매각면적 : 210,700m ²	●토지매각면적 : 210,700m ²	●토지매각면적 : 166,000m ²	2018년 대비 실거래가 약 230% 증가
	●사회적 편익 - 학익유수지준설(179억원) - 학익펌프장증설(234억원)	●사회적 편익 - 학익유수지준설(179억원) - 학익펌프장증설(234억원)	●사회적 편익 - 학익유수지준설(113억원) - 학익펌프장증설(255억원)	
경제 성 분석	비용	181,309 백만원	298,588 백만원	344,156 백만원
	편익	196,290 백만원	196,290 백만원	251,624 백만원
	B/C	1.083	0.657	0.731

6.2 검토 결론

가. 수질 및 악취

- 학익유수지의 수질은 하천환경기준 6등급으로 매우 나쁜 것으로 조사되었으나, 현장조사 및 문헌조사 결과, 학익유수지내에는 오염원을 발생하는 인자는 없는 것으로 조사되었음.
- 학익유수지 내에서 수질이 악화되고, 악취가 발생하는 원인은 용현·학익수로 등 주요 유입지점의 오수가 우수토실을 통해 전량 하수처리장으로 이송되지 않고, 학익유수지 내로 일부 오수가 유입되기 때문에 유수지 내 수질이 악화되는 것으로 조사되었음.
- 따라서, 학익유수지의 수질개선을 위해 분류식 우수관거유역의 우수관·오수관 오점합 구간 확인 및 개선, 기 설치된 우수토실의 보수 및 미설치지점의 우수토실 신설, 용현 및 학익수로 합류부에 비점오염원 저감시설을 설치하여 학익유수지로 오수유입을 차단하는 방안을 우선 시행하여야 할 것으로 판단됨.

나. 기존시설물 방재능력 및 학익유수지 이전 필요성

- 학익유수지에 설치된 기존시설물의 방재능력은 약 30년 빈도에 준하는 것으로 검토됨.
- 인천광역시 방재성능목표는 현재 확률강우량 기준 50년 빈도에 상응하며, 현 시설물 기준 배수펌프용량을 670m³/min 증설 및 유수지 준설 4.9만m³을 시행할 경우 방재성능목표를 만족할 수 있는 것으로 검토됨.
- 또한, 현재 학익유수지의 시설면적을 고려하여 증설부지를 검토한 결과, 학익유수지 내 여유허간(배수문 주차장)을 활용하여 배수펌프장 증설이 충분히 가능하므로 유수지를 이전 설치 없이 현재 학익유수지 부지를 활용하여 방재시설물을 확충하는 것이 경제성, 유지관리성, 사업의 신속성 측면에서 유리할 것으로 판단됨.



[그림 6.2-1] 학익유수지 개선방안

자연재해위험개선지구 지정검토

제 7 장

7.1 지정 개요

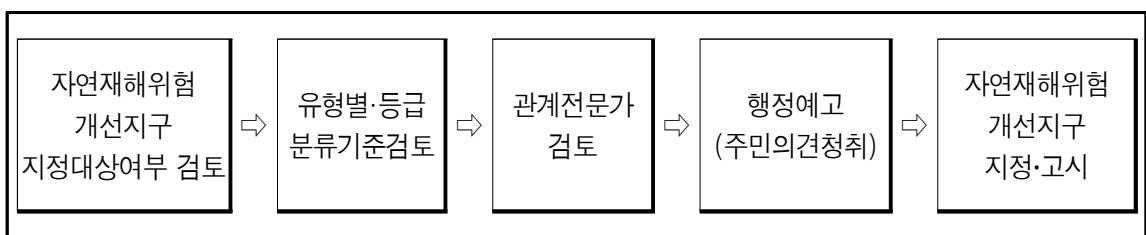
7.2 지정요건 및 대상검토

7.3 자연재해위험개선지구 지정

제 7 장 자연재해위험개선지구 지정검토

7.1 지정 개요

풍수해 등 자연현상으로 인하여 재해가 발생하였거나 발생할 우려가 있는 지역을 체계적으로 정비·관리하여 자연재해를 사전 예방하거나 재해를 경감시키기 위하여 지정하며, 지정권자는 시장·군수·구청장으로 한다. 자연재해위험개선지구의 지정절차는 필요에 따라 수시로 지정할 수 있으며, 자연재해위험개선지구의 지정기준에 부합하는 지역 및 재해위험시설에 대하여 지구로 지정·관리하는 것을 원칙으로 한다.



[그림 7.1-1] 자연재해위험개선지구 지정 절차

주) 「행정절차법」 또는 「토지이용규제기본법」에 따라 지구 지정 고시를 위해 행정예고(주민의견청취) 필요
또한, 행정안전부장관 및 시·도지사는 자연재해위험개선지구의 지정이 필요함에도 불구하고 시장·군수·구청장이 자연재해위험개선지구로 지정하지 아니하는 경우에는 해당 지역을 자연재해위험개선지구로 지정·고시하도록 권고할 수 있다.

7.2 지정요건 및 대상검토

7.2.1 지정기준 및 등급분류

가. 자연재해위험개선지구 지정기준

자연재해위험개선지구 유형은 침수위험지구, 유실위험지구, 고립위험지구, 취약방재시설지구, 붕괴위험지구, 해일위험지구, 상습가뭄재해지구 등 7개의 유형으로 구분하여 지정할 수 있으며, 금회 대상지역은 침수위험지구로 지정하였다.

(1) 침수위험지구

침수위험지구의 지정기준은 하천의 외수범람 및 내수배제 불량으로 인한 침수가 발생하여 인명 및 건축물·농경지 등의 피해를 유발하였거나 침수피해가 예상되는 지역이며, 자연재해 위험에 노출되어있는 시설 또는 지역을 자연재해위험개선지구로 지정한다는 입법 취지를 감안하여 침수피해가 발생하지 않은 지역이라도 침수피해 위험이 있는 경우 침수위험지구로 지정할 수 있도록 하였다.

(2) 유실위험지구

하천을 횡단하는 교량암거 구조물의 여유고 및 경간장 등이 하천기본계획 또는 소하천정비종합계획의 시설기준에 미달되고 유수소통에 장애를 주어 해당 시설물 또는 시설물 주변 주택·농경지 등에 피해가 발생하였거나 피해가 예상되는 지역을 유실위험지구로 지정한다.

(3) 고립위험지구

집중호우 및 대설로 인하여 교통이 두절되어 지역 주민의 생활에 고통을 주는 지역을 고립위험지구로 지정하며, 우회도로가 있는 경우와 섬 지역은 제외한다. 또한, 집중호우 및 대설로 인하여 교통 두절이 발생되었거나, 우려 되는 재해위험도로 구역을 고립위험지구로 지정하며, 지구지정일로부터 과거 10년 동안 피해가 발생했던 지역만을 대상으로 하며, 교통두절 등 접근성 단절 여부를 검토해야 한다.

(4) 붕괴위험지구

산사태, 깎기비탈면 붕괴, 낙석 등으로 건축물·도로, 인명피해가 발생한 지역 또는 우려되는 지역으로 다음에 해당하는 지역을 대상으로 한다.

- ① 주택지 인접 깎기비탈면에 설치된 석축·옹벽 등의 구조물이 노후되어 붕괴 피해가 발생할 경우 인명 및 건축물 피해가 예상되는 지역
- ② 자연적으로 형성된 급경사지로 풍화작용, 지하수 용출, 배수시설 미비 등으로 산사태 및 토사유출 피해가 발생할 경우 인명 및 건축물 피해가 예상되는 지역
- ③ 도로비탈면 붕괴로 도로의 유실, 단절 등의 피해가 발생하였거나 예상되는 지역

또한, 산악지역에서 발생하는 단순한 산사태 위험지역 등과 같이 붕괴 시에 인명 피해 또는 직접적인 재산피해를 유발하지 않는 지역은 붕괴위험지구 지정대상에서 제외한다.

(5) 취약방재시설지구

취약방재시설지구 지정기준은 다음과 같으며, 일반적인 관리 부실로 인하여 인위적인 재난 발생 가능성이 있는 노후 복합건축물, 노후교량, 각종 공사장 등은 취약방재시설지구에서 제외된다.

- ① 「저수지·댐의 안전관리 및 재해예방에 관한 법률」에 따라 지정된 재해위험 저수지·댐
- ② 기 설치된 하천의 제방고가 하천기본계획의 계획홍수위보다 낮아 월류되거나 파이핑 현상으로 붕괴위험이 있는 취약구간의 제방
- ③ 배수문, 유수지, 저류지 등 방재시설물이 노후화되어 재해발생이 우려되는 시설물
- ④ 토사유출로 유수흐름에 지장을 미치거나 매몰 등의 피해가 우려되는 지역 또는 기능이 상실된 사방댐

⑤ 자연재해저감종합계획에 따라 침수, 붕괴, 고립 등 복합적인 위험요인으로 인해 종합적인 정비가 필요한 지역내 시설물

“방재시설물”이란 「자연재해대책법 시행령」 제55조에 따른 방재시설을 말하며, 다음과 같다.

1. 「소하천정비법」 제2조제3호에 따른 소하천부속물 중 제방·호안·보 및 수문
2. 「하천법」 제2조제3호에 따른 하천시설 중 댐·하구둑·제방·호안·수제·보·갑문·수문·수로터널·운하 및 관측시설
3. 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제2조제6호마목에 따른 방재시설
4. 「하수도법」 제2조제3호에 따른 하수도 중 하수관로 및 하수종말처리시설
5. 「농어촌정비법」 제2조제6호에 따른 농업생산기반시설 중 저수지, 양수장, 관정 등 지하수이용 시설, 배수장, 취입보(取入洑: 하천에서 관개용수를 수로에 끌어 들이기 위하여 만든 저수시설을 말한다), 용수로, 배수로, 유지, 방조제 및 제방
6. 「사방사업법」 제2조제3호에 따른 사방시설
7. 「댐건설·관리 및 주변지역지원 등에 관한 법률」에 따른 댐
8. 「도로법」 제2조제2호에 따른 도로의 부속물 중 방설(防雪: 눈피해 방지)·제설시설, 토사유출·낙석 방지 시설, 공동구, 같은 법 시행령 제2조제2호에 따른 터널·교량·지하도 및 육교
9. 「재난 및 안전관리 기본법」 제38조에 따른 재난 예보·경보 시설
10. 「항만법」 제2조제5호가목2)에 따른 방파제·방사제·파제제 및 호안
11. 「어촌·어항법」 제2조제5호가목1)에 따른 방파제·방사제·파제제
12. 그 밖에 행정안전부장관이 방재시설의 유지·관리를 위하여 필요하다고 인정하여 고시하는 시설

(6) 해일위험지구

「자연재해대책법」 제25조의3에 따라 해일위험지구로 지정된 지역 또는 지진해일, 폭풍해일, 조위 상승, 너울성 파도 등으로 해수가 월류되어 인명피해 및 주택, 공공시설물 피해가 발생한 지역을 해일위험지구로 지정한다.

(7) 상습가뭄재해지구

「자연재해대책법」 제33조 및 같은 법 시행령 제23조에 따라 상습가뭄재해지역 중 정비가 필요한 지구 또는 가뭄 재해가 상습적으로 발생하였거나 발생할 우려가 있는 지구를 상습가뭄재해지구로 지정한다.

나. 자연재해위험개선지구 등급분류 기준

자연재해위험개선지구 지정을 위한 등급분류 기준은 다음과 같다.

[표 7.2-1] 자연재해위험개선지구 지정을 위한 등급분류 기준

등 급 별	지 정 기 준
가 등급	• 재해발생시 인명피해 발생 우려가 매우 높은 지역
나 등급	• 재해발생시 건축물(주택, 상가, 공공건축물)의 피해가 발생하였거나 발생할 우려가 있는 지역(인명피해 포함)
다 등급	• 재해발생시 기반시설(공업단지, 철도, 기간도로)의 피해가 발생할 우려가 있는 지역 • 농경지 침수 발생 및 우려 지역
라 등급	• 붕괴 및 침수 등의 우려는 낮으나, 기후변화에 대비하여 지속적으로 관심을 갖고 관리할 필요성이 있는 지역

다만, 상습가뭄재해지구 지정을 위한 등급분류 기준은 다음 [표 7.2-2] 및 [표 7.2-3]을 따른다.

[표 7.2-2] 상습가뭄재해지구(생공용수) 등급분류 기준

등 급 별	지 정 기 준 (생 공 용 수)
가 등급	• 최근(해당연도 포함) 3년 동안 매년 가뭄으로 용수원이 감소하여 제한급수가 시행된 경우, 또는 상수도(광역·지방) 미급수 지역으로서 가뭄 발생으로 용수가 부족한 지역
나 등급	• 최근(해당연도 포함) 3년 동안 2개년 이상 용수원이 감소하여 제한급수가 시행된 경우
다 등급	• 최근(해당연도 포함) 3년 동안 1개년 이상 용수원이 감소하여 제한급수가 시행된 경우
라 등급	• 가뭄으로 인해 파생될 수 있는 재해(산불 등) 관련 다목적수 조성을 포함하여 가뭄에 대비하여 지속적으로 관심을 갖고 예방을 위한 관리가 필요하다고 판단되는 지역

[표 7.2-3] 상습가뭄재해지구(농업용수) 등급분류 기준

등 급 별	지 정 기 준 (농 업 용 수)	
	기 본 요 건	공 통 요 건
가 등급	• 최근(해당연도 포함) 3년 동안 매년 논 물마름 또는 밭 시듦이 발생하고 급수대책이 필요한 지역	• 지정 당시 10년 강수량이 평년 보다 적은 해가 3회 이상인 지역 또는 지정 당시 단위저수량*이 5천톤 /ha 이하인 지역 *단위저수량 = 유효저수량/수해면적
나 등급	• 최근(해당연도 포함) 3년 동안 2개년 이상 논 물마름 또는 밭 시듦이 발생하고 급수대책이 필요한 지역	
다 등급	• 최근(해당연도 포함) 3년 동안 1개년 이상 논 물마름 또는 밭 시듦이 발생하고 급수대책이 필요한 지역	
라 등급	• 가뭄으로 인해 파생될 수 있는 재해(산불 등) 관련 다목적수 조성을 포함하여 가뭄에 대비하여 지속적으로 관심을 갖고 예방을 위한 관리가 필요하다고 판단되는 지역	

7.2.2 대상검토

가. 자연재해위험개선지구 대상검토

자연재해위험개선지구 신규지정 사전검토대상은 자연재해저감종합계획에 반영된 지구로 한정한다. 다만, 인명피해 위험성이 높아 지구지정 관리 및 정비사업이 시급하다고 인정되는 지구는 우선 지구지정 검토 후 자연재해저감종합계획에 반영할 수 있다. 또한, 자연재해위험개선지구로 지정하고자 할 경우에는 지구지정의 적정성·타당성, 사업계획의 적정성에 대해 관계 전문가의 의견을 제출받아 이를 종합적으로 검토한 후 지정여부를 판단하여야 한다.

시장·군수·구청장이 관계전문가를 구성하는 때에는 방재분야전문가 5~10명을 직접 선임하거나, 「자연재해대책법」 제4조에 따라 구성된 재해영향평가심의위원회의 위원, 사전 설계검토위원을 활용할 수 있으며, 의견수렴 후 행정안전부장관 및 시·도지사가 각각 추천하는 전문가 1명 이상이 참여하도록 한다. 이 경우 시장·군수·구청장이 시·도지사 및 행정안전부장관(시·도지사 경유)에게 전문가 추천을 의뢰하여야 한다. 시장·군수·구청장은 관계 전문가가 해당 지역의 여건, 위험성을 충분히 검토할 수 있도록 자연재해위험개선(예정)지구 현황, 과거 피해현황, 예정지구 지형도 및 현황 사진 등 위험요인을 분석하기 위한 자료를 사전에 제공하고 회의는 현장을 직접 확인하는 회의 일정으로 수립하여야 하며, 관계 전문가는 회의 참석후 지구 지정에 대한 검토의견을 서면으로 제출하여야 한다.

나. 자연재해위험개선지구 지정고시

「자연재해대책법」 제12조에 따라 자연재해위험개선지구로 지정하는 때에는 지구의 명칭, 위치, 유형, 등급, 면적, 지정사유, 지구경계를 알 수 있는 도면(「토지이용규제 기본법」 제8조 제2항의 지형도면을 말한다)을 첨부하여 고시하여야 하며, 고시 방법은 해당 시·군·구에서 발행하는 공보, 시·군·구 게시판 및 홈페이지에 게재하는 것을 원칙으로 한다.

다. 지구 지정에 따른 결과보고

시장·군수·구청장이 자연재해위험개선지구로 지정한 때에는 지정일로부터 15일 이내에 지정 고시 내용을 시·도지사를 경유하여 행정안전부장관과 관계 중앙행정기관의 장에게 보고하여야 하며, 지정결과보고는 「자연재해대책법 시행규칙」 제4조에서 규정하는 서식과 국가재난관리정보시스템(NDMS)에 입력된 관리대장 및 지정도면을 포함하여 보고하여야 한다.

또한, 「토지이용규제 기본법」에 따라 해당 지번에 대한 재해위험개선지구 지정 정보가 제공되고 있으며, 시·군·구 재난관리시스템에 입력하는 경우 “국가재난정보센터”를 통해 지구별 유형·위치·시설명·지정일자·사유·위험요인·추진상황 등의 위험정보를 제공하고 있다.

라. 지구별 관리대장 작성

자연재해위험개선지구로 지정된 지구에 대하여는 자연재해위험개선지구 관리대장을 작성·비치하여야 하며, 관리대장의 내용이 변경된 때에는 이를 수정·보완하여 관리하여야 한다. 시장·군수·구청장은 자연재해위험개선지구로 지정된 지구에 대하여 국가재난관리정보시스템(NDMS)에 입력하여 관리하여야 하며, 입력내용의 변경이 발생한 경우 즉시 수정 입력하여 관리하여야 한다.

마. 지구의 점검

재난관리책임기관의 장은 「자연재해대책법 시행령」 제2조제1항에 따른 “자연재해예방을 위한 점검대상 시설 및 지역”에 포함되어 있는 자연재해위험개선지구에 대하여 정기점검 및 수시점검을 실시하여야 한다. 자연재해위험개선지구에 대한 정기점검 및 수시점검을 실시한 때에는 자연재해위험개선지구의 관리대장(NDMS)에 점검내용을 기록하여 관리하여야 한다.

바. 지구 안에서의 행위제한

자연재해위험개선지구로 지정된 지구는 재해예방을 위하여 필요한 경우 건축·토지의 형질 변경 행위를 제한할 수 있다. 다만, 건축, 형질 변경 등의 행위와 병행하여 그 행위로 발생할 수 있는 자연재해에 관한 예방대책이 마련되어 추진되는 경우에는 그러하지 아니하다. 건축·토지의 형질 변경 행위를 제한하는 지구는 타 지구에 우선하여 정비사업을 시행하여야 하며, 건축 행위 제한 및 토지의 형질 변경 행위 제한에 대한 구체적 기준은 「자연재해위험개선지구 안에서의 행위 제한에 관한 조례 표준」을 참고하여 지방자치단체 조례로 정한다.

자연재해위험개선지구로 지정·고시된 지구는 지역의 특성을 고려하여 도시관리계획의 방재지구로 지정·고시하거나 「건축법」에 따른 건축행위 제한지역으로 고시할 수 있다.

사. 피해영향범위

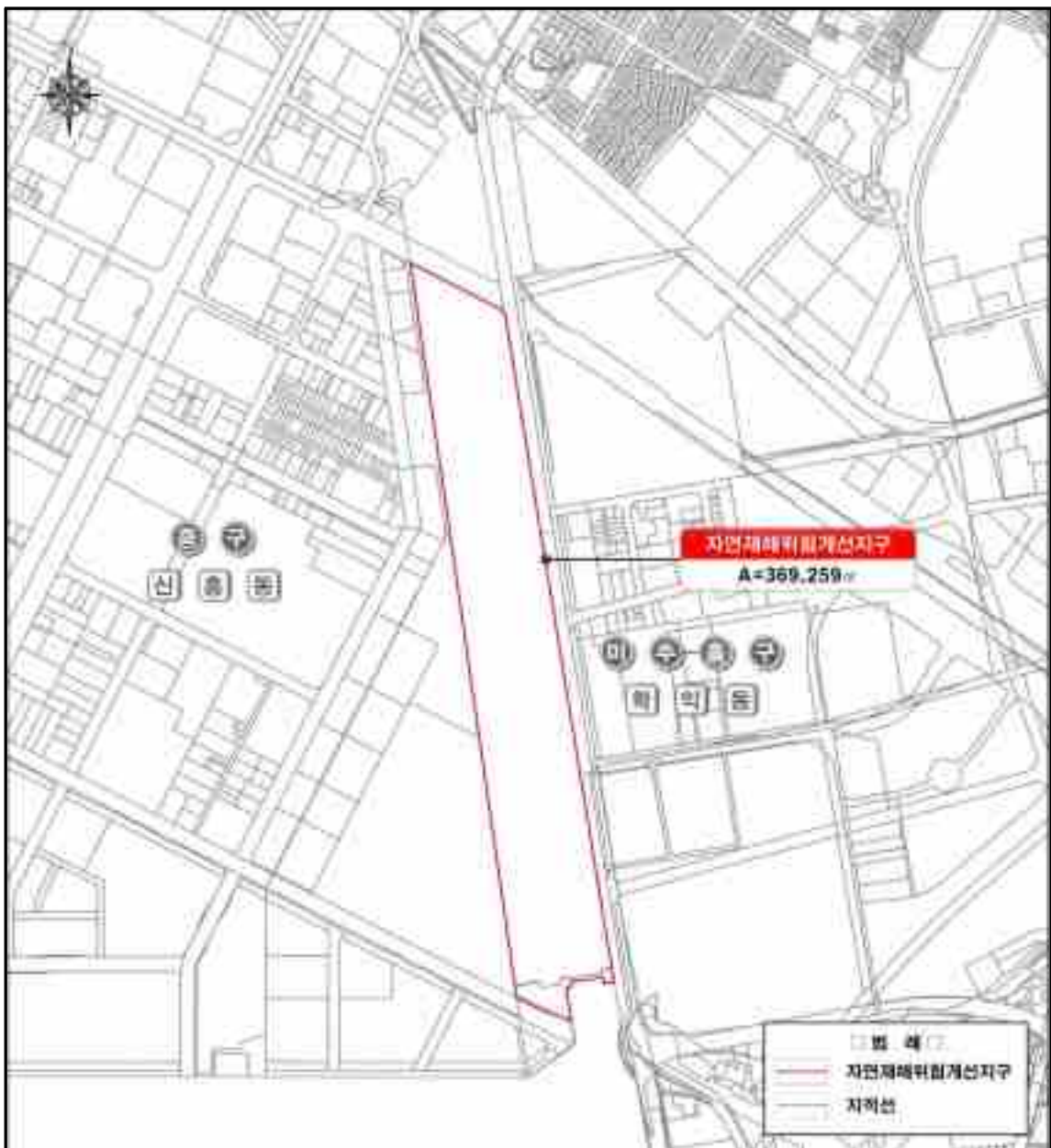
행위제한 등 대국민 규제가 없는 행정적 의미로 침수흔적예상범위 등 재해영향 정보를 제공하여 피해 예측 및 신속한 대처, 정비 대상 범위 등에 활용하기 위한 범위를 말한다.

7.3 자연재해위험개선지구 지정

재해발생시 건축물(주택, 상가, 공공건축물)의 피해가 발생하였거나 발생할 우려가 있는 지역으로서 “나”등급으로 지정하였다.

[표 7.3-1] 자연재해위험개선지구 지정현황

지구명	위 치	지 정 개 요			지 정 사 유	비고
		유형	위험 등급	면적 (㎡)		
학익 유수지	인천광역시 미추홀구 학익동 일원	취약방재 시설지구	나	369,259	기존 배수펌프장 방재성능목표 능력 부족으로 인한 저지대 침수발생 우려	



[그림 7.3-1] 자연재해위험개선지구 지형도면

부 록

부록#1. 확률강우량 산정

부록#2. 홍수유출분석

부록#3. 우수관로 개선계획

부록#4. 경제성 분석

부록#5. 보고회 및 주민설명회

부록#1 확률강우량 산정

부록#1 확률강우량 산정

1.1 강우자료

1.1.1 지속기간별 고정시간 연최대강우량

[표 부록#1-1] 인천관측소 지속기간별 최대강우량(고정시간)

구 분 (년)	지속시간별 연최대강우량(mm)									
	10분	1시간	2시간	3시간	6시간	9시간	12시간	15시간	18시간	24시간
1961	20.4	53.4	79.3	93.8	122.1	143.0	143.4	143.4	143.4	153.3
1962	14.0	34.9	41.2	45.1	59.9	67.9	68.4	71.2	81.3	86.0
1963	18.4	77.5	81.1	98.1	108.0	118.1	144.1	151.5	152.7	152.7
1964	14.0	37.5	51.0	60.2	82.4	85.3	85.3	85.3	86.5	88.5
1965	10.6	37.0	44.9	54.9	72.4	82.2	82.5	87.6	90.0	96.1
1966	14.9	34.8	45.5	65.7	80.1	87.8	88.0	88.5	105.4	114.3
1967	15.8	42.0	46.1	53.6	70.9	79.0	79.0	79.0	79.0	80.5
1968	13.0	49.2	57.0	64.4	90.9	129.4	146.1	167.0	174.1	175.3
1969	15.3	43.4	64.8	81.1	99.9	105.9	134.8	148.3	153.2	153.2
1970	15.8	52.7	80.5	94.1	159.4	196.8	219.4	233.8	234.2	234.5
1971	22.0	58.9	62.2	82.7	107.1	111.3	115.3	115.4	115.4	122.4
1972	15.4	63.0	77.2	85.6	138.0	181.1	228.5	266.0	283.0	359.2
1973	7.0	29.0	39.6	43.0	46.5	49.1	50.8	50.8	55.3	56.0
1974	11.7	36.0	42.6	47.2	60.2	73.9	94.2	100.3	102.4	104.8
1975	9.0	19.5	27.1	28.6	42.4	46.8	52.3	64.6	69.1	75.3
1976	17.2	48.0	78.1	85.7	92.5	92.5	107.0	123.0	129.6	133.1
1977	18.0	62.0	75.6	91.8	132.0	154.3	197.1	216.4	225.2	262.2
1978	8.7	30.5	49.5	65.0	95.9	121.5	141.7	150.4	153.7	160.0
1979	16.0	40.5	68.3	69.0	69.7	69.9	69.9	70.7	71.3	71.3

[표 부록#1-1] 인천관측소 지속기간별 최대강우량(고정시간) <계속>

구 분 (년)	지속시간별 연최대강우량(mm)									
	10분	1시간	2시간	3시간	6시간	9시간	12시간	15시간	18시간	24시간
1980	9.0	33.4	45.4	62.0	93.2	105.4	110.2	119.2	122.4	128.1
1981	9.2	40.2	59.4	70.4	98.3	110.0	117.8	130.8	134.7	137.5
1982	15.5	50.9	65.5	81.0	102.6	113.2	114.5	115.2	115.2	117.2
1983	23.5	34.0	35.3	38.8	72.7	74.4	74.4	77.4	82.4	84.0
1984	21.0	78.0	114.9	143.1	187.7	222.1	243.8	256.5	267.6	286.1
1985	18.2	51.4	73.2	77.0	83.4	88.3	94.2	102.7	104.3	104.3
1986	10.2	28.9	56.8	71.7	97.7	101.3	102.3	102.7	103.8	103.8
1987	15.0	67.0	123.2	164.5	257.6	307.9	337.2	349.9	353.6	370.7
1988	14.0	33.0	42.5	55.5	79.0	91.4	94.8	96.1	96.1	96.8
1989	8.3	24.6	35.9	59.4	73.3	73.4	74.3	78.9	86.5	96.2
1990	19.0	54.5	61.1	80.5	142.9	190.7	217.4	235.7	267.4	314.1
1991	13.2	33.5	48.5	62.9	82.3	99.2	121.2	123.6	125.6	134.7
1992	11.5	43.4	64.5	82.5	110.3	120.6	121.1	121.1	121.1	121.1
1993	15.8	48.0	74.5	77.3	77.3	77.3	77.3	77.7	82.7	83.8
1994	18.0	30.2	31.3	43.5	74.5	93.5	100.0	102.9	104.2	104.2
1995	17.1	42.7	55.8	79.2	85.7	97.3	104.8	111.1	139.2	152.6
1996	12.1	26.6	39.2	48.3	53.8	68.5	72.2	83.4	101.5	113.2
1997	20.0	93.0	125.6	173.2	213.5	229.8	241.8	258.1	260.8	277.3
1998	22.5	66.0	80.0	91.0	98.8	115.6	126.9	153.1	158.5	159.2
1999	14.0	54.0	90.0	101.8	169.9	197.2	210.2	223.9	238.9	257.5
2000	11.8	32.5	48.0	64.1	110.6	129.3	142.3	144.3	144.8	151.9
2001	19.0	83.5	118.3	140.3	166.8	201.3	208.1	209.0	209.6	220.0

[표 부록#1-1] 인천관측소 지속기간별 최대강우량(고정시간) <계속>

구 분 (년)	지속시간별 연최대강우량(mm)									
	10분	1시간	2시간	3시간	6시간	9시간	12시간	15시간	18시간	24시간
2002	12.5	32.0	53.0	67.0	86.0	116.5	130.0	139.0	144.5	176.0
2003	17.0	57.0	71.0	84.5	102.5	131.0	167.0	173.5	175.5	189.0
2004	9.5	32.0	45.5	58.5	69.0	74.5	78.5	80.0	82.0	94.5
2005	15.0	50.0	69.5	84.5	90.5	111.5	126.5	127.7	127.7	127.7
2006	13.5	43.0	57.0	63.5	93.5	132.5	159.0	178.5	209.5	226.5
2007	17.0	27.0	29.5	30.0	49.5	58.5	63.0	63.5	63.5	64.5
2008	16.5	53.5	63.0	64.5	103.0	108.0	139.5	157.5	163.0	193.5
2009	14.5	43.0	54.5	66.0	105.0	149.0	166.5	178.5	217.5	249.0
2010	20.0	66.0	113.5	153.5	161.5	179.5	186.5	189.5	190.0	210.0
2011	24.0	71.0	81.5	108.0	152.0	153.5	173.0	175.0	189.0	194.5
2012	11.5	52.1	85.7	103.1	149.2	163.5	172.1	179.2	184.1	194.5
2013	10.7	55.4	71.9	85.3	116.2	138.1	153.7	161.8	163.3	167.3
2014	8.5	26.8	36.5	53.3	57.5	73.1	74.6	77.7	79.8	81.5
2015	12.1	23.5	25.6	33.7	41.0	41.6	41.6	41.8	49.2	53.3
2016	11.0	46.6	57.0	58.6	78.3	92.4	106.9	107.3	107.7	107.7
2017	13.6	58.3	84.4	95.8	104.5	105.2	105.2	105.4	105.4	114.3
2018	24.8	58.3	61.1	71.9	92.1	106.3	126.5	127.3	127.3	127.4
2019	18.0	28.4	33.0	44.8	56.5	57.6	60.6	60.9	67.2	90.3
2020	13.0	34.5	53.2	63.6	94.1	115.9	118.2	118.6	118.6	121.0
2021	14.4	37.5	43.0	50.4	60.4	66.5	79.0	82.7	82.7	82.7
2022	23.1	84.8	102.4	123.0	140.8	186.3	207.3	211.8	222.1	230.1
2023	11.9	32.7	44.0	49.3	78.5	89.8	99.5	121.0	142.4	144.2

1.1.2 지속기간별 임의시간 연최대강우량

[표 부록#1-2] 인천관측소 지속기간별 최대강우량(임의시간)

구 분 (년)	지속기간별 연최대강우량(mm)									
	10분	1시간	2시간	3시간	6시간	9시간	12시간	15시간	18시간	24시간
1961	20.4	53.4	83.4	96.6	123.6	144.1	144.2	144.2	144.2	153.7
1962	14.0	34.9	43.3	46.4	60.6	68.4	68.8	71.5	81.6	86.2
1963	18.4	77.5	85.3	101.0	109.3	119.0	144.9	152.2	153.3	153.3
1964	14.0	37.5	53.6	62.0	83.4	86.1	86.1	86.1	86.8	88.8
1965	10.6	37.0	47.2	56.5	73.3	82.8	83.0	88.0	90.3	96.4
1966	14.9	34.8	47.9	67.7	81.1	88.4	88.5	88.9	105.8	114.6
1967	15.8	42.0	48.5	55.2	71.8	79.6	79.6	79.6	79.6	80.7
1968	13.0	49.2	60.0	66.3	92.0	130.4	146.9	167.7	174.7	175.8
1969	15.3	43.4	68.2	83.5	101.1	106.7	135.5	148.9	153.8	153.8
1970	15.8	52.7	84.7	96.9	161.3	198.3	220.6	234.8	235.1	235.3
1971	22.0	58.9	65.4	85.2	108.4	112.1	116.0	116.0	116.0	122.8
1972	15.4	63.0	81.2	88.1	139.7	182.4	229.7	267.1	284.0	360.2
1973	7.0	29.0	41.7	44.3	47.1	49.5	51.1	51.1	55.5	56.2
1974	11.7	36.0	44.8	48.6	60.9	74.4	94.7	100.7	102.8	105.1
1975	9.0	19.5	28.5	29.5	42.9	47.1	52.6	64.9	69.4	75.5
1976	17.2	48.0	82.1	88.3	93.9	93.9	107.6	123.5	130.1	133.5
1977	18.0	62.0	79.5	94.5	133.6	155.4	198.2	217.3	226.0	263.0
1978	8.7	30.5	52.1	66.9	97.1	122.4	142.5	151.0	154.3	160.5
1979	16.0	40.5	71.8	71.8	71.8	71.8	71.8	71.8	71.8	71.8

[표 부록#1-2] 인천관측소 지속기간별 최대강우량(임의시간)

구 분 (년)	지속시간별 연최대강우량(mm)									
	10분	1시간	2시간	3시간	6시간	9시간	12시간	15시간	18시간	24시간
1980	9.0	33.4	47.8	63.8	94.3	106.2	110.8	119.7	122.8	128.5
1981	9.2	40.2	62.5	72.5	99.5	110.8	118.4	131.4	135.2	137.9
1982	15.5	50.9	68.9	83.4	103.8	114.2	115.1	115.8	115.8	117.5
1983	23.5	34.0	38.4	40.0	73.6	75.0	75.0	77.7	82.7	84.2
1984	21.0	78.0	120.9	147.4	190.0	223.7	245.1	257.6	268.6	286.9
1985	18.2	51.4	77.0	79.3	84.4	89.0	94.7	103.1	104.7	104.7
1986	10.2	28.9	59.7	73.8	98.9	102.2	103.0	103.1	104.2	104.2
1987	15.0	67.0	129.6	169.4	260.7	310.2	339.0	351.4	354.9	371.8
1988	14.0	33.0	44.7	57.2	80.0	92.1	95.3	96.5	96.5	97.1
1989	8.3	24.6	37.8	61.2	74.3	74.3	74.7	79.3	86.9	96.5
1990	19.0	54.5	64.3	82.9	144.6	192.1	218.6	236.7	268.4	315.0
1991	13.2	33.5	51.0	64.8	83.3	99.9	121.9	124.1	126.1	135.1
1992	11.5	43.4	67.8	85.0	111.6	121.5	121.9	121.9	121.9	121.9
1993	15.8	48.0	78.4	79.6	79.6	79.6	79.6	79.6	83.0	84.1
1994	18.0	30.2	32.9	44.8	75.4	94.2	100.5	103.3	104.6	104.6
1995	17.1	42.7	58.7	81.6	86.7	98.0	105.4	111.6	139.7	153.0
1996	12.1	26.6	41.2	49.7	54.4	69.0	72.6	83.8	101.9	113.5
1997	20.0	93.0	132.1	178.4	216.1	231.5	243.1	259.2	261.8	278.1
1998	22.5	66.0	84.1	93.7	100.0	116.5	127.6	153.8	159.1	159.7
1999	14.0	54.0	94.7	104.8	171.9	198.7	211.3	224.9	239.8	258.2
2000	11.8	32.5	50.5	66.0	111.9	130.3	143.1	145.0	145.3	152.3
2001	19.0	83.5	124.4	144.5	168.8	202.8	209.2	209.9	210.4	220.6

[표 부록#1-2] 인천관측소 지속기간별 최대강우량(임의시간)

구 분 (년)	지속시간별 연최대강우량(mm)									
	10분	1시간	2시간	3시간	6시간	9시간	12시간	15시간	18시간	24시간
2002	12.5	32.0	55.7	69.0	87.0	117.4	130.7	139.6	145.0	176.5
2003	17.0	57.0	74.7	87.0	103.7	132.0	167.9	174.2	176.1	189.5
2004	9.5	32.0	47.9	60.2	70.0	75.1	78.9	80.3	82.3	94.8
2005	15.0	50.0	73.1	87.0	91.6	112.3	127.2	128.3	128.3	128.3
2006	13.5	43.0	60.0	65.4	94.6	133.5	159.9	179.3	210.3	227.2
2007	17.0	27.0	31.0	31.0	50.1	58.9	63.4	63.8	63.8	64.7
2008	16.5	53.5	66.3	66.4	104.2	108.8	140.3	158.2	163.6	194.1
2009	14.5	43.0	57.3	68.0	106.3	150.1	167.4	179.3	218.3	249.7
2010	20.0	66.0	119.4	158.1	163.4	180.8	187.5	190.3	190.8	210.6
2011	24.0	71.0	85.7	111.2	153.8	154.8	173.9	175.8	189.7	195.1
2012	11.5	52.1	90.1	106.2	151.0	164.7	173.0	180.0	184.8	195.1
2013	10.7	55.4	75.6	87.8	117.6	139.1	154.5	162.5	163.9	167.8
2014	8.5	26.8	38.4	54.9	58.3	73.6	75.0	78.0	80.1	81.7
2015	12.1	23.5	26.9	34.7	41.5	41.9	41.9	42.0	49.4	53.5
2016	11.0	46.6	60.0	60.3	79.2	93.1	107.5	107.8	108.1	108.1
2017	13.6	58.3	88.8	98.7	105.8	106.0	106.0	106.0	106.0	114.6
2018	24.8	58.3	64.3	74.0	93.2	107.1	127.2	127.9	127.9	127.9
2019	18.0	28.4	34.7	46.1	57.2	58.0	60.9	61.2	67.4	90.6
2020	13.0	34.5	56.0	65.5	95.2	116.8	118.8	119.1	119.1	121.3
2021	14.4	37.5	45.2	51.9	61.1	67.0	79.4	83.1	83.1	83.1
2022	23.1	84.8	107.7	126.7	142.6	187.7	208.4	212.7	222.9	230.8
2023	11.9	32.7	46.3	50.8	79.4	90.5	100.0	121.5	142.9	144.6

1.2 확률강우량 산정

1.2.1 FARD 결과

```
*****
*
*  COMPUTER OUTPUT OF FREQUENCY ANALYSIS OF RAINFALL DATA
*
*  (Ver. 2006)
*
*  by National Institute for Disaster Prevention
*  Hydro-Biohydrometeorology Laboratory, Yonsei University
*
*****
```

SITE NAME = IC

```
*****
*  BASIC STATISTICS
*
*****
```

BASIC STATISTICS FOR RAINFALL DATA OF IC
(UNBIASED ESTIMATES)

RAINFALL DURATION	MEAN	STANDARD DEV.	COEFF VARIATION	COEFF SKWENESS	COEFF KURTOSIS
10	15.0	4.3	0.285	0.350	2.664
60	46.2	16.6	0.358	0.800	3.301
120	65.7	25.2	0.383	0.823	3.600
180	78.3	31.6	0.403	1.289	5.015
240	87.8	35.3	0.402	1.389	5.554
300	95.5	38.4	0.402	1.396	5.467
360	102.0	42.0	0.411	1.416	5.801
420	107.7	45.6	0.424	1.422	5.781
480	112.7	49.0	0.434	1.398	5.743
540	117.7	51.0	0.433	1.299	5.343
600	121.9	52.5	0.431	1.147	4.727
660	125.8	55.1	0.439	1.109	4.637
720	129.2	57.7	0.447	1.125	4.630
780	132.0	59.1	0.447	1.142	4.732
840	134.2	60.4	0.450	1.108	4.550
900	136.3	61.8	0.454	1.073	4.342
960	138.3	62.7	0.454	1.066	4.226
1020	140.6	63.8	0.454	1.028	4.016
1080	142.4	64.5	0.453	1.033	3.933
1140	145.2	66.9	0.461	1.072	3.916
1200	146.7	68.4	0.466	1.091	3.914
1260	148.0	69.7	0.471	1.116	3.964
1320	149.3	70.7	0.474	1.138	4.034
1380	150.4	71.7	0.477	1.155	4.091
1440	151.8	72.9	0.481	1.161	4.087
2160	170.7	84.1	0.489	1.155	3.737
2880	181.9	85.9	0.472	1.145	4.020
4320	199.5	94.0	0.471	1.204	4.718

```
*****
*  PRELIMINARY TESTS
*
*****
```

PRELIMINARY TESTS BASED ON HYGONESS TESTS

RAINFALL DURATION	ANDERSON COMPUTED	CORRELATION TABLE	TEST CHECK	RUN TEST COMPUTED	TABLE	CHECK	SPEARMAN COMPUTED	RANK CORR TABLE	COEFF TEST CHECK	TURNING COMPUTED	POINT TEST TABLE	CHECK
10	0.000	0.750	0	0.077	1.960	0	0.109	2.000	0	0.000	1.960	0
60	0.000	0.750	0	0.046	1.960	0	0.070	2.000	0	0.101	1.960	0
120	0.000	0.750	0	1.075	1.960	0	0.151	2.000	0	1.617	1.960	0
180	0.000	0.750	0	0.496	1.960	0	0.096	2.000	0	1.011	1.960	0
240	0.000	0.750	0	0.404	1.960	0	0.311	2.000	0	1.011	1.960	0
300	0.000	0.750	0	0.732	1.960	0	0.356	2.000	0	1.011	1.960	0
360	0.000	0.750	0	0.193	1.960	0	0.227	2.000	0	0.404	1.960	0
420	0.000	0.750	0	1.017	1.960	0	0.072	2.000	0	0.707	1.960	0
480	0.000	0.750	0	0.402	1.960	0	0.312	2.000	0	1.011	1.960	0
540	0.000	0.750	0	0.402	1.960	0	0.492	2.000	0	1.617	1.960	0
600	0.000	0.750	0	0.193	1.960	0	0.506	2.000	0	1.617	1.960	0

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

660	0.000	0.750	0	1.901	1.960	0	0.573	2.000	0	2.223	1.960	X
720	0.000	0.750	0	1.370	1.960	0	0.429	2.000	0	1.011	1.960	0
780	0.000	0.750	0	1.370	1.960	0	0.521	2.000	0	1.011	1.960	0
840	0.000	0.750	0	1.977	1.960	X	0.448	2.000	0	1.617	1.960	0
900	0.000	0.750	0	1.977	1.960	X	0.573	2.000	0	1.314	1.960	0
960	0.000	0.750	0	1.977	1.960	X	0.490	2.000	0	1.617	1.960	0
1020	0.000	0.750	0	1.977	1.960	X	0.451	2.000	0	1.011	1.960	0
1080	0.000	0.750	0	2.166	1.960	X	0.610	2.000	0	1.011	1.960	0
1140	0.000	0.750	0	2.166	1.960	X	0.622	2.000	0	1.011	1.960	0
1200	0.000	0.750	0	2.166	1.960	X	0.708	2.000	0	1.011	1.960	0
1260	0.000	0.750	0	1.540	1.960	0	0.692	2.000	0	1.011	1.960	0
1320	0.000	0.750	0	1.540	1.960	0	0.726	2.000	0	0.404	1.960	0
1380	0.000	0.750	0	1.540	1.960	0	0.676	2.000	0	0.404	1.960	0
1440	0.000	0.750	0	1.519	1.960	0	0.621	2.000	0	0.404	1.960	0
2160	0.000	0.750	0	0.880	1.960	0	0.656	2.000	0	1.011	1.960	0
2880	0.000	0.750	0	0.193	1.960	0	0.607	2.000	0	1.617	1.960	0
4320	0.000	0.750	0	0.839	1.960	0	0.252	2.000	0	1.011	1.960	0

* PARAMETER ESTIMATION & VALIDITY CHECK *

(1) METHOD OF MOMENTS

PARAMETER ESTIMATION OF THE NOR DISTRIBUTION

RAINFALL DURATION	XLO (LOCATION)	XMTN (OBSERVED)	XMAX	XSC (SCALE)	XSH (SHAPE)	VALIDITY CHECK
10	15.035	7.0	24.8	4.090	0.000	0
60	46.290	19.5	93.0	16.550	0.000	0
120	65.741	26.9	132.1	25.125	0.000	0
180	78.317	29.5	178.4	31.590	0.000	0
240	87.776	31.4	209.9	35.327	0.000	0
300	95.543	39.1	230.4	39.303	0.000	0
360	101.960	41.5	250.7	41.925	0.000	0
420	107.741	41.7	260.4	45.648	0.000	0
480	112.706	41.9	301.9	48.967	0.000	0
540	117.620	41.9	310.2	50.953	0.000	0
600	121.886	41.9	311.7	52.478	0.000	0
660	125.802	41.9	325.3	55.058	0.000	0
720	129.173	41.9	339.0	57.602	0.000	0
780	132.048	41.9	347.4	59.083	0.000	0
840	134.243	41.9	349.9	60.424	0.000	0
900	136.279	42.0	351.4	61.830	0.000	0
960	138.268	42.2	353.2	62.747	0.000	0
1020	140.619	47.0	354.1	63.817	0.000	0
1080	142.432	49.4	354.9	64.510	0.000	0
1140	145.171	50.3	355.1	65.900	0.000	0
1200	146.795	50.9	355.2	69.386	0.000	0
1260	148.016	52.3	355.2	69.610	0.000	0
1320	149.281	52.9	359.0	70.702	0.000	0
1380	150.381	53.2	365.1	71.700	0.000	0
1440	151.781	53.5	371.8	72.936	0.000	0
2160	170.744	56.2	393.9	94.100	0.000	0
2880	191.005	59.1	452.5	95.044	0.000	0
4320	199.523	59.1	535.5	94.022	0.000	0

PARAMETER ESTIMATION OF THE GMM DISTRIBUTION

RAINFALL DURATION	XLO (LOCATION)	XMTN (OBSERVED)	XMAX	XSC (SCALE)	XSH (SHAPE)	VALIDITY CHECK
10	0.000	7.0	24.8	1.224	12.394	0
60	0.000	19.5	93.0	5.932	7.794	0
120	0.000	26.9	132.1	9.831	6.829	0
180	0.000	29.5	178.4	12.742	6.146	0
240	0.000	31.4	209.9	14.211	6.174	0
300	0.000	39.1	230.4	15.428	6.193	0
360	0.000	41.5	250.7	17.064	6.006	0
420	0.000	41.7	260.4	19.340	5.571	0
480	0.000	41.9	301.9	21.375	5.258	0
540	0.000	41.9	310.2	22.062	5.334	0
600	0.000	41.9	311.7	22.593	5.395	0
660	0.000	41.9	325.3	24.105	5.219	0

720	0.000	41.9	330.0	25.767	5.013	0
780	0.000	41.9	347.4	26.436	4.996	0
840	0.000	41.9	360.0	27.107	4.986	0
900	0.000	42.0	351.4	28.093	4.984	0
960	0.000	42.2	353.2	28.475	4.986	0
1020	0.000	47.0	354.1	28.963	4.989	0
1080	0.000	49.4	354.0	29.218	4.975	0
1140	0.000	50.3	355.1	30.005	4.999	0
1200	0.000	50.9	355.2	31.872	4.964	0
1260	0.000	52.3	355.2	32.866	4.912	0
1320	0.000	52.9	359.0	33.496	4.898	0
1380	0.000	53.2	365.1	34.106	4.907	0
1440	0.000	53.5	371.8	35.049	4.931	0
2160	0.000	56.2	393.9	41.432	4.121	0
3600	0.000	59.1	451.5	48.635	4.490	0
4320	0.000	59.1	535.5	44.285	4.506	0

PARAMETER ESTIMATION OF THE GMS DISTRIBUTION

RAINFALL DURATION	XLO (LOCATION)	XMTN (OBSERVED)	XMAX	XSC (SCALE)	XSH (SHAPE)	VALIDITY CHECK
10	45.532	7.0	24.8	0.851	25.416	0
60	5.739	19.5	93.0	7.515	4.856	0
120	16.057	26.9	132.1	12.746	3.868	0
180	35.144	29.5	178.4	23.115	1.868	X
240	41.825	31.4	209.0	27.042	1.707	X
300	46.759	39.1	230.4	30.107	1.617	X
360	49.740	41.5	253.7	33.708	1.549	X
420	50.385	41.7	262.4	36.300	1.579	X
480	50.906	41.9	301.9	39.856	1.588	X
540	48.555	41.9	310.2	37.558	1.680	X
600	41.285	41.9	311.7	34.164	2.360	0
660	39.390	41.9	325.3	34.652	2.525	0
720	39.774	41.9	330.0	36.810	2.455	0
780	40.897	41.9	347.4	39.297	2.380	0
840	39.132	41.9	360.0	37.988	2.520	0
900	34.716	42.0	351.4	37.641	2.658	0
960	33.517	42.2	353.2	37.596	2.787	0
1020	31.270	47.0	354.1	37.244	2.936	0
1080	30.396	49.4	354.0	37.820	2.909	0
1140	35.100	50.3	355.1	40.607	2.702	0
1200	36.275	50.9	355.2	42.338	2.609	0
1260	37.951	52.3	355.2	44.117	2.495	0
1320	39.703	52.9	359.0	45.644	2.399	0
1380	40.049	53.2	365.1	46.907	2.328	0
1440	41.101	53.5	371.8	48.064	2.303	0
2160	42.389	56.2	393.9	55.114	2.329	0
3600	49.633	59.1	451.5	55.842	2.369	0
4320	62.953	59.1	535.5	64.227	2.142	X

PARAMETER ESTIMATION OF THE GEV DISTRIBUTION

RAINFALL DURATION	XLO (LOCATION)	XMTN (OBSERVED)	XMAX	XSC (SCALE)	XSH (SHAPE)	VALIDITY CHECK
10	13.310	7.0	24.8	1.954	0.172	0
60	39.010	19.5	93.0	13.040	0.064	0
120	54.061	26.9	132.1	20.744	0.045	0
180	63.940	29.5	178.4	23.870	-0.023	0
240	71.700	31.4	209.0	30.360	-0.010	0
300	78.045	39.1	230.4	38.439	-0.037	0
360	82.811	41.5	253.7	38.889	-0.041	0
420	86.934	41.7	262.4	39.690	-0.030	0
480	90.070	41.9	301.9	36.101	-0.030	0
540	94.544	41.9	310.2	39.432	-0.024	0
600	98.073	41.9	311.7	40.881	-0.001	0
660	101.079	41.9	325.3	43.285	0.006	0
720	103.143	41.9	330.0	45.173	0.009	0
780	105.454	41.9	347.4	46.077	0.000	0
840	107.111	41.9	360.0	47.484	0.006	0
900	108.596	42.0	351.4	48.064	0.012	0
960	110.213	42.2	353.2	49.879	0.015	0
1020	112.149	47.0	354.1	51.035	0.020	0
1080	113.641	49.4	354.0	51.555	0.019	0
1140	115.220	50.3	355.1	52.988	0.012	0
1200	116.073	50.9	355.2	53.040	0.009	0
1260	116.716	52.3	355.2	54.067	0.005	0

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

1320	117.475	52.9	299.0	55.201	0.001	0
1380	118.007	53.2	365.1	55.779	-0.003	0
1440	118.908	53.5	371.8	56.665	-0.003	0
2160	123.864	56.2	393.9	65.425	-0.003	0
2880	143.235	59.1	452.5	66.972	0.000	0
4320	157.000	59.1	535.5	73.540	-0.010	0

PARAMETER ESTIMATION OF THE GUM DISTRIBUTION

RAINFALL DURATION	XLO (LOCATION)	XMIN (OBSERVED)	XMAX	XSC (SCALE)	XSH (SHAPE)	VALIDITY CHECK
10	13.105	7.0	24.8	3.345	0.000	0
60	39.778	19.5	93.0	12.911	0.000	0
120	54.417	26.9	132.1	19.621	0.000	0
180	64.102	29.5	178.4	24.621	0.000	0
240	71.879	31.4	209.0	27.545	0.000	0
300	78.266	39.1	230.4	29.935	0.000	0
360	83.080	41.5	250.7	32.713	0.000	0
420	87.200	41.7	262.4	35.590	0.000	0
480	90.671	41.9	301.9	38.180	0.000	0
540	94.751	41.9	310.2	39.728	0.000	0
600	98.290	41.9	311.7	40.917	0.000	0
660	101.021	41.9	325.3	42.936	0.000	0
720	103.210	41.9	339.0	44.983	0.000	0
780	105.460	41.9	347.4	46.057	0.000	0
840	107.052	41.9	349.0	47.112	0.000	0
900	108.455	42.0	351.4	48.200	0.000	0
960	110.032	42.2	353.2	48.924	0.000	0
1020	111.901	47.0	354.1	49.758	0.000	0
1080	113.402	49.4	354.0	50.298	0.000	0
1140	115.067	50.3	355.1	51.162	0.000	0
1200	115.961	50.9	355.2	52.321	0.000	0
1260	116.690	52.3	355.2	54.322	0.000	0
1320	117.465	52.9	299.0	55.127	0.000	0
1380	118.005	53.2	365.1	55.911	0.000	0
1440	118.960	53.5	371.8	56.669	0.000	0
2160	123.896	56.2	393.9	65.579	0.000	0
2880	143.230	59.1	452.5	67.010	0.000	0
4320	157.232	59.1	535.5	73.293	0.000	0

PARAMETER ESTIMATION OF THE LGU2 DISTRIBUTION

RAINFALL DURATION	XLO (LOCATION)	XMIN (OBSERVED)	XMAX	XSC (SCALE)	XSH (SHAPE)	VALIDITY CHECK
10	0.000	7.0	24.8	0.000	0.000	X
60	0.000	19.5	93.0	0.000	0.000	X
120	0.000	26.9	132.1	0.000	0.000	X
180	0.000	29.5	178.4	64.525	4.148	0
240	0.000	31.4	209.0	72.545	4.154	0
300	0.000	39.1	230.4	79.772	4.159	0
360	0.000	41.5	250.7	83.086	4.099	0
420	0.000	41.7	262.4	87.062	4.007	0
480	0.000	41.9	301.9	91.575	3.937	0
540	0.000	41.9	310.2	95.628	3.947	0
600	0.000	41.9	311.7	99.215	3.902	0
660	0.000	41.9	325.3	0.000	0.000	X
720	0.000	41.9	339.0	0.000	0.000	X
780	0.000	41.9	347.4	106.682	3.893	0
840	0.000	41.9	349.0	0.000	0.000	X
900	0.000	42.0	351.4	0.000	0.000	X
960	0.000	42.2	353.2	0.000	0.000	X
1020	0.000	47.0	354.1	0.000	0.000	X
1080	0.000	49.4	354.0	0.000	0.000	X
1140	0.000	50.3	355.1	0.000	0.000	X
1200	0.000	50.9	355.2	0.000	0.000	X
1260	0.000	52.3	355.2	0.000	0.000	X
1320	0.000	52.9	299.0	0.000	0.000	X
1380	0.000	53.2	365.1	119.947	3.698	0
1440	0.000	53.5	371.8	112.007	3.928	X
2160	0.000	56.2	393.9	125.042	3.944	X
2880	0.000	59.1	452.5	143.362	3.721	0
4320	0.000	59.1	535.5	153.564	3.728	0

PARAMETER ESTIMATION OF THE LGU3 DISTRIBUTION

RATFALL DURATION	XLO (LOCATION)	XMTN (OBSERVED)	XMAX	XSC (COEFF)	XSH (SHAPE)	VALIDITY CHECK
10	0.000	7.0	24.8	0.000	0.000	X
60	0.000	19.5	93.0	0.000	0.000	X
120	0.000	26.9	132.1	0.000	0.000	X
180	-425.471	29.5	178.4	63.977	41.909	0
240	-734.653	31.4	209.0	71.696	50.615	0
300	-670.061	39.1	230.4	78.041	56.336	0
360	-640.483	41.5	260.7	82.814	58.325	0
420	-788.688	41.7	260.4	86.920	54.825	0
480	-819.021	41.9	301.9	90.374	55.180	0
540	-1420.877	41.9	310.2	94.539	50.529	0
600	-22954.910	41.9	311.7	98.381	504.074	0
660	0.000	41.9	325.3	0.000	0.000	X
720	0.000	41.9	325.3	0.000	0.000	X
780	-32441.092	41.9	347.4	105.443	307.832	0
840	0.000	41.9	347.4	0.000	0.000	X
900	0.000	42.0	351.4	0.000	0.000	X
960	0.000	42.2	353.2	0.000	0.000	X
1020	0.000	47.0	354.1	0.000	0.000	X
1080	0.000	49.4	354.9	0.000	0.000	X
1140	0.000	50.3	355.1	0.000	0.000	X
1200	0.000	50.9	355.2	0.000	0.000	X
1260	0.000	52.3	355.2	0.000	0.000	X
1320	0.000	52.9	355.3	0.000	0.000	X
1380	-20407.683	53.2	365.1	118.856	370.042	0
1440	-15301.304	53.5	371.8	118.908	272.467	0
2160	-24296.450	56.2	393.9	132.451	373.826	0
2580	-41940.282	59.1	452.5	143.201	629.627	0
4320	-4670.503	59.1	535.5	157.054	94.555	0

PARAMETER ESTIMATION OF THE LN2 DISTRIBUTION

RATFALL DURATION	XLO (LOCATION)	XMTN (OBSERVED)	XMAX	XSC (COEFF)	XSH (SHAPE)	VALIDITY CHECK
10	0.000	7.0	24.8	2.671	0.280	0
60	0.000	19.5	93.0	3.773	0.347	0
120	0.000	26.9	132.1	4.117	0.370	0
180	0.000	29.5	178.4	4.245	0.388	0
240	0.000	31.4	209.0	4.400	0.387	0
300	0.000	39.1	230.4	4.485	0.387	0
360	0.000	41.5	260.7	4.546	0.386	0
420	0.000	41.7	260.4	4.597	0.405	0
480	0.000	41.9	301.9	4.638	0.416	0
540	0.000	41.9	310.2	4.692	0.415	0
600	0.000	41.9	311.7	4.718	0.412	0
660	0.000	41.9	325.3	4.747	0.419	0
720	0.000	41.9	325.3	4.770	0.426	0
780	0.000	41.9	347.4	4.792	0.427	0
840	0.000	41.9	347.4	4.807	0.430	0
900	0.000	42.0	351.4	4.821	0.429	0
960	0.000	42.2	353.2	4.836	0.429	0
1020	0.000	47.0	354.1	4.852	0.433	0
1080	0.000	49.4	354.9	4.868	0.432	0
1140	0.000	50.3	355.1	4.882	0.430	0
1200	0.000	50.9	355.2	4.898	0.443	0
1260	0.000	52.3	355.2	4.907	0.447	0
1320	0.000	52.9	355.3	4.909	0.450	0
1380	0.000	53.2	365.1	4.911	0.453	0
1440	0.000	53.5	371.8	4.919	0.456	0
2160	0.000	56.2	393.9	5.032	0.446	0
2580	0.000	59.1	452.5	5.103	0.440	0
4320	0.000	59.1	535.5	5.196	0.448	0

PARAMETER ESTIMATION OF THE LN3 DISTRIBUTION

RATFALL DURATION	XLO (LOCATION)	XMTN (OBSERVED)	XMAX	XSC (COEFF)	XSH (SHAPE)	VALIDITY CHECK
10	-21.947	7.0	24.8	3.604	0.116	0
60	-17.209	19.5	93.0	4.119	0.256	0
120	-21.232	26.9	132.1	4.425	0.284	0
180	0.755	29.5	178.4	4.374	0.302	0
240	4.457	31.4	209.0	4.339	0.437	0
300	7.211	39.1	230.4	4.305	0.416	0
360	7.246	41.5	260.7	4.461	0.423	0

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

420	3.829	41.7	282.4	4.555	0.420	0
480	0.000	41.9	301.9	4.629	0.419	0
540	-6.590	41.9	310.2	4.745	0.364	0
600	-21.464	41.9	311.7	4.972	0.355	0
660	-29.426	41.9	325.3	4.996	0.344	0
720	-31.347	41.9	329.0	5.078	0.349	0
780	-30.000	41.9	347.4	5.025	0.353	0
840	-36.236	41.9	347.0	5.079	0.344	0
900	-43.442	42.0	351.4	5.135	0.334	0
960	-44.895	42.2	353.2	5.167	0.330	0
1020	-42.324	47.0	354.1	5.210	0.322	0
1080	-51.781	49.4	354.9	5.217	0.294	0
1140	-49.420	50.3	355.1	5.215	0.334	0
1200	-44.164	50.9	355.2	5.219	0.339	0
1260	-47.306	52.3	355.2	5.215	0.346	0
1320	-45.300	52.9	359.0	5.259	0.352	0
1380	-44.306	53.2	365.1	5.209	0.357	0
1440	-45.246	53.5	371.8	5.219	0.358	0
2160	-57.645	56.2	393.9	5.367	0.357	0
2880	-52.294	59.1	452.5	5.390	0.364	0
4320	-46.113	59.1	535.5	5.436	0.370	0

PARAMETER ESTIMATION OF THE LP3 DISTRIBUTION

RAINFALL DURATION	XLO (LOCATION)	XMIN (OBSERVED)	XMAX	XSC (SCALE)	XSH (SHAPE)	VALIDITY CHECK
10	0.000	7.0	24.8	0.181	0.000	X
60	0.000	19.5	93.0	0.225	0.000	X
120	0.000	26.9	132.1	0.224	0.000	X
180	0.000	29.5	178.4	0.329	0.000	X
240	-16.113	31.4	209.9	0.007	2613.517	0
300	-7.036	39.1	230.4	0.012	929.134	0
360	-7.979	41.5	260.7	0.012	1042.346	0
420	-29.045	41.7	282.4	0.005	7404.527	0
480	0.000	41.9	301.9	0.329	0.000	X
540	0.000	41.9	310.2	0.297	0.000	X
600	0.000	41.9	311.7	0.249	0.000	X
660	0.000	41.9	325.3	0.227	0.000	X
720	0.000	41.9	329.0	0.221	0.000	X
780	0.000	41.9	347.4	0.226	0.000	X
840	0.000	41.9	347.0	0.211	0.000	X
900	0.000	42.0	351.4	0.194	0.000	X
960	0.000	42.2	353.2	0.188	0.000	X
1020	0.000	47.0	354.1	0.179	0.000	X
1080	0.000	49.4	354.9	0.182	0.000	X
1140	0.000	50.3	355.1	0.184	0.000	X
1200	0.000	50.9	355.2	0.184	0.000	X
1260	0.000	52.3	355.2	0.186	0.000	X
1320	0.000	52.9	359.0	0.190	0.000	X
1380	0.000	53.2	365.1	0.192	0.000	X
1440	0.000	53.5	371.8	0.189	0.000	X
2160	0.000	56.2	393.9	0.171	0.000	X
2880	0.000	59.1	452.5	0.194	0.000	X
4320	0.000	59.1	535.5	0.216	0.000	X

PARAMETER ESTIMATION OF THE WBUZ DISTRIBUTION

RAINFALL DURATION	XLO (LOCATION)	XMIN (OBSERVED)	XMAX	XSC (SCALE)	XSH (SHAPE)	VALIDITY CHECK
10	0.000	7.0	24.8	16.605	3.926	0
60	0.000	19.5	93.0	51.712	3.649	0
120	0.000	26.9	132.1	73.798	2.831	0
180	0.000	29.5	178.4	88.101	2.671	0
240	0.000	31.4	209.9	99.723	2.677	0
300	0.000	39.1	230.4	107.463	2.682	0
360	0.000	41.5	260.7	114.777	2.612	0
420	0.000	41.7	282.4	121.397	2.528	0
480	0.000	41.9	301.9	127.077	2.489	0
540	0.000	41.9	310.2	132.673	2.467	0
600	0.000	41.9	311.7	137.406	2.483	0
660	0.000	41.9	325.3	141.898	2.467	0
720	0.000	41.9	329.0	145.732	2.383	0
780	0.000	41.9	347.4	148.981	2.378	0
840	0.000	41.9	347.0	151.474	2.363	0
900	0.000	42.0	351.4	153.793	2.342	0
960	0.000	42.2	353.2	156.038	2.341	0

1020	0.000	47.0	354.1	158.691	2.341	0
1080	0.000	49.4	354.0	160.701	2.346	0
1140	0.000	50.3	355.1	163.865	2.361	0
1200	0.000	50.9	355.2	166.692	2.373	0
1260	0.000	52.3	355.2	167.113	2.247	0
1320	0.000	52.9	355.0	168.540	2.232	0
1380	0.000	53.2	365.1	169.708	2.215	0
1440	0.000	53.5	371.8	171.384	2.196	0
2160	0.000	56.2	393.9	192.706	2.137	0
2880	0.000	59.1	452.5	205.160	2.258	0
4320	0.000	59.1	535.5	225.279	2.245	0

PARAMETER ESTIMATION OF THE WBUS DISTRIBUTION

RAINFALL DURATION	XLO (LOCATION)	XMIN (OBSERVED)	XMAX	XSC (SCALE)	XSH (SHAPE)	VALIDITY CHECK
10	4.936	7.0	24.8	11.379	2.520	0
60	17.793	19.5	93.0	31.056	1.775	0
120	24.840	26.9	132.1	45.783	1.670	0
180	36.521	29.5	178.4	45.494	1.336	X
240	42.397	31.4	204.0	40.228	1.298	X
300	46.930	39.1	230.4	52.427	1.275	X
360	49.530	41.5	265.7	56.373	1.258	X
420	52.362	41.7	282.4	62.779	1.266	X
480	51.041	41.9	301.9	66.421	1.268	X
540	50.567	41.9	310.2	72.980	1.330	X
600	47.525	41.9	311.7	81.931	1.430	X
660	46.231	41.9	325.3	87.913	1.469	X
720	46.477	41.9	339.0	91.260	1.457	X
780	48.109	41.9	347.4	92.508	1.443	X
840	46.898	41.9	349.0	96.520	1.470	X
900	45.254	42.0	351.4	100.826	1.499	X
960	45.055	42.2	353.2	103.370	1.514	X
1020	44.440	47.0	354.1	106.840	1.538	0
1080	45.451	49.4	354.0	107.707	1.534	0
1140	46.642	50.3	355.1	109.144	1.500	0
1200	47.005	50.9	355.2	110.327	1.484	0
1260	47.675	52.3	355.2	110.806	1.464	0
1320	48.601	52.9	355.0	110.997	1.446	0
1380	49.132	53.2	365.1	111.457	1.433	0
1440	49.142	53.5	371.8	112.951	1.428	0
2160	51.997	56.2	393.9	130.744	1.433	0
2880	59.973	59.1	452.5	134.351	1.440	X
4320	70.007	59.1	535.5	142.040	1.385	X

PARAMETER ESTIMATION OF THE GLO DISTRIBUTION

RAINFALL DURATION	XLO (LOCATION)	XMIN (OBSERVED)	XMAX	XSC (SCALE)	XSH (SHAPE)	VALIDITY CHECK
10	14.881	7.0	24.8	2.352	-0.040	0
60	44.040	19.5	93.0	8.881	-0.097	0
120	63.613	26.9	132.1	13.415	-0.096	0
180	74.740	29.5	178.4	16.390	-0.130	0
240	83.693	31.4	204.0	18.200	-0.135	0
300	90.978	39.1	230.4	19.732	-0.138	0
360	96.900	41.5	265.7	21.512	-0.140	0
420	102.270	41.7	282.4	23.430	-0.139	0
480	106.840	41.9	301.9	25.142	-0.139	0
540	111.047	41.9	310.2	26.795	-0.131	0
600	116.448	41.9	311.7	27.471	-0.119	0
660	120.231	41.9	325.3	28.900	-0.115	0
720	123.274	41.9	339.0	30.252	-0.117	0
780	126.035	41.9	347.4	30.940	-0.118	0
840	128.135	41.9	349.0	31.723	-0.115	0
900	130.183	42.0	351.4	32.540	-0.112	0
960	132.150	42.2	353.2	33.070	-0.111	0
1020	134.032	47.0	354.1	33.700	-0.108	0
1080	136.257	49.4	354.0	34.054	-0.109	0
1140	138.579	50.3	355.1	35.216	-0.112	0
1200	139.903	50.9	355.2	35.949	-0.114	0
1260	140.134	52.3	355.2	36.564	-0.116	0
1320	141.988	52.9	355.0	37.039	-0.118	0
1380	143.042	53.2	365.1	37.516	-0.119	0
1440	144.140	53.5	371.8	38.141	-0.120	0
2160	161.970	56.2	393.9	44.004	-0.119	0
2880	172.996	59.1	452.5	44.997	-0.118	0

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

4320 189.417 59.1 535.5 48.998 -0.123 0

PARAMETER ESTIMATION OF THE GPA DISTRIBUTION

RATFALL DURATION	XLO (LOCATION)	XMTN (OBSERVED)	XMAX	XSC (SCALE)	XSH (SHAPE)	VALUITY CHECK
10	0.000	7.0	24.8	0.000	0.547	X
60	0.000	19.5	93.0	0.000	0.354	X
120	33.581	26.9	132.1	42.421	0.318	X
180	41.886	29.5	178.4	43.417	0.165	X
240	47.611	31.4	209.9	46.083	0.186	X
300	52.381	39.1	230.4	49.545	0.135	X
360	54.078	41.5	260.7	52.048	0.127	X
420	56.471	41.7	282.4	57.973	0.131	X
480	57.666	41.9	301.9	62.313	0.132	X
540	59.067	41.9	310.2	68.085	0.162	X
600	59.285	41.9	311.7	75.907	0.213	X
660	59.389	41.9	325.3	81.478	0.227	X
720	59.988	41.9	339.0	84.606	0.221	X
780	61.411	41.9	347.4	88.797	0.215	X
840	61.963	41.9	360.9	99.454	0.227	X
900	61.015	42.0	351.4	93.395	0.241	X
960	61.538	42.2	353.2	95.735	0.248	X
1020	62.011	47.0	354.1	98.938	0.259	X
1080	63.071	49.4	354.9	99.734	0.257	X
1140	63.719	50.3	355.1	101.099	0.241	X
1200	63.886	50.9	355.2	102.222	0.234	X
1260	64.137	52.3	355.2	102.708	0.234	X
1320	64.665	52.9	359.0	102.934	0.215	X
1380	64.910	53.2	365.1	103.404	0.210	X
1440	65.004	53.5	371.8	104.807	0.208	X
2160	70.509	56.2	393.9	121.397	0.210	X
2880	79.228	59.1	452.5	124.613	0.214	X
4320	89.884	59.1	535.5	131.979	0.193	X

(2) METHOD OF MAXIMUM LIKELIHOOD

PARAMETER ESTIMATION OF THE NOR DISTRIBUTION

RATFALL DURATION	XLO (LOCATION)	XMTN (OBSERVED)	XMAX	XSC (SCALE)	XSH (SHAPE)	VALUITY CHECK
10	15.035	7.0	24.8	4.290	0.000	0
60	46.290	19.5	93.0	16.579	0.000	0
120	65.741	26.9	132.1	25.165	0.000	0
180	78.317	29.5	178.4	31.590	0.000	0
240	87.776	31.4	209.9	35.327	0.000	0
300	95.543	39.1	230.4	38.303	0.000	0
360	101.940	41.5	260.7	41.075	0.000	0
420	107.741	41.7	282.4	45.648	0.000	0
480	112.706	41.9	301.9	48.967	0.000	0
540	117.679	41.9	310.2	53.053	0.000	0
600	121.886	41.9	311.7	57.478	0.000	0
660	125.802	41.9	325.3	55.068	0.000	0
720	129.173	41.9	339.0	57.602	0.000	0
780	132.048	41.9	347.4	59.083	0.000	0
840	134.543	41.9	360.9	60.424	0.000	0
900	136.279	42.0	351.4	61.830	0.000	0
960	138.398	42.2	353.2	63.747	0.000	0
1020	140.619	47.0	354.1	65.817	0.000	0
1080	142.432	49.4	354.9	64.510	0.000	0
1140	145.171	50.3	355.1	66.900	0.000	0
1200	146.795	50.9	355.2	68.386	0.000	0
1260	148.010	52.3	355.2	69.602	0.000	0
1320	149.281	52.9	359.0	70.702	0.000	0
1380	150.543	53.2	365.1	71.710	0.000	0
1440	151.781	53.5	371.8	72.936	0.000	0
2160	170.744	56.2	393.9	94.109	0.000	0
2880	191.005	59.1	452.5	95.044	0.000	0
4320	199.533	59.1	535.5	94.002	0.000	0

PARAMETER ESTIMATION OF THE GAMP DISTRIBUTION

RATFALL DURATION	XLO (LOCATION)	XMTN (OBSERVED)	XMAX	XSC (SCALE)	XSH (SHAPE)	VALUITY CHECK
---------------------	-------------------	--------------------	------	----------------	----------------	------------------

10	0.000	7.0	24.8	1.228	12.544	0
60	0.000	19.5	93.0	5.512	8.387	0
120	0.000	26.9	132.1	8.908	7.580	0
180	0.000	29.5	178.4	11.120	7.043	0
240	0.000	31.4	209.9	12.448	7.052	0
300	0.000	39.1	230.4	13.166	7.257	0
360	0.000	41.5	262.7	14.713	6.850	0
420	0.000	41.7	262.4	16.530	6.514	0
480	0.000	41.9	301.9	18.153	6.209	0
540	0.000	41.9	310.2	19.188	6.133	0
600	0.000	41.9	311.7	20.000	6.033	0
660	0.000	41.9	325.3	21.750	5.784	0
720	0.000	41.9	339.0	23.104	5.572	0
780	0.000	41.9	347.4	23.673	5.578	0
840	0.000	41.9	349.9	24.500	5.478	0
900	0.000	42.0	351.4	25.305	5.366	0
960	0.000	42.2	353.2	25.836	5.352	0
1020	0.000	47.0	354.1	26.190	5.369	0
1080	0.000	49.4	354.9	26.201	5.430	0
1140	0.000	50.3	355.1	27.205	5.309	0
1200	0.000	50.9	355.2	28.034	5.234	0
1260	0.000	52.3	355.2	28.660	5.165	0
1320	0.000	52.9	359.0	29.132	5.134	0
1380	0.000	53.2	365.1	29.653	5.071	0
1440	0.000	53.5	371.8	30.318	5.006	0
2160	0.000	56.2	393.9	35.152	4.852	0
3060	0.000	59.1	492.5	35.064	5.188	0
4320	0.000	59.1	535.5	39.626	5.166	0

PARAMETER ESTIMATION OF THE GAMA DISTRIBUTION

RATFALL DURATION	XLO (LOCATION)	XMTN (OBSERVED)	XMAX	XSC (SCALE)	XSH (SHAPE)	VALIDITY CHECK
10	1.081	7.0	24.8	1.336	10.445	0
60	16.136	19.5	93.0	5.368	3.212	0
120	20.850	26.9	132.1	14.535	3.088	0
180	20.975	29.5	178.4	16.285	3.552	0
240	20.374	31.4	209.9	17.281	3.900	0
300	31.211	39.1	230.4	21.580	2.979	0
360	33.820	41.5	262.7	24.624	2.769	0
420	34.064	41.7	262.4	27.032	2.726	0
480	34.877	41.9	301.9	29.396	2.648	0
540	33.255	41.9	310.2	29.544	2.858	0
600	31.838	41.9	311.7	30.039	2.999	0
660	32.013	41.9	325.3	32.135	2.919	0
720	33.037	41.9	339.0	34.450	2.791	0
780	32.783	41.9	347.4	34.559	2.872	0
840	32.511	41.9	349.9	35.487	2.867	0
900	32.627	42.0	351.4	36.605	2.825	0
960	32.285	42.2	353.2	36.942	2.869	0
1020	30.615	47.0	354.1	41.045	2.449	0
1080	43.005	49.4	354.9	42.005	2.311	0
1140	44.423	50.3	355.1	44.041	2.242	0
1200	45.314	50.9	355.2	46.479	2.182	0
1260	47.198	52.3	355.2	48.740	2.068	0
1320	47.804	52.9	359.0	49.800	2.037	0
1380	48.193	53.2	365.1	50.815	2.011	0
1440	48.521	53.5	371.8	51.380	1.987	0
2160	51.371	56.2	393.9	56.107	2.128	0
3060	52.150	59.1	492.5	54.376	2.588	0
4320	48.325	59.1	535.5	55.497	2.725	0

PARAMETER ESTIMATION OF THE GEV DISTRIBUTION

RATFALL DURATION	XLO (LOCATION)	XMTN (OBSERVED)	XMAX	XSC (SCALE)	XSH (SHAPE)	VALIDITY CHECK
10	13.290	7.0	24.8	3.880	0.152	0
60	38.954	19.5	93.0	12.781	-0.017	0
120	54.170	26.9	132.1	10.320	-0.017	0
180	68.997	29.5	178.4	22.001	-0.046	0
240	72.040	31.4	209.9	26.000	-0.027	0
300	77.914	39.1	230.4	36.301	-0.074	0
360	82.584	41.5	262.7	29.187	-0.082	0
420	86.559	41.7	262.4	31.697	-0.086	0
480	89.785	41.9	301.9	33.578	-0.098	0

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

540	93.825	41.9	310.2	95.715	-0.085	0
600	97.541	41.9	311.7	97.961	-0.005	0
660	99.988	41.9	325.3	10.004	-0.002	0
720	101.925	41.9	339.0	41.691	-0.070	0
780	104.138	41.9	347.4	42.341	-0.076	0
840	105.694	41.9	349.9	43.543	-0.072	0
900	106.985	42.0	351.4	44.618	-0.073	0
960	108.529	42.2	353.2	45.544	-0.073	0
1020	110.053	47.0	354.1	45.647	-0.085	0
1080	111.379	49.4	354.9	45.488	-0.088	0
1140	112.476	50.3	355.1	45.893	-0.123	0
1200	113.142	50.9	355.2	46.225	-0.135	0
1260	113.652	52.3	355.2	46.500	-0.145	0
1320	114.414	52.9	359.0	46.901	-0.149	0
1380	114.985	53.2	365.1	47.318	-0.153	0
1440	115.714	53.5	371.8	47.838	-0.158	0
2160	127.925	56.2	393.9	51.844	-0.215	0
2880	139.023	59.1	451.5	55.784	-0.170	0
4320	153.669	59.1	535.5	63.243	-0.134	0

PARAMETER ESTIMATION OF THE GUM DISTRIBUTION

RATFALL DURATION	XLO (LOCATION)	XMIN (OBSERVED)	XMAX	XSC (SCALE)	XSH (SHAPE)	VALIDITY CHECK
10	12.980	7.0	24.8	3.719	0.000	0
60	39.672	19.5	93.0	12.815	0.000	0
120	54.354	26.9	132.1	19.405	0.000	0
180	64.578	29.5	178.4	23.245	0.000	0
240	72.427	31.4	209.9	26.251	0.000	0
300	79.011	39.1	230.4	27.590	0.000	0
360	83.900	41.5	253.7	30.080	0.000	0
420	89.056	41.7	262.4	32.758	0.000	0
480	91.602	41.9	301.9	34.914	0.000	0
540	95.490	41.9	310.2	36.914	0.000	0
600	99.694	41.9	311.7	39.901	0.000	0
660	101.344	41.9	325.3	41.004	0.000	0
720	103.590	41.9	339.0	42.795	0.000	0
780	105.904	41.9	347.4	43.596	0.000	0
840	107.431	41.9	349.9	44.795	0.000	0
900	108.776	42.0	351.4	45.888	0.000	0
960	110.333	42.2	353.2	46.624	0.000	0
1020	112.180	47.0	354.1	47.188	0.000	0
1080	113.743	49.4	354.9	47.343	0.000	0
1140	115.610	50.3	355.1	48.342	0.000	0
1200	116.612	50.9	355.2	49.045	0.000	0
1260	117.422	52.3	355.2	49.621	0.000	0
1320	118.317	52.9	359.0	50.153	0.000	0
1380	119.020	53.2	365.1	50.700	0.000	0
1440	119.939	53.5	371.8	51.413	0.000	0
2160	134.233	56.2	393.9	57.742	0.000	0
2880	144.328	59.1	451.5	60.423	0.000	0
4320	158.370	59.1	535.5	67.093	0.000	0

PARAMETER ESTIMATION OF THE LGU2 DISTRIBUTION

RATFALL DURATION	XLO (LOCATION)	XMIN (OBSERVED)	XMAX	XSC (SCALE)	XSH (SHAPE)	VALIDITY CHECK
10	0.000	7.0	24.8	12.424	3.395	0
60	0.000	19.5	93.0	29.614	3.098	0
120	0.000	26.9	132.1	50.919	2.790	0
180	0.000	29.5	178.4	60.299	2.670	0
240	0.000	31.4	209.9	67.459	2.613	0
300	0.000	39.1	230.4	74.105	2.890	0
360	0.000	41.5	253.7	79.548	2.775	0
420	0.000	41.7	262.4	81.008	2.674	0
480	0.000	41.9	301.9	85.005	2.619	0
540	0.000	41.9	310.2	88.475	2.584	0
600	0.000	41.9	311.7	91.122	2.488	0
660	0.000	41.9	325.3	93.181	2.427	0
720	0.000	41.9	339.0	94.902	2.397	0
780	0.000	41.9	347.4	97.105	2.402	0
840	0.000	41.9	349.9	98.369	2.368	0
900	0.000	42.0	351.4	99.706	2.340	0
960	0.000	42.2	353.2	100.755	2.325	0
1020	0.000	47.0	354.1	102.739	2.402	0
1080	0.000	49.4	354.9	104.475	2.459	0

1140	0.000	50.3	355.1	106.231	2.469	0
1200	0.000	50.9	355.2	107.100	2.469	0
1260	0.000	52.3	355.2	107.429	2.469	0
1320	0.000	52.9	355.0	108.194	2.469	0
1380	0.000	53.2	365.1	109.141	2.451	0
1440	0.000	53.5	371.8	109.992	2.440	0
2160	0.000	56.2	393.9	123.416	2.504	0
3360	0.000	59.1	452.5	172.959	2.506	0
4320	0.000	59.1	535.5	145.167	2.381	0

PARAMETER ESTIMATION OF THE LGU3 DISTRIBUTION

RAINFALL DURATION	XLO (LOCATION)	XMIN (OBSERVED)	XMAX	XSC (SCALE)	XSH (SHAPE)	VALIDITY CHECK
10	0.000	7.0	24.8	0.000	0.000	X
60	0.000	19.5	93.0	0.000	0.000	X
120	0.000	26.9	132.1	0.000	0.000	X
180	0.000	29.5	178.4	0.000	0.000	X
240	0.000	31.4	204.9	0.000	0.000	X
300	0.000	39.1	230.4	0.000	0.000	X
360	0.000	41.5	260.7	0.000	0.000	X
420	0.000	41.7	282.4	0.000	0.000	X
480	0.000	41.9	301.9	0.000	0.000	X
540	0.000	41.9	310.2	0.000	0.000	X
600	0.000	41.9	311.7	0.000	0.000	X
660	0.000	41.9	325.3	0.000	0.000	X
720	0.000	41.9	330.0	0.000	0.000	X
780	0.000	41.9	347.4	0.000	0.000	X
840	0.000	41.9	349.0	0.000	0.000	X
900	0.000	42.0	351.4	0.000	0.000	X
960	0.000	42.2	353.2	0.000	0.000	X
1020	0.000	47.0	354.1	0.000	0.000	X
1080	0.000	49.4	354.9	0.000	0.000	X
1140	0.000	50.3	355.1	0.000	0.000	X
1200	0.000	50.9	355.2	0.000	0.000	X
1260	0.000	52.3	355.2	0.000	0.000	X
1320	0.000	52.9	355.0	0.000	0.000	X
1380	0.000	53.2	365.1	0.000	0.000	X
1440	0.000	53.5	371.8	0.000	0.000	X
2160	0.000	56.2	393.9	0.000	0.000	X
3360	0.000	59.1	452.5	0.000	0.000	X
4320	0.000	59.1	535.5	0.000	0.000	X

PARAMETER ESTIMATION OF THE LN2 DISTRIBUTION

RAINFALL DURATION	XLO (LOCATION)	XMIN (OBSERVED)	XMAX	XSC (SCALE)	XSH (SHAPE)	VALIDITY CHECK
10	0.000	7.0	24.8	2.699	0.292	0
60	0.000	19.5	93.0	3.773	0.348	0
120	0.000	26.9	132.1	4.116	0.373	0
180	0.000	29.5	178.4	4.388	0.379	0
240	0.000	31.4	204.9	4.402	0.388	0
300	0.000	39.1	230.4	4.489	0.377	0
360	0.000	41.5	260.7	4.551	0.388	0
420	0.000	41.7	282.4	4.601	0.393	0
480	0.000	41.9	301.9	4.642	0.402	0
540	0.000	41.9	310.2	4.684	0.407	0
600	0.000	41.9	311.7	4.718	0.413	0
660	0.000	41.9	325.3	4.746	0.423	0
720	0.000	41.9	330.0	4.769	0.431	0
780	0.000	41.9	347.4	4.791	0.430	0
840	0.000	41.9	349.0	4.806	0.435	0
900	0.000	42.0	351.4	4.819	0.440	0
960	0.000	42.2	353.2	4.833	0.441	0
1020	0.000	47.0	354.1	4.850	0.439	0
1080	0.000	49.4	354.9	4.864	0.435	0
1140	0.000	50.3	355.1	4.881	0.438	0
1200	0.000	50.9	355.2	4.898	0.441	0
1260	0.000	52.3	355.2	4.907	0.443	0
1320	0.000	52.9	355.0	4.909	0.445	0
1380	0.000	53.2	365.1	4.911	0.447	0
1440	0.000	53.5	371.8	4.919	0.450	0
2160	0.000	56.2	393.9	5.054	0.455	0
3360	0.000	59.1	452.5	5.104	0.440	0
4320	0.000	59.1	535.5	5.196	0.444	0

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

PARAMETER ESTIMATION OF THE LN3 DISTRIBUTION

RAINFALL DURATION	XLO (LOCATION)	XMIN (OBSERVED)	XMAX	XSC (SCALE)	XSH (SHAPE)	VALIDITY CHECK
10	-4.021	7.0	24.8	3.121	0.185	0
60	7.046	19.5	93.0	3.581	0.421	0
120	4.087	26.9	132.1	4.042	0.602	0
180	2.510	29.5	178.4	4.244	0.396	0
240	-1.370	31.4	208.9	4.430	0.373	0
300	11.872	39.1	250.4	4.333	0.432	0
360	12.957	41.5	260.7	4.390	0.485	0
420	12.007	41.7	282.4	4.419	0.451	0
480	13.170	41.9	301.9	4.392	0.496	0
540	11.540	41.9	310.2	4.441	0.450	0
600	5.264	41.9	311.7	4.695	0.435	0
660	4.194	41.9	325.3	4.705	0.440	0
720	6.024	41.9	339.0	4.711	0.406	0
780	8.074	41.9	347.4	4.725	0.459	0
840	5.657	41.9	349.0	4.753	0.458	0
900	5.333	42.0	351.4	4.770	0.462	0
960	4.177	42.2	353.2	4.795	0.457	0
1020	12.800	47.0	354.1	4.732	0.493	0
1080	18.235	49.4	354.9	4.693	0.514	0
1140	21.954	50.3	355.1	4.674	0.535	0
1200	22.504	50.9	355.2	4.668	0.545	0
1260	25.757	52.3	355.2	4.670	0.591	0
1320	26.030	52.9	359.0	4.670	0.592	0
1380	26.239	53.2	365.1	4.695	0.567	0
1440	26.774	53.5	371.8	4.669	0.572	0
2160	35.526	56.2	393.9	4.727	0.635	0
3360	32.076	59.1	452.5	4.896	0.598	0
4320	20.961	59.1	535.5	5.057	0.508	0

PARAMETER ESTIMATION OF THE LP3 DISTRIBUTION

RAINFALL DURATION	XLO (LOCATION)	XMIN (OBSERVED)	XMAX	XSC (SCALE)	XSH (SHAPE)	VALIDITY CHECK
10	0.000	7.0	24.8	0.0000000000		X
60	0.000	19.5	93.0	0.0000000000		X
120	0.000	26.9	132.1	-53.665	-0.152	X
180	-6.487	29.5	178.4	0.013	805.177	0
240	0.000	31.4	208.9	-72.354	-0.138	X
300	0.674	39.1	250.4	0.036	106.022	0
360	0.663	41.5	260.7	0.037	104.835	0
420	0.021	41.7	282.4	0.054	135.982	0
480	0.317	41.9	301.9	0.037	115.493	0
540	-2.055	41.9	310.2	0.025	274.501	0
600	-17.520	41.9	311.7	0.008	2904.268	0
660	0.000	41.9	325.3	0.0000000000		X
720	-39.474	41.9	339.0	0.004	10520.673	0
780	-18.053	41.9	347.4	0.009	2250.036	0
840	0.000	41.9	349.0	-107.768	-0.111	X
900	0.000	42.0	351.4	0.0000000000		X
960	0.000	42.2	353.2	-112.351	-0.202	X
1020	0.000	47.0	354.1	0.0000000000		X
1080	0.000	49.4	354.9	0.0000000000		X
1140	0.000	50.3	355.1	0.0000000000		X
1200	0.000	50.9	355.2	0.0000000000		X
1260	0.000	52.3	355.2	0.0000000000		X
1320	0.000	52.9	359.0	0.0000000000		X
1380	0.000	53.2	365.1	0.0000000000		X
1440	0.000	53.5	371.8	0.0000000000		X
2160	0.000	56.2	393.9	0.0000000000		X
3360	0.000	59.1	452.5	0.0000000000		X
4320	0.788	59.1	535.5	0.045	39.411	0

PARAMETER ESTIMATION OF THE WBU2 DISTRIBUTION

RAINFALL DURATION	XLO (LOCATION)	XMIN (OBSERVED)	XMAX	XSC (SCALE)	XSH (SHAPE)	VALIDITY CHECK
10	0.000	7.0	24.8	15.625	3.832	0
60	0.000	19.5	93.0	51.823	2.980	0
120	0.000	26.9	132.1	73.933	2.783	0
180	0.000	29.5	178.4	89.216	2.681	0

240	0.000	31.4	209.0	99.821	2.596	0
300	0.000	39.1	230.4	107.554	2.600	0
360	0.000	41.5	260.7	114.923	2.544	0
420	0.000	41.7	282.4	121.588	2.481	0
480	0.000	41.9	301.9	127.312	2.428	0
540	0.000	41.9	310.2	132.938	2.443	0
600	0.000	41.9	311.7	137.693	2.469	0
660	0.000	41.9	325.3	142.193	2.438	0
720	0.000	41.9	339.0	146.101	2.389	0
780	0.000	41.9	347.4	149.303	2.368	0
840	0.000	41.9	349.0	151.883	2.374	0
900	0.000	42.0	351.4	154.209	2.359	0
960	0.000	42.2	353.2	156.409	2.360	0
1020	0.000	47.0	354.1	159.108	2.364	0
1080	0.000	49.4	354.5	161.264	2.370	0
1140	0.000	50.3	355.1	164.408	2.331	0
1200	0.000	50.9	355.2	166.205	2.305	0
1260	0.000	52.3	355.2	167.792	2.283	0
1320	0.000	52.9	359.0	169.246	2.270	0
1380	0.000	53.2	365.1	176.470	2.254	0
1440	0.000	53.5	371.8	172.136	2.258	0
2160	0.000	56.2	393.9	193.831	2.192	0
2880	0.000	59.1	492.5	206.240	2.276	0
4320	0.000	59.1	535.5	226.995	2.275	0

PARAMETER ESTIMATION OF THE WBUS DISTRIBUTION

RATDFALL DURATION	XLO (LOCATION)	XMIN (OBSERVED)	XMAX	XSC (SCALE)	XSH (SHAPE)	VALIDITY CHECK
10	6.065	7.0	24.8	10.128	2.233	0
60	22.666	19.5	93.0	26.295	1.479	X
120	25.264	26.9	132.1	45.296	1.657	0
180	36.077	29.5	178.4	46.590	1.411	X
240	35.491	31.4	209.0	59.267	1.577	X
300	49.443	39.1	230.4	-25.526	-0.438	X
360	133.344	41.5	260.7	-72.208	-1.372	X
420	843.843	41.7	282.4	-910.222	-17.014	X
480	182.555	41.9	301.9	-122.184	-2.010	X
540	80.790	41.9	310.2	37.108	0.764	X
600	47.489	41.9	311.7	82.288	1.465	X
660	44.520	41.9	325.3	90.213	1.522	X
720	45.737	41.9	339.0	92.468	1.491	X
780	46.351	41.9	347.4	95.205	1.505	X
840	44.744	41.9	349.0	99.586	1.535	X
900	44.421	42.0	351.4	102.213	1.536	X
960	44.231	42.2	353.2	104.747	1.549	X
1020	57.239	47.0	354.1	90.840	1.316	X
1080	75.745	49.4	354.5	69.306	1.001	X
1140	239.288	50.3	355.1	-135.154	-1.499	X
1200	301.711	50.9	355.2	-344.454	-3.093	X
1260	171.167	52.3	355.2	-135.740	-0.323	X
1320	117.378	52.9	359.0	-8.678	-0.093	X
1380	109.045	53.2	365.1	1.310	0.031	X
1440	103.230	53.5	371.8	10.483	0.144	X
2160	69.441	56.2	393.9	20.296	0.388	X
2880	149.273	59.1	492.5	-28.991	-0.148	X
4320	177.382	59.1	535.5	110.009	1.165	X

PARAMETER ESTIMATION OF THE GLO DISTRIBUTION

RATDFALL DURATION	XLO (LOCATION)	XMIN (OBSERVED)	XMAX	XSC (SCALE)	XSH (SHAPE)	VALIDITY CHECK
10	14.045	7.0	24.8	2.452	-0.121	0
60	42.786	19.5	93.0	8.957	-0.288	0
120	60.911	26.9	132.1	12.919	-0.300	0
180	72.334	29.5	178.4	15.419	-0.239	0
240	87.425	31.4	209.0	17.180	-0.217	0
300	87.691	39.1	230.4	18.306	-0.263	0
360	93.060	41.5	260.7	20.160	-0.270	0
420	98.184	41.7	282.4	22.004	-0.277	0
480	101.999	41.9	301.9	23.641	-0.280	0
540	106.601	41.9	310.2	25.070	-0.285	0
600	110.880	41.9	311.7	26.595	-0.281	0
660	114.097	41.9	325.3	28.202	-0.288	0
720	116.565	41.9	339.0	29.531	-0.290	0
780	118.999	41.9	347.4	30.122	-0.292	0

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

840	120.040	41.9	349.0	30.975	-0.301	0
900	122.494	42.0	351.4	31.880	-0.300	0
960	124.298	42.2	353.2	32.269	-0.303	0
1020	126.888	47.0	354.1	33.888	-0.308	0
1080	126.675	49.4	354.0	33.014	-0.342	0
1140	128.002	50.3	355.1	33.640	-0.396	0
1200	128.931	50.9	355.2	34.006	-0.362	0
1260	129.534	52.3	355.2	34.475	-0.372	0
1320	130.490	52.9	358.0	34.798	-0.372	0
1380	131.381	53.2	365.1	35.540	-0.373	0
1440	132.142	53.5	371.8	35.623	-0.377	0
2160	144.227	56.2	393.9	37.079	-0.484	X
2880	156.637	59.1	452.5	99.730	-0.440	X
4320	175.653	59.1	535.5	46.585	-0.340	0

PARAMETER ESTIMATION OF THE GPA DISTRIBUTION

RATFALL DURATION	XLO (LOCATION)	XMTN (OBSERVED)	XMAX	XSC (SCALE)	XSH (SHAPE)	VALIDITY CHECK
10	7.000	7.0	24.000000000000000			X
60	10.500	19.5	92.000000000000000			X
120	26.900	26.9	132.1	58.610	0.516	X
180	29.500	29.5	178.4	67.145	0.399	X
240	31.400	31.4	208.9	75.845	0.338	X
300	39.100	39.1	230.4	73.635	0.326	X
360	41.500	41.5	260.7	76.763	0.291	X
420	41.700	41.7	280.4	83.722	0.290	X
480	41.900	41.9	301.9	89.521	0.287	X
540	41.900	41.9	310.2	97.290	0.311	X
600	41.900	41.9	311.7	104.963	0.344	X
660	41.900	41.9	325.3	110.010	0.343	X
720	41.900	41.9	339.0	114.077	0.338	X
780	41.900	41.9	347.4	117.980	0.341	X
840	41.900	41.9	349.0	121.820	0.351	X
900	42.000	42.0	351.4	125.518	0.363	X
960	42.200	42.2	353.2	128.802	0.372	X
1020	47.000	47.0	354.1	125.408	0.363	X
1080	49.400	49.4	354.0	124.852	0.362	X
1140	50.300	50.3	355.1	128.802	0.371	X
1200	50.900	50.9	355.2	130.613	0.372	X
1260	52.300	52.3	355.2	129.610	0.360	X
1320	52.900	52.9	358.0	129.694	0.351	X
1380	53.200	53.2	365.1	130.041	0.343	X
1440	53.500	53.5	371.8	131.333	0.341	X
2160	56.200	56.2	393.9	160.367	0.305	X
2880	59.100	59.1	452.5	166.967	0.373	X
4320	59.100	59.1	535.5	184.065	0.338	X

(3) METHOD OF PROBABILITY WEIGHTED MOMENTS

PARAMETER ESTIMATION OF THE NOR DISTRIBUTION

RATFALL DURATION	XLO (LOCATION)	XMTN (OBSERVED)	XMAX	XSC (SCALE)	XSH (SHAPE)	VALIDITY CHECK
10	15.035	7.0	24.8	4.351	0.000	0
60	46.230	19.5	93.0	18.414	0.000	0
120	65.741	26.9	132.1	24.995	0.000	0
180	78.317	29.5	178.4	29.722	0.000	0
240	87.776	31.4	208.9	33.032	0.000	0
300	95.543	39.1	230.4	35.947	0.000	0
360	101.940	41.5	260.7	39.262	0.000	0
420	107.741	41.7	280.4	43.821	0.000	0
480	112.706	41.9	301.9	46.041	0.000	0
540	117.670	41.9	310.2	48.411	0.000	0
600	121.885	41.9	311.7	50.540	0.000	0
660	125.802	41.9	325.3	53.373	0.000	0
720	129.173	41.9	339.0	55.830	0.000	0
780	132.048	41.9	347.4	57.001	0.000	0
840	134.343	41.9	349.0	58.524	0.000	0
900	136.370	42.0	351.4	60.008	0.000	0
960	138.268	42.2	353.2	61.031	0.000	0
1020	140.619	47.0	354.1	62.277	0.000	0
1080	142.432	49.4	354.0	63.823	0.000	0
1140	145.171	50.3	355.1	64.860	0.000	0
1200	146.735	50.9	355.2	66.139	0.000	0

1260	144.016	52.3	355.2	67.237	0.000	0
1320	149.281	52.9	359.0	68.094	0.000	0
1380	154.701	53.2	365.1	69.937	0.000	0
1440	159.781	53.5	371.8	70.098	0.000	0
2160	170.744	56.2	393.9	80.301	0.000	0
2880	181.505	59.1	492.5	92.609	0.000	0
4320	199.535	59.1	535.5	90.095	0.000	0

PARAMETER ESTIMATION OF THE GAML DISTRIBUTION

RATDFALL DURATION	XLO (LOCATION)	XMTN (OBSERVED)	XMAX	XSC (SCALE)	XSH (SHAPE)	VALIDITY CHECK
10	0.000	7.0	24.8	1.286	11.401	0
60	0.000	19.5	93.0	6.020	7.699	0
120	0.000	26.9	132.1	9.612	6.839	0
180	0.000	29.5	178.4	11.708	6.689	0
240	0.000	31.4	209.9	12.894	6.808	0
300	0.000	39.1	230.4	14.038	6.811	0
360	0.000	41.5	250.7	15.709	6.890	0
420	0.000	41.7	262.4	17.740	6.073	0
480	0.000	41.9	301.9	19.643	5.738	0
540	0.000	41.9	310.2	20.412	5.654	0
600	0.000	41.9	311.7	21.915	5.562	0
660	0.000	41.9	325.3	23.640	5.322	0
720	0.000	41.9	339.0	25.398	5.099	0
780	0.000	41.9	347.4	25.919	5.095	0
840	0.000	41.9	349.0	26.815	5.006	0
900	0.000	42.0	351.4	27.858	4.892	0
960	0.000	42.2	353.2	28.350	4.877	0
1020	0.000	47.0	354.1	28.987	4.851	0
1080	0.000	49.4	354.9	29.158	4.895	0
1140	0.000	50.3	355.1	30.536	4.754	0
1200	0.000	50.9	355.2	31.444	4.666	0
1260	0.000	52.3	355.2	32.245	4.530	0
1320	0.000	52.9	359.0	32.797	4.592	0
1380	0.000	53.2	365.1	33.403	4.502	0
1440	0.000	53.5	371.8	34.190	4.439	0
2160	0.000	56.2	393.9	40.057	4.352	0
2880	0.000	59.1	492.5	59.604	4.599	0
4320	0.000	59.1	535.5	42.918	4.649	0

PARAMETER ESTIMATION OF THE GMS DISTRIBUTION

RATDFALL DURATION	XLO (LOCATION)	XMTN (OBSERVED)	XMAX	XSC (SCALE)	XSH (SHAPE)	VALIDITY CHECK
10	-3.830	7.0	24.8	1.017	19.549	0
60	13.908	19.5	93.0	6.029	3.020	0
120	17.658	26.9	132.1	13.507	3.536	0
180	20.607	29.5	178.4	20.612	2.315	X
240	20.381	31.4	209.9	21.711	2.551	X
300	42.404	39.1	230.4	27.098	1.921	X
360	43.351	41.5	250.7	29.831	1.095	X
420	42.996	41.7	262.4	32.038	2.022	X
480	44.627	41.9	301.9	35.412	1.923	X
540	43.432	41.9	310.2	37.199	1.089	X
600	39.340	41.9	311.7	33.600	2.472	0
660	35.134	41.9	325.3	34.707	1.639	0
720	35.336	41.9	339.0	36.598	2.554	0
780	37.738	41.9	347.4	39.215	2.409	0
840	36.496	41.9	349.0	39.659	1.528	0
900	36.074	42.0	351.4	39.705	2.522	0
960	36.912	42.2	353.2	40.594	2.497	0
1020	39.770	47.0	354.1	42.138	2.417	0
1080	42.452	49.4	354.9	44.032	2.271	0
1140	47.880	50.3	355.1	48.979	1.989	0
1200	49.999	50.9	355.2	51.509	1.875	0
1260	51.473	52.3	355.2	55.800	1.759	0
1320	52.595	52.9	359.0	55.193	1.752	0
1380	53.347	53.2	365.1	56.486	1.719	X
1440	54.095	53.5	371.8	58.182	1.679	X
2160	68.009	56.2	393.9	75.234	1.364	X
2880	68.649	59.1	492.5	70.212	1.613	X
4320	67.942	59.1	535.5	70.437	1.868	X

PARAMETER ESTIMATION OF THE GEV DISTRIBUTION

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

RATFALL DURATION	XLO (LOCATION)	XMIN (OBSERVED)	XMAX	XSC (SCALE)	XSH (SHAPE)	VALIDITY CHECK
10	13.204	7.0	24.8	4.013	0.137	0
60	38.388	19.5	93.0	13.302	-0.011	0
120	53.930	26.9	132.1	19.945	-0.015	0
180	65.457	29.5	178.4	22.593	-0.076	0
240	71.430	31.4	209.9	25.512	-0.061	0
300	77.201	39.1	230.4	26.425	-0.108	0
360	81.943	41.5	250.7	28.963	-0.103	0
420	86.027	41.7	260.4	31.734	-0.098	0
480	89.246	41.9	301.9	33.754	-0.107	0
540	93.237	41.9	310.2	36.047	-0.093	0
600	96.840	41.9	311.7	39.716	-0.096	0
660	99.580	41.9	325.3	41.108	-0.097	0
720	101.620	41.9	330.0	42.968	-0.061	0
780	103.758	41.9	347.4	43.673	-0.067	0
840	105.321	41.9	349.9	44.932	-0.063	0
900	106.591	42.0	351.4	46.088	-0.064	0
960	108.072	42.2	353.2	46.749	-0.065	0
1020	109.725	47.0	354.1	47.413	-0.070	0
1080	111.031	49.4	354.9	47.375	-0.090	0
1140	112.284	50.3	355.1	47.740	-0.102	0
1200	112.901	50.9	355.2	48.135	-0.113	0
1260	113.545	52.3	355.2	48.449	-0.120	0
1320	114.290	52.9	359.0	48.665	-0.124	0
1380	114.893	53.2	365.1	49.279	-0.127	0
1440	115.614	53.5	371.8	49.821	-0.132	0
2160	128.326	56.2	393.9	54.453	-0.171	0
2880	139.058	59.1	452.5	58.267	-0.129	0
4320	153.548	59.1	535.5	65.517	-0.113	0

PARAMETER ESTIMATION OF THE GUM DISTRIBUTION

RATFALL DURATION	XLO (LOCATION)	XMIN (OBSERVED)	XMAX	XSC (SCALE)	XSH (SHAPE)	VALIDITY CHECK
10	12.991	7.0	24.8	3.541	0.000	0
60	38.519	19.5	93.0	13.360	0.000	0
120	54.144	26.9	132.1	20.002	0.000	0
180	64.353	29.5	178.4	24.103	0.000	0
240	72.257	31.4	209.9	26.886	0.000	0
300	78.655	39.1	230.4	29.259	0.000	0
360	83.515	41.5	250.7	31.957	0.000	0
420	87.619	41.7	260.4	34.863	0.000	0
480	91.076	41.9	301.9	37.475	0.000	0
540	94.935	41.9	310.2	39.454	0.000	0
600	98.151	41.9	311.7	41.138	0.000	0
660	100.773	41.9	325.3	43.362	0.000	0
720	102.943	41.9	330.0	45.443	0.000	0
780	105.226	41.9	347.4	46.469	0.000	0
840	106.747	41.9	349.9	47.636	0.000	0
900	108.093	42.0	351.4	48.883	0.000	0
960	109.585	42.2	353.2	49.677	0.000	0
1020	111.304	47.0	354.1	50.690	0.000	0
1080	112.917	49.4	354.9	51.135	0.000	0
1140	114.599	50.3	355.1	52.703	0.000	0
1200	115.682	50.9	355.2	53.834	0.000	0
1260	116.427	52.3	355.2	54.739	0.000	0
1320	117.294	52.9	359.0	55.418	0.000	0
1380	117.976	53.2	365.1	56.111	0.000	0
1440	118.898	53.5	371.8	57.022	0.000	0
2160	128.004	56.2	393.9	65.380	0.000	0
2880	143.004	59.1	452.5	67.240	0.000	0
4320	157.205	59.1	535.5	73.304	0.000	0

PARAMETER ESTIMATION OF THE LGU2 DISTRIBUTION

RATFALL DURATION	XLO (LOCATION)	XMIN (OBSERVED)	XMAX	XSC (SCALE)	XSH (SHAPE)	VALIDITY CHECK
10	0.000	7.0	24.8	13.680	4.593	0
60	0.000	19.5	93.0	37.172	3.796	0
120	0.000	26.9	132.1	52.007	3.617	0
180	0.000	29.5	178.4	62.797	3.573	0
240	0.000	31.4	209.9	69.423	3.600	0
300	0.000	39.1	230.4	75.581	3.601	0

360	0.000	41.5	260.7	80.104	3.926	0
420	0.000	41.7	282.4	83.814	3.425	0
480	0.000	41.9	301.9	86.911	3.342	0
540	0.000	41.9	310.2	90.595	3.321	0
600	0.000	41.9	311.7	93.532	3.294	0
660	0.000	41.9	325.3	95.836	3.235	0
720	0.000	41.9	339.0	97.700	3.176	0
780	0.000	41.9	347.4	99.063	3.176	0
840	0.000	41.9	349.0	101.220	3.152	0
900	0.000	42.0	351.4	102.345	3.121	0
960	0.000	42.2	353.2	103.784	3.117	0
1020	0.000	47.0	354.1	105.420	3.110	0
1080	0.000	49.4	354.9	106.939	3.119	0
1140	0.000	50.3	355.1	108.470	3.083	0
1200	0.000	50.9	355.2	109.280	3.050	0
1260	0.000	52.3	355.2	109.907	3.030	0
1320	0.000	52.9	359.0	110.675	3.027	0
1380	0.000	53.2	365.1	111.253	3.013	0
1440	0.000	53.5	371.8	112.007	3.006	0
2160	0.000	56.2	393.9	125.042	3.044	0
2160	0.000	59.1	452.5	135.085	3.030	0
4320	0.000	59.1	535.5	148.522	3.054	0

PARAMETER ESTIMATION OF THE LGU3 DISTRIBUTION

RAINFALL DURATION	XLO (LOCATION)	XMTN (OBSERVED)	XMAX	XSC (SCALE)	XSH (SHAPE)	VALIDITY CHECK
10	0.000	7.0	24.8	0.000	0.000	X
60	0.000	19.5	93.0	0.000	0.000	X
120	0.000	26.9	132.1	0.000	0.000	X
180	0.000	29.5	178.4	0.000	0.000	X
240	0.000	31.4	209.9	0.000	0.000	X
300	0.000	39.1	230.4	0.000	0.000	X
360	0.000	41.5	260.7	0.000	0.000	X
420	0.000	41.7	282.4	0.000	0.000	X
480	0.000	41.9	301.9	0.000	0.000	X
540	0.000	41.9	310.2	0.000	0.000	X
600	0.000	41.9	311.7	0.000	0.000	X
660	0.000	41.9	325.3	0.000	0.000	X
720	0.000	41.9	339.0	0.000	0.000	X
780	0.000	41.9	347.4	0.000	0.000	X
840	0.000	41.9	349.0	0.000	0.000	X
900	0.000	42.0	351.4	0.000	0.000	X
960	0.000	42.2	353.2	0.000	0.000	X
1020	0.000	47.0	354.1	0.000	0.000	X
1080	0.000	49.4	354.9	0.000	0.000	X
1140	0.000	50.3	355.1	0.000	0.000	X
1200	0.000	50.9	355.2	0.000	0.000	X
1260	0.000	52.3	355.2	0.000	0.000	X
1320	0.000	52.9	359.0	0.000	0.000	X
1380	0.000	53.2	365.1	0.000	0.000	X
1440	0.000	53.5	371.8	0.000	0.000	X
2160	0.000	56.2	393.9	0.000	0.000	X
2160	0.000	59.1	452.5	0.000	0.000	X
4320	0.000	59.1	535.5	0.000	0.000	X

PARAMETER ESTIMATION OF THE LN2 DISTRIBUTION

RAINFALL DURATION	XLO (LOCATION)	XMTN (OBSERVED)	XMAX	XSC (SCALE)	XSH (SHAPE)	VALIDITY CHECK
10	0.000	7.0	24.8	3.688	0.253	0
60	0.000	19.5	93.0	3.770	0.269	0
120	0.000	26.9	132.1	4.117	0.383	0
180	0.000	29.5	178.4	4.275	0.380	0
240	0.000	31.4	209.9	4.354	0.379	0
300	0.000	39.1	230.4	4.466	0.373	0
360	0.000	41.5	260.7	4.590	0.363	0
420	0.000	41.7	282.4	4.543	0.397	0
480	0.000	41.9	301.9	4.623	0.408	0
540	0.000	41.9	310.2	4.660	0.413	0
600	0.000	41.9	311.7	4.712	0.420	0
660	0.000	41.9	325.3	4.744	0.431	0
720	0.000	41.9	339.0	4.784	0.440	0
780	0.000	41.9	347.4	4.788	0.440	0
840	0.000	41.9	349.0	4.834	0.444	0
900	0.000	42.0	351.4	4.818	0.449	0

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

960	0.000	42.2	353.2	4.872	0.440	0
1020	0.000	47.0	354.1	4.847	0.451	0
1080	0.000	49.4	354.9	4.857	0.449	0
1140	0.000	50.3	355.1	4.847	0.452	0
1200	0.000	50.9	355.2	4.874	0.455	0
1260	0.000	52.3	355.2	4.879	0.458	0
1320	0.000	52.9	355.0	4.885	0.459	0
1380	0.000	53.2	365.1	4.891	0.462	0
1440	0.000	53.5	371.8	4.898	0.465	0
2160	0.000	56.2	393.9	4.999	0.468	0
3360	0.000	59.1	452.5	5.078	0.475	0
4320	0.000	59.1	535.5	5.181	0.480	0

PARAMETER ESTIMATION OF THE LN3 DISTRIBUTION

RAINFALL DURATION	XLO (LOCATION)	XMIN (OBSERVED)	XMAX	XSC (SCALE)	XSH (SHAPE)	VALIDITY CHECK
10	-0.070	7.0	24.8	3.324	0.155	0
60	-0.320	19.5	93.0	3.777	0.366	0
120	-0.454	26.9	132.1	4.172	0.501	0
180	0.000	29.5	178.4	4.107	0.490	0
240	0.268	31.4	209.9	4.272	0.477	0
300	0.554	39.1	250.4	4.181	0.496	0
360	0.234	41.5	260.7	4.240	0.490	0
420	0.287	41.7	282.4	4.398	0.483	0
480	0.912	41.9	301.9	4.429	0.496	0
540	0.790	41.9	310.2	4.531	0.474	0
600	3.730	41.9	311.7	4.678	0.434	0
660	-0.875	41.9	325.3	4.769	0.450	0
720	-0.800	41.9	329.0	4.799	0.456	0
780	-1.330	41.9	347.4	4.799	0.435	0
840	-4.166	41.9	349.0	4.898	0.429	0
900	-5.591	42.0	351.4	4.862	0.430	0
960	-5.152	42.2	353.2	4.872	0.432	0
1020	-3.223	47.0	354.1	4.872	0.440	0
1080	1.735	49.4	354.9	4.843	0.454	0
1140	0.409	50.3	355.1	4.792	0.467	0
1200	0.268	50.9	355.2	4.775	0.502	0
1260	0.379	52.3	355.2	4.763	0.514	0
1320	0.515	52.9	355.0	4.761	0.520	0
1380	0.200	53.2	365.1	4.761	0.536	0
1440	0.053	53.5	371.8	4.762	0.532	0
2160	0.500	56.2	393.9	4.760	0.594	0
3360	0.224	59.1	452.5	4.900	0.544	0
4320	0.723	59.1	535.5	5.082	0.503	0

PARAMETER ESTIMATION OF THE LP3 DISTRIBUTION

RAINFALL DURATION	XLO (LOCATION)	XMIN (OBSERVED)	XMAX	XSC (SCALE)	XSH (SHAPE)	VALIDITY CHECK
10	0.053	7.0	24.8	0.052	30.700	0
60	0.000	19.5	93.0	0.000	209.286	X
120	0.000	26.9	132.1	0.00000000	177.0	X
180	0.000	29.5	178.4	0.000	568.174	X
240	0.000	31.4	209.9	0.000	3015.064	X
300	1.539	39.1	250.4	0.047	62.675	0
360	1.123	41.5	260.7	0.043	60.408	0
420	0.000	41.7	282.4	0.000	125.649	X
480	0.000	41.9	301.9	0.043	88.303	0
540	0.000	41.9	310.2	0.000	136.815	X
600	0.000	41.9	311.7	0.000	652.287	X
660	0.000	41.9	325.3	0.000	2690.350	X
720	0.000	41.9	329.0	0.000	3031.518	X
780	0.000	41.9	347.4	0.000	723.221	X
840	0.000	41.9	349.0	0.000	1528.901	X
900	0.000	42.0	351.4	0.000	1758.163	X
960	0.000	42.2	353.2	0.000	1573.150	X
1020	0.000	47.0	354.1	0.000	347.411	X
1080	0.000	49.4	354.9	0.000	1701.919	X
1140	1.511	50.3	355.1	0.060	56.027	0
1200	1.007	50.9	355.2	0.069	40.701	0
1260	2.176	52.3	355.2	0.076	35.622	0
1320	2.210	52.9	355.0	0.078	34.712	0
1380	2.229	53.2	365.1	0.079	34.064	0
1440	2.318	53.5	371.8	0.082	31.632	0
2160	2.504	56.2	393.9	0.143	10.683	0

Mean	3.192	59.1	452.5	0.108	17.767	0
4320	2.378	59.1	535.5	0.073	26.499	0

PARAMETER ESTIMATION OF THE WBU2 DISTRIBUTION

RATDFALL DURATION	XLO (LOCATION)	XMTN (OBSERVED)	XMAX	XSC (SCALE)	XSH (SHAPE)	VALIDITY CHECK
10	0.000	7.0	24.8	10.014	3.888	0
60	0.000	19.5	93.0	51.603	3.101	0
120	0.000	26.9	132.1	73.714	2.912	0
180	0.000	29.5	178.4	87.859	2.877	0
240	0.000	31.4	209.0	98.433	2.904	0
300	0.000	39.1	230.4	107.140	2.905	0
360	0.000	41.5	260.7	114.457	2.890	0
420	0.000	41.7	282.4	121.110	2.729	0
480	0.000	41.9	301.9	126.823	2.646	0
540	0.000	41.9	310.2	132.453	2.625	0
600	0.000	41.9	311.7	137.225	2.601	0
660	0.000	41.9	325.3	141.730	2.530	0
720	0.000	41.9	339.0	145.614	2.460	0
780	0.000	41.9	347.4	148.956	2.479	0
840	0.000	41.9	349.0	151.363	2.455	0
900	0.000	42.0	351.4	153.701	2.424	0
960	0.000	42.2	353.2	155.940	2.420	0
1020	0.000	47.0	354.1	158.610	2.413	0
1080	0.000	49.4	354.0	160.642	2.422	0
1140	0.000	50.3	355.1	163.738	2.388	0
1200	0.000	50.9	355.2	165.570	2.362	0
1260	0.000	52.3	355.2	167.029	2.341	0
1320	0.000	52.9	359.0	168.477	2.330	0
1380	0.000	53.2	365.1	169.713	2.311	0
1440	0.000	53.5	371.8	171.329	2.299	0
2160	0.000	56.2	393.9	192.774	2.247	0
Mean	0.000	59.1	452.5	205.282	2.342	0
4320	0.000	59.1	535.5	225.153	2.357	0

PARAMETER ESTIMATION OF THE WBU3 DISTRIBUTION

RATDFALL DURATION	XLO (LOCATION)	XMTN (OBSERVED)	XMAX	XSC (SCALE)	XSH (SHAPE)	VALIDITY CHECK
10	5.417	7.0	24.8	10.853	2.352	0
60	10.816	19.5	93.0	29.470	1.606	X
120	26.243	26.9	132.1	44.040	1.594	0
180	35.649	29.5	178.4	46.754	1.388	X
240	29.115	31.4	209.0	53.501	1.436	X
300	46.496	39.1	230.4	53.007	1.299	X
360	48.059	41.5	260.7	59.448	1.310	X
420	48.473	41.7	282.4	64.397	1.323	X
480	49.876	41.9	301.9	68.022	1.299	X
540	50.044	41.9	310.2	73.627	1.339	X
600	48.060	41.9	311.7	81.188	1.430	X
660	46.649	41.9	325.3	87.306	1.451	X
720	46.921	41.9	339.0	90.718	1.438	X
780	48.677	41.9	347.4	91.667	1.419	X
840	48.102	41.9	349.0	94.603	1.431	X
900	48.062	42.0	351.4	97.100	1.430	X
960	48.870	42.2	353.2	98.381	1.425	X
1020	50.251	47.0	354.1	99.252	1.409	X
1080	52.710	49.4	354.0	98.021	1.379	X
1140	55.855	50.3	355.1	96.926	1.315	X
1200	57.104	50.9	355.2	95.895	1.287	X
1260	58.035	52.3	355.2	96.887	1.266	X
1320	58.753	52.9	359.0	97.290	1.255	X
1380	59.189	53.2	365.1	97.827	1.246	X
1440	59.740	53.5	371.8	98.544	1.235	X
2160	71.339	56.2	393.9	104.149	1.139	X
Mean	74.617	59.1	452.5	114.448	1.216	X
4320	77.569	59.1	535.5	121.754	1.286	X

PARAMETER ESTIMATION OF THE GLO DISTRIBUTION

RATDFALL DURATION	XLO (LOCATION)	XMTN (OBSERVED)	XMAX	XSC (SCALE)	XSH (SHAPE)	VALIDITY CHECK
10	14.729	7.0	24.8	2.431	-0.076	0

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

60	43.630	19.5	93.0	8.810	-0.173	0
120	61.785	26.9	132.1	13.300	-0.178	0
180	72.451	29.5	178.4	15.482	-0.218	0
240	81.560	31.4	208.9	17.349	-0.207	0
300	87.778	39.1	230.4	18.422	-0.239	0
360	93.571	41.5	260.7	20.165	-0.207	0
420	98.714	41.7	282.4	22.059	-0.233	0
480	102.764	41.9	301.9	23.506	-0.239	0
540	107.637	41.9	310.2	25.009	-0.229	0
600	112.205	41.9	311.7	26.481	-0.211	0
660	115.935	41.9	325.3	28.046	-0.204	0
720	118.681	41.9	339.0	29.333	-0.207	0
780	121.138	41.9	347.4	29.910	-0.211	0
840	123.180	41.9	349.9	30.717	-0.208	0
900	124.910	42.0	351.4	31.521	-0.208	0
960	126.600	42.2	353.2	31.608	-0.200	0
1020	128.594	47.0	354.1	32.587	-0.213	0
1080	129.916	49.4	354.9	32.602	-0.220	0
1140	131.304	50.3	355.1	33.348	-0.226	0
1200	132.280	50.9	355.2	33.810	-0.242	0
1260	133.000	52.3	355.2	34.210	-0.248	0
1320	133.608	52.9	359.0	34.574	-0.251	0
1380	134.687	53.2	365.1	34.913	-0.253	0
1440	135.636	53.5	371.8	35.384	-0.256	0
2160	150.329	56.2	393.9	99.503	-0.285	0
2880	162.501	59.1	452.5	41.527	-0.262	0
4320	179.685	59.1	535.5	46.039	-0.243	0

PARAMETER ESTIMATION OF THE GPA DISTRIBUTION

RAINFALL DURATION	XLO (LOCATION)	XMTN (OBSERVED)	XMAX	XSC (SCALE)	XSH (SHAPE)	VALIDITY CHECK
10	8.364	7.0	24.8	11.459	0.718	X
60	23.919	19.5	93.0	31.443	0.409	X
120	32.271	26.9	132.1	46.968	0.403	X
180	40.002	29.5	178.4	49.232	0.285	X
240	44.658	31.4	208.9	56.642	0.314	X
300	50.372	39.1	230.4	55.428	0.227	X
360	52.467	41.5	260.7	61.003	0.234	X
420	53.530	41.7	282.4	67.404	0.243	X
480	54.846	41.9	301.9	71.022	0.227	X
540	56.127	41.9	310.2	77.164	0.254	X
600	56.186	41.9	311.7	85.713	0.304	X
660	55.979	41.9	325.3	92.382	0.323	X
720	56.253	41.9	339.0	95.890	0.315	X
780	57.837	41.9	347.4	96.768	0.304	X
840	57.935	41.9	349.9	100.041	0.311	X
900	57.986	42.0	351.4	102.585	0.310	X
960	59.819	42.2	353.2	103.849	0.307	X
1020	59.949	47.0	354.1	104.692	0.299	X
1080	61.751	49.4	354.9	103.326	0.279	X
1140	63.242	50.3	355.1	101.366	0.239	X
1200	63.915	50.9	355.2	100.997	0.219	X
1260	64.372	52.3	355.2	100.789	0.205	X
1320	64.870	52.9	359.0	101.080	0.197	X
1380	65.136	53.2	365.1	101.522	0.191	X
1440	65.480	53.5	371.8	102.137	0.183	X
2160	74.901	56.2	393.9	106.546	0.113	X
2880	80.785	59.1	452.5	118.388	0.170	X
4320	86.779	59.1	535.5	137.360	0.219	X

PARAMETER ESTIMATION OF THE WSM DISTRIBUTION

RAINFALL DURATION	XLO (LOCATION)	a	b (PARAMETERS)	c	d
10	0.000	9.537	53.912	-17.496	-0.48
60	0.000	25.483	107.402	-48.189	-0.33
120	0.000	36.846	49.103	-152.405	-0.24
180	0.000	40.078	29.746	-1059.725	-0.02
240	0.000	57.323	34.132	1626.758	0.02
300	0.000	60.223	33.693	2842.370	0.01
360	0.000	62.870	33.387	-13625.546	0.00
420	0.000	64.588	31.310	-2047.145	-0.02
480	0.000	64.987	25.029	-1402.153	-0.04
540	0.000	65.340	40.642	-465.979	-0.09
600	0.000	64.530	43.532	-437.791	-0.15

660	0.000	63.534	49.829	-383.617	-0.20
720	0.000	63.780	50.751	-403.570	-0.20
780	0.000	65.192	53.208	-422.863	-0.19
840	0.000	65.438	53.413	-421.021	-0.20
900	0.000	65.015	55.022	-419.822	-0.21
960	0.000	66.012	55.381	-421.078	-0.20
1020	0.000	65.682	70.523	-428.573	-0.22
1080	0.000	66.558	64.182	-440.560	-0.21
1140	0.000	67.222	105.254	-508.480	-0.18
1200	0.000	67.430	118.300	-542.000	-0.17
1260	0.000	67.686	125.712	-581.345	-0.16
1320	0.000	68.612	112.073	-625.058	-0.15
1380	0.000	69.154	104.604	-665.931	-0.14
1440	0.000	69.388	107.181	-700.224	-0.13
2160	0.000	84.550	40.900	-2972.860	-0.01
2880	0.000	81.105	1101.875	-709.000	-0.17
4320	0.000	89.018	250.700	-675.689	-0.20

PARAMETER ESTIMATION OF THE WIDE DISTRIBUTION

RAINFALL DURATION	XLO (LOCATION)	a	b (PARAMETERS)	c	d
10	6.897	3.833	6.502	-19.256	-0.33
60	22.368	7.190	3.457	-301.187	-0.22
120	26.372	15.247	5.938	-210.600	-0.14
180	26.979	27.480	7.265	350.217	0.08
240	28.534	36.510	6.500	156.693	0.15
300	30.382	33.085	11.154	510.424	0.06
360	31.332	34.025	11.248	802.444	0.05
420	35.416	34.583	8.920	779.428	0.05
480	33.282	34.906	11.855	15886.495	0.00
540	32.735	34.903	14.729	-907.519	-0.06
600	34.446	32.861	14.534	-501.950	-0.13
660	34.554	30.018	16.658	-409.981	-0.18
720	40.649	26.403	11.304	-452.221	-0.17
780	43.757	25.249	10.048	-484.794	-0.16
840	45.482	25.033	8.259	-488.063	-0.15
900	45.221	23.935	9.307	-473.958	-0.17
960	42.671	26.180	12.404	-469.767	-0.18
1020	38.009	28.623	23.334	-435.822	-0.21
1080	12.122	54.490	66.786	-441.127	-0.21
1140	22.079	35.381	40.900	-508.581	-0.18
1200	35.768	31.906	40.900	-546.780	-0.17
1260	37.636	30.290	40.900	-586.490	-0.16
1320	34.762	34.097	40.900	-632.528	-0.15
1380	32.853	36.550	40.900	-673.483	-0.14
1440	33.950	35.687	40.900	-708.471	-0.13
2160	80.038	-7.481	14.800	-814.515	-0.14
2880	77.126	4.121	40.900	-711.018	-0.17
4320	68.421	20.819	40.900	-678.899	-0.19

 * DEGREES OF FIT TESTS *

(1) METHOD OF MOMENTS

DEGREES OF FIT TEST FOR RAINFALL DATA OF NOR DISTRIBUTION

RAINFALL DURATION	CHI-SQUARE			KOLMOGOROV-SMIRNOV			CRAMER VON MISES		
	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.90	7.81	0	0.06	0.15	0	0.04	0.46	0
60	3.76	7.81	0	0.11	0.15	0	0.15	0.46	0
120	3.57	7.81	0	0.10	0.15	0	0.14	0.46	0
180	4.71	7.81	0	0.14	0.15	0	0.26	0.46	0
240	11.76	7.81	X	0.16	0.15	X	0.27	0.46	0
300	9.67	7.81	X	0.15	0.15	0	0.33	0.46	0
360	8.52	7.81	X	0.17	0.15	X	0.34	0.46	0
420	11.95	7.81	X	0.18	0.15	X	0.32	0.46	0
480	12.71	7.81	X	0.17	0.15	X	0.33	0.46	0
540	14.24	7.81	X	0.15	0.15	0	0.29	0.46	0
600	7.95	7.81	X	0.14	0.15	0	0.24	0.46	0
660	7.76	7.81	0	0.13	0.15	0	0.22	0.46	0

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

720	7.19	7.81	0	0.11	0.15	0	0.21	0.46	0
780	8.90	7.81	X	0.13	0.15	0	0.22	0.46	0
840	6.05	7.81	0	0.12	0.15	0	0.21	0.46	0
900	8.14	7.81	X	0.12	0.15	0	0.21	0.46	0
960	8.14	7.81	X	0.12	0.15	0	0.21	0.46	0
1020	11.19	7.81	X	0.12	0.15	0	0.22	0.46	0
1080	9.67	7.81	X	0.12	0.15	0	0.24	0.46	0
1140	10.81	7.81	X	0.13	0.15	0	0.28	0.46	0
1200	11.95	7.81	X	0.12	0.15	0	0.30	0.46	0
1260	14.81	7.81	X	0.12	0.15	0	0.31	0.46	0
1320	17.48	7.81	X	0.13	0.15	0	0.31	0.46	0
1380	15.95	7.81	X	0.13	0.15	0	0.32	0.46	0
1440	12.52	7.81	X	0.14	0.15	0	0.33	0.46	0
2160	22.43	7.81	X	0.16	0.15	X	0.42	0.46	0
2880	18.81	7.81	X	0.14	0.15	0	0.33	0.46	0
4320	14.00	7.81	X	0.15	0.15	X	0.31	0.46	0

RAINFALL
DURATION

PROC. TEST
COMPUTED TABLE CHECK

10	0.99	0.98	0
60	0.97	0.98	X
120	0.97	0.98	X
180	0.95	0.98	X
240	0.95	0.98	X
300	0.95	0.98	X
360	0.94	0.98	X
420	0.95	0.98	X
480	0.95	0.98	X
540	0.95	0.98	X
600	0.96	0.98	X
660	0.96	0.98	X
720	0.96	0.98	X
780	0.96	0.98	X
840	0.96	0.98	X
900	0.96	0.98	X
960	0.96	0.98	X
1020	0.96	0.98	X
1080	0.96	0.98	X
1140	0.96	0.98	X
1200	0.95	0.98	X
1260	0.95	0.98	X
1320	0.95	0.98	X
1380	0.95	0.98	X
1440	0.95	0.98	X
2160	0.94	0.98	X
2880	0.95	0.98	X
4320	0.95	0.98	X

PROCESS OF FIT TEST FOR RAINFALL DATA OF GAM2 DISTRIBUTION

RAINFALL DURATION	CHI-SQUARE			HYPERGEOMETRIC-SAMPLING			SAMPLING FROM WITH		
	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.25	7.81	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
60	1.37	7.81	0	0.08	0.15	0	0.06	0.46	0
120	1.37	7.81	0	0.05	0.15	0	0.03	0.46	0
180	3.27	7.81	0	0.09	0.15	0	0.10	0.46	0
240	1.84	7.81	0	0.12	0.15	0	0.11	0.46	0
300	3.27	7.81	0	0.10	0.15	0	0.12	0.46	0
360	6.76	7.81	0	0.12	0.15	0	0.13	0.46	0
420	5.65	7.81	0	0.12	0.15	0	0.12	0.46	0
480	6.13	7.81	0	0.11	0.15	0	0.11	0.46	0
540	4.22	7.81	0	0.09	0.15	0	0.08	0.46	0
600	2.00	7.81	0	0.08	0.15	0	0.06	0.46	0
660	1.52	7.81	0	0.07	0.15	0	0.05	0.46	0
720	0.73	7.81	0	0.06	0.15	0	0.04	0.46	0
780	0.41	7.81	0	0.07	0.15	0	0.04	0.46	0
840	0.57	7.81	0	0.06	0.15	0	0.04	0.46	0
900	0.57	7.81	0	0.06	0.15	0	0.04	0.46	0
960	0.41	7.81	0	0.06	0.15	0	0.04	0.46	0
1020	0.73	7.81	0	0.06	0.15	0	0.04	0.46	0
1080	0.73	7.81	0	0.06	0.15	0	0.05	0.46	0
1140	1.05	7.81	0	0.07	0.15	0	0.07	0.46	0
1200	1.05	7.81	0	0.07	0.15	0	0.08	0.46	0
1260	1.52	7.81	0	0.07	0.15	0	0.08	0.46	0
1320	2.00	7.81	0	0.07	0.15	0	0.08	0.46	0
1380	2.63	7.81	0	0.07	0.15	0	0.08	0.46	0
1440	2.63	7.81	0	0.08	0.15	0	0.08	0.46	0

2160	7.56	7.81	0	0.12	0.15	0	0.16	0.46	0
2592	1.68	7.81	0	0.11	0.15	0	0.11	0.46	0
4032	6.60	7.81	0	0.10	0.15	0	0.12	0.46	0
RAINFALL DURATION	PPCC TEST								
	COMPUTED	TABLE	CHECK						
10	1.00	0.99	0						
60	0.99	0.98	0						
120	0.99	0.98	0						
180	0.98	0.98	0						
240	0.98	0.98	0						
300	0.98	0.98	0						
360	0.98	0.98	0						
420	0.98	0.98	0						
480	0.98	0.98	0						
540	0.99	0.98	0						
600	0.99	0.98	0						
660	0.99	0.98	0						
720	0.99	0.98	0						
780	0.99	0.98	0						
840	0.99	0.98	0						
900	0.99	0.98	0						
960	0.99	0.98	0						
1020	0.99	0.98	0						
1080	0.99	0.98	0						
1140	0.99	0.98	0						
1200	0.99	0.98	0						
1260	0.99	0.98	0						
1320	0.99	0.98	0						
1380	0.99	0.98	0						
1440	0.99	0.98	0						
2160	0.98	0.98	0						
2592	0.99	0.98	0						
4032	0.99	0.98	0						

DEGREE OF FIT TEST FOR RAINFALL DATA OF 10MM DURATION

RAINFALL DURATION	CHI-SQUARE			KENDALL-SERIAL			SPEARMAN-VON KARS		
	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.73	5.99	0	0.04	0.15	0	0.02	0.46	0
60	2.79	5.99	0	0.08	0.15	0	0.05	0.46	0
120	0.73	5.99	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
180	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
240	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
300	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
360	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
420	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
480	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
540	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
600	2.79	5.99	0	0.05	0.15	0	0.03	0.46	0
660	1.68	5.99	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
720	2.16	5.99	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
780	0.73	5.99	0	0.04	0.15	0	0.02	0.46	0
840	1.68	5.99	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
900	1.68	5.99	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
960	0.10	5.99	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
1020	0.73	5.99	0	0.04	0.15	0	0.02	0.46	0
1080	2.00	5.99	0	0.05	0.15	0	0.03	0.46	0
1140	0.41	5.99	0	0.06	0.15	0	0.04	0.46	0
1200	0.41	5.99	0	0.06	0.15	0	0.04	0.46	0
1260	0.41	5.99	0	0.05	0.15	0	0.04	0.46	0
1320	0.41	5.99	0	0.05	0.15	0	0.03	0.46	0
1380	0.25	5.99	0	0.05	0.15	0	0.03	0.46	0
1440	1.52	5.99	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
2160	7.56	5.99	X	0.10	0.15	0	0.10	0.46	0
2592	1.05	5.99	0	0.10	0.15	0	0.07	0.46	0
4032	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X

RAINFALL DURATION	PPCC TEST		
	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	1.00	0.99	0
60	1.00	0.98	0
120	0.99	0.98	0
180	0.00	0.00	****
240	0.00	0.00	****
300	0.00	0.00	****

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

360	0 00	0 00	****
420	0 00	0 00	****
480	0 00	0 00	****
540	0 00	0 00	****
600	0 99	0 98	0
660	0 99	0 98	0
720	0 99	0 98	0
780	0 99	0 98	0
840	1 00	0 98	0
900	1 00	0 98	0
960	1 00	0 98	0
1020	1 00	0 98	0
1080	1 00	0 98	0
1140	1 00	0 98	0
1200	1 00	0 98	0
1260	1 00	0 98	0
1320	1 00	0 98	0
1380	1 00	0 98	0
1440	1 00	0 98	0
2160	0 99	0 98	0
2640	1 00	0 98	0
4080	0.00	0.00	****

STATISTICS OF FIT TEST FOR RAINFALL DATA OF GEV DISTRIBUTION

RAINFALL DURATION	CHI-SQUARE			KOLMOGOROV-SMIRNOV			SAMPLING VON MISES		
	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0 33	5 99	0	0 04	0 15	0	0 01	0 46	0
60	4 71	5 99	0	0 09	0 15	0	0 06	0 46	0
120	1 86	5 99	0	0 06	0 15	0	0 03	0 46	0
180	2 24	5 99	0	0 07	0 15	0	0 05	0 46	0
240	2 43	5 99	0	0 09	0 15	0	0 06	0 46	0
300	2 81	5 99	0	0 07	0 15	0	0 05	0 46	0
360	5 10	5 99	0	0 09	0 15	0	0 06	0 46	0
420	9 48	5 99	X	0 09	0 15	0	0 06	0 46	0
480	7 76	5 99	X	0 09	0 15	0	0 05	0 46	0
540	0 71	5 99	0	0 07	0 15	0	0 04	0 46	0
600	1 29	5 99	0	0 07	0 15	0	0 04	0 46	0
660	0 52	5 99	0	0 06	0 15	0	0 04	0 46	0
720	0 52	5 99	0	0 05	0 15	0	0 03	0 46	0
780	0 52	5 99	0	0 06	0 15	0	0 03	0 46	0
840	0 90	5 99	0	0 06	0 15	0	0 04	0 46	0
900	0 52	5 99	0	0 06	0 15	0	0 04	0 46	0
960	1 10	5 99	0	0 06	0 15	0	0 03	0 46	0
1020	1 48	5 99	0	0 06	0 15	0	0 04	0 46	0
1080	2 43	5 99	0	0 07	0 15	0	0 05	0 46	0
1140	2 43	5 99	0	0 08	0 15	0	0 07	0 46	0
1200	3 19	5 99	0	0 07	0 15	0	0 07	0 46	0
1260	2 81	5 99	0	0 07	0 15	0	0 07	0 46	0
1320	2 24	5 99	0	0 07	0 15	0	0 07	0 46	0
1380	2 05	5 99	0	0 07	0 15	0	0 07	0 46	0
1440	2 43	5 99	0	0 08	0 15	0	0 07	0 46	0
2160	13 67	5 99	X	0 12	0 15	0	0 16	0 46	0
2640	9 67	5 99	X	0 12	0 15	0	0 11	0 46	0
4080	8 71	5 99	X	0 10	0 15	0	0 12	0 46	0

RAINFALL DURATION	PPOC TEST		
	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	1 00	0 95	0
60	0 99	0 95	0
120	0 99	0 95	0
180	0 99	1 00	X
240	0 99	1 00	X
300	0 99	1 00	X
360	0 99	0 99	X
420	0 99	1 00	X
480	0 99	1 00	X
540	0 99	1 00	X
600	0 99	1 00	X
660	0 99	0 95	0
720	0 99	0 95	0
780	0 99	1 00	X
840	0 99	0 95	0
900	0 99	0 95	0
960	0 99	0 95	0
1020	0 99	0 95	0
1080	0 99	0 95	0

1140	0.99	0.95	0
1200	0.99	0.95	0
1260	0.99	0.95	0
1320	0.99	0.95	0
1380	0.99	1.00	X
1440	0.99	1.00	X
2160	0.98	1.00	X
2580	0.99	1.00	X
4000	0.99	1.00	X

GOODNESS OF FIT TEST FOR HADSFALL DATA OF GUM DISTRIBUTION

HADSFALL DURATION	CHI-SQUARE			KOLMOGOROV-SMIRNOV			SASAKI-VON MISE		
	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	1.48	7.81	0	0.07	0.15	0	0.07	0.46	0
60	6.05	7.81	0	0.09	0.15	0	0.07	0.46	0
120	1.86	7.81	0	0.06	0.15	0	0.02	0.46	0
180	2.24	7.81	0	0.07	0.15	0	0.06	0.46	0
240	3.76	7.81	0	0.10	0.15	0	0.07	0.46	0
300	4.71	7.81	0	0.08	0.15	0	0.07	0.46	0
360	7.76	7.81	0	0.10	0.15	0	0.08	0.46	0
420	7.38	7.81	0	0.11	0.15	0	0.08	0.46	0
480	4.33	7.81	0	0.10	0.15	0	0.07	0.46	0
540	2.81	7.81	0	0.08	0.15	0	0.05	0.46	0
600	1.29	7.81	0	0.07	0.15	0	0.04	0.46	0
660	0.52	7.81	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
720	0.52	7.81	0	0.05	0.15	0	0.03	0.46	0
780	0.52	7.81	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
840	1.10	7.81	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
900	1.29	7.81	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
960	0.52	7.81	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
1020	1.48	7.81	0	0.06	0.15	0	0.04	0.46	0
1080	2.05	7.81	0	0.07	0.15	0	0.05	0.46	0
1140	2.43	7.81	0	0.08	0.15	0	0.06	0.46	0
1200	2.43	7.81	0	0.07	0.15	0	0.07	0.46	0
1260	2.81	7.81	0	0.07	0.15	0	0.07	0.46	0
1320	2.24	7.81	0	0.07	0.15	0	0.07	0.46	0
1380	2.05	7.81	0	0.07	0.15	0	0.07	0.46	0
1440	2.43	7.81	0	0.08	0.15	0	0.08	0.46	0
2160	13.67	7.81	X	0.12	0.15	0	0.16	0.46	0
2580	9.67	7.81	X	0.12	0.15	0	0.11	0.46	0
4000	8.71	7.81	X	0.10	0.15	0	0.12	0.46	0

HADSFALL DURATION	PPCC TEST		
	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.98	0.97	0
60	0.99	0.97	0
120	0.99	0.97	0
180	0.99	0.97	0
240	0.99	0.97	0
300	0.99	0.97	0
360	0.99	0.97	0
420	0.99	0.97	0
480	0.99	0.97	0
540	0.99	0.97	0
600	0.99	0.97	0
660	0.99	0.97	0
720	0.99	0.97	0
780	0.99	0.97	0
840	0.99	0.97	0
900	1.00	0.97	0
960	1.00	0.97	0
1020	1.00	0.97	0
1080	0.99	0.97	0
1140	0.99	0.97	0
1200	0.99	0.97	0
1260	0.99	0.97	0
1320	0.99	0.97	0
1380	0.99	0.97	0
1440	0.99	0.97	0
2160	0.98	0.97	0
2580	0.99	0.97	0
4000	0.99	0.97	0

GOODNESS OF FIT TEST FOR HADSFALL DATA OF LGUZ DISTRIBUTION

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

RAINFALL DURATION	PCC TEST			KUTADUN-SHIMAN			SAMPO VON WISE		
	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0 00	0 00	X	0 00	0 00	X	0 00	0 00	X
60	0 00	0 00	X	0 00	0 00	X	0 00	0 00	X
120	0 00	0 00	X	0 00	0 00	X	0 00	0 00	X
180	7 00	7 81	0	0 11	0 15	0	0 16	0 46	0
240	7 38	7 81	0	0 10	0 15	0	0 16	0 46	0
300	4 33	7 81	0	0 12	0 15	0	0 10	0 46	0
360	6 81	7 81	0	0 13	0 15	0	0 12	0 46	0
420	11 19	7 81	X	0 13	0 15	0	0 18	0 46	0
480	10 43	7 81	X	0 12	0 15	0	0 18	0 46	0
540	9 29	7 81	X	0 15	0 15	0	0 21	0 46	0
600	8 33	7 81	X	0 15	0 15	X	0 27	0 46	0
660	0 00	0 00	X	0 00	0 00	X	0 00	0 00	X
720	0 00	0 00	X	0 00	0 00	X	0 00	0 00	X
780	11 95	7 81	X	0 17	0 15	X	0 36	0 46	0
840	0 00	0 00	X	0 00	0 00	X	0 00	0 00	X
900	0 00	0 00	X	0 00	0 00	X	0 00	0 00	X
960	0 00	0 00	X	0 00	0 00	X	0 00	0 00	X
1020	0 00	0 00	X	0 00	0 00	X	0 00	0 00	X
1080	0 00	0 00	X	0 00	0 00	X	0 00	0 00	X
1140	0 00	0 00	X	0 00	0 00	X	0 00	0 00	X
1200	0 00	0 00	X	0 00	0 00	X	0 00	0 00	X
1260	0 00	0 00	X	0 00	0 00	X	0 00	0 00	X
1320	0 00	0 00	X	0 00	0 00	X	0 00	0 00	X
1380	10 43	7 81	X	0 16	0 15	X	0 39	0 46	0
1440	0 00	0 00	X	0 00	0 00	X	0 00	0 00	X
2160	0 00	0 00	X	0 00	0 00	X	0 00	0 00	X
3600	17 29	7 81	X	0 19	0 15	X	0 56	0 46	X
4320	22.05	7.81	X	0.22	0.15	X	0.56	0.46	X

RAINFALL DURATION	PCC TEST		
	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0 00	0 00	****
60	0 00	0 00	****
120	0 00	0 00	****
180	0 98	0 97	0
240	0 98	0 96	0
300	0 99	0 96	0
360	0 99	0 96	0
420	0 99	0 96	0
480	0 99	0 96	0
540	0 98	0 97	0
600	0 98	0 97	0
660	0 00	0 00	****
720	0 00	0 00	****
780	0 97	0 97	0
840	0 00	0 00	****
900	0 00	0 00	****
960	0 00	0 00	****
1020	0 00	0 00	****
1080	0 00	0 00	****
1140	0 00	0 00	****
1200	0 00	0 00	****
1260	0 00	0 00	****
1320	0 00	0 00	****
1380	0 97	0 97	0
1440	0 00	0 00	****
2160	0 00	0 00	****
3600	0 97	0 97	0
4320	0.98	0.97	0

COEFFICIENT OF FIT TEST FOR RAINFALL DATA OF LGU3 DISTRIBUTION

RAINFALL DURATION	PCC TEST			KUTADUN-SHIMAN			SAMPO VON WISE		
	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0 00	0 00	X	0 00	0 00	X	0 00	0 00	X
60	0 00	0 00	X	0 00	0 00	X	0 00	0 00	X
120	0 00	0 00	X	0 00	0 00	X	0 00	0 00	X
180	2 24	5 99	0	0 07	0 15	0	0 05	0 46	0
240	2 43	5 99	0	0 09	0 15	0	0 06	0 46	0
300	2 81	5 99	0	0 07	0 15	0	0 05	0 46	0
360	5 10	5 99	0	0 09	0 15	0	0 06	0 46	0
420	9 48	5 99	X	0 09	0 15	0	0 06	0 46	0
480	7 76	5 99	X	0 09	0 15	0	0 05	0 46	0
540	0.71	5.99	0	0.07	0.15	0	0.04	0.46	0

600	1.29	5.99	0	0.07	0.15	0	0.03	0.46	0
660	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
720	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
780	0.52	5.99	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
840	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
900	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
960	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1020	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1080	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1140	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1200	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1260	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1320	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1380	2.05	5.99	0	0.07	0.15	0	0.07	0.46	0
1440	2.43	5.99	0	0.08	0.15	0	0.07	0.46	0
2160	13.67	5.99	X	0.12	0.15	0	0.15	0.46	0
2580	9.67	5.99	X	0.12	0.15	0	0.11	0.46	0
4080	8.71	5.99	X	0.10	0.15	0	0.12	0.46	0

PPCC TEST

DURATION	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.00	0.00	****
60	0.00	0.00	****
120	0.00	0.00	****
180	0.99	0.97	0
240	0.99	0.96	0
300	0.99	0.96	0
360	0.99	0.96	0
420	0.99	0.96	0
480	0.99	0.96	0
540	0.99	0.97	0
600	0.99	0.97	0
660	0.00	0.00	****
720	0.00	0.00	****
780	0.99	0.97	0
840	0.00	0.00	****
900	0.00	0.00	****
960	0.00	0.00	****
1020	0.00	0.00	****
1080	0.00	0.00	****
1140	0.00	0.00	****
1200	0.00	0.00	****
1260	0.00	0.00	****
1320	0.00	0.00	****
1380	0.99	0.97	0
1440	0.99	0.97	0
2160	0.98	0.97	0
2580	0.99	0.97	0
4080	0.99	0.97	0

GOODNESS OF FIT TEST FOR HADSFALL DATA OF LN2 DISTRIBUTION

DURATION	CHI-SQUARE			KOLMOGOROV-SMIRNOV			CRAMER VON MISES		
DURATION	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	1.10	7.81	0	0.06	0.15	0	0.04	0.46	0
60	4.14	7.81	0	0.09	0.15	0	0.06	0.46	0
120	1.86	7.81	0	0.06	0.15	0	0.02	0.46	0
180	2.24	7.81	0	0.07	0.15	0	0.05	0.46	0
240	2.43	7.81	0	0.09	0.15	0	0.07	0.46	0
300	2.81	7.81	0	0.08	0.15	0	0.06	0.46	0
360	7.57	7.81	0	0.09	0.15	0	0.07	0.46	0
420	7.76	7.81	0	0.10	0.15	0	0.07	0.46	0
480	7.38	7.81	0	0.09	0.15	0	0.05	0.46	0
540	0.71	7.81	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
600	2.24	7.81	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
660	1.10	7.81	0	0.05	0.15	0	0.03	0.46	0
720	0.14	7.81	0	0.06	0.15	0	0.02	0.46	0
780	1.48	7.81	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
840	3.95	7.81	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
900	4.14	7.81	0	0.07	0.15	0	0.03	0.46	0
960	0.52	7.81	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
1020	1.67	7.81	0	0.05	0.15	0	0.03	0.46	0
1080	1.67	7.81	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
1140	2.43	7.81	0	0.07	0.15	0	0.04	0.46	0
1200	2.43	7.81	0	0.07	0.15	0	0.05	0.46	0
1260	2.62	7.81	0	0.07	0.15	0	0.04	0.46	0
1320	1.29	7.81	0	0.05	0.15	0	0.04	0.46	0

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

1380	1.29	7.81	0	0.06	0.15	0	0.04	0.46	0
1440	1.29	7.81	0	0.06	0.15	0	0.04	0.46	0
2160	7.95	7.81	X	0.11	0.15	0	0.11	0.46	0
2640	6.24	7.81	0	0.11	0.15	0	0.09	0.46	0
4080	7.38	7.81	0	0.10	0.15	0	0.10	0.46	0

RATFALL DURATION	PPCC TEST		
	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.99	0.98	0
60	0.97	0.98	X
120	0.97	0.98	X
180	0.95	0.98	X
240	0.95	0.98	X
300	0.95	0.98	X
360	0.94	0.98	X
420	0.95	0.98	X
480	0.95	0.98	X
540	0.95	0.98	X
600	0.96	0.98	X
660	0.96	0.98	X
720	0.96	0.98	X
780	0.96	0.98	X
840	0.96	0.98	X
900	0.96	0.98	X
960	0.96	0.98	X
1020	0.96	0.98	X
1080	0.96	0.98	X
1140	0.96	0.98	X
1200	0.95	0.98	X
1260	0.95	0.98	X
1320	0.95	0.98	X
1380	0.95	0.98	X
1440	0.95	0.98	X
2160	0.94	0.98	X
2640	0.95	0.98	X
4080	0.95	0.98	X

COEFFICIENTS OF FIT TEST FOR RATFALL DATA OF LN3 DISTRIBUTION

RATFALL DURATION	CHI-SQUARE			KOLMOGOROV-SMIRNOV			SIGNED VON MISES		
	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.33	5.99	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
60	4.71	5.99	0	0.09	0.15	0	0.06	0.46	0
120	1.29	5.99	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
180	2.24	5.99	0	0.07	0.15	0	0.05	0.46	0
240	2.43	5.99	0	0.09	0.15	0	0.07	0.46	0
300	2.81	5.99	0	0.07	0.15	0	0.06	0.46	0
360	6.24	5.99	X	0.09	0.15	0	0.07	0.46	0
420	7.76	5.99	X	0.09	0.15	0	0.06	0.46	0
480	7.38	5.99	X	0.09	0.15	0	0.05	0.46	0
540	0.71	5.99	0	0.07	0.15	0	0.04	0.46	0
600	1.67	5.99	0	0.07	0.15	0	0.04	0.46	0
660	0.52	5.99	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
720	0.52	5.99	0	0.05	0.15	0	0.03	0.46	0
780	0.52	5.99	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
840	0.90	5.99	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
900	0.90	5.99	0	0.06	0.15	0	0.04	0.46	0
960	1.10	5.99	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
1020	1.48	5.99	0	0.06	0.15	0	0.04	0.46	0
1080	2.43	5.99	0	0.07	0.15	0	0.05	0.46	0
1140	2.43	5.99	0	0.08	0.15	0	0.06	0.46	0
1200	3.19	5.99	0	0.07	0.15	0	0.07	0.46	0
1260	2.81	5.99	0	0.07	0.15	0	0.07	0.46	0
1320	2.24	5.99	0	0.07	0.15	0	0.07	0.46	0
1380	2.43	5.99	0	0.07	0.15	0	0.07	0.46	0
1440	2.43	5.99	0	0.08	0.15	0	0.07	0.46	0
2160	13.67	5.99	X	0.12	0.15	0	0.15	0.46	0
2640	9.67	5.99	X	0.11	0.15	0	0.11	0.46	0
4080	8.71	5.99	X	0.10	0.15	0	0.11	0.46	0

RATFALL DURATION	PPCC TEST		
	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.99	0.98	0
60	0.97	0.98	X
120	0.97	0.98	X
180	0.95	0.98	X

240	0.95	0.98	X
300	0.95	0.98	X
360	0.94	0.98	X
420	0.95	0.98	X
480	0.95	0.98	X
540	0.95	0.98	X
600	0.96	0.98	X
660	0.96	0.98	X
720	0.96	0.98	X
780	0.96	0.98	X
840	0.96	0.98	X
900	0.96	0.98	X
960	0.96	0.98	X
1020	0.96	0.98	X
1080	0.96	0.98	X
1140	0.96	0.98	X
1200	0.95	0.98	X
1260	0.95	0.98	X
1320	0.95	0.98	X
1380	0.95	0.98	X
1440	0.95	0.98	X
2160	0.94	0.98	X
2880	0.95	0.98	X
4000	0.95	0.98	X

COEFFICIENT OF FIT TEST FOR HADSFALL DATA OF LP3 DISTRIBUTION

HADSFALL DURATION	CHI-SQUARE			KOLMOGOROV-SMIRNOV			CRAMER VON MISES		
	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
60	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
120	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
180	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
240	34.32	5.99	X	0.51	0.15	X	2.79	0.46	X
300	13.59	5.99	X	0.54	0.15	X	3.06	0.46	X
360	14.38	5.99	X	0.54	0.15	X	3.26	0.46	X
420	20.99	5.99	X	0.44	0.15	X	1.90	0.46	X
480	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
540	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
600	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
660	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
720	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
780	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
840	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
900	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
960	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1020	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1080	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1140	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1200	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1260	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1320	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1380	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1440	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
2160	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
2880	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
4000	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X

COEFFICIENT OF FIT TEST FOR HADSFALL DATA OF WBUD DISTRIBUTION

HADSFALL DURATION	CHI-SQUARE			KOLMOGOROV-SMIRNOV			CRAMER VON MISES		
	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.52	7.81	0	0.07	0.15	0	0.05	0.46	0
60	5.10	7.81	0	0.10	0.15	0	0.12	0.46	0
120	5.10	7.81	0	0.08	0.15	0	0.10	0.46	0
180	5.10	7.81	0	0.13	0.15	0	0.21	0.46	0
240	12.71	7.81	X	0.15	0.15	0	0.23	0.46	0
300	12.14	7.81	X	0.14	0.15	0	0.26	0.46	0
360	9.29	7.81	X	0.15	0.15	X	0.26	0.46	0
420	9.29	7.81	X	0.15	0.15	X	0.24	0.46	0
480	7.38	7.81	0	0.15	0.15	0	0.23	0.46	0
540	10.62	7.81	X	0.12	0.15	0	0.19	0.46	0
600	6.62	7.81	0	0.12	0.15	0	0.15	0.46	0
660	8.90	7.81	X	0.11	0.15	0	0.13	0.46	0
720	7.00	7.81	0	0.09	0.15	0	0.12	0.46	0
780	5.10	7.81	0	0.10	0.15	0	0.12	0.46	0

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

840	6.43	7.81	0	0.09	0.15	0	0.11	0.46	0
900	6.43	7.81	0	0.09	0.15	0	0.11	0.46	0
960	8.33	7.81	X	0.09	0.15	0	0.11	0.46	0
1020	9.29	7.81	X	0.08	0.15	0	0.11	0.46	0
1080	11.95	7.81	X	0.09	0.15	0	0.13	0.46	0
1140	11.00	7.81	X	0.09	0.15	0	0.15	0.46	0
1200	13.67	7.81	X	0.10	0.15	0	0.16	0.46	0
1260	13.67	7.81	X	0.09	0.15	0	0.17	0.46	0
1320	12.90	7.81	X	0.10	0.15	0	0.17	0.46	0
1380	10.43	7.81	X	0.10	0.15	0	0.17	0.46	0
1440	10.81	7.81	X	0.11	0.15	0	0.18	0.46	0
2160	11.76	7.81	X	0.13	0.15	0	0.25	0.46	0
2880	20.33	7.81	X	0.11	0.15	0	0.20	0.46	0
4320	14.10	7.81	X	0.12	0.15	0	0.19	0.46	0

RAINFALL DURATION

PPCC TEST COMPUTED TABLE CHECK

10	0.99	0.75	0
60	0.98	0.74	0
120	0.98	0.74	0
180	0.96	0.72	0
240	0.96	0.72	0
300	0.96	0.72	0
360	0.96	0.71	0
420	0.96	0.72	0
480	0.97	0.72	0
540	0.97	0.72	0
600	0.98	0.73	0
660	0.98	0.73	0
720	0.98	0.73	0
780	0.98	0.73	0
840	0.98	0.73	0
900	0.98	0.73	0
960	0.98	0.73	0
1020	0.98	0.73	0
1080	0.98	0.73	0
1140	0.98	0.73	0
1200	0.98	0.73	0
1260	0.98	0.73	0
1320	0.98	0.73	0
1380	0.98	0.73	0
1440	0.98	0.73	0
2160	0.97	0.73	0
2880	0.98	0.73	0
4320	0.98	0.72	0

COEFFICIENT OF FIT TEST FOR RAINFALL DATA OF WBUS DISTRIBUTION

RAINFALL DURATION	CHI-SQUARE			KOLMOGOROV-SMIRNOV			SAMPLING VON MISES		
	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.33	5.99	0	0.05	0.15	0	0.01	0.46	0
60	3.57	5.99	0	0.07	0.15	0	0.04	0.46	0
120	2.05	5.99	0	0.06	0.15	0	0.02	0.46	0
180	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
240	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
300	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
360	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
420	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
480	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
540	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
600	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
660	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
720	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
780	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
840	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
900	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
960	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1020	2.05	5.99	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
1080	3.38	5.99	0	0.05	0.15	0	0.03	0.46	0
1140	3.95	5.99	0	0.05	0.15	0	0.04	0.46	0
1200	6.24	5.99	X	0.06	0.15	0	0.04	0.46	0
1260	4.52	5.99	0	0.05	0.15	0	0.04	0.46	0
1320	4.33	5.99	0	0.05	0.15	0	0.04	0.46	0
1380	3.38	5.99	0	0.05	0.15	0	0.04	0.46	0
1440	3.38	5.99	0	0.06	0.15	0	0.04	0.46	0
2160	8.33	5.99	X	0.10	0.15	0	0.11	0.46	0
2880	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X

4320	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
RAINFALL DURATION	PPCC TEST		CHECK						
	COMPUTED	TABLE	CHECK						
10	1 00	0 75	0						
60	1 00	0 74	0						
120	0 99	0 74	0						
180	0 00	0 00	****						
240	0 00	0 00	****						
300	0 00	0 00	****						
360	0 00	0 00	****						
420	0 00	0 00	****						
480	0 00	0 00	****						
540	0 00	0 00	****						
600	0 00	0 00	****						
660	0 00	0 00	****						
720	0 00	0 00	****						
780	0 00	0 00	****						
840	0 00	0 00	****						
900	0 00	0 00	****						
960	0 00	0 00	****						
1020	1 00	0 73	0						
1080	1 00	0 73	0						
1140	1 00	0 73	0						
1200	1 00	0 73	0						
1260	1 00	0 73	0						
1320	1 00	0 73	0						
1380	1 00	0 73	0						
1440	1 00	0 73	0						
2160	0 99	0 73	0						
2580	0 00	0 00	****						
4320	0.00	0.00	****						

GOODNESS OF FIT TEST FOR RAINFALL DATA OF GLO DISTRIBUTION

RAINFALL DURATION	CHI-SQUARE			KOLMOGOROV-SMIRNOV			SASAKI-VON MISES		
	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	1 29	5 99	0	0 07	0 15	0	0 04	0 46	0
60	4 71	5 99	0	0 12	0 15	0	0 13	0 46	0
120	1 48	5 99	0	0 08	0 15	0	0 07	0 46	0
180	2 05	5 99	0	0 08	0 15	0	0 06	0 46	0
240	1 86	5 99	0	0 09	0 15	0	0 05	0 46	0
300	3 76	5 99	0	0 09	0 15	0	0 08	0 46	0
360	7 19	5 99	X	0 10	0 15	0	0 10	0 46	0
420	6 24	5 99	X	0 12	0 15	0	0 10	0 46	0
480	7 38	5 99	X	0 11	0 15	0	0 10	0 46	0
540	3 38	5 99	0	0 09	0 15	0	0 09	0 46	0
600	2 24	5 99	0	0 09	0 15	0	0 09	0 46	0
660	2 62	5 99	0	0 08	0 15	0	0 09	0 46	0
720	1 86	5 99	0	0 07	0 15	0	0 09	0 46	0
780	2 43	5 99	0	0 09	0 15	0	0 09	0 46	0
840	2 43	5 99	0	0 08	0 15	0	0 09	0 46	0
900	2 24	5 99	0	0 09	0 15	0	0 10	0 46	0
960	1 67	5 99	0	0 08	0 15	0	0 10	0 46	0
1020	2 43	5 99	0	0 09	0 15	0	0 11	0 46	0
1080	2 43	5 99	0	0 10	0 15	0	0 13	0 46	0
1140	2 43	5 99	0	0 11	0 15	0	0 15	0 46	0
1200	3 00	5 99	0	0 11	0 15	0	0 16	0 46	0
1260	3 76	5 99	0	0 10	0 15	0	0 17	0 46	0
1320	3 76	5 99	0	0 10	0 15	0	0 16	0 46	0
1380	3 76	5 99	0	0 11	0 15	0	0 16	0 46	0
1440	3 76	5 99	0	0 11	0 15	0	0 17	0 46	0
2160	15 76	5 99	X	0 16	0 15	X	0 27	0 46	0
2580	6 24	5 99	X	0 15	0 15	0	0 21	0 46	0
4320	14.43	5.99	X	0.12	0.15	0	0.22	0.46	0

RAINFALL DURATION	PPCC TEST		CHECK
	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0 99	0 97	0
60	0 99	0 96	0
120	0 98	0 96	0
180	0 98	0 96	0
240	0 99	0 95	0
300	0 99	0 95	0
360	0 99	0 95	0
420	0.99	0.95	0

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

480	0.99	0.95	0
540	0.99	0.96	0
600	0.99	0.96	0
660	0.99	0.96	0
720	0.99	0.96	0
780	0.99	0.96	0
840	0.99	0.96	0
900	0.99	0.96	0
960	0.99	0.96	0
1020	0.99	0.96	0
1080	0.98	0.96	0
1140	0.98	0.96	0
1200	0.98	0.96	0
1260	0.98	0.96	0
1320	0.98	0.96	0
1380	0.98	0.96	0
1440	0.98	0.96	0
2160	0.97	0.96	0
2640	0.98	0.96	0
4080	0.98	0.96	0

RESULTS OF FIT TEST FOR HATCHALL DATA OF GPA DISTRIBUTION

HATCHALL DURATION	CHI-SQUARE			KOLMOGOROV-SMIRNOV			SAMPSON VON MISES		
	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
60	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
120	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
180	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
240	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
300	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
360	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
420	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
480	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
540	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
600	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
660	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
720	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
780	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
840	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
900	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
960	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1020	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1080	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1140	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1200	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1260	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1320	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1380	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1440	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
2160	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
2640	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
4080	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X

HATCHALL DURATION	PPCC TEST		
	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.00	0.00	****
60	0.00	0.00	****
120	0.00	0.00	****
180	0.00	0.00	****
240	0.00	0.00	****
300	0.00	0.00	****
360	0.00	0.00	****
420	0.00	0.00	****
480	0.00	0.00	****
540	0.00	0.00	****
600	0.00	0.00	****
660	0.00	0.00	****
720	0.00	0.00	****
780	0.00	0.00	****
840	0.00	0.00	****
900	0.00	0.00	****
960	0.00	0.00	****
1020	0.00	0.00	****
1080	0.00	0.00	****
1140	0.00	0.00	****
1200	0.00	0.00	****

1260	0.00	0.00	****
1320	0.00	0.00	****
1380	0.00	0.00	****
1440	0.00	0.00	****
2160	0.00	0.00	****
2880	0.00	0.00	****
4320	0.00	0.00	****

(2) METHOD OF MAXIMUM LIKELIHOOD

COEFFICIENTS OF FIT TEST FOR HADSFALL DATA OF NOR DISTRIBUTION

HADSFALL DURATION	CHI-SQUARE			KOLMOGOROV-SMIRNOV			SAMPLER VON MISES		
	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.90	7.81	0	0.06	0.15	0	0.04	0.46	0
60	3.76	7.81	0	0.11	0.15	0	0.15	0.46	0
120	3.57	7.81	0	0.10	0.15	0	0.14	0.46	0
180	4.71	7.81	0	0.14	0.15	0	0.26	0.46	0
240	11.76	7.81	X	0.16	0.15	X	0.27	0.46	0
300	9.67	7.81	X	0.15	0.15	0	0.33	0.46	0
360	8.52	7.81	X	0.17	0.15	X	0.34	0.46	0
420	11.95	7.81	X	0.18	0.15	X	0.32	0.46	0
480	12.71	7.81	X	0.17	0.15	X	0.33	0.46	0
540	14.24	7.81	X	0.15	0.15	0	0.29	0.46	0
600	7.95	7.81	X	0.14	0.15	0	0.24	0.46	0
660	7.76	7.81	0	0.13	0.15	0	0.22	0.46	0
720	7.19	7.81	0	0.11	0.15	0	0.21	0.46	0
780	8.90	7.81	X	0.13	0.15	0	0.22	0.46	0
840	6.05	7.81	0	0.12	0.15	0	0.21	0.46	0
900	8.14	7.81	X	0.12	0.15	0	0.21	0.46	0
960	8.14	7.81	X	0.12	0.15	0	0.21	0.46	0
1020	11.19	7.81	X	0.12	0.15	0	0.22	0.46	0
1080	9.67	7.81	X	0.12	0.15	0	0.24	0.46	0
1140	10.81	7.81	X	0.13	0.15	0	0.28	0.46	0
1200	11.95	7.81	X	0.12	0.15	0	0.30	0.46	0
1260	14.81	7.81	X	0.12	0.15	0	0.31	0.46	0
1320	17.48	7.81	X	0.13	0.15	0	0.31	0.46	0
1380	15.95	7.81	X	0.13	0.15	0	0.32	0.46	0
1440	12.52	7.81	X	0.14	0.15	0	0.33	0.46	0
2160	22.43	7.81	X	0.16	0.15	X	0.42	0.46	0
2880	18.81	7.81	X	0.14	0.15	0	0.33	0.46	0
4320	14.11	7.81	X	0.15	0.15	X	0.31	0.46	0

HADSFALL DURATION	PPCC TEST		
	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.99	0.98	0
60	0.97	0.98	X
120	0.97	0.98	X
180	0.95	0.98	X
240	0.95	0.98	X
300	0.95	0.98	X
360	0.94	0.98	X
420	0.95	0.98	X
480	0.95	0.98	X
540	0.95	0.98	X
600	0.96	0.98	X
660	0.96	0.98	X
720	0.96	0.98	X
780	0.96	0.98	X
840	0.96	0.98	X
900	0.96	0.98	X
960	0.96	0.98	X
1020	0.96	0.98	X
1080	0.96	0.98	X
1140	0.96	0.98	X
1200	0.95	0.98	X
1260	0.95	0.98	X
1320	0.95	0.98	X
1380	0.95	0.98	X
1440	0.95	0.98	X
2160	0.94	0.98	X
2880	0.95	0.98	X
4320	0.95	0.98	X

COEFFICIENTS OF FIT TEST FOR HADSFALL DATA OF GAM2 DISTRIBUTION

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

RAINFALL DURATION	PCC TEST			RETENTION-SATURATION			SAMPLE VON HUBER		
	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.25	7.81	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
60	1.52	7.81	0	0.09	0.15	0	0.07	0.46	0
120	0.41	7.81	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
180	3.43	7.81	0	0.09	0.15	0	0.08	0.46	0
240	0.89	7.81	0	0.11	0.15	0	0.08	0.46	0
300	1.84	7.81	0	0.10	0.15	0	0.11	0.46	0
360	7.08	7.81	0	0.12	0.15	0	0.12	0.46	0
420	6.29	7.81	0	0.12	0.15	0	0.11	0.46	0
480	5.17	7.81	0	0.12	0.15	0	0.10	0.46	0
540	3.59	7.81	0	0.09	0.15	0	0.08	0.46	0
600	1.52	7.81	0	0.09	0.15	0	0.06	0.46	0
660	1.68	7.81	0	0.08	0.15	0	0.06	0.46	0
720	0.89	7.81	0	0.06	0.15	0	0.05	0.46	0
780	0.89	7.81	0	0.07	0.15	0	0.05	0.46	0
840	1.05	7.81	0	0.06	0.15	0	0.05	0.46	0
900	1.05	7.81	0	0.07	0.15	0	0.05	0.46	0
960	1.37	7.81	0	0.07	0.15	0	0.05	0.46	0
1020	1.05	7.81	0	0.07	0.15	0	0.05	0.46	0
1080	1.05	7.81	0	0.08	0.15	0	0.07	0.46	0
1140	1.05	7.81	0	0.09	0.15	0	0.09	0.46	0
1200	1.37	7.81	0	0.09	0.15	0	0.10	0.46	0
1260	1.68	7.81	0	0.08	0.15	0	0.10	0.46	0
1320	1.68	7.81	0	0.08	0.15	0	0.10	0.46	0
1380	1.68	7.81	0	0.09	0.15	0	0.10	0.46	0
1440	2.00	7.81	0	0.09	0.15	0	0.11	0.46	0
2160	6.29	7.81	0	0.14	0.15	0	0.20	0.46	0
2580	1.05	7.81	0	0.13	0.15	0	0.15	0.46	0
4080	3.43	7.81	0	0.11	0.15	0	0.15	0.46	0

RAINFALL DURATION	PCC TEST		
	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	1.00	0.99	0
60	0.99	0.98	0
120	0.99	0.98	0
180	0.98	0.98	0
240	0.98	0.98	0
300	0.98	0.98	0
360	0.98	0.98	0
420	0.98	0.98	0
480	0.98	0.98	0
540	0.99	0.98	0
600	0.99	0.98	0
660	0.99	0.98	0
720	0.99	0.98	0
780	0.99	0.98	0
840	0.99	0.98	0
900	0.99	0.98	0
960	0.99	0.98	0
1020	0.99	0.98	0
1080	0.99	0.98	0
1140	0.99	0.98	0
1200	0.99	0.98	0
1260	0.99	0.98	0
1320	0.99	0.98	0
1380	0.99	0.98	0
1440	0.99	0.98	0
2160	0.98	0.98	0
2580	0.99	0.98	0
4080	0.99	0.98	0

PROGRESS OF FIT TEST FOR RAINFALL DATA OF LAND CONSTRUCTION

RAINFALL DURATION	PCC TEST			RETENTION-SATURATION			SAMPLE VON HUBER		
	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.25	5.99	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
60	2.00	5.99	0	0.07	0.15	0	0.04	0.46	0
120	0.41	5.99	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
180	2.63	5.99	0	0.08	0.15	0	0.06	0.46	0
240	1.21	5.99	0	0.10	0.15	0	0.08	0.46	0
300	1.37	5.99	0	0.08	0.15	0	0.07	0.46	0
360	2.95	5.99	0	0.09	0.15	0	0.08	0.46	0
420	5.02	5.99	0	0.10	0.15	0	0.07	0.46	0
480	3.90	5.99	0	0.09	0.15	0	0.06	0.46	0

540	2.32	5.99	0	0.07	0.15	0	0.04	0.46	0
600	2.79	5.99	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
660	1.52	5.99	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
720	2.16	5.99	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
780	0.41	5.99	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
840	1.37	5.99	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
900	1.37	5.99	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
960	0.10	5.99	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
1020	0.41	5.99	0	0.04	0.15	0	0.02	0.46	0
1080	1.37	5.99	0	0.04	0.15	0	0.02	0.46	0
1140	0.41	5.99	0	0.05	0.15	0	0.03	0.46	0
1200	0.41	5.99	0	0.05	0.15	0	0.03	0.46	0
1260	0.41	5.99	0	0.05	0.15	0	0.03	0.46	0
1320	0.41	5.99	0	0.04	0.15	0	0.02	0.46	0
1380	0.25	5.99	0	0.04	0.15	0	0.02	0.46	0
1440	0.25	5.99	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
2160	6.13	5.99	X	0.11	0.15	0	0.09	0.46	0
2880	0.73	5.99	0	0.10	0.15	0	0.07	0.46	0
4000	2.00	5.99	0	0.09	0.15	0	0.09	0.46	0

HAZARD RATE DURATION

HAZARD RATE DURATION	PPCC COMPUTED	TEST TABLE	CHECK CHECK
10	1.00	0.99	0
60	1.00	0.98	0
120	0.99	0.98	0
180	0.99	0.98	0
240	0.98	0.98	0
300	0.99	0.98	0
360	0.99	0.98	0
420	0.99	0.98	0
480	0.99	0.98	0
540	0.99	0.98	0
600	0.99	0.98	0
660	0.99	0.98	0
720	0.99	0.98	0
780	0.99	0.98	0
840	1.00	0.98	0
900	1.00	0.98	0
960	1.00	0.98	0
1020	1.00	0.98	0
1080	1.00	0.98	0
1140	1.00	0.98	0
1200	1.00	0.98	0
1260	1.00	0.98	0
1320	1.00	0.98	0
1380	1.00	0.98	0
1440	1.00	0.98	0
2160	0.99	0.98	0
2880	1.00	0.98	0
4000	0.99	0.98	0

COEFFICIENTS OF FIT TEST FOR HAZARD RATE DATA OF GEV DISTRIBUTION

HAZARD RATE DURATION	CHI-SQUARE COMPUTED	TEST TABLE	CHECK CHECK	KOLMOGOROV-SMIRNOV COMPUTED	TEST TABLE	CHECK CHECK	SHAPIRO-WILK COMPUTED	TEST TABLE	CHECK CHECK
10	0.33	5.99	0	0.04	0.15	0	0.02	0.46	0
60	3.00	5.99	0	0.09	0.15	0	0.07	0.46	0
120	2.81	5.99	0	0.06	0.15	0	0.02	0.46	0
180	1.67	5.99	0	0.06	0.15	0	0.04	0.46	0
240	1.67	5.99	0	0.09	0.15	0	0.05	0.46	0
300	2.81	5.99	0	0.06	0.15	0	0.04	0.46	0
360	6.05	5.99	X	0.08	0.15	0	0.05	0.46	0
420	6.43	5.99	X	0.08	0.15	0	0.05	0.46	0
480	5.29	5.99	0	0.07	0.15	0	0.04	0.46	0
540	0.71	5.99	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
600	3.95	5.99	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
660	1.48	5.99	0	0.05	0.15	0	0.03	0.46	0
720	0.14	5.99	0	0.06	0.15	0	0.02	0.46	0
780	2.43	5.99	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
840	3.19	5.99	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
900	3.76	5.99	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
960	0.90	5.99	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
1020	1.67	5.99	0	0.05	0.15	0	0.03	0.46	0
1080	1.67	5.99	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
1140	2.05	5.99	0	0.06	0.15	0	0.04	0.46	0
1200	2.43	5.99	0	0.06	0.15	0	0.04	0.46	0
1260	2.43	5.99	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

1320	1.86	5.99	0	0.05	0.15	0	0.03	0.46	0
1380	1.86	5.99	0	0.05	0.15	0	0.03	0.46	0
1440	2.05	5.99	0	0.05	0.15	0	0.03	0.46	0
2160	9.48	5.99	X	0.09	0.15	0	0.08	0.46	0
2580	6.81	5.99	X	0.10	0.15	0	0.08	0.46	0
4000	7.95	5.99	X	0.10	0.15	0	0.10	0.46	0

RATFALL DURATION	PPCC TEST		
	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	1.00	0.95	0
60	1.00	0.95	0
120	0.99	0.95	0
180	0.99	1.00	X
240	0.99	1.00	X
300	0.99	1.00	X
360	0.99	0.99	X
420	0.99	1.00	X
480	0.99	1.00	X
540	0.99	1.00	X
600	0.99	1.00	X
660	0.99	0.95	0
720	0.99	0.95	0
780	0.99	1.00	X
840	0.99	0.95	0
900	1.00	0.95	0
960	1.00	0.95	0
1020	1.00	0.95	0
1080	1.00	0.95	0
1140	1.00	0.95	0
1200	0.99	0.95	0
1260	0.99	0.95	0
1320	0.99	0.95	0
1380	0.99	1.00	X
1440	0.99	1.00	X
2160	0.98	1.00	X
2580	0.99	1.00	X
4000	0.99	1.00	X

PROCESS OF FIT TEST FOR RAINFALL DATA OF GUM DISTRICT

RATFALL DURATION	CHI-SQUARE			KUTOMOSHI-SHIMIZU			OSAMU VON WEIZ		
	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.90	7.81	0	0.05	0.15	0	0.04	0.46	0
60	3.00	7.81	0	0.09	0.15	0	0.07	0.46	0
120	1.86	7.81	0	0.06	0.15	0	0.02	0.46	0
180	1.10	7.81	0	0.06	0.15	0	0.04	0.46	0
240	2.05	7.81	0	0.09	0.15	0	0.05	0.46	0
300	1.86	7.81	0	0.07	0.15	0	0.05	0.46	0
360	3.95	7.81	0	0.09	0.15	0	0.06	0.46	0
420	8.71	7.81	X	0.10	0.15	0	0.06	0.46	0
480	5.48	7.81	0	0.09	0.15	0	0.06	0.46	0
540	0.52	7.81	0	0.07	0.15	0	0.04	0.46	0
600	2.05	7.81	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
660	0.90	7.81	0	0.06	0.15	0	0.04	0.46	0
720	0.90	7.81	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
780	2.05	7.81	0	0.06	0.15	0	0.04	0.46	0
840	1.86	7.81	0	0.07	0.15	0	0.04	0.46	0
900	1.86	7.81	0	0.07	0.15	0	0.04	0.46	0
960	0.90	7.81	0	0.07	0.15	0	0.04	0.46	0
1020	1.67	7.81	0	0.06	0.15	0	0.04	0.46	0
1080	2.05	7.81	0	0.07	0.15	0	0.06	0.46	0
1140	3.57	7.81	0	0.09	0.15	0	0.07	0.46	0
1200	3.57	7.81	0	0.08	0.15	0	0.08	0.46	0
1260	3.00	7.81	0	0.08	0.15	0	0.08	0.46	0
1320	2.43	7.81	0	0.07	0.15	0	0.08	0.46	0
1380	2.81	7.81	0	0.07	0.15	0	0.08	0.46	0
1440	3.19	7.81	0	0.08	0.15	0	0.09	0.46	0
2160	12.33	7.81	X	0.14	0.15	0	0.18	0.46	0
2580	6.81	7.81	0	0.13	0.15	0	0.14	0.46	0
4000	7.38	7.81	0	0.12	0.15	0	0.15	0.46	0

RATFALL DURATION	PPCC TEST		
	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.98	0.97	0
60	0.99	0.97	0
120	0.99	0.97	0

180	0.99	0.97	0
240	0.99	0.97	0
300	0.99	0.97	0
360	0.99	0.97	0
420	0.99	0.97	0
480	0.99	0.97	0
540	0.99	0.97	0
600	0.99	0.97	0
660	0.99	0.97	0
720	0.99	0.97	0
780	0.99	0.97	0
840	0.99	0.97	0
900	1.00	0.97	0
960	1.00	0.97	0
1020	1.00	0.97	0
1080	0.99	0.97	0
1140	0.99	0.97	0
1200	0.99	0.97	0
1260	0.99	0.97	0
1320	0.99	0.97	0
1380	0.99	0.97	0
1440	0.99	0.97	0
2160	0.98	0.97	0
2580	0.99	0.97	0
4000	0.99	0.97	0

TABLE 1 OF FIT TEST FOR RAINFALL DATA OF LGU2 (CONTINUED)

RAINFALL DURATION	CHI-SQUARE			KOLMOGOROV-SMIRNOV			SPEARMAN VON MISES		
	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	7.38	7.81	0	0.10	0.15	0	0.19	0.46	0
60	6.62	7.81	0	0.08	0.15	0	0.08	0.46	0
120	6.05	7.81	0	0.07	0.15	0	0.10	0.46	0
180	7.95	7.81	X	0.10	0.15	0	0.17	0.46	0
240	7.76	7.81	0	0.11	0.15	0	0.24	0.46	0
300	3.95	7.81	0	0.09	0.15	0	0.14	0.46	0
360	7.00	7.81	0	0.09	0.15	0	0.15	0.46	0
420	7.95	7.81	X	0.10	0.15	0	0.14	0.46	0
480	5.67	7.81	0	0.08	0.15	0	0.12	0.46	0
540	3.76	7.81	0	0.07	0.15	0	0.10	0.46	0
600	2.62	7.81	0	0.08	0.15	0	0.10	0.46	0
660	1.48	7.81	0	0.08	0.15	0	0.10	0.46	0
720	1.48	7.81	0	0.08	0.15	0	0.09	0.46	0
780	2.24	7.81	0	0.08	0.15	0	0.09	0.46	0
840	3.00	7.81	0	0.08	0.15	0	0.09	0.46	0
900	2.05	7.81	0	0.08	0.15	0	0.09	0.46	0
960	3.19	7.81	0	0.08	0.15	0	0.08	0.46	0
1020	1.29	7.81	0	0.07	0.15	0	0.07	0.46	0
1080	1.67	7.81	0	0.07	0.15	0	0.06	0.46	0
1140	5.10	7.81	0	0.06	0.15	0	0.05	0.46	0
1200	3.76	7.81	0	0.06	0.15	0	0.05	0.46	0
1260	2.62	7.81	0	0.05	0.15	0	0.04	0.46	0
1320	1.67	7.81	0	0.05	0.15	0	0.03	0.46	0
1380	1.10	7.81	0	0.05	0.15	0	0.03	0.46	0
1440	0.90	7.81	0	0.05	0.15	0	0.03	0.46	0
2160	2.81	7.81	0	0.06	0.15	0	0.05	0.46	0
2580	0.90	7.81	0	0.06	0.15	0	0.05	0.46	0
4000	7.38	7.81	0	0.06	0.15	0	0.07	0.46	0

RAINFALL DURATION	PPCC TEST		
	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.90	0.98	X
60	0.93	0.98	X
120	0.92	0.97	X
180	0.95	0.97	X
240	0.95	0.96	X
300	0.97	0.96	0
360	0.97	0.96	0
420	0.97	0.96	0
480	0.96	0.96	X
540	0.95	0.97	X
600	0.94	0.97	X
660	0.93	0.97	X
720	0.93	0.97	X
780	0.93	0.97	X
840	0.93	0.97	X
900	0.93	0.97	X

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

960	0.92	0.97	X
1020	0.93	0.97	X
1080	0.93	0.97	X
1140	0.93	0.97	X
1200	0.93	0.97	X
1260	0.93	0.97	X
1320	0.93	0.97	X
1380	0.93	0.97	X
1440	0.93	0.97	X
2160	0.92	0.97	X
2880	0.94	0.97	X
4000	0.94	0.97	X

RESULTS OF FIT TEST FOR RAINFALL DATA OF LGU3 DISTRIBUTION

RAINFALL DURATION	CHI-SQUARE			KOLMOGOROV-SMIRNOV			SAMPLING VON MISES		
	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
60	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
120	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
180	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
240	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
300	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
360	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
420	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
480	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
540	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
600	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
660	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
720	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
780	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
840	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
900	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
960	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1020	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1080	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1140	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1200	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1260	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1320	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1380	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1440	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
2160	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
2880	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
4000	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X

RAINFALL DURATION	PCCC TEST		
	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.00	0.00	****
60	0.00	0.00	****
120	0.00	0.00	****
180	0.00	0.00	****
240	0.00	0.00	****
300	0.00	0.00	****
360	0.00	0.00	****
420	0.00	0.00	****
480	0.00	0.00	****
540	0.00	0.00	****
600	0.00	0.00	****
660	0.00	0.00	****
720	0.00	0.00	****
780	0.00	0.00	****
840	0.00	0.00	****
900	0.00	0.00	****
960	0.00	0.00	****
1020	0.00	0.00	****
1080	0.00	0.00	****
1140	0.00	0.00	****
1200	0.00	0.00	****
1260	0.00	0.00	****
1320	0.00	0.00	****
1380	0.00	0.00	****
1440	0.00	0.00	****
2160	0.00	0.00	****
2880	0.00	0.00	****
4000	0.00	0.00	****

DEGREE OF FIT TEST FOR HADSFALL DATA OF LN2 DISTRIBUTION

HADSFALL DURATION	CHI-SQUARE			KOLMOGOROV-SMIRNOV			SASAKI-VON MISES		
	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.52	7.81	0	0.05	0.15	0	0.03	0.46	0
60	4.14	7.81	0	0.09	0.15	0	0.06	0.46	0
120	1.86	7.81	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
180	2.24	7.81	0	0.07	0.15	0	0.04	0.46	0
240	2.43	7.81	0	0.09	0.15	0	0.06	0.46	0
300	1.86	7.81	0	0.07	0.15	0	0.05	0.46	0
360	3.95	7.81	0	0.09	0.15	0	0.07	0.46	0
420	9.48	7.81	X	0.10	0.15	0	0.06	0.46	0
480	8.52	7.81	X	0.09	0.15	0	0.05	0.46	0
540	0.71	7.81	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
600	2.24	7.81	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
660	1.10	7.81	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
720	0.14	7.81	0	0.06	0.15	0	0.02	0.46	0
780	0.33	7.81	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
840	3.95	7.81	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
900	3.00	7.81	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
960	0.52	7.81	0	0.06	0.15	0	0.02	0.46	0
1020	1.67	7.81	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
1080	1.67	7.81	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
1140	2.05	7.81	0	0.07	0.15	0	0.04	0.46	0
1200	2.43	7.81	0	0.07	0.15	0	0.05	0.46	0
1260	2.24	7.81	0	0.07	0.15	0	0.05	0.46	0
1320	1.67	7.81	0	0.05	0.15	0	0.04	0.46	0
1380	1.29	7.81	0	0.06	0.15	0	0.04	0.46	0
1440	1.29	7.81	0	0.06	0.15	0	0.05	0.46	0
2160	5.48	7.81	0	0.12	0.15	0	0.12	0.46	0
2580	6.24	7.81	0	0.12	0.15	0	0.09	0.46	0
4020	7.95	7.81	X	0.10	0.15	0	0.10	0.46	0

HADSFALL DURATION	PPCC TEST		
	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.99	0.98	0
60	0.97	0.98	X
120	0.97	0.98	X
180	0.95	0.98	X
240	0.95	0.98	X
300	0.95	0.98	X
360	0.94	0.98	X
420	0.95	0.98	X
480	0.95	0.98	X
540	0.95	0.98	X
600	0.96	0.98	X
660	0.96	0.98	X
720	0.96	0.98	X
780	0.96	0.98	X
840	0.96	0.98	X
900	0.96	0.98	X
960	0.96	0.98	X
1020	0.96	0.98	X
1080	0.96	0.98	X
1140	0.96	0.98	X
1200	0.95	0.98	X
1260	0.95	0.98	X
1320	0.95	0.98	X
1380	0.95	0.98	X
1440	0.95	0.98	X
2160	0.94	0.98	X
2580	0.95	0.98	X
4020	0.95	0.98	X

DEGREE OF FIT TEST FOR HADSFALL DATA OF LN3 DISTRIBUTION

HADSFALL DURATION	CHI-SQUARE			KOLMOGOROV-SMIRNOV			SASAKI-VON MISES		
	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.33	5.99	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
60	3.38	5.99	0	0.08	0.15	0	0.06	0.46	0
120	2.24	5.99	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
180	2.24	5.99	0	0.07	0.15	0	0.04	0.46	0
240	1.86	5.99	0	0.09	0.15	0	0.06	0.46	0
300	2.81	5.99	0	0.07	0.15	0	0.05	0.46	0
360	6.24	5.99	X	0.08	0.15	0	0.06	0.46	0

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

420	5.67	5.99	0	0.09	0.15	0	0.06	0.46	0
480	5.29	5.99	0	0.08	0.15	0	0.05	0.46	0
540	0.71	5.99	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
600	2.43	5.99	0	0.06	0.15	0	0.02	0.46	0
660	1.10	5.99	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
720	0.14	5.99	0	0.06	0.15	0	0.02	0.46	0
780	0.33	5.99	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
840	3.19	5.99	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
900	2.24	5.99	0	0.06	0.15	0	0.02	0.46	0
960	0.52	5.99	0	0.06	0.15	0	0.02	0.46	0
1020	1.48	5.99	0	0.04	0.15	0	0.02	0.46	0
1080	2.05	5.99	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
1140	1.48	5.99	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
1200	1.29	5.99	0	0.05	0.15	0	0.03	0.46	0
1260	0.90	5.99	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
1320	0.90	5.99	0	0.04	0.15	0	0.02	0.46	0
1380	0.90	5.99	0	0.04	0.15	0	0.02	0.46	0
1440	0.90	5.99	0	0.04	0.15	0	0.02	0.46	0
2160	7.00	5.99	X	0.09	0.15	0	0.07	0.46	0
2880	6.24	5.99	X	0.10	0.15	0	0.06	0.46	0
4000	7.38	5.99	X	0.10	0.15	0	0.09	0.46	0

PROG TEST
COMPUTED TABLE CHECK

10	0.99	0.98	0
60	0.97	0.98	X
120	0.97	0.98	X
180	0.95	0.98	X
240	0.95	0.98	X
300	0.95	0.98	X
360	0.94	0.98	X
420	0.95	0.98	X
480	0.95	0.98	X
540	0.95	0.98	X
600	0.96	0.98	X
660	0.96	0.98	X
720	0.96	0.98	X
780	0.96	0.98	X
840	0.96	0.98	X
900	0.96	0.98	X
960	0.96	0.98	X
1020	0.96	0.98	X
1080	0.96	0.98	X
1140	0.96	0.98	X
1200	0.95	0.98	X
1260	0.95	0.98	X
1320	0.95	0.98	X
1380	0.95	0.98	X
1440	0.95	0.98	X
2160	0.94	0.98	X
2880	0.95	0.98	X
4000	0.95	0.98	X

OF FIT TEST FOR DATA OF LP3

RATFALL DURATION	FIT-REUSE			HYPERGEOMETRIC			SAMPLING VON MISE		
	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
60	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
120	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
180	45.11	5.99	X	0.54	0.15	X	2.44	0.46	X
240	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
300	0.57	5.99	0	0.07	0.15	0	0.04	0.46	0
360	1.37	5.99	0	0.08	0.15	0	0.06	0.46	0
420	2.48	5.99	0	0.09	0.15	0	0.06	0.46	0
480	2.63	5.99	0	0.08	0.15	0	0.04	0.46	0
540	2.32	5.99	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
600	101.41	5.99	X	0.49	0.15	X	2.52	0.46	X
660	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
720	28.77	5.99	X	0.49	0.15	X	2.51	0.46	X
780	33.60	5.99	X	0.51	0.15	X	2.76	0.46	X
840	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
900	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
960	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1020	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1080	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1140	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X

1200	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1260	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1320	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1380	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1440	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
2160	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
2580	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
4320	2.63	5.99	0	0.10	0.15	0	0.09	0.46	0

GOODNESS OF FIT TEST FOR RAINFALL DATA OF WB02

RAINFALL DURATION	CHI-SQUARE			KOLMOGOROV-SMIRNOV			CRAMER VON MISES		
	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.71	7.81	0	0.07	0.15	0	0.05	0.46	0
60	5.10	7.81	0	0.10	0.15	0	0.12	0.46	0
120	4.33	7.81	0	0.08	0.15	0	0.11	0.46	0
180	7.38	7.81	0	0.13	0.15	0	0.23	0.46	0
240	13.67	7.81	X	0.15	0.15	0	0.24	0.46	0
300	12.14	7.81	X	0.14	0.15	0	0.27	0.46	0
360	9.48	7.81	X	0.15	0.15	X	0.27	0.46	0
420	8.52	7.81	X	0.15	0.15	X	0.24	0.46	0
480	9.10	7.81	X	0.15	0.15	0	0.24	0.46	0
540	10.62	7.81	X	0.12	0.15	0	0.20	0.46	0
600	6.62	7.81	0	0.12	0.15	0	0.16	0.46	0
660	8.90	7.81	X	0.11	0.15	0	0.14	0.46	0
720	7.38	7.81	0	0.09	0.15	0	0.12	0.46	0
780	6.24	7.81	0	0.10	0.15	0	0.12	0.46	0
840	6.43	7.81	0	0.09	0.15	0	0.12	0.46	0
900	6.43	7.81	0	0.09	0.15	0	0.11	0.46	0
960	7.00	7.81	0	0.09	0.15	0	0.11	0.46	0
1020	10.81	7.81	X	0.09	0.15	0	0.12	0.46	0
1080	11.95	7.81	X	0.09	0.15	0	0.14	0.46	0
1140	11.00	7.81	X	0.10	0.15	0	0.16	0.46	0
1200	13.67	7.81	X	0.10	0.15	0	0.18	0.46	0
1260	11.00	7.81	X	0.09	0.15	0	0.18	0.46	0
1320	10.43	7.81	X	0.10	0.15	0	0.18	0.46	0
1380	10.43	7.81	X	0.10	0.15	0	0.18	0.46	0
1440	13.48	7.81	X	0.11	0.15	0	0.19	0.46	0
2160	17.10	7.81	X	0.14	0.15	0	0.27	0.46	0
2580	16.90	7.81	X	0.12	0.15	0	0.21	0.46	0
4320	11.00	7.81	X	0.12	0.15	0	0.20	0.46	0

GOODNESS OF FIT TEST FOR RAINFALL DATA OF WB03

RAINFALL DURATION	PPCC TEST		
	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.99	0.75	0
60	0.98	0.74	0
120	0.98	0.74	0
180	0.96	0.72	0
240	0.96	0.72	0
300	0.96	0.72	0
360	0.96	0.71	0
420	0.96	0.72	0
480	0.97	0.72	0
540	0.97	0.72	0
600	0.98	0.73	0
660	0.98	0.73	0
720	0.98	0.73	0
780	0.98	0.73	0
840	0.98	0.73	0
900	0.98	0.73	0
960	0.98	0.73	0
1020	0.98	0.73	0
1080	0.98	0.73	0
1140	0.98	0.73	0
1200	0.98	0.73	0
1260	0.98	0.73	0
1320	0.98	0.73	0
1380	0.98	0.73	0
1440	0.98	0.73	0
2160	0.97	0.73	0
2580	0.98	0.73	0
4320	0.98	0.72	0

GOODNESS OF FIT TEST FOR RAINFALL DATA OF WB03

RAINFALL	CHI-SQUARE	KOLMOGOROV-SMIRNOV	CRAMER VON MISES
----------	------------	--------------------	------------------

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

DURATION	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.33	5.99	0	0.04	0.15	0	0.02	0.46	0
60	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
120	2.05	5.99	0	0.06	0.15	0	0.02	0.46	0
180	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
240	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
300	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
360	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
420	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
480	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
540	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
600	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
660	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
720	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
780	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
840	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
900	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
960	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1020	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1080	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1140	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1200	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1260	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1320	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1380	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1440	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
2160	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
2592	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
4032	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X

DURATION	PCCC TEST		
DURATION	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	1.00	0.75	0
60	0.00	0.00	****
120	0.99	0.74	0
180	0.00	0.00	****
240	0.00	0.00	****
300	0.00	0.00	****
360	0.00	0.00	****
420	0.00	0.00	****
480	0.00	0.00	****
540	0.00	0.00	****
600	0.00	0.00	****
660	0.00	0.00	****
720	0.00	0.00	****
780	0.00	0.00	****
840	0.00	0.00	****
900	0.00	0.00	****
960	0.00	0.00	****
1020	0.00	0.00	****
1080	0.00	0.00	****
1140	0.00	0.00	****
1200	0.00	0.00	****
1260	0.00	0.00	****
1320	0.00	0.00	****
1380	0.00	0.00	****
1440	0.00	0.00	****
2160	0.00	0.00	****
2592	0.00	0.00	****
4032	0.00	0.00	****

GOODNESS OF FIT TEST FOR HANFALL DATA OF GLO DISTRIBUTION

DURATION	CHI-SQUARE			KOLMOGOROV-SMIRNOV			SAMPSON-VON MISES		
DURATION	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.71	5.99	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
60	4.33	5.99	0	0.08	0.15	0	0.07	0.46	0
120	2.43	5.99	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
180	1.48	5.99	0	0.05	0.15	0	0.03	0.46	0
240	1.10	5.99	0	0.07	0.15	0	0.03	0.46	0
300	1.67	5.99	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
360	4.33	5.99	0	0.07	0.15	0	0.04	0.46	0
420	7.38	5.99	X	0.07	0.15	0	0.05	0.46	0
480	6.43	5.99	X	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
540	1.10	5.99	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
600	2.81	5.99	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0

660	1.86	5.99	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
720	0.52	5.99	0	0.07	0.15	0	0.03	0.46	0
780	3.19	5.99	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
840	3.19	5.99	0	0.07	0.15	0	0.03	0.46	0
900	2.81	5.99	0	0.07	0.15	0	0.03	0.46	0
960	2.05	5.99	0	0.07	0.15	0	0.03	0.46	0
1020	1.67	5.99	0	0.05	0.15	0	0.03	0.46	0
1080	2.24	5.99	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
1140	1.67	5.99	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
1200	1.29	5.99	0	0.05	0.15	0	0.03	0.46	0
1260	1.29	5.99	0	0.05	0.15	0	0.03	0.46	0
1320	0.52	5.99	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
1380	1.10	5.99	0	0.04	0.15	0	0.02	0.46	0
1440	0.71	5.99	0	0.04	0.15	0	0.03	0.46	0
2160	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
2580	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
4020	6.62	5.99	X	0.10	0.15	0	0.09	0.46	0

RAINFALL DURATION

PPCC TEST COMPUTED TABLE CHECK

10	0.98	0.96	0
60	0.97	0.92	0
120	0.97	0.93	0
180	0.99	0.93	0
240	0.99	0.94	0
300	0.99	0.93	0
360	0.99	0.92	0
420	0.99	0.92	0
480	0.99	0.92	0
540	0.99	0.92	0
600	0.98	0.92	0
660	0.98	0.92	0
720	0.98	0.92	0
780	0.98	0.00	0
840	0.98	0.00	0
900	0.98	0.00	0
960	0.98	0.00	0
1020	0.97	0.00	0
1080	0.96	0.00	0
1140	0.96	0.00	0
1200	0.96	0.00	0
1260	0.95	0.00	0
1320	0.95	0.00	0
1380	0.95	0.00	0
1440	0.95	0.00	0
2160	0.00	0.00	****
2580	0.00	0.00	****
4020	0.97	0.00	0

COEFFICIENTS OF FIT TEST FOR RAINFALL DATA OF GPA DISTRIBUTION

RAINFALL DURATION	CHI-SQUARE			KOLMOGOROV-SMIRNOV			SAMPLING VON MISES		
	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
60	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
120	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
180	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
240	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
300	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
360	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
420	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
480	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
540	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
600	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
660	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
720	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
780	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
840	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
900	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
960	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1020	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1080	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1140	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1200	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1260	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1320	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1380	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

1440	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
2160	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
2880	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
4000	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X

RAINFALL DURATION	PRCC TEST		
	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.00	0.00	****
60	0.00	0.00	****
120	0.00	0.00	****
180	0.00	0.00	****
240	0.00	0.00	****
300	0.00	0.00	****
360	0.00	0.00	****
420	0.00	0.00	****
480	0.00	0.00	****
540	0.00	0.00	****
600	0.00	0.00	****
660	0.00	0.00	****
720	0.00	0.00	****
780	0.00	0.00	****
840	0.00	0.00	****
900	0.00	0.00	****
960	0.00	0.00	****
1020	0.00	0.00	****
1080	0.00	0.00	****
1140	0.00	0.00	****
1200	0.00	0.00	****
1260	0.00	0.00	****
1320	0.00	0.00	****
1380	0.00	0.00	****
1440	0.00	0.00	****
2160	0.00	0.00	****
2880	0.00	0.00	****
4000	0.00	0.00	****

(3) METHOD OF PROBABILITY WEIGHTED MOMENTS

STATISTICS OF FIT TEST FOR RAINFALL DATA OF NOR DISTRIBUTION

RAINFALL DURATION	GAT-BEWARE			WILCOXSON-SMITH			SAMUELSON-MIDR		
	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.90	7.81	0	0.07	0.15	0	0.04	0.46	0
60	3.76	7.81	0	0.12	0.15	0	0.15	0.46	0
120	2.62	7.81	0	0.10	0.15	0	0.14	0.46	0
180	4.52	7.81	0	0.13	0.15	0	0.24	0.46	0
240	9.29	7.81	X	0.15	0.15	0	0.24	0.46	0
300	7.19	7.81	0	0.14	0.15	0	0.31	0.46	0
360	8.52	7.81	X	0.16	0.15	X	0.33	0.46	0
420	10.05	7.81	X	0.17	0.15	X	0.31	0.46	0
480	10.05	7.81	X	0.17	0.15	X	0.32	0.46	0
540	10.62	7.81	X	0.14	0.15	0	0.28	0.46	0
600	7.19	7.81	0	0.14	0.15	0	0.24	0.46	0
660	7.76	7.81	0	0.13	0.15	0	0.23	0.46	0
720	4.33	7.81	0	0.11	0.15	0	0.21	0.46	0
780	5.10	7.81	0	0.13	0.15	0	0.22	0.46	0
840	4.52	7.81	0	0.12	0.15	0	0.21	0.46	0
900	4.52	7.81	0	0.12	0.15	0	0.21	0.46	0
960	4.71	7.81	0	0.12	0.15	0	0.21	0.46	0
1020	6.62	7.81	0	0.12	0.15	0	0.22	0.46	0
1080	6.24	7.81	0	0.12	0.15	0	0.25	0.46	0
1140	10.81	7.81	X	0.13	0.15	0	0.28	0.46	0
1200	13.10	7.81	X	0.13	0.15	0	0.30	0.46	0
1260	14.24	7.81	X	0.12	0.15	0	0.31	0.46	0
1320	12.52	7.81	X	0.13	0.15	0	0.32	0.46	0
1380	12.52	7.81	X	0.13	0.15	0	0.32	0.46	0
1440	10.81	7.81	X	0.14	0.15	0	0.33	0.46	0
2160	22.43	7.81	X	0.17	0.15	X	0.44	0.46	0
2880	13.10	7.81	X	0.15	0.15	X	0.34	0.46	0
4320	11.95	7.81	X	0.16	0.15	X	0.32	0.46	0

RAINFALL DURATION	PRCC TEST		
	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.99	0.98	0
60	0.97	0.98	X

120	0.97	0.98	X
180	0.95	0.98	X
240	0.95	0.98	X
300	0.95	0.98	X
360	0.94	0.98	X
420	0.95	0.98	X
480	0.95	0.98	X
540	0.95	0.98	X
600	0.96	0.98	X
660	0.96	0.98	X
720	0.96	0.98	X
780	0.96	0.98	X
840	0.96	0.98	X
900	0.96	0.98	X
960	0.96	0.98	X
1020	0.96	0.98	X
1080	0.96	0.98	X
1140	0.96	0.98	X
1200	0.95	0.98	X
1260	0.95	0.98	X
1320	0.95	0.98	X
1380	0.95	0.98	X
1440	0.95	0.98	X
2160	0.94	0.98	X
2580	0.95	0.98	X
4000	0.95	0.98	X

GRESS OF FIT TEST FOR RAINFALL DATA OF GAM2 DISTRIBUTION

RAINFALL DURATION	CHI-SQUARE			KOLMOGOROV-SMIRNOV			CRAMER VON MISES		
	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.25	7.81	0	0.04	0.15	0	0.02	0.46	0
60	2.32	7.81	0	0.08	0.15	0	0.06	0.46	0
120	1.37	7.81	0	0.05	0.15	0	0.03	0.46	0
180	3.43	7.81	0	0.09	0.15	0	0.08	0.46	0
240	1.21	7.81	0	0.11	0.15	0	0.09	0.46	0
300	3.27	7.81	0	0.10	0.15	0	0.11	0.46	0
360	7.08	7.81	0	0.12	0.15	0	0.12	0.46	0
420	6.29	7.81	0	0.12	0.15	0	0.11	0.46	0
480	5.17	7.81	0	0.11	0.15	0	0.10	0.46	0
540	2.95	7.81	0	0.09	0.15	0	0.08	0.46	0
600	2.00	7.81	0	0.08	0.15	0	0.06	0.46	0
660	1.52	7.81	0	0.08	0.15	0	0.05	0.46	0
720	0.73	7.81	0	0.06	0.15	0	0.04	0.46	0
780	0.41	7.81	0	0.07	0.15	0	0.04	0.46	0
840	0.57	7.81	0	0.06	0.15	0	0.04	0.46	0
900	0.57	7.81	0	0.06	0.15	0	0.04	0.46	0
960	0.41	7.81	0	0.06	0.15	0	0.04	0.46	0
1020	0.73	7.81	0	0.06	0.15	0	0.04	0.46	0
1080	0.73	7.81	0	0.06	0.15	0	0.05	0.46	0
1140	1.05	7.81	0	0.07	0.15	0	0.07	0.46	0
1200	0.89	7.81	0	0.07	0.15	0	0.08	0.46	0
1260	1.37	7.81	0	0.07	0.15	0	0.08	0.46	0
1320	2.00	7.81	0	0.07	0.15	0	0.08	0.46	0
1380	2.00	7.81	0	0.07	0.15	0	0.08	0.46	0
1440	2.63	7.81	0	0.08	0.15	0	0.09	0.46	0
2160	7.56	7.81	0	0.12	0.15	0	0.16	0.46	0
2580	1.68	7.81	0	0.11	0.15	0	0.12	0.46	0
4000	5.02	7.81	0	0.10	0.15	0	0.12	0.46	0

RAINFALL DURATION	PPCC TEST		
	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	1.00	0.99	0
60	0.99	0.98	0
120	0.99	0.98	0
180	0.98	0.98	0
240	0.98	0.98	0
300	0.98	0.98	0
360	0.98	0.98	0
420	0.98	0.98	0
480	0.98	0.98	0
540	0.99	0.98	0
600	0.99	0.98	0
660	0.99	0.98	0
720	0.99	0.98	0
780	0.99	0.98	0
840	0.99	0.98	0

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

900	0.99	0.98	0
960	0.99	0.98	0
1020	0.99	0.98	0
1080	0.99	0.98	0
1140	0.99	0.98	0
1200	0.99	0.98	0
1260	0.99	0.98	0
1320	0.99	0.98	0
1380	0.99	0.98	0
1440	0.99	0.98	0
2160	0.98	0.98	0
2520	0.99	0.98	0
4000	0.99	0.98	0

RESULTS OF FIT TEST FOR RAINFALL DATA OF WARD 10 (2010-2019)

RAINFALL DURATION	CHI-SQUARE			KOLMOGOROV-SMIRNOV			SAMPSON VON MISES		
	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.73	5.99	0	0.04	0.15	0	0.01	0.46	0
60	3.43	5.99	0	0.07	0.15	0	0.04	0.46	0
120	0.89	5.99	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
180	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
240	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
300	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
360	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
420	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
480	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
540	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
600	2.79	5.99	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
660	2.79	5.99	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
720	2.16	5.99	0	0.04	0.15	0	0.02	0.46	0
780	0.73	5.99	0	0.04	0.15	0	0.02	0.46	0
840	1.05	5.99	0	0.04	0.15	0	0.02	0.46	0
900	1.05	5.99	0	0.04	0.15	0	0.02	0.46	0
960	0.10	5.99	0	0.04	0.15	0	0.02	0.46	0
1020	0.10	5.99	0	0.04	0.15	0	0.02	0.46	0
1080	1.05	5.99	0	0.04	0.15	0	0.02	0.46	0
1140	0.41	5.99	0	0.04	0.15	0	0.02	0.46	0
1200	0.10	5.99	0	0.04	0.15	0	0.02	0.46	0
1260	0.41	5.99	0	0.04	0.15	0	0.02	0.46	0
1320	0.41	5.99	0	0.04	0.15	0	0.02	0.46	0
1380	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1440	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
2160	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
2520	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
4000	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X

RAINFALL DURATION	PPCC TEST		
	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	1.00	0.99	0
60	1.00	0.98	0
120	0.99	0.98	0
180	0.00	0.00	****
240	0.00	0.00	****
300	0.00	0.00	****
360	0.00	0.00	****
420	0.00	0.00	****
480	0.00	0.00	****
540	0.00	0.00	****
600	0.99	0.98	0
660	0.99	0.98	0
720	0.99	0.98	0
780	0.99	0.98	0
840	1.00	0.98	0
900	1.00	0.98	0
960	1.00	0.98	0
1020	1.00	0.98	0
1080	1.00	0.98	0
1140	1.00	0.98	0
1200	1.00	0.98	0
1260	1.00	0.98	0
1320	1.00	0.98	0
1380	0.00	0.00	****
1440	0.00	0.00	****
2160	0.00	0.00	****
2520	0.00	0.00	****
4000	0.00	0.00	****

GOODNESS OF FIT TEST FOR RAINFALL DATA OF GEV DISTRIBUTION

RAINFALL DURATION	CHI-SQUARE			KOLMOGOROV-SMIRNOV			SASAKI VON MISEN		
	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.33	5.99	0	0.03	0.15	0	0.01	0.46	0
60	3.00	5.99	0	0.08	0.15	0	0.05	0.46	0
120	1.29	5.99	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
180	1.86	5.99	0	0.06	0.15	0	0.04	0.46	0
240	2.81	5.99	0	0.08	0.15	0	0.06	0.46	0
300	0.90	5.99	0	0.06	0.15	0	0.04	0.46	0
360	7.76	5.99	X	0.07	0.15	0	0.05	0.46	0
420	5.86	5.99	0	0.08	0.15	0	0.06	0.46	0
480	6.62	5.99	X	0.07	0.15	0	0.04	0.46	0
540	1.10	5.99	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
600	2.43	5.99	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
660	1.10	5.99	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
720	0.14	5.99	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
780	0.33	5.99	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
840	0.52	5.99	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
900	2.05	5.99	0	0.06	0.15	0	0.02	0.46	0
960	0.90	5.99	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
1020	1.29	5.99	0	0.04	0.15	0	0.02	0.46	0
1080	1.67	5.99	0	0.05	0.15	0	0.03	0.46	0
1140	1.48	5.99	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
1200	1.86	5.99	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
1260	2.05	5.99	0	0.05	0.15	0	0.03	0.46	0
1320	0.90	5.99	0	0.04	0.15	0	0.03	0.46	0
1380	1.86	5.99	0	0.04	0.15	0	0.03	0.46	0
1440	0.90	5.99	0	0.05	0.15	0	0.03	0.46	0
2160	9.10	5.99	X	0.10	0.15	0	0.08	0.46	0
2580	7.38	5.99	X	0.10	0.15	0	0.07	0.46	0
4080	9.48	5.99	X	0.10	0.15	0	0.09	0.46	0

GOODNESS OF FIT TEST FOR RAINFALL DATA OF GUM DISTRIBUTION

RAINFALL DURATION	PPCC TEST		
	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	1.00	0.95	0
60	1.00	0.95	0
120	0.99	0.95	0
180	0.99	1.00	X
240	0.99	1.00	X
300	0.99	1.00	X
360	0.99	0.99	X
420	0.99	1.00	X
480	0.99	1.00	X
540	0.99	1.00	X
600	0.99	1.00	X
660	0.99	0.95	0
720	0.99	0.95	0
780	0.99	1.00	X
840	0.99	0.95	0
900	1.00	0.95	0
960	1.00	0.95	0
1020	1.00	0.95	0
1080	1.00	0.95	0
1140	1.00	0.95	0
1200	1.00	0.95	0
1260	0.99	0.95	0
1320	0.99	0.95	0
1380	0.99	1.00	X
1440	1.00	1.00	X
2160	0.98	1.00	X
2580	0.99	1.00	X
4080	0.99	1.00	X

GOODNESS OF FIT TEST FOR RAINFALL DATA OF GUM DISTRIBUTION

RAINFALL DURATION	CHI-SQUARE			KOLMOGOROV-SMIRNOV			SASAKI VON MISEN		
	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.90	7.81	0	0.06	0.15	0	0.06	0.46	0
60	4.14	7.81	0	0.08	0.15	0	0.05	0.46	0
120	1.86	7.81	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
180	1.48	7.81	0	0.07	0.15	0	0.05	0.46	0
240	2.62	7.81	0	0.09	0.15	0	0.06	0.46	0
300	2.62	7.81	0	0.08	0.15	0	0.06	0.46	0

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

360	7.38	7.81	0	0.10	0.15	0	0.08	0.46	0
420	7.38	7.81	0	0.10	0.15	0	0.07	0.46	0
480	4.33	7.81	0	0.10	0.15	0	0.07	0.46	0
540	2.05	7.81	0	0.07	0.15	0	0.05	0.46	0
600	1.29	7.81	0	0.07	0.15	0	0.04	0.46	0
660	0.52	7.81	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
720	0.52	7.81	0	0.05	0.15	0	0.03	0.46	0
780	0.52	7.81	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
840	0.90	7.81	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
900	1.29	7.81	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
960	0.33	7.81	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
1020	1.48	7.81	0	0.05	0.15	0	0.03	0.46	0
1080	2.05	7.81	0	0.06	0.15	0	0.04	0.46	0
1140	2.43	7.81	0	0.07	0.15	0	0.06	0.46	0
1200	3.19	7.81	0	0.07	0.15	0	0.07	0.46	0
1260	2.81	7.81	0	0.07	0.15	0	0.07	0.46	0
1320	2.24	7.81	0	0.07	0.15	0	0.07	0.46	0
1380	2.05	7.81	0	0.07	0.15	0	0.07	0.46	0
1440	2.43	7.81	0	0.08	0.15	0	0.08	0.46	0
2160	11.19	7.81	X	0.13	0.15	0	0.16	0.46	0
2580	9.67	7.81	X	0.12	0.15	0	0.11	0.46	0
4020	8.71	7.81	X	0.10	0.15	0	0.12	0.46	0

RATFALL DURATION

PPCC TEST COMPLETED TABLE CHECK

10	0.98	0.97	0
60	0.99	0.97	0
120	0.99	0.97	0
180	0.99	0.97	0
240	0.99	0.97	0
300	0.99	0.97	0
360	0.99	0.97	0
420	0.99	0.97	0
480	0.99	0.97	0
540	0.99	0.97	0
600	0.99	0.97	0
660	0.99	0.97	0
720	0.99	0.97	0
780	0.99	0.97	0
840	0.99	0.97	0
900	1.00	0.97	0
960	1.00	0.97	0
1020	1.00	0.97	0
1080	0.99	0.97	0
1140	0.99	0.97	0
1200	0.99	0.97	0
1260	0.99	0.97	0
1320	0.99	0.97	0
1380	0.99	0.97	0
1440	0.99	0.97	0
2160	0.98	0.97	0
2580	0.99	0.97	0
4020	0.99	0.97	0

RESULTS OF FIT TEST FOR RATFALL DATA OF LGUZ DISTRIBUTION

RATFALL DURATION	CHI-SQUARE			WILCOXON-SHAPIRO			SANDERSON-VON MISES		
	COMPLETED	TABLE	CHECK	COMPLETED	TABLE	CHECK	COMPLETED	TABLE	CHECK
10	5.10	7.81	0	0.12	0.15	0	0.29	0.46	0
60	6.62	7.81	0	0.11	0.15	0	0.21	0.46	0
120	3.19	7.81	0	0.09	0.15	0	0.18	0.46	0
180	11.38	7.81	X	0.09	0.15	0	0.15	0.46	0
240	6.43	7.81	0	0.09	0.15	0	0.20	0.46	0
300	1.86	7.81	0	0.08	0.15	0	0.11	0.46	0
360	2.05	7.81	0	0.09	0.15	0	0.13	0.46	0
420	3.95	7.81	0	0.12	0.15	0	0.16	0.46	0
480	3.76	7.81	0	0.10	0.15	0	0.13	0.46	0
540	6.62	7.81	0	0.09	0.15	0	0.12	0.46	0
600	4.90	7.81	0	0.10	0.15	0	0.15	0.46	0
660	7.76	7.81	0	0.09	0.15	0	0.17	0.46	0
720	7.38	7.81	0	0.09	0.15	0	0.18	0.46	0
780	9.29	7.81	X	0.09	0.15	0	0.19	0.46	0
840	9.10	7.81	X	0.10	0.15	0	0.20	0.46	0
900	8.52	7.81	X	0.09	0.15	0	0.20	0.46	0
960	4.52	7.81	0	0.08	0.15	0	0.19	0.46	0
1020	7.95	7.81	X	0.08	0.15	0	0.17	0.46	0
1080	8.90	7.81	X	0.10	0.15	0	0.17	0.46	0

1140	4.33	7.81	0	0.10	0.15	0	0.14	0.46	0
1200	5.10	7.81	0	0.08	0.15	0	0.13	0.46	0
1260	3.57	7.81	0	0.08	0.15	0	0.12	0.46	0
1320	2.43	7.81	0	0.07	0.15	0	0.11	0.46	0
1380	2.81	7.81	0	0.07	0.15	0	0.11	0.46	0
1440	4.90	7.81	0	0.08	0.15	0	0.11	0.46	0
2160	3.76	7.81	0	0.08	0.15	0	0.13	0.46	0
2580	7.95	7.81	X	0.08	0.15	0	0.15	0.46	0
4000	5.10	7.81	0	0.12	0.15	0	0.18	0.46	0
PPCC TEST									
DURATION	COMPUTED	TABLE	CHECK						
10	0.93	0.98	X						
60	0.95	0.98	X						
120	0.95	0.97	X						
180	0.97	0.97	0						
240	0.98	0.96	0						
300	0.98	0.96	0						
360	0.98	0.96	0						
420	0.98	0.96	0						
480	0.98	0.96	0						
540	0.97	0.97	0						
600	0.96	0.97	X						
660	0.96	0.97	X						
720	0.96	0.97	X						
780	0.96	0.97	X						
840	0.96	0.97	X						
900	0.96	0.97	X						
960	0.96	0.97	X						
1020	0.95	0.97	X						
1080	0.95	0.97	X						
1140	0.96	0.97	X						
1200	0.95	0.97	X						
1260	0.95	0.97	X						
1320	0.95	0.97	X						
1380	0.95	0.97	X						
1440	0.95	0.97	X						
2160	0.94	0.97	X						
2580	0.96	0.97	X						
4000	0.96	0.97	X						

GOODNESS OF FIT TEST FOR RAINFALL DATA OF LGU3 DURATION

CHI-SQUARE									
KOLMOGOROV-SMIRNOV									
SASSEN VON MANN									
DURATION	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
60	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
120	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
180	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
240	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
300	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
360	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
420	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
480	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
540	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
600	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
660	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
720	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
780	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
840	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
900	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
960	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1020	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1080	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1140	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1200	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1260	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1320	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1380	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1440	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
2160	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
2580	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
4000	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X

PPCC TEST			
DURATION	COMPUTED	TABLE	CHECK

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

10	0.00	0.00	****
60	0.00	0.00	****
120	0.00	0.00	****
180	0.00	0.00	****
240	0.00	0.00	****
300	0.00	0.00	****
360	0.00	0.00	****
420	0.00	0.00	****
480	0.00	0.00	****
540	0.00	0.00	****
600	0.00	0.00	****
660	0.00	0.00	****
720	0.00	0.00	****
780	0.00	0.00	****
840	0.00	0.00	****
900	0.00	0.00	****
960	0.00	0.00	****
1020	0.00	0.00	****
1080	0.00	0.00	****
1140	0.00	0.00	****
1200	0.00	0.00	****
1260	0.00	0.00	****
1320	0.00	0.00	****
1380	0.00	0.00	****
1440	0.00	0.00	****
2160	0.00	0.00	****
2880	0.00	0.00	****
4080	0.00	0.00	****

GOODNESS OF FIT TEST FOR RAINFALL DATA OF LN2 DISTRIBUTION

RAINFALL DURATION	CHI-SQUARE			KOLMOGOROV-SMIRNOV			SAMPLER VON MISES		
	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.90	7.81	0	0.06	0.15	0	0.02	0.46	0
60	3.00	7.81	0	0.08	0.15	0	0.05	0.46	0
120	1.86	7.81	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
180	2.81	7.81	0	0.06	0.15	0	0.05	0.46	0
240	2.43	7.81	0	0.08	0.15	0	0.06	0.46	0
300	3.38	7.81	0	0.05	0.15	0	0.06	0.46	0
360	8.52	7.81	X	0.07	0.15	0	0.07	0.46	0
420	5.86	7.81	0	0.08	0.15	0	0.06	0.46	0
480	6.81	7.81	0	0.07	0.15	0	0.05	0.46	0
540	1.67	7.81	0	0.05	0.15	0	0.03	0.46	0
600	2.24	7.81	0	0.05	0.15	0	0.03	0.46	0
660	1.10	7.81	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
720	0.14	7.81	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
780	0.33	7.81	0	0.04	0.15	0	0.02	0.46	0
840	0.52	7.81	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
900	2.24	7.81	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
960	0.90	7.81	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
1020	1.29	7.81	0	0.04	0.15	0	0.02	0.46	0
1080	1.67	7.81	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
1140	1.48	7.81	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
1200	1.29	7.81	0	0.05	0.15	0	0.03	0.46	0
1260	0.90	7.81	0	0.05	0.15	0	0.03	0.46	0
1320	0.90	7.81	0	0.04	0.15	0	0.03	0.46	0
1380	1.86	7.81	0	0.04	0.15	0	0.03	0.46	0
1440	2.05	7.81	0	0.04	0.15	0	0.03	0.46	0
2160	11.76	7.81	X	0.09	0.15	0	0.09	0.46	0
2880	11.00	7.81	X	0.09	0.15	0	0.07	0.46	0
4080	9.48	7.81	X	0.09	0.15	0	0.09	0.46	0

RAINFALL DURATION	PPCC TEST		
	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.99	0.98	0
60	0.97	0.98	X
120	0.97	0.98	X
180	0.95	0.98	X
240	0.95	0.98	X
300	0.95	0.98	X
360	0.94	0.98	X
420	0.95	0.98	X
480	0.95	0.98	X
540	0.95	0.98	X
600	0.96	0.98	X
660	0.96	0.98	X
720	0.96	0.98	X

780	0.96	0.98	X
840	0.96	0.98	X
900	0.96	0.98	X
960	0.96	0.98	X
1020	0.96	0.98	X
1080	0.96	0.98	X
1140	0.96	0.98	X
1200	0.95	0.98	X
1260	0.95	0.98	X
1320	0.95	0.98	X
1380	0.95	0.98	X
1440	0.95	0.98	X
2160	0.94	0.98	X
2580	0.95	0.98	X
4080	0.95	0.98	X

TABLE OF FIT TEST FOR RAINFALL DATA OF LN3 DISTRIBUTION

RAINFALL DURATION	CHI-SQUARE			KOLMOGOROV-SMIRNOV			SHEPHERD VON MISES		
	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.33	5.99	0	0.04	0.15	0	0.01	0.46	0
60	3.00	5.99	0	0.08	0.15	0	0.05	0.46	0
120	1.29	5.99	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
180	3.76	5.99	0	0.06	0.15	0	0.05	0.46	0
240	2.81	5.99	0	0.09	0.15	0	0.06	0.46	0
300	1.86	5.99	0	0.06	0.15	0	0.05	0.46	0
360	8.52	5.99	X	0.08	0.15	0	0.06	0.46	0
420	5.86	5.99	0	0.08	0.15	0	0.06	0.46	0
480	6.81	5.99	X	0.07	0.15	0	0.05	0.46	0
540	1.10	5.99	0	0.05	0.15	0	0.03	0.46	0
600	1.86	5.99	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
660	1.10	5.99	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
720	0.14	5.99	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
780	0.33	5.99	0	0.04	0.15	0	0.02	0.46	0
840	0.33	5.99	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
900	2.24	5.99	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
960	0.90	5.99	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
1020	1.29	5.99	0	0.04	0.15	0	0.02	0.46	0
1080	1.67	5.99	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
1140	1.48	5.99	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
1200	1.29	5.99	0	0.05	0.15	0	0.03	0.46	0
1260	1.29	5.99	0	0.05	0.15	0	0.03	0.46	0
1320	0.90	5.99	0	0.03	0.15	0	0.02	0.46	0
1380	0.90	5.99	0	0.04	0.15	0	0.02	0.46	0
1440	0.90	5.99	0	0.04	0.15	0	0.02	0.46	0
2160	7.00	5.99	X	0.09	0.15	0	0.07	0.46	0
2580	5.29	5.99	0	0.09	0.15	0	0.06	0.46	0
4080	8.90	5.99	X	0.09	0.15	0	0.08	0.46	0

RAINFALL DURATION	PCC TEST		
	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.99	0.98	0
60	0.97	0.98	X
120	0.97	0.98	X
180	0.95	0.98	X
240	0.95	0.98	X
300	0.95	0.98	X
360	0.94	0.98	X
420	0.95	0.98	X
480	0.95	0.98	X
540	0.95	0.98	X
600	0.96	0.98	X
660	0.96	0.98	X
720	0.96	0.98	X
780	0.96	0.98	X
840	0.96	0.98	X
900	0.96	0.98	X
960	0.96	0.98	X
1020	0.96	0.98	X
1080	0.96	0.98	X
1140	0.96	0.98	X
1200	0.95	0.98	X
1260	0.95	0.98	X
1320	0.95	0.98	X
1380	0.95	0.98	X
1440	0.95	0.98	X
2160	0.94	0.98	X

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

2580	0.95	0.98	X
4000	0.95	0.98	X

TABLE 1 OF FIT TEST FOR RAINFALL DATA OF LP3 SUBSTATION

RAINFALL DURATION	CHI-SQUARE			KOLMOGOROV-SMIRNOV			SAMPLING VON MISES		
	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	1.52	5.99	0	0.07	0.15	0	0.07	0.46	0
60	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
120	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
180	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
240	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
300	0.57	5.99	0	0.06	0.15	0	0.04	0.46	0
360	1.37	5.99	0	0.08	0.15	0	0.06	0.46	0
420	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
480	2.63	5.99	0	0.08	0.15	0	0.04	0.46	0
540	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
600	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
660	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
720	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
780	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
840	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
900	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
960	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1020	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1080	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1140	0.73	5.99	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
1200	0.25	5.99	0	0.05	0.15	0	0.03	0.46	0
1260	0.25	5.99	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
1320	0.10	5.99	0	0.03	0.15	0	0.02	0.46	0
1380	0.73	5.99	0	0.03	0.15	0	0.02	0.46	0
1440	0.73	5.99	0	0.04	0.15	0	0.02	0.46	0
2160	6.60	5.99	X	0.08	0.15	0	0.06	0.46	0
2580	1.05	5.99	0	0.09	0.15	0	0.05	0.46	0
4000	1.68	5.99	0	0.09	0.15	0	0.07	0.46	0

TABLE 2 OF FIT TEST FOR RAINFALL DATA OF WBZ SUBSTATION

RAINFALL DURATION	CHI-SQUARE			KOLMOGOROV-SMIRNOV			SAMPLING VON MISES		
	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.52	7.81	0	0.07	0.15	0	0.05	0.46	0
60	5.10	7.81	0	0.10	0.15	0	0.12	0.46	0
120	4.33	7.81	0	0.09	0.15	0	0.10	0.46	0
180	3.95	7.81	0	0.12	0.15	0	0.20	0.46	0
240	7.57	7.81	0	0.14	0.15	0	0.20	0.46	0
300	8.14	7.81	X	0.13	0.15	0	0.26	0.46	0
360	8.52	7.81	X	0.15	0.15	X	0.26	0.46	0
420	6.24	7.81	0	0.16	0.15	X	0.23	0.46	0
480	6.81	7.81	0	0.15	0.15	0	0.23	0.46	0
540	6.05	7.81	0	0.13	0.15	0	0.19	0.46	0
600	5.48	7.81	0	0.12	0.15	0	0.16	0.46	0
660	5.86	7.81	0	0.11	0.15	0	0.14	0.46	0
720	4.71	7.81	0	0.09	0.15	0	0.12	0.46	0
780	7.76	7.81	0	0.11	0.15	0	0.12	0.46	0
840	4.90	7.81	0	0.09	0.15	0	0.12	0.46	0
900	6.43	7.81	0	0.10	0.15	0	0.11	0.46	0
960	7.00	7.81	0	0.09	0.15	0	0.11	0.46	0
1020	11.95	7.81	X	0.09	0.15	0	0.12	0.46	0
1080	11.95	7.81	X	0.09	0.15	0	0.14	0.46	0
1140	8.71	7.81	X	0.10	0.15	0	0.16	0.46	0
1200	8.71	7.81	X	0.10	0.15	0	0.17	0.46	0
1260	8.71	7.81	X	0.09	0.15	0	0.18	0.46	0
1320	8.71	7.81	X	0.10	0.15	0	0.18	0.46	0
1380	9.67	7.81	X	0.10	0.15	0	0.18	0.46	0
1440	10.81	7.81	X	0.11	0.15	0	0.19	0.46	0
2160	16.33	7.81	X	0.14	0.15	0	0.27	0.46	0
2580	16.90	7.81	X	0.13	0.15	0	0.21	0.46	0
4320	12.52	7.81	X	0.13	0.15	0	0.20	0.46	0

RAINFALL DURATION	PCC TEST		
	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.99	0.75	0
60	0.98	0.74	0
120	0.98	0.74	0
180	0.96	0.72	0

240	0.96	0.72	0
300	0.95	0.72	0
360	0.96	0.71	0
420	0.96	0.72	0
480	0.96	0.72	0
540	0.97	0.72	0
600	0.97	0.73	0
660	0.98	0.73	0
720	0.98	0.73	0
780	0.98	0.73	0
840	0.98	0.73	0
900	0.98	0.73	0
960	0.98	0.73	0
1020	0.98	0.73	0
1080	0.98	0.73	0
1140	0.98	0.73	0
1200	0.98	0.73	0
1260	0.98	0.73	0
1320	0.98	0.73	0
1380	0.98	0.73	0
1440	0.98	0.73	0
2160	0.97	0.73	0
2880	0.97	0.73	0
4000	0.97	0.72	0

GOODNESS OF FIT TEST FOR HADSFALL DATA OF WBUS DURATION

HADSFALL DURATION	CHI-SQUARE			K-S-MISSON-SIMILAR			SASAKI-VON MISE		
	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.14	5.99	0	0.04	0.15	0	0.01	0.46	0
60	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
120	2.81	5.99	0	0.06	0.15	0	0.02	0.46	0
180	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
240	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
300	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
360	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
420	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
480	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
540	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
600	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
660	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
720	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
780	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
840	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
900	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
960	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1020	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1080	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1140	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1200	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1260	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1320	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1380	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1440	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
2160	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
2880	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
4000	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X

HADSFALL DURATION	PPCC TEST		
	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	1.00	0.75	0
60	0.00	0.00	****
120	0.99	0.74	0
180	0.00	0.00	****
240	0.00	0.00	****
300	0.00	0.00	****
360	0.00	0.00	****
420	0.00	0.00	****
480	0.00	0.00	****
540	0.00	0.00	****
600	0.00	0.00	****
660	0.00	0.00	****
720	0.00	0.00	****
780	0.00	0.00	****
840	0.00	0.00	****
900	0.00	0.00	****
960	0.00	0.00	****

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

1020	0.00	0.00	****
1080	0.00	0.00	****
1140	0.00	0.00	****
1200	0.00	0.00	****
1260	0.00	0.00	****
1320	0.00	0.00	****
1380	0.00	0.00	****
1440	0.00	0.00	****
2160	0.00	0.00	****
2580	0.00	0.00	****
4000	0.00	0.00	****

RESULTS OF FIT TEST FOR RAINFALL DATA OF GLO SUBSTATION

RAINFALL DURATION	CHI-SQUARE			KOLMOGOROV-SMIRNOV			SAMPLER VON MISES		
	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.71	5.99	0	0.06	0.15	0	0.02	0.46	0
60	6.05	5.99	X	0.10	0.15	0	0.09	0.46	0
120	2.81	5.99	0	0.07	0.15	0	0.03	0.46	0
180	1.48	5.99	0	0.05	0.15	0	0.03	0.46	0
240	0.71	5.99	0	0.07	0.15	0	0.03	0.46	0
300	1.67	5.99	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
360	5.67	5.99	0	0.07	0.15	0	0.04	0.46	0
420	8.33	5.99	X	0.08	0.15	0	0.05	0.46	0
480	4.71	5.99	0	0.07	0.15	0	0.04	0.46	0
540	0.33	5.99	0	0.05	0.15	0	0.03	0.46	0
600	2.05	5.99	0	0.05	0.15	0	0.03	0.46	0
660	2.24	5.99	0	0.06	0.15	0	0.04	0.46	0
720	0.33	5.99	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
780	1.86	5.99	0	0.06	0.15	0	0.04	0.46	0
840	2.05	5.99	0	0.07	0.15	0	0.04	0.46	0
900	2.81	5.99	0	0.07	0.15	0	0.04	0.46	0
960	2.05	5.99	0	0.07	0.15	0	0.04	0.46	0
1020	2.81	5.99	0	0.06	0.15	0	0.04	0.46	0
1080	2.24	5.99	0	0.07	0.15	0	0.05	0.46	0
1140	3.00	5.99	0	0.08	0.15	0	0.06	0.46	0
1200	3.00	5.99	0	0.07	0.15	0	0.06	0.46	0
1260	2.81	5.99	0	0.07	0.15	0	0.06	0.46	0
1320	2.62	5.99	0	0.05	0.15	0	0.05	0.46	0
1380	2.05	5.99	0	0.06	0.15	0	0.05	0.46	0
1440	2.43	5.99	0	0.06	0.15	0	0.05	0.46	0
2160	10.81	5.99	X	0.11	0.15	0	0.12	0.46	0
2580	6.81	5.99	X	0.12	0.15	0	0.11	0.46	0
4000	6.81	5.99	X	0.11	0.15	0	0.14	0.46	0

RAINFALL DURATION	PPCC TEST		
	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.99	0.96	0
60	0.99	0.95	0
120	0.98	0.95	0
180	0.99	0.94	0
240	0.99	0.94	0
300	0.99	0.93	0
360	0.99	0.93	0
420	1.00	0.93	0
480	0.99	0.93	0
540	0.99	0.93	0
600	0.99	0.94	0
660	0.99	0.94	0
720	0.99	0.94	0
780	0.99	0.94	0
840	0.99	0.94	0
900	0.99	0.94	0
960	0.99	0.94	0
1020	0.99	0.94	0
1080	0.99	0.94	0
1140	0.99	0.93	0
1200	0.98	0.93	0
1260	0.98	0.93	0
1320	0.98	0.93	0
1380	0.98	0.93	0
1440	0.98	0.93	0
2160	0.96	0.92	0
2580	0.98	0.93	0
4000	0.99	0.93	0

DEGREES OF FIT TEST FOR RAINFALL DATA OF GPA DISTRIBUTION

RAINFALL DURATION	CHI-SQUARE			KOLMOGOROV-SMIRNOV			CRAMER VON MISES		
	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
60	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
120	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
180	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
240	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
300	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
360	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
420	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
480	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
540	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
600	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
660	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
720	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
780	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
840	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
900	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
960	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1020	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1080	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1140	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1200	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1260	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1320	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1380	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
1440	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
2160	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
2880	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X
4000	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X	0.00	0.00	X

RAINFALL DURATION	PRCC TEST		
	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	0.00	0.00	****
60	0.00	0.00	****
120	0.00	0.00	****
180	0.00	0.00	****
240	0.00	0.00	****
300	0.00	0.00	****
360	0.00	0.00	****
420	0.00	0.00	****
480	0.00	0.00	****
540	0.00	0.00	****
600	0.00	0.00	****
660	0.00	0.00	****
720	0.00	0.00	****
780	0.00	0.00	****
840	0.00	0.00	****
900	0.00	0.00	****
960	0.00	0.00	****
1020	0.00	0.00	****
1080	0.00	0.00	****
1140	0.00	0.00	****
1200	0.00	0.00	****
1260	0.00	0.00	****
1320	0.00	0.00	****
1380	0.00	0.00	****
1440	0.00	0.00	****
2160	0.00	0.00	****
2880	0.00	0.00	****
4000	0.00	0.00	****

DEGREES OF FIT TEST FOR RAINFALL DATA OF WGA DISTRIBUTION

RAINFALL DURATION	CHI-SQUARE			KOLMOGOROV-SMIRNOV			CRAMER VON MISES		
	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	1.10	3.84	0	0.07	0.15	0	0.04	0.46	0
60	3.19	3.84	0	0.05	0.15	0	0.03	0.46	0
120	3.38	3.84	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
180	4.33	3.84	X	0.07	0.15	0	0.06	0.46	0
240	4.71	3.84	X	0.09	0.15	0	0.07	0.46	0
300	3.00	3.84	0	0.08	0.15	0	0.05	0.46	0
360	6.62	3.84	X	0.09	0.15	0	0.06	0.46	0
420	7.38	3.84	X	0.08	0.15	0	0.07	0.46	0

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

480	5.48	3.84	X	0.06	0.15	0	0.06	0.46	0
540	6.43	3.84	X	0.07	0.15	0	0.04	0.46	0
600	3.38	3.84	0	0.06	0.15	0	0.04	0.46	0
660	2.05	3.84	0	0.04	0.15	0	0.03	0.46	0
720	0.52	3.84	0	0.06	0.15	0	0.02	0.46	0
780	3.00	3.84	0	0.05	0.15	0	0.03	0.46	0
840	4.52	3.84	X	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
900	2.81	3.84	0	0.04	0.15	0	0.02	0.46	0
960	1.67	3.84	0	0.04	0.15	0	0.02	0.46	0
1020	2.05	3.84	0	0.04	0.15	0	0.02	0.46	0
1080	5.10	3.84	X	0.04	0.15	0	0.02	0.46	0
1140	7.76	3.84	X	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
1200	6.62	3.84	X	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
1260	2.05	3.84	0	0.04	0.15	0	0.02	0.46	0
1320	0.90	3.84	0	0.04	0.15	0	0.01	0.46	0
1380	0.90	3.84	0	0.03	0.15	0	0.01	0.46	0
1440	0.90	3.84	0	0.04	0.15	0	0.01	0.46	0
2160	4.14	3.84	X	0.07	0.15	0	0.05	0.46	0
2580	2.81	3.84	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
4080	7.19	3.84	X	0.07	0.15	0	0.05	0.46	0

RESULTS OF FIT TEST FOR HANFALL DATA OF WBS DISTRIBUTION

HANFALL DURATION	CHI-SQUARE			WILCOXON-SHAPIRO			SIGNED VON MISES		
	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK	COMPUTED	TABLE	CHECK
10	2.22	3.84	0	0.04	0.15	0	0.01	0.46	0
60	3.56	3.84	0	0.08	0.15	0	0.04	0.46	0
120	3.78	3.84	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
180	3.78	3.84	0	0.05	0.15	0	0.03	0.46	0
240	1.56	3.84	0	0.06	0.15	0	0.02	0.46	0
300	3.56	3.84	0	0.04	0.15	0	0.02	0.46	0
360	5.78	3.84	X	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
420	4.44	3.84	X	0.07	0.15	0	0.05	0.46	0
480	1.78	3.84	0	0.06	0.15	0	0.04	0.46	0
540	1.78	3.84	0	0.06	0.15	0	0.03	0.46	0
600	2.00	3.84	0	0.05	0.15	0	0.03	0.46	0
660	2.22	3.84	0	0.05	0.15	0	0.03	0.46	0
720	1.33	3.84	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
780	2.00	3.84	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
840	1.78	3.84	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
900	1.78	3.84	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
960	2.67	3.84	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
1020	1.11	3.84	0	0.03	0.15	0	0.01	0.46	0
1080	1.33	3.84	0	0.04	0.15	0	0.02	0.46	0
1140	0.67	3.84	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
1200	1.11	3.84	0	0.05	0.15	0	0.02	0.46	0
1260	1.78	3.84	0	0.04	0.15	0	0.02	0.46	0
1320	0.89	3.84	0	0.04	0.15	0	0.01	0.46	0
1380	0.67	3.84	0	0.03	0.15	0	0.01	0.46	0
1440	0.89	3.84	0	0.04	0.15	0	0.01	0.46	0
2160	5.33	3.84	X	12.33	0.15	X	*****	0.46	X
2580	4.00	3.84	X	0.07	0.15	0	0.04	0.46	0
4080	8.89	3.84	X	0.06	0.15	0	0.05	0.46	0

* QUANTILE ESTIMATION *

(1) METHOD OF MOMENTS

DURATION = 10

RETURN PERIOD	NOR DIST.	WBL2 DIST.	WBL3 DIST.	GFV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBL2 DIST.	WBL3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2.0	15.0	14.6	14.8	14.7	14.3	0.0	0.0	14.5	14.8	0.0	15.1	14.8	14.9	0.0
3.0	16.9	16.5	16.6	16.7	16.1	0.0	0.0	16.3	16.7	0.0	17.0	16.7	16.5	0.0
5.0	18.6	18.5	18.5	18.6	18.1	0.0	0.0	18.3	18.5	0.0	18.7	18.7	18.2	0.0
10.0	20.5	20.7	20.7	20.8	20.6	0.0	0.0	20.7	20.7	0.0	20.5	20.8	20.3	0.0
20.0	22.1	22.7	22.5	22.6	23.0	0.0	0.0	22.9	22.5	0.0	22.0	22.5	22.2	0.0
30.0	22.9	23.8	23.5	23.6	24.4	0.0	0.0	24.2	23.5	0.0	22.7	23.4	23.4	0.0
50.0	23.8	25.1	24.7	24.7	26.2	0.0	0.0	25.7	24.6	0.0	23.5	24.5	24.8	0.0
70.0	24.4	25.9	25.5	25.3	27.3	0.0	0.0	26.7	25.4	0.0	24.0	25.1	25.7	0.0
80.0	24.7	26.2	25.8	25.6	27.7	0.0	0.0	27.1	25.7	0.0	24.2	25.4	26.1	0.0

100.0	25.0	26.8	26.2	26.0	28.5	0.0	0.0	27.7	26.1	0.0	24.5	25.8	26.7	0.0
150.0	25.7	27.7	27.1	26.7	29.9	0.0	0.0	28.9	27.0	0.0	25.0	26.5	27.9	0.0
200.0	26.1	28.4	27.7	27.2	30.8	0.0	0.0	29.7	27.5	0.0	25.4	27.0	28.7	0.0
300.0	26.7	29.3	28.5	27.8	32.2	0.0	0.0	30.9	28.3	0.0	25.9	27.6	29.9	0.0
500.0	27.4	30.4	29.5	28.6	33.9	0.0	0.0	32.3	29.3	0.0	26.4	28.4	31.5	0.0

(2) METHOD OF MAXIMUM LIKELIHOOD

DURATION = 10

RETURN PERIOD	NOR DIST.	GMED DIST.	GMED DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2.0	15.0	14.6	14.6	14.7	14.3	13.8	0.0	14.4	14.6	0.0	15.1	14.7	14.6	0.0
3.0	16.9	16.5	16.5	16.6	16.3	16.2	0.0	16.4	16.5	0.0	17.0	16.6	16.4	0.0
5.0	18.6	18.5	18.5	18.5	18.6	19.4	0.0	18.4	18.5	0.0	18.8	18.6	18.3	0.0
10.0	20.5	20.7	20.8	20.7	21.3	24.2	0.0	21.0	20.7	0.0	20.7	20.8	20.8	0.0
20.0	22.1	22.7	22.8	22.6	24.0	29.9	0.0	23.3	22.7	0.0	22.1	22.6	23.3	0.0
30.0	22.9	23.8	23.9	23.6	25.6	33.8	0.0	24.6	23.8	0.0	22.9	23.6	24.8	0.0
50.0	23.8	25.1	25.3	24.7	27.5	39.3	0.0	26.3	25.1	0.0	23.7	24.7	26.8	0.0
70.0	24.4	25.9	26.1	25.4	28.8	43.5	0.0	27.3	26.0	0.0	24.3	25.4	28.2	0.0
80.0	24.7	26.3	26.4	25.7	29.3	45.3	0.0	27.8	26.3	0.0	24.5	25.7	28.8	0.0
100.0	25.0	26.8	27.0	26.1	30.1	48.4	0.0	28.5	26.8	0.0	24.8	26.1	29.7	0.0
150.0	25.7	27.7	28.0	26.9	31.6	54.5	0.0	29.7	27.8	0.0	25.3	26.9	31.5	0.0
200.0	26.1	28.4	28.6	27.4	32.7	59.4	0.0	30.6	28.5	0.0	25.7	27.4	32.8	0.0
300.0	26.7	29.3	29.6	28.1	34.2	67.0	0.0	31.9	29.4	0.0	26.2	28.1	34.7	0.0
500.0	27.4	30.4	30.7	28.9	36.1	77.9	0.0	33.4	30.6	0.0	26.8	29.0	37.3	0.0

(3) METHOD OF PROBABILITY WEIGHTED MOMENTS

DURATION = 10

RETURN PERIOD	NOR DIST.	GMED DIST.	GMED DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.	WBU4 DIST.
2.0	15.0	14.6	14.7	14.6	14.3	13.7	0.0	14.7	14.7	14.2	15.1	14.7	14.7	0.0	14.5
3.0	16.9	16.6	16.6	16.6	16.2	15.4	0.0	16.7	16.6	16.2	17.0	16.7	16.5	0.0	16.7
5.0	18.7	18.6	18.6	18.6	18.3	17.6	0.0	18.8	18.6	18.4	18.8	18.7	18.3	0.0	18.9
10.0	20.6	20.9	20.8	21.0	21.0	20.7	0.0	21.4	20.8	21.4	20.6	20.9	20.5	0.0	21.2
20.0	22.2	22.9	22.8	23.0	23.5	24.3	0.0	23.8	22.8	24.3	22.0	22.7	22.8	0.0	22.9
30.0	23.0	24.0	23.8	24.1	25.0	26.5	0.0	25.2	23.8	26.0	22.8	23.7	24.1	0.0	23.6
50.0	24.0	25.4	25.1	25.3	26.8	29.7	0.0	26.8	25.1	28.2	23.6	24.8	25.7	0.0	24.4
70.0	24.6	26.2	25.9	26.1	28.0	32.0	0.0	27.9	25.9	29.7	24.1	25.5	26.9	0.0	24.8
80.0	24.8	26.6	26.2	26.4	28.5	33.0	0.0	28.4	26.2	30.3	24.3	25.8	27.3	0.0	24.9
100.0	25.2	27.1	26.7	26.9	29.3	34.6	0.0	29.1	26.8	31.3	24.6	26.2	28.1	0.0	25.1
150.0	25.8	28.1	27.6	27.7	30.7	37.8	0.0	30.4	27.7	33.1	25.1	26.9	29.5	0.0	25.5
200.0	26.2	28.7	28.2	28.3	31.7	40.3	0.0	31.3	28.3	34.5	25.5	27.5	30.6	0.0	25.7
300.0	26.8	29.7	29.1	29.1	33.2	44.0	0.0	32.6	29.2	36.4	26.0	28.2	32.1	0.0	25.9
500.0	27.6	30.8	30.1	30.0	35.0	49.2	0.0	34.2	30.3	38.9	26.6	29.0	34.0	0.0	26.1

(1) METHOD OF MOMENTS

DURATION = 60

RETURN PERIOD	NOR DIST.	GMED DIST.	GMED DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2.0	46.2	44.3	43.8	44.1	43.5	0.0	0.0	43.5	44.2	0.0	45.9	43.8	44.9	0.0

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

3 0	53 4	51 6	51 1	51 2	50 4	0 0	0 0	50 5	51 3	0 0	53 4	51 5	51 3	0 0
5 0	60 2	59 3	59 0	59 0	58 1	0 0	0 0	58 3	59 0	0 0	60 5	59 6	58 0	0 0
10 0	67 5	68 3	68 4	68 2	67 8	0 0	0 0	67 9	68 1	0 0	68 0	68 9	66 5	0 0
20 0	73 5	76 4	77 0	76 7	77 1	0 0	0 0	77 1	76 4	0 0	74 1	77 1	74 8	0 0
30 0	76 6	80 8	81 8	81 4	82 5	0 0	0 0	82 3	81 1	0 0	77 3	81 5	79 7	0 0
50 0	80 2	86 2	87 7	87 1	89 2	0 0	0 0	88 9	86 8	0 0	80 9	86 7	86 1	0 0
70 0	82 5	89 6	91 4	90 8	93 5	0 0	0 0	93 1	90 5	0 0	83 1	90 0	90 4	0 0
80 0	83 4	91 0	92 9	92 2	95 3	0 0	0 0	94 8	91 9	0 0	84 0	91 3	92 2	0 0
100 0	84 8	93 2	95 3	94 6	98 2	0 0	0 0	97 7	94 3	0 0	85 4	93 3	95 1	0 0
150 0	87 2	97 1	99 6	98 7	103 4	0 0	0 0	102 8	98 7	0 0	87 8	97 0	100 6	0 0
200 0	88 9	99 8	102 7	101 6	107 2	0 0	0 0	106 5	101 7	0 0	89 4	99 6	104 6	0 0
300 0	91 2	103 6	106 9	105 8	112 4	0 0	0 0	111 7	106 0	0 0	91 6	103 0	110 5	0 0
500 0	93 9	108 3	112 1	110 5	119 0	0 0	0 0	118 3	111 3	0 0	94 2	107 3	118 1	0 0

(2) METHOD OF MAXIMUM LIKELIHOOD

DURATION = 60

RETURN PERIOD	NOR DIST.	NAME DIST.	NAME DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	NAME DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2 0	46 2	44 4	43 2	43 3	43 4	41 3	0 0	43 5	43 0	0 0	45 8	0 0	42 8	0 0
3 0	53 4	51 5	50 5	50 2	50 2	49 1	0 0	50 5	50 1	0 0	53 5	0 0	49 7	0 0
5 0	60 2	58 9	58 7	58 0	57 9	59 7	0 0	58 3	58 2	0 0	60 8	0 0	58 0	0 0
10 0	67 5	67 5	68 7	67 9	67 5	76 2	0 0	68 0	68 6	0 0	68 6	0 0	70 2	0 0
20 0	73 5	75 2	78 1	77 5	76 7	96 4	0 0	77 2	78 8	0 0	74 9	0 0	84 3	0 0
30 0	76 6	79 5	83 3	83 1	82 0	110 3	0 0	82 4	84 8	0 0	78 2	0 0	93 7	0 0
50 0	80 2	84 6	89 7	90 1	88 7	130 6	0 0	89 0	92 3	0 0	81 9	0 0	107 1	0 0
70 0	82 5	87 8	93 9	94 8	93 0	145 9	0 0	93 3	97 3	0 0	84 2	0 0	117 0	0 0
80 0	83 4	89 1	95 5	96 6	94 7	152 4	0 0	95 0	99 3	0 0	85 1	0 0	121 1	0 0
100 0	84 8	91 2	98 2	99 7	97 6	164 0	0 0	97 8	102 6	0 0	86 5	0 0	128 5	0 0
150 0	87 2	94 9	103 1	105 3	102 8	187 2	0 0	103 0	108 8	0 0	89 0	0 0	143 1	0 0
200 0	88 9	97 5	106 5	109 4	106 5	205 7	0 0	106 7	113 2	0 0	90 7	0 0	154 5	0 0
300 0	91 2	101 1	111 2	115 1	111 7	234 8	0 0	111 9	119 5	0 0	93 0	0 0	172 3	0 0
500 0	93 9	105 5	117 2	122 3	118 3	277 4	0 0	118 6	127 6	0 0	95 7	0 0	197 8	0 0

(3) METHOD OF PROBABILITY WEIGHTED MOMENTS

DURATION = 60

RETURN PERIOD	NOR DIST.	NAME DIST.	NAME DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	NAME DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.	NAME DIST.
2 0	46.2	44.2	43.3	43.3	43.4	40.9	0.0	43.4	43.4	0.0	45.9	0.0	43.6	0.0	42.7
3 0	53.3	51.6	50.8	50.5	50.6	47.2	0.0	50.6	50.6	0.0	53.3	0.0	50.1	0.0	51.2
5 0	60.0	59.4	59.0	58.5	58.6	55.2	0.0	58.7	58.6	0.0	60.3	0.0	57.4	0.0	60.3
10 0	67.3	68.5	69.0	68.8	68.6	67.2	0.0	68.7	68.7	0.0	67.6	0.0	67.2	0.0	70.6
20 0	73.2	76.6	78.3	78.6	78.2	81.3	0.0	78.3	78.2	0.0	73.6	0.0	77.5	0.0	78.7
30 0	76.3	81.1	83.4	84.4	83.7	90.7	0.0	83.8	83.7	0.0	76.7	0.0	83.9	0.0	82.7
50 0	79.9	86.5	89.8	91.5	90.6	105.9	0.0	90.7	90.5	0.0	80.3	0.0	92.6	0.0	87.0
70 0	82.2	90.0	93.9	96.3	95.2	113.6	0.0	95.2	95.0	0.0	82.4	0.0	98.7	0.0	89.5
80 0	83.0	91.4	95.5	98.2	97.0	117.7	0.0	97.0	96.8	0.0	83.2	0.0	101.2	0.0	90.4
100 0	84.4	93.6	98.1	101.3	100.0	124.9	0.0	100.0	99.8	0.0	84.6	0.0	105.5	0.0	91.8
150 0	86.9	97.6	102.9	107.0	105.4	139.0	0.0	105.4	105.2	0.0	86.9	0.0	113.8	0.0	94.2
200 0	88.5	100.3	106.3	111.1	109.3	150.0	0.0	109.3	109.1	0.0	88.5	0.0	120.0	0.0	95.6
300 0	90.8	104.2	110.9	116.9	114.7	166.9	0.0	114.9	114.6	0.0	90.6	0.0	129.3	0.0	97.5
500 0	93.5	108.9	116.7	124.2	121.5	191.0	0.0	121.9	121.5	0.0	93.2	0.0	142.0	0.0	99.5

(1) METHOD OF MOMENTS

DURATION = 120

RETURN PERIOD	NOR DIST.	DAVE DIST.	DAVE DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2.0	65.7	62.6	61.6	62.2	61.6	0.0	0.0	61.4	62.3	0.0	64.8	61.6	63.6	0.0
3.0	76.6	73.7	72.7	73.0	72.1	0.0	0.0	72.0	73.2	0.0	76.3	73.3	73.2	0.0
5.0	86.9	85.5	84.8	84.7	83.8	0.0	0.0	83.8	84.8	0.0	87.3	85.7	83.5	0.0
10.0	98.0	99.3	99.5	99.0	98.6	0.0	0.0	98.6	98.9	0.0	99.1	100.3	96.4	0.0
20.0	107.1	111.8	113.0	112.3	112.7	0.0	0.0	112.8	112.0	0.0	108.7	113.1	109.2	0.0
30.0	111.9	118.7	120.6	119.7	120.8	0.0	0.0	121.0	119.3	0.0	113.7	120.1	116.9	0.0
50.0	117.4	127.1	129.9	128.8	131.0	0.0	0.0	131.2	128.4	0.0	119.5	128.4	128.0	0.0
70.0	120.8	132.4	135.8	134.7	137.6	0.0	0.0	138.0	134.2	0.0	123.0	133.7	133.7	0.0
80.0	122.2	134.5	138.1	137.0	140.3	0.0	0.0	140.7	138.5	0.0	124.4	135.7	138.4	0.0
100.0	124.3	137.9	142.0	140.8	144.7	0.0	0.0	145.1	140.4	0.0	126.6	139.1	141.1	0.0
150.0	128.0	144.0	149.0	147.6	152.7	0.0	0.0	153.3	147.3	0.0	130.4	145.0	148.8	0.0
200.0	130.6	148.3	153.8	152.3	158.3	0.0	0.0	159.2	152.2	0.0	133.0	149.1	156.1	0.0
300.0	134.0	154.3	160.6	158.9	166.3	0.0	0.0	167.5	159.1	0.0	136.5	154.7	165.4	0.0
500.0	138.2	161.6	169.0	167.0	176.3	0.0	0.0	178.0	167.8	0.0	140.7	161.5	177.5	0.0

(2) METHOD OF MAXIMUM LIKELIHOOD

DURATION = 120

RETURN PERIOD	NOR DIST.	DAVE DIST.	DAVE DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2.0	65.7	62.8	61.0	61.3	61.5	58.1	0.0	61.3	61.0	0.0	64.8	61.5	60.9	0.0
3.0	76.6	73.5	72.2	71.7	71.9	70.4	0.0	72.0	71.8	0.0	76.5	73.1	71.0	0.0
5.0	86.9	84.8	84.7	83.5	83.5	87.2	0.0	84.0	83.9	0.0	87.7	85.6	83.1	0.0
10.0	98.0	98.0	100.0	98.5	98.0	114.1	0.0	98.9	99.4	0.0	99.8	100.1	100.4	0.0
20.0	107.1	109.9	114.3	113.1	112.0	147.7	0.0	113.3	114.3	0.0	109.7	113.0	119.8	0.0
30.0	111.9	116.5	122.3	121.5	120.0	171.3	0.0	121.6	123.0	0.0	114.8	120.0	132.6	0.0
50.0	117.4	124.4	132.2	132.2	130.1	206.2	0.0	132.0	134.0	0.0	120.7	128.3	150.6	0.0
70.0	120.8	129.4	138.5	139.2	136.7	232.9	0.0	138.8	141.3	0.0	124.3	133.6	163.7	0.0
80.0	122.2	131.4	141.0	142.0	139.3	244.4	0.0	141.5	144.2	0.0	125.7	135.6	169.2	0.0
100.0	124.3	134.7	145.2	146.7	143.6	264.8	0.0	146.1	149.0	0.0	128.0	139.0	178.9	0.0
150.0	128.0	140.5	152.7	155.3	151.5	306.5	0.0	154.4	157.9	0.0	131.9	144.9	197.8	0.0
200.0	130.6	144.5	157.9	161.4	157.1	339.8	0.0	160.3	164.3	0.0	134.8	149.0	212.5	0.0
300.0	134.0	150.1	165.2	170.0	165.0	393.1	0.0	168.7	173.4	0.0	138.2	154.7	235.2	0.0
500.0	138.2	157.1	174.3	181.0	174.9	472.2	0.0	179.4	185.0	0.0	142.5	161.5	267.3	0.0

(3) METHOD OF PROBABILITY WEIGHTED MOMENTS

DURATION = 120

RETURN PERIOD	NOR DIST.	DAVE DIST.	DAVE DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.	WBU4 DIST.
2.0	65.7	62.6	61.3	61.3	61.5	57.6	0.0	61.4	61.4	0.0	65.0	61.2	61.8	0.0	60.3
3.0	76.4	73.7	72.5	72.1	72.3	66.8	0.0	72.3	72.3	0.0	76.1	73.0	71.5	0.0	72.3
5.0	86.5	85.4	84.9	84.2	84.3	78.9	0.0	84.6	84.4	0.0	86.8	85.6	82.6	0.0	85.9
10.0	97.4	99.3	100.0	99.6	99.4	97.1	0.0	100.0	99.5	0.0	98.2	100.6	97.3	0.0	101.8
20.0	106.4	111.8	114.0	114.5	113.8	118.5	0.0	114.9	113.9	0.0	107.4	113.9	112.8	0.0	115.3
30.0	111.0	118.7	121.8	123.2	122.1	133.0	0.0	123.5	122.2	0.0	112.2	121.2	122.5	0.0	122.2
50.0	116.4	127.0	131.4	134.1	132.5	153.5	0.0	134.2	132.5	0.0	117.8	129.9	135.6	0.0	130.0
70.0	119.8	132.3	137.6	141.2	139.4	168.6	0.0	141.4	138.4	0.0	121.1	135.4	144.9	0.0	134.6
80.0	121.1	134.4	140.0	144.1	142.1	175.0	0.0	144.2	142.1	0.0	122.4	137.5	148.7	0.0	136.3
100.0	123.2	137.8	144.1	148.9	146.6	196.3	0.0	148.9	146.6	0.0	124.5	141.0	155.2	0.0	139.1
150.0	126.8	143.9	151.3	157.6	154.8	208.5	0.0	157.6	154.8	0.0	128.2	147.3	167.8	0.0	143.8
200.0	129.3	148.2	156.4	163.8	160.5	225.9	0.0	163.8	160.7	0.0	130.7	151.6	177.2	0.0	146.8

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

153.4																
300.0	132.7	154.1	173.4	172.6	168.7	252.8	0.0	172.6	159.0	0.0	134.0	157.5	191.4	0.0	150.8	
159.0																
500.0	136.8	161.5	172.2	173.8	179.0	221.3	0.0	183.8	179.6	0.0	138.1	164.8	210.6	0.0	155.2	
165.5																

(1) METHOD OF MOMENTS

DURATION = 180

RETURN PERIOD	NOR DIST.	DAW2 DIST.	DAW3 DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2.0	78.3	74.1	0.0	72.8	73.1	70.5	72.8	72.6	72.6	0.0	76.8	0.0	74.7	0.0
3.0	91.9	88.1	0.0	85.8	86.3	80.2	85.7	85.8	85.8	0.0	91.3	0.0	86.6	0.0
5.0	104.9	102.9	0.0	100.4	101.0	92.6	100.4	100.7	100.6	0.0	105.3	0.0	99.6	0.0
10.0	118.8	120.5	0.0	119.1	119.5	111.0	119.1	119.5	119.4	0.0	120.4	0.0	116.4	0.0
20.0	130.3	136.5	0.0	137.4	137.3	132.0	137.4	137.6	137.6	0.0	132.9	0.0	133.4	0.0
30.0	136.3	145.2	0.0	148.0	147.5	145.9	148.0	148.1	148.1	0.0	139.3	0.0	143.9	0.0
50.0	143.2	155.9	0.0	161.5	160.2	165.3	161.5	161.3	161.4	0.0	146.8	0.0	157.6	0.0
70.0	147.5	162.7	0.0	170.4	168.6	179.4	170.4	170.0	170.1	0.0	151.4	0.0	167.1	0.0
80.0	149.1	165.4	0.0	173.9	171.9	185.3	174.0	173.4	173.6	0.0	153.2	0.0	171.0	0.0
100.0	151.8	169.8	0.0	179.8	177.4	195.6	179.9	179.3	179.5	0.0	156.1	0.0	177.6	0.0
150.0	156.5	177.7	0.0	190.7	187.4	215.8	190.8	189.9	190.2	0.0	161.1	0.0	190.1	0.0
200.0	159.7	183.1	0.0	198.5	194.5	231.3	198.6	197.5	197.8	0.0	164.5	0.0	199.4	0.0
300.0	164.0	190.8	0.0	209.5	204.6	255.1	209.6	208.3	208.7	0.0	169.1	0.0	213.0	0.0
500.0	169.3	200.2	0.0	223.5	217.1	288.6	223.7	222.1	222.6	0.0	174.6	0.0	231.2	0.0

(2) METHOD OF MAXIMUM LIKELIHOOD

DURATION = 180

RETURN PERIOD	NOR DIST.	DAW2 DIST.	DAW3 DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2.0	78.3	74.6	73.0	72.5	73.1	69.2	0.0	72.8	72.6	73.8	76.6	0.0	72.3	0.0
3.0	91.9	87.7	86.5	85.1	85.6	84.6	0.0	85.7	85.5	85.4	91.5	0.0	84.0	0.0
5.0	104.9	101.5	101.3	99.6	99.4	105.7	0.0	100.2	100.2	100.1	105.9	0.0	97.7	0.0
10.0	118.8	117.7	119.4	118.4	116.9	140.1	0.0	118.4	118.7	118.7	121.6	0.0	116.9	0.0
20.0	130.3	132.3	136.1	137.0	133.6	183.4	0.0	135.9	136.6	136.9	134.5	0.0	138.2	0.0
30.0	136.3	140.4	145.5	148.0	143.2	214.1	0.0	146.0	147.0	147.5	141.2	0.0	152.0	0.0
50.0	143.2	150.1	157.0	162.0	155.3	260.0	0.0	158.7	160.1	160.9	149.1	0.0	171.3	0.0
70.0	147.5	156.3	164.4	171.4	163.2	295.2	0.0	167.0	168.8	169.8	153.9	0.0	185.2	0.0
80.0	149.1	158.7	167.3	175.2	166.3	330.4	0.0	170.3	172.2	173.4	155.7	0.0	191.1	0.0
100.0	151.8	162.7	172.1	181.5	171.5	337.6	0.0	175.9	178.0	179.4	158.7	0.0	201.2	0.0
150.0	156.5	169.9	180.8	193.1	181.0	393.2	0.0	186.1	188.6	190.3	163.9	0.0	221.0	0.0
200.0	159.7	174.8	186.8	201.5	187.7	438.1	0.0	193.4	196.2	198.2	167.5	0.0	236.3	0.0
300.0	164.0	181.8	195.3	213.5	197.1	510.1	0.0	203.7	207.0	209.5	172.3	0.0	259.6	0.0
500.0	169.3	190.3	205.8	229.0	209.0	617.8	0.0	216.8	220.8	224.0	178.1	0.0	282.4	0.0

(3) METHOD OF PROBABILITY WEIGHTED MOMENTS

DURATION = 180

RETURN PERIOD	NOR DIST.	DAW2 DIST.	DAW3 DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.	WU4 DIST.
2.0	78.3	74.5	0.0	71.9	73.2	68.5	0.0	71.9	71.9	0.0	77.3	0.0	72.5	0.0	70.7
3.0	91.1	87.8	0.0	84.6	86.2	79.6	0.0	84.6	84.8	0.0	90.8	0.0	84.0	0.0	83.2
5.0	103.3	102.0	0.0	99.3	100.6	94.0	0.0	98.9	99.8	0.0	103.7	0.0	97.5	0.0	98.9
10.0	116.4	118.8	0.0	118.9	118.8	116.0	0.0	117.0	119.2	0.0	117.4	0.0	116.1	0.0	119.9
20.0	127.2	133.8	0.0	138.7	136.2	141.9	0.0	134.3	138.4	0.0	128.7	0.0	136.4	0.0	140.6
30.0	132.8	142.2	0.0	150.6	146.2	159.4	0.0	144.3	149.7	0.0	134.5	0.0	149.4	0.0	152.6
50.0	139.4	152.2	0.0	166.0	158.8	184.2	0.0	156.9	164.1	0.0	141.2	0.0	167.3	0.0	167.6
70.0	143.4	158.7	0.0	176.5	167.0	202.6	0.0	165.2	173.7	0.0	145.3	0.0	180.2	0.0	177.3

181.1															
80.0	145.0	161.2	0.0	180.7	170.2	210.3	0.0	188.5	177.6	0.0	146.8	0.0	181.5	0.0	181.2
185.8															
100.0	147.5	162.3	0.0	187.8	175.6	224.0	0.0	174.0	184.1	0.0	149.4	0.0	194.8	0.0	187.6
193.8															
150.0	151.9	172.7	0.0	201.0	185.5	251.0	0.0	184.1	190.0	0.0	153.8	0.0	213.8	0.0	199.3
208.7															
200.0	154.9	177.9	0.0	210.7	192.5	272.1	0.0	191.3	204.6	0.0	156.9	0.0	228.0	0.0	207.5
219.6															
300.0	159.0	188.1	0.0	224.6	202.3	304.9	0.0	201.6	216.9	0.0	162.9	0.0	247.4	0.0	219.0
235.4															
500.0	183.9	203.9	0.0	242.8	234.7	351.8	0.0	234.7	250.8	0.0	185.8	0.0	276.5	0.0	233.3
256.1															

(1) METHOD OF MOMENTS

DURATION = 240

RETURN PERIOD	NOR DIST.	DAWG DIST.	DAWG DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2.0	87.8	83.1	0.0	81.4	82.0	79.0	81.4	81.4	81.2	82.2	86.1	0.0	83.7	0.0
3.0	103.0	98.7	0.0	95.8	96.7	89.9	95.8	96.2	95.8	96.0	102.3	0.0	96.9	0.0
5.0	117.5	115.3	0.0	112.2	113.2	103.8	112.2	112.8	112.5	112.4	117.9	0.0	111.4	0.0
10.0	133.1	135.0	0.0	133.2	133.9	124.4	133.2	133.8	133.6	133.3	134.8	0.0	130.2	0.0
20.0	145.9	152.8	0.0	153.8	153.7	147.9	153.8	154.0	154.2	153.5	148.7	0.0	149.5	0.0
30.0	152.6	162.6	0.0	165.9	165.1	163.4	165.9	165.7	166.2	165.3	156.0	0.0	161.2	0.0
50.0	160.3	174.5	0.0	181.3	179.4	185.1	181.3	180.5	181.3	180.1	164.3	0.0	176.8	0.0
70.0	165.1	182.1	0.0	191.4	188.7	200.8	191.5	190.2	191.3	189.9	169.5	0.0	187.6	0.0
80.0	167.0	185.1	0.0	195.5	192.4	207.4	195.6	194.1	195.3	193.9	171.5	0.0	192.0	0.0
100.0	170.0	190.0	0.0	202.3	198.6	218.9	202.4	200.6	202.0	200.4	174.7	0.0	199.5	0.0
150.0	175.2	198.8	0.0	214.9	209.8	241.5	215.0	212.5	214.3	212.5	180.3	0.0	213.7	0.0
200.0	178.8	205.0	0.0	223.8	217.7	258.9	224.0	220.0	223.1	221.1	184.1	0.0	224.3	0.0
300.0	183.6	213.5	0.0	236.6	228.9	285.4	236.8	232.0	235.7	233.5	189.2	0.0	238.8	0.0
500.0	189.5	224.0	0.0	252.9	243.0	322.8	253.1	248.4	251.7	249.2	195.4	0.0	260.7	0.0

(2) METHOD OF MAXIMUM LIKELIHOOD

DURATION = 240

RETURN PERIOD	NOR DIST.	DAWG DIST.	DAWG DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2.0	87.8	83.7	82.1	81.6	82.0	77.6	0.0	81.6	81.7	0.0	85.8	0.0	81.6	0.0
3.0	103.0	98.3	97.2	95.9	96.1	95.3	0.0	96.1	96.2	0.0	102.5	0.0	94.5	0.0
5.0	117.5	113.7	113.6	112.0	111.8	119.8	0.0	112.4	112.4	0.0	118.7	0.0	109.4	0.0
10.0	133.1	131.9	133.5	132.5	131.5	159.6	0.0	132.9	132.7	0.0	136.3	0.0	130.0	0.0
20.0	145.9	148.3	151.9	152.7	150.4	210.2	0.0	152.5	152.2	0.0	150.8	0.0	152.4	0.0
30.0	152.6	157.3	162.2	164.4	161.3	246.3	0.0	163.0	163.4	0.0	158.4	0.0	166.8	0.0
50.0	160.3	168.1	174.7	179.3	174.9	300.3	0.0	178.2	177.5	0.0	167.1	0.0	186.6	0.0
70.0	165.1	175.1	182.8	189.2	183.8	342.0	0.0	187.6	188.8	0.0	172.5	0.0	200.8	0.0
80.0	167.0	177.8	186.0	193.1	187.3	360.0	0.0	191.4	190.5	0.0	174.6	0.0	206.7	0.0
100.0	170.0	182.3	191.2	199.7	193.2	392.3	0.0	197.6	196.7	0.0	178.0	0.0	217.0	0.0
150.0	175.2	190.3	200.6	211.8	203.9	458.4	0.0	200.1	208.0	0.0	183.9	0.0	236.8	0.0
200.0	178.8	195.9	207.2	220.4	211.4	511.9	0.0	217.3	216.0	0.0	187.8	0.0	252.0	0.0
300.0	183.6	204.6	216.4	232.7	222.1	568.1	0.0	228.9	227.4	0.0	193.3	0.0	275.1	0.0
500.0	189.5	213.2	227.8	246.3	235.5	727.4	0.0	241.7	242.0	0.0	199.8	0.0	307.1	0.0

(3) METHOD OF PROBABILITY WEIGHTED MOMENTS

DURATION = 240

RETURN PERIOD	NOR DIST.	DAWG DIST.	DAWG DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.	WETA DIST.
2.0	87.8	83.5	0.0	80.9	82.1	76.9	0.0	80.9	80.9	0.0	86.8	0.0	81.6	0.0	79.7
81.8															
3.0	102.0	98.4	0.0	95.1	96.5	89.2	0.0	95.2	95.4	0.0	101.7	0.0	94.5	0.0	93.0
93.0															
5.0	115.6	114.1	0.0	111.5	112.6	105.3	0.0	111.3	111.9	0.0	116.0	0.0	109.4	0.0	109.8
107.7															
10.0	130.1	132.7	0.0	132.9	132.8	129.7	0.0	131.4	133.2	0.0	131.2	0.0	129.8	0.0	132.9

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

129.6																	
20.0	142.1	140.4	0.0	154.4	152.1	150.4	0.0	150.8	154.0	0.0	143.0	0.0	151.9	0.0	156.3		
153.7																	
30.0	148.4	150.0	0.0	167.3	163.2	177.8	0.0	162.0	166.2	0.0	150.0	0.0	166.0	0.0	170.2		
169.1																	
50.0	155.6	159.9	0.0	183.7	177.2	205.2	0.0	176.0	181.6	0.0	157.4	0.0	185.3	0.0	187.8		
189.8																	
70.0	160.1	176.9	0.0	194.8	186.3	225.5	0.0	185.3	191.9	0.0	182.0	0.0	199.1	0.0	199.5		
204.4																	
80.0	161.8	179.7	0.0	199.3	189.9	234.1	0.0	189.0	198.0	0.0	163.7	0.0	204.9	0.0	204.2		
210.4																	
100.0	164.0	184.3	0.0	200.8	195.9	240.2	0.0	195.1	203.9	0.0	168.5	0.0	214.8	0.0	212.0		
220.6																	
150.0	169.5	192.5	0.0	220.7	206.9	270.0	0.0	206.4	213.6	0.0	171.4	0.0	233.9	0.0	226.3		
240.2																	
200.0	172.9	198.1	0.0	230.8	214.6	302.3	0.0	214.4	224.7	0.0	174.8	0.0	240.5	0.0	234.5		
254.8																	
300.0	177.4	206.1	0.0	245.3	225.6	332.4	0.0	225.8	237.7	0.0	179.3	0.0	270.6	0.0	251.0		
276.5																	
500.0	182.9	215.9	0.0	264.0	232.3	380.1	0.0	240.4	254.4	0.0	184.0	0.0	301.1	0.0	279.5		
305.7																	

(1) METHOD OF MOMENTS

DURATION = 300

RETURN PERIOD	NOR DIST.	NAME DIST.	NAME DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2.0	95.5	90.5	0.0	88.5	89.2	86.0	88.5	88.7	88.2	90.0	93.7	0.0	91.0	0.0
3.0	112.1	107.4	0.0	104.2	105.3	97.9	104.1	104.7	104.1	104.3	111.3	0.0	105.3	0.0
5.0	127.8	125.5	0.0	121.9	123.2	113.0	121.9	122.8	122.2	122.1	128.3	0.0	121.1	0.0
10.0	144.8	146.9	0.0	144.8	145.6	135.3	144.8	145.6	145.3	144.8	146.7	0.0	141.6	0.0
20.0	158.7	166.2	0.0	167.4	167.2	160.9	167.4	167.5	167.8	167.0	161.8	0.0	162.6	0.0
30.0	166.0	176.8	0.0	180.8	179.6	177.7	180.8	180.3	181.0	179.9	169.6	0.0	175.5	0.0
50.0	174.4	189.8	0.0	197.5	195.1	201.3	197.5	196.3	197.6	196.2	178.7	0.0	192.5	0.0
70.0	179.6	198.1	0.0	208.7	205.2	218.4	218.3	206.8	208.7	207.1	184.3	0.0	204.4	0.0
80.0	181.6	201.3	0.0	213.2	209.3	225.6	213.3	211.1	213.1	211.4	186.4	0.0	209.2	0.0
100.0	184.9	206.6	0.0	220.7	216.0	238.1	220.8	218.1	220.5	218.7	189.0	0.0	217.4	0.0
150.0	190.6	216.2	0.0	234.6	228.2	262.6	234.7	231.0	234.0	232.0	196.0	0.0	233.1	0.0
200.0	194.5	222.8	0.0	244.5	236.8	281.4	244.7	240.2	243.8	241.6	200.1	0.0	244.7	0.0
300.0	199.7	232.1	0.0	258.7	249.0	310.3	258.9	253.3	257.7	255.3	205.7	0.0	261.8	0.0
500.0	206.1	243.5	0.0	276.8	264.3	350.9	277.1	270.0	275.5	272.8	212.4	0.0	284.7	0.0

(2) METHOD OF MAXIMUM LIKELIHOOD

DURATION = 300

RETURN PERIOD	NOR DIST.	NAME DIST.	NAME DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2.0	95.5	91.2	88.5	87.9	89.1	84.5	0.0	89.0	88.1	88.0	93.4	0.0	87.7	0.0
3.0	112.1	106.9	104.8	103.0	103.9	102.1	0.0	104.4	103.6	103.4	111.6	0.0	101.7	0.0
5.0	127.8	123.4	123.0	120.6	120.4	126.1	0.0	121.6	121.5	121.1	129.2	0.0	118.4	0.0
10.0	144.8	142.9	145.5	143.2	141.1	154.3	0.0	143.2	144.4	144.2	146.3	0.0	142.3	0.0
20.0	158.7	160.4	166.5	167.3	161.0	211.9	0.0	163.8	166.9	167.1	164.1	0.0	169.3	0.0
30.0	166.0	170.0	178.3	181.4	172.4	245.3	0.0	175.7	180.1	180.6	172.3	0.0	187.0	0.0
50.0	174.4	181.6	192.8	199.6	186.7	284.6	0.0	190.6	196.9	198.0	181.8	0.0	203.0	0.0
70.0	179.6	189.0	202.2	211.9	196.1	332.1	0.0	200.5	209.0	210.6	187.7	0.0	230.2	0.0
80.0	181.6	191.9	206.8	216.9	199.8	348.3	0.0	204.4	212.5	214.0	189.0	0.0	237.9	0.0
100.0	184.9	196.7	212.0	225.3	206.0	377.0	0.0	210.9	220.0	222.2	193.6	0.0	251.3	0.0
150.0	190.6	205.2	223.0	240.9	217.2	435.4	0.0	222.8	233.7	236.8	200.0	0.0	277.6	0.0
200.0	194.5	211.2	230.7	252.3	225.2	480.1	0.0	231.3	243.6	247.4	204.3	0.0	286.1	0.0
300.0	199.7	219.4	241.4	268.7	236.4	556.5	0.0	243.4	257.8	262.6	210.2	0.0	320.6	0.0
500.0	206.1	229.6	254.9	290.1	250.5	666.8	0.0	258.8	276.0	282.4	217.2	0.0	374.4	0.0

(3) METHOD OF PROBABILITY WEIGHTED MOMENTS

DURATION = 300

RETURN PERIOD	NOR DIST.	NAME DIST.	NAME DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.	WBU4 DIST.
DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.

2.0	95.5	90.9	0.0	87.1	89.4	83.7	0.0	87.0	87.0	87.7	94.4	0.0	87.8	0.0	85.7
86.5															
3.0	111.0	107.1	0.0	102.2	105.1	97.1	0.0	102.1	102.5	103.2	110.7	0.0	101.7	0.0	100.7
100.5															
5.0	121.8	124.2	0.0	120.2	122.5	114.6	0.0	119.1	120.0	121.2	126.2	0.0	118.1	0.0	119.7
118.7															
10.0	141.6	144.4	0.0	144.4	144.5	141.2	0.0	140.3	145.1	144.8	142.8	0.0	141.0	0.0	145.7
144.3															
20.0	154.7	162.6	0.0	159.5	165.6	172.4	0.0	160.7	159.5	168.6	156.3	0.0	166.6	0.0	171.9
171.0															
30.0	161.5	172.6	0.0	184.9	177.7	193.5	0.0	172.4	184.0	182.8	163.3	0.0	183.1	0.0	187.3
187.2															
50.0	159.4	184.8	0.0	205.0	193.8	223.4	0.0	187.1	202.7	201.1	171.3	0.0	206.2	0.0	206.9
208.2															
70.0	174.3	192.5	0.0	214.9	202.8	245.4	0.0	190.8	215.3	213.5	176.3	0.0	222.9	0.0	219.8
222.5															
80.0	176.1	195.6	0.0	224.5	206.7	254.8	0.0	200.7	220.4	218.5	178.2	0.0	229.9	0.0	225.0
228.2															
100.0	179.2	200.6	0.0	234.0	213.2	271.2	0.0	207.2	229.0	220.9	181.2	0.0	242.0	0.0	230.6
237.9															
150.0	184.5	220.5	0.0	252.0	225.2	300.6	0.0	219.0	244.8	242.5	190.6	0.0	262.8	0.0	240.4
255.8															
200.0	188.1	215.7	0.0	265.2	233.6	328.9	0.0	227.4	256.3	253.9	190.2	0.0	284.1	0.0	260.6
268.8															
300.0	193.1	224.3	0.0	284.5	245.5	348.2	0.0	239.3	272.8	270.4	195.1	0.0	312.1	0.0	276.5
287.6															
500.0	199.0	235.0	0.0	310.0	260.5	424.4	0.0	254.5	294.2	291.8	200.9	0.0	351.4	0.0	296.6
312.0															

(1) METHOD OF MOMENTS

DURATION = 360

RETURN PERIOD	NOR DIST.	IPAW DIST.	IPAW DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBUD DIST.	WEUD DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2.0	102.0	96.3	0.0	94.2	95.1	91.5	94.2	94.3	93.8	95.7	99.7	0.0	96.9	0.0
3.0	120.0	114.8	0.0	111.2	112.6	104.4	111.2	111.8	111.1	111.3	119.0	0.0	112.6	0.0
5.0	137.3	134.6	0.0	130.6	132.1	120.8	130.6	131.5	130.9	130.8	137.7	0.0	129.8	0.0
10.0	155.7	158.1	0.0	155.7	156.7	145.1	155.6	156.5	156.2	155.8	158.0	0.0	152.2	0.0
20.0	171.0	179.3	0.0	180.4	180.2	173.0	180.4	180.7	181.0	180.1	174.7	0.0	175.3	0.0
30.0	178.9	191.1	0.0	195.0	193.8	191.5	195.0	194.8	195.5	194.3	183.4	0.0	189.4	0.0
50.0	188.1	205.3	0.0	213.6	210.7	217.3	213.7	212.5	213.8	212.3	193.5	0.0	208.2	0.0
70.0	193.8	214.4	0.0	226.0	221.8	236.1	226.1	224.2	226.1	224.3	199.7	0.0	221.2	0.0
80.0	196.0	218.0	0.0	231.0	226.2	244.0	231.1	228.8	230.9	229.1	202.1	0.0	226.5	0.0
100.0	199.6	223.9	0.0	239.3	233.6	257.8	239.4	236.7	239.1	237.1	206.0	0.0	235.6	0.0
150.0	205.8	234.4	0.0	254.7	246.9	284.8	254.8	251.0	254.1	251.9	212.7	0.0	252.8	0.0
200.0	210.0	241.8	0.0	265.7	256.3	305.6	265.9	261.2	264.9	262.5	217.3	0.0	265.5	0.0
300.0	215.8	250.0	0.0	281.4	269.6	337.5	281.7	275.8	280.3	277.7	223.6	0.0	284.4	0.0
500.0	222.7	264.6	0.0	301.7	286.3	382.5	302.0	294.4	300.1	297.2	231.0	0.0	309.9	0.0

(2) METHOD OF MAXIMUM LIKELIHOOD

DURATION = 360

RETURN PERIOD	NOR DIST.	IPAW DIST.	IPAW DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBUD DIST.	WEUD DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2.0	102.0	97.1	94.0	93.4	94.9	89.6	0.0	94.7	93.6	93.5	99.5	0.0	93.3	0.0
3.0	120.0	114.2	111.9	109.9	111.1	108.8	0.0	111.5	110.6	110.4	119.3	0.0	108.6	0.0
5.0	137.3	132.3	131.9	129.2	129.0	134.9	0.0	130.3	130.2	129.8	138.6	0.0	127.2	0.0
10.0	155.7	153.7	154.8	154.7	151.6	176.8	0.0	154.1	155.5	155.2	159.5	0.0	153.8	0.0
20.0	171.0	172.9	180.2	180.7	173.3	229.1	0.0	176.9	180.5	180.5	176.9	0.0	184.0	0.0
30.0	178.9	183.5	193.3	196.4	185.7	268.0	0.0	190.0	195.2	195.5	188.0	0.0	204.0	0.0
50.0	188.1	196.3	209.5	216.7	201.3	320.5	0.0	206.6	213.9	214.8	196.5	0.0	232.2	0.0
70.0	193.8	204.4	220.0	220.5	211.5	362.3	0.0	217.5	226.4	227.8	207.0	0.0	252.9	0.0
80.0	196.0	207.6	224.1	236.1	215.6	380.2	0.0	221.8	231.4	233.0	205.4	0.0	261.6	0.0
100.0	199.6	212.9	231.0	245.5	222.3	412.3	0.0	229.1	239.8	241.8	209.5	0.0	270.9	0.0
150.0	205.8	222.3	243.3	263.1	234.6	477.4	0.0	242.4	255.3	258.1	216.6	0.0	307.0	0.0
200.0	210.0	228.9	251.9	276.0	243.2	529.8	0.0	251.9	266.4	270.0	221.4	0.0	336.4	0.0
300.0	215.8	238.0	264.0	294.5	255.5	613.3	0.0	265.3	282.3	287.0	227.9	0.0	366.7	0.0
500.0	222.7	249.2	279.0	318.8	270.9	737.4	0.0	282.5	302.9	309.2	235.7	0.0	418.3	0.0

(3) METHOD OF PROBABILITY WEIGHTED MOMENTS

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

DURATION = 360

RETURN PERIOD DIST.	NOR DIST.	GA2 DIST.	GA3 DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.	WBU4 DIST.
2.0	102.0	96.8	0.0	92.8	95.2	88.9	0.0	92.7	92.7	93.4	100.6	0.0	93.6	0.0	91.3
92.2															
3.0	118.9	114.5	0.0	109.4	112.4	103.5	0.0	109.3	109.7	110.3	118.3	0.0	108.8	0.0	107.9
107.7															
5.0	135.0	133.2	0.0	129.0	131.4	122.6	0.0	129.0	129.7	130.0	135.4	0.0	129.7	0.0	128.8
127.7															
10.0	152.3	155.4	0.0	155.3	155.4	151.7	0.0	151.5	156.1	155.8	153.7	0.0	151.7	0.0	157.0
155.6															
20.0	166.6	175.4	0.0	182.6	178.4	194.0	0.0	174.1	182.5	181.7	168.7	0.0	179.4	0.0	185.3
184.4															
30.0	174.0	198.5	0.0	199.2	191.7	209.2	0.0	187.2	198.3	197.2	176.4	0.0	197.4	0.0	201.7
201.7															
50.0	182.6	199.9	0.0	221.0	208.2	242.3	0.0	200.7	219.6	217.1	195.3	0.0	222.4	0.0	222.4
223.9															
70.0	187.9	208.4	0.0	236.0	219.1	266.7	0.0	214.5	232.2	230.6	190.6	0.0	240.5	0.0	236.1
238.8															
80.0	190.0	211.7	0.0	242.0	223.3	277.1	0.0	218.8	237.7	236.0	192.9	0.0	248.0	0.0	241.5
244.8															
100.0	193.3	217.3	0.0	252.4	230.5	295.3	0.0	226.1	246.9	245.1	196.3	0.0	261.2	0.0	250.5
254.9															
150.0	199.1	227.1	0.0	271.7	243.5	331.5	0.0	239.3	264.0	262.1	202.3	0.0	286.9	0.0	286.9
273.5															
200.0	203.1	234.0	0.0	285.9	252.9	359.7	0.0	248.7	276.4	274.5	206.3	0.0	306.6	0.0	278.5
286.9															
300.0	206.5	243.5	0.0	306.6	265.7	402.7	0.0	262.2	294.2	292.3	211.8	0.0	336.9	0.0	294.8
306.1															
500.0	215.0	255.3	0.0	333.9	282.1	466.7	0.0	279.3	317.3	315.6	218.3	0.0	379.1	0.0	315.4
330.8															

(1) METHOD OF MOMENTS

DURATION = 420

RETURN PERIOD DIST.	NOR DIST.	GA2 DIST.	GA3 DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2.0	107.7	101.4	0.0	99.4	100.2	96.4	99.3	99.2	99.0	99.8	105.0	0.0	102.3	0.0
3.0	127.4	121.5	0.0	117.9	119.3	110.2	117.9	118.2	117.8	118.0	126.0	0.0	119.3	0.0
5.0	146.2	143.1	0.0	139.0	140.6	127.9	139.0	139.6	139.3	139.3	146.5	0.0	138.1	0.0
10.0	166.2	168.8	0.0	166.2	167.3	154.2	166.2	167.0	166.8	166.4	168.8	0.0	162.5	0.0
20.0	182.8	192.1	0.0	193.1	192.9	184.6	193.1	193.6	193.7	192.8	187.4	0.0	187.5	0.0
30.0	191.5	205.0	0.0	208.9	207.7	204.7	209.0	209.0	209.4	208.3	197.0	0.0	202.8	0.0
50.0	201.5	220.7	0.0	229.1	226.1	232.9	229.1	228.6	229.3	227.8	209.2	0.0	223.2	0.0
70.0	207.7	230.7	0.0	242.5	238.2	253.5	242.6	241.5	242.5	240.7	215.1	0.0	237.3	0.0
80.0	210.1	234.7	0.0	247.9	242.9	262.2	248.0	246.7	247.9	245.9	217.8	0.0	243.1	0.0
100.0	214.0	241.1	0.0	250.9	250.0	277.3	257.0	255.3	256.7	254.6	222.1	0.0	252.9	0.0
150.0	220.7	252.9	0.0	273.5	265.4	308.9	273.7	271.2	272.9	270.5	229.7	0.0	271.6	0.0
200.0	225.3	260.9	0.0	285.4	275.7	329.9	285.4	282.6	284.6	282.0	234.8	0.0	285.4	0.0
300.0	231.6	272.1	0.0	302.4	290.1	365.1	302.7	298.9	301.2	298.3	241.7	0.0	305.9	0.0
500.0	239.1	286.1	0.0	324.2	308.4	414.8	324.6	319.5	322.6	319.2	250.1	0.0	333.3	0.0

(2) METHOD OF MAXIMUM LIKELIHOOD

DURATION = 420

RETURN PERIOD DIST.	NOR DIST.	GA2 DIST.	GA3 DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2.0	107.7	102.3	99.0	98.4	100.1	94.1	0.0	99.6	98.5	98.5	104.9	0.0	98.2	0.0
3.0	127.4	120.0	118.5	116.3	117.6	115.0	0.0	117.9	117.0	116.8	126.3	0.0	115.1	0.0
5.0	146.2	140.7	140.4	137.3	137.2	143.8	0.0	139.6	138.4	138.1	147.3	0.0	135.5	0.0
10.0	166.2	164.1	167.6	165.2	161.8	190.3	0.0	164.7	166.2	165.8	170.2	0.0	165.0	0.0
20.0	182.8	185.2	193.1	193.7	185.4	249.1	0.0	190.0	193.7	193.6	189.2	0.0	198.7	0.0
30.0	191.5	196.9	207.4	211.0	198.9	300.0	0.0	204.7	209.0	210.0	199.1	0.0	221.0	0.0
50.0	201.5	211.0	225.2	233.4	215.9	363.0	0.0	223.1	230.5	231.2	210.7	0.0	252.7	0.0
70.0	207.7	220.0	236.6	248.6	227.0	400.8	0.0	235.3	244.3	245.4	217.8	0.0	275.9	0.0
80.0	210.1	223.5	241.1	254.9	231.4	421.4	0.0	240.2	249.9	251.1	220.5	0.0	285.9	0.0

100.0	214.0	229.3	248.6	265.2	238.7	259.3	0.0	248.3	259.1	260.8	225.0	0.0	303.0	0.0
150.0	220.7	239.7	262.1	284.7	252.1	533.7	0.0	263.2	276.2	278.7	231.8	0.0	337.1	0.0
200.0	225.3	247.0	271.5	298.9	261.5	594.5	0.0	273.9	288.5	291.7	238.1	0.0	363.6	0.0
300.0	231.6	257.0	286.8	319.5	274.8	690.1	0.0	289.0	306.2	310.4	245.3	0.0	404.8	0.0
500.0	239.1	269.4	301.2	346.5	291.6	838.0	0.0	308.4	328.9	334.7	253.9	0.0	463.6	0.0

(3) METHOD OF PROBABILITY WEIGHTED MOMENTS

DURATION = 420

RETURN PERIOD DIST.	NOR DIST.	GAUSS DIST.	WBL3 DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBL2 DIST.	WBL3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.	WBL4 DIST.
2.0	107.7	101.9	0.0	97.9	100.4	93.3	0.0	97.8	97.8	0.0	105.9	0.0	98.7	0.0	96.2
97.6															
3.0	126.2	121.2	0.0	116.0	119.1	109.1	0.0	116.0	116.4	0.0	125.4	0.0	115.3	0.0	114.6
114.4															
5.0	143.8	141.8	0.0	137.3	139.9	125.9	0.0	136.6	138.1	0.0	144.2	0.0	134.8	0.0	137.4
135.9															
10.0	162.6	166.2	0.0	166.0	166.1	161.7	0.0	162.7	166.8	0.0	164.4	0.0	162.0	0.0	168.1
165.9															
20.0	178.2	188.2	0.0	195.5	191.2	199.5	0.0	188.0	195.4	0.0	181.0	0.0	192.1	0.0	198.4
197.1															
30.0	196.3	200.4	0.0	213.4	205.6	225.1	0.0	202.7	212.4	0.0	189.7	0.0	211.6	0.0	215.9
215.8															
50.0	195.7	215.2	0.0	237.0	223.7	261.8	0.0	221.2	234.3	0.0	199.6	0.0	238.6	0.0	237.8
239.9															
70.0	201.5	224.7	0.0	253.0	235.5	280.1	0.0	233.5	249.0	0.0	206.8	0.0	258.1	0.0	252.1
256.1															
80.0	203.8	229.4	0.0	259.5	240.2	300.7	0.0	238.4	254.9	0.0	208.1	0.0	266.2	0.0	257.7
262.7															
100.0	207.4	234.5	0.0	270.6	248.0	321.0	0.0	246.5	264.8	0.0	211.9	0.0	280.4	0.0	267.1
273.7															
150.0	213.8	245.4	0.0	291.3	262.2	361.6	0.0	261.5	287.2	0.0	218.6	0.0	308.0	0.0	284.1
294.0															
200.0	218.1	253.0	0.0	306.5	272.2	393.3	0.0	272.2	296.5	0.0	223.1	0.0	320.2	0.0	296.1
308.6															
300.0	224.0	263.6	0.0	328.7	286.4	442.9	0.0	287.5	315.6	0.0	229.2	0.0	361.6	0.0	312.8
379.6															
500.0	231.0	276.7	0.0	357.8	304.2	514.2	0.0	307.0	340.4	0.0	236.5	0.0	407.0	0.0	333.7
356.7															

(1) METHOD OF MOMENTS

DURATION = 480

RETURN PERIOD DIST.	NOR DIST.	GAUSS DIST.	WBL3 DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBL2 DIST.	WBL3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2.0	112.7	105.7	0.0	103.7	104.7	100.5	103.7	103.4	103.3	0.0	109.5	0.0	106.8	0.0
3.0	133.8	127.3	0.0	123.6	125.1	115.2	123.6	123.6	123.5	0.0	123.0	0.0	125.1	0.0
5.0	153.9	150.5	0.0	146.3	147.9	134.0	146.2	146.7	146.6	0.0	154.2	0.0	145.3	0.0
10.0	175.5	178.2	0.0	175.5	176.6	162.2	175.4	176.1	176.1	0.0	178.4	0.0	171.4	0.0
20.0	193.3	203.4	0.0	204.3	204.1	194.7	204.3	204.0	204.0	0.0	198.6	0.0	198.3	0.0
30.0	202.5	217.4	0.0	221.2	219.9	216.3	221.3	221.6	221.7	0.0	209.1	0.0	214.7	0.0
50.0	213.3	234.4	0.0	242.8	239.6	246.7	242.9	242.9	243.0	0.0	221.4	0.0	236.5	0.0
70.0	219.9	245.2	0.0	257.2	252.6	264.9	257.3	257.0	257.2	0.0	234.9	0.0	251.8	0.0
80.0	222.5	249.5	0.0	263.0	257.7	278.2	263.1	262.6	262.9	0.0	231.8	0.0	257.8	0.0
100.0	226.6	258.5	0.0	272.6	266.3	294.6	272.8	272.0	272.3	0.0	238.5	0.0	268.4	0.0
150.0	233.9	269.1	0.0	290.4	281.8	326.7	290.6	289.3	289.8	0.0	244.8	0.0	288.3	0.0
200.0	238.9	277.9	0.0	303.1	292.9	351.5	303.4	301.8	302.2	0.0	250.4	0.0	303.2	0.0
300.0	245.6	290.1	0.0	321.4	308.4	389.7	321.6	319.5	320.1	0.0	258.1	0.0	325.1	0.0
500.0	253.7	305.3	0.0	344.7	327.0	443.8	343.0	342.2	342.9	0.0	267.2	0.0	354.5	0.0

(2) METHOD OF MAXIMUM LIKELIHOOD

DURATION = 480

RETURN PERIOD DIST.	NOR DIST.	GAUSS DIST.	WBL3 DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBL2 DIST.	WBL3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2.0	112.7	106.7	103.2	102.3	104.4	97.9	0.0	103.8	102.5	102.5	109.5	0.0	102.0	0.0

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

3 0	133 8	126 7	124 1	121 5	123 1	120 1	0 0	122 4	122 3	122 1	132 3	0 0	120 1	0 0
5 0	153 9	144 5	147 6	144 0	144 0	150 9	0 0	145 6	145 4	145 0	154 9	0 0	142 3	0 0
10 0	175 5	173 2	176 8	174 3	170 2	201 0	0 0	173 8	175 5	175 1	179 5	0 0	174 7	0 0
20 0	193 3	195 9	194 5	191 5	195 3	194 5	0 0	201 2	195 4	191 5	200 0	0 0	191 6	0 0
30 0	202 5	204 5	219 8	224 5	200 8	309 8	0 0	217 1	223 2	223 4	210 8	0 0	226 9	0 0
50 0	213 3	223 7	251 3	245 4	227 8	377 6	0 0	237 1	245 8	245 7	223 3	0 0	272 5	0 0
70 0	219 9	233 5	251 3	266 3	259 7	429 8	0 0	250 4	261 0	262 4	231 0	0 0	298 8	0 0
80 0	222 5	237 3	250 1	273 2	244 4	452 4	0 0	255 7	267 1	265 8	230 9	0 0	310 0	0 0
100 0	226 6	243 6	254 2	284 9	252 2	492 0	0 0	254 6	277 3	279 5	238 8	0 0	329 5	0 0
150 0	232 9	254 8	278 8	301 8	265 4	575 8	0 0	280 9	281 3	283 4	247 2	0 0	365 4	0 0
200 0	238 9	262 6	289 0	322 8	276 5	642 9	0 0	292 6	309 9	313 8	253 0	0 0	398 9	0 0
300 0	245 6	273 5	303 3	345 2	290 7	750 8	0 0	309 2	329 5	334 7	260 8	0 0	440 3	0 0
500 0	253 7	287 0	321 1	377 0	304 5	912 7	0 0	330 4	354 8	362 0	270 1	0 0	514 5	0 0

(3) METHOD OF PROBABILITY WEIGHTED MOMENTS

DURATION = 480

	NOR	GAUSS	GEV	GEV	GUM	LGU2	LGU3	LN2	LN3	LP3	WBUE	WUE	GLO	GPA	WUE
RETURN PERIOD DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.
2 0	112.7	106.2	0.0	101.9	104.8	97.0	0.0	101.7	101.7	102.3	110.4	0.0	102.8	0.0	100.1
100 9	132.5	127.0	0.0	121.2	124.9	113.9	0.0	121.3	121.7	122.2	131.4	0.0	120.6	0.0	120.2
120 0	151.4	149.2	0.0	144.2	147.3	136.1	0.0	143.5	145.1	145.4	151.8	0.0	141.6	0.0	145.2
144 2	171.7	175.6	0.0	175.2	175.4	170.4	0.0	171.7	176.2	176.3	173.8	0.0	171.0	0.0	178.3
177 0	188.5	199.6	0.0	207.3	202.4	211.4	0.0	199.2	207.4	207.5	192.0	0.0	203.7	0.0	210.6
209 9	197.2	212.8	0.0	227.0	217.9	239.2	0.0	215.2	226.0	226.3	201.4	0.0	224.9	0.0	229.1
229 2	207.3	236.9	0.0	252.9	237.3	279.3	0.0	236.4	250.0	250.6	212.4	0.0	254.4	0.0	252.0
253 5	213.5	239.1	0.0	270.5	250.0	309.2	0.0	248.8	266.1	267.0	219.1	0.0	275.8	0.0	266.9
269 5	215.9	243.2	0.0	277.7	255.1	321.9	0.0	254.2	272.6	273.7	221.7	0.0	284.7	0.0	272.7
275 9	219.8	249.8	0.0	289.9	263.5	344.2	0.0	263.2	283.6	284.9	225.9	0.0	300.3	0.0	282.5
286 6	226.7	261.7	0.0	312.9	278.7	388.8	0.0	279.6	303.8	305.9	233.2	0.0	330.7	0.0	299.9
305 9	231.3	270.0	0.0	329.8	289.5	423.9	0.0	291.4	318.5	321.1	231.1	0.0	354.2	0.0	312.1
319 7	237.6	281.5	0.0	354.5	304.8	478.7	0.0	308.2	339.7	343.2	244.9	0.0	390.0	0.0	329.1
339 1	245.2	295.8	0.0	387.2	321.9	557.8	0.0	329.7	367.1	372.1	253.0	0.0	440.3	0.0	353.6

(1) METHOD OF MOMENTS

DURATION = 540

RETURN PERIOD	NOR DIST.	GAUSS DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBUE DIST.	WUE DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.	
2.0	117.7	110.4	0.0	108.7	109.3	105.0	108.7	108.0	108.4	0.0	114.4	0.0	111.9	0.0
3.0	139.6	132.9	0.0	129.6	130.6	120.3	129.6	129.1	129.6	0.0	137.8	0.0	131.0	0.0
5.0	160.6	157.1	0.0	153.3	154.3	139.9	153.2	153.1	153.6	0.0	160.9	0.0	152.0	0.0
10.0	181.0	185.9	0.0	183.5	184.2	169.2	183.4	183.7	184.0	0.0	186.0	0.0	179.0	0.0
20.0	201.5	212.0	0.0	212.9	212.8	203.1	212.9	213.6	213.3	0.0	207.0	0.0	206.6	0.0
30.0	211.1	226.6	0.0	230.1	229.2	225.5	230.2	231.0	230.4	0.0	217.9	0.0	223.5	0.0
50.0	222.3	244.2	0.0	251.9	249.8	257.2	252.0	253.0	251.8	0.0	230.6	0.0	245.7	0.0
70.0	229.3	255.5	0.0	266.3	263.2	280.3	266.4	267.7	266.0	0.0	238.5	0.0	261.1	0.0
80.0	231.9	259.9	0.0	272.0	268.6	290.0	272.2	273.5	271.7	0.0	241.5	0.0	267.3	0.0
100.0	236.2	267.2	0.0	281.7	277.5	309.3	281.8	283.3	281.1	0.0	245.4	0.0	279.0	0.0
150.0	243.8	280.3	0.0	299.3	293.7	340.3	299.5	301.3	298.9	0.0	254.9	0.0	298.2	0.0
200.0	248.9	289.4	0.0	311.9	305.1	366.1	312.1	314.2	310.9	0.0	260.8	0.0	313.2	0.0
300.0	255.9	302.1	0.0	329.7	321.3	405.8	330.0	332.6	328.5	0.0	268.7	0.0	335.3	0.0
500.0	264.3	317.9	0.0	352.5	341.0	461.9	352.8	356.1	351.0	0.0	278.2	0.0	364.7	0.0

(2) METHOD OF MAXIMUM LIKELIHOOD

DURATION = 540

RETURN PERIOD	NOR DIST.	DAVID DIST.	DAVID DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2.0	117.7	111.3	108.1	107.1	109.0	102.1	0.0	108.2	107.3	107.3	114.4	0.0	106.7	0.0
3.0	139.6	132.4	129.9	127.3	128.8	126.0	0.0	128.9	128.2	128.1	138.1	0.0	125.9	0.0
5.0	160.6	154.7	154.4	151.0	150.9	159.2	0.0	152.4	152.3	152.0	161.5	0.0	149.3	0.0
10.0	189.0	181.2	184.6	182.4	178.6	213.6	0.0	182.3	183.5	183.2	187.0	0.0	183.2	0.0
20.0	201.5	202.1	212.9	214.5	202.1	202.1	0.0	211.3	214.4	214.2	208.3	0.0	222.3	0.0
30.0	211.1	218.4	228.9	233.9	220.4	333.0	0.0	228.2	232.6	232.6	219.4	0.0	248.4	0.0
50.0	222.3	234.4	244.5	259.1	239.5	407.8	0.0	244.5	255.7	256.1	232.3	0.0	281.5	0.0
70.0	229.3	244.7	261.2	276.2	252.1	485.7	0.0	263.7	271.2	271.9	240.3	0.0	312.8	0.0
80.0	231.9	244.7	266.2	283.1	257.0	500.0	0.0	269.3	277.4	278.3	243.4	0.0	324.4	0.0
100.0	236.2	255.3	274.4	294.9	265.3	536.0	0.0	278.8	287.8	289.0	248.4	0.0	344.7	0.0
150.0	243.8	267.1	289.3	316.7	280.3	638.7	0.0	296.2	307.0	308.8	257.1	0.0	365.8	0.0
200.0	248.9	275.4	299.8	332.7	291.0	703.9	0.0	308.6	320.9	323.1	263.0	0.0	416.5	0.0
300.0	255.9	286.9	314.4	355.8	306.0	825.2	0.0	326.3	340.7	343.7	271.1	0.0	445.4	0.0
500.0	264.3	301.0	332.6	386.1	324.9	1008.3	0.0	348.9	366.2	370.4	280.8	0.0	535.7	0.0

(3) METHOD OF PROBABILITY WEIGHTED MOMENTS

DURATION = 540

RETURN PERIOD	NOR DIST.	DAVID DIST.	DAVID DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.	WBU4 DIST.
2.0	117.7	110.8	0.0	106.7	109.4	101.1	0.0	106.6	106.6	0.0	115.2	0.0	107.6	0.0	104.8
105.3															
3.0	138.5	132.7	0.0	127.2	130.5	118.8	0.0	127.4	127.7	0.0	137.3	0.0	126.4	0.0	126.8
126.6															
5.0	158.4	156.1	0.0	151.3	154.0	142.2	0.0	151.0	152.2	0.0	158.8	0.0	149.5	0.0	153.4
152.6															
10.0	179.7	183.9	0.0	183.5	183.6	178.3	0.0	181.1	184.4	0.0	182.0	0.0	179.1	0.0	187.6
186.8															
20.0	197.3	209.1	0.0	216.6	212.0	221.4	0.0	210.5	216.5	0.0	201.2	0.0	213.8	0.0	219.8
219.5															
30.0	206.5	223.1	0.0	236.6	228.3	250.8	0.0	227.6	235.5	0.0	211.2	0.0	234.7	0.0	237.7
238.0															
50.0	217.1	240.0	0.0	262.8	248.7	293.1	0.0	249.2	259.9	0.0	222.7	0.0	264.8	0.0	259.4
260.6															
70.0	223.7	259.8	0.0	280.7	262.1	324.7	0.0	263.6	276.2	0.0	229.8	0.0	286.5	0.0	273.2
275.2															
80.0	226.2	255.1	0.0	288.0	267.4	338.1	0.0	269.3	282.8	0.0	232.6	0.0	295.7	0.0	278.6
280.8															
100.0	230.3	262.1	0.0	300.2	276.2	361.7	0.0	278.9	293.9	0.0	237.0	0.0	311.4	0.0	287.4
290.3															
150.0	237.5	274.7	0.0	323.2	292.2	408.9	0.0	296.6	314.3	0.0	244.7	0.0	342.2	0.0	303.0
307.0															
200.0	242.4	283.4	0.0	340.0	303.6	446.0	0.0	309.2	329.1	0.0	250.0	0.0	362.8	0.0	313.7
318.7															
300.0	249.0	295.6	0.0	354.4	319.6	504.1	0.0	327.3	350.3	0.0	257.1	0.0	401.7	0.0	328.3
334.7															
500.0	257.0	310.6	0.0	396.5	339.8	588.0	0.0	350.4	377.7	0.0	265.7	0.0	452.0	0.0	346.1
354.4															

(1) METHOD OF MOMENTS

DURATION = 600

RETURN PERIOD	NOR DIST.	DAVID DIST.	DAVID DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2.0	121.9	114.5	110.8	113.3	113.3	108.8	113.2	112.0	113.2	0.0	118.5	0.0	116.4	0.0
3.0	144.5	137.6	133.7	135.2	135.2	124.5	135.1	133.7	135.4	0.0	142.7	0.0	136.3	0.0
5.0	166.1	162.5	159.6	159.6	159.7	144.9	159.6	158.4	160.0	0.0	166.4	0.0	157.8	0.0
10.0	189.2	192.1	192.2	190.3	190.4	175.1	190.3	189.9	190.6	0.0	192.3	0.0	185.4	0.0
20.0	211.2	219.0	222.9	219.8	219.8	210.0	219.8	220.6	219.8	0.0	213.7	0.0	213.3	0.0
30.0	218.2	234.0	240.1	236.8	236.8	233.1	236.8	234.5	234.5	0.0	225.0	0.0	230.1	0.0
50.0	229.7	252.1	261.9	258.0	257.9	265.6	258.1	261.2	257.5	0.0	238.0	0.0	252.3	0.0
70.0	236.8	263.7	275.8	271.9	271.8	280.4	272.0	276.2	271.2	0.0	246.0	0.0	267.5	0.0
80.0	239.5	268.2	281.3	277.4	277.3	290.4	277.6	282.2	276.6	0.0	249.1	0.0	273.7	0.0

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

100.0	244.0	275.7	290.5	286.6	286.5	316.8	286.9	292.2	285.9	0.0	254.2	0.0	284.3	0.0
150.0	251.8	289.2	286.5	303.3	303.2	351.1	311.6	310.7	300.4	0.0	281.9	0.0	304.1	0.0
200.0	257.1	288.6	318.5	315.1	315.0	377.6	315.5	222.9	314.2	0.0	268.9	0.0	318.8	0.0
300.0	264.1	311.6	334.7	331.8	331.6	418.4	332.2	242.1	310.9	0.0	277.0	0.0	343.2	0.0
500.0	273.0	327.8	354.9	352.1	352.5	476.0	353.3	355.9	352.2	0.0	286.9	0.0	368.8	0.0

(2) METHOD OF MAXIMUM LIKELIHOOD

DURATION = 600

RETURN PERIOD	NOR DIST.	NAME DIST.	NAME DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2.0	121.9	115.2	112.1	111.4	113.0	109.8	0.0	111.9	111.5	112.8	118.7	0.0	110.8	0.0
3.0	144.5	137.2	134.9	132.6	133.8	131.0	0.0	133.7	133.3	133.4	143.0	0.0	131.2	0.0
5.0	166.1	160.5	160.3	157.2	157.0	166.5	0.0	158.4	158.4	158.3	167.0	0.0	155.9	0.0
10.0	189.2	188.2	191.6	189.4	186.2	225.1	0.0	190.0	190.7	190.3	193.0	0.0	191.6	0.0
20.0	211.2	213.3	220.9	221.8	214.2	300.7	0.0	220.7	222.4	221.6	224.1	0.0	212.6	0.0
30.0	218.2	227.2	237.3	241.1	230.3	355.1	0.0	228.6	241.0	240.0	226.1	0.0	250.9	0.0
50.0	229.7	244.0	257.5	260.0	250.5	427.2	0.0	261.3	264.7	263.4	229.3	0.0	268.5	0.0
70.0	236.9	254.7	270.6	282.8	263.7	501.1	0.0	276.3	280.4	279.0	247.4	0.0	277.0	0.0
80.0	239.5	258.9	275.7	289.6	268.9	529.0	0.0	282.3	286.7	285.2	250.5	0.0	339.1	0.0
100.0	244.0	265.8	284.2	301.0	277.6	579.9	0.0	292.4	297.3	295.7	255.6	0.0	360.2	0.0
150.0	251.8	278.3	299.6	322.1	293.5	681.8	0.0	310.9	316.8	314.9	264.5	0.0	402.1	0.0
200.0	257.1	288.1	310.3	337.5	304.7	765.6	0.0	324.1	330.8	328.7	270.6	0.0	434.7	0.0
300.0	264.1	298.9	325.3	359.5	320.5	901.5	0.0	343.0	350.8	348.5	278.8	0.0	485.4	0.0
500.0	273.0	313.8	344.0	388.2	340.4	1107.2	0.0	367.1	376.5	374.0	288.6	0.0	558.0	0.0

(3) METHOD OF PROBABILITY WEIGHTED MOMENTS

DURATION = 600

RETURN PERIOD	NOR DIST.	NAME DIST.	NAME DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.	WBU4 DIST.
2.0	121.9	114.7	110.9	111.2	113.2	104.5	0.0	111.3	111.3	0.0	119.2	0.0	112.2	0.0	109.3
109.7	143.6	137.5	134.1	132.9	135.3	123.0	0.0	133.3	133.4	0.0	142.3	0.0	132.0	0.0	133.1
132.8	164.4	161.9	160.3	157.9	159.9	147.4	0.0	158.4	158.7	0.0	164.8	0.0	154.9	0.0	161.0
160.3	186.7	191.0	193.1	190.9	190.7	185.1	0.0	190.6	191.4	0.0	189.1	0.0	186.2	0.0	195.6
194.9	205.0	217.4	224.0	224.0	220.3	230.2	0.0	222.0	223.5	0.0	209.2	0.0	220.2	0.0	226.7
226.5	224.6	232.1	241.5	243.7	237.4	261.0	0.0	240.3	242.3	0.0	219.7	0.0	242.0	0.0	243.4
243.8	225.7	249.8	263.0	269.3	258.7	305.4	0.0	263.6	266.2	0.0	231.9	0.0	271.8	0.0	263.9
50.0	232.6	261.2	277.0	286.5	272.6	338.5	0.0	279.0	282.1	0.0	239.3	0.0	293.2	0.0	275.1
70.0	235.2	265.6	282.5	293.4	278.2	352.6	0.0	285.2	288.5	0.0	242.2	0.0	302.0	0.0	279.8
277.1	239.5	273.0	291.6	305.1	287.4	377.4	0.0	295.5	299.2	0.0	246.9	0.0	317.4	0.0	287.3
282.0	247.0	286.1	308.1	328.9	304.1	427.0	0.0	314.5	318.9	0.0	255.0	0.0	347.1	0.0	300.3
100.0	252.1	295.3	319.7	342.5	316.0	466.0	0.0	328.2	333.0	0.0	260.5	0.0	360.8	0.0	309.1
304.1	259.0	308.1	335.9	365.2	332.7	527.2	0.0	347.6	353.2	0.0	268.0	0.0	404.1	0.0	320.8
200.0	267.4	323.8	356.1	384.6	353.8	615.6	0.0	372.6	379.2	0.0	277.0	0.0	451.6	0.0	334.6
313.6															
300.0															
341.8															

(1) METHOD OF MOMENTS

DURATION = 660

RETURN PERIOD	NOR DIST.	NAME DIST.	NAME DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2.0	125.8	117.9	114.6	116.9	116.8	0.0	0.0	115.2	116.9	0.0	122.1	0.0	120.2	0.0

3 0	149.5	142.2	138.6	140.0	139.8	0.0	0.0	138.0	140.2	0.0	147.4	0.0	141.1	0.0
5 0	172.1	168.3	165.7	165.7	165.4	0.0	0.0	163.0	166.0	0.0	172.5	0.0	163.7	0.0
10 0	196.4	199.5	197.8	197.6	197.6	0.0	0.0	197.1	198.0	0.0	199.8	0.0	192.5	0.0
20 0	216.4	227.9	231.5	230.6	230.6	0.0	0.0	229.5	228.3	0.0	222.5	0.0	201.8	0.0
30 0	226.8	243.6	249.5	246.1	246.3	0.0	0.0	240.4	245.7	0.0	230.4	0.0	239.2	0.0
50 0	238.9	260.1	271.7	268.0	268.6	0.0	0.0	272.4	267.3	0.0	248.3	0.0	262.2	0.0
70 0	246.4	275.0	286.1	282.3	283.1	0.0	0.0	288.3	281.5	0.0	256.9	0.0	278.0	0.0
80 0	246.3	279.8	291.8	288.0	288.9	0.0	0.0	294.6	287.1	0.0	260.1	0.0	284.5	0.0
100 0	253.9	287.8	301.2	297.4	298.5	0.0	0.0	305.3	296.5	0.0	265.5	0.0	296.4	0.0
150 0	262.1	300.0	318.2	314.6	316.0	0.0	0.0	324.0	313.6	0.0	274.8	0.0	316.0	0.0
200 0	267.7	311.9	330.1	326.7	328.4	0.0	0.0	329.9	325.7	0.0	281.2	0.0	331.1	0.0
300 0	275.2	325.7	344.8	343.7	345.8	0.0	0.0	334.9	342.0	0.0	289.8	0.0	353.3	0.0
500.0	284.3	342.8	367.6	365.1	367.9	0.0	0.0	344.6	354.7	0.0	300.2	0.0	382.8	0.0

(2) METHOD OF MAXIMUM LIKELIHOOD

DURATION = 660

RETURN PERIOD	NOR DIST.	DAK2 DIST.	DAK3 DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2 0	125.8	118.6	115.3	114.9	116.4	108.4	0.0	115.1	114.7	0.0	122.3	0.0	114.0	0.0
3 0	149.5	141.8	139.4	137.2	138.4	135.2	0.0	138.1	137.7	0.0	147.8	0.0	135.7	0.0
5 0	172.1	166.4	166.2	163.0	162.9	162.9	0.0	164.3	164.2	0.0	172.9	0.0	162.1	0.0
10 0	196.4	195.8	199.4	196.8	193.7	235.5	0.0	197.9	198.5	0.0	200.3	0.0	200.5	0.0
20 0	216.4	222.3	230.4	230.7	223.2	316.8	0.0	230.7	232.2	0.0	223.2	0.0	244.7	0.0
30 0	226.8	237.0	247.0	250.0	240.2	375.8	0.0	240.0	251.9	0.0	235.1	0.0	274.3	0.0
50 0	238.9	254.0	269.3	276.9	261.4	405.1	0.0	274.3	277.1	0.0	240.0	0.0	316.4	0.0
70 0	246.4	266.3	283.2	294.4	275.3	534.0	0.0	290.4	293.0	0.0	257.6	0.0	347.5	0.0
80 0	246.3	270.7	288.6	301.4	280.0	565.4	0.0	296.0	300.6	0.0	260.0	0.0	360.7	0.0
100 0	253.9	278.1	297.7	313.3	290.1	620.1	0.0	307.7	311.9	0.0	266.3	0.0	383.8	0.0
150 0	262.1	291.3	314.0	335.3	306.8	733.4	0.0	327.7	332.7	0.0	275.7	0.0	429.7	0.0
200 0	267.7	300.5	325.4	351.2	318.6	806.0	0.0	342.0	347.6	0.0	282.0	0.0	465.6	0.0
300 0	275.2	313.3	341.4	374.1	335.3	976.5	0.0	352.4	359.0	0.0	290.7	0.0	521.5	0.0
500.0	284.3	329.2	361.2	403.7	356.2	1205.6	0.0	388.6	396.5	0.0	301.1	0.0	601.8	0.0

(3) METHOD OF PROBABILITY WEIGHTED MOMENTS

DURATION = 660

RETURN PERIOD	NOR DIST.	DAK2 DIST.	DAK3 DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.	WBU4 DIST.
2 0	125.8	118.0	114.6	114.8	116.7	107.3	0.0	114.9	114.9	0.0	122.7	0.0	115.9	0.0	112.8
3 0	148.7	142.1	139.0	137.7	139.9	126.7	0.0	138.3	138.3	0.0	147.1	0.0	136.8	0.0	138.6
5 0	170.6	167.9	166.5	164.1	165.8	152.4	0.0	165.1	164.9	0.0	170.9	0.0	160.9	0.0	168.3
10 0	194.1	198.8	200.6	198.5	198.4	192.1	0.0	199.6	199.0	0.0	196.8	0.0	193.7	0.0	204.1
20 0	213.4	226.8	232.7	232.9	229.6	240.0	0.0	233.4	232.3	0.0	218.3	0.0	229.1	0.0	235.3
30 0	223.5	242.3	250.9	253.3	247.5	272.8	0.0	253.2	251.7	0.0	229.5	0.0	251.6	0.0	251.7
50 0	235.2	261.2	273.2	279.5	270.0	320.1	0.0	278.4	276.4	0.0	242.5	0.0	282.5	0.0	270.5
70 0	242.5	273.3	287.6	297.1	284.7	355.5	0.0	295.1	292.7	0.0	250.6	0.0	304.4	0.0	281.9
80 0	245.2	278.1	293.3	304.2	290.5	370.6	0.0	301.8	299.3	0.0	253.6	0.0	313.5	0.0	286.2
100 0	249.8	285.9	302.8	316.1	300.2	397.2	0.0	313.0	310.2	0.0	258.6	0.0	329.3	0.0	293.2
150 0	257.7	299.9	319.8	338.2	317.9	450.5	0.0	333.7	330.4	0.0	267.4	0.0	359.8	0.0	305.1
200 0	263.0	309.7	331.7	354.1	330.4	492.5	0.0	348.5	344.8	0.0	273.3	0.0	383.0	0.0	312.9
300 0	270.4	323.3	348.4	377.0	348.0	558.4	0.0	369.7	365.5	0.0	281.4	0.0	418.0	0.0	323.3
500 0	279.1	340.1	369.3	406.5	370.2	654.0	0.0	397.0	391.9	0.0	291.0	0.0	466.3	0.0	335.2

(1) METHOD OF MOMENTS

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

DURATION = 720

RETURN PERIOD	NOR DIST.	NAME DIST.	NAME DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2.0	129.2	120.7	117.2	119.8	119.7	0.0	0.0	117.9	119.7	0.0	125.0	0.0	123.3	0.0
3.0	154.0	146.2	142.4	144.0	143.8	0.0	0.0	141.7	144.2	0.0	151.6	0.0	145.1	0.0
5.0	177.7	173.6	170.8	170.8	170.7	0.0	0.0	168.9	171.2	0.0	177.9	0.0	168.8	0.0
10.0	203.1	200.4	200.4	200.5	200.4	0.0	0.0	203.7	200.4	0.0	200.4	0.0	199.0	0.0
20.0	224.1	236.3	240.0	236.8	236.8	0.0	0.0	237.0	236.7	0.0	230.0	0.0	229.6	0.0
30.0	225.0	252.9	250.0	255.3	255.4	0.0	0.0	257.9	254.9	0.0	243.6	0.0	242.1	0.0
50.0	247.7	273.1	260.5	270.4	270.7	0.0	0.0	283.2	277.8	0.0	268.3	0.0	272.3	0.0
70.0	255.5	286.1	297.7	293.5	294.0	0.0	0.0	300.1	292.7	0.0	267.4	0.0	298.9	0.0
80.0	254.5	291.1	303.7	299.5	300.0	0.0	0.0	306.8	298.6	0.0	270.0	0.0	295.7	0.0
100.0	253.4	299.5	313.6	309.5	310.1	0.0	0.0	318.2	308.6	0.0	276.6	0.0	307.2	0.0
150.0	272.0	314.6	331.5	317.6	318.5	0.0	0.0	328.9	318.6	0.0	286.6	0.0	328.9	0.0
200.0	277.8	325.0	344.1	340.4	341.4	0.0	0.0	353.9	339.4	0.0	293.4	0.0	344.8	0.0
300.0	285.7	339.6	361.7	358.5	359.7	0.0	0.0	375.2	357.6	0.0	302.6	0.0	366.3	0.0
500.0	295.2	357.7	383.7	381.1	382.7	0.0	0.0	402.6	380.6	0.0	313.7	0.0	399.3	0.0

(2) METHOD OF MAXIMUM LIKELIHOOD

DURATION = 720

RETURN PERIOD	NOR DIST.	NAME DIST.	NAME DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2.0	129.2	121.5	118.0	117.5	119.3	110.7	0.0	117.8	117.2	118.3	125.3	0.0	116.6	0.0
3.0	154.0	145.7	143.1	140.8	142.2	138.4	0.0	141.8	141.3	141.6	152.0	0.0	139.3	0.0
5.0	177.7	171.6	171.4	167.9	167.7	177.6	0.0	169.2	169.2	169.2	178.3	0.0	167.3	0.0
10.0	203.1	202.4	206.3	203.5	199.8	242.9	0.0	204.5	205.5	204.7	207.1	0.0	204.3	0.0
20.0	224.1	230.3	239.1	230.4	230.6	338.8	0.0	239.2	241.4	239.4	231.3	0.0	255.9	0.0
30.0	225.0	245.8	257.5	261.0	248.3	389.0	0.0	259.5	262.7	260.3	243.0	0.0	288.0	0.0
50.0	247.7	264.6	280.2	288.8	270.5	483.8	0.0	285.3	289.7	286.5	258.6	0.0	333.8	0.0
70.0	255.5	276.6	294.9	307.5	285.8	557.4	0.0	302.5	307.8	304.0	267.7	0.0	367.9	0.0
80.0	254.5	281.3	300.7	315.1	290.7	589.6	0.0	309.3	315.1	311.0	271.2	0.0	382.3	0.0
100.0	253.4	289.1	310.3	327.9	300.3	647.4	0.0	320.8	327.3	322.8	276.9	0.0	407.7	0.0
150.0	272.0	303.0	327.6	351.6	317.7	767.3	0.0	342.0	348.8	344.4	286.9	0.0	458.4	0.0
200.0	277.8	312.7	339.7	368.8	330.1	865.5	0.0	357.2	366.0	360.0	293.6	0.0	498.1	0.0
300.0	285.7	326.2	360.6	393.6	347.4	1025.4	0.0	379.0	389.3	382.3	302.4	0.0	560.3	0.0
500.0	295.2	342.9	377.8	425.9	369.3	1289.3	0.0	406.9	419.3	411.0	313.9	0.0	640.9	0.0

(3) METHOD OF PROBABILITY WEIGHTED MOMENTS

DURATION = 720

RETURN PERIOD	NOR DIST.	NAME DIST.	NAME DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.	WBU4 DIST.
2.0	129.2	120.8	117.3	117.5	119.6	109.6	0.0	117.6	117.6	0.0	125.6	0.0	118.7	0.0	115.5
3.0	153.2	146.1	142.9	141.5	144.0	129.9	0.0	142.1	142.1	0.0	151.2	0.0	140.6	0.0	142.5
5.0	176.2	173.3	171.7	169.1	171.1	156.7	0.0	170.3	170.0	0.0	176.4	0.0	168.8	0.0	173.8
10.0	200.7	205.9	207.7	205.3	205.2	198.4	0.0	206.7	205.9	0.0	203.8	0.0	200.3	0.0	211.4
20.0	221.0	235.3	241.5	241.6	237.9	248.9	0.0	242.6	241.0	0.0	226.7	0.0	237.6	0.0	244.2
30.0	231.6	251.8	260.7	263.2	256.7	303.5	0.0	263.6	261.6	0.0	238.6	0.0	261.4	0.0	261.4
50.0	243.9	271.7	284.2	290.9	280.3	333.7	0.0	290.4	287.6	0.0	252.4	0.0	294.0	0.0	281.1
70.0	251.4	284.5	299.5	309.6	295.7	371.3	0.0	308.3	305.0	0.0	260.9	0.0	317.2	0.0	293.1
80.0	254.3	289.5	305.5	317.2	301.8	387.4	0.0	315.4	311.9	0.0	264.2	0.0	326.9	0.0	297.7
100.0	259.1	297.8	315.5	329.8	312.0	415.8	0.0	327.4	323.6	0.0	269.6	0.0	343.6	0.0	305.0
150.0	267.4	312.7	333.5	353.3	330.5	472.6	0.0	349.5	344.9	0.0	278.9	0.0	375.9	0.0	317.5
200.0	273.0	323.0	346.1	370.3	343.6	517.5	0.0	365.4	360.3	0.0	285.2	0.0	400.5	0.0	325.8

[illegible]

(1) METHOD OF MOMENTS

DURATION = 780

HEAVY TRUCK	NOR DIST.	WAB DIST.	WAB DIST.	GFV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2.0	132.0	123.3	119.6	122.4	122.3	117.3	122.3	120.5	122.2	0.0	127.7	0.0	125.0	0.0
3.0	157.5	149.4	145.4	147.1	147.0	134.8	147.0	144.9	147.2	0.0	155.0	0.0	148.3	0.0
5.0	181.8	177.5	174.6	174.6	174.6	157.4	174.5	172.7	174.9	0.0	182.0	0.0	172.5	0.0
10.0	207.8	211.1	211.2	209.1	209.1	191.1	209.1	208.4	209.4	0.0	211.6	0.0	203.6	0.0
20.0	229.3	241.8	245.7	242.3	242.3	224.5	242.3	243.4	242.2	0.0	235.3	0.0	234.0	0.0
30.0	240.4	258.8	265.3	261.3	261.4	252.4	261.4	263.0	261.1	0.0	249.3	0.0	253.0	0.0
50.0	253.4	279.5	289.5	285.2	285.2	293.2	285.4	289.0	284.6	0.0	264.4	0.0	278.8	0.0
70.0	261.4	292.8	305.2	300.8	300.8	320.2	301.0	307.2	300.0	0.0	273.7	0.0	295.9	0.0
80.0	254.5	298.0	311.4	307.0	307.0	331.5	307.3	314.1	306.1	0.0	277.3	0.0	302.0	0.0
100.0	260.5	303.4	321.6	317.3	317.4	351.4	317.6	325.7	316.4	0.0	283.1	0.0	314.8	0.0
150.0	278.3	322.0	340.1	336.0	336.1	390.5	336.5	347.0	335.0	0.0	293.4	0.0	337.1	0.0
200.0	294.1	332.7	353.1	349.3	349.4	420.8	349.0	362.3	348.3	0.0	300.3	0.0	353.5	0.0
300.0	292.4	347.7	371.3	368.0	368.1	467.5	368.7	384.2	367.1	0.0	309.8	0.0	377.6	0.0
500.0	311.1	366.2	394.0	391.5	391.7	533.8	392.4	412.2	390.0	0.0	321.2	0.0	409.7	0.0

(2) METHOD OF MAXIMUM LIKELIHOOD

DURATION = 780

HEAVY TRAFFIC	NOR DIST.	WPA DIST.	WPA DIST.	GFV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBL2 DIST.	WBL3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2 0	132 0	124 2	150 4	119 9	121 9	113 2	0 0	120 4	119 7	121 5	128 1	0 0	119 0	0 0
3 0	157 5	149 0	146 4	143 7	145 3	141 5	0 0	144 9	144 3	144 6	155 4	0 0	142 2	0 0
5 0	181 8	175 4	175 1	171 4	171 3	181 5	0 0	172 9	172 8	172 7	182 4	0 0	170 8	0 0
10 0	207 8	206 9	210 6	208 0	204 0	249 0	0 0	209 0	210 0	209 3	211 9	0 0	212 8	0 0
20 0	229 3	236 4	243 7	245 2	236 4	334 7	0 0	244 3	246 8	245 4	236 6	0 0	261 7	0 0
30 0	240 4	251 2	262 4	267 5	253 4	397 7	0 0	268 9	268 6	266 7	249 0	0 0	254 7	0 0
50 0	253 4	270 4	286 4	286 4	276 0	403 3	0 0	291 2	296 4	293 9	264 7	0 0	341 8	0 0
70 0	261 4	282 7	300 2	316 0	290 8	569 2	0 0	308 7	314 9	312 1	274 0	0 0	376 8	0 0
80 0	264 6	287 5	306 1	323 8	296 7	600 9	0 0	315 7	322 4	319 4	277 6	0 0	391 7	0 0
100 0	269 5	296 4	315 8	337 2	306 5	699 7	0 0	327 4	334 9	331 7	283 4	0 0	417 9	0 0
150 0	278 3	309 6	333 2	362 0	324 2	781 6	0 0	349 0	358 1	354 3	293 6	0 0	470 2	0 0
200 0	284 1	319 6	345 5	380 1	336 8	881 3	0 0	364 6	374 7	370 6	300 6	0 0	515 2	0 0
300 0	292 4	333 4	362 6	406 2	354 8	1043 8	0 0	386 6	398 6	393 9	310 0	0 0	571 4	0 0
500 0	311 1	360 4	383 0	440 2	376 8	1291 5	0 0	415 1	420 5	424 1	321 4	0 0	668 1	0 0

(3) ~~METHOD OF PROBABILITY WEIGHTED MONITORING~~

DURATION = 780

HYTUN WUJIA PERIOD DIST.	NOR	DAI2	DAI3	GEV	GUM	LGU2	LGU3	LN2	LN3	LP3	WBU2	WBU3	GLO	GPA	WUJ4
	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.
2.0 118.6	132.0	123.5	119.7	120.0	122.3	112.1	0.0	120.0	120.0	0.0	126.4	0.0	121.1	0.0	117.8
3.0 145.2	156.6	149.4	145.8	144.4	147.2	132.7	0.0	145.0	145.0	0.0	154.6	0.0	143.4	0.0	145.5
5.0 176.5	180.1	177.1	175.4	172.7	174.9	160.2	0.0	173.7	173.6	0.0	180.4	0.0	169.3	0.0	177.5
10.0 215.1	205.2	210.4	212.5	209.8	209.8	202.8	0.0	210.8	210.5	0.0	209.4	0.0	204.7	0.0	216.2
20.0 249.8	226.0	240.6	247.4	247.3	243.2	254.5	0.0	247.4	246.8	0.0	231.7	0.0	243.2	0.0	250.0
30.0 290.4	236.8	257.4	267.1	269.6	262.5	280.9	0.0	268.8	268.1	0.0	243.9	0.0	267.7	0.0	267.8
50.0 290.2	249.3	277.8	291.5	298.5	286.5	341.2	0.0	296.1	296.1	0.0	258.1	0.0	301.5	0.0	298.4
70.0	257.1	290.0	307.3	317.9	302.3	379.7	0.0	314.3	313.1	0.0	266.8	0.0	325.6	0.0	300.9

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

303.6																	
80.0	260.0	260.0	313.5	321.8	328.6	336.1	0.0	321.8	320.3	0.0	270.2	0.0	320.6	0.0	320.6		
308.8																	
100.0	264.9	264.9	323.8	330.0	339.0	345.1	0.0	333.8	332.4	0.0	272.6	0.0	321.9	0.0	313.2		
317.2																	
150.0	272.4	319.7	342.4	350.5	357.9	363.3	0.0	354.3	354.6	0.0	285.2	0.0	320.6	0.0	326.3		
331.6																	
200.0	279.1	330.3	355.5	381.3	351.3	329.2	0.0	372.5	370.6	0.0	291.7	0.0	412.2	0.0	320.0		
341.4																	
300.0	287.0	340.0	373.8	400.0	370.2	331.5	0.0	350.6	350.5	0.0	300.5	0.0	450.0	0.0	340.5		
354.4																	
500.0	286.4	363.3	386.7	440.2	384.0	300.6	0.0	425.4	422.9	0.0	311.1	0.0	504.7	0.0	359.7		
369.6																	

(1) METHOD OF MOMENTS

DURATION = 840

RETURN PERIOD	NOR DIST.	DAWG DIST.	DAWG DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2.0	134.2	125.3	121.9	124.5	124.3	0.0	0.0	122.4	124.4	0.0	129.7	0.0	128.1	0.0
3.0	160.2	152.0	148.3	149.9	149.6	0.0	0.0	147.3	150.1	0.0	157.6	0.0	151.0	0.0
5.0	185.1	180.7	178.0	178.0	177.7	0.0	0.0	175.7	178.4	0.0	185.3	0.0	175.8	0.0
10.0	211.7	215.1	215.2	213.2	213.1	0.0	0.0	212.3	213.5	0.0	215.6	0.0	207.5	0.0
20.0	233.7	246.5	250.2	246.9	247.0	0.0	0.0	248.2	246.9	0.0	241.0	0.0	239.3	0.0
30.0	245.1	264.0	260.0	266.2	266.5	0.0	0.0	269.2	265.9	0.0	254.3	0.0	258.6	0.0
50.0	259.4	285.2	284.3	290.2	290.9	0.0	0.0	295.8	289.5	0.0	269.9	0.0	283.9	0.0
70.0	266.6	298.9	310.1	305.9	306.9	0.0	0.0	313.5	305.1	0.0	279.4	0.0	301.3	0.0
80.0	269.7	304.1	316.4	312.2	313.2	0.0	0.0	320.6	311.2	0.0	283.1	0.0	308.3	0.0
100.0	274.8	312.9	326.7	322.5	323.8	0.0	0.0	332.6	321.5	0.0	290.1	0.0	320.3	0.0
150.0	283.8	328.7	345.3	341.3	343.0	0.0	0.0	354.4	340.3	0.0	299.6	0.0	342.9	0.0
200.0	290.0	339.9	359.4	354.6	356.5	0.0	0.0	370.2	353.6	0.0	306.9	0.0	359.5	0.0
300.0	298.2	355.1	376.6	373.3	375.7	0.0	0.0	392.6	372.4	0.0	316.5	0.0	383.8	0.0
500.0	306.2	374.1	399.5	396.7	399.9	0.0	0.0	421.5	396.3	0.0	328.2	0.0	416.1	0.0

(2) METHOD OF MAXIMUM LIKELIHOOD

DURATION = 840

RETURN PERIOD	NOR DIST.	DAWG DIST.	DAWG DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2.0	134.2	126.2	122.7	121.9	123.8	114.8	0.0	122.2	121.6	0.0	130.2	0.0	120.9	0.0
3.0	160.2	151.5	149.0	146.3	147.8	144.0	0.0	147.3	146.9	0.0	158.0	0.0	144.8	0.0
5.0	185.1	178.6	178.4	174.7	174.6	185.3	0.0	176.2	176.1	0.0	185.6	0.0	174.2	0.0
10.0	211.7	211.0	214.8	212.1	208.2	254.4	0.0	213.3	214.2	0.0	215.8	0.0	217.4	0.0
20.0	233.7	240.3	248.9	250.0	240.4	344.8	0.0	249.9	250.0	0.0	241.1	0.0	267.7	0.0
30.0	245.1	256.6	269.0	272.7	258.9	410.7	0.0	271.2	274.2	0.0	254.4	0.0	301.5	0.0
50.0	259.4	276.4	291.6	302.0	282.1	511.0	0.0	294.4	302.7	0.0	269.9	0.0	350.0	0.0
70.0	266.6	289.0	306.8	321.9	297.3	599.7	0.0	316.5	321.7	0.0	279.4	0.0	389.1	0.0
80.0	269.7	294.0	312.8	329.0	303.3	634.2	0.0	323.8	329.3	0.0	283.0	0.0	401.3	0.0
100.0	274.8	302.1	322.8	343.4	313.4	699.0	0.0	336.0	342.2	0.0	290.0	0.0	428.3	0.0
150.0	283.8	316.8	340.7	369.5	331.6	814.9	0.0	358.3	365.9	0.0	299.5	0.0	482.0	0.0
200.0	290.0	327.0	353.2	390.7	344.5	930.5	0.0	374.4	382.9	0.0	306.6	0.0	534.2	0.0
300.0	298.2	341.2	370.8	413.1	362.7	1092.8	0.0	397.5	407.4	0.0	316.3	0.0	590.2	0.0
500.0	306.2	358.9	392.7	447.4	385.0	1296.2	0.0	427.0	438.9	0.0	327.9	0.0	659.5	0.0

(3) METHOD OF PROBABILITY WEIGHTED MOMENTS

DURATION = 840

RETURN PERIOD	NOR DIST.	DAWG DIST.	DAWG DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.	WBU4 DIST.
2.0	134.2	125.4	121.7	122.0	124.2	113.7	0.0	122.1	122.1	0.0	130.4	0.0	123.2	0.0	119.8
3.0	159.4	151.9	148.5	147.1	149.7	134.8	0.0	147.8	147.7	0.0	157.3	0.0	146.1	0.0	148.3
5.0	183.5	180.4	178.8	176.0	178.2	162.9	0.0	177.3	177.0	0.0	183.7	0.0	172.5	0.0	181.1
10.0	209.3	214.6	216.6	214.0	213.9	206.7	0.0	215.6	214.7	0.0	212.6	0.0	204.7	0.0	220.5

219.1																
20.0	230.5	245.7	252.2	252.1	248.2	259.7	0.0	253.4	251.0	0.0	230.6	0.0	248.9	0.0	254.9	
254.5																
30.0	241.6	252.9	272.3	274.9	268.0	286.2	0.0	275.6	273.3	0.0	249.2	0.0	273.0	0.0	272.9	
273.5																
50.0	254.8	254.0	297.1	304.2	292.6	349.1	0.0	303.9	300.7	0.0	253.8	0.0	307.3	0.0	250.0	
254.8																
70.0	262.4	257.4	313.2	321.9	315.8	388.7	0.0	322.7	319.0	0.0	272.8	0.0	331.0	0.0	306.1	
309.6																
80.0	265.4	302.7	319.5	331.0	315.2	405.7	0.0	330.3	326.3	0.0	276.3	0.0	342.0	0.0	310.0	
314.8																
100.0	270.4	311.4	330.0	345.2	325.9	425.0	0.0	342.9	338.0	0.0	281.9	0.0	359.6	0.0	318.5	
323.4																
150.0	279.1	327.1	349.0	370.0	345.3	495.7	0.0	366.3	361.1	0.0	291.0	0.0	393.7	0.0	331.5	
338.2																
200.0	289.0	339.0	362.3	388.0	359.0	543.2	0.0	383.1	377.3	0.0	298.5	0.0	419.7	0.0	340.2	
348.2																
300.0	293.0	353.2	380.9	413.8	378.4	617.9	0.0	407.2	403.5	0.0	307.6	0.0	458.9	0.0	351.5	
361.5																
500.0	312.7	372.0	404.1	447.3	402.7	730.8	0.0	436.1	430.2	0.0	319.5	0.0	513.3	0.0	394.0	
377.2																

(1) METHOD OF MOMENTS

DURATION = 900

RETURN PERIOD	NOR DIST.	GAUSS DIST.	LOG DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2.0	136.3	127.1	124.0	126.5	126.1	0.0	0.0	124.1	126.5	0.0	131.5	0.0	130.2	0.0
3.0	162.9	154.4	151.1	152.6	152.0	0.0	0.0	149.5	152.8	0.0	160.1	0.0	153.6	0.0
5.0	188.3	183.8	181.4	181.4	180.8	0.0	0.0	178.6	181.7	0.0	188.4	0.0	179.0	0.0
10.0	215.5	219.1	219.1	217.3	216.9	0.0	0.0	216.1	217.5	0.0	219.6	0.0	211.3	0.0
20.0	238.0	251.3	254.5	251.4	251.6	0.0	0.0	252.9	251.2	0.0	245.7	0.0	243.7	0.0
30.0	249.7	269.2	274.5	271.0	271.6	0.0	0.0	274.4	270.4	0.0	259.4	0.0	263.4	0.0
50.0	263.3	290.9	299.1	295.2	296.6	0.0	0.0	291.0	294.4	0.0	275.4	0.0	289.0	0.0
70.0	271.7	304.9	315.0	311.0	312.0	0.0	0.0	320.1	310.1	0.0	285.2	0.0	301.6	0.0
80.0	274.9	310.4	321.3	317.3	319.4	0.0	0.0	327.4	316.3	0.0	289.0	0.0	313.7	0.0
100.0	280.1	319.4	331.7	327.7	330.2	0.0	0.0	339.6	326.6	0.0	295.2	0.0	325.9	0.0
150.0	299.3	335.6	350.4	345.5	349.9	0.0	0.0	362.1	345.5	0.0	306.1	0.0	348.7	0.0
200.0	305.6	347.0	363.5	359.8	363.8	0.0	0.0	378.3	358.8	0.0	313.4	0.0	365.5	0.0
300.0	308.1	362.7	381.9	378.4	383.3	0.0	0.0	401.4	377.7	0.0	323.5	0.0	390.0	0.0
500.0	314.3	382.3	404.9	401.7	405.0	0.0	0.0	431.2	401.6	0.0	335.5	0.0	422.5	0.0

(2) METHOD OF MAXIMUM LIKELIHOOD

DURATION = 900

RETURN PERIOD	NOR DIST.	GAUSS DIST.	LOG DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2.0	136.3	127.9	124.3	123.6	125.6	116.2	0.0	123.8	123.2	0.0	130.0	0.0	122.5	0.0
3.0	162.9	153.9	151.3	148.0	150.2	140.2	0.0	149.6	149.1	0.0	160.5	0.0	147.0	0.0
5.0	188.3	181.8	181.5	177.7	177.6	188.7	0.0	179.2	179.2	0.0	188.7	0.0	177.4	0.0
10.0	215.5	215.0	219.0	216.1	212.0	260.0	0.0	217.5	216.4	0.0	219.6	0.0	222.1	0.0
20.0	238.0	245.2	254.0	255.0	245.1	353.7	0.0	255.2	257.3	0.0	245.6	0.0	274.3	0.0
30.0	249.7	261.9	273.7	278.3	264.1	422.2	0.0	277.3	280.0	0.0	259.1	0.0	300.5	0.0
50.0	263.3	282.3	294.0	304.5	287.8	505.7	0.0	305.5	309.6	0.0	275.0	0.0	360.1	0.0
70.0	271.7	295.9	313.7	328.9	313.4	606.0	0.0	324.3	329.3	0.0	284.0	0.0	397.7	0.0
80.0	274.9	300.4	319.9	337.1	309.6	644.9	0.0	331.8	337.2	0.0	288.5	0.0	413.7	0.0
100.0	280.1	308.8	330.1	351.0	319.9	709.0	0.0	344.4	350.4	0.0	294.7	0.0	441.9	0.0
150.0	299.3	323.9	348.6	376.8	338.5	844.7	0.0	367.6	374.9	0.0	305.4	0.0	498.2	0.0
200.0	305.6	334.5	361.5	385.6	351.8	955.5	0.0	384.3	390.6	0.0	313.7	0.0	541.5	0.0
300.0	308.1	349.1	379.6	422.7	370.4	1136.0	0.0	408.2	417.9	0.0	322.6	0.0	611.9	0.0
500.0	314.3	367.2	400.1	458.0	393.9	1414.4	0.0	429.0	430.5	0.0	324.0	0.0	712.4	0.0

(3) METHOD OF PROBABILITY WEIGHTED MOMENTS

DURATION = 900

RETURN PERIOD	NOR DIST.	GAUSS DIST.	LOG DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.	WBU4 DIST.
	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

2.0	136.3	127.1	123.4	123.7	120.0	115.1	0.0	123.8	123.8	0.0	132.1	0.0	124.9	0.0	121.5
122.3															
3.0	162.1	154.3	150.9	149.4	152.2	136.7	0.0	150.2	150.0	0.0	155.8	0.0	148.4	0.0	150.9
150.6															
5.0	186.8	183.6	182.0	179.1	181.4	165.5	0.0	180.6	180.1	0.0	187.0	0.0	175.6	0.0	184.7
183.6															
10.0	213.3	218.8	220.8	218.1	218.1	210.5	0.0	220.1	218.8	0.0	218.8	0.0	212.7	0.0	225.0
223.9															
20.0	235.1	250.0	257.4	257.3	253.3	222.1	0.0	259.2	254.8	0.0	241.7	0.0	250.0	0.0	260.0
259.7															
30.0	248.5	270.6	278.0	281.7	273.5	242.7	0.0	282.2	279.0	0.0	254.7	0.0	278.8	0.0	278.2
278.8															
50.0	250.7	290.3	303.5	310.7	298.8	357.3	0.0	311.5	307.2	0.0	288.8	0.0	314.0	0.0	299.1
301.0															
70.0	267.8	304.2	320.0	331.0	315.4	388.3	0.0	331.1	328.0	0.0	279.1	0.0	339.2	0.0	311.6
314.6															
80.0	270.9	309.7	326.5	339.2	322.0	415.9	0.0	338.9	333.5	0.0	282.7	0.0	349.6	0.0	316.4
319.7															
100.0	276.0	318.7	337.3	352.9	333.0	440.9	0.0	352.1	348.1	0.0	288.6	0.0	367.7	0.0	324.1
328.1															
150.0	288.0	334.8	356.8	378.4	352.9	500.1	0.0	376.4	369.0	0.0	298.8	0.0	400.8	0.0	337.1
342.6															
200.0	291.0	346.1	370.4	396.9	367.0	558.4	0.0	393.8	386.0	0.0	305.8	0.0	429.4	0.0	345.7
352.3															
300.0	299.3	361.7	389.5	423.5	386.8	636.1	0.0	418.9	409.7	0.0	315.2	0.0	469.8	0.0	357.0
365.1															
500.0	309.2	381.2	413.4	457.9	411.9	749.3	0.0	451.1	440.3	0.0	326.6	0.0	525.7	0.0	369.9
388.0															

(1) METHOD OF MOMENTS

DURATION = 960

RETURN PERIOD	NOR DIST.	HWB DIST.	HWB DIST.	GFV DIST.	GUM DIST.	LG12 DIST.	LG13 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WR12 DIST.	WR13 DIST.	GL0 DIST.	GPA DIST.
2.0	138.3	128.9	126.0	128.4	128.0	0.0	0.0	125.9	128.5	0.0	133.4	0.0	132.2	0.0
3.0	165.3	156.6	153.5	154.9	154.2	0.0	0.0	151.7	155.2	0.0	162.4	0.0	156.0	0.0
5.0	191.1	186.5	184.3	184.2	183.4	0.0	0.0	181.2	184.5	0.0	191.2	0.0	181.7	0.0
10.0	218.7	222.3	222.4	220.6	220.1	0.0	0.0	219.3	220.7	0.0	222.8	0.0	214.4	0.0
20.0	241.5	255.0	258.1	255.1	255.3	0.0	0.0	256.6	254.8	0.0	249.3	0.0	247.3	0.0
30.0	253.4	273.1	278.2	274.8	275.6	0.0	0.0	278.5	274.2	0.0	263.2	0.0	267.1	0.0
50.0	267.2	295.2	303.0	299.2	300.9	0.0	0.0	306.3	298.3	0.0	279.4	0.0	293.0	0.0
70.0	275.7	309.4	319.0	315.1	317.5	0.0	0.0	308.8	314.1	0.0	289.4	0.0	310.8	0.0
80.0	278.9	315.0	325.3	321.4	324.1	0.0	0.0	332.2	320.4	0.0	293.3	0.0	318.0	0.0
100.0	284.1	324.1	335.8	331.9	335.1	0.0	0.0	344.6	330.8	0.0	299.6	0.0	330.3	0.0
150.0	293.6	340.6	354.6	350.8	355.0	0.0	0.0	367.5	349.7	0.0	310.6	0.0	353.3	0.0
200.0	299.9	352.1	367.9	364.1	369.1	0.0	0.0	383.9	363.2	0.0	318.1	0.0	370.2	0.0
300.0	306.5	368.1	386.3	382.7	388.0	0.0	0.0	407.4	382.1	0.0	328.3	0.0	394.9	0.0
500.0	318.9	387.9	409.4	406.0	414.0	0.0	0.0	437.5	406.1	0.0	340.5	0.0	427.7	0.0

(2) METHOD OF MAXIMUM LIKELIHOOD

DURATION = 960

RETURN PERIOD	NOR DIST.	HWB DIST.	HWB DIST.	GFV DIST.	GUM DIST.	LG12 DIST.	LG13 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WR12 DIST.	WR13 DIST.	GL0 DIST.	GPA DIST.
2.0	138.3	129.8	126.2	125.4	127.4	118.0	0.0	125.6	125.1	0.0	134.0	0.0	124.3	0.0
3.0	165.3	156.2	153.0	150.8	152.4	140.5	0.0	151.8	151.4	0.0	162.9	0.0	149.2	0.0
5.0	191.1	184.5	184.3	180.4	180.3	180.0	0.0	181.9	181.9	0.0	191.5	0.0	179.9	0.0
10.0	218.7	218.2	222.2	219.4	215.3	265.2	0.0	220.9	221.5	0.0	222.8	0.0	221.0	0.0
20.0	241.5	248.9	257.6	258.8	248.8	361.4	0.0	259.2	260.9	0.0	249.1	0.0	277.6	0.0
30.0	253.4	260.0	277.6	282.5	268.1	421.8	0.0	281.8	284.0	0.0	262.9	0.0	313.1	0.0
50.0	267.2	288.6	302.1	313.1	292.3	539.5	0.0	310.4	313.7	0.0	278.9	0.0	364.0	0.0
70.0	275.7	299.9	319.0	333.8	308.1	634.2	0.0	329.5	333.5	0.0	288.9	0.0	421.8	0.0
80.0	278.9	305.1	324.2	342.1	314.3	661.4	0.0	337.2	341.4	0.0	292.7	0.0	417.9	0.0
100.0	284.1	313.6	334.6	359.2	334.8	729.4	0.0	350.1	354.7	0.0	298.9	0.0	446.1	0.0
150.0	293.6	329.0	353.2	380.4	343.8	867.8	0.0	373.7	379.4	0.0	309.8	0.0	502.6	0.0
200.0	299.9	339.7	366.3	401.4	357.2	982.4	0.0	380.7	387.1	0.0	317.2	0.0	547.0	0.0
300.0	306.5	354.6	384.6	428.9	376.2	1169.0	0.0	415.1	422.6	0.0	327.3	0.0	616.4	0.0
500.0	318.9	373.0	407.3	464.6	400.0	1457.8	0.0	446.4	455.4	0.0	338.4	0.0	716.9	0.0

(3) METHOD OF PROBABILITY WEIGHTED MOMENTS

DURATION = 960

RETURN PERIOD DIST.	NOR DIST.	DAE2 DIST.	DAE3 DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.	WBU4 DIST.
2.0	138.3	138.0	125.1	125.4	127.8	116.7	0.0	125.5	125.5	0.0	134.0	0.0	126.7	0.0	123.2
123.7															
3.0	164.5	156.6	153.1	151.5	154.4	130.6	0.0	152.3	152.2	0.0	162.1	0.0	150.5	0.0	153.0
152.8															
5.0	180.6	176.4	184.7	181.7	184.1	167.9	0.0	183.2	183.8	0.0	186.8	0.0	178.1	0.0	187.3
186.5															
10.0	210.5	222.1	224.2	221.4	221.4	213.6	0.0	223.4	222.2	0.0	220.1	0.0	210.0	0.0	210.4
227.6															
20.0	238.7	254.7	261.4	261.3	257.1	249.1	0.0	263.1	261.8	0.0	245.4	0.0	257.0	0.0	254.1
263.9															
30.0	250.2	272.8	282.5	280.1	277.7	267.4	0.0	286.4	283.5	0.0	258.6	0.0	283.3	0.0	282.7
283.2															
50.0	283.6	304.8	318.4	315.8	312.4	302.9	0.0	316.2	312.2	0.0	274.0	0.0	319.1	0.0	304.1
305.5															
70.0	271.9	309.0	325.3	336.5	320.3	304.6	0.0	336.1	331.4	0.0	283.5	0.0	344.7	0.0	317.0
319.2															
80.0	275.1	314.5	331.9	344.8	327.0	322.5	0.0	344.1	339.1	0.0	287.1	0.0	355.4	0.0	321.9
324.4															
100.0	280.3	323.7	342.9	354.9	338.1	324.0	0.0	357.5	351.9	0.0	293.1	0.0	373.9	0.0	329.8
332.7															
150.0	289.3	340.1	362.7	384.9	358.3	347.3	0.0	382.1	375.6	0.0	303.5	0.0	409.6	0.0	343.2
347.2															
200.0	295.5	351.5	376.6	403.8	372.7	357.5	0.0	399.9	392.6	0.0	310.6	0.0	436.9	0.0	352.0
354.8															
300.0	303.9	367.5	396.1	431.0	392.9	374.5	0.0	415.4	406.9	0.0	320.2	0.0	478.1	0.0	363.7
369.5															
500.0	313.9	387.2	420.4	466.3	418.3	376.8	0.0	458.2	440.1	0.0	331.7	0.0	535.2	0.0	377.0
384.3															

(1) METHOD OF MOMENTS

DURATION = 1020

RETURN PERIOD DIST.	NOR DIST.	DAE2 DIST.	DAE3 DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2.0	140.6	131.1	128.5	130.8	130.1	0.0	0.0	128.0	130.9	0.0	135.7	128.6	134.5	0.0
3.0	168.1	159.3	156.5	157.8	156.8	0.0	0.0	154.3	158.1	0.0	165.2	158.0	158.8	0.0
5.0	194.3	180.6	187.6	187.6	186.5	0.0	0.0	184.3	187.9	0.0	194.5	190.0	184.9	0.0
10.0	222.4	226.1	226.2	224.5	223.9	0.0	0.0	223.0	224.5	0.0	226.6	228.2	218.1	0.0
20.0	245.6	259.3	262.2	259.3	259.7	0.0	0.0	261.0	258.9	0.0	253.6	262.5	251.4	0.0
30.0	257.7	277.8	282.4	279.2	280.3	0.0	0.0	283.2	278.5	0.0	267.7	281.3	271.5	0.0
50.0	271.7	300.3	307.4	303.7	306.1	0.0	0.0	311.5	302.9	0.0	284.3	303.8	297.7	0.0
70.0	280.4	314.7	323.5	319.7	322.0	0.0	0.0	320.3	311.6	0.0	294.4	318.1	311.6	0.0
80.0	281.7	320.3	329.8	326.0	329.6	0.0	0.0	337.8	324.9	0.0	298.3	323.7	322.8	0.0
100.0	289.1	330.7	340.3	336.5	340.8	0.0	0.0	350.5	335.4	0.0	304.7	332.8	335.2	0.0
150.0	298.6	346.4	359.2	355.4	361.1	0.0	0.0	373.7	354.3	0.0	315.9	349.1	359.4	0.0
200.0	305.0	358.1	372.5	368.6	375.4	0.0	0.0	385.4	367.8	0.0	323.5	363.4	375.4	0.0
300.0	313.8	374.4	391.0	387.2	395.6	0.0	0.0	414.3	386.8	0.0	333.8	375.9	400.3	0.0
500.0	324.3	394.5	414.0	410.4	421.1	0.0	0.0	443.0	410.8	0.0	345.3	394.9	423.3	0.0

(2) METHOD OF MAXIMUM LIKELIHOOD

DURATION = 1020

RETURN PERIOD DIST.	NOR DIST.	DAE2 DIST.	DAE3 DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2.0	140.6	132.0	127.3	127.0	129.5	119.7	0.0	127.7	126.3	0.0	136.3	0.0	125.6	0.0
3.0	168.1	158.8	155.4	152.9	154.8	140.6	0.0	154.3	153.1	0.0	165.7	0.0	151.2	0.0
5.0	194.3	187.5	187.2	183.1	183.0	191.8	0.0	184.8	184.6	0.0	194.7	0.0	183.2	0.0
10.0	222.4	221.8	227.1	223.2	218.4	262.2	0.0	224.1	226.3	0.0	226.5	0.0	231.3	0.0
20.0	245.6	253.0	264.6	264.2	252.3	283.8	0.0	262.9	268.1	0.0	253.2	0.0	268.5	0.0
30.0	257.7	270.2	289.0	288.5	271.9	320.4	0.0	289.6	290.1	0.0	267.2	0.0	317.6	0.0
50.0	271.7	291.2	312.2	321.1	296.3	521.5	0.0	314.5	325.2	0.0	283.5	0.0	364.3	0.0
70.0	280.4	304.7	329.2	343.0	312.3	600.6	0.0	333.8	346.7	0.0	293.6	0.0	426.9	0.0
80.0	281.7	309.9	335.9	351.8	318.7	635.2	0.0	341.5	355.4	0.0	297.4	0.0	445.1	0.0

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

100.0	318.6	347.0	366.8	329.3	697.4	0.0	354.4	370.1	0.0	303.7	0.0	477.3	0.0	
150.0	304.2	367.1	354.7	348.5	655.2	0.0	378.3	367.2	0.0	314.8	0.0	542.1	0.0	
200.0	305.0	381.1	415.1	362.1	931.7	0.0	305.4	416.8	0.0	322.3	0.0	593.5	0.0	
300.0	313.8	360.1	400.0	444.6	381.3	1109.4	0.0	430.0	445.1	0.0	332.5	0.0	673.6	0.0
500.0	324.0	378.8	425.5	483.3	425.4	1365.3	0.0	451.5	481.7	0.0	344.8	0.0	793.2	0.0

(3) METHOD OF PROBABILITY WEIGHTED MOMENTS

DURATION = 1020

RETURN PERIOD DIST.	NOR DIST.	GAUSS DIST.	GAUSS DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.	WDA DIST.
2.0	140.6	131.1	127.0	127.3	129.9	118.6	0.0	127.4	127.4	0.0	136.3	0.0	128.6	0.0	125.1
125.3															
3.0	167.4	159.3	155.5	153.9	157.1	141.0	0.0	154.6	154.6	0.0	164.9	0.0	152.9	0.0	155.9
155.8															
5.0	190.0	189.7	187.9	184.7	187.4	170.8	0.0	186.1	186.1	0.0	193.2	0.0	181.1	0.0	191.1
190.8															
10.0	220.4	226.1	226.4	225.3	225.4	217.4	0.0	227.0	226.2	0.0	224.1	0.0	219.8	0.0	233.0
232.7															
20.0	243.0	259.4	266.6	266.3	261.8	274.0	0.0	267.4	265.9	0.0	249.9	0.0	261.9	0.0	269.0
269.0															
30.0	254.8	277.8	288.2	290.9	282.8	313.1	0.0	291.2	289.3	0.0	263.4	0.0	288.8	0.0	287.7
287.9															
50.0	298.4	300.3	314.9	322.6	322.0	369.8	0.0	321.5	318.9	0.0	279.1	0.0	325.8	0.0	329.0
329.6															
70.0	296.9	314.8	332.3	344.0	326.2	412.4	0.0	341.7	338.7	0.0	288.8	0.0	352.3	0.0	321.8
322.6															
80.0	280.1	320.4	339.1	352.6	333.0	430.6	0.0	340.9	346.7	0.0	292.6	0.0	363.3	0.0	336.6
377.5															
100.0	285.4	329.8	350.4	367.2	344.4	462.8	0.0	353.5	360.0	0.0	298.7	0.0	382.4	0.0	334.4
335.5															
150.0	294.6	346.5	370.8	394.3	365.0	527.6	0.0	388.7	384.4	0.0	309.3	0.0	419.4	0.0	347.5
249.0															
200.0	300.9	359.2	385.2	413.9	379.6	578.9	0.0	406.8	402.1	0.0	316.5	0.0	447.6	0.0	356.2
357.9															
300.0	309.5	374.5	405.3	442.3	400.2	659.7	0.0	432.7	427.2	0.0	326.3	0.0	490.3	0.0	367.5
369.6															
500.0	319.7	394.6	430.4	479.2	436.1	777.6	0.0	466.1	459.6	0.0	338.2	0.0	549.6	0.0	380.4
383.1															

(1) METHOD OF MOMENTS

DURATION = 1080

RETURN PERIOD DIST.	NOR DIST.	GAUSS DIST.	GAUSS DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2.0	142.4	132.8	130.1	132.5	131.8	0.0	0.0	129.7	132.5	0.0	137.5	130.3	136.3	0.0
3.0	170.2	161.3	158.4	159.8	158.8	0.0	0.0	156.2	160.1	0.0	167.3	160.0	160.8	0.0
5.0	196.7	192.0	189.9	189.8	188.8	0.0	0.0	186.6	190.2	0.0	196.9	192.3	187.2	0.0
10.0	225.1	228.8	228.9	227.2	226.6	0.0	0.0	225.7	227.2	0.0	229.3	231.0	220.8	0.0
20.0	248.6	262.4	265.4	262.5	262.4	0.0	0.0	264.1	262.1	0.0	256.6	265.7	254.4	0.0
30.0	260.8	281.0	285.0	282.5	280.6	0.0	0.0	280.6	281.0	0.0	270.8	284.7	274.7	0.0
50.0	274.9	303.8	311.1	307.4	309.7	0.0	0.0	315.1	306.4	0.0	287.5	307.6	301.2	0.0
70.0	280.7	318.3	327.4	325.6	326.7	0.0	0.0	334.1	322.5	0.0	297.8	322.0	319.4	0.0
80.0	287.1	324.0	333.8	330.0	333.5	0.0	0.0	341.7	338.9	0.0	301.7	327.7	326.7	0.0
100.0	292.5	333.5	344.5	340.6	344.8	0.0	0.0	354.5	350.6	0.0	308.2	337.0	339.2	0.0
150.0	302.1	350.4	363.6	359.7	365.3	0.0	0.0	377.9	358.7	0.0	319.4	353.5	362.7	0.0
200.0	308.6	362.2	377.1	373.2	379.8	0.0	0.0	384.8	372.4	0.0	327.1	364.8	380.0	0.0
300.0	317.5	378.6	396.8	392.1	400.2	0.0	0.0	418.9	391.6	0.0	337.6	380.6	405.2	0.0
500.0	328.1	398.9	419.2	415.6	425.0	0.0	0.0	449.9	415.9	0.0	350.1	399.9	478.5	0.0

(2) METHOD OF MAXIMUM LIKELIHOOD

DURATION = 1080

RETURN PERIOD DIST.	NOR DIST.	GAUSS DIST.	GAUSS DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2.0	142.4	133.8	128.5	128.3	131.1	121.3	0.0	129.5	127.4	0.0	138.2	0.0	126.7	0.0

3 0	170.2	160.8	157.0	154.2	156.5	150.8	0.0	156.2	154.4	0.0	167.8	0.0	152.5	0.0
5 0	196.7	189.7	189.3	184.8	184.8	182.3	0.0	186.8	184.5	0.0	197.1	0.0	185.2	0.0
10 0	225.1	224.2	229.9	225.8	220.3	220.0	0.0	226.2	229.2	0.0	229.3	0.0	234.8	0.0
20 0	248.6	255.5	258.3	258.2	254.4	249.6	0.0	268.0	272.6	0.0	256.2	0.0	258.4	0.0
30 0	260.8	272.9	290.1	293.9	274.0	413.7	0.0	287.6	298.5	0.0	270.3	0.0	335.5	0.0
50 0	274.9	284.0	317.0	317.6	298.5	510.7	0.0	315.4	332.1	0.0	286.9	0.0	305.4	0.0
70 0	280.7	307.5	334.5	290.6	314.5	586.2	0.0	335.5	354.7	0.0	296.9	0.0	340.8	0.0
80 0	287.1	312.8	341.4	312.9	320.9	619.2	0.0	343.3	363.8	0.0	300.8	0.0	340.2	0.0
100 0	292.5	321.5	352.4	375.8	331.5	678.3	0.0	356.2	379.3	0.0	307.2	0.0	494.7	0.0
150 0	312.1	337.2	373.4	419.5	350.8	800.5	0.0	380.0	407.9	0.0	315.4	0.0	564.4	0.0
200 0	319.6	348.1	387.9	427.2	364.6	900.1	0.0	397.0	428.7	0.0	325.9	0.0	620.0	0.0
300 0	317.5	363.2	408.2	419.9	383.7	1001.8	0.0	421.4	450.7	0.0	336.2	0.0	708.1	0.0
500.0	328.1	382.0	433.5	500.7	407.9	1307.3	0.0	452.9	497.7	0.0	348.5	0.0	837.8	0.0

(3) METHOD OF PROBABILITY WEIGHTED MOMENTS

DURATION = 1080

RETURN PERIOD	NOR	DAW2	DAW3	GEV	GUM	LGU2	LGU3	LN2	LN3	LP3	WBU2	WBU3	GLO	GPA	WU4
DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.
2 0	142.4	132.8	128.2	128.7	131.7	120.3	0.0	128.6	128.6	0.0	138.1	0.0	129.9	0.0	126.4
3 0	169.5	161.3	157.0	155.4	159.1	142.9	0.0	156.0	156.0	0.0	167.0	0.0	154.4	0.0	157.6
5 0	195.3	182.0	189.9	186.5	189.6	173.0	0.0	187.6	187.7	0.0	195.5	0.0	182.9	0.0	193.3
10 0	223.0	228.7	231.2	227.9	228.0	220.0	0.0	228.5	228.9	0.0	226.7	0.0	222.3	0.0	235.9
20 0	245.8	262.3	270.4	269.9	264.8	277.1	0.0	268.9	269.7	0.0	252.7	0.0	265.3	0.0	272.7
30 0	257.7	280.9	292.6	295.2	286.0	316.5	0.0	292.6	293.7	0.0	266.3	0.0	293.0	0.0	291.9
50 0	271.5	303.6	320.1	328.0	312.4	373.6	0.0	322.9	324.4	0.0	282.1	0.0	331.1	0.0	313.8
70 0	280.0	318.1	337.9	350.3	329.8	416.5	0.0	343.2	344.8	0.0	291.9	0.0	349.4	0.0	327.0
80 0	283.3	323.8	344.9	359.3	336.7	434.9	0.0	351.3	353.1	0.0	295.6	0.0	349.9	0.0	332.0
100 0	288.5	333.2	356.6	374.5	348.1	467.3	0.0	364.9	366.9	0.0	301.8	0.0	389.6	0.0	340.1
150 0	297.9	350.1	377.6	402.9	369.0	532.5	0.0	390.0	392.3	0.0	312.5	0.0	428.0	0.0	353.7
200 0	304.3	361.9	392.4	423.5	383.7	584.1	0.0	408.0	410.7	0.0	319.7	0.0	457.3	0.0	362.7
300 0	312.9	378.3	413.1	453.4	404.5	665.4	0.0	433.9	437.0	0.0	329.6	0.0	501.9	0.0	374.5
500 0	323.3	398.6	439.0	492.5	430.6	783.9	0.0	467.2	470.9	0.0	341.5	0.0	554.0	0.0	388.0

(1) METHOD OF MOMENTS

DURATION = 1140

RETURN PERIOD	NOR	DAW2	DAW3	GEV	GUM	LGU2	LGU3	LN2	LN3	LP3	WBU2	WBU3	GLO	GPA
DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.
2 0	145.2	135.0	131.9	134.6	134.2	0.0	0.0	131.8	134.6	0.0	139.7	132.1	138.6	0.0
3 0	174.0	164.6	161.2	162.8	162.2	0.0	0.0	159.2	163.1	0.0	170.7	162.8	164.0	0.0
5 0	201.5	196.5	194.0	194.0	193.3	0.0	0.0	190.7	194.4	0.0	201.5	196.5	191.4	0.0
10 0	230.0	224.8	224.8	232.8	232.4	0.0	0.0	221.4	230.0	0.0	232.4	237.0	236.9	0.0
20 0	255.2	269.8	273.1	269.8	270.0	0.0	0.0	271.4	269.5	0.0	264.0	273.5	261.4	0.0
30 0	267.0	289.2	294.7	290.0	291.6	0.0	0.0	294.0	290.3	0.0	278.9	290.5	282.7	0.0
50 0	282.6	312.9	321.3	317.1	318.6	0.0	0.0	318.8	316.2	0.0	296.4	317.6	310.4	0.0
70 0	291.7	328.1	338.5	334.3	336.3	0.0	0.0	344.7	333.2	0.0	307.2	330.9	325.4	0.0
80 0	295.2	334.1	345.3	341.0	343.3	0.0	0.0	352.6	339.9	0.0	311.4	338.0	337.2	0.0
100 0	300.8	344.0	356.6	352.2	353.0	0.0	0.0	360.0	351.1	0.0	318.2	348.8	350.3	0.0
150 0	310.8	361.6	376.8	372.6	376.3	0.0	0.0	390.6	371.5	0.0	330.1	366.2	375.0	0.0
200 0	317.5	374.0	391.0	386.0	391.3	0.0	0.0	408.4	385.0	0.0	338.2	378.4	393.1	0.0
300 0	326.7	391.2	410.9	407.1	412.5	0.0	0.0	433.7	405.3	0.0	349.2	395.1	419.7	0.0
500.0	337.7	412.5	438.7	432.3	439.2	0.0	0.0	466.3	432.2	0.0	362.4	415.6	454.0	0.0

(2) METHOD OF MAXIMUM LIKELIHOOD

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

DURATION = 1140

RETURN PERIOD	NOR DIST.	HAZD DIST.	HAZD DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2.0	145.2	136.2	130.7	129.7	133.3	123.2	0.0	131.8	129.1	0.0	140.5	0.0	128.1	0.0
3.0	174.0	164.0	159.9	156.3	159.2	153.1	0.0	159.1	156.8	0.0	171.2	0.0	154.5	0.0
5.0	201.5	193.8	193.2	188.0	188.1	180.0	0.0	190.5	190.1	0.0	201.7	0.0	188.4	0.0
10.0	230.0	229.4	235.2	231.4	224.4	264.3	0.0	230.0	234.7	0.0	235.2	0.0	240.2	0.0
20.0	255.2	261.8	275.0	277.0	250.2	265.8	0.0	270.8	280.5	0.0	263.4	0.0	303.1	0.0
30.0	267.0	279.7	297.6	305.0	279.2	418.4	0.0	294.2	308.0	0.0	278.1	0.0	346.9	0.0
50.0	282.6	301.5	325.5	342.2	354.2	510.0	0.0	322.0	343.7	0.0	292.3	0.0	411.2	0.0
70.0	291.7	315.5	343.7	368.0	380.6	592.1	0.0	343.7	369.0	0.0	305.0	0.0	460.1	0.0
80.0	295.2	320.0	350.8	378.4	377.1	625.2	0.0	351.0	377.8	0.0	310.0	0.0	481.1	0.0
100.0	300.8	330.0	362.7	396.3	388.0	684.7	0.0	364.0	394.3	0.0	316.7	0.0	518.5	0.0
150.0	310.8	346.1	384.1	430.1	357.7	807.5	0.0	380.4	425.1	0.0	329.4	0.0	594.5	0.0
200.0	317.5	357.4	399.2	455.1	371.6	907.6	0.0	407.1	447.5	0.0	336.3	0.0	655.3	0.0
300.0	326.7	373.1	420.3	491.0	391.3	1000.0	0.0	420.3	480.0	0.0	347.2	0.0	752.2	0.0
500.0	337.7	392.6	446.6	540.7	416.0	1316.3	0.0	464.7	522.3	0.0	360.2	0.0	825.0	0.0

(3) METHOD OF PROBABILITY WEIGHTED MOMENTS

DURATION = 1140

RETURN PERIOD	NOR DIST.	HAZD DIST.	HAZD DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.	WBU4 DIST.
2.0	145.2	135.1	129.4	130.1	134.0	122.2	0.0	130.0	130.0	129.1	140.5	0.0	131.4	0.0	127.8
3.0	173.1	164.5	159.2	157.4	162.4	145.4	0.0	157.9	158.1	157.3	170.4	0.0	156.5	0.0	159.8
5.0	199.7	196.2	193.7	189.7	193.9	176.4	0.0	190.1	191.1	191.1	199.9	0.0	196.0	0.0	196.0
10.0	228.3	234.3	237.4	233.1	233.5	225.1	0.0	232.0	234.5	237.3	232.3	0.0	227.3	0.0	241.8
20.0	251.9	260.1	279.1	277.9	271.5	284.2	0.0	273.4	278.2	285.5	259.4	0.0	273.0	0.0	281.4
30.0	264.1	268.5	302.0	305.3	290.4	325.1	0.0	297.8	304.1	315.0	273.5	0.0	302.7	0.0	302.4
50.0	278.4	312.0	332.4	341.2	320.7	384.5	0.0	322.0	337.4	353.8	290.1	0.0	343.8	0.0	336.6
70.0	287.2	327.1	351.6	365.7	336.6	429.3	0.0	349.7	359.0	380.5	300.3	0.0	373.5	0.0	341.3
80.0	290.6	333.0	359.2	375.7	345.7	448.4	0.0	358.0	368.8	391.4	304.2	0.0	386.0	0.0	346.9
100.0	296.1	342.0	371.8	392.6	357.6	482.2	0.0	372.0	384.0	409.9	310.6	0.0	407.6	0.0	356.0
150.0	305.7	360.4	384.5	424.4	379.1	550.3	0.0	397.8	412.1	444.7	321.8	0.0	449.0	0.0	371.6
200.0	312.3	372.6	410.5	447.7	394.3	604.3	0.0	416.4	432.4	470.3	329.4	0.0	482.2	0.0	381.9
300.0	321.2	389.7	432.9	481.7	415.7	680.4	0.0	443.1	461.7	507.8	339.7	0.0	531.0	0.0	395.6
500.0	331.9	410.8	461.0	536.6	442.7	813.8	0.0	477.4	499.5	557.5	352.1	0.0	601.2	0.0	411.4

(1) METHOD OF MOMENTS

DURATION = 1200

RETURN PERIOD	NOR DIST.	HAZD DIST.	HAZD DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2.0	146.7	136.3	133.0	135.8	135.5	0.0	0.0	133.0	135.8	0.0	141.0	133.2	139.9	0.0
3.0	176.2	166.4	162.9	164.0	164.1	0.0	0.0	161.0	164.0	0.0	172.7	164.0	168.0	0.0
5.0	204.3	199.1	196.5	196.4	195.9	0.0	0.0	193.1	196.9	0.0	204.2	199.0	193.9	0.0
10.0	234.4	238.3	239.4	236.2	230.0	0.0	0.0	234.0	236.5	0.0	239.1	240.5	239.6	0.0
20.0	259.2	274.2	277.7	274.2	274.3	0.0	0.0	275.8	274.0	0.0	268.5	278.1	265.6	0.0
30.0	272.2	294.2	300.0	292.0	295.4	0.0	0.0	299.9	292.4	0.0	282.0	296.7	287.4	0.0
50.0	287.2	318.5	327.4	322.9	324.0	0.0	0.0	330.7	322.0	0.0	301.9	323.6	315.9	0.0
70.0	296.5	334.3	345.1	340.0	342.1	0.0	0.0	351.1	338.0	0.0	313.1	339.4	335.5	0.0
80.0	300.0	340.3	352.1	347.5	349.3	0.0	0.0	359.3	346.4	0.0	317.4	345.6	343.4	0.0

100.0	325.9	292.4	363.7	359.2	361.2	0.0	0.0	373.1	299.9	0.0	224.4	355.8	291.9	0.0
150.0	316.0	287.6	354.6	350.2	350.0	0.0	0.0	359.5	279.0	0.0	216.6	373.8	282.3	0.0
200.0	322.9	381.3	399.3	395.1	398.3	0.0	0.0	416.9	298.0	0.0	245.0	396.4	401.0	0.0
300.0	332.3	398.9	419.8	415.9	420.0	0.0	0.0	441.9	415.1	0.0	256.4	409.6	418.3	0.0
500.0	343.6	420.9	445.4	442.1	447.3	0.0	0.0	476.5	441.8	0.0	370.1	424.9	464.6	0.0

(2) METHOD OF MAXIMUM LIKELIHOOD

DURATION = 1200

RETURN PERIOD	NOR DIST.	DAWG DIST.	DAWG DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2.0	146.7	137.5	131.7	130.5	134.6	124.3	0.0	133.0	130.0	0.0	141.9	0.0	128.9	0.0
3.0	176.2	165.8	161.5	157.5	160.9	154.5	0.0	160.7	158.3	0.0	173.2	0.0	155.8	0.0
5.0	204.1	196.2	195.6	190.0	190.2	196.9	0.0	192.7	192.2	0.0	200.4	0.0	190.3	0.0
10.0	234.4	232.6	238.6	234.7	227.0	264.9	0.0	233.9	238.1	0.0	238.8	0.0	243.5	0.0
20.0	259.2	260.6	275.4	282.1	262.3	357.4	0.0	274.6	285.2	0.0	267.6	0.0	310.4	0.0
30.0	272.2	282.9	302.6	311.5	282.6	422.8	0.0	298.4	313.7	0.0	282.8	0.0	353.7	0.0
50.0	287.2	298.2	331.3	350.6	308.0	521.6	0.0	308.8	320.0	0.0	300.5	0.0	425.4	0.0
70.0	296.5	320.5	340.0	377.8	328.6	598.6	0.0	349.1	375.9	0.0	311.4	0.0	471.4	0.0
80.0	300.0	326.1	357.2	388.9	331.2	632.1	0.0	357.2	386.1	0.0	315.6	0.0	483.3	0.0
100.0	305.9	335.3	369.4	408.0	342.2	692.4	0.0	370.8	403.3	0.0	322.5	0.0	502.4	0.0
150.0	316.0	351.9	391.5	444.0	362.2	816.8	0.0	385.9	435.4	0.0	334.5	0.0	611.8	0.0
200.0	322.9	363.4	406.0	470.7	376.4	918.2	0.0	413.9	458.8	0.0	342.7	0.0	675.7	0.0
300.0	332.3	379.5	428.6	510.2	396.3	1082.1	0.0	439.7	492.7	0.0	353.9	0.0	777.6	0.0
500.0	343.6	399.3	455.7	563.1	421.4	1332.5	0.0	472.9	537.0	0.0	367.3	0.0	929.1	0.0

(3) METHOD OF PROBABILITY WEIGHTED MOMENTS

DURATION = 1200

RETURN PERIOD	NOR DIST.	DAWG DIST.	DAWG DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.	WBU4 DIST.
2.0	146.7	136.4	130.2	131.0	135.4	123.2	0.0	130.8	130.8	129.9	141.8	0.0	132.3	0.0	128.6
3.0	175.2	166.4	160.6	158.7	164.3	146.8	0.0	159.1	159.4	158.5	172.3	0.0	157.8	0.0	161.2
5.0	202.4	198.8	195.9	191.6	196.4	178.4	0.0	191.8	193.1	193.1	202.5	0.0	188.0	0.0	199.0
10.0	231.5	237.7	241.0	236.2	236.9	220.0	0.0	234.4	237.9	240.8	236.7	0.0	230.4	0.0	245.4
20.0	255.5	273.3	284.2	282.6	275.6	288.5	0.0	276.6	283.1	290.9	283.5	0.0	277.6	0.0	296.5
30.0	268.1	293.1	308.9	311.1	297.9	330.4	0.0	301.4	310.1	321.8	279.0	0.0	308.3	0.0	308.3
50.0	282.6	317.2	339.5	348.6	325.7	391.3	0.0	333.1	344.8	362.7	295.0	0.0	351.1	0.0	333.8
70.0	291.6	332.7	359.4	374.4	344.0	437.2	0.0	354.4	368.3	391.0	306.4	0.0	382.1	0.0	349.4
80.0	295.0	338.7	367.3	384.9	351.2	456.9	0.0	362.8	377.7	402.5	309.5	0.0	395.1	0.0	355.3
100.0	300.6	348.8	380.4	402.7	363.3	491.6	0.0	377.2	393.6	422.1	316.1	0.0	417.7	0.0	364.9
150.0	310.4	366.7	404.0	436.3	385.2	561.6	0.0	403.5	420.1	459.2	327.5	0.0	442.0	0.0	381.5
200.0	317.1	379.3	420.7	461.0	400.8	617.1	0.0	422.5	444.5	486.6	336.4	0.0	466.1	0.0	392.5
300.0	326.2	396.8	444.0	497.3	422.6	704.7	0.0	449.7	475.4	505.8	346.0	0.0	548.3	0.0	407.2
500.0	337.1	418.4	473.3	545.3	450.2	833.0	0.0	484.8	515.4	580.4	358.8	0.0	621.7	0.0	424.3

(1) METHOD OF MOMENTS

DURATION = 1260

RETURN PERIOD	NOR DIST.	DAWG DIST.	DAWG DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2.0	148.0	137.2	133.7	136.7	136.6	0.0	0.0	133.9	136.7	0.0	142.0	133.9	140.9	0.0

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

3 0	178 0	168 0	164 1	166 0	165 7	0 0	0 0	162 3	166 2	0 0	174 3	165 8	167 3	0 0
5 0	206 7	201 3	199 4	199 4	198 2	0 0	0 0	195 1	198 9	0 0	206 5	201 1	195 9	0 0
10 0	237 3	241 4	241 4	239 1	238 9	0 0	0 0	237 6	239 4	0 0	242 2	243 6	232 4	0 0
20 0	262 7	278 1	281 8	279 0	279 0	0 0	0 0	270 6	277 8	0 0	272 3	282 1	269 2	0 0
30 0	275 8	288 5	304 7	300 3	300 5	0 0	0 0	304 3	299 8	0 0	288 1	303 4	291 5	0 0
50 0	291 2	323 4	322 9	328 1	328 7	0 0	0 0	335 7	327 3	0 0	320 4	329 0	320 8	0 0
70 0	300 6	339 4	351 2	346 3	347 1	0 0	0 0	356 7	345 3	0 0	318 1	345 4	340 8	0 0
80 0	304 2	345 6	359 4	353 5	354 4	0 0	0 0	365 1	352 4	0 0	322 5	351 7	349 0	0 0
100 0	310 2	356 0	370 3	365 5	366 6	0 0	0 0	379 3	364 3	0 0	329 7	362 2	362 8	0 0
150 0	320 5	374 6	391 9	387 2	388 7	0 0	0 0	405 3	388 0	0 0	342 3	380 9	388 9	0 0
200 0	327 5	387 6	407 0	402 6	404 4	0 0	0 0	424 1	401 4	0 0	351 0	403 8	408 1	0 0
300 0	337 1	405 6	428 2	424 3	426 5	0 0	0 0	450 9	423 3	0 0	362 7	411 7	426 3	0 0
500 0	348 6	428 1	454 6	451 4	454 3	0 0	0 0	485 5	450 9	0 0	376 8	433 7	473 6	0 0

(2) METHOD OF MAXIMUM LIKELIHOOD

DURATION = 1260

RETURN PERIOD	NOR DIST.	DAW2 DIST.	DAW3 DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2 0	148 0	139 6	132 3	131 2	135 6	125 1	0 0	133 9	130 6	0 0	142 9	0 0	129 5	0 0
3 0	178 0	167 4	162 7	158 5	162 2	155 4	0 0	162 1	159 3	0 0	174 8	0 0	156 8	0 0
5 0	206 7	198 2	197 5	191 6	191 9	197 9	0 0	194 5	193 9	0 0	206 7	0 0	192 0	0 0
10 0	237 3	235 2	241 7	237 4	229 1	239 2	0 0	236 4	241 0	0 0	241 8	0 0	246 6	0 0
20 0	262 7	268 8	283 8	266 4	264 8	269 0	0 0	277 7	280 7	0 0	271 3	0 0	313 8	0 0
30 0	275 8	287 5	307 8	317 0	286 4	424 5	0 0	301 9	319 3	0 0	286 8	0 0	260 0	0 0
50 0	291 2	310 1	337 4	357 9	311 0	523 5	0 0	332 8	357 9	0 0	304 9	0 0	430 7	0 0
70 0	300 6	324 7	356 7	386 4	317 0	600 6	0 0	353 4	384 1	0 0	316 2	0 0	484 1	0 0
80 0	304 2	330 4	364 3	398 1	334 6	634 2	0 0	361 7	394 7	0 0	320 5	0 0	507 2	0 0
100 0	310 2	339 8	376 9	418 1	345 7	694 6	0 0	375 6	412 8	0 0	327 5	0 0	548 3	0 0
150 0	320 5	356 6	399 7	456 2	365 9	819 1	0 0	401 1	446 4	0 0	339 8	0 0	632 2	0 0
200 0	327 5	369 4	415 8	484 6	380 2	920 6	0 0	419 5	470 9	0 0	348 3	0 0	699 8	0 0
300 0	337 1	384 7	438 3	526 6	400 4	1085 2	0 0	445 7	506 5	0 0	359 7	0 0	808 1	0 0
500 0	348 6	405 0	466 4	583 2	425 7	1325 0	0 0	479 6	553 2	0 0	373 5	0 0	969 8	0 0

(3) METHOD OF PROBABILITY WEIGHTED MOMENTS

DURATION = 1260

RETURN PERIOD	NOR DIST.	DAW2 DIST.	DAW3 DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.	WBU4 DIST.
2 0	148.0	137.4	130.8	131.7	136.5	124.0	0.0	131.5	131.5	130.6	142.8	0.0	133.0	0.0	129.3
129 3															
3 0	176.9	167.9	161.7	159.8	165.8	147.9	0.0	160.1	160.5	159.5	173.9	0.0	158.9	0.0	162.2
162 2															
5 0	204.6	200.9	197.8	193.2	198.5	180.1	0.0	193.3	194.9	194.8	204.7	0.0	189.6	0.0	200.8
200 7															
10 0	234.2	240.6	244.1	238.8	239.6	230.5	0.0	236.5	240.7	243.6	238.5	0.0	232.9	0.0	248.3
248 2															
20 0	258.6	276.8	288.5	286.6	279.0	292.2	0.0	279.3	287.2	295.4	266.9	0.0	281.4	0.0	290.7
290 7															
30 0	271.4	297.0	313.9	316.0	301.6	334.8	0.0	304.6	315.1	327.5	281.8	0.0	313.0	0.0	313.5
313 5															
50 0	286.1	321.6	345.5	354.8	330.0	397.0	0.0	336.8	351.1	370.1	299.1	0.0	357.2	0.0	340.0
340 2															
70 0	295.3	337.4	366.0	381.7	348.5	444.0	0.0	358.4	375.4	399.6	309.9	0.0	389.3	0.0	396.4
356 6															
80 0	298.8	343.6	374.1	392.6	355.9	464.0	0.0	367.0	385.2	411.7	314.0	0.0	402.8	0.0	362.6
362 9															
100 0	304.5	353.8	387.7	411.2	368.2	490.6	0.0	381.6	401.8	432.3	320.7	0.0	426.2	0.0	372.8
373 1															
150 0	314.4	372.2	412.1	446.4	390.5	571.3	0.0	408.4	432.5	471.2	332.5	0.0	472.3	0.0	390.3
390 7															
200 0	321.2	385.0	429.3	472.3	406.3	628.2	0.0	427.8	454.8	500.1	340.5	0.0	507.8	0.0	402.0
402 5															
300 0	330.5	402.9	453.4	510.5	428.5	718.1	0.0	455.5	487.0	542.6	351.4	0.0	562.3	0.0	417.7
418 3															
500 0	341.6	425.0	483.7	561.2	456.5	840.7	0.0	491.3	528.9	599.5	364.5	0.0	639.1	0.0	436.0
436 0															

(1) METHOD OF MOMENTS

DURATION = 1320

RETURN PERIOD	NOR DIST.	GAU2 DIST.	GAU3 DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2.0	149.3	138.3	134.5	137.7	137.7	0.0	0.0	134.9	137.6	0.0	143.0	134.8	143.0	0.0
3.0	179.7	169.5	165.3	167.3	167.2	0.0	0.0	163.7	167.5	0.0	175.8	167.1	168.7	0.0
5.0	206.6	203.3	200.2	200.2	200.2	0.0	0.0	197.0	200.7	0.0	208.6	202.8	197.8	0.0
10.0	239.9	244.0	244.0	241.6	241.5	0.0	0.0	240.1	241.9	0.0	244.9	246.2	234.9	0.0
20.0	265.4	281.3	281.2	281.2	281.2	0.0	0.0	282.8	281.1	0.0	275.5	280.6	272.3	0.0
30.0	279.0	302.1	308.7	304.0	304.0	0.0	0.0	307.9	303.6	0.0	291.7	307.4	295.1	0.0
50.0	294.5	327.4	337.6	332.4	332.6	0.0	0.0	333.0	331.7	0.0	310.5	333.7	324.9	0.0
70.0	304.1	343.6	356.3	351.1	351.3	0.0	0.0	361.3	350.1	0.0	322.2	350.4	345.3	0.0
80.0	307.7	350.0	363.7	358.5	358.7	0.0	0.0	369.0	357.4	0.0	328.7	354.0	353.6	0.0
100.0	313.8	360.6	375.9	370.8	371.1	0.0	0.0	384.3	369.7	0.0	334.1	367.7	367.8	0.0
150.0	324.0	379.5	399.0	393.2	393.5	0.0	0.0	410.8	391.9	0.0	347.0	386.9	394.5	0.0
200.0	331.4	392.7	413.5	409.0	409.4	0.0	0.0	429.0	407.8	0.0	355.7	400.2	414.1	0.0
300.0	341.1	411.1	435.3	431.3	431.8	0.0	0.0	457.3	430.2	0.0	367.7	418.6	442.9	0.0
500.0	352.7	433.9	452.4	450.4	450.0	0.0	0.0	482.5	458.6	0.0	382.1	441.2	481.2	0.0

(2) METHOD OF MAXIMUM LIKELIHOOD

DURATION = 1320

RETURN PERIOD	NOR DIST.	GAU2 DIST.	GAU3 DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2.0	149.3	139.7	133.2	132.1	136.7	126.0	0.0	135.0	131.6	0.0	144.0	0.0	130.5	0.0
3.0	179.7	168.8	164.0	159.7	163.6	156.7	0.0	163.4	160.6	0.0	176.4	0.0	158.0	0.0
5.0	206.6	200.1	199.4	193.3	193.5	199.7	0.0	196.2	195.6	0.0	208.7	0.0	193.6	0.0
10.0	239.9	237.6	244.3	239.9	231.2	270.9	0.0	238.6	243.4	0.0	244.4	0.0	248.9	0.0
20.0	265.4	271.6	287.1	289.7	267.3	362.8	0.0	280.5	292.8	0.0	274.5	0.0	316.6	0.0
30.0	279.0	290.5	311.5	280.9	288.0	429.3	0.0	305.1	322.8	0.0	290.2	0.0	364.2	0.0
50.0	294.5	313.5	341.7	362.7	314.0	529.8	0.0	336.4	362.0	0.0	308.7	0.0	434.7	0.0
70.0	304.1	328.3	361.3	391.9	331.0	608.1	0.0	357.3	388.7	0.0	320.1	0.0	488.7	0.0
80.0	307.7	334.0	369.0	403.9	337.8	642.2	0.0	365.7	399.5	0.0	324.5	0.0	512.1	0.0
100.0	313.8	343.6	381.9	424.5	340.0	703.5	0.0	379.8	417.8	0.0	331.7	0.0	553.6	0.0
150.0	324.0	360.7	405.1	463.6	369.4	830.0	0.0	405.7	452.0	0.0	344.3	0.0	639.5	0.0
200.0	331.4	372.6	421.5	492.7	383.9	933.2	0.0	424.3	478.9	0.0	362.8	0.0	706.8	0.0
300.0	341.1	389.2	444.4	536.0	404.3	1100.6	0.0	451.0	513.2	0.0	364.5	0.0	816.3	0.0
500.0	352.7	409.7	473.1	594.4	420.9	1364.9	0.0	485.4	560.7	0.0	378.5	0.0	979.8	0.0

(3) METHOD OF PROBABILITY WEIGHTED MOMENTS

DURATION = 1320

RETURN PERIOD	NOR DIST.	GAU2 DIST.	GAU3 DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.	WBU4 DIST.
2.0	149.3	138.5	131.6	132.6	137.6	124.0	0.0	132.3	132.3	131.5	144.0	0.0	133.9	0.0	130.1
3.0	178.6	169.4	163.0	161.0	167.3	149.1	0.0	161.3	161.7	160.8	175.4	0.0	160.1	0.0	163.3
5.0	206.6	202.8	199.6	194.9	200.4	181.7	0.0	194.8	196.5	196.5	206.7	0.0	191.2	0.0	202.3
10.0	236.5	243.0	246.7	241.1	242.0	232.8	0.0	238.5	243.2	246.0	241.0	0.0	235.2	0.0	250.6
20.0	261.3	279.8	291.9	289.9	281.9	295.2	0.0	281.8	290.6	298.6	289.8	0.0	284.5	0.0	294.2
30.0	274.2	300.3	317.8	319.8	304.8	338.5	0.0	307.4	319.0	331.2	284.9	0.0	316.8	0.0	317.7
50.0	289.1	325.2	350.0	349.6	333.5	401.7	0.0	340.1	355.8	374.5	302.5	0.0	361.9	0.0	345.4
70.0	298.4	341.3	371.0	387.1	352.3	449.3	0.0	361.9	380.7	404.6	313.5	0.0	384.7	0.0	362.5
80.0	301.9	347.5	379.3	398.3	359.8	469.7	0.0	370.7	390.7	416.9	317.6	0.0	408.5	0.0	369.1
100.0	307.7	357.9	393.0	417.4	372.2	505.9	0.0	385.5	407.7	437.8	328.5	0.0	432.5	0.0	379.7
150.0	317.8	376.5	418.0	453.5	394.8	578.7	0.0	412.7	439.2	477.6	336.5	0.0	479.6	0.0	398.2
200.0	324.7	389.6	435.6	480.2	410.8	636.6	0.0	432.3	462.1	507.0	344.6	0.0	516.0	0.0	410.7

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

411.2																	
300.0	304.0	407.7	460.9	519.5	433.3	728.0	0.0	460.4	408.1	550.4	355.7	0.0	571.9	0.0	477.3		
428.0																	
500.0	345.3	430.1	491.1	571.9	461.8	662.0	0.0	436.7	538.2	608.5	369.0	0.0	650.0	0.0	448.9		
447.8																	

(1) METHOD OF MOMENTS

DURATION = 1380

RETURN PERIOD	NOR DIST.	DAW2 DIST.	DAW3 DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2.0	150.4	139.1	135.2	138.5	139.6	132.4	138.5	135.7	138.8	0.0	143.0	135.4	142.9	0.0
3.0	181.2	170.8	166.3	168.5	168.6	153.1	168.4	164.9	168.7	0.0	177.1	168.2	170.0	0.0
5.0	210.7	201.1	201.8	201.8	202.0	180.0	201.8	198.6	202.3	0.0	210.5	204.5	199.4	0.0
10.0	242.3	246.4	246.4	243.8	243.0	220.4	243.8	242.5	244.2	0.0	247.4	248.5	237.1	0.0
20.0	285.3	284.4	284.5	284.2	284.2	267.8	284.2	282.8	284.2	0.0	278.6	288.8	275.2	0.0
30.0	291.0	305.5	312.4	307.4	307.3	299.5	307.5	311.4	307.1	0.0	305.0	311.0	308.3	0.0
50.0	297.7	331.2	341.9	336.5	336.3	344.6	336.6	344.0	338.8	0.0	314.3	337.0	338.7	0.0
70.0	307.4	347.7	361.0	355.6	355.2	377.7	355.7	365.7	354.6	0.0	326.2	355.0	349.5	0.0
80.0	311.1	354.2	368.6	363.1	362.7	391.7	363.3	374.4	362.1	0.0	330.8	361.7	358.0	0.0
100.0	317.2	365.0	381.1	375.7	375.3	416.2	375.9	389.1	374.6	0.0	338.3	372.7	372.5	0.0
150.0	327.9	384.2	403.7	398.6	398.1	464.6	398.9	416.2	397.4	0.0	351.4	392.4	399.6	0.0
200.0	335.1	397.6	419.6	414.9	414.2	502.3	415.2	435.6	413.6	0.0	360.4	405.0	419.7	0.0
300.0	344.9	416.4	441.8	437.8	436.9	560.6	438.2	463.6	436.5	0.0	372.6	424.9	449.1	0.0
500.0	356.9	439.6	462.5	466.6	465.5	643.8	467.2	499.5	465.7	0.0	387.3	448.0	488.2	0.0

(2) METHOD OF MAXIMUM LIKELIHOOD

DURATION = 1380

RETURN PERIOD	NOR DIST.	DAW2 DIST.	DAW3 DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2.0	150.4	140.6	134.0	132.8	137.6	126.7	0.0	135.8	132.4	0.0	144.9	0.0	131.3	0.0
3.0	181.2	170.1	165.2	160.8	164.8	157.7	0.0	164.6	161.7	0.0	177.8	0.0	159.1	0.0
5.0	210.7	201.8	201.1	194.7	195.1	201.3	0.0	197.8	197.2	0.0	210.6	0.0	195.1	0.0
10.0	242.3	239.7	246.7	242.1	233.1	273.4	0.0	240.8	245.7	0.0	246.8	0.0	250.4	0.0
20.0	285.3	274.3	290.2	292.8	289.6	366.7	0.0	283.3	295.0	0.0	277.4	0.0	319.7	0.0
30.0	291.0	293.5	314.9	324.7	290.6	434.2	0.0	303.2	306.4	0.0	293.5	0.0	368.0	0.0
50.0	297.7	316.8	345.6	367.4	316.9	536.3	0.0	340.0	366.2	0.0	312.3	0.0	430.5	0.0
70.0	307.4	331.8	365.6	397.3	334.1	615.9	0.0	361.3	369.4	0.0	323.9	0.0	484.3	0.0
80.0	311.1	337.6	373.5	409.6	340.0	650.7	0.0	369.8	404.4	0.0	328.4	0.0	518.0	0.0
100.0	317.2	347.3	386.6	430.6	352.3	713.0	0.0	384.1	423.8	0.0	335.7	0.0	560.3	0.0
150.0	327.9	364.7	410.2	470.8	372.9	841.9	0.0	410.4	457.8	0.0	348.5	0.0	646.5	0.0
200.0	335.1	376.8	426.8	500.7	387.5	947.1	0.0	420.4	483.3	0.0	357.2	0.0	716.0	0.0
300.0	344.9	393.6	450.2	545.3	406.1	1117.8	0.0	456.5	520.2	0.0	369.1	0.0	827.4	0.0
500.0	356.9	414.5	479.3	635.4	434.1	1377.3	0.0	491.5	568.7	0.0	383.4	0.0	993.8	0.0

(3) METHOD OF PROBABILITY WEIGHTED MOMENTS

DURATION = 1380

RETURN PERIOD	NOR DIST.	DAW2 DIST.	DAW3 DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.	WU4 DIST.
2.0	150.4	139.4	0.0	133.4	138.5	125.6	0.0	133.0	133.0	132.3	144.9	0.0	134.7	0.0	130.8
130.8															
3.0	180.0	170.7	0.0	162.0	168.6	150.1	0.0	162.3	162.7	161.9	176.7	0.0	161.1	0.0	164.2
164.2															
5.0	208.4	204.5	0.0	196.3	202.1	183.0	0.0	196.2	198.1	198.0	208.4	0.0	192.6	0.0	203.6
203.6															
10.0	238.7	245.3	0.0	243.3	244.2	234.8	0.0	240.4	245.4	248.3	243.3	0.0	237.3	0.0	252.8
252.8															
20.0	283.8	282.6	0.0	292.8	284.6	298.1	0.0	284.4	293.7	301.7	272.6	0.0	287.4	0.0	297.5
297.5															
30.0	276.8	303.4	0.0	323.4	307.9	342.1	0.0	310.3	322.7	334.8	287.9	0.0	320.3	0.0	321.7
321.7															
50.0	292.0	338.7	0.0	364.0	336.9	406.2	0.0	343.5	360.2	378.9	305.9	0.0	366.3	0.0	390.2
390.2															
70.0	301.3	345.0	0.0	392.1	336.0	454.6	0.0	365.7	385.7	409.5	336.9	0.0	399.7	0.0	368.0

368.2																	
80.0	304.8	351.4	0.0	400.6	350.5	475.4	0.0	374.6	390.9	422.1	321.2	0.0	413.8	0.0	374.8		
375.0																	
100.0	310.8	381.9	0.0	408.2	376.1	512.1	0.0	390.5	413.2	443.5	338.2	0.0	408.3	0.0	380.9		
386.2																	
150.0	321.0	380.8	0.0	400.3	388.9	588.2	0.0	417.2	445.5	484.0	340.4	0.0	408.5	0.0	405.2		
405.6																	
200.0	328.0	394.1	0.0	407.6	415.1	640.1	0.0	437.1	468.9	514.0	340.7	0.0	523.8	0.0	418.2		
418.7																	
300.0	337.4	412.4	0.0	528.0	457.9	728.3	0.0	405.7	502.7	588.4	355.9	0.0	581.0	0.0	425.7		
436.4																	
500.0	348.8	425.0	0.0	581.9	466.6	874.8	0.0	502.5	548.8	617.7	373.5	0.0	600.0	0.0	455.4		
457.2																	

(1) METHOD OF MOMENTS

DURATION = 1440

RETURN PERIOD	NOR DIST.	DAWG DIST.	DAWG DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2.0	151.8	140.3	136.2	139.7	139.8	0.0	139.7	136.8	139.5	0.0	145.0	136.5	144.1	0.0
3.0	183.2	172.5	167.9	170.1	170.3	0.0	170.1	166.4	170.3	0.0	178.9	169.8	171.7	0.0
5.0	213.2	207.4	204.1	204.1	204.3	0.0	204.0	200.8	204.6	0.0	212.8	206.8	201.7	0.0
10.0	245.3	249.5	249.4	246.8	246.9	0.0	246.8	245.4	247.3	0.0	250.5	251.7	240.0	0.0
20.0	271.8	288.2	292.3	287.9	287.9	0.0	287.9	289.6	287.9	0.0	282.4	292.7	278.8	0.0
30.0	285.4	309.7	316.7	311.6	311.4	0.0	311.6	315.7	311.3	0.0	299.2	315.3	302.3	0.0
50.0	301.6	336.0	341.2	340.9	340.9	0.0	341.3	348.9	340.5	0.0	318.9	342.8	333.2	0.0
70.0	311.5	352.8	366.3	360.7	360.2	0.0	360.8	371.2	359.7	0.0	331.1	360.2	354.5	0.0
80.0	315.3	359.4	374.0	369.4	367.8	0.0	368.5	380.1	367.4	0.0	335.8	367.0	363.1	0.0
100.0	321.5	370.4	388.8	381.3	380.6	0.0	381.5	395.1	380.1	0.0	343.5	378.3	377.8	0.0
150.0	332.3	390.0	409.8	404.6	403.7	0.0	404.8	422.7	403.4	0.0	357.0	398.3	405.6	0.0
200.0	339.7	403.8	426.0	421.2	420.1	0.0	421.6	442.7	419.9	0.0	366.2	412.2	426.0	0.0
300.0	349.7	422.9	448.7	444.6	443.2	0.0	445.8	471.2	443.3	0.0	378.7	431.5	456.0	0.0
500.0	361.7	446.6	477.0	474.1	472.3	0.0	474.6	508.1	473.1	0.0	393.7	455.2	485.9	0.0

(2) METHOD OF MAXIMUM LIKELIHOOD

DURATION = 1440

RETURN PERIOD	NOR DIST.	DAWG DIST.	DAWG DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2.0	151.8	141.8	135.1	133.8	138.8	127.7	0.0	136.9	133.3	0.0	146.1	0.0	132.2	0.0
3.0	183.2	171.8	166.7	162.1	166.3	159.1	0.0	166.1	163.1	0.0	179.5	0.0	160.4	0.0
5.0	213.2	204.0	203.2	196.7	197.1	203.2	0.0	199.8	199.2	0.0	212.9	0.0	197.0	0.0
10.0	245.3	242.6	249.7	245.0	235.6	276.3	0.0	243.6	248.6	0.0	240.9	0.0	254.0	0.0
20.0	271.8	277.8	294.0	297.0	272.6	371.2	0.0	268.8	299.9	0.0	281.0	0.0	324.3	0.0
30.0	285.4	297.3	319.2	329.7	293.9	439.8	0.0	312.3	331.2	0.0	297.4	0.0	373.8	0.0
50.0	301.6	321.1	350.5	373.8	320.5	543.7	0.0	344.7	372.0	0.0	316.6	0.0	447.2	0.0
70.0	311.5	336.3	370.9	404.6	338.0	624.9	0.0	366.4	399.8	0.0	328.6	0.0	500.5	0.0
80.0	315.3	342.2	378.9	417.3	344.0	660.3	0.0	375.1	411.1	0.0	333.1	0.0	527.9	0.0
100.0	321.5	352.1	390.0	429.1	356.4	705.8	0.0	389.7	430.0	0.0	340.5	0.0	571.4	0.0
150.0	332.3	369.8	416.4	460.7	377.4	855.3	0.0	416.6	466.0	0.0	353.6	0.0	660.2	0.0
200.0	339.7	382.1	433.4	511.9	392.2	902.6	0.0	428.0	482.2	0.0	360.5	0.0	731.9	0.0
300.0	349.7	399.3	457.2	558.2	413.1	1137.0	0.0	453.7	530.2	0.0	374.7	0.0	847.0	0.0
500.0	361.7	420.5	486.0	620.9	429.4	1400.1	0.0	469.4	590.1	0.0	389.0	0.0	1019.0	0.0

(3) METHOD OF PROBABILITY WEIGHTED MOMENTS

DURATION = 1440

RETURN PERIOD	NOR DIST.	DAWG DIST.	DAWG DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.	WBU4 DIST.
2.0	151.8	140.5	0.0	134.3	139.8	136.6	0.0	134.0	134.0	133.2	146.1	0.0	135.6	0.0	131.7
131.8															
3.0	181.9	172.3	0.0	162.4	170.3	151.4	0.0	163.6	164.1	163.2	178.5	0.0	162.5	0.0	165.6
165.6															
5.0	210.7	206.8	0.0	198.2	204.4	194.8	0.0	198.1	200.1	200.0	210.8	0.0	194.5	0.0	205.7
206.8															
10.0	241.6	248.3	0.0	246.1	247.2	237.4	0.0	243.0	248.4	251.3	246.3	0.0	240.1	0.0	255.9

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

255.8																	
20.0	267.0	306.3	0.0	256.7	288.2	302.0	0.0	287.7	297.8	306.1	276.2	0.0	291.3	0.0	301.6		
301.6																	
30.0	280.3	307.5	0.0	288.1	311.8	346.7	0.0	314.1	327.5	340.1	291.9	0.0	304.9	0.0	326.5		
255.5																	
50.0	281.7	333.3	0.0	309.0	341.4	412.1	0.0	347.9	366.0	389.6	310.2	0.0	372.0	0.0	355.9		
356.1																	
70.0	321.2	348.9	0.0	355.7	360.7	461.0	0.0	370.5	392.1	417.2	321.5	0.0	400.4	0.0	378.2		
374.5																	
80.0	305.8	350.4	0.0	410.5	388.4	482.0	0.0	379.6	400.7	430.1	325.9	0.0	420.0	0.0	381.3		
381.5																	
100.0	314.8	367.2	0.0	430.7	381.2	520.3	0.0	394.9	430.5	432.3	333.0	0.0	440.0	0.0	390.0		
393.1																	
150.0	325.2	388.5	0.0	444.9	404.4	536.1	0.0	403.1	453.7	404.2	348.5	0.0	405.6	0.0	413.0		
413.2																	
200.0	332.3	399.9	0.0	477.3	420.0	626.4	0.0	443.4	477.8	525.4	354.0	0.0	500.9	0.0	428.3		
426.9																	
300.0	341.9	418.7	0.0	539.1	444.0	751.8	0.0	472.6	512.7	571.5	365.5	0.0	520.9	0.0	444.5		
445.2																	
500.0	353.4	440.0	0.0	555.0	473.2	831.0	0.0	510.2	588.2	633.2	379.4	0.0	676.5	0.0	460.1		
467.0																	

(1) METHOD OF MOMENTS

DURATION = 2160

RETURN PERIOD	NOR DIST.	NAME DIST.	NAME DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2.0	170.7	157.2	152.9	156.9	156.9	0.0	156.8	153.2	156.7	0.0	162.4	153.2	162.0	0.0
3.0	196.9	194.2	189.5	192.0	192.1	0.0	191.9	187.2	192.2	0.0	201.5	191.6	193.8	0.0
5.0	241.5	234.6	231.1	231.1	231.3	0.0	231.1	226.7	231.7	0.0	240.0	234.2	228.3	0.0
10.0	278.5	283.5	283.4	280.4	280.5	0.0	280.4	278.4	280.0	0.0	288.0	286.0	272.5	0.0
20.0	309.1	326.4	332.8	327.7	327.7	0.0	327.7	320.8	327.7	0.0	322.2	333.2	317.2	0.0
30.0	325.0	353.4	360.8	355.0	354.8	0.0	355.0	360.2	354.6	0.0	341.9	350.2	344.3	0.0
50.0	343.5	384.0	395.4	390.0	388.8	0.0	390.2	390.0	388.2	0.0	365.1	390.7	379.9	0.0
70.0	354.0	423.7	417.8	411.4	411.0	0.0	411.6	425.0	410.3	0.0	379.4	410.8	404.3	0.0
80.0	359.3	411.4	426.7	420.3	419.9	0.0	420.5	435.5	419.1	0.0	385.0	418.6	414.3	0.0
100.0	366.4	424.2	441.4	435.1	434.6	0.0	435.3	453.1	433.7	0.0	394.0	431.6	431.2	0.0
150.0	378.9	447.1	467.8	461.9	461.3	0.0	462.3	485.5	460.5	0.0	409.0	454.6	453.1	0.0
200.0	387.4	463.1	486.5	481.0	480.2	0.0	481.4	508.9	479.5	0.0	420.8	470.6	466.7	0.0
300.0	399.0	485.4	512.5	507.8	506.8	0.0	508.3	542.5	506.4	0.0	435.5	492.7	521.2	0.0
500.0	412.9	513.1	545.1	541.7	540.4	0.0	542.3	585.9	540.6	0.0	453.4	519.9	567.0	0.0

(2) METHOD OF MAXIMUM LIKELIHOOD

DURATION = 2160

RETURN PERIOD	NOR DIST.	NAME DIST.	NAME DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2.0	170.7	159.2	152.7	147.7	155.4	142.0	0.0	153.5	140.5	0.0	164.0	0.0	0.0	0.0
3.0	196.9	183.4	188.1	179.6	186.4	177.0	0.0	186.5	182.1	0.0	202.3	0.0	0.0	0.0
5.0	241.5	230.3	228.8	219.7	220.8	224.7	0.0	224.8	223.4	0.0	240.8	0.0	0.0	0.0
10.0	278.5	274.5	280.2	277.9	284.2	303.2	0.0	274.4	280.7	0.0	280.6	0.0	0.0	0.0
20.0	309.1	314.8	329.1	343.4	305.7	404.2	0.0	323.5	341.0	0.0	319.7	0.0	0.0	0.0
30.0	325.0	337.2	350.0	363.0	309.6	470.0	0.0	353.4	370.0	0.0	338.8	0.0	0.0	0.0
50.0	343.5	364.5	391.3	444.6	359.5	586.4	0.0	380.4	426.7	0.0	361.1	0.0	0.0	0.0
70.0	354.0	382.0	413.6	480.0	379.1	671.5	0.0	414.0	460.1	0.0	375.0	0.0	0.0	0.0
80.0	359.3	388.9	422.4	504.4	386.9	708.6	0.0	423.9	473.7	0.0	380.3	0.0	0.0	0.0
100.0	366.4	400.2	437.1	534.0	399.9	775.0	0.0	440.6	490.0	0.0	389.0	0.0	0.0	0.0
150.0	378.9	420.6	463.5	584.2	423.4	911.9	0.0	471.2	540.0	0.0	404.3	0.0	0.0	0.0
200.0	387.4	434.7	480.1	609.4	440.0	1005.3	0.0	483.3	571.8	0.0	414.7	0.0	0.0	0.0
300.0	399.0	454.5	508.1	708.1	453.5	1203.5	0.0	504.0	618.2	0.0	428.9	0.0	0.0	0.0
500.0	412.9	479.0	540.7	840.5	460.0	1470.3	0.0	565.7	679.4	0.0	440.0	0.0	0.0	0.0

(3) METHOD OF PROBABILITY WEIGHTED MOMENTS

DURATION = 2160

RETURN PERIOD	NOR DIST.	NAME DIST.	NAME DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.	WBU4 DIST.
DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.

2.0	170.7	157.6	0.0	148.0	157.0	141.6	0.0	148.0	148.0	146.4	153.8	0.0	150.3	0.0	145.8
146.0	181.3	194.1	0.0	181.5	193.0	189.0	0.0	181.3	182.2	180.0	201.0	0.0	180.0	0.0	181.5
3.0	208.3	233.7	0.0	221.4	231.1	200.1	0.0	219.7	223.9	223.0	208.0	0.0	217.5	0.0	226.2
185.8	273.7	291.0	0.0	277.8	280.1	260.5	0.0	269.0	281.4	285.9	270.4	0.0	271.0	0.0	280.0
5.0	312.0	329.5	0.0	339.1	327.2	342.9	0.0	320.0	341.0	335.3	314.1	0.0	332.5	0.0	340.5
233.0	318.1	250.0	0.0	370.0	354.3	364.7	0.0	340.0	378.5	401.0	332.4	0.0	373.6	0.0	381.4
292.0	329.0	375.0	0.0	430.0	388.1	470.5	0.0	387.4	420.0	464.2	353.7	0.0	402.0	0.0	425.2
20.0	348.7	300.1	0.0	467.7	410.3	520.0	0.0	413.0	460.1	508.8	387.0	0.0	475.1	0.0	493.0
145.0	252.8	406.6	0.0	483.0	419.1	552.7	0.0	423.0	473.5	527.3	372.1	0.0	483.3	0.0	485.3
30.0	357.7	419.1	0.0	500.0	400.0	590.5	0.0	440.1	480.4	559.3	380.4	0.0	525.0	0.0	494.0
374.8	350.0	441.4	0.0	570.0	460.4	684.9	0.0	471.7	530.0	621.2	354.0	0.0	580.7	0.0	518.7
50.0	377.7	457.1	0.0	597.7	479.3	755.4	0.0	494.6	570.0	668.1	404.0	0.0	630.4	0.0	543.0
430.2	388.7	478.8	0.0	654.4	505.8	867.2	0.0	527.3	616.4	738.9	418.4	0.0	715.5	0.0	577.2
70.0	402.0	505.8	0.0	731.6	539.3	1031.8	0.0	569.7	676.7	836.4	434.7	0.0	826.1	0.0	620.0
450.6															
80.0															
450.0															
100.0															
452.3															
150.0															
475.7															
200.0															
491.5															
300.0															
512.8															
500.0															
537.9															

(1) METHOD OF MOMENTS

DURATION = 2880

RETURN PERIOD	NOR DIST.	IPAW DIST.	IPAW DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBUT DIST.	WEIB DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2.0	181.9	168.6	163.8	167.8	167.8	160.4	167.7	164.5	167.6	0.0	174.4	0.0	173.0	0.0
3.0	218.9	206.5	201.2	203.7	203.7	185.3	203.6	199.5	208.0	0.0	214.2	0.0	205.5	0.0
5.0	254.2	247.6	243.7	243.7	243.7	217.6	243.6	240.0	244.3	0.0	254.0	0.0	240.8	0.0
10.0	292.1	297.0	297.0	298.0	298.0	266.2	298.0	292.4	298.5	0.0	298.1	0.0	285.0	0.0
20.0	323.3	342.4	347.3	342.2	342.3	323.0	342.9	344.2	342.2	0.0	335.3	0.0	331.5	0.0
30.0	330.6	367.6	375.8	370.0	370.0	361.0	370.1	374.7	360.6	0.0	354.0	0.0	350.2	0.0
50.0	359.4	398.3	411.1	404.6	404.7	414.9	404.0	413.6	403.8	0.0	377.8	0.0	395.5	0.0
70.0	370.1	418.1	433.9	427.4	427.4	454.5	427.8	430.5	426.3	0.0	392.0	0.0	420.4	0.0
80.0	374.6	425.8	442.0	436.4	436.4	471.3	436.8	440.0	435.2	0.0	397.4	0.0	430.5	0.0
100.0	381.0	438.6	457.8	451.4	451.5	500.6	451.9	467.4	450.2	0.0	406.3	0.0	447.8	0.0
150.0	394.6	461.6	484.8	478.7	478.8	558.5	479.4	489.6	477.3	0.0	421.0	0.0	480.3	0.0
200.0	403.3	477.6	503.7	498.1	498.1	603.5	498.8	522.8	496.6	0.0	432.6	0.0	504.2	0.0
300.0	415.1	499.9	530.2	525.3	525.3	673.1	526.2	556.0	524.0	0.0	447.1	0.0	539.3	0.0
500.0	429.3	527.6	563.3	559.6	559.6	772.3	560.8	584.7	558.8	0.0	464.6	0.0	586.0	0.0

(2) METHOD OF MAXIMUM LIKELIHOOD

DURATION = 2880

RETURN PERIOD	NOR DIST.	IPAW DIST.	IPAW DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBUT DIST.	WEIB DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.
2.0	181.9	170.4	164.3	160.1	166.5	153.9	0.0	164.7	160.6	0.0	175.6	0.0	0.0	0.0
3.0	218.9	200.0	193.4	190.6	190.6	190.6	0.0	199.0	190.5	0.0	215.0	0.0	0.0	0.0
5.0	254.2	243.5	242.4	234.3	235.0	241.9	0.0	238.6	237.7	0.0	254.2	0.0	0.0	0.0
10.0	292.1	288.8	284.4	280.0	280.0	326.3	0.0	289.6	289.0	0.0	297.5	0.0	0.0	0.0
20.0	323.3	330.0	343.5	354.7	323.8	434.0	0.0	330.0	354.1	0.0	334.0	0.0	0.0	0.0
30.0	330.6	350.8	371.4	364.0	348.8	513.0	0.0	360.4	380.0	0.0	353.2	0.0	0.0	0.0
50.0	359.4	380.6	405.7	448.1	380.1	630.8	0.0	406.9	436.7	0.0	375.6	0.0	0.0	0.0
70.0	370.1	398.4	429.0	485.9	400.6	722.2	0.0	420.0	460.5	0.0	380.5	0.0	0.0	0.0
80.0	374.6	405.4	436.8	501.6	408.7	762.0	0.0	442.0	481.3	0.0	394.8	0.0	0.0	0.0
100.0	381.0	416.9	451.4	528.4	420.3	833.4	0.0	458.8	500.1	0.0	420.5	0.0	0.0	0.0
150.0	394.6	437.6	477.6	579.9	446.9	980.4	0.0	489.8	543.8	0.0	418.7	0.0	0.0	0.0
200.0	403.3	451.0	496.1	618.6	464.0	1100.0	0.0	512.1	573.5	0.0	420.1	0.0	0.0	0.0
300.0	415.1	472.0	521.9	676.4	488.9	1293.6	0.0	544.0	616.6	0.0	443.3	0.0	0.0	0.0
500.0	429.3	491.0	554.2	755.2	510.0	1500.5	0.0	585.0	673.0	0.0	460.0	0.0	0.0	0.0

(3) METHOD OF PROBABILITY WEIGHTED MOMENTS

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

DURATION = 2880

RETURN PERIOD	NOR	DAED	DAED	GEV	GUM	LGU2	LGU3	LN2	LN3	LP3	WBU2	WBU2	GLO	GPA	WBU4
DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.
2.0	181.9	181.9	0.0	161.0	167.7	152.4	0.0	160.5	160.5	158.9	175.5	0.0	182.5	0.0	158.1
158.1															
3.0	217.5	200.4	0.0	195.1	205.8	181.8	0.0	195.2	195.9	194.1	213.7	0.0	194.1	0.0	199.2
199.2															
5.0	251.4	240.9	0.0	236.2	243.9	221.3	0.0	236.4	238.4	237.0	251.5	0.0	231.9	0.0	247.2
247.1															
10.0	287.8	285.6	0.0	270.0	284.4	263.3	0.0	287.6	288.8	299.9	293.1	0.0	285.8	0.0	306.1
306.1															
20.0	317.8	340.2	0.0	353.3	342.8	292.0	0.0	339.3	354.7	367.3	338.0	0.0	346.8	0.0	298.6
298.6															
30.0	333.4	321.0	0.0	350.9	370.7	411.4	0.0	359.7	380.3	402.9	340.2	0.0	380.9	0.0	380.7
386.7															
50.0	351.6	328.2	0.0	440.9	425.5	487.8	0.0	408.6	481.5	487.2	367.6	0.0	443.3	0.0	419.5
419.5															
70.0	362.8	414.6	0.0	475.8	438.3	545.5	0.0	454.6	487.9	507.5	380.7	0.0	484.5	0.0	439.6
439.6															
80.0	367.1	422.2	0.0	490.0	437.3	570.1	0.0	445.0	480.6	524.0	385.8	0.0	501.8	0.0	447.3
447.3															
100.0	374.1	434.8	0.0	514.4	452.4	613.8	0.0	482.6	502.1	552.5	394.1	0.0	532.1	0.0	459.7
459.7															
150.0	386.4	457.3	0.0	560.7	479.8	701.9	0.0	494.9	542.1	606.8	408.5	0.0	551.8	0.0	481.2
481.2															
200.0	394.7	473.1	0.0	595.1	499.2	771.8	0.0	518.2	571.2	647.5	418.4	0.0	638.1	0.0	495.6
495.6															
300.0	406.1	485.8	0.0	646.0	526.5	882.2	0.0	551.5	613.4	708.1	431.8	0.0	709.4	0.0	514.8
514.8															
500.0	419.7	522.2	0.0	714.2	560.9	1043.9	0.0	594.5	668.6	790.1	447.9	0.0	810.6	0.0	537.2
537.2															

(1) METHOD OF MOMENTS

DURATION = 4320

RETURN PERIOD	NOR	DAED	DAED	GEV	GUM	LGU2	LGU3	LN2	LN3	LP3	WBU2	WBU2	GLO	GPA
DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.
2.0	199.5	185.0	0.0	183.6	184.1	176.0	183.6	180.5	183.3	0.0	191.4	0.0	189.4	0.0
3.0	240.0	204.5	0.0	222.7	223.4	203.3	222.6	218.9	222.9	0.0	234.0	0.0	224.9	0.0
5.0	278.6	271.4	0.0	266.4	267.2	238.6	266.3	263.1	267.0	0.0	278.5	0.0	263.5	0.0
10.0	320.0	325.5	0.0	321.7	322.2	291.8	321.6	320.4	322.4	0.0	326.6	0.0	313.1	0.0
20.0	354.2	375.0	0.0	375.1	374.9	354.0	375.1	377.0	375.4	0.0	367.2	0.0	363.4	0.0
30.0	372.0	402.5	0.0	406.0	405.3	395.6	406.1	410.3	405.9	0.0	388.6	0.0	393.9	0.0
50.0	392.6	436.1	0.0	444.8	443.2	454.5	444.9	450.4	444.2	0.0	413.6	0.0	434.2	0.0
70.0	409.4	457.7	0.0	470.4	468.1	497.8	470.6	481.1	469.4	0.0	429.0	0.0	441.8	0.0
80.0	410.3	466.1	0.0	480.5	477.9	516.1	480.7	492.5	479.4	0.0	435.0	0.0	473.1	0.0
100.0	418.3	480.1	0.0	497.5	494.4	548.1	497.7	511.6	496.1	0.0	444.7	0.0	490.3	0.0
150.0	430.2	505.2	0.0	528.4	524.2	611.4	528.7	546.7	526.7	0.0	461.8	0.0	528.5	0.0
200.0	441.7	522.7	0.0	550.3	545.4	660.6	550.7	572.0	548.5	0.0	473.4	0.0	555.3	0.0
300.0	454.6	547.1	0.0	581.3	575.2	736.6	581.8	608.3	579.5	0.0	489.2	0.0	584.6	0.0
500.0	470.1	577.4	0.0	620.0	612.6	840.0	621.2	654.9	616.8	0.0	506.2	0.0	640.0	0.0

(2) METHOD OF MAXIMUM LIKELIHOOD

DURATION = 4320

RETURN PERIOD	NOR	DAED	DAED	GEV	GUM	LGU2	LGU3	LN2	LN3	LP3	WBU2	WBU2	GLO	GPA
DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.	DIST.
2.0	199.5	186.8	181.5	177.4	183.0	169.3	0.0	180.6	178.1	177.9	192.4	0.0	175.7	0.0
3.0	240.0	225.6	221.6	214.3	218.9	212.1	0.0	218.6	216.5	215.9	229.6	0.0	212.1	0.0
5.0	278.6	267.2	266.5	258.7	259.0	272.6	0.0	262.4	262.0	261.1	278.7	0.0	258.2	0.0
10.0	320.0	317.0	322.3	319.7	309.4	373.6	0.0	319.0	322.5	321.9	326.2	0.0	327.8	0.0
20.0	354.2	362.4	374.7	364.3	357.7	505.5	0.0	374.9	383.7	384.4	366.3	0.0	411.5	0.0
30.0	372.0	387.5	404.2	424.4	385.4	601.6	0.0	407.7	420.3	422.2	387.3	0.0	469.1	0.0
50.0	392.6	418.1	440.6	477.7	420.2	747.7	0.0	449.5	467.6	471.6	411.8	0.0	553.2	0.0
70.0	409.4	437.6	464.1	514.7	441.0	862.3	0.0	477.4	499.4	505.2	427.1	0.0	616.7	0.0
80.0	410.3	445.3	473.3	529.8	452.0	912.4	0.0	488.6	512.3	518.9	432.9	0.0	643.9	0.0

100.0	418.3	458.0	488.7	555.7	467.0	1002.5	0.0	507.4	538.0	542.0	442.5	0.0	692.2	0.0
150.0	430.2	480.7	516.4	604.6	404.0	1108.6	0.0	541.9	574.2	585.2	450.2	0.0	789.7	0.0
200.0	441.7	496.6	535.8	641.0	513.7	1342.8	0.0	566.9	603.3	616.9	470.6	0.0	867.3	0.0
300.0	454.6	511.6	560.0	694.6	540.0	1500.7	0.0	602.4	645.4	660.0	486.1	0.0	906.4	0.0
500.0	470.1	545.9	596.8	766.4	575.3	1974.5	0.0	646.2	700.1	723.6	504.8	0.0	1171.5	0.0

(3) METHOD OF PROBABILITY WEIGHTED MOMENTS

DURATION = 4320

RETURN PERIOD DIST.	NOR DIST.	GAM2 DIST.	GAM3 DIST.	GEV DIST.	GUM DIST.	LGU2 DIST.	LGU3 DIST.	LN2 DIST.	LN3 DIST.	LP3 DIST.	WBU2 DIST.	WBU3 DIST.	GLO DIST.	GPA DIST.	WETA DIST.
2.0	199.5	185.4	0.0	178.1	184.1	167.4	0.0	177.8	177.8	176.2	192.7	0.0	179.8	0.0	175.0
175.0	206.3	226.3	0.0	215.8	223.4	199.6	0.0	216.3	216.7	215.1	224.3	0.0	224.6	0.0	220.1
220.1	275.3	270.4	0.0	260.0	267.2	242.7	0.0	260.0	262.7	262.3	275.5	0.0	255.7	0.0	272.0
5.0	315.0	323.5	0.0	321.4	322.2	310.2	0.0	318.9	323.7	327.5	320.7	0.0	313.5	0.0	334.7
10.0	347.8	372.0	0.0	384.7	375.0	392.7	0.0	376.4	385.3	396.4	398.6	0.0	377.8	0.0	399.4
20.0	364.8	399.0	0.0	423.5	405.4	449.7	0.0	410.3	422.2	439.0	439.4	0.0	419.7	0.0	418.1
30.0	384.6	431.8	0.0	474.7	443.3	532.8	0.0	453.6	469.6	485.5	481.6	0.0	478.1	0.0	451.2
418.2	396.8	452.0	0.0	509.9	468.2	596.4	0.0	482.5	501.6	534.5	415.9	0.0	520.4	0.0	471.2
50.0	401.5	461.2	0.0	524.2	478.1	622.2	0.0	494.1	514.4	550.5	421.4	0.0	538.1	0.0	478.8
479.1	409.2	474.9	0.0	548.6	494.6	669.6	0.0	513.6	536.2	577.7	430.4	0.0	569.0	0.0	491.1
100.0	422.5	499.4	0.0	594.4	528.4	765.1	0.0	549.5	576.5	629.1	446.0	0.0	629.4	0.0	512.0
491.4	431.6	516.5	0.0	628.2	545.6	840.9	0.0	575.5	605.7	667.1	456.7	0.0	675.9	0.0	525.9
150.0	444.0	540.3	0.0	677.7	575.4	960.5	0.0	612.6	647.8	723.1	471.2	0.0	747.2	0.0	544.2
512.4	452.9	569.9	0.0	743.4	612.9	1135.6	0.0	660.5	702.4	797.8	486.7	0.0	847.5	0.0	565.2
200.0															
526.3															
300.0															
544.7															
500.0															
565.9															

1.2.2 확률강우량 산정결과

금회 확률강우량 산정시 확률분포함수의 매개변수 추정은 모멘트법, 최우도법, 확률가중모멘트법을 적용한 후 확률가중모멘트법을 채택하였으며, 확률분포형은 「홍수량 산정 표준지침(2019, 환경부)」에서 Gumbel 분포로 통일하여 채택하는 것을 원칙으로 하고 있다.

「확률강우량도 개선 및 보완연구(2011, 국토교통부)」에서는 기상청 산하 69개 관측소의 적정 확률 분포형을 Gumbel 분포로 제시한 바 있으며, 금회 강우분석시 강우계열에 적용된 각각의 확률분포형 중에서 매개변수의 적합도 검정결과가 우수하고 가능한 유역의 강우특성 양상을 일관되게 반영할 수 있는 Gumbel 분포형을 적정확률분포형으로 채택하였다.

[표 부록#1-3] 확률강우량 산정 결과

지속 기간 (분)	빈도별 확률강우량(mm)									
	2년	3년	5년	10년	20년	30년	50년	80년	100년	200년
10	14.3	16.2	18.3	21.0	23.5	25.0	26.8	28.5	29.3	31.7
60	43.4	50.6	58.6	68.6	78.2	83.7	90.6	97.0	100.0	109.3
120	61.5	72.3	84.3	99.4	113.8	122.1	132.5	142.1	146.6	160.5
180	73.2	86.2	100.6	118.8	136.2	146.2	158.8	170.2	175.6	192.5
240	82.1	96.5	112.6	132.8	152.1	163.2	177.2	189.9	195.9	214.6
360	95.2	112.4	131.4	155.4	178.4	191.7	208.2	223.3	230.5	252.8
540	109.4	130.5	154.0	183.6	212.0	228.3	248.7	267.4	276.2	303.6
720	119.6	144.0	171.1	205.2	237.9	256.7	280.3	301.8	312.0	343.6
900	126.0	152.2	181.4	218.1	253.3	273.5	298.8	322.0	333.0	367.0
1,080	131.7	159.1	189.6	228.0	264.8	286.0	312.4	336.7	348.1	383.7
1,440	139.8	170.3	204.4	247.2	288.2	311.8	341.4	368.4	381.2	420.8

1.3 강우강도식 결정

강우강도란 단위시간당 내리는 강우의 양(mm/hr)으로 일정시간 동안 내린 강우량을 1시간으로 환산하여 나타내며, 배수계획 등에서 유출량을 산정할 때 사용한다. 강우강도-지속기간 발생빈도 또는 재현기간을 고려하여 수공구조물의 설계 및 수자원 분석에 사용되는 설계강우량을 산정하게 되며, 이를 위해서는 강우강도-지속기간-발생빈도(IDF : Intensity-Duration-Frequency) 곡선이 필요하다.

「홍수량 산정 표준지침(2019, 환경부)」에서 임계지속기간 개념을 적용하기 위하여 강우지속기간 간격을 시우량 자료와 동일한 1시간으로 적용하고 있고, 빗물펌프장과 같은 수공구조물의 설계시 시간단위 보다 10분 단위의 확률강우량이 필요하므로, 주요 지속시간 외의 확률강우량을 산정하기 위하여 강우강도식을 적용해야 한다. 강우강도와 지속기간의 관계는 지역에 따라 상이하고, 지속기간별 연 최대치계열의 빈도해석에 의해 재현기간별로 결정한다. 강우강도식의 형태로는 기존에는 Talbot형, Sherman형, Japanese형 Semi-Log형 등과 같은 2회귀상수 형태와 3회귀상수인 General형이 적용되어 왔으며, 「확률강우량도 개선 및 보완 연구(2011, 국토해양부)」에서는 전대수다항식형(6차식) 등이 제시된 바 있다.

한편, 「재해영향평가 등의 협의 실무지침(2019.01, 행정안전부)」에서는 “전대수다항식형의 10분~60분에서 움푹 파이는 현상 보완은 전대수다항식형을 5차식으로 조정(필요시 4차까지 조정)하는 방안을 적용한다.”라고 명시된 바 있다.

금회 강우강도식 분석결과, 전대수다항식의 상관계수(R^2)가 가장 높은 것으로 분석되어 금회 강우강도식으로 선정하였으며, 10~60분 사이의 강우강도에서 일부 진동현상이 발생하여 「재해영향평가 등의 협의 실무지침(2019.01, 행정안전부)」에 의거 전대수다항식을 5차식으로 조정하여 적용하였다.

- Talbot형 : $I(t_m) = \frac{a}{t_m + b}$
- Sherman형 : $I(t_m) = \frac{a}{(t_m)^n}$
- Japanese형 : $I(t_m) = \frac{a}{\sqrt{t_m + b}}$
- Semi-Log형 : $I(t_m) = a + b \log(t_m)$
- General형 : $I(t_m) = \frac{a}{(t_m)^n + b}$
- 전대수다항식형 : $\ln(I) = a + b \ln(t) + c(\ln(t))^2 + d(\ln(t))^3 + e(\ln(t))^4 + f(\ln(t))^5 + g(\ln(t))^6$

여기서, I : 강우강도(mm/hr)

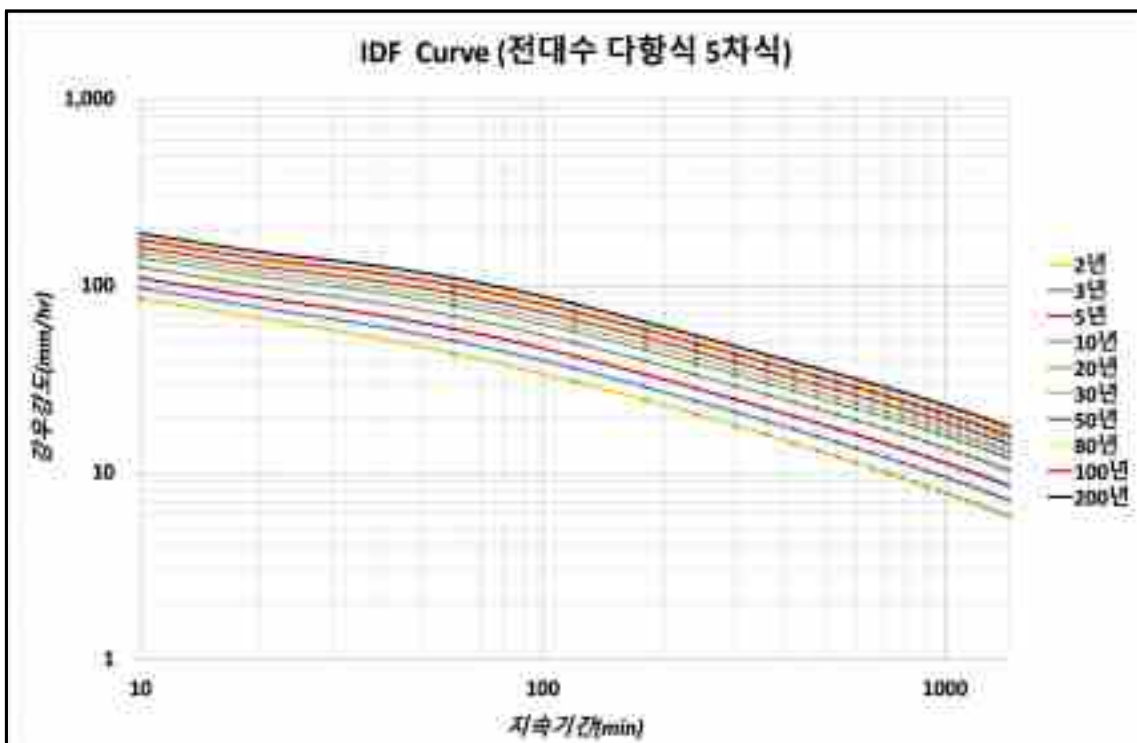
t_m : 강우지속기간(min)

t : 강우지속기간(hr)

a, b, c, d, e, f, g, n : 강우강도식 계수

[표 부록#1-4] 재현기간별 강우강도식 계수값

재현기간 (년)	5차 다항식의 계수 ($\ln(I) = a + b\ln(t) + c(\ln(t))^2 + d(\ln(t))^3 + e(\ln(t))^4 + f(\ln(t))^5$)					
	a	b	c	d	e	f
2	3.7711	-0.4565	-0.0648	-0.0011	0.0045	-0.0010
3	3.9253	-0.4412	-0.0762	0.0000	0.0073	-0.0017
5	4.0726	-0.4291	-0.0853	0.0010	0.0094	-0.0022
10	4.2307	-0.4159	-0.0940	0.0013	0.0117	-0.0027
20	4.3620	-0.4083	-0.0992	0.0021	0.0128	-0.0029
30	4.4302	-0.4040	-0.1020	0.0022	0.0135	-0.0031
50	4.5096	-0.3991	-0.1052	0.0024	0.0142	-0.0033
80	4.5780	-0.3967	-0.1076	0.0028	0.0147	-0.0034
100	4.6085	-0.3955	-0.1086	0.0030	0.0150	-0.0035
200	4.6975	-0.3915	-0.1113	0.0034	0.0155	-0.0036



[그림 부록#1-1] 인천관측소의 IDF 곡선

1.4 설계강우량 산정

유도된 강우강도식의 지속기간별, 빈도별 확률강우량을 채택하여 설계강우량을 산정하였으며, 다음 표와 같다.

[표 부록#1-5] 강우강도식에 의한 설계강우량

지속기간 (분)	빈도별 설계강우량(mm)									
	2년	3년	5년	10년	20년	30년	50년	80년	100년	200년
10	14.3	16.2	18.3	21.0	23.5	25.0	26.8	28.5	29.3	31.7
60	43.4	50.7	58.7	68.8	78.4	83.9	90.9	97.3	100.3	109.7
120	61.4	72.1	83.9	98.8	113.0	121.2	131.5	140.9	145.4	159.2
180	73.2	86.1	100.3	118.3	135.5	145.4	157.8	169.1	174.5	191.1
240	82.1	96.7	112.9	133.3	152.8	164.0	178.1	191.0	197.0	215.9
360	95.4	112.8	132.2	156.6	180.0	193.4	210.3	225.6	232.9	255.5
540	109.2	130.2	153.6	182.9	211.1	227.3	247.5	266.0	274.8	302.0
720	119.1	143.0	169.6	203.0	235.1	253.5	276.6	297.7	307.7	338.6
900	126.5	152.7	181.9	218.6	253.8	274.1	299.4	322.6	333.6	367.6
1,080	132.1	160.1	191.3	230.6	268.2	289.8	316.9	341.7	353.4	389.8
1,440	139.6	169.8	203.4	245.7	286.2	309.5	338.6	365.2	377.9	417.0

1.5 강우의 시간분포

1.5.1 설계강우 분포방법

설계강우의 시간적 분포형은 설계지역의 과거 강우자료로부터 강우지속기간 동안에 총 강우량의 시간이 경과함에 따라 어떻게 분포하는가를 통계학적으로 분석하여 그 지역에 적합한 강우의 시간적 분포형을 수공 구조물의 설계조건에 따라 결정하게 된다.

1967년 Huff는 미국 일리노이주의 강우기록을 통계학적으로 분석하여 강우량의 시간적 분포를 나타내는 무차원 시간분포곡선을 제시하였다. 이는 강우의 누가곡선을 이용하여, 전 지속기간을 4등분하였을 때 각 분류된 구간의 우량의 최대부위가 어느 부분에서 나타나는지 조사하였다. 즉, 강우지속기간을 4등분하였을 때 강우초기에 해당하는 처음 1/4구간을 제1구간 호우(First - quartile storm), 다음 2/4구간을 제2구간 호우(Second - quartile storm), 다음 3/4구간을 제3구간 호우(Third - quartile storm), 그리고 마지막 구간일 경우는 제4구간 호우(Fourth - quartile storm)로 한 것이다. 이와 같이 4개 그룹으로 분류된 강우를 시간적으로 무차원화 시키기 위하여 개개 강우의 누가지속기간과 이에 따른 강우량을 각각 백분율로 표시하며, 이를 식으로 나타내면 다음과 같다.

$$PT(i) = \frac{T(i)}{T_o} \times 100\% \quad \text{여기서, } PT(i) : \text{임의시간 } T(i) \text{에서의 강우지속기간 비}$$

$T(i)$: 강우시간후 i 번째 시각의 경과시간

$$PR(i) = \frac{R(i)}{R_o} \times 100\% \quad T_o : \text{총 강우지속기간}$$

i : 단위증분회수

$PR(i)$: 임의시간 $T(i)$ 에서의 강우량 비

$R(i)$: 임의시간 $T(i)$ 까지의 누가우량

R_o : 지속기간 T_o 의 총 우량

이와 같이 무차원 누가곡선을 이용하여 각 그룹에 속한 호우들을 분리하여 분석한다. 먼저 1구간 호우의 분석일 경우 각 지속기간 증분회수별로 각 확률을 추정한 후 각 확률별로 시간분포를 추정한다. 이와 같이 2구간, 3구간, 4구간 호우를 차례로 분석한다. 이때 각 확률누가곡선은 10%의 확률간격으로 작성하는 것이 일반적이다.

1.5.2 강우분포 적용

Huff의 4분위 방법은 강우의 지역적 시간분포특성을 반영할 수 있다는 장점이 있다. 「홍수량 산정 표준 지침(2019, 환경부)」에서는 단지 강우분석뿐만 아니라 홍수량 산정 결과 등을 종합적으로 검토하여 3분위를 실무적 안전측으로 제시하고 있으며, 이와 같은 제안이 합리적이라고 판단되어 Huff 분위는 3분위를 채택하였다.

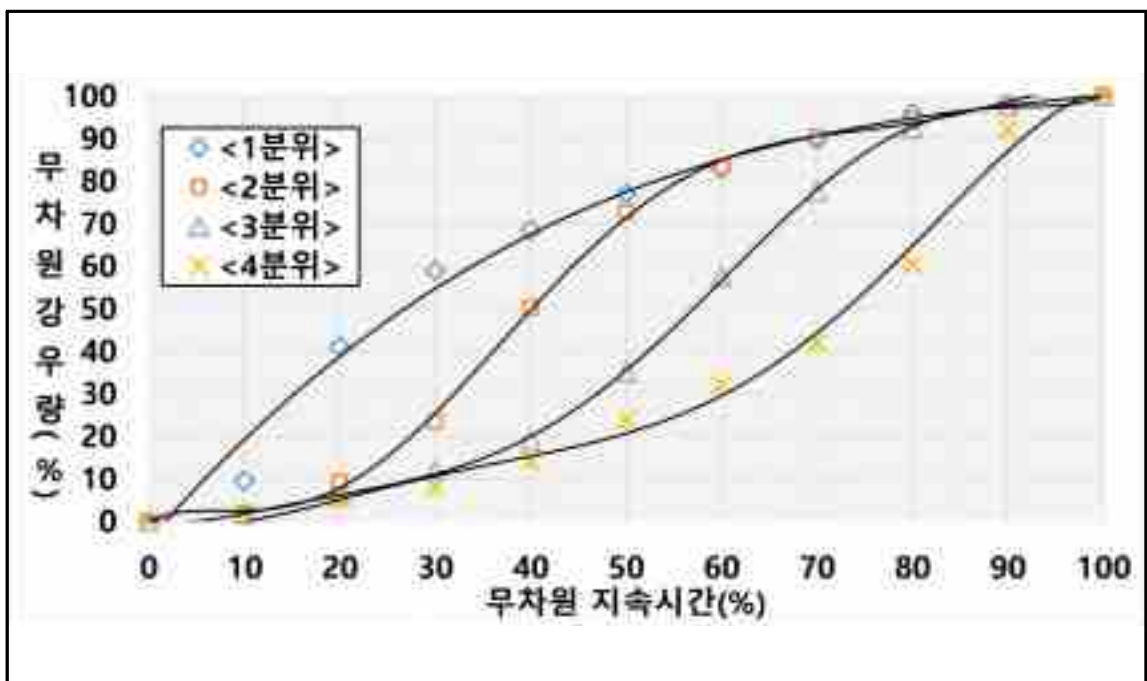
홍수량 산정 표준지침에서 제시한 인천관측소가 포함된 2번 군집의 누가우량곡선의 회귀계수를 적용하여 금회 홍수유출분석을 수행하였다.

[표 부록#1-6] Huff분포 분위별 누가우량곡선의 종거

구분	누 가 백 분 율 (%)										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1분위	0.0	9.5	41.1	58.9	68.4	76.9	82.8	89.6	95.8	98.0	100.0
2분위	0.0	2.0	9.3	23.4	50.2	72.7	83.4	90.3	94.6	98.0	100.0
3분위	0.0	1.7	6.0	12.0	19.0	35.1	57.6	77.5	92.3	97.6	100.0
4분위	0.0	1.9	5.1	8.0	14.1	23.8	32.0	41.8	60.4	91.9	100.0

[표 부록#1-7] 무차원 누가우량곡선의 회귀계수

구 분	$Y = aX^6 + b \cdot X^5 + cX^4 + d \cdot X^3 + e \cdot X^2 + fX^1 + g$			
	1분위	2분위	3분위	4분위
a	0.0000000062557	-0.0000000057590	0.0000000039469	-0.0000000066609
b	-0.0000020454657	0.0000017903563	-0.0000010964084	0.0000018564574
c	0.0002546705945	-0.0002030963738	0.0001065963110	-0.0001914832516
d	-0.0148328769882	0.0097765618573	-0.0043493174105	0.0090285449232
e	0.3810971007585	-0.1619679640292	0.0838604022121	-0.1830359703366
f	-1.4581451391726	1.0812664541320	-0.3161508638410	1.4715885438067
g	-0.2597285067877	-0.0600370218008	-0.0382352941181	-0.3230152200724



[그림 부록#1-2] 무차원 누가우량곡선

부록#2 홍수유출분석

부록#2 홍수유출분석

2.1 매개변수 산정

2.1.1 Node

이름	구역 번호	노드 X 좌표	노드 Y 좌표	지반고 m	관저고 m
MH1	1	165001.648	530785.278	7.10	4.70
MH2	1	165021.181	530747.500	7.12	4.52
MH3	1	165038.284	530734.488	7.10	4.80
MH6	1	171230.178	530745.963	26.85	24.11
MH7	1	170770.330	530158.135	15.42	11.50
MH10	1	170010.042	530085.857	14.67	12.49
MH11	1	170648.878	530130.500	15.10	11.87
MH12	1	170036.897	530072.938	15.10	12.90
MH13	1	171262.482	530033.430	32.84	29.91
MH14	1	171236.481	530980.831	31.15	26.65
MH15	1	171300.044	530078.900	25.74	20.60
MH18	1	171197.157	530167.106	25.01	21.79
MH45	1	169003.142	530857.803	7.14	5.41
MH47	1	169504.760	530538.380	6.87	5.07
MH53	1	169005.710	530857.120	6.51	4.27
MH55	1	169037.317	530805.806	6.62	4.91
MH57	1	169021.217	530740.263	6.22	3.76
MH63	1	169000.997	530400.910	15.10	12.34
MH64	1	169075.597	530363.741	13.07	10.60
MH68	1	169075.126	530260.453	12.90	10.00
MH69	1	169038.836	530272.723	11.19	9.00
MH70	1	169060.888	530300.801	12.44	10.00
MH71	1	169075.989	530383.810	6.27	3.65
MH74	1	169065.340	530305.274	10.08	8.70
MH75	1	169086.976	530245.138	8.21	5.84
MH77	1	166100.615	540700.811	6.20	4.40
MH97	1	167000.148	540000.277	6.50	4.40
MH98	1	167795.680	540846.008	6.41	4.35
MH99	1	167798.038	541000.166	7.23	5.86
MH100	1	167850.630	540984.850	7.10	5.75
MH101	1	167834.068	530616.841	4.39	2.00
MH103	1	167800.229	530678.603	4.40	2.42
MH104	1	167800.967	530688.478	4.40	2.58
MH105	1	167833.037	530636.165	4.40	2.50
MH107	1	167878.114	530634.901	4.60	2.83
MH108	1	167845.872	530603.450	4.90	3.39
MH109	1	167800.540	530301.815	4.90	3.05
MH110	1	167873.711	530686.754	5.10	3.58
MH111	1	167803.051	530600.000	4.40	2.96
MH112	1	167872.249	530673.930	4.40	2.85
MH125	1	167880.581	530081.000	5.20	3.82
MH126	1	167888.024	530288.855	5.20	3.74
MH132	1	167790.365	530080.177	4.70	3.18
MH133	1	167858.508	530857.500	4.90	3.23
MH134	1	167787.885	530080.588	4.70	2.96
MH135	1	167795.482	530410.580	4.60	2.82
MH137	1	167873.812	530688.880	4.64	2.50
MH138	1	167884.581	530605.615	4.40	2.76
MH139	1	167888.644	530501.274	4.60	2.89
MH140	1	167874.887	530541.536	4.40	2.79
MH155	1	167828.362	540000.863	6.38	4.70
MH158	1	167861.741	541013.083	7.25	6.06
MH159	2				
MH159	1	167840.664	540856.96	7.08	5.62
MH162	1	167790.787	540810.358	6.19	4.25
MH163	1	167801.241	540786.343	5.91	4.1
MH164	1	167839.461	540749.096	5.94	3.93
MH165	1	167844.895	540747.414	5.9	3.9
MH166	1	167834.261	540716.457	6.15	2.8
MH168	1	168432.778	540046.486	5.9	4.05
MH185	1	168445.408	540000.754	5.7	3.93
MH190	1	168000.155	530809.074	8.87	6.99
MH194	1	168450.070	530815	24.13	22
MH196	1	168442.405	530812.73	24.18	21.52
MH197	1	168438.885	530810.836	24.18	22.39
MH204	1	168038.148	540490.35	6.2	4.41
MH241	1	168065.046	530381.517	12.4	10.41

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

W0A1	2				
W0A2	1	108830 253	539304 05	11 62	10
W0A3	1	168802 220	539274 614	10 32	8 5
W0A4	1	108880 171	539274 700	10 32	8 45
W0A5	1	168864 373	539275 634	9 98	8
W0A6	1	108870 100	539240 530	10 3	7 7
W0A7	1	168884 023	539234 756	9 34	7 5
W0A8	1	108890 020	539200 00	8 8	6 9
W0A9	1	168900 002	539190 000	8 79	6 8
W0B2	1	168930 430	539047 11	6 7	5 09
W0B8	1	168944 50	539039 0	6 76	4 94
W0B11	1	170007 020	539034 4	8 5	4 45
W0B6	1	171190 560	539130 150	25 16	21 35
W0B8	1	171207 512	539131 100	38 15	36 75
W0B9	1	171347 143	539095	38 18	35 71
W0C0	1	171300 354	539030 141	30 40	30 40
W0C1	1	171235 440	539000 713	28	26 1
W0C3	1	171064 37	539064 777	17 85	15 79
W0C4	1	171057 363	539060 942	17 85	15 73
W0C5	1	170603 022	539042 04	15 06	11 83
W0C8	1	169303 660	539007 288	7 18	5 55
W0C17	1	167021 070	539440 407	4 7	2 6
W0C18	1	167622 00	539400 458	4 7	3 25
W0C20	1	167635 053	539403 487	4 71	2 23
W0C25	1	167670 130	539457 072	4 71	2 25
W0C6	1	167610 073	539502 550	5 32	1 5
W0C27	1	167603 104	539511 671	5 5	1 48
W0C28	1	167592 463	539518 002	5 6	3 34
W0C30	1	167574 000	539520 504	5 35	2 49
W0C30	1	167550 531	539533 046	5 35	1 75
W0C38	1	167004 570	539301 551	6 4	2 8
W0C37	1	167191 251	539270 911	6 3	1 1
W0C37	2				
W0C37	3				
W0C37	4				
W0C38	1	167104 001	539556 017	6 49	3 9
W0C39	1	167070 244	539480 830	6 31	3 8
W0C40	1	167133 634	539610 034	6 61	4
W0C41	1	167206 640	539600 340	7 1	4 5
W0C42	1	167240 213	539626 970	6 31	4 41
W0C44	1	167056 816	541200 270	7 88	5 8
W0C49	1	167170 022	539606 830	7	4 3
W0C50	1	167045 300	539441 261	6 2	3 7
W0C51	1	167030 094	539303 05	6 4	2 8
W0C51	2				
W0C52	1	167430 396	537814 02	6	0
W0C54	1	167331 817	539303 047	6 5	0
W0C55	1	167367 662	539130 564	6	0
W0C56	1	167313 153	539018 61	6 9	0 88
W0C56	2				
W0C56	3				
W0C57	1	167281 150	539077 218	6 7	0
W0C57	2				
W0C58	1	167635 802	539660 951	5 37	1 25
W0C60	1	108440 100	539500 570	6 3	2 9
W0C61	1	168330 000	539502 360	6 1	2 88
W0C62	1	108602 704	539301 500	5 7	2 92
W0C62	2				
W0C61	1	168044 520	539490 011	6 18	2 94
W0C66	1	169025 10	539500 087	6 6	2 72
W0C67	1	169140 000	539491 000	6 54	2 73
W0C68	1	169000 131	539500 150	6 6	2 72
W0C69	1	169303 772	539410 00	6 26	2 8
W0C70	1	169430 805	539500 505	6 74	2 95
W0C71	1	169480 830	539327 770	6 38	2 95
W0C72	1	169077 456	539004 01	7 93	3 1
W0C73	1	169703 834	539003 240	7 18	3 03
W0C75	1	170043 003	539041 261	7 74	3 24
W0C76	1	170011 150	539000 420	7 9	3 12
W0C78	1	170150 503	539040 200	7 73	3 52
W0C79	1	170117 730	539034 200	7 9	3 52
W0C80	1	170207 502	539100 650	7 79	3 96
W0C81	1	170090 421	539010 70	8	4 9
W0C81	1	170082 777	539014 706	7 8	4 43
W0C84	1	171003 343	539000 000	16 65	14 9
W0C85	1	170032 000	539007 740	15 5	13 39
W0C86	1	171010 677	539051 504	17 2	15 2
W0C87	1	171003 602	539010 200	18 82	16 52
W0C90	1	170425 433	539340 08	10 34	7 85
W0C91	1	170384 212	539302 135	9 58	7 42

HA001	2				
HA002	1	170260 00	536240 200	7 83	6 41
HA003	1	170295 496	536224 64	8	5
HA004	2				
HA005	1	170305 077	536305 156	10 12	6 69
HA006	1	170308 953	536300 307	11 27	8 24
HA006	1	170303 676	537804 040	17	15 43
HA007	1	170308 989	537800 275	16 61	14 59
HA001	1	170340 394	537678 17	23 59	21 11
HA002	1	170308 30	537718 017	20 41	18 29
HA003	1	170321 05	537794 139	17 84	16 16
HA004	1	170331 007	537790 343	15 65	13 53
HA005	1	170238 873	536306 33	10 24	8 7
HA007	1	170218 860	536301 150	8 85	7 23
HA008	1	170214 405	536329 405	8 87	7 19
HA009	1	170190 341	536280 461	7 89	6 46
HA011	1	170580 173	536505 884	12 85	10 89
HA012	1	170573 734	536504 810	12 81	10 78
HA013	1	170562 971	536506 305	11 52	9 59
HA014	1	170530 506	536522 440	11 32	9 75
HA015	1	170495 813	536450 703	10 41	8 91
HA016	1	170480 737	536401 197	10 31	8 46
HA017	1	170441 850	536393 003	10 85	8 1
HA018	1	170340 58	536304 746	8 95	6 82
HA020	1	171238 407	537465 906	38 2	35 91
HA021	1	171244 885	537476 37	37 58	35 4
HA022	1	171227 452	537650 544	30 8	28 39
HA023	1	171150 673	537785 541	22 3	20
HA024	1	170864 488	537929 525	15 12	12 58
HA025	1	170837 039	537957 030	14 08	11 66
HA026	1	170862 162	538031 969	11 08	9 18
HA027	1	170512 386	538117 437	9 7	7 4
HA028	1	170480 100	538134 580	9 4	7 26
HA030	1	170441 096	538153 045	8 87	6 93
HA031	1	170390 945	538181 222	8 66	6 47
HA032	1	170324 442	538218 002	8 24	5 77
HA033	1	170302 808	538220 511	7 95	5 1
HA034	1	170278 648	538211 854	7 8	4 42
HA035	1	169693 701	538222 085	6 91	3 02
HA036	1	169643 167	538240 293	6 74	3
HA036	2				
HA037	1	169476 936	538333 708	6 42	2 94
HA038	1	169463 47	538340 44	6 42	2 85
HA039	1	169454 525	538344 87	6 42	2 94
HA041	1	169236 727	538406 436	6 2	2 94
HA042	1	169233 715	538405 506	6 2	2 94
HA043	1	168458 273	538296 012	6 3	2 91
HA044	1	167427 396	540174 754	6 6	3 05
HA047	1	167725 371	539447 705	4 6	3 17
HA048	1	167836 783	539079 170	6 1	2
HA049	1	167826 481	539070 540	6 2	1 5
HA050	1	167944 693	540152 026	5 8	2 3
HA051	1	167941 724	540147 510	6 3	2 28
HA052	1	167967 403	540273 08	6 1	3 3
HA053	1	167878 121	540441 184	5 96	3 56
HA054	1	167898 23	540404 176	5 77	3 5
HA055	1	168340 257	539874 227	5 8	2 53
HA055	2				
HA056	1	168321 008	539884 120	5 8	2 51
HA057	1	168361 674	539882 343	6 8	2 55
HA060	1	168031 744	539809 471	9 21	7 03
HA061	1	168005 646	539788 715	10 22	8 22
HA062	1	168062 007	539830 501	9 31	7 44
HA063	1	168244 38	539791 603	14 05	11 68
HA064	1	168164 708	539787 27	11 8	9 14
HA064	2				
HA065	1	168029 941	539778 018	16 6	14 07
HA066	1	168066 575	539941 105	5 81	4 31
HA069	1	168541 214	539900 961	5 93	3 7
HA069	2				
HA072	1	168167 593	540115 67	6 53	4 72
HA073	1	167944 112	540143 966	6 4	2 28
HA075	1	167798 007	539990 88	6 3	2 82
HA076	1	167669 953	540113 577	6 6	3
HA076	2				
HA078	1	167751 495	540903 32	5 6	2 3
HA079	1	167728 35	540488 788	5 7	2 2
HA080	1	167773 473	540954 247	5 7	2 5
HA081	1	167811 501	540960 57	5 8	2 7
HA082	1	167806 824	540645 853	5 8	2 68

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

MA023	1	167323	643	540710	736	6 12	2 77
MA024	1	167328	272	540710	740	6	2 75
MA025	1	167345	516	540721	408	6 1	1 78
MA026	1	167325	848	540324	525	6.1	1.8
MA027	2						
MA027	1	167350	078	540324	4	6 2	1 9
MA028	1	167341	632	540541	670	5 87	1 85
MA029	1	167310	747	540420	07	5 94	1 92
MA030	1	167402	681	540346	943	6 05	1 92
MA031	1	167311	823	540440	354	5 9	1 92
MA032	1	167563	279	540558	266	5 85	1 93
MA034	1	167328	707	540420	201	5 9	1 92
MA035	1	167523	084	540711	419	5 6	2 79
MA036	1	167410	848	540178	401	6 6	1 7
MA037	1	167402	266	539408	427	6 4	2 17
MA038	1	168001	201	539530	900	4 45	3
MA039	1	168053	892	539816	03	4 32	2 76
MA040	1	167792	429	539778	40	6 1	1 9
MA041	1	167783	945	539784	818	6 4	1 67
MA042	1	168275	112	539430	780	4 86	3 06
MA043	1	168045	415	539455	529	4 8	3
MA047	1	168001	105	539001	7	4 98	3 33
MA048	1	168014	456	539237	916	4 98	3 26
MA049	1	168251	805	539507	540	6 6	4 4
MA050	1	168135	008	539541	056	4 38	2 9
MA051	1	167904	033	539579	974	4 37	2 57
MA052	1	167932	492	539526	403	4 39	2 54
MA054	1	167942	074	539563	791	4 85	3 37
MA055	1	167953	5	539409	641	4 93	3 55
MA056	1	167925	01	539324	644	4 93	3 66
MA057	1	167815	577	539302	407	4 74	3 39
MA058	1	167797	58	539403	443	4 6	3 11
MA059	1	167857	608	539421	823	4 7	3 22
MA060	1	167790	308	539406	461	4 6	3 1
MA064	1	167817	475	539437	436	4 7	3 01
MA065	1	167828	974	539457	04	4 68	2 95
MA066	1	167855	47	539500	378	4 66	2 84
MA067	1	167875	705	539532	638	4 6	2 55
MA068	1	167963	713	539578	709	4 25	2 05
MA069	1	168231	012	539460	991	7 24	5 47
MA070	1	168177	368	539551	418	4 19	2 8
MA071	1	168159	154	539562	05	4 08	2 71
MA072	1	168156	625	539563	402	4 08	2 7
MA074	1	167945	346	539290	208	5 2	3 73
MA075	1	167948	554	539295	638	5 2	3 65
MA076	1	168004	404	539354	53	4 89	3 26
MA077	1	168040	152	539382	065	4 86	3 14
MA078	1	168101	905	539483	115	4 67	2 87
MA079	1	168118	147	539509	117	4 59	2 79
MA080	1	168133	581	539535	316	4 5	2 75
MA081	1	168151	811	539566	199	4 1	2 65
MA082	1	168129	320	539581	154	4 21	2 5
MA083	1	168060	2	539522	326	4 2	2 48
MA084	1	168052	047	539527	143	4 33	2 45
MA085	1	168008	619	539052	038	4 25	2 43
MA086	1	167949	777	539675	24	4 3	2 1
MA087	1	167948	201	539676	121	4 33	2 07
MA089	1	167959	845	539680	009	4 2	2 03
MA090	1	167941	527	539691	100	4 17	2
MA091	1	167907	811	539716	269	4 07	1 97
MA092	1	167904	34	539728	080	4 86	1 95
MA094	1	168234	526	539563	441	4 85	3 1
MA095	1	168008	740	539570	034	4 52	3
MA096	1	168179	571	539597	637	4 15	2 75
MA097	1	168169	423	539500	3	4 1	2 58
MA098	1	168145	456	539604	129	4 06	2 51
MA099	1	168001	451	539609	527	3 91	2 3
MA100	1	167946	476	539708	521	3 85	2 22
MA101	1	167947	343	539600	849	4 64	3 11
MA102	1	168018	527	539666	74	4 49	3 07
MA103	1	168003	728	539638	611	4 47	3 01
MA104	1	168241	431	539731	084	4 75	3 41
MA105	1	168227	127	539740	282	4 71	3 17
MA106	1	168206	116	539753	028	4 71	3 06
MA107	1	168288	909	539703	481	4 66	2 65
MA108	1	168129	388	539790	708	4 31	2 71
MA109	1	168009	596	539817	941	4 31	2 27
MA110	1	168039	863	539797	957	4 34	2 75
MA112	1	168008	842	539779	873	4 37	2 65
MA113	1	168018	646	539762		4 29	2 61

HH574	1	167008 31	539744 006	4 14	2 54
HH575	1	167084 573	539700 586	3 85	2 21
HH576	1	167078 736	539710 179	3 83	2 16
HH577	1	167002 071	539720 8	6 89	2 29
HH578	1	167010 861	539429 932	7 2	2 27
HH580	1	167713 007	540000 097	9 09	3 34
HH580	2				
HH581	1	167050 018	540023 254	8 06	3 24
HH582	1	167076 332	540886 801	7 39	3 16
HH583	1	167074 503	540882 250	7 1	3 15
HH584	1	167066 162	540850 006	6 83	3 1
HH586	1	167065 22	540857 515	6 83	3 09
HH587	1	167051 974	540826 759	6	3 02
HH587	2				
HH588	1	167642 546	540807 276	5 8	2 98
HH588	2				
HH589	1	167631 805	540725 341	5 55	2 83
HH591	1	167617 703	540697 105	5 6	2 76
HH592	1	167616 542	540694 013	5 6	2 9
HH593	1	167613 502	540692 790	5 6	2 53
HH593	2				
HH593	3				
HH594	1	167576 50	540693 102	5 8	1 95
HH595	1	167454 436	540301 432	6 02	1 91
HH596	1	167453 852	540336 186	5 98	2 03
HH596	2				
HH596	3				
HH597	1	167861 280	540807 201	6 9	5 72
HH598	1	167820 087	540707 37	6 85	5 25
HH599	1	167875 19	540702 559	6 88	4 9
HH601	1	167880 828	540750 857	6 4	4 41
HH601	1	167877 66	540757 549	6 6	4 36
HH602	1	167798 56	540625 919	5 75	2 65
HH603	1	167791 505	540600 026	5 75	2 6
HH605	1	167821 505	540721 342	5 85	3 8
HH606	1	167806 668	540670 557	5 69	3 68
HH607	1	167886 721	540685 802	5 79	2 55
HH608	1	167723 2	540444 731	5 61	2 15
HH609	1	167714 63	540425 341	5 5	2 1
HH610	1	167710 256	540415 234	5 5	2 05
HH611	1	167697 327	540385 276	5 4	1 9
HH612	1	167687 033	540366 541	5 6	1 8
HH612	2				
HH614	1	168532 865	539079 032	5 7	4 19
HH616	1	168385 274	539784 181	18	16 73
HH617	1	168351 386	539700 485	17 04	15 54
HH618	1	168160 856	539702 526	11 15	8 82
HH619	1	168104 316	539787 085	10 54	8 13
HH620	1	168070 457	539825 924	9 31	7 38
HH623	1	168050 232	539850 147	8 57	6
HH624	1	168066 4	539875 050	7 4	5 74
HH625	1	168025 538	539885 974	6 8	4 6
HH626	1	168023 887	539886 820	6 8	4 57
HH627	1	168753 896	539920 303	6 51	4 28
HH628	1	168802 280	539904 802	6 4	4 25
HH629	1	168688 641	539856 674	6 4	4 28
HH637	1	168640 348	539889 292	6 33	4 1
HH638	1	168636 479	539902 57	6 11	4
HH639	1	168537 829	540040 540	6 01	3 87
HH641	1	168517 331	540051 806	6	3 84
HH642	1	168457 468	540020 553	5 6	2 97
HH642	2				
HH643	1	168445 857	540020 768	7 2	2 99
HH644	1	168445 271	540010 625	7 2	2 99
HH645	1	168420 061	539982 837	7 2	3 14
HH645	2				
HH646	1	168430 283	539909 774	7 2	3 19
HH648	1	168410 384	539859 025	7 2	3 19
HH649	1	168434 544	539900 879	7 2	3 22
HH649	2				
HH670	1	168394 344	539910 07	7 2	3 21
HH671	1	168386 032	539903 636	7 2	3 13
HH672	1	168370 482	539882 962	7 2	3 1
HH673	1	168252 611	539920 082	5 6	2 48
HH674	1	168230 822	539943 557	5 6	2 45
HH675	1	168205 164	539950 315	5 6	2 42
HH676	1	168179 160	539970 31	5 5	2 4
HH677	1	168138 666	540007 76	5 7	2 37
HH679	1	168063 013	540040 213	5 6	2 32
HH681	1	167965 734	540111 804	5 5	2 31

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

HW681	2					
HW682	1	1677053	33	540490	000	5 71 3 7
HW683	1	1677014	821	540374	404	5 79 3 41
HW684	1	1677003	613	540339	532	5 61 3 32
HW685	1	1677052	189	540303	703	5 78 3 31
HW686	1	1677025	914	540127	816	6 2 25
HW687	1	1677073	703	540040	530	5 93 2 15
HW688	1	1677080	420	540030	170	5 9 2 1
HW689	1	1677052	705	540004	435	6 2 2 05
HW690	1	1677046	14	539960	701	6.84 1.45
HW693	2					
HW695	1	1677030	673	539800	150	6 5 1 38
HW696	1	1677074	803	539723	40	5 8 1 35
HW697	1	167711	585	539450	40	4 68 3 14
HW698	1	1677003	605	530463	101	4 75 3 2
HW699	1	1677044	027	540547	050	5 9 2 05
HW700	1	1677175	261	540470	601	5 8 1 98
HW701	1	1677004	056	540317	030	6 6 2 12
HW702	1	1677028	303	540250	000	5 9 2 07
HW703	1	1677019	331	540200	200	6 1 2 17
HW704	1	166980	003	540182	333	5 93 3 76
HW705	1	166944	903	540030	401	5 6 3 1
HW706	1	166904	170	541114	635	6 2 3 79
HW707	1	166910	337	541115	146	6 15 3 65
HW708	1	166970	007	541168	049	8 8 4 29
HW709	1	166905	267	540962	221	5 77 2 67
HW710	1	166764	500	541005	704	6 2 72
HW711	1	166806	033	541000	592	5 78 2 69
HW712	1	166640	272	541163	835	6.19 3.39
HW713	2					
HW715	1	166717	806	541340	282	5 8 3 6
HW716	1	166711	322	541343	301	6 11 3 55
HW717	1	166708	365	541367	812	6 07 3 8
HW722	1	167047	333	540708	354	5 97 2 33
HW723	1	167021	036	540661	756	6 1 2 47
HW724	1	167250	527	540614	697	6 28 3 09
HW754	1	166728	437	541100	603	5.53 2.7
HW754	2					
HW761	1	166527	762	541423	270	6 24 4 61
HW763	1	166515	274	541403	366	6 27 4 05
HW765	1	166510	011	541330	704	6 14 3 9
HW769	1	166552	118	541169	446	6 32 3 39
HW770	1	166600	441	541154	503	5 9 3 29
HW771	1	167037	705	541350	042	8 41 5 17
HW772	1	167028	404	541237	570	8 31 5 03
HW773	1	166905	317	541100	154	6 1 3 77
HW774	1	166908	608	541010	747	5 81 2 8
HW775	1	166903	035	541030	367	6 14 3 09
HW776	1	166879	542	540978	970	5 7 2 8
HW777	1	166900	505	540045	702	6 08 3 1
HW778	1	166903	952	540908	045	6 11 2 9
HW779	1	167011	653	540867	827	6 04 2 84
HW780	1	167130	072	540468	147	5 8 1 95
HW781	1	169439	344	539130	704	6 66 3 92
HW782	1	169334	898	538400	400	6 37 2 7
HW783	1	169734	46	538514	104	7 38 5 56
HW784	1	169003	119	538534	470	7.43 5.54
HW784	2					
HW785	1	169000	517	538747	771	7 12 4 5
HW786	1	169340	811	538708	683	7 11 4 4
HW787	1	170304	36	537910	374	10 69 8 54
HW788	1	170358	563	537923	538	9 99 7 9
HW789	1	170337	954	537900	563	12 04 9 15
HW790	1	170310	522	537739	574	18 32 16 71
HW791	1	170334	777	537702	007	17 12 15
HW793	1	169810	195	538451	132	7 34 5 16
HW794	1	169028	877	538021	897	6 53 3
HW795	1	169400	717	538169	097	6 76 4 7
HW796	1	169501	13	538050	000	7 41 5 58
HW797	1	169531	976	538033	57	7 41 5 54
HW798	1	169800	073	538040	951	7 38 5 21
HW799	1	169800	458	538471	52	7 54 5 61
HW801	1	170334	101	537540	743	14 49 11 7
HW802	1	170357	266	537927	559	9 99 7 85
HW803	1	170100	202	537959	000	9 22 7 01
HW807	1	170135	033	538001	606	8 12 4 55
HW808	1	170100	991	538030	735	7.91 3.48
HW808	2					
HW813	1	169421	215	538669	705	7 1 4 2
HW814	1	169450	261	538625	662	7.1 4.17

MR12	1	165444.593	538544.956	7	4 15
MR13	1	165441.561	538539.306	6 8	4 13
MR14	1	165454.534	538550.753	7 1	5 24
MR16	1	165010.888	538460.006	7 54	5 61
MR17	1	165701.33	538484.749	7 45	5 59
MR18	1	165601.35	538577.061	7 11	5 49
MR19	1	165541.622	538610.949	6 86	5 45
MR20	1	165452.544	538470.012	7 1	5 11
MR21	1	165443.732	538630.636	6 8	4 52
MR22	1	165053.514	538551.343	6 12	3 4
MR23	1	165075.251	538499.135	6.71	2.95
MR23	2				
MR24	1	165034.877	538744.87	6 22	3 62
MR25	1	165047.028	538594.61	6 1	3 54
MR27	1	165463.404	538593.383	6 71	3 1
MR32	1	165019.711	538730.341	6 1	3 65
MR34	1	165843.165	538690.346	7 1	3 78
MR35	1	165959.993	538903.951	6 94	3 69
MR37	1	165821.713	539125.154	7 16	4
MR42	1	165877.938	539043.311	8 21	5 74
MR44	1	165754.995	539162.949	7 1	4 3
MR46	1	165772.712	539151.031	7 1	4 2
MR48	1	165861.858	539241.04	6 71	3 04
MR50	1	167453.262	538730.37	6 68	3 3
MR51	1	167942	538655.959	4 11	2 03
MR52	1	167783.909	538792.529	4 21	1 91
MR53	1	167904.305	538693.576	7 16	1 81
MR54	1	167865.513	539047.953	4.54	0.93
MR54	2				
MR55	1	167855.887	538643.63	4 14	1 83
MR56	1	167710.862	538950.252	4 33	1 85
MR57	1	167693.511	538881.266	4 3	1 64
MR58	1	167691.137	538883.53	4 3	1 63
MR59	1	167690.766	538884.839	4 3	1 62
MR60	1	167671.013	538902.611	4 3	1 51
MR61	1	167640.561	538929.65	4 1	1 42
MR62	1	167627.244	538940.201	4	1 41
MR63	1	167622.317	538944.302	4	1 41
MR64	1	167594.194	538980.453	4	1 42
MR65	1	167541.708	539009.025	4.07	1.55
MR65	2				
MR66	1	167525.073	539027.696	4 3	1 43
MR67	1	167406.215	539020.576	6 15	0 557
MR68	1	167400.179	539031.402	5 84	1
MR69	1	167391.937	539021.459	6 14	0 95
MR70	1	167074.545	538424.859	6 49	3 35
MR71	1	167121.272	538400.916	6.4	3.3
MR71	2				
MR73	1	167027.017	538447.539	6 59	3 4
MR78	1	166961.936	537891.759	6 42	3 67
MR79	1	166984.936	537980.832	6 66	3 33
MR80	1	166963.637	537707.313	6 4	4 5
MR81	1	166931.757	537734.743	6 7	4 65
MR82	1	166900.695	537747.943	6 77	4 87
MR88	1	167094.928	537907.629	6 64	2 95
MR93	1	167115.163	537986.051	6 92	3 1
MR94	1	167131.881	538030.724	7 09	3 25
MR95	1	167133.244	538057.599	7 3	3 34
MR96	1	167101.421	538082.361	7 22	4 42
MR97	1	167051.951	538107.421	6 96	4 54
MR98	1	166990.571	538131.21	6 87	4 6
MR99	1	166941.659	538163.182	6 46	4 7
MR00	1	167141.939	537990.271	7 07	3 3
MR07	1	167192.389	538085.02	7 3	3 5
MR08	1	167181.717	538097.761	6 95	3 6
MR09	1	167144.622	538093.57	7 21	3 7
MR10	1	167111.121	538107.982	7 21	4 26
MR11	1	167054.111	538134.579	7 09	4 39
MR12	1	167020.971	538160.461	6 92	4 52
MR13	1	166956.544	538187.875	6 72	4 67
MR21	1	166894.164	538515.154	6 6	3 48
MR22	1	166877.772	538523.855	6 44	3 5
MR23	1	167121.272	537701.647	6.71	2.84
MR23	2				
MR23	3				
MR25	1	167381.16	538654.925	6	0
MR26	1	167371.703	538454.09	6 41	3 36
MR27	1	167108.399	538436.14	6 4	3 33
MR28	1	166981.616	538500.054	6 71	3 41
MR29	1	166843.566	538571.595	6.22	3.46

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

W0030	1	166673	594	539554	116	6.2	3.49
W0031	1	166625	047	539575	001	6.3	3.62
W0032	1	166668	89	539548	847	6.19	3.61
W0034	1	166617	883	539554	918	6.31	4.54
W0035	1	166661	882	539531	26	6.29	3.52
W0036	1	166637	774	539521	109	6.1	4.47
W0037	1	166679	925	539525	816	6.1	4.63
W0038	1	166734	040	539531	880	6.29	4.62
W0039	1	166772	163	539577	605	6.3	4.55
W0040	1	166733	000	539528	858	6.31	3.6
W0041	1	166785	404	539530	5	6.23	3.55
W0042	1	166628	123	539579	744	6.35	3.5
W0046	1	166640	540	539516	096	6.74	3.43
W0047	1	167273	59	539559	257	6.91	1.7
W0048	1	167379	151	540304	680	6.33	1.8
W0050	1	166998	071	539440	308	6.36	3.7
W0051	1	166981	300	539409	149	6.5	3
W0052	1	167049	503	539539	207	6.31	4.1
W0053	1	167121	685	539558	190	6.5	4.4
W0054	1	167169	800	539728	788	7	4.8
W0055	1	167267	660	539930	806	7.09	5
W0056	1	167213	607	539829	401	7.39	4.9
W0057	1	166908	462	539909	40	6.29	3.2
W0058	1	166645	654	539136	252	6.19	3.3
W0059	1	166683	921	539217	825	6.29	3.25
W0059	2						
W0060	1	166799	112	539059	834	5.81	3.35
W0061	1	166558	772	539007	412	5.8	3.44
W0062	1	166764	884	539003	162	5.8	3.4
W0064	1	166651	311	539256	079	5.9	3.13
W0065	1	166746	57	539056	22	6.08	1.72
W0066	1	167176	122	539985	338	6.1	3.05
W0069	1	166806	53	539076	495	5.9	3.9
W0070	1	166834	875	539014	753	5.78	3.83
W0071	1	166820	131	539029	886	5.91	3.64
W0072	1	166880	622	539119	057	5.8	3.23
W0073	1	166925	813	539208	53	5.9	3.13
W0074	1	167287	493	540664	634	6.31	3.99
W0075	1	167276	484	540641	934	6.4	3.85
W0076	1	167316	204	540743	981	5.99	3.18
W0077	1	167348	05	540351	065	6.39	4.8
W0078	1	167343	185	540337	347	6.5	4.7
W0079	1	167340	395	540337	944	6.5	4.66
W0080	1	167341	807	540330	006	6.5	4.63
W0081	1	167317	140	540796	851	6.92	3.4
W0082	1	167309	278	540775	779	5.9	2.67
W0082	2						
W0083	1	167305	455	540752	582	5.82	2.6
W0084	1	166553	728	541453	612	6.32	4.63
W0086	1	166555	834	541381	902	6.29	4.5
W0000	1	167345	385	540766	212	5.42	4.12
W00001	1	167414	683	540753	507	5.8	4.01
W00002	1	167370	066	540764	177	5.87	3.42
W00012	1	167368	106	540768	594	6.09	4.05
W00045	1	167019	078	539807	534	6.12	1.8
W00046	1	166786	451	539936	721	6	1.68
W00047	1	166877	282	539928	099	6	1.84
W00050	1	166887	221	539877	666	8.87	6.92
W00051	1	166887	711	539871	481	8.7	6.5
W00052	1	166901	575	540331	284	5.5	3.64
W00053	1	166930	989	540370	099	5.9	3.73
W00053	2						
W00054	1	166933	883	540364	149	5.68	3.78
W00055	1	166934	261	540377	71	5.9	3.74
W00057	1	166951	817	540430	380	5.8	3.9
W00058	1	166962	507	540451	805	5.94	4.14
W00061	1	166980	579	540489	641	6.2	4.28
W00062	1	168121	422	540510	957	6.1	4.44
W00063	1	168110	367	540501	805	6.2	4.44
W00064	1	168234	023	540522	889	6.3	4.5
W00065	1	168238	533	540530	000	6.25	4.47
W00066	1	168240	42	540542	383	6.6	4.89
W00067	1	168258	528	540538	880	6.6	4.8
W00068	1	168278	49	540578	542	7.04	5.08
W00069	1	168303	84	540618	300	7.62	5.7
W00070	1	168329	062	540552	365	7.8	5.8
W00070	2						
W00071	1	168185	444	540516	838	6.23	4.43
W00072	1	168156	531	540514	708	6.25	4.45
W00073	1	168131	682	540512	05	6.1	4.44

MH107A	1	166281	936	540521	840	6 6	4 48
MH107B	1	166340	401	540443	133	6 6	4 45
MH107C	1	166303	457	540495	963	6 2	4 37
MH107D	1	166396	337	540534	731	6 38	4 58
MH107E	1	166310	81	540707	959	11 25	8 3
MH108A	1	166307	339	540774	708	11 15	8
MH108B	1	166305	630	540752	454	11 1	7 6
MH108C	1	166303	134	540394	354	10 7	7 09
MH108D	1	166304	000	540378	97	10 6	6 3
MH108E	1	166300	021	540540	063	8	5 31
MH109A	1	166317	852	541303	293	14 06	12 88
MH109B	1	166703	988	540987	381	13 66	12 31
MH109C	1	166735	452	541354	234	15 57	13 94
MH1101	1	166377	037	540934	691	12 74	10 7
MH1102	1	166362	186	540883	1	13 55	9 1
MH1103	1	166360	831	540870	550	13 5	9
MH1107	1	166315	934	540700	482	11 2	8 2
MH1132	1	166362	768	540640	952	7 86	5 3
MH1133	1	166356	25	540630	395	7 8	5 25
MH1134	1	166334	712	540933	931	7 8	5 15
MH1135	1	167302	27	539400	567	4 65	3 3
MH1136	1	167758	714	539401	570	4 65	3 23
MH1137	1	167123	30	539361	057	5 81	3 2
MH1149	1	166307	027	539536	93	6 79	3 46
MH1150	1	166368	13	539801	76	5 81	3 72
MH1151	1	166371	005	539838	021	6 1	3 82
MH1152	1	167082	065	539781	553	6 1	3 42
MH1153	1	166739	396	541250	254	6 1	3 77
MH1155	1	166756	523	541286	700	6 03	3 79
MH1157	1	166669	034	541275	140	6 52	4 17
MH1159	1	166373	851	541444	99	10 65	9 11
MH1160	1	166952	090	541435	693	8	6 47
MH1161	1	167036	456	541480	887	12 31	10 4
MH1163	1	166915	673	541342	356	6 2	4 62
MH1165	1	166931	907	541327	23	6 3	4 61
MH1166	1	166933	805	541309	631	6 59	4 55
MH1167	1	166980	191	541289	436	6 53	4 2
MH1168	1	166958	587	541264	778	6 34	4 15
MH1169	1	166935	379	541235	775	5 69	3 79
MH1171	1	166904	876	541196	412	5 63	3 7
MH1173	1	166775	67	541160	301	5 83	3 42
MH1175	1	166744	772	541110	797	5 22	3 3
MH1177	1	166913	591	541490	771	11 48	10 22
MH1178	1	166901	871	541456	335	9 34	7 95
MH1179	1	166867	165	541433	258	8 1	6 51
MH1180	1	166938	413	541393	48	6 81	5
MH1181	1	166910	785	541353	922	6 8	4 55
MH1182	1	166795	886	541321	526	6 11	4 2
MH1184	1	166908	123	541346	601	6 2	4 4
MH1185	1	166768	845	541296	903	5 93	3 8
MH1186	1	166884	057	540337	406	8 22	5 2
MH1187	1	166849	235	540090	457	7 8	5 1
MH1188	1	165013	807	540271	45	11. 07	9. 31
MH1189	2						
MH1189	1	169147	593	540007	461	9 87	8 2
MH1190	1	169002	599	540195	625	8 97	6 71
MH1191	1	169021	403	540171	640	8 45	6 2
MH1192	1	169000	288	540160	558	8 11	5 8
MH1193	1	168998	716	540140	740	7. 94	5. 6
MH1193	2						
MH1194	1	169029	702	540127	773	7. 87	5. 4
MH1194	2						
MH1195	1	168840	585	540089	251	7. 8	5. 08
MH1195	2						
MH1196	1	168801	43	540068	594	7 2	4 9
MH1197	1	168794	819	540059	658	7 09	4 85
MH1198	1	168718	545	540027	800	6 91	4 6
MH1199	1	168707	763	540022	301	6. 76	4. 55
MH1199	2						
MH1200	1	168694	664	540015	94	6 63	4 45
MH1201	1	168664	917	540001	447	6 5	4 3
MH1207	1	166683	531	541206	654	6	3 5
MH1208	1	167008	07	540603	000	5 6	2 02
MH73	1	169003	618	539257	380	6 6	4 2
PH029	1	169000	428	539022	14	6. 53	4. 37
PH029	2						
MH1211	1	169503	437	539588	143	7	3 8
MH1217	1	169041	908	539555	549	7	3 72
MH1218	1	169410	056	539542	819	5 9	3 15
MH1220	1	169375	385	538702	9	6	3. 25

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

HH0.221	1	168010 545	540967 54	5.9	3.72
HH0.221	1	168884 313	537189 007	8.69	6.7
HH0.221	2				
HH0.230	1	168978 958	538879 037	6.8	3.68
HH0.231	1	167962 82	540257 538	6.1	3.3
HH0.232	1	179386 546	537069 345	8.66	5.52
HH0.232	2				
HH0.238	1	167623	539538 1	5.8	0
HH0.238	1	168541 364	538252 713	6.92	2.7
HH0.239	1	167955 222	538173 012	5.83	2.38
HH0.239	2				
HH0.239	3				
HH0.241	1	168186 767	537443 748	6.13	2.62
HH0.241	2				
HH0.242	1	168158 218	537615 612	6.22	2.54
HH0.242	2				
HH0.243	1	168208 696	537325 288	5.66	2.75
HH0.244	1	168229 376	537500 799	5.83	3.52
HH0.245	1	168462 518	537810 258	8.99	3.06
HH0.246	1	168214 701	537718 825	8.31	3.49
HH0.247	1	168714 16	537538 993	8.03	4.15
HH0.248	1	168665 083	537386 229	8.13	4.5
HH0.248	1	168201 319	537772 428	8.52	4.9
HH0.248	2				
HH0.250	1	167995 283	537701 034	5.75	3.15
HH0.251	1	167721 432	537543 17	5.52	2.05
HH0.251	2				
HH0.252	1	167577 025	537513 17	5.78	1.9
HH0.253	1	168710 330	537228 528	8.69	6.36
HH0.254	1	168664 141	537721 185	8.64	5.76
HH0.255	1	168633 647	537276 952	8.43	5.59
HH0.255	2				
HH0.256	1	168710 660	538753 882	7.93	3.94
HH0.257	1	168668 661	537976 9	7.88	3.88
HH0.257	2				
HH0.258	1	168345 77	538103 301	7.5	3.36
HH0.259	1	168122 020	538262 754	7.23	2.74
HH0.260	1	168722 699	537877 881	7.98	4.08
HH0.260	2				
HH0.261	1	168841 574	537848 445	9.89	6.15
HH0.262	1	169032 102	538005 606	8.45	5.3
HH0.262	2				
HH0.263	1	168977 172	538014 672	8.9	5.06
HH0.263	2				
HH0.264	1	168645 338	538018 523	9.2	5
HH0.265	1	169188 006	537980 72	8.5	5.95
HH0.266	1	169017 636	537832 367	11.25	6.98
HH0.266	2				
HH0.267	1	168996 511	537990 699	12.11	7.8
HH0.268	1	167857 313	538664 459	6.26	4.03
HH0.269	1	167713 635	538558 986	6.38	3.3
HH0.270	1	167810 666	538463 822	6.44	3.16
HH0.271	1	168009 802	538328 656	6.72	2.88
HH0.271	2				
HH0.272	1	169178 199	537834 868	11.24	8.5
HH0.282	1	168968 708	538255 221	7.01	2.71
HH0.442	1	167788 019	538207 942	5.95	2.5
HH0.452	1	167468 954	537495 24	6	0
HH0.454	1	167813 874	538521 981	6.87	2.18
HH0.456	1	168866 540	538673	5.9	3.2
HH0.457	1	168325 000	538482 187	6	2.93
HH0.460	1	167300 222	538995 326	6	1.65
HH0.461	1	167748 181	538645 154	6.84	1.42
HH0.462	1	167578 282	538524 576	5.35	1
HH0.463	1	167072 3	540841 738	5.9	3.41
HH0.467	1	168933 688	541090 011	5.8	3.48
HH0.468	1	168895 272	541004 195	5.9	3.45
HH0.469	1	167034 692	540802 006	6	3.41
HH0.470	1	168938 095	541071 338	5.7	3.55
HH0.471	1	168229 687	541095 647	6.2	3.6
HH0.481	1	168396 031	538975 271	5.3	3.1
HH0.482	1	168267 449	538956 921	5.3	3.08
HH0.483	1	168577 003	538946 642	5.7	3.5
HH0.484	1	168953 42	538965 632	5.6	3.3
HH0.485	1	168488 439	538908 004	5.5	3.2
HH0.486	1	167978 448	538713 18	3.8	2.27
HH0.487	1	167877 874	538718 001	3.83	2.27
HH0.488	1	168922 580	541036 639	5.5	3.47
HH0.490	1	168984 04	540989 095	5.2	3.46
HH0.491	1	167012 362	540907 483	5.8	3.45

HH405	1	166659 296	541374 336	6 2	4 5
HH406	1	166164 354	540075 444	8 1	4 15
HH407	1	170107 51	537591 980	8 5	4 52
HH409	1	167597 598	537638 831	6	0
HH501		166830 92	541219 366	5.44	3.8

2.1.2 Catchment

이름	유역 번호	면적 ha	단위 유출도	기법	침투 계수	도달 시간 min	저류 상수	답수 형식
MH1	1	18 107	Time Area	61.1	10 506	-0.22%	Allowed	
MH2	1	0	Nash		0	-0.22%	Allowed	
MH3	1	0	Nash		0	-0.22%	Allowed	
MH6	1	4 844	Time Area	65.1	8 428	-0.22%	Allowed	
MH7	1	2 66	Time Area	56.5	8 418	-0.22%	Allowed	
MH10	1	0	Nash		0	-0.22%	Allowed	
MH11	1	1 000	Time Area	63.7	8 271	-0.22%	Allowed	
MH12	1	1 606	Time Area	62.6	7 859	-0.22%	Allowed	
MH13	1	0	Nash		0	-0.22%	Allowed	
MH14	1	1 57	Time Area	66	8 061	-0.22%	Allowed	
MH15	1	2 181	Time Area	68.8	7 984	-0.22%	Allowed	
MH18	1	4 207	Time Area	63.8	8 262	-0.22%	Allowed	
MH45	1	0 146	Time Area	82.1	7 597	-0.22%	Allowed	
MH47	1	0 245	Time Area	81.3	8 84	-0.22%	Allowed	
MH53	1	3 304	Time Area	72	11 806	-0.22%	Allowed	
MH55	1	0	Nash		0	-0.22%	Allowed	
MH57	1	0 212	Time Area	82.5	7 638	-0.22%	Allowed	
MH63	1	10 807	Time Area	60.6	9 553	-0.22%	Allowed	
MH64	1	0 739	Time Area	60.4	7 791	-0.22%	Allowed	
MH68	1	0	Nash		0	-0.22%	Allowed	
MH69	1	0	Nash		0	-0.22%	Allowed	
MH70	1	0	Nash		0	-0.22%	Allowed	
MH71	1	5 753	Time Area	71.6	10 64	-0.22%	Allowed	
MH74	1	5 176	Time Area	48.1	8 603	-0.22%	Allowed	
MH75	1	0	Nash		0	-0.22%	Allowed	
MH77	1	0	Nash		0	-0.22%	Allowed	
MH97	1	0 251	Time Area	82.4	7 543	-0.22%	Allowed	
MH98	1	0	Nash		0	-0.22%	Allowed	
MH99	1	0	Nash		0	-0.22%	Allowed	
MH100	1	0	Nash		0	-0.22%	Allowed	
MH101	1	0	Nash		0	-0.22%	Allowed	
MH103	1	0	Nash		0	-0.22%	Allowed	
MH104	1	0	Nash		0	-0.22%	Allowed	
MH105	1	0	Nash		0	-0.22%	Allowed	
MH107	1	3 014	Time Area	66.3	10 402	-0.22%	Allowed	
MH108	1	0 646	Time Area	81.1	9 01	-0.22%	Allowed	
MH109	1	0	Nash		0	-0.22%	Allowed	
MH110	1	0	Nash		0	-0.22%	Allowed	
MH111	1	0	Nash		0	-0.22%	Allowed	
MH112	1	0	Nash		0	-0.22%	Allowed	
MH115	1	0	Nash		0	-0.22%	Allowed	
MH116	1	0	Nash		0	-0.22%	Allowed	
MH117	1	0	Nash		0	-0.22%	Allowed	
MH118	1	0	Nash		0	-0.22%	Allowed	
MH119	1	2 286	Time Area	76.4	10 881	-0.22%	Allowed	
MH133	1	1 621	Time Area	63.6	9 519	-0.22%	Allowed	
MH134	1	0	Nash		0	-0.22%	Allowed	
MH135	1	1 256	Time Area	72.5	10 127	-0.22%	Allowed	
MH137	1	0	Nash		0	-0.22%	Allowed	
MH138	1	0	Nash		0	-0.22%	Allowed	
MH139	1	2 016	Time Area	68.1	9 631	-0.22%	Allowed	
MH140	1	0	Nash		0	-0.22%	Allowed	
MH155	1	1 17	Time Area	67.8	7 937	-0.22%	Allowed	
MH158	1	1 926	Time Area	65.8	11 408	-0.22%	Allowed	
MH158	2	1 306	Time Area	64.4	8 359	-0.22%	Allowed	
MH159	1	0	Nash		0	-0.22%	Allowed	
MH162	1	0	Nash		0	-0.22%	Allowed	
MH163	1	0	Nash		0	-0.22%	Allowed	
MH164	1	0	Nash		0	-0.22%	Allowed	
MH165	1	1 620	Time Area	82.5	8 407	-0.22%	Allowed	
MH166	1	1 229	Time Area	78.4	8 552	-0.22%	Allowed	
MH184	1	6 605	Time Area	75	14 550	-0.22%	Allowed	
MH185	1	0	Nash		0	-0.22%	Allowed	
MH190	1	1 265	Time Area	64.3	8 233	-0.22%	Allowed	
MH194	1	0 209	Time Area	65.3	7 299	-0.22%	Allowed	
MH196	1	1 287	Time Area	73.7	8 834	-0.22%	Allowed	
MH197	1	0	Nash		0	-0.22%	Allowed	
MH204	1	0 561	Time Area	75.7	8 554	-0.22%	Allowed	
MH241	1	0 514	Time Area	60.5	7 611	-0.22%	Allowed	
MH241	2	1 096	Time Area	60	8 081	-0.22%	Allowed	
MH242	1	0	Nash		0	-0.22%	Allowed	
MH243	1	0	Nash		0	-0.22%	Allowed	
MH244	1	1 648	Time Area	69	8 398	-0.22%	Allowed	
MH245	1	0 357	Time Area	62.1	7 603	-0.22%	Allowed	
MH246	1	2 62	Time Area	64.7	8 651	-0.22%	Allowed	
MH247	1	0	Nash		0	-0.22%	Allowed	
MH248	1	0	Nash		0	-0.22%	Allowed	
MH249	1	0	Nash		0	-0.22%	Allowed	

HC052	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HC059	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HC061	1	1 926	Time Area 62.9	7 738	-0.000	Allowed
HC066	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HC080	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HC089	1	5 168	Time Area 69.2	10 507	-0.000	Allowed
HC090	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HC091	1	4 182	Time Area 66.3	8 549	-0.000	Allowed
HC093	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HC094	1	2 615	Time Area 65.9	7 811	-0.000	Allowed
HC095	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HC096	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HC117	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HC119	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HC200	1	3 672	Time Area 67.5	11 569	-0.000	Allowed
HC201	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HC206	1	1 259	Time Area 79	6 268	-0.000	Allowed
HC227	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HC228	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HC230	1	2 949	Time Area 80.2	11 692	-0.000	Allowed
HC230	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HC231	1	2 829	Time Area 77.2	12 416	-0.000	Allowed
HC237	1	11 328	Time Area 69.2	13 344	-0.000	Allowed
HC237	2	7 077	Time Area 77.7	14 905	-0.000	Allowed
HC237	3	2 746	Time Area 69.7	10 581	-0.000	Allowed
HC237	4	3 121	Time Area 62.3	10 165	-0.000	Allowed
HC238	1	0 291	Time Area 82.5	8 386	-0.000	Allowed
HC239	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HC240	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HC241	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HC242	1	0 223	Time Area 82.5	8 236	-0.000	Allowed
HC244	1	5 274	Time Area 70	9 686	-0.000	Allowed
HC249	1	0 266	Time Area 82.5	8 415	-0.000	Allowed
HC250	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HC251	1	2 56	Time Area 82.5	10 117	-0.000	Allowed
HC251	2	0 357	Time Area 82.5	8 828	-0.000	Allowed
HC252	1	25 063	Time Area 40.5	16 71	-0.000	Allowed
HC254	1	3 393	Time Area 76	9 891	-0.000	Allowed
HC255	1	1 173	Time Area 79.5	9 161	-0.000	Allowed
HC256	1	2 762	Time Area 80.3	11 064	-0.000	Allowed
HC256	2	2 729	Time Area 86.6	17 147	-0.000	Allowed
HC256	3	1 539	Time Area 81.7	10 112	-0.000	Allowed
HC257	1	4 729	Time Area 80	11 179	-0.000	Allowed
HC257	2	3 043	Time Area 73.8	11 705	-0.000	Allowed
HC258	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HC260	1	7 898	Time Area 57.1	11 767	-0.000	Allowed
HC261	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HC262	1	7 531	Time Area 56.2	13 375	-0.000	Allowed
HC263	2	8 016	Time Area 55.3	12 75	-0.000	Allowed
HC264	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HC266	1	2 263	Time Area 54.7	10 47	-0.000	Allowed
HC267	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HC268	1	4 372	Time Area 75	11 406	-0.000	Allowed
HC269	1	4 057	Time Area 77.7	11 27	-0.000	Allowed
HC270	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HC271	1	9 565	Time Area 53.4	10 89	-0.000	Allowed
HC271	1	0 293	Time Area 82.5	8 775	-0.000	Allowed
HC273	1	4 6	Time Area 64.9	12 306	-0.000	Allowed
HC275	1	12 502	Clark CN_89	10 708	0.23	Allowed
HC276	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HC279	1	0 509	Time Area 82.5	9 772	-0.000	Allowed
HC279	1	0 247	Time Area 80.7	8 171	-0.000	Allowed
HC280	1	4 699	Time Area 51.6	12 880	-0.000	Allowed
HC281	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HC282	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HC284	1	6 997	Time Area 66.4	9 48	-0.000	Allowed
HC285	1	2 511	Time Area 67.6	8 274	-0.000	Allowed
HC286	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HC287	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HC290	1	2 669	Time Area 40.8	7 963	-0.000	Allowed
HC291	1	1 403	Time Area 75.2	8 03	-0.000	Allowed
HC291	2	0 364	Time Area 59.6	7 955	-0.000	Allowed
HC292	1	0 163	Time Area 71.2	7 98	-0.000	Allowed
HC293	1	0 390	Time Area 82.5	7 714	-0.000	Allowed
HC293	2	2 568	Time Area 64.9	8 853	-0.000	Allowed
HC294	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HC295	1	2 137	Time Area 78.9	10 207	-0.000	Allowed
HC296	1	6 208	Clark CN_88	9 648	0.22	Allowed
HC297	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HC297	1	14 912	Clark CN_83	9 648	0.14	Allowed

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

PMW001	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
PMW003	1	1 972	Time Area	54.4	8 048	Allowed
PMW004	1	3 723	Time Area	67.8	8 87	Allowed
PMW005	1	3 559	Time Area	46.1	8 922	Allowed
PMW007	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
PMW009	1	1 34	Time Area	62	7 748	Allowed
PMW009	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
PMW011	1	10 500	Time Area	48	10 411	Allowed
PMW012	1	7 206	Time Area	59.1	9 18	Allowed
PMW013	1	3 102	Time Area	36.3	10 500	Allowed
PMW014	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
PMW015	1	8 087	Time Area	59.3	9 969	Allowed
PMW016	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
PMW017	1	0 74	Time Area	62.7	7 987	Allowed
PMW018	1	0 2	Time Area	82.5	7 843	Allowed
PMW020	1	11 170	Clark	9 907	0 13	Allowed
PMW021	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
PMW022	1	2 29	Time Area	55.4	8 085	Allowed
PMW023	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
PMW024	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
PMW025	1	1 446	Time Area	66.1	9 228	Allowed
PMW025	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
PMW027	1	3 519	Time Area	82.5	9 319	Allowed
PMW028	1	0 654	Time Area	72.6	8 578	Allowed
PMW030	1	5 669	Time Area	41.6	8 458	Allowed
PMW031	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
PMW032	1	0 775	Time Area	75.4	7 707	Allowed
PMW033	1	0 83	Time Area	73.1	7 991	Allowed
PMW034	1	1 084	Time Area	80.9	8 671	Allowed
PMW035	1	2 387	Time Area	42.1	10 185	Allowed
PMW036	1	8 144	Time Area	64.2	9 07	Allowed
PMW036	2	3 823	Time Area	61.8	10 767	Allowed
PMW037	1	1 004	Time Area	73.3	9 25	Allowed
PMW038	1	7 399	Time Area	62.6	9 283	Allowed
PMW039	1	0 817	Time Area	81.9	9 876	Allowed
PMW041	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
PMW042	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
PMW043	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
PMW044	1	2 721	Time Area	75.6	9 239	Allowed
PMW047	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
PMW049	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
PMW049	1	0 535	Time Area	79.5	7 899	Allowed
PMW050	1	1 943	Time Area	81	10 016	Allowed
PMW051	1	1 318	Time Area	71	10 275	Allowed
PMW052	1	1 337	Time Area	72.1	8 836	Allowed
PMW053	1	1 436	Time Area	77.6	10 072	Allowed
PMW054	1	1 288	Time Area	77.9	9 583	Allowed
PMW055	1	0 597	Time Area	38.4	8 227	Allowed
PMW055	2	0 332	Time Area	30.4	8 428	Allowed
PMW056	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
PMW057	1	2 574	Time Area	46	9 199	Allowed
PMW060	1	3 959	Time Area	70.5	8 716	Allowed
PMW061	1	4 050	Time Area	65	9 19	Allowed
PMW062	1	0 509	Time Area	77.3	7 386	Allowed
PMW063	1	0 739	Time Area	60.7	7 606	Allowed
PMW064	1	5 907	Time Area	51.4	9 245	Allowed
PMW064	2	2 557	Time Area	67.8	8 474	Allowed
PMW065	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
PMW066	1	0	Time Area	C	7 389	Allowed
PMW069	1	9 481	Time Area	55.7	9 592	Allowed
PMW070	2	5 572	Time Area	65.6	9 229	Allowed
PMW072	1	0 565	Time Area	59	9 646	Allowed
PMW073	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
PMW075	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
PMW076	1	4 661	Time Area	79	10 300	Allowed
PMW076	2	1 317	Time Area	75.7	8 893	Allowed
PMW078	1	0 774	Time Area	80.7	8 153	Allowed
PMW079	1	1 784	Time Area	62.9	9 487	Allowed
PMW080	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
PMW081	1	0 473	Time Area	65.7	9 953	Allowed
PMW082	1	0 522	Time Area	82.5	8 562	Allowed
PMW083	1	0 266	Time Area	77.9	7 382	Allowed
PMW084	1	1 826	Time Area	63.1	8 405	Allowed
PMW085	1	1 176	Time Area	77.3	10 607	Allowed
PMW086	1	2 119	Time Area	76.4	9 999	Allowed
PMW086	2	3 212	Time Area	68.7	9 447	Allowed
PMW087	1	2 822	Time Area	85.2	9 636	Allowed
PMW088	1	2 138	Time Area	82.7	9 754	Allowed
PMW089	1	0 405	Time Area	82.5	7 993	Allowed
PMW090	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed

MF401	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF402	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF403	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF404	1	0 912	Time Area 66.1	9.7	-0.000	Allowed
MF405	1	3 596	Time Area 70	12.548	-0.000	Allowed
MF406	1	0 622	Time Area 81.8	8.328	-0.000	Allowed
MF407	1	1 652	Time Area 64.5	9.746	-0.000	Allowed
MF408	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF409	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF410	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF411	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF412	1	0 23	Time Area 81.7	8.940	-0.000	Allowed
MF413	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF414	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF415	1	0 942	Time Area 62.5	8.434	-0.000	Allowed
MF416	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF417	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF418	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF419	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF420	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF421	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF422	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF423	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF424	1	0 407	Time Area 82.5	8.073	-0.000	Allowed
MF425	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF426	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF427	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF428	1	0 296	Time Area 77.6	7.985	-0.000	Allowed
MF429	1	5 097	Time Area 64.6	8.424	-0.000	Allowed
MF430	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF431	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF432	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF433	1	7 066	Time Area 60.6	8.849	-0.000	Allowed
MF434	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF435	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF436	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF437	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF438	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF439	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF440	1	0 108	Time Area 77.6	8.016	-0.000	Allowed
MF441	1	7 261	Time Area 61.4	12.626	-0.000	Allowed
MF442	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF443	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF444	1	2 007	Time Area 60.2	9.538	-0.000	Allowed
MF445	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF446	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF447	1	1 307	Time Area 64.8	10.754	-0.000	Allowed
MF448	1	0 291	Time Area 68.1	8.628	-0.000	Allowed
MF449	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF450	1	0 182	Time Area 79.1	7.797	-0.000	Allowed
MF451	1	4 246	Time Area 71.3	11.643	-0.000	Allowed
MF452	1	8 819	Time Area 65.7	12.488	-0.000	Allowed
MF453	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF454	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF455	1	2 277	Time Area 64.4	10.742	-0.000	Allowed
MF456	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF457	1	2 824	Time Area 67.3	10.403	-0.000	Allowed
MF458	1	0 19	Time Area 71.3	7.739	-0.000	Allowed
MF459	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF460	1	2 513	Time Area 67.6	9.893	-0.000	Allowed
MF461	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF462	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF463	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF464	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF465	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF466	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF467	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF468	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF469	1	2 683	Time Area 66.2	10.709	-0.000	Allowed
MF470	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF471	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF472	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF473	1	1 33	Time Area 65.2	10.017	-0.000	Allowed
MF474	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF475	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
MF476	1	0	Time Area C	7.739	-0.000	Allowed
MF477	1	0 143	Time Area 82.5	7.888	-0.000	Allowed
MF478	1	0	Time Area C	9.621	-0.000	Allowed
MF479	1	3 423	Time Area 65.7	8.28	-0.000	Allowed
MF480	2	1 067	Time Area 75.6	8.339	-0.000	Allowed
MF481	1	1 548	Time Area 68.1	8.147	-0.000	Allowed
MF482	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

HH0001	1	1 53	Time Area	81.2	9 48	-0.00%	Allowed
HH0002	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH0003	1	2 708	Time Area	69 5	8 356	-0.00%	Allowed
HH0004	1	0 679	Time Area	63 1	9 57	-0.00%	Allowed
HH0005	2	0 646	Time Area	82 5	8 429	-0.00%	Allowed
HH0006	1	0 224	Time Area	63 3	8 784	-0.00%	Allowed
HH0007	2	0 065	Time Area	82 5	7 66	-0.00%	Allowed
HH0008	1	0 161	Time Area	82.5	7 977	-0.00%	Allowed
HH0009	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH0010	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH0011	1	0 536	Time Area	77 2	9 7	-0.00%	Allowed
HH0012	2	1 115	Time Area	78	9 188	-0.00%	Allowed
HH0013	3	2 645	Time Area	64 5	10 7	-0.00%	Allowed
HH0014	1	0 541	Time Area	80 9	10 021	-0.00%	Allowed
HH0015	1	0 136	Time Area	82 5	8 176	-0.00%	Allowed
HH0016	1	0 159	Time Area	82 5	11 215	-0.00%	Allowed
HH0017	2	0 337	Time Area	82 5	8 803	-0.00%	Allowed
HH0018	3	1 684	Time Area	82	9 394	-0.00%	Allowed
HH0019	1	0 12	Time Area	82 5	7 624	-0.00%	Allowed
HH0020	1	0 408	Time Area	73 2	11 658	-0.00%	Allowed
HH0021	1	8 883	Time Area	64 1	18 525	-0.00%	Allowed
HH0022	1	0 139	Time Area	62 7	7 261	-0.00%	Allowed
HH0023	1	1 487	Time Area	62 5	8 077	-0.00%	Allowed
HH0024	1	0 877	Time Area	77 9	9 723	-0.00%	Allowed
HH0025	1	2 136	Time Area	73.6	8 969	-0.00%	Allowed
HH0026	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH0027	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH0028	1	0 452	Time Area	74.3	8 87	-0.00%	Allowed
HH0029	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH0030	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH0031	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH0032	1	1 32	Time Area	52	11 481	-0.00%	Allowed
HH0033	2	1 217	Time Area	66 9	9 697	-0.00%	Allowed
HH0034	1	0	Time Area	74 5	9 131	-0.00%	Allowed
HH0035	1	0 374	Time Area	64.7	7 64	-0.00%	Allowed
HH0036	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH0037	1	0 541	Time Area	80.9	7 831	-0.00%	Allowed
HH0038	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH0039	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH0040	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH0041	1	1 312	Time Area	74 9	7 685	-0.00%	Allowed
HH0042	1	3 501	Time Area	60.4	10 476	-0.00%	Allowed
HH0043	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH0044	1	0 683	Time Area	63 1	8 453	-0.00%	Allowed
HH0045	1	0 459	Time Area	62.5	7 974	-0.00%	Allowed
HH0046	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH0047	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH0048	1	0 444	Time Area	66.8	8 163	-0.00%	Allowed
HH0049	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH0050	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH0051	1	3 385	Time Area	66 9	13 06	-0.00%	Allowed
HH0052	2	1 433	Time Area	69 7	9 753	-0.00%	Allowed
HH0053	1	0	Time Area	82	10 38	-0.00%	Allowed
HH0054	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH0055	1	0 33	Time Area	70 6	11 254	-0.00%	Allowed
HH0056	2	1 146	Time Area	66	11 727	-0.00%	Allowed
HH0057	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH0058	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH0059	1	0 26	Time Area	60	7 9	-0.00%	Allowed
HH0060	2	0 474	Time Area	41	8 387	-0.00%	Allowed
HH0061	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH0062	1	0 742	Time Area	47 9	11 500	-0.00%	Allowed
HH0063	1	0 685	Time Area	44.6	10 062	-0.00%	Allowed
HH0064	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH0065	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH0066	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH0067	1	1 059	Time Area	61 7	8 856	-0.00%	Allowed
HH0068	1	0 103	Time Area	60 7	8 669	-0.00%	Allowed
HH0069	1	0 75	Time Area	61 8	8 931	-0.00%	Allowed
HH0070	1	0 677	Time Area	75 9	10 540	-0.00%	Allowed
HH0071	2	11 485	Time Area	66.7	8 461	-0.00%	Allowed
HH0072	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH0073	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH0074	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH0075	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH0076	1	1 059	Time Area	61 7	8 856	-0.00%	Allowed
HH0077	1	0 103	Time Area	60 7	8 669	-0.00%	Allowed
HH0078	1	0 75	Time Area	61 8	8 931	-0.00%	Allowed
HH0079	1	0 677	Time Area	75 9	10 540	-0.00%	Allowed
HH0080	2	11 485	Time Area	66.7	8 461	-0.00%	Allowed
HH0081	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH0082	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH0083	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH0084	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH0085	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH0086	1	1 863	Time Area	68 9	11 706	-0.00%	Allowed
HH0087	1	2 383	Time Area	77	9 923	-0.00%	Allowed
HH0088	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH0089	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed

HR0590	1	2.275	Time Area	73.1	10.772	-0.000	Allowed
HR0590	2	0.676	Time Area	82.5	8.271	-0.000	
HR0591	1	2.199	Time Area	59.8	10.417	-0.000	Allowed
HR0592	1	9.365	Time Area	65.4	13.547	-0.000	Allowed
HR0593	1	0	Nash		0	-0.000	Allowed
HR0594	1	0	Nash		0	-0.000	Allowed
HR0595	1	2.892	Time Area	88.8	10.08	-0.000	Allowed
HR0596	1	1.295	Time Area	100	9.018	-0.000	Allowed
HR0597	1	0	Nash		0	-0.000	Allowed
HR0598	1	3.751	Time Area	90.5	11.811	-0.000	Allowed
HR0599	1	2.236	Time Area	70.1	11.85	-0.000	Allowed
HR0600	1	0	Nash		0	-0.000	Allowed
HR0701	1	1.342	Time Area	77.4	8.541	-0.000	Allowed
HR0702	1	0	Nash		0	-0.000	Allowed
HR0703	1	1.207	Time Area	82.5	9.428	-0.000	Allowed
HR0704	1	0.852	Time Area	82.4	8.418	-0.000	Allowed
HR0705	1	0	Nash		0	-0.000	Allowed
HR0706	1	0	Nash		0	-0.000	Allowed
HR0707	1	0	Nash		0	-0.000	Allowed
HR0708	1	10.000	Time Area	80.3	13.692	-0.000	Allowed
HR0709	2	0.545	Time Area	82.5	8.39	-0.000	
HR0710	1	0	Nash		0	-0.000	Allowed
HR0711	1	0	Nash		0	-0.000	Allowed
HR0714	1	0.557	Time Area	82.5	8.503	-0.000	Allowed
HR0727	1	1.726	Time Area	82	10.08	-0.000	Allowed
HR0728	1	4.101	Time Area	63.6	8.684	-0.000	Allowed
HR0729	1	1.426	Time Area	72.5	10.175	-0.000	Allowed
HR0754	1	1.183	Time Area	75.1	9.097	-0.000	Allowed
HR0754	2	1.631	Time Area	82.5	8.553	-0.000	
HR0761	1	0	Nash		0	-0.000	Allowed
HR0763	1	0.578	Time Area	82.5	7.823	-0.000	Allowed
HR0765	1	1.114	Time Area	82.5	8.673	-0.000	Allowed
HR0769	1	0	Nash		0	-0.000	Allowed
HR0770	1	0.333	Time Area	73.3	8.39	-0.000	Allowed
HR0771	1	0	Nash		0	-0.000	Allowed
HR0772	1	6.135	Time Area	60.2	8.657	-0.000	Allowed
HR0773	1	0	Nash		0	-0.000	Allowed
HR0774	1	10.348	Time Area	82.5	9.525	-0.000	Allowed
HR0775	1	0	Nash		0	-0.000	Allowed
HR0776	1	0	Nash		0	-0.000	Allowed
HR0777	1	0	Nash		0	-0.000	Allowed
HR0778	1	0	Nash		0	-0.000	Allowed
HR0779	1	0.333	Time Area	82.5	9.525	-0.000	Allowed
HR0780	1	2.298	Time Area	86.8	10.531	-0.000	Allowed
HR0781	1	0.085	Time Area	82.2	7.851	-0.000	Allowed
HR0782	1	0	Nash		0	-0.000	Allowed
HR0783	1	0	Nash		0	-0.000	Allowed
HR0784	1	2.459	Time Area	63.6	8.174	-0.000	Allowed
HR0784	2	0.791	Time Area	33.4	8.317	-0.000	
HR0785	1	8.184	Time Area	40.5	9.87	-0.000	Allowed
HR0786	1	0	Nash		0	-0.000	Allowed
HR0787	1	4.161	Time Area	59.7	9.069	-0.000	Allowed
HR0788	1	0.937	Time Area	79.2	9.225	-0.000	Allowed
HR0789	1	3.729	Time Area	59.2	8.304	-0.000	Allowed
HR0790	1	15.051	Clark	CN 88	10.000	0.16	Allowed
HR0791	1	10.000	Clark	CN 88	9.573	0.15	Allowed
HR0791	1	5.72	Time Area	54.6	13.784	-0.000	Allowed
HR0794	1	0	Nash		0	-0.000	Allowed
HR0795	1	0	Nash		0	-0.000	Allowed
HR0796	1	17.855	Clark	CL 86	10.224	0.16	Allowed
HR0797	1	0	Nash		0	-0.000	Allowed
HR0798	1	0	Nash		0	-0.000	Allowed
HR0799	1	8.663	Time Area	56.4	10.000	-0.000	Allowed
HR0801	1	0	Nash		0	-0.000	Allowed
HR0802	1	0	Nash		0	-0.000	Allowed
HR0803	1	0	Nash		0	-0.000	Allowed
HR0804	1	0.753	Time Area	79.6	7.744	-0.000	Allowed
HR0808	1	2.168	Time Area	72.3	8.433	-0.000	Allowed
HR0809	2	0.854	Time Area	78.2	9.715	-0.000	
HR0810	1	0	Nash		0	-0.000	Allowed
HR0811	1	0	Nash		0	-0.000	Allowed
HR0812	1	1.188	Time Area	39.2	8.068	-0.000	Allowed
HR0813	1	0.693	Time Area	82.2	11.677	-0.000	Allowed
HR0814	1	13.902	Time Area	54.1	9.317	-0.000	Allowed
HR0816	1	0	Nash		0	-0.000	Allowed
HR0817	1	0	Nash		0	-0.000	Allowed
HR0818	1	0.506	Time Area	70.9	7.503	-0.000	Allowed
HR0819	1	0	Nash		0	-0.000	Allowed
HR0820	1	0	Nash		0	-0.000	Allowed
HR0821	1	0.373	Time Area	82.5	8.736	-0.000	Allowed

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

HH001	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH002	1	0 709	Time Area	82.4	9 199	-0.00%	Allowed
HH003	2	0 940	Time Area	74	9 324	-0.00%	Allowed
HH004	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH005	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH007	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH008	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH009	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH010	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH011	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH012	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH013	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH014	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH015	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH016	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH017	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH018	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH019	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH020	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH021	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH022	1	14 105	Time Area	65.1	10 257	-0.00%	Allowed
HH023	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH024	1	3 942	Time Area	63.6	11 919	-0.00%	Allowed
HH025	2	0 335	Time Area	66.4	7 485	-0.00%	Allowed
HH026	1	10 228	Time Area	55.1	9 045	-0.00%	Allowed
HH027	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH028	1	1 371	Time Area	64.9	7 954	-0.00%	Allowed
HH029	1	7 197	Time Area	72.2	11 34	-0.00%	Allowed
HH030	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH031	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH032	1	1 002	Time Area	75.6	12 732	-0.00%	Allowed
HH033	1	1 596	Time Area	63.2	9 885	-0.00%	Allowed
HH034	1	0 807	Time Area	72.6	8 458	-0.00%	Allowed
HH035	1	0 09	Time Area	82.5	7 233	-0.00%	Allowed
HH036	1	3 63	Time Area	70.8	12 173	-0.00%	Allowed
HH037	2	2 4	Time Area	69	9 514	-0.00%	Allowed
HH038	1	1 272	Time Area	67.1	8 157	-0.00%	Allowed
HH039	1	2 154	Time Area	81.3	8 658	-0.00%	Allowed
HH040	1	0 752	Time Area	70.3	9 092	-0.00%	Allowed
HH041	1	2 624	Time Area	79.4	15 905	-0.00%	Allowed
HH042	1	2 097	Time Area	78.1	9 839	-0.00%	Allowed
HH043	1	0 432	Time Area	80.6	8 03	-0.00%	Allowed
HH044	2	1 062	Time Area	78.8	9	-0.00%	Allowed
HH045	1	1 765	Time Area	79.8	10 885	-0.00%	Allowed
HH046	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH047	1	0 44	Time Area	71.2	8 131	-0.00%	Allowed
HH048	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH049	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH050	1	4 374	Time Area	65.2	11 063	-0.00%	Allowed
HH051	1	0 693	Time Area	77.9	7 624	-0.00%	Allowed
HH052	1	1 181	Time Area	78.7	8 734	-0.00%	Allowed
HH053	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH054	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH055	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH056	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH057	1	2 362	Time Area	77.6	9 75	-0.00%	Allowed
HH058	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH059	1	2 842	Time Area	79.2	11 511	-0.00%	Allowed
HH060	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH061	1	1 515	Time Area	69.3	9 002	-0.00%	Allowed
HH062	1	2 518	Time Area	77.2	9 922	-0.00%	Allowed
HH063	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH064	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH065	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH066	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH067	1	2 23	Time Area	77.4	9 788	-0.00%	Allowed
HH068	1	0 322	Time Area	82.2	8 892	-0.00%	Allowed
HH069	1	3 555	Time Area	82.2	9 575	-0.00%	Allowed
HH070	1	2 062	Time Area	70.5	9 965	-0.00%	Allowed
HH071	2	0 719	Time Area	71	9 258	-0.00%	Allowed
HH072	3	0 381	Time Area	82.5	8 717	-0.00%	Allowed
HH073	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH074	1	1 816	Time Area	78.6	8 678	-0.00%	Allowed
HH075	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH076	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH077	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH078	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH079	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH080	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH081	1	11 544	Time Area	78.2	17 207	-0.00%	Allowed
HH082	1	2 992	Time Area	81.2	11 436	-0.00%	Allowed
HH083	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH084	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH085	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH086	1	1 126	Time Area	82.5	10 200	-0.00%	Allowed
HH087	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH088	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
HH089	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed

HR040	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HR041	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HR042	1	2.324	Time Area	67.8	9.315	Allowed
HR043	1	2.59	Time Area	82.5	10.071	Allowed
HR047	1	0.276	Time Area	82.5	8.135	Allowed
HR049	1	6.046	Time Area	83.7	10.995	Allowed
HR050	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HR051	1	1.529	Time Area	82.5	9.196	Allowed
HR052	1	5.007	Time Area	80.5	10.087	Allowed
HR053	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HR054	1	4.641	Time Area	66.5	11.156	Allowed
HR055	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HR056	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HR057	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HR058	1	1.147	Time Area	65.8	8.941	Allowed
HR059	1	5.966	Time Area	82	11.422	Allowed
HR059	2	0.912	Time Area	64.3	9.247	Allowed
HR060	1	2.545	Time Area	76.2	9.874	Allowed
HR061	1	4.854	Time Area	79.9	10.807	Allowed
HR062	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HR064	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HR065	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HR066	1	0.453	Time Area	83.9	8.321	Allowed
HR068	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HR070	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HR071	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HR072	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HR073	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HR074	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HR075	1	0.229	Time Area	82.5	8.132	Allowed
HR076	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HR077	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HR078	1	6.794	Time Area	63.4	8.709	Allowed
HR079	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HR080	1	1.196	Time Area	64	8.411	Allowed
HR081	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HR082	1	1.267	Time Area	71.3	8.07	Allowed
HR082	2	1.352	Time Area	70.3	7.764	Allowed
HR083	1	5.178	Time Area	66.4	10.301	Allowed
HR089	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HR096	1	3.734	Time Area	70.5	8.437	Allowed
HR1000	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HR1001	1	0.979	Time Area	78.4	9.087	Allowed
HR1002	1	0.514	Time Area	79.6	7.758	Allowed
HR1012	1	2.131	Time Area	74.3	10.258	Allowed
HR1045	1	1.304	Time Area	82.5	9.656	Allowed
HR1046	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HR1047	1	9.308	Time Area	74.6	13.33	Allowed
HR1050	1	0.794	Time Area	71.8	7.753	Allowed
HR1051	1	0.627	Time Area	82.5	7.796	Allowed
HR1052	1	0.323	Time Area	61.2	8.386	Allowed
HR1053	1	3.879	Time Area	73.7	9.311	Allowed
HR1053	2	0.775	Time Area	82.5	8.9	Allowed
HR1054	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HR1055	1	0.502	Time Area	82.5	8.459	Allowed
HR1057	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HR1058	1	0.331	Time Area	82.5	7.823	Allowed
HR1061	1	1.754	Time Area	82.5	8.786	Allowed
HR1062	1	0.899	Time Area	72.6	8.522	Allowed
HR1063	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HR1064	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HR1065	1	0.407	Time Area	82.4	7.968	Allowed
HR1066	1	0.597	Time Area	82.5	7.705	Allowed
HR1067	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HR1068	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HR1069	1	6.178	Time Area	57.7	9.408	Allowed
HR1070	1	5.28	Time Area	64.5	8.333	Allowed
HR1070	2	3.521	Time Area	62.7	8.835	Allowed
HR1071	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HR1072	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HR1073	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HR1074	1	0.542	Time Area	82.5	7.565	Allowed
HR1075	1	0.971	Time Area	82.5	8.601	Allowed
HR1076	1	0.518	Time Area	82.5	9.177	Allowed
HR1077	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HR1078	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HR1080	1	5.813	Time Area	66.7	9.088	Allowed
HR1081	1	0	Nash	0	-0.000	Allowed
HR1082	1	1.62	Time Area	67.6	7.895	Allowed
HR1083	1	3.118	Time Area	78.1	7.966	Allowed

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

MR1004	1	2,944	Time Area	51.3	10,000	-0.00%	Allowed
MR1003	1	0.753	Time Area	70.5	7,456	-0.00%	Allowed
MR1004	1	0.753	Time Area	64.8	7,478	-0.00%	Allowed
MR1007	1	4.862	Time Area	64.3	8,862	-0.00%	Allowed
MR1101	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
MR1102	1	1,343	Time Area	81.9	9,098	-0.00%	Allowed
MR1103	1	8,072	Time Area	69.3	8,859	-0.00%	Allowed
MR1107	1	0.825	Time Area	82.5	7,769	-0.00%	Allowed
MR1132	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
MR1133	1	1,91	Time Area	76.7	10,32	-0.00%	Allowed
MR1134	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
MR1135	1	0.162	Time Area	81.2	9,193	-0.00%	Allowed
MR1136	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
MR1137	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
MR1140	1	1,657	Time Area	82.4	9,542	-0.00%	Allowed
MR1150	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
MR1151	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
MR1152	1	1,136	Time Area	82.5	9,562	-0.00%	Allowed
MR1153	1	0.45	Time Area	82.5	8,153	-0.00%	Allowed
MR1155	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
MR1157	1	1,672	Time Area	82.5	8,125	-0.00%	Allowed
MR1159	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
MR1160	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
MR1161	1	1,534	Time Area	76.4	8,033	-0.00%	Allowed
MR1163	1	2.9	Time Area	80.5	8,321	-0.00%	Allowed
MR1165	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
MR1166	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
MR1167	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
MR1168	1	0.411	Time Area	82.5	8,335	-0.00%	Allowed
MR1169	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
MR1171	1	0.997	Time Area	82.5	7,441	-0.00%	Allowed
MR1173	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
MR1175	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
MR1177	1	7,616	Time Area	58	9,125	-0.00%	Allowed
MR1178	1	2,143	Time Area	68.3	8,503	-0.00%	Allowed
MR1179	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
MR1180	1	0.512	Time Area	77.5	7,418	-0.00%	Allowed
MR1181	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
MR1182	1	0.904	Time Area	82.5	8,562	-0.00%	Allowed
MR1184	1	2,442	Time Area	80.2	8,438	-0.00%	Allowed
MR1185	1	0.441	Time Area	82.5	7,582	-0.00%	Allowed
MR1186	1	0.164	Time Area	82.5	7,533	-0.00%	Allowed
MR1187	1	4,701	Time Area	62.6	9,055	-0.00%	Allowed
MR1188	1	12.47	Time Area	60.2	15,465	-0.00%	Allowed
MR1188	2	8,441	Time Area	55.3	8,901	-0.00%	Allowed
MR1189	1	0.636	Time Area	63.1	7,914	-0.00%	Allowed
MR1190	1	1,208	Time Area	62.9	7,947	-0.00%	Allowed
MR1191	1	1,898	Time Area	61.7	8,327	-0.00%	Allowed
MR1192	1	0.059	Time Area	70.7	9,69	-0.00%	Allowed
MR1193	1	1,509	Time Area	62.7	8,911	-0.00%	Allowed
MR1193	2	1,797	Time Area	60.7	8,522	-0.00%	Allowed
MR1194	1	0.784	Time Area	78.4	8,155	-0.00%	Allowed
MR1194	2	2,338	Time Area	65.7	9,224	-0.00%	Allowed
MR1195	1	2,047	Time Area	67.3	12,617	-0.00%	Allowed
MR1195	2	0.303	Time Area	82	8,254	-0.00%	Allowed
MR1196	1	0.593	Time Area	63	8,242	-0.00%	Allowed
MR1197	1	0.98	Time Area	68.7	7,941	-0.00%	Allowed
MR1198	1	0.855	Time Area	62.7	7,967	-0.00%	Allowed
MR1198	1	1,691	Time Area	62	8,450	-0.00%	Allowed
MR1199	2	1,384	Time Area	63.8	9,914	-0.00%	Allowed
MR1200	1	0.361	Time Area	68.3	7,665	-0.00%	Allowed
MR1201	1	0.741	Time Area	62.3	9,109	-0.00%	Allowed
MR1207	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
MR1208	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
MR1208	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
MR1209	1	3,748	Time Area	68.1	8,938	-0.00%	Allowed
MR1210	2	3,161	Time Area	62.1	10,600	-0.00%	Allowed
MR1211	1	2,809	Time Area	52.8	11,192	-0.00%	Allowed
MR1217	1	1,828	Time Area	33.3	12,105	-0.00%	Allowed
MR1218	1	36,666	Time Area	45.6	10,138	-0.00%	Allowed
MR1220	1	0.637	Time Area	79.4	8,106	-0.00%	Allowed
MR1221	1	2,888	Time Area	53.1	9,088	-0.00%	Allowed
MR1221	1	1,586	Time Area	81.9	8,848	-0.00%	Allowed
MR1221	2	4,819	Time Area	46.5	12,527	-0.00%	Allowed
MR1221	1	0.215	Time Area	17.6	7,346	-0.00%	Allowed
MR1221	1	0	Nash		0	-0.00%	Allowed
MR1222	1	2.69	Time Area	52.7	9,942	-0.00%	Allowed
MR1222	2	1,513	Time Area	77.5	9,076	-0.00%	Allowed
MR1221	1	41,784	Time Area	91.2	27,104	-0.00%	Allowed
MR1228	1	0.917	Time Area	60.3	8,452	-0.00%	Allowed

HEU239	1	3 442	Time Area	58 7	8 478	-0	Not	Allowed
HEU239	2	5 032	Time Area	51	9 978	-0	Not	
HEU239	3	10 413	Time Area	71	14 014	-0	Not	
HEU241	1	2 096	Time Area	34 1	9 694	-0	Not	Allowed
HEU241	2	1 173	Time Area	49 1	12 462	-0	Not	
HEU242	1	3 931	Time Area	41 5	10 674	-0	Not	Allowed
HEU242	2	11 787	Time Area	61 4	11 913	-0	Not	
HEU243	1	2 008	Time Area	35 9	9 612	-0	Not	Allowed
HEU244	1	5 89	Time Area	34	9 119	-0	Not	Allowed
HEU244	1	1 689	Time Area	51 7	8 974	-0	Not	Allowed
HEU246	1	5 518	Time Area	52 9	11 415	-0	Not	Allowed
HEU247	1	5 441	Time Area	48	10 834	-0	Not	Allowed
HEU248	1	4 297	Time Area	48 8	12 455	-0	Not	Allowed
HEU248	1	3 313	Time Area	54 3	9 817	-0	Not	Allowed
HEU248	2	6 413	Time Area	58,9	12 363	-0	Not	
HEU250	1	0	Nash		0	-0	Not	Allowed
HEU251	1	11 275	Time Area	77 1	14 936	-0	Not	Allowed
HEU251	2	5 623	Time Area	71 8	10 936	-0	Not	
HEU252	1	2 203	Time Area	63,8	10 621	-0	Not	Allowed
HEU253	1	0	Nash		0	-0	Not	Allowed
HEU254	1	0 155	Time Area	17 5	7 335	-0	Not	Allowed
HEU255	1	1 051	Time Area	17 5	8 706	-0	Not	Allowed
HEU256	2	7 037	Time Area	27,7	12 873	-0	Not	
HEU256	1	0	Nash		0	-0	Not	Allowed
HEU257	1	2 233	Time Area	55 1	8 217	-0	Not	Allowed
HEU257	2	7 36	Time Area	57 1	13 335	-0	Not	
HEU258	1	8 221	Time Area	52,2	9 891	-0	Not	Allowed
HEU259	1	0	Nash		0	-0	Not	Allowed
HEU260	1	2 915	Time Area	56 1	8 225	-0	Not	Allowed
HEU260	2	5 276	Time Area	51 1	11 135	-0	Not	
HEU261	1	2 833	Time Area	57 3	9 182	-0	Not	Allowed
HEU262	1	1 642	Time Area	39 5	9 417	-0	Not	Allowed
HEU262	2	2 706	Time Area	17 5	10 661	-0	Not	
HEU263	1	1 218	Time Area	17 5	7 877	-0	Not	Allowed
HEU263	2	0 58	Time Area	38	7 768	-0	Not	
HEU264	1	0 41	Time Area	73 1	7 743	-0	Not	Allowed
HEU265	1	3 113	Time Area	22 7	8 597	-0	Not	Allowed
HEU266	1	0 89	Time Area	17 5	8 851	-0	Not	Allowed
HEU266	2	3 54	Time Area	17,5	8 823	-0	Not	
HEU267	1	0	Nash		0	-0	Not	Allowed
HEU268	1	3 097	Time Area	51	10 19	-0	Not	Allowed
HEU269	1	0	Nash		0	-0	Not	Allowed
HEU270	1	5 182	Time Area	52 4	11 871	-0	Not	Allowed
HEU271	1	1 723	Time Area	50 1	9 522	-0	Not	Allowed
HEU271	2	6 097	Time Area	52,1	10 924	-0	Not	
HEU272	1	0	Nash		0	-0	Not	Allowed
HEU280	1	8 017	Time Area	53 9	12 648	-0	Not	Allowed
HEU442	1	7 05	Time Area	70,5	11 864	-0	Not	Allowed
HEU452	1	0	Nash		0	-0	Not	Allowed
HEU454	1	1 567	Time Area	54,2	9 621	-0	Not	Allowed
HEU456	1	0	Nash		0	-0	Not	Allowed
HEU457	1	0	Nash		0	-0	Not	Allowed
HEU460	1	0	Nash		0	-0	Not	Allowed
HEU461	1	0	Nash		0	-0	Not	Allowed
HEU462	1	0	Nash		0	-0	Not	Allowed
HEU463	1	0	Nash		0	-0	Not	Allowed
HEU467	1	0	Nash		0	-0	Not	Allowed
HEU468	1	0	Nash		0	-0	Not	Allowed
HEU470	1	0	Nash		0	-0	Not	Allowed
HEU471	1	0	Nash		0	-0	Not	Allowed
HEU481	1	0	Nash		0	-0	Not	Allowed
HEU482	1	0	Nash		0	-0	Not	Allowed
HEU483	1	0 602	Time Area	82	10 38	-0	Not	Allowed
HEU484	1	0 457	Time Area	74 5	9 131	-0	Not	Allowed
HEU485	1	0 603	Time Area	61,4	7 389	-0	Not	Allowed
HEU490	1	0	Nash		0	-0	Not	Allowed
HEU497	1	0	Nash		0	-0	Not	Allowed
HEU498	1	0	Nash		0	-0	Not	Allowed
HEU499	1	0	Nash		0	-0	Not	Allowed
HEU501	1	0	Nash		0	-0	Not	Allowed

2.1.3 LINK

이름	하부 너비 m	직경(높이) m	연장 m	상류 관저고 m	하류 관저고 m	Shape	조도	좌
와 측면 구배	구배	구배						
I.1	2	2	88.12	4.7	4.52	Rectangular	0.015	0
I.267	2	2	1.36	4.52	4.5	Rectangular	0.015	0
I.2	0	1.2	197.75	4.8	4.83	Circular	0.013	0
I.361	2	2	88.84	24.11	20	Rectangular	0.015	0
I.4	4	2	205.62	11.53	7.4	Rectangular	0.015	0
I.6	2	1.5	75.4	12.49	11.87	Rectangular	0.015	0
I.259	2	2	15.33	11.87	11.83	Rectangular	0.015	0
I.7	2	1.5	35.18	12.9	12.49	Rectangular	0.015	0
I.8	0	1.2	63.03	29.91	26.65	Circular	0.013	0
I.252	0	1.2	53.72	26.44	26.96	Circular	0.013	0
I.9	0	1	198.4	20.6	15.88	Circular	0.013	0
I.247	0	1	37.06	21.79	21.35	Circular	0.013	0
I.28	0	1	21.46	5.41	5.17	Circular	0.013	0
I.209	0	1	111.43	5.07	4.94	Circular	0.013	0
I.32	0	1	161.64	4.27	3.56	Circular	0.013	0
I.33	0	1	171.72	5.01	4.27	Circular	0.013	0
I.766	2.5	1.2	5.72	4.8	4.8	Rectangular	0.015	0
I.39	0	1.2	52.72	12.34	10.8	Circular	0.013	0
I.187	0	1.2	24.6	10.6	10.51	Circular	0.013	0
I.42	1.5	1.2	48.44	10	9	Rectangular	0.015	0
I.191	1.5	1.2	34.75	9	8.5	Rectangular	0.013	0
I.43	1.5	1.2	39.77	10.45	10	Rectangular	0.015	0
I.189	0	1	30.41	10	10	Circular	0.013	0
I.44	6	2	119.38	3.65	3.21	Rectangular	0.015	0
I.46	0	1	91.75	8.7	5.84	Circular	0.013	0
I.755	1	1	2.09	5.84	5.74	Rectangular	0.015	0
I.972	3.5	1.6	2.87	4.43	4.41	Rectangular	0.015	0
I.58	1.5	1.5	26.38	4.4	4.35	Rectangular	0.015	0
I.112	1.5	1.5	43.29	4.35	4.25	Rectangular	0.015	0
I.59	1.1	1	16.82	5.86	5.75	Rectangular	0.015	0
I.108	1.4	0.8	29.43	5.75	5.62	Rectangular	0.015	0
I.60	0	0.9	68.45	2	3	Circular	0.013	0
I.61	0	0.9	47.24	2.42	2.36	Circular	0.013	0
I.62	0	0.75	55.68	2.58	2.5	Circular	0.013	0
I.68	0	0.75	52.17	3	3	Circular	0.013	0
I.88	0	0.9	12.51	2.83	2.76	Circular	0.013	0
I.64	0	0.75	53.47	3.39	3.3	Circular	0.013	0
I.1044	0	0.7	7.72	3.64	3.6	Circular	0.013	0
I.83	0	0.9	49.48	3.05	3.23	Circular	0.013	0
I.65	0	0.75	31.97	3.58	3.69	Circular	0.013	0
I.66	0	0.8	75.58	2.96	2.85	Circular	0.013	0
I.67	0	0.75	40.88	2.85	3.26	Circular	0.013	0
I.76	0	0.75	8.71	3.92	3.74	Circular	0.013	0
I.82	0	0.75	11.93	3.82	3.58	Circular	0.013	0
I.77	0.8	0.8	3.11	3.74	3.73	Rectangular	0.015	0
I.85	0	0.9	12.28	3.18	2.96	Circular	0.013	0
I.1046	0	0.7	8.36	3.18	3.3	Circular	0.013	0
I.84	0	0.7	69.71	3.33	3.38	Circular	0.013	0
I.1045	0	0.7	7.26	3.53	3.45	Circular	0.013	0
I.86	0	1	38.08	3.06	2.82	Circular	0.013	0
I.275	0	1	40.22	2.82	2.7	Circular	0.013	0
I.1047	0	0.6	8.22	3.32	3.23	Circular	0.013	0
I.446	2.7	1.3	47.95	2.5	2.57	Rectangular	0.015	0
I.89	0	0.6	6.21	3.1	2.88	Circular	0.013	0
I.92	0	0.9	47.88	2.76	2.52	Circular	0.013	0
I.90	0	0.75	11.99	2.89	2.79	Circular	0.013	0
I.87	0	0.6	5.19	2.79	2.79	Circular	0.013	0
I.91	0	0.75	55.41	2.79	2.68	Circular	0.013	0
I.111	0	1.2	55.74	4.7	4.7	Circular	0.013	0
I.107	1.1	1	13.65	6.06	5.86	Rectangular	0.015	0
I.109	1.4	0.8	38.14	5.62	5.21	Rectangular	0.015	0
I.113	1.5	1.5	38.93	4.25	4.1	Rectangular	0.013	0
I.114	1.5	1.5	53.37	4.1	3.93	Rectangular	0.015	0
I.115	1.5	1.5	5.69	3.93	3.9	Rectangular	0.015	0
I.116	1.5	1.5	32.73	3.9	3.8	Rectangular	0.015	0
I.524	3	2.5	5.75	2.8	2.77	Rectangular	0.015	0
I.136	0	1.2	14.31	4.05	3.93	Circular	0.013	0
I.137	0	1.2	9.09	3.93	3.58	Circular	0.013	0
I.550	3.6	1.5	3.17	6.99	6.98	Rectangular	0.015	0
I.145	0	1	7.95	22	21.92	Circular	0.013	0
I.146	0	1	4.05	21.52	22.39	Circular	0.013	0
I.542	2.2	1.2	59.87	22.39	16.73	Rectangular	0.015	0
I.971	3.5	1.6	5.79	4.41	4.37	Rectangular	0.015	0
I.188	0	1.2	33.09	10.41	10.45	Circular	0.013	0
I.190	0	1	33.92	10	10	Circular	0.013	0

I.192	1 5	1 2	3 07	8 5	8 45	Rectangular	0 015	0	0
I.193	1 5	1 2	24 81	8 45	8	Rectangular	0 015	0	0
I.194	1 5	1 2	30 38	8	7 7	Rectangular	0 015	0	0
I.195	1 5	1 2	15	7 7	7 5	Rectangular	0 015	0	0
I.196	1 5	1 2	29 27	7 5	7 2	Rectangular	0 015	0	0
I.197	2	1 5	9 92	6 9	6 8	Rectangular	0 015	0	0
I.199	2	1 5	18 81	6 8	6 7	Circular	0 015	0	0
I.202	0	1	21 39	5 09	4 91	Circular	0 013	0	0
I.210	0	1	194 23	4 94	4 72	Circular	0 013	0	0
I.239	6	2	68 86	4 45	4 4	Rectangular	0 015	0	0
I.248	0	1	51 27	21 35	20 6	Circular	0 013	0	0
I.250	0	1 2	96 77	36 75	35 71	Circular	0 013	0	0
I.251	0	1 2	84 68	35 71	30 11	Circular	0 013	0	0
I.253	0	1 2	37 54	31 40	26 1	Circular	0 013	0	0
I.255	1 6	1 6	198	26 1	15 79	Rectangular	0 015	0	0
I.256	2	1 5	8 73	15 89	15 73	Rectangular	0 015	0	0
I.257	2	1 5	158 61	15 73	12 9	Rectangular	0 015	0	0
I.5	2	2	66 99	11 83	11 5	Rectangular	0 015	0	0
I.266	0	1 5	88 08	5 55	5	Circular	0 013	0	0
I.269	0	0 7	8 52	3 4	3 17	Circular	0 013	0	0
I.276	0	1 2	50 54	2 6	2 25	Circular	0 013	0	0
I.270	0	0 6	9 28	3 35	3 63	Circular	0 013	0	0
I.278	0	1 2	17 6	2 23	1 8	Circular	0 013	0	0
I.277	0	1 2	50 54	2 25	2 23	Circular	0 013	0	0
I.279	3	2	19 17	1 5	1 48	Circular	0 013	0	0
I.280	0	1 2	12 41	2 28	3 34	Circular	0 013	0	0
I.1356	3	2	27 98	1 48	1 45	Rectangular	0 015	0	0
I.281	1 5	1 5	21 71	3 34	2 49	Rectangular	0 015	0	0
I.282	1 5	1 5	16 16	2 49	1 75	Rectangular	0 015	0	0
I.305	22 5	2 8	470 13	1 75	1 1	Trapezoidal	0 035	0 5	0 5
I.1357	15	3	21 82	1 1	1	Rectangular	0 015	0	0
I.286	4	2	201 55	2 8	2	Rectangular	0 015	0	0
I.303	22 5	2 8	291 63	1 1	0 88	Trapezoidal	0 035	0 5	1 5
I.287	1	1	74 75	3 9	3 8	Rectangular	0 015	0	0
I.297	1	1	54 6	3 8	3 7	Rectangular	0 015	0	0
I.288	1	1	61 96	4	3 9	Rectangular	0 015	0	0
I.289	1	1	92 04	4 5	4 41	Rectangular	0 015	0	0
I.295	1	1	147 15	4 41	4 3	Rectangular	0 015	0	0
I.633	1 5	1	35 04	5 8	5 17	Rectangular	0 015	0	0
I.296	1	1	97 39	4 3	4	Rectangular	0 015	0	0
I.298	1	1	54	3 7	3 6	Rectangular	0 015	0	0
I.299	4	2	3 88	2 85	2 8	Rectangular	0 015	0	0
I.1336	50	5	222 46	0	0	Trapezoidal	0 035	2	2
I.301	50	5	227 23	0	0	Trapezoidal	0 035	2	2
I.307	50	5	84 72	0	0	Trapezoidal	0 035	2	2
I.302	28 4	5 8	377 47	0 88	0	Trapezoidal	0 035	1	1
I.306	50	5	318 33	0	0	Trapezoidal	0 035	2	2
I.1400	22 5	2 8	148 75	1 94	1 75	Trapezoidal	0 035	0 5	0 5
I.1415	3	3	171 5	1 25	1	Rectangular	0 015	0	0
871 1	24 6	2 2	110 57	2 99	2 91	Rectangular	0 015	0	0
871 2	3	2 5	110 57	2 91	2 9	Rectangular	0 015	0	0
I.1133	28	2 5	219	2 88	2 74	Rectangular	0 015	0	0
874 1	24 6	2 1	258 41	3 04	3	Rectangular	0 015	0	0
874 2	3	2 5	258 41	2 92	2 91	Rectangular	0 015	0	0
1027 1	14	2	8 16	3 09	3 09	Rectangular	0 015	0	0
1027 2	6	2 5	8 16	2 94	2 94	Rectangular	0 015	0	0
2519 1	14	2	37 94	3 32	3 09	Rectangular	0 015	0	0
2519 2	6	2 5	37 94	2 96	2 95	Rectangular	0 015	0	0
882 1	14 5	2 6	52 09	2 73	2 72	Rectangular	0 015	0	0
882 2	6	2 5	52 09	2 98	2 96	Rectangular	0 015	0	0
1025 1	14 5	2 6	4 95	2 72	2 72	Rectangular	0 015	0	0
1025 2	6	2 5	4 95	2 96	2 96	Rectangular	0 015	0	0
884 1	14	2 5	170 74	2 88	2 83	Rectangular	0 015	0	0
884 2	6	2 5	170 74	3 2	3	Rectangular	0 014	0	0
887 1	14	2 5	100 79	3	2 95	Rectangular	0 015	0	0
887 2	6	2 5	100 79	3 63	3 55	Rectangular	0 015	0	0
1017 1	14	2 5	13 3	2 95	2 94	Rectangular	0 015	0	0
1017 2	6	2 5	13 3	3 55	3 53	Rectangular	0 015	0	0
890 1	14	2 5	202 70	3 1	3 03	Rectangular	0 015	0	0
890 2	6	2 5	202 70	3 9	3 75	Rectangular	0 015	0	0
1013 1	14	2 5	43 37	3 03	3 02	Rectangular	0 015	0	0
1012 2	6	2 5	43 37	3 75	3 7	Rectangular	0 015	0	0
I.318	9	2	37 15	3 24	3 12	Rectangular	0 015	0	0
I.317	14	2 5	51 15	3 24	3 1	Rectangular	0 015	0	0
I.320	9	2	41 37	3 67	3 52	Rectangular	0 015	0	0
I.1401	6	2	51 34	4 6	4 55	Rectangular	0 015	0	0
I.375	9	2	11 31	3 52	3 48	Rectangular	0 015	0	0
902 1	9	2	80 37	3 96	3 67	Rectangular	0 015	0	0
902 2	3	2	80 37	4 65	4 6	Rectangular	0 015	0	0
905.1	8	1.5	9.03	4.98	4.94	Rectangular	0.015	0	0

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

905 2	3	2	9 03	4 9	4 8	Rectangular	0 015	0	0
1008 1	9	2	5 07	4 43	4 42	Rectangular	0 015	0	0
1008 2	3	2	5 07	4 8	4 78	Rectangular	0 015	0	0
I374	4	1 5	81 42	14 9	13 43	Rectangular	0 015	0	0
I363	4	1 5	43 22	13 39	12 58	Rectangular	0 015	0	0
I325	2	1 5	23 57	15 2	15 1	Rectangular	0 015	0	0
I326	2	2	71 65	16 52	15 2	Rectangular	0 015	0	0
I328	2 2	1 5	49 47	7 85	7 42	Rectangular	0 015	0	0
I356	2 2	1 5	67 55	7 42	6 82	Rectangular	0 015	0	0
I329	1 6	1	41 05	6 41	6 5	Rectangular	0 015	0	0
907 1	4 4	1 5	8 06	5 42	5 4	Rectangular	0 015	0	0
907 2	3	2	8 06	5	4 9	Rectangular	0 015	0	0
I1129	2	2	233 07	6 69	5 52	Rectangular	0 015	0	0
I331	2	2	104 09	8 24	6 69	Rectangular	0 015	0	0
I332	1 5	1 5	32 36	15 43	14 59	Rectangular	0 015	0	0
I340	1 5	1 5	40 32	14 59	13 53	Rectangular	0 015	0	0
I337	1 5	1 5	45 36	21 11	18 29	Rectangular	0 015	0	0
I338	1 5	1 5	79 65	18 29	16 21	Rectangular	0 015	0	0
I339	1 5	1 5	30 03	16 16	15 43	Rectangular	0 015	0	0
I341	2	2	272 04	13 53	8 24	Rectangular	0 015	0	0
I343	1 6	1	50 71	8 7	7 23	Rectangular	0 015	0	0
I344	1 6	1	3 03	7 23	7 19	Rectangular	0 015	0	0
I345	1 6	1	47 08	7 19	6 46	Rectangular	0 015	0	0
I346	1 6	1	84 03	6 46	6 41	Rectangular	0 015	0	0
I348	2 2	1 1	12 8	10 89	10 78	Rectangular	0 015	0	0
I349	2 2	1 2	21 4	10 78	9 69	Rectangular	0 015	0	0
I350	2 2	1 2	49 74	9 59	9 75	Rectangular	0 015	0	0
I351	2 2	1 2	83 95	9 75	8 91	Rectangular	0 015	0	0
I352	2 2	1 2	28 85	8 91	8 76	Rectangular	0 015	0	0
I353	2 2	1 5	74 21	8 46	8 1	Rectangular	0 015	0	0
I354	2 2	1 5	28 2	8 1	7 85	Rectangular	0 015	0	0
I357	2 2	1 5	88 2	6 82	5 8	Rectangular	0 015	0	0
I358	3	2	12 16	35 91	35 4	Rectangular	0 015	0	0
I359	2	1 6	175 40	35 8	28 39	Rectangular	0 015	0	0
I360	2	1 6	95 52	28 39	24 85	Rectangular	0 015	0	0
I362	2	2	75 06	20	16 52	Rectangular	0 015	0	0
I364	4 4	1 5	64 13	12 58	11 66	Rectangular	0 015	0	0
I365	4 4	1 5	172 26	11 66	9 19	Rectangular	0 015	0	0
I366	4 4	1 5	190 11	9 18	7 54	Rectangular	0 015	0	0
I367	4 4	1 5	36 55	7 53	7 26	Rectangular	0 015	0	0
I368	4 4	1 5	43 56	7 26	6 93	Rectangular	0 015	0	0
I369	4 4	1 5	57 11	6 93	6 5	Rectangular	0 015	0	0
I370	4 4	1 5	76	6 47	5 77	Rectangular	0 015	0	0
I371	4 4	1 5	24 5	5 77	5 47	Rectangular	0 015	0	0
1006 1	4 4	1 5	8 79	5 47	5 42	Rectangular	0 015	0	0
1006 2	3	2	8 79	5 1	5	Rectangular	0 015	0	0
1009 1	9	2	125 31	4 42	3 96	Rectangular	0 015	0	0
1009 2	3	2	125 31	4 75	4 65	Rectangular	0 015	0	0
1014 1	14	2 5	57 01	3 02	3	Rectangular	0 015	0	0
1014 2	6	2 5	57 01	3 7	3 65	Rectangular	0 015	0	0
1015 1	14	2 5	4 81	3	3	Rectangular	0 015	0	0
1015 2	6	2 5	4 81	3 65	3 63	Rectangular	0 015	0	0
1019 1	14	2 5	15 1	2 94	2 94	Rectangular	0 015	0	0
1019 2	6	2 5	15 1	3 53	3 5	Rectangular	0 015	0	0
1021 1	14	2 5	9 94	2 94	2 94	Rectangular	0 015	0	0
1021 2	6	2 5	9 94	3 5	3 45	Rectangular	0 015	0	0
1022 1	14	2 5	144 02	2 94	2 89	Rectangular	0 015	0	0
1022 2	6	2 5	144 02	3 45	3 25	Rectangular	0 015	0	0
1029 1	24 6	2 1	3 15	3 09	3 09	Rectangular	0 015	0	0
1029 2	3	2 5	3 15	2 94	2 94	Rectangular	0 015	0	0
1030 1	24 6	2 1	113 7	3 09	3 07	Rectangular	0 015	0	0
1030 2	3	2 5	113 7	2 94	2 93	Rectangular	0 015	0	0
1032 1	24 6	2 1	7 75	3	2 99	Rectangular	0 015	0	0
1032 2	3	2 5	7 75	2 91	2 9	Rectangular	0 015	0	0
I389	2 5	2	155 51	3 05	3	Rectangular	0 015	0	0
I624	1 1	1 1	16 31	3 17	3 14	Rectangular	0 015	0	0
1041 1	9	3	14 22	2 54	2 48	Rectangular	0 015	0	0
1041 2	3	3	14 22	2	1 9	Rectangular	0 015	0	0
1511 1	22 5	3	170 40	2 48	2 25	Rectangular	0 015	0	0
1511 2	3	3	170 40	1 9	1 65	Rectangular	0 015	0	0
1044 1	9	3	5 4	2 78	2 85	Rectangular	0 015	0	0
1044 2	3	3	5 4	2 3	2 28	Rectangular	0 015	0	0
1501 1	9	3	24 09	2 81	2 8	Rectangular	0 015	0	0
1502 1	3	3	24 09	2 28	2 25	Rectangular	0 015	0	0
I1128	3	2 5	16 15	3 31	3 3	Rectangular	0 015	0	0
I394	2	1 5	42 25	4 16	3 5	Rectangular	0 015	0	0
I611	2	1 5	34 01	3 5	3 41	Rectangular	0 015	0	0
I395	9	3	25 95	2 53	2 51	Rectangular	0 015	0	0
I601	9	3	82 66	2 51	2 48	Rectangular	0 015	0	0
I396	6	2	18 31	3 08	3 05	Rectangular	0 015	0	0

I398	3 6	1 5	46 27	7 03	6 99	Rectangular	0 015	0	0
I399	3	1 7	62 36	8 22	7 44	Rectangular	0 015	0	0
I548	3	1 7	4 15	7 44	7 38	Rectangular	0 015	0	0
I400	3	2	79 84	11 68	9 21	Rectangular	0 015	0	0
I545	3	2	19 11	9 14	8 82	Rectangular	0 015	0	0
I401	3	2	86 13	14 07	11 68	Rectangular	0 015	0	0
I402	1 2	1 2	55 38	4 31	4 27	Rectangular	0 015	0	0
I539	2	2	56 51	3 7	3 2	Rectangular	0 015	0	0
I405	2 5	1 5	264 65	4 73	4 75	Rectangular	0 015	0	0
I407	12	3	37 69	2 82	2 48	Rectangular	0 015	0	0
I408	12	3	263 13	3	2 82	Rectangular	0 015	0	0
I410	3	2 5	52 95	2 3	2 2	Rectangular	0 015	0	0
I532	3	2 5	12 18	2 2	2 15	Rectangular	0 015	0	0
I411	3	2 5	64 11	2 5	2 3	Rectangular	0 015	0	0
I412	3	2 5	15 51	2 7	2 68	Rectangular	0 015	0	0
I526	3	2 5	21 58	2 68	2 65	Rectangular	0 015	0	0
I413	3	2 5	9 64	2 77	2 75	Rectangular	0 015	0	0
I525	3	2 5	45 42	2 75	2 7	Rectangular	0 015	0	0
I414	4	4	161 5	1 78	1 9	Rectangular	0 015	0	0
I1351	6	3	154 57	1 78	1 7	Rectangular	0 015	0	0
I409	6	2 5	149 23	1 9	3	Rectangular	0 015	0	0
I415	6	3	102 71	1 9	1 85	Rectangular	0 015	0	0
I517	6	2 5	13 4	2 12	2 03	Rectangular	0 015	0	0
I864	6	3	151 65	1 85	1 8	Rectangular	0 015	0	0
I416	2 5	2 5	40 36	1 92	1 92	Rectangular	0 015	0	0
I516	2 5	2 5	62 32	1 92	1 91	Rectangular	0 015	0	0
I417	2 5	2 5	24 63	1 92	1 92	Rectangular	0 015	0	0
I419	2 5	2 5	82 3	1 93	1 92	Rectangular	0 015	0	0
I418	2 5	2 5	37 34	1 92	1 92	Rectangular	0 015	0	0
I420	2	2	22 48	2 9	3 05	Rectangular	0 015	0	0
I501	2 5	2	11 2	3 05	3 05	Rectangular	0 015	0	0
I1352	6	3	243 17	1 7	1 65	Rectangular	0 015	0	0
I422	2	1 5	18 09	2 18	2 18	Rectangular	0 015	0	0
I423	1 2	1 2	22 98	3	2 76	Rectangular	0 015	0	0
I491	1 2	1 2	21 17	2 76	2 75	Rectangular	0 015	0	0
I424	4	1 5	10 75	2 2	2 19	Rectangular	0 015	0	0
I474	4	1 5	30 22	2 18	2 19	Rectangular	0 015	0	0
I1363	2	1 5	227 59	2 19	1 98	Rectangular	0 015	0	0
I425	1	1	18 81	3 06	3	Rectangular	0 015	0	0
I458	1	1	32 14	3	2 87	Rectangular	0 015	0	0
I426	1	1	23 75	3 33	3 26	Rectangular	0 015	0	0
I455	1	1	19 36	3 26	3 26	Rectangular	0 015	0	0
I427	1 5	1	65 93	4 4	3 1	Rectangular	0 015	0	0
I449	2	1 2	20 47	2 9	2 8	Rectangular	0 015	0	0
I428	2 7	1 3	54 47	2 57	2 54	Rectangular	0 015	0	0
I447	2 7	1 3	60 92	2 54	2 48	Rectangular	0 015	0	0
I435	1	1	54 6	3 37	3 39	Rectangular	0 015	0	0
I433	1	1	28 81	3 55	3 66	Rectangular	0 015	0	0
I429	1	1	74 97	3 66	3 37	Rectangular	0 015	0	0
I436	1	1	15 61	3 39	3 3	Rectangular	0 015	0	0
I440	2	1 3	3 48	3 11	3 1	Rectangular	0 015	0	0
I439	1 1	1	35 16	3 22	3 2	Rectangular	0 015	0	0
I441	2	1 3	35 91	3 1	3 01	Rectangular	0 015	0	0
I442	2	1 3	22 73	3 07	2 95	Rectangular	0 015	0	0
I443	2	1 3	50 8	2 95	2 84	Rectangular	0 015	0	0
I444	2	1 3	38 05	2 84	2 55	Rectangular	0 015	0	0
I445	2 7	1 3	7 25	2 55	2 5	Rectangular	0 015	0	0
I469	4	1 5	4 45	2 35	2 33	Rectangular	0 015	0	0
I448	1 5	1	91 88	5 47	4 4	Rectangular	0 015	0	0
I450	2	1 2	21 09	2 8	2 71	Rectangular	0 015	0	0
I451	2	1 2	2 87	2 71	2 7	Rectangular	0 015	0	0
I452	2	1 2	5 56	2 7	2 65	Rectangular	0 015	0	0
I430	1	1	39 97	3 73	3 55	Rectangular	0 015	0	0
I453	1	1	6 29	3 73	3 7	Rectangular	0 015	0	0
I454	1	1	25 83	3 65	3 33	Rectangular	0 015	0	0
I456	1	1	31 72	3 26	3 16	Rectangular	0 015	0	0
I457	1	1	117 48	3 14	3 06	Rectangular	0 015	0	0
I459	1	1	30 7	2 87	2 79	Rectangular	0 015	0	0
I460	1	1	30 36	2 79	2 75	Rectangular	0 015	0	0
I461	1	1	35 86	2 75	2 71	Rectangular	0 015	0	0
I462	2	1 2	27 11	2 65	2 6	Rectangular	0 015	0	0
I463	3	1 5	80 44	2 5	2 48	Rectangular	0 015	0	0
I464	3	1 5	9 49	2 48	2 45	Rectangular	0 015	0	0
I465	3	1 5	50 34	2 45	2 43	Rectangular	0 015	0	0
I466	3	1 5	44 94	2 43	2 4	Rectangular	0 015	0	0
I467	4	1 5	1 75	2 4	2 34	Rectangular	0 015	0	0
I468	4	1 5	5 23	2 37	2 35	Rectangular	0 015	0	0
I470	4	1 5	21 07	2 33	2 3	Rectangular	0 015	0	0
I471	4	1 5	50 58	2 3	2 27	Rectangular	0 015	0	0
I472	4	1 5	36 41	2 27	2 25	Rectangular	0 015	0	0

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

I473	4	1.5	85.71	2.25	2.2	Rectangular	0.015	0	0
I474	1.2	1.2	30.12	3.1	3	Rectangular	0.015	0	0
I475	1.2	1	30.12	3.31	3.2	Rectangular	0.015	0	0
I476	1.2	1.2	34.61	3	2.75	Rectangular	0.015	0	0
I477	1.2	1	34.61	3.12	2.75	Rectangular	0.015	0	0
I478	1.5	1.2	11.16	2.75	2.7	Rectangular	0.015	0	0
I479	1.2	1.2	11.16	2.75	2.58	Rectangular	0.015	0	0
I480	1.5	1.2	4.38	2.7	2.67	Rectangular	0.015	0	0
I481	1.2	1.2	4.38	2.58	2.51	Rectangular	0.015	0	0
I482	1.5	1.2	17.8	2.67	2.3	Rectangular	0.015	0	0
I483	1.2	1.2	17.8	2.51	2.31	Rectangular	0.015	0	0
I484	1.5	1.2	17.8	2.3	2.28	Rectangular	0.015	0	0
I485	1.2	1.2	17.8	2.31	2.22	Rectangular	0.015	0	0
I486	1.2	1.2	2.18	2.22	2.21	Rectangular	0.015	0	0
I487	1.2	1.2	9.29	2.28	2.27	Rectangular	0.015	0	0
I488	1	1	13.02	2.28	2.27	Rectangular	0.015	0	0
I489	1	1	3.11	3.11	3.07	Rectangular	0.015	0	0
I490	1.2	1.2	53.58	3.07	3.04	Rectangular	0.015	0	0
I491	1	1	3	3.01	3	Rectangular	0.015	0	0
I492	1	1	17.01	3.41	3.17	Rectangular	0.015	0	0
I493	1	1	24.57	3.17	3.06	Rectangular	0.015	0	0
I494	1	1	20.13	3.06	2.65	Rectangular	0.015	0	0
I495	1	1	2.65	2.65	2.71	Rectangular	0.015	0	0
I496	1	1	34.88	2.71	2.27	Rectangular	0.015	0	0
I497	1	1	41.45	2.27	3.04	Rectangular	0.015	0	0
I498	1.2	1.2	21.18	2.75	2.65	Rectangular	0.015	0	0
I499	1.2	1.2	20.58	2.65	2.61	Rectangular	0.015	0	0
I500	1.2	1.2	20.7	2.61	2.54	Rectangular	0.015	0	0
I501	1.2	1.2	41.73	2.54	2.22	Rectangular	0.015	0	0
I502	1.2	1.2	5.87	2.21	2.18	Rectangular	0.015	0	0
I503	1.2	1.5	86.91	2.16	2.29	Rectangular	0.015	0	0
I504	1.2	1.5	115.33	2.29	2.19	Rectangular	0.015	0	0
I505	4	1.5	63.31	5.09	4.45	Rectangular	0.015	0	0
I506	2	1	49.79	3.34	3.24	Rectangular	0.015	0	0
I507	2	1	40.21	3.24	3.16	Rectangular	0.015	0	0
I508	2	1	5.17	3.16	3.15	Rectangular	0.015	0	0
I509	2	1	23.57	3.15	3.1	Rectangular	0.015	0	0
I510	2	1	2.66	3.1	3.09	Rectangular	0.015	0	0
I511	2	1	33.9	3.09	3.02	Rectangular	0.015	0	0
I512	2	1	21.19	3.02	2.98	Rectangular	0.015	0	0
I513	2	1	78.23	2.98	2.83	Rectangular	0.015	0	0
I514	2	1	24.56	2.83	2.79	Rectangular	0.015	0	0
I515	2	2	3.41	3.05	2.9	Rectangular	0.015	0	0
I516	2	2	11.62	2.9	2.59	Rectangular	0.015	0	0
I517	2	2	20.52	2.53	2.46	Rectangular	0.015	0	0
I518	2.5	2.5	38.55	1.95	1.93	Rectangular	0.015	0	0
I519	6	2.5	23.34	1.94	1.78	Rectangular	0.015	0	0
I520	6	2.5	11.6	2.03	1.94	Rectangular	0.015	0	0
I521	1.5	1	5.72	5.25	5.25	Rectangular	0.015	0	0
I522	1.5	1.2	6.39	5.25	4.9	Rectangular	0.015	0	0
I523	1.5	1.2	38.66	5.25	4.41	Rectangular	0.015	0	0
I524	1.5	1.2	4.59	4.41	4.36	Rectangular	0.015	0	0
I525	2	2	4.36	4.36	3.82	Rectangular	0.015	0	0
I526	3	2.5	19.23	2.65	2.6	Rectangular	0.015	0	0
I527	3	2.5	13.04	2.6	2.55	Rectangular	0.015	0	0
I528	2	1.5	56.06	3.8	3.68	Rectangular	0.015	0	0
I529	2	1.5	3.8	3.7	3.7	Rectangular	0.015	0	0
I530	2	1.5	32.25	3.68	3.14	Rectangular	0.015	0	0
I531	3	2.5	34.31	2.55	2.5	Rectangular	0.015	0	0
I532	3	2.5	21.2	2.15	2.1	Rectangular	0.015	0	0
I533	3	2.5	11.01	2.1	2.05	Rectangular	0.015	0	0
I534	3	2.5	32.63	2.05	1.9	Rectangular	0.015	0	0
I535	3	2.5	21.38	1.9	1.8	Rectangular	0.015	0	0
I536	7	2.5	1.8	1.8	1.8	Rectangular	0.015	0	0
I537	1.2	1	4.19	3.79	3.79	Rectangular	0.015	0	0
I538	2.2	1.2	34.47	16.73	15.54	Rectangular	0.015	0	0
I539	2.2	1.2	21.59	15.54	14.87	Rectangular	0.015	0	0
I540	3	2	56.8	8.82	8.13	Rectangular	0.015	0	0
I541	3	1.7	8.82	8.44	8.32	Rectangular	0.015	0	0
I542	3.6	1.5	38.41	7.38	7.03	Rectangular	0.015	0	0
I543	5	1.5	57.77	6	5.74	Rectangular	0.015	0	0
I544	5	1.5	45.63	5.74	4.6	Rectangular	0.015	0	0
I545	4	1.5	1.89	4.6	4.57	Rectangular	0.015	0	0
I546	4	1.5	78.64	4.57	4.28	Rectangular	0.015	0	0
I547	5	1.5	4.28	4.28	4.25	Rectangular	0.015	0	0
I548	5	1.5	4.07	4.29	4.28	Rectangular	0.015	0	0
I549	5	1.5	4.28	4.28	4.25	Rectangular	0.015	0	0
I550	8	2	7.61	4.1	4	Rectangular	0.015	0	0
I551	8	2	55.81	4	3.5	Rectangular	0.015	0	0
I552	6	1.5	23.2	3.87	3.84	Rectangular	0.015	0	0

I590	6	1.5	87.92	3.84	3.5	Rectangular	0.015	0	0
I591	6	1.5	16.63	3.5	3.4	Rectangular	0.015	0	0
I592	6	1.5	1.28	2.99	2.99	Rectangular	0.015	0	0
I1416	2	2	111.11	3.4	3.3	Rectangular	0.016	0	0
I593	6	1.5	41.53	2.99	3.14	Rectangular	0.015	0	0
I594	6	1.5	14.7	3.14	3.19	Rectangular	0.015	0	0
I595	6	1.5	1.9	3.19	3.19	Rectangular	0.015	0	0
I596	6	1.5	8.04	3.19	3.22	Rectangular	0.015	0	0
I597	6	1.5	46.64	3.22	3.21	Rectangular	0.015	0	0
I598	6	1.5	17.44	3.22	3.13	Rectangular	0.015	0	0
I599	6	1.5	12.36	3.13	3.1	Rectangular	0.015	0	0
I600	6	1.5	21.13	3.1	3.08	Rectangular	0.015	0	0
I602	9	3	26.16	2.48	2.45	Rectangular	0.015	0	0
I603	9	3	10.11	2.45	2.42	Rectangular	0.015	0	0
I604	9	3	30.47	2.42	2.4	Rectangular	0.015	0	0
I605	9	3	59.55	2.4	2.37	Rectangular	0.015	0	0
I606	9	3	76.35	2.37	2.32	Rectangular	0.015	0	0
I607	9	3	117.37	2.32	2.31	Rectangular	0.015	0	0
I608	9	3	43.04	2.31	2.3	Rectangular	0.015	0	0
I610	2	1.5	52.06	3.7	3.56	Rectangular	0.015	0	0
I612	2	1.5	39.69	3.41	3.32	Rectangular	0.015	0	0
I613	2	1.5	40.39	3.32	3.31	Rectangular	0.015	0	0
I614	2	1.5	34.25	3.31	3.51	Rectangular	0.015	0	0
I504.1	9	3	102.18	2.8	2.66	Rectangular	0.015	0	0
I504.2	3	3	102.18	2.25	2.15	Rectangular	0.015	0	0
I506.1	9	3	11.66	2.66	2.63	Rectangular	0.015	0	0
I506.2	3	3	11.66	2.15	2.1	Rectangular	0.015	0	0
I508.1	9	3	30.14	2.63	2.59	Rectangular	0.015	0	0
I508.2	3	3	30.14	2.1	2.05	Rectangular	0.015	0	0
I509.1	9	3	30.74	2.59	2.54	Rectangular	0.015	0	0
I509.2	3	3	30.74	2.05	2	Rectangular	0.015	0	0
I513.1	22.5	3	16.91	2.25	2.23	Rectangular	0.015	0	0
I513.2	3	3	16.91	1.65	1.6	Rectangular	0.015	0	0
I515.1	22.5	3	89.5	2.13	2	Rectangular	0.015	0	0
I515.2	3	3	89.5	1.5	1.35	Rectangular	0.015	0	0
I516.1	22.5	3	73.69	2	1.94	Rectangular	0.015	0	0
I516.2	3	3	73.69	1.35	1.25	Rectangular	0.015	0	0
I625	1.1	1.1	12.6	3.14	3.35	Rectangular	0.015	0	0
I626	1.1	1.1	67.91	3.2	3.25	Rectangular	0.015	0	0
I627	6	3	154.08	2.05	1.98	Rectangular	0.015	0	0
I703	6	3	18.85	1.98	1.95	Rectangular	0.015	0	0
I527.2	2	2	226.76	2.15	2.07	Rectangular	0.015	0	0
I527.1	4	1.8	226.76	2.82	2.8	Rectangular	0.015	0	0
I702	6	3	6.3	2.07	2.05	Rectangular	0.015	0	0
I520.2	2	2	41.83	2.17	2.15	Rectangular	0.015	0	0
I520.1	4	1.8	41.83	3.07	2.82	Rectangular	0.015	0	0
I630	1.5	0.9	56.12	3.76	3.1	Rectangular	0.015	0	0
I693	1.5	0.9	25.57	3.1	3	Rectangular	0.015	0	0
I631	1.5	2	13.48	3.79	3.78	Rectangular	0.015	0	0
I691	1.5	0.6	8.08	3.78	3.77	Rectangular	0.015	0	0
I1367	5	1.8	27.18	3.65	3.6	Rectangular	0.015	0	0
I632	1.5	2	71.71	4.29	3.79	Rectangular	0.015	0	0
I634	1	1.8	163.10	2.67	2.65	Rectangular	0.015	0	0
I636	1	1.8	90.93	2.72	2.69	Rectangular	0.015	0	0
I688	1	1.8	75.84	2.69	2.67	Rectangular	0.015	0	0
I637	3	1.5	14.52	3.39	3.29	Rectangular	0.015	0	0
I638	2.5	1.8	9.55	3.6	3.55	Rectangular	0.015	0	0
I1106	2.5	1.8	45.2	3.55	3.5	Rectangular	0.015	0	0
I639	2	1.5	23.15	3.8	3.78	Rectangular	0.015	0	0
I576.2	4	2	187.14	2.33	2.19	Rectangular	0.015	0	0
I576.1	2	1.8	187.14	2.33	2.19	Rectangular	0.015	0	0
I649	2	1.8	176.91	2.47	2.33	Rectangular	0.015	0	0
I701	4	1.8	5.51	3.1	3.07	Rectangular	0.015	0	0
I650	6	2	161.11	3.09	3	Rectangular	0.015	0	0
I687	1	1.8	53.49	2.74	2.72	Rectangular	0.015	0	0
I694	4	1.8	96.49	3.18	3.09	Rectangular	0.015	0	0
I679	1	1	22.66	4.61	4.55	Rectangular	0.015	0	0
I680	2	1.5	126.69	4.05	3.9	Rectangular	0.015	0	0
I1105	2	1.5	109.34	3.9	3.8	Rectangular	0.015	0	0
I685	3	1.5	6.29	3.39	3.39	Rectangular	0.015	0	0
I686	3	1.5	87.89	3.29	2.7	Rectangular	0.015	0	0
I689	1.5	2	16.35	5.17	5.03	Rectangular	0.015	0	0
I690	1.5	2	10.11	5.03	4.29	Rectangular	0.015	0	0
I692	1.5	0.9	36.14	3.77	3.76	Rectangular	0.015	0	0
I696	4	1.8	65.37	2.81	2.8	Rectangular	0.015	0	0
I695	4	1.8	31.65	3.1	2.8	Rectangular	0.015	0	0
I697	1	1.8	52.78	2.8	3.1	Rectangular	0.015	0	0
I698	1	1.8	57.47	3.1	2.9	Rectangular	0.015	0	0
I699	4	1.8	62.39	2.9	2.84	Rectangular	0.015	0	0
L700	4	1.8	11.18	2.84	3.06	Rectangular	0.015	0	0

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

I.704	6	3	177 01	1 95	1 9	Rectangular	0 015	0	0
I.705	3	2	249 2	4 1	3 25	Rectangular	0 015	0	0
I.706	14	2 5	23 6	2 89	2 88	Rectangular	0 015	0	0
I.707	6	2 5	23 6	3 25	3 2	Rectangular	0 014	0	0
I.708	1 5	1	47	5 56	5 54	Rectangular	0 015	0	0
I.740	1 5	1	93 97	5 54	5 49	Rectangular	0 015	0	0
I.707	2	2	79 78	4 5	4 4	Rectangular	0 015	0	0
I.732	2	2	81 37	4 4	4 2	Rectangular	0 015	0	0
I.708	2	1 5	52 23	8 54	7 9	Rectangular	0 015	0	0
I.725	2	1 5	4 23	7 9	7 85	Rectangular	0 015	0	0
I.709	2	1 5	46 94	9 15	8 54	Rectangular	0 015	0	0
I.710	2	1 5	25 03	16 71	15 4	Rectangular	0 015	0	0
I.722	2	1 5	85 22	15	11 7	Rectangular	0 015	0	0
I.712	2	1 5	25 6 33	5 17	4 6	Rectangular	0 015	0	0
I.713	1 5	1 5	29 55	4 37	4 2	Rectangular	0 015	0	0
I.714	1 5	1 5	60 32	4 7	4 37	Rectangular	0 015	0	0
I.715	1 5	1 5	6 25	5 58	5 54	Rectangular	0 015	0	0
I.716	1 5	1 5	60 32	5 54	5 21	Rectangular	0 015	0	0
I.717	1 5	1 5	91 65	5 21	4 7	Rectangular	0 015	0	0
I.720	2	1 5	1 26	5 61	5 61	Rectangular	0 015	0	0
I.724	2	1 5	45 97	11 7	9 15	Rectangular	0 015	0	0
I.728	2	1 5	66 14	7 85	7 01	Rectangular	0 015	0	0
I.729	2	1 5	76 73	7 01	6 08	Rectangular	0 015	0	0
I.730	2	1 5	40 49	6 08	5 6	Rectangular	0 015	0	0
I.1402	6	2	29 18	4 55	4 52	Rectangular	0 015	0	0
I.319	9	2	66 24	3 48	3 24	Rectangular	0 015	0	0
I.733	3	2	32 34	4 2	4 17	Rectangular	0 015	0	0
I.734	3	2	12 15	4 17	4 15	Rectangular	0 015	0	0
I.735	3	2	6 41	4 15	4 13	Rectangular	0 015	0	0
I.736	3	2	9 18	4 13	4 1	Rectangular	0 015	0	0
I.737	2	1 5	4 2	5 24	5 11	Rectangular	0 015	0	0
I.721	2	1 5	21 16	5 61	5 16	Rectangular	0 015	0	0
I.738	1 5	1	32 14	5 61	5 59	Rectangular	0 015	0	0
I.739	1 5	1	64	5 59	5 56	Rectangular	0 015	0	0
I.208	0	1	19 96	5 52	5 41	Circular	0 013	0	0
I.741	1 5	1	75 03	5 49	5 45	Rectangular	0 015	0	0
I.742	1 5	1	99 65	5 45	5 4	Rectangular	0 015	0	0
I.743	2	1 5	18 63	5 11	4 52	Rectangular	0 015	0	0
I.744	2	1 5	10	4 52	4 2	Rectangular	0 015	0	0
I.745	2	2	57 27	3 4	3 28	Rectangular	0 015	0	0
877 1	14	2	10 72	3 09	3 09	Rectangular	0 015	0	0
877 2	6	2 5	10 72	2 95	2 94	Rectangular	0 015	0	0
I.746	2	2	152 16	3 62	3 54	Rectangular	0 015	0	0
I.767	2	2	39 66	3 54	3 4	Rectangular	0 015	0	0
I.1339	2	2	11 73	3 1	3 06	Rectangular	0 015	0	0
I.765	2 5	1 2	8 85	4 81	4 8	Rectangular	0 015	0	0
I.1118	4 75	1 5	67 12	3 65	3 5	Rectangular	0 015	0	0
I.1122	4 25	1 5	159 73	3 78	3 72	Rectangular	0 015	0	0
I.1125	4 75	1 5	26 7	3 69	3 68	Rectangular	0 015	0	0
I.961	4 6	1 3	61 04	4	3 85	Rectangular	0 015	0	0
I.753	4 6	1 3	111 35	5 74	4 3	Rectangular	0 015	0	0
I.757	4 6	1 3	11 16	4 3	4 2	Rectangular	0 015	0	0
I.752	4 6	1 3	41 59	4 2	4	Rectangular	0 015	0	0
I.764	2	2	46 58	3 04	3	Rectangular	0 015	0	0
I.784	28	2	202 11	3 3	3	Rectangular	0 015	0	0
I.769	2	2	209 10	2 03	1 91	Rectangular	0 015	0	0
I.772	2	2	98 98	1 93	1 85	Rectangular	0 015	0	0
I.770	4	2	92 82	1 81	0 93	Rectangular	0 015	0	0
I.785	4	2	58 58	1 31	1	Rectangular	0 015	0	0
I.771	2	2	18 31	1 83	2 03	Rectangular	0 015	0	0
I.773	4	2	28 19	1 85	1 64	Rectangular	0 015	0	0
I.774	4	2	3 28	1 64	1 63	Rectangular	0 015	0	0
I.775	4	2	1 89	1 63	1 62	Rectangular	0 015	0	0
I.776	4	2	25 8	1 62	1 51	Rectangular	0 015	0	0
I.777	4	2	40 78	1 51	1 42	Rectangular	0 015	0	0
I.778	4	2	16 99	1 42	1 41	Rectangular	0 015	0	0
I.779	4	2	6 41	1 41	1 41	Rectangular	0 015	0	0
I.780	4	2	52 56	1 41	1 42	Rectangular	0 015	0	0
I.781	4	2	45 56	1 42	1 55	Rectangular	0 015	0	0
I.782	4	2	30 11	1 55	1 43	Rectangular	0 015	0	0
I.783	4	2	63 72	1 43	1 31	Rectangular	0 015	0	0
BU									
I.786	4	2	11 61	1	0 98	Rectangular	0 015	0	0
I.788	5	2	79 75	0 95	0 9	Rectangular	0 015	0	0
I.789	3	2	57	3 35	3 3	Rectangular	0 013	0	0
I.838	8	2	218 20	3 3	3 2	Rectangular	0 015	0	0
I.837	3	2	52 66	3 4	3 35	Rectangular	0 015	0	0
I.794	0	1	25 56	3 67	3 53	Circular	0 013	0	0
I.793	1 5	1 5	264 8	3 33	3 03	Rectangular	0 015	0	0
I.795	0	1	15 96	4 5	3 79	Circular	0 013	0	0

I796	0	1	54.44	4.65	4.5	Circular	0.013	0	0
I797	0	1	29.44	4.87	4.65	Circular	0.013	0	0
I839	2	2	23.08	2.95	2.84	Rectangular	0.015	0	0
I807	2	2	55.55	3.1	2.95	Rectangular	0.015	0	0
I808	2	2	52.54	3.25	3.1	Rectangular	0.015	0	0
I809	2	2	35.52	3.34	3.25	Rectangular	0.015	0	0
I810	1	1	33.55	4.42	4.34	Rectangular	0.015	0	0
I811	1	1	57.46	4.54	4.42	Rectangular	0.015	0	0
I812	1	1	62.86	4.6	4.54	Rectangular	0.015	0	0
I813	1	1	61.16	4.7	4.6	Rectangular	0.015	0	0
I819	1.5	1.5	90.02	3.3	3.03	Rectangular	0.015	0	0
I820	1.5	1.5	100.03	3.5	3.3	Rectangular	0.015	0	0
I821	1.5	1.5	26.91	3.6	3.5	Rectangular	0.015	0	0
I822	1.5	1.5	24.19	3.7	3.6	Rectangular	0.015	0	0
I823	1	1	33.29	4.26	4.21	Rectangular	0.015	0	0
I824	1	1	57.65	4.39	4.26	Rectangular	0.015	0	0
I825	1	1	59.24	4.52	4.39	Rectangular	0.015	0	0
I826	1	1	61.1	4.67	4.52	Rectangular	0.015	0	0
I790	3	2	149.00	3.48	3.4	Rectangular	0.015	0	0
I836	3	2	18.54	3.5	3.48	Rectangular	0.015	0	0
I792	3	2	341.40	2.84	2.75	Rectangular	0.015	0	0
I308	50	5	344.01	0	0	Trapezoidal	0.035	2	2
I841	3	2	41.26	3.36	3.33	Rectangular	0.015	0	0
I861	3	2	39.5	3.33	3.3	Rectangular	0.015	0	0
I842	3	2	102.02	3.41	3.36	Rectangular	0.015	0	0
I843	3	2	34.25	3.5	3.49	Rectangular	0.015	0	0
I858	3	2	38.39	3.49	3.46	Rectangular	0.015	0	0
I844	3	2	66.99	3.85	3.62	Rectangular	0.015	0	0
I852	3	2	48.64	3.62	3.61	Rectangular	0.015	0	0
I846	0	1	49.42	4.54	4.52	Circular	0.013	0	0
I851	3	2	17.99	3.52	3.5	Rectangular	0.015	0	0
I847	0	1	23.78	4.47	4.72	Circular	0.013	0	0
I848	0	1	49.94	4.63	4.62	Circular	0.013	0	0
I849	0	1	54.14	4.62	4.55	Circular	0.013	0	0
I850	0	1	51.09	4.55	4.54	Circular	0.013	0	0
I853	3	2	59.12	3.61	3.6	Rectangular	0.015	0	0
I854	3	2	45.18	3.6	3.55	Rectangular	0.015	0	0
I855	3	2	19.7	3.55	3.5	Rectangular	0.015	0	0
I860	3	2	34.95	3.43	3.41	Rectangular	0.015	0	0
I798	6	3	46.91	1.7	1.65	Rectangular	0.015	0	0
I862	6	3	267.25	1.8	1.7	Rectangular	0.015	0	0
I865	1.5	1.5	37.34	3.7	3.5	Rectangular	0.015	0	0
I887	4	2	42.82	3	2.85	Rectangular	0.015	0	0
I866	1.5	1.5	109.51	4.1	3.7	Rectangular	0.015	0	0
I867	1.5	1.5	140	4.4	4.1	Rectangular	0.015	0	0
I868	1.2	1.2	94	4.8	4.7	Rectangular	0.015	0	0
I869	1.2	1.2	118.48	5	4.9	Rectangular	0.015	0	0
I886	1.2	1.2	97.06	4.9	4.8	Rectangular	0.015	0	0
I870	2	2	118.96	3.2	3	Rectangular	0.015	0	0
I871	2	2	91.02	3.3	3.25	Rectangular	0.015	0	0
I885	2	2	95.77	3.25	3.2	Rectangular	0.015	0	0
I872	2	2	95.48	3.35	3.3	Rectangular	0.015	0	0
I873	2	2	221.45	3.44	3.4	Rectangular	0.015	0	0
I884	2	2	68.84	3.4	3.35	Rectangular	0.015	0	0
I875	0	0.8	154.09	3.13	2.96	Circular	0.013	0	0
I876	0	1.65	44.39	1.72	1.68	Circular	0.013	0	0
I878	0	1.2	100.9	3.05	3	Circular	0.013	0	0
I879	0	0.9	42.43	3.9	3.83	Circular	0.013	0	0
I880	0	0.7	16.78	3.83	3.64	Circular	0.013	0	0
I881	0	0.7	101.51	3.64	3.64	Circular	0.013	0	0
I882	0	0.8	100.24	3.23	3.13	Circular	0.013	0	0
I883	0	0.8	53.95	3.13	3.13	Circular	0.013	0	0
I888	0	1.2	25.25	3.99	3.85	Circular	0.015	0	0
I921	0	1.2	193.19	3.85	3.26	Circular	0.013	0	0
I889	6	2	149.02	3.37	3.09	Rectangular	0.015	0	0
I1308	1.2	1.2	36.28	4.2	4.05	Rectangular	0.015	0	0
I890	1.5	1	14.56	4.8	4.7	Rectangular	0.015	0	0
I891	1.5	1.5	4.46	4.7	4.66	Rectangular	0.015	0	0
I892	1.5	1.5	3.01	4.66	4.63	Rectangular	0.015	0	0
I893	1.5	1.5	125.42	4.63	3.4	Rectangular	0.015	0	0
I894	1.5	1.5	22.49	3.83	3.62	Rectangular	0.015	0	0
2079 2	4	2	23.51	3.4	3.38	Rectangular	0.015	0	0
2079 1	1.5	1.5	23.51	2.67	2.6	Rectangular	0.015	0	0
2080 2	4	2	13.77	3.38	3.37	Rectangular	0.015	0	0
2080 1	1.5	1.5	13.77	3.69	3.18	Rectangular	0.015	0	0
I908	1	1	38.85	4.63	4.61	Rectangular	0.015	0	0
I1350	1	1	62.6	4.5	4.4	Rectangular	0.015	0	0
I911	2	1	31.49	4.12	4.01	Rectangular	0.015	0	0
I912	2	1	45.84	4.01	3.85	Rectangular	0.015	0	0
L910	2	2	62.88	3.42	3.4	Rectangular	0.015	0	0

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

I920	0	1 2	48 6	4 05	4 01	Circular	0 013	0	0
I954	2	1 5	15 07	1 94	1 92	Rectangular	0 015	0	0
I955	2	1 5	23 38	1 86	1 84	Rectangular	0 015	0	0
I956	2	1 5	238	1 84	1 8	Rectangular	0 015	0	0
2216 1	0	1	20 53	6 92	6 58	Circular	0 013	0	0
2216 2	0	1	20 53	6 92	6 58	Circular	0 013	0	0
I551	5 7	1 5	53 92	6 5	6	Rectangular	0 015	0	0
I965	3 5	1 6	67 54	3 64	3 51	Rectangular	0 015	0	0
I1126	3 5	1 6	3 26	3 73	3 72	Rectangular	0 015	0	0
I967	3 5	1 6	18 3	3 78	3 74	Rectangular	0 015	0	0
I987	3 5	1 6	8 53	3 74	3 73	Rectangular	0 015	0	0
I986	3 5	1 6	40 33	3 9	3 78	Rectangular	0 015	0	0
I968	3 5	1 6	24 14	4 14	3 9	Rectangular	0 015	0	0
I969	3 5	1 6	39 37	4 28	4 14	Rectangular	0 015	0	0
I1362	2	1	35 76	4 8	4	Rectangular	0 015	0	0
I973	3 5	1 6	21 48	4 44	4 44	Rectangular	0 015	0	0
I983	3 5	1 6	2 01	4 44	4 43	Rectangular	0 015	0	0
I974	2	1 5	8 07	4 5	4 47	Rectangular	0 015	0	0
I979	2	1 5	41 21	4 47	4 43	Rectangular	0 015	0	0
I975	2	1 5	4 17	4 89	4 8	Rectangular	0 015	0	0
I989	2	1 5	5 63	4 8	4 58	Rectangular	0 015	0	0
I976	2	1 5	40 42	5 08	4 89	Rectangular	0 015	0	0
I977	2	1 5	47 34	5 7	5 08	Rectangular	0 015	0	0
I978	2	1 5	42 42	5 8	5 7	Rectangular	0 015	0	0
I980	2	1 5	28 99	4 43	4 45	Rectangular	0 015	0	0
I981	2	1 5	25 02	4 45	4 44	Rectangular	0 015	0	0
I982	2	1 5	10 29	4 44	4 44	Rectangular	0 015	0	0
I984	3 5	1 5	88 98	4 48	4 45	Rectangular	0 015	0	0
I985	3 5	1 5	163 28	4 45	4 37	Rectangular	0 015	0	0
I1399	2	1 5	166 16	4 45	4 15	Rectangular	0 015	0	0
2232 1	4	1 5	15 02	4 37	4 28	Rectangular	0 015	0	0
2232 2	3 5	1 6	15 02	4 41	4 37	Rectangular	0 015	0	0
I988	2	1 5	24 26	4 58	4 5	Rectangular	0 015	0	0
I992	3 5	1 5	8 46	8 3	8 2	Rectangular	0 015	0	0
I994	3 5	1 5	24 78	8	7 6	Rectangular	0 015	0	0
I995	3 5	1 5	76 87	7 6	7 09	Rectangular	0 015	0	0
I996	3 5	1 5	119 35	7 09	6 3	Rectangular	0 015	0	0
I997	3 5	1 5	150 3	6 3	5 31	Rectangular	0 015	0	0
I998	3 5	1 5	7 48	5 31	5 3	Rectangular	0 015	0	0
I1003	0	1	20 8	12 88	12 31	Circular	0 013	0	0
I1010	0	1	58 38	12 31	10 7	Circular	0 013	0	0
I1009	0	1	85 87	13 94	12 98	Circular	0 013	0	0
I1011	0	1	53 85	10 7	9 59	Circular	0 013	0	0
I1012	3 5	1 5	4 74	9 1	9	Rectangular	0 015	0	0
I1013	3 5	1 5	90 4	9	8 3	Rectangular	0 015	0	0
I993	3 5	1 5	18 3	8 2	8	Rectangular	0 015	0	0
I1041	3 5	1 5	6 71	5 3	5 25	Rectangular	0 015	0	0
I1042	3 5	1 5	22 21	5 25	5 15	Rectangular	0 015	0	0
I999	3 5	1 5	125 02	5 15	4 5	Rectangular	0 015	0	0
I437	1	1	5 5	3 3	3 2	Rectangular	0 015	0	0
I390	1 1	1 1	40 42	3 23	3 17	Rectangular	0 015	0	0
I438	1 1	1	9 15	3 23	3 22	Rectangular	0 015	0	0
I1044	0	0 6	187 00	3 2	2 76	Circular	0 013	0	0
I859	3	2	46 55	3 46	3 43	Rectangular	0 015	0	0
I1059	0	1	116 15	3 72	3 82	Circular	0 013	0	0
I1060	0	1	124 51	3 82	3 42	Circular	0 013	0	0
I1061	0	0 6	45 23	3 42	3 2	Circular	0 013	0	0
I1063	2 5	1 8	15 61	3 77	3 76	Rectangular	0 015	0	0
I1365	2	1 8	33 58	3 78	3 7	Rectangular	0 015	0	0
I1064	2	1 8	38 54	3 79	3 77	Rectangular	0 015	0	0
2425 2	1 5	1 5	14 74	4 17	4 15	Rectangular	0 015	0	0
2425 1	1 3	1 3	14 74	4 54	4 5	Rectangular	0 015	0	0
I1067	1	1 2	48 38	9 11	6 47	Rectangular	0 015	0	0
I1070	1	1 2	72 91	6 47	4 62	Rectangular	0 015	0	0
I1068	1	1 2	131 13	10 44	9 11	Rectangular	0 015	0	0
I1071	1	1 2	6 52	4 62	4 61	Rectangular	0 015	0	0
I1072	1	1 2	33 01	4 61	4 55	Rectangular	0 015	0	0
I1073	1	1 2	25 2	4 55	4 5	Rectangular	0 015	0	0
2443 2	1 5	1 5	17 35	4 2	4 17	Rectangular	0 015	0	0
2443 1	1 3	1 3	17 35	4 58	4 54	Rectangular	0 015	0	0
2444 2	1 5	1 5	37 14	4 15	4 1	Rectangular	0 015	0	0
2445 1	1 3	1 3	37 14	4 2	3 79	Rectangular	0 015	0	0
2450 2	1 5	1 5	22 71	4 1	3 85	Rectangular	0 015	0	0
2450 1	1 3	1 3	22 71	3 79	3 8	Rectangular	0 015	0	0
I1078	1 3	1 3	46 37	3 9	3 44	Rectangular	0 015	0	0
I1366	4	1 8	139 46	3 7	3 65	Rectangular	0 015	0	0
I1079	1 5	1 2	51 02	3 42	3 3	Rectangular	0 015	0	0
I1080	1 5	1 2	24 41	3 3	3 24	Rectangular	0 015	0	0
I1081	1	1	39 87	10 22	7 95	Rectangular	0 015	0	0
I1082	1	1	41 32	7 95	6 51	Rectangular	0 015	0	0

I.1083	1	1	49 1	6 51	5 2	Sartanqular	0 015	0	0
I.1084	1 8	1 2	48 37	5	4 55	Sartanqular	0 015	0	0
I.1085	1 8	1 2	40 85	4 55	4 5	Sartanqular	0 015	0	0
I.1086	1 8	1 5	31 13	4 2	4 1	Sartanqular	0 015	0	0
I.1088	1	1 5	84 83	4 4	4 1	Sartanqular	0 015	0	0
I.1089	2	1 8	14 53	3 8	3 79	Sartanqular	0 015	0	0
I.1090	3	2	38 73	5 2	5 1	Sartanqular	0 015	0	0
I.1097	3	2	2 91	5 1	5 08	Sartanqular	0 015	0	0
I.1099	2	1 5	74 99	9 31	8 2	Sartanqular	0 015	0	0
I.1091	2	1 5	94 73	8 2	7 21	Sartanqular	0 015	0	0
I.1092	2	2	45 58	6 71	6 2	Sartanqular	0 015	0	0
I.1093	2	2	34 75	6 2	5 8	Sartanqular	0 015	0	0
I.1094	2	2	24 13	5 8	5 6	Sartanqular	0 015	0	0
I.1095	2	2	50 19	5 6	5 4	Sartanqular	0 015	0	0
I.1096	3	2	44 47	5 4	5 2	Sartanqular	0 015	0	0
I.1098	3	2	49 111	5 08	4 9	Sartanqular	0 015	0	0
I.1099	3	2	18 84	4 9	4 85	Sartanqular	0 015	0	0
I.1100	3	2	73 56	4 85	4 6	Sartanqular	0 015	0	0
I.1101	3	2	12 06	4 6	4 55	Sartanqular	0 015	0	0
I.1102	3	2	14 6	4 55	4 45	Sartanqular	0 015	0	0
I.1103	3	2	33 09	4 45	4 3	Sartanqular	0 015	0	0
I.1104	3	2	25 24	4 3	4 1	Sartanqular	0 015	0	0
I.1107	2 5	1 8	48 7	3 5	3 4	Sartanqular	0 015	0	0
I.514	2 5	2 5	76 59	2 02	1 95	Sartanqular	0 015	0	0
I.45	6	2	127 74	4 25	3 65	Sartanqular	0 015	0	0
I.180	6	2	95 41	4 37	4 25	Sartanqular	0 015	0	0
I.1115	2	1 5	22 58	3 8	3 78	Sartanqular	0 015	0	0
I.1123	4 75	1 5	59 43	3 72	3 69	Sartanqular	0 015	0	0
I.747	2	2	107 04	3 15	3 1	Sartanqular	0 015	0	0
I.1117	6	2	112 92	3 25	3 23	Sartanqular	0 015	0	0
I.1120	2	1 5	128 5	3 82	3 6	Sartanqular	0 014	0	0
I.1127	3 5	1 6	40 11	3 72	3 64	Sartanqular	0 015	0	0
I.1121	2	1 5	258 7	6 7	3 8	Sartanqular	0 015	0	0
I.1124	4 75	1 5	128 75	3 68	3 65	Sartanqular	0 015	0	0
I.393	6	2 5	107 04	3 3	2 8	Sartanqular	0 015	0	0
I.330	2	2	108 24	5 52	4 98	Sartanqular	0 015	0	0
I.1134	28	2 5	277	2 7	2 5	Sartanqular	0 015	0	0
I.1135	28	2 5	190 71	2 38	2 3	Sartanqular	0 015	0	0
I.1136	2 5	2	174 22	2 62	2 54	Sartanqular	0 015	0	0
I.1145	7	2	442 75	2 54	2 05	Sartanqular	0 015	0	0
I.1137	1 5	1 8	120 48	2 75	2 62	Sartanqular	0 015	0	0
I.1138	0	1 2	126 19	3 52	3	Circular	0 013	0	0
I.1139	3	2	380 21	3 06	2 54	Sartanqular	0 015	0	0
I.1140	2	2	183 5	3 49	3 06	Sartanqular	0 015	0	0
I.1141	2	2	215 15	4 15	3 5	Sartanqular	0 015	0	0
I.1142	2	2	242 06	4 5	4 15	Sartanqular	0 015	0	0
I.1143	1 5	1 5	326 50	4 9	2 74	Sartanqular	0 015	0	0
I.1144	0	1	160	3 15	2 3	Circular	0 013	0	0
I.1146	7	2	149 26	2 05	1 9	Sartanqular	0 015	0	0
I.1337	7	2	109 55	1 9	1 85	Sartanqular	0 015	0	0
I.1147	0	1 2	60 03	6 36	5 76	Circular	0 013	0	0
I.1148	0	1 2	40 03	5 76	5 59	Circular	0 013	0	0
I.1149	0	1 2	104 83	5 59	5 3	Circular	0 013	0	0
I.1150	2	2	228 88	3 94	3 88	Sartanqular	0 015	0	0
I.1151	5	2	350 11	3 88	3 36	Sartanqular	0 015	0	0
I.1152	5	2	276 82	3 36	2 77	Sartanqular	0 015	0	0
I.1176	28	2 5	53 85	2 74	2 71	Sartanqular	0 015	0	0
I.1153	3	2	183 36	4 08	3 88	Sartanqular	0 015	0	0
I.1154	0	1 2	123 36	6 15	5 1	Circular	0 013	0	0
I.1155	2 5	2	75 48	5 3	5 06	Sartanqular	0 015	0	0
I.1157	2 5	2	32 07	5 06	5	Sartanqular	0 015	0	0
I.1156	2 5	2	288 28	5	4 3	Sartanqular	0 015	0	0
I.1158	0	1 2	170 61	5 95	5 5	Circular	0 013	0	0
I.1159	2	2	176 9	6 98	5 3	Sartanqular	0 015	0	0
I.1160	1 5	1 8	142 74	7 8	7 18	Sartanqular	0 015	0	0
I.1161	0	1 2	119 9	4 03	3 7	Circular	0 013	0	0
I.1163	1 8	1 5	139 11	3 3	3 16	Sartanqular	0 015	0	0
I.1162	2	1 8	240 12	3 16	2 88	Sartanqular	0 015	0	0
I.1164	2	2	95 1	2 88	2 77	Sartanqular	0 015	0	0
I.1165	0	1 2	163 17	8 5	7 19	Circular	0 013	0	0
I.1177	28	2 5	27 46	2 71	2 7	Sartanqular	0 015	0	0
I.1330	28	2 5	215 63	2 5	2 38	Sartanqular	0 015	0	0
I.1132	50	5	482 90	0	0	Trapezoidal	0 035	2	2
YH									
I.1341	6	2	218 70	3 2	3 15	Sartanqular	0 015	0	0
I.1342	2	2	474 69	3 23	3 15	Sartanqular	0 015	0	0
2000 1	24 6	2 1	242 72	3 07	3 04	Sartanqular	0 015	0	0
2000 2	3	2 5	242 72	2 93	2 92	Sartanqular	0 015	0	0
I.1353	12	3	441 71	1 65	1 6	Sartanqular	0 015	0	0
3011.1	22.5	3	53.17	2.23	2.13	Sartanqular	0 015	0	0

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

3011.2	3	3	53.17	1.6	1.5	Rectangular	0.015	0	0
I.1355	3	3	53.17	1	0.88	Rectangular	0.015	0	0
I.1364	6	2	247.41	3.42	3.4	Rectangular	0.015	0	0
I.1370	5	1.8	17.39	3.48	3.47	Rectangular	0.015	0	0
I.1371	5	2	171.28	3.45	3.43	Rectangular	0.015	0	0
I.1372	6	2	69.17	3.43	3.42	Rectangular	0.015	0	0
I.1369	5	1.8	32.44	3.55	3.5	Rectangular	0.015	0	0
I.1374	5	1.8	37.4	3.6	3.55	Rectangular	0.015	0	0
I.1383	8	2	43.53	3.1	3.08	Rectangular	0.015	0	0
I.1384	8	2	21.16	3.08	3.05	Rectangular	0.015	0	0
I.1380	8	2	33.46	3.5	3.3	Rectangular	0.015	0	0
I.1381	8	2	74.1	3.3	3.2	Rectangular	0.015	0	0
I.1382	8	2	106.78	3.2	3.1	Rectangular	0.015	0	0
I.431	2	1.5	200.01	2.27	2.18	Rectangular	0.015	0	0
I.432	2	1.5	199.68	2.27	2.18	Rectangular	0.015	0	0
I.1391	3	1.5	77.69	3.47	3.46	Rectangular	0.015	0	0
I.1394	5	1.8	42.38	3.47	3.45	Rectangular	0.015	0	0
I.1392	3	1.5	86.39	3.46	3.45	Rectangular	0.015	0	0
I.1393	3	1.5	19.79	3.45	3.43	Rectangular	0.015	0	0
I.1397	1	1.5	47.85	4.5	4.4	Rectangular	0.015	0	0
I.1400	2	1.5	161.59	4.15	3.82	Rectangular	0.015	0	0
I.1401	6	2	109.61	4.52	4.45	Rectangular	0.015	0	0
I.1417	6	5	10	0	0	Rectangular	0.015	0	0
3015.2	1.5	1.5	27.11	3.85	3.83	Rectangular	0.015	0	0
3015.1	1.3	1.3	27.11	3.8	3.9	Rectangular	0.015	0	0

2.2 지속기간별 홍수수문곡선 결과자료(XP-SWMM)

2.2.1 학익유수지 (50년 빈도)

time	70min	80min	90min	100min	110min	120min	130min	140min	150min
0:00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0:05	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0:10	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
0:15	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
0:20	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
0:25	0.003	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
0:30	0.065	0.032	0.015	0.010	0.006	0.004	0.003	0.002	0.002
0:35	0.454	0.272	0.145	0.084	0.052	0.035	0.022	0.017	0.012
0:40	2.374	1.201	0.667	0.441	0.271	0.190	0.127	0.100	0.070
0:45	8.817	4.046	2.132	1.567	0.905	0.652	0.440	0.361	0.270
0:50	36.982	14.959	6.745	4.837	2.520	1.732	1.167	0.931	0.720
0:55	110.297	52.332	24.284	14.738	7.388	4.623	2.903	2.181	1.622
1:00	199.159	123.705	67.659	40.381	21.652	13.020	7.949	5.654	3.837
1:05	256.338	202.747	123.107	83.569	49.722	32.060	20.104	13.955	9.681
1:10	271.509	257.791	203.313	142.675	92.641	61.323	40.890	29.604	20.917
1:15	285.441	277.932	255.818	203.666	146.824	101.692	70.046	50.137	36.932
1:20	225.021	270.855	278.875	250.545	200.630	150.028	108.072	78.054	57.826
1:25	102.351	244.010	278.857	276.411	243.632	197.838	151.810	113.545	84.160
1:30	163.300	211.042	258.827	281.769	270.757	236.980	194.460	153.060	117.320
1:35	137.638	179.726	227.817	260.669	280.362	264.219	230.245	191.180	153.277
1:40	116.754	152.651	195.614	243.143	274.444	276.649	256.565	223.799	187.629
1:45	99.274	129.688	167.123	211.185	253.273	276.114	270.959	248.796	217.528
1:50	85.042	110.375	142.312	181.070	225.313	260.691	274.309	264.350	241.168
1:55	73.421	94.164	121.860	154.627	194.383	236.367	265.399	270.140	257.357
2:00	63.453	81.131	104.135	132.300	166.806	206.772	245.166	266.054	264.710
2:05	55.257	70.625	90.115	113.784	142.583	178.681	219.027	250.889	264.100
2:10	48.495	60.642	77.144	97.905	123.314	153.382	189.821	229.022	253.889
2:15	43.048	53.014	66.613	84.447	106.508	132.483	164.144	202.362	235.429
2:20	38.245	46.690	57.844	72.982	92.009	114.981	141.238	175.338	212.430
2:25	34.124	41.476	50.740	63.230	79.831	99.836	122.626	151.085	186.474
2:30	30.589	36.900	44.922	55.255	69.141	86.710	106.927	130.717	161.576
2:35	27.511	32.981	39.888	48.522	60.141	75.572	93.377	113.988	139.274
2:40	24.805	29.621	35.546	43.133	52.761	65.667	81.946	99.822	121.388
2:45	22.426	26.651	31.825	38.254	46.595	57.472	71.446	87.721	106.234
2:50	20.360	24.060	28.598	34.242	41.426	50.474	63.395	77.375	93.322
2:55	18.547	21.802	25.780	30.708	36.898	44.812	54.704	67.882	82.732
3:00	16.979	19.799	23.274	27.829	33.008	39.860	48.200	59.521	73.043
3:05	15.752	18.083	21.147	24.907	29.646	35.566	42.992	52.357	64.327
3:10	14.554	16.634	19.235	22.509	26.707	31.874	38.293	46.423	56.657
3:15	13.491	15.440	17.574	20.441	24.106	28.666	34.238	41.380	50.059
3:20	12.531	14.278	16.253	18.641	21.823	25.860	30.742	36.930	44.673
3:25	11.659	13.236	15.046	17.093	19.872	23.413	27.697	33.985	39.899
3:30	10.894	12.300	13.897	15.864	18.185	21.276	25.015	30.752	36.625
3:35	10.214	11.482	12.881	14.698	16.696	19.382	22.664	26.830	31.984
3:40	9.607	10.738	11.999	13.578	15.487	17.718	20.638	24.278	28.808
3:45	9.007	10.081	11.319	12.677	14.310	16.381	18.812	22.044	26.020
3:50	8.393	9.477	10.599	11.739	13.266	15.167	17.224	20.081	23.580
3:55	7.778	8.783	9.888	10.958	12.334	14.000	15.978	18.215	21.400
4:00	7.204	8.421	9.283	10.269	11.498	13.011	14.798	16.706	19.520
4:05	6.666	7.885	8.789	9.656	10.759	12.113	13.697	15.620	17.863
4:10	6.188	7.338	8.328	9.133	10.104	11.317	12.708	14.450	16.482
4:15	5.746	6.818	7.865	8.641	9.524	10.615	11.853	13.396	15.291
4:20	5.346	6.327	7.390	8.214	8.987	9.980	11.085	12.444	14.157
4:25	4.971	5.868	6.899	7.816	8.525	9.409	10.368	11.607	13.146
4:30	4.631	5.460	6.418	7.470	8.093	8.906	9.756	10.866	12.238
4:35	4.334	5.081	5.966	7.147	7.705	8.422	9.231	10.189	11.421
4:40	4.068	4.744	5.552	6.850	7.334	8.018	8.725	9.608	10.717
4:45	3.843	4.429	5.168	6.578	6.911	7.643	8.283	9.073	10.000
4:50	3.589	4.149	4.825	6.327	6.473	7.287	7.879	8.602	9.492
4:55	3.375	3.902	4.507	6.050	6.050	6.916	7.516	8.175	8.979
5:00	3.185	3.671	4.216	5.732	5.642	6.497	7.176	7.797	8.513
5:05	3.008	3.437	3.959	5.397	5.254	6.077	6.831	7.459	8.086
5:10	2.845	3.236	3.740	5.062	4.904	5.671	6.444	7.133	7.725
5:15	2.701	3.059	3.499	4.737	4.579	5.295	6.045	6.815	7.382
5:20	2.566	2.897	3.299	4.439	4.281	4.943	5.656	6.442	7.063
5:25	2.439	2.746	3.110	4.161	4.019	4.616	5.281	6.050	6.745
5:30	2.324	2.605	2.941	3.910	3.801	4.317	4.936	5.666	6.391
5:35	2.221	2.482	2.791	3.689	3.545	4.047	4.611	5.288	6.003
5:40	2.120	2.365	2.648	3.443	3.329	3.829	4.312	4.944	5.619
5:45	2.025	2.253	2.513	3.243	3.141	3.560	4.041	4.623	5.252
5:50	1.938	2.152	2.391	3.053	2.966	3.346	3.832	4.328	4.910
5:55	1.857	2.054	2.279	2.882	2.815	3.155	3.569	4.058	4.594

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

6:00	1 781	1 968	2 169	2 738	2 664	2 979	3 354	3 842	4 301
6:05	1 711	1 885	2 072	2 555	2 535	2 823	3 159	3 580	4 034
6:10	1 644	1 808	1 984	2 455	2 416	2 680	2 984	3 370	3 819
6:15	1 580	1 736	1 897	2 347	2 302	2 545	2 825	3 170	3 554
6:20	1 520	1 667	1 819	2 233	2 196	2 414	2 675	2 997	3 341
6:25	1 464	1 601	1 742	2 125	2 096	2 297	2 545	2 833	3 152
6:30	1 413	1 542	1 674	2 025	2 001	2 189	2 419	2 681	2 973
6:35	1 362	1 483	1 607	1 933	1 913	2 094	2 305	2 544	2 820
6:40	1 314	1 428	1 547	1 850	1 834	1 998	2 190	2 425	2 672
6:45	1 270	1 378	1 486	1 772	1 759	1 911	2 088	2 307	2 536
6:50	1 230	1 329	1 432	1 697	1 688	1 829	2 000	2 199	2 405
6:55	1 193	1 283	1 381	1 625	1 622	1 752	1 914	2 101	2 286
7:00	1 156	1 239	1 333	1 561	1 559	1 680	1 831	2 002	2 181
7:05	1 120	1 197	1 288	1 499	1 498	1 616	1 755	1 914	2 082
7:10	1 086	1 158	1 244	1 443	1 441	1 554	1 681	1 831	1 986
7:15	1 052	1 121	1 204	1 392	1 389	1 498	1 613	1 758	1 902
7:20	1 021	1 086	1 167	1 343	1 341	1 444	1 551	1 689	1 823
7:25	0 989	1 052	1 128	1 293	1 295	1 392	1 494	1 622	1 749
7:30	0 960	1 019	1 092	1 250	1 250	1 344	1 438	1 559	1 678
7:35	0 932	0 989	1 059	1 209	1 208	1 298	1 385	1 501	1 612
7:40	0 905	0 960	1 028	1 168	1 167	1 252	1 338	1 445	1 549
7:45	0 879	0 932	0 996	1 131	1 130	1 210	1 291	1 392	1 493
7:50	0 855	0 905	0 966	1 095	1 094	1 169	1 247	1 343	1 438
7:55	0 832	0 879	0 938	1 060	1 061	1 131	1 205	1 297	1 385
8:00	0 811	0 857	0 911	1 028	1 028	1 096	1 165	1 255	1 338
8:05	0 790	0 834	0 886	0 997	0 997	1 062	1 129	1 214	1 291
8:10	0 770	0 812	0 862	0 966	0 969	1 030	1 094	1 174	1 246
8:15	0 750	0 791	0 837	0 938	0 941	0 999	1 060	1 137	1 205
8:20	0 731	0 771	0 815	0 911	0 913	0 970	1 026	1 102	1 166
8:25	0 713	0 751	0 793	0 886	0 887	0 941	0 994	1 067	1 129
8:30	0 696	0 733	0 773	0 862	0 862	0 914	0 964	1 033	1 096
8:35	0 679	0 715	0 753	0 837	0 838	0 888	0 936	1 002	1 061
8:40	0 662	0 697	0 734	0 814	0 815	0 863	0 910	0 971	1 027
8:45	0 647	0 681	0 715	0 792	0 794	0 840	0 884	0 940	0 997
8:50	0 632	0 664	0 698	0 770	0 774	0 817	0 859	0 915	0 966
8:55	0 617	0 648	0 681	0 751	0 755	0 796	0 836	0 890	0 937
9:00	0 603	0 633	0 665	0 731	0 736	0 775	0 814	0 865	0 910
9:05	0 590	0 619	0 649	0 713	0 717	0 754	0 792	0 842	0 885
9:10	0 576	0 604	0 634	0 696	0 699	0 735	0 771	0 819	0 859
9:15	0 564	0 591	0 619	0 679	0 681	0 716	0 751	0 798	0 835
9:20	0 552	0 578	0 605	0 663	0 665	0 698	0 732	0 777	0 812
9:25	0 540	0 565	0 592	0 647	0 649	0 681	0 714	0 756	0 791
9:30	0 528	0 553	0 578	0 631	0 634	0 665	0 696	0 737	0 771
9:35	0 517	0 541	0 566	0 616	0 620	0 649	0 679	0 719	0 751
9:40	0 506	0 529	0 553	0 602	0 606	0 634	0 663	0 701	0 732
9:45	0 496	0 518	0 541	0 588	0 592	0 619	0 648	0 684	0 714
9:50	0 486	0 507	0 530	0 575	0 579	0 605	0 632	0 667	0 697
9:55	0 476	0 497	0 519	0 562	0 566	0 592	0 618	0 651	0 680
10:00	0 467	0 488	0 508	0 550	0 554	0 578	0 604	0 636	0 663
10:05	0 457	0 477	0 497	0 538	0 542	0 566	0 590	0 621	0 647
10:10	0 448	0 467	0 487	0 526	0 530	0 553	0 577	0 606	0 632
10:15	0 440	0 459	0 477	0 515	0 519	0 541	0 564	0 593	0 618
10:20	0 431	0 449	0 468	0 504	0 508	0 530	0 552	0 579	0 603
10:25	0 423	0 440	0 458	0 494	0 497	0 519	0 540	0 567	0 590
10:30	0 415	0 432	0 449	0 484	0 487	0 508	0 528	0 554	0 576
10:35	0 407	0 423	0 440	0 474	0 477	0 497	0 517	0 541	0 564
10:40	0 399	0 415	0 432	0 464	0 468	0 487	0 506	0 530	0 551
10:45	0 392	0 407	0 424	0 455	0 459	0 477	0 496	0 519	0 539
10:50	0 385	0 400	0 416	0 446	0 449	0 468	0 486	0 508	0 528
10:55	0 378	0 392	0 408	0 437	0 441	0 459	0 476	0 497	0 516
11:00	0 371	0 385	0 400	0 429	0 432	0 449	0 466	0 487	0 506
11:05	0 365	0 378	0 393	0 420	0 424	0 440	0 457	0 477	0 495
11:10	0 359	0 371	0 385	0 412	0 416	0 432	0 448	0 467	0 485
11:15	0 352	0 365	0 378	0 404	0 408	0 423	0 439	0 458	0 475
11:20	0 346	0 358	0 372	0 397	0 400	0 415	0 430	0 449	0 466
11:25	0 340	0 352	0 365	0 389	0 393	0 408	0 422	0 440	0 456
11:30	0 334	0 346	0 359	0 382	0 385	0 400	0 414	0 432	0 447
11:35	0 328	0 340	0 352	0 375	0 378	0 392	0 406	0 423	0 438
11:40	0 323	0 334	0 346	0 368	0 371	0 385	0 399	0 415	0 430
11:45	0 317	0 328	0 340	0 362	0 365	0 378	0 391	0 408	0 422
11:50	0 312	0 323	0 334	0 355	0 358	0 371	0 384	0 400	0 414
11:55	0 307	0 317	0 328	0 349	0 352	0 365	0 377	0 392	0 406
12:00	0 302	0 312	0 323	0 343	0 346	0 359	0 370	0 385	0 399
12:05	0 297	0 307	0 317	0 337	0 340	0 352	0 364	0 378	0 391
12:10	0 292	0 302	0 312	0 331	0 334	0 346	0 357	0 371	0 384
12:15	0 287	0 297	0 307	0 326	0 329	0 340	0 351	0 365	0 377
12:20	0 283	0 292	0 302	0 320	0 323	0 334	0 345	0 358	0 370
12:25	0 278	0 288	0 297	0 315	0 317	0 328	0 339	0 352	0 363
12:30	0 274	0 283	0 292	0 309	0 312	0 323	0 333	0 346	0 357
12:35	0 270	0 279	0 288	0 304	0 307	0 317	0 327	0 340	0 351

12:40	0 266	0 274	0 283	0 299	0 302	0 312	0 322	0 334	0 344
12:45	0 262	0 270	0 279	0 295	0 297	0 307	0 316	0 328	0 338
12:50	0 258	0 266	0 274	0 290	0 292	0 302	0 311	0 322	0 333
12:55	0 254	0 262	0 270	0 285	0 287	0 297	0 306	0 317	0 327
13:00	0 250	0 258	0 266	0 281	0 283	0 292	0 301	0 312	0 321
13:05	0 246	0 254	0 262	0 276	0 278	0 287	0 296	0 307	0 316
13:10	0 243	0 250	0 258	0 272	0 274	0 283	0 291	0 302	0 311
13:15	0 239	0 246	0 254	0 268	0 270	0 278	0 287	0 297	0 306
13:20	0 236	0 243	0 250	0 263	0 266	0 274	0 282	0 292	0 301
13:25	0 232	0 239	0 246	0 259	0 262	0 270	0 278	0 287	0 296
13:30	0 229	0 236	0 243	0 256	0 258	0 266	0 273	0 283	0 291
13:35	0 226	0 232	0 239	0 252	0 254	0 261	0 269	0 278	0 286
13:40	0 223	0 229	0 236	0 248	0 250	0 257	0 265	0 274	0 282
13:45	0 219	0 226	0 232	0 244	0 246	0 254	0 261	0 270	0 277
13:50	0 216	0 223	0 229	0 241	0 243	0 250	0 257	0 265	0 273
13:55	0 213	0 219	0 226	0 237	0 239	0 246	0 253	0 261	0 269
14:00	0 210	0 216	0 223	0 234	0 236	0 242	0 249	0 257	0 265
14:05	0 208	0 213	0 219	0 230	0 232	0 239	0 245	0 254	0 261
14:10	0 205	0 210	0 216	0 227	0 229	0 235	0 242	0 250	0 257
14:15	0 202	0 208	0 213	0 224	0 226	0 232	0 238	0 244	0 253
14:20	0 199	0 205	0 210	0 221	0 222	0 229	0 235	0 242	0 249
14:25	0 197	0 202	0 208	0 217	0 219	0 225	0 231	0 239	0 245
14:30	0 194	0 199	0 205	0 214	0 216	0 222	0 228	0 235	0 242
14:35	0 191	0 197	0 202	0 211	0 213	0 219	0 225	0 232	0 238
14:40	0 189	0 194	0 199	0 209	0 210	0 216	0 222	0 229	0 235
14:45	0 187	0 192	0 197	0 206	0 207	0 213	0 219	0 225	0 231
14:50	0 184	0 189	0 194	0 203	0 205	0 210	0 216	0 222	0 228
14:55	0 182	0 187	0 191	0 200	0 202	0 207	0 213	0 219	0 225
15:00	0 179	0 184	0 189	0 198	0 199	0 204	0 210	0 216	0 222
15:05	0 177	0 182	0 187	0 195	0 196	0 202	0 207	0 213	0 219
15:10	0 175	0 180	0 184	0 192	0 194	0 199	0 204	0 210	0 215
15:15	0 173	0 177	0 182	0 190	0 191	0 196	0 201	0 207	0 212
15:20	0 171	0 175	0 179	0 187	0 189	0 194	0 199	0 204	0 210
15:25	0 169	0 173	0 177	0 185	0 186	0 191	0 196	0 202	0 207
15:30	0 166	0 171	0 175	0 183	0 184	0 189	0 193	0 199	0 204
15:35	0 164	0 169	0 173	0 180	0 182	0 186	0 191	0 196	0 201
15:40	0 162	0 166	0 171	0 178	0 179	0 184	0 188	0 194	0 198
15:45	0 160	0 164	0 169	0 176	0 177	0 182	0 186	0 191	0 196
15:50	0 159	0 162	0 166	0 173	0 175	0 179	0 183	0 189	0 193
15:55	0 157	0 161	0 164	0 171	0 173	0 177	0 181	0 186	0 191
16:00	0 155	0 159	0 162	0 169	0 170	0 175	0 179	0 184	0 188
16:05	0 153	0 157	0 160	0 167	0 168	0 173	0 177	0 181	0 186
16:10	0 151	0 155	0 159	0 165	0 166	0 170	0 174	0 179	0 183
16:15	0 149	0 153	0 157	0 163	0 164	0 168	0 172	0 177	0 181
16:20	0 148	0 151	0 155	0 161	0 162	0 166	0 170	0 175	0 179
16:25	0 146	0 149	0 153	0 159	0 160	0 164	0 168	0 172	0 176
16:30	0 144	0 148	0 151	0 157	0 158	0 162	0 166	0 170	0 174
16:35	0 143	0 146	0 149	0 155	0 157	0 160	0 164	0 168	0 172
16:40	0 141	0 144	0 148	0 153	0 155	0 158	0 162	0 166	0 170
16:45	0 139	0 143	0 146	0 152	0 153	0 156	0 160	0 164	0 168
16:50	0 138	0 141	0 144	0 150	0 151	0 155	0 158	0 162	0 166
16:55	0 136	0 139	0 143	0 148	0 149	0 153	0 156	0 160	0 164
17:00	0 135	0 138	0 141	0 146	0 148	0 151	0 154	0 158	0 162
17:05	0 133	0 136	0 139	0 145	0 146	0 149	0 152	0 156	0 160
17:10	0 132	0 135	0 138	0 143	0 144	0 147	0 151	0 154	0 158
17:15	0 130	0 133	0 136	0 141	0 143	0 146	0 149	0 153	0 156
17:20	0 129	0 132	0 135	0 140	0 141	0 144	0 147	0 151	0 154
17:25	0 128	0 130	0 133	0 138	0 139	0 142	0 146	0 149	0 152
17:30	0 126	0 129	0 132	0 137	0 138	0 141	0 144	0 147	0 151
17:35	0 125	0 128	0 130	0 135	0 136	0 139	0 142	0 146	0 149
17:40	0 124	0 126	0 129	0 134	0 135	0 138	0 141	0 144	0 147
17:45	0 122	0 125	0 128	0 132	0 133	0 136	0 139	0 142	0 145
17:50	0 121	0 124	0 126	0 131	0 132	0 135	0 137	0 141	0 144
17:55	0 120	0 122	0 125	0 129	0 130	0 133	0 136	0 139	0 142
18:00	0 119	0 121	0 124	0 128	0 129	0 132	0 134	0 137	0 141
18:05	0 117	0 120	0 122	0 127	0 128	0 130	0 133	0 136	0 139
18:10	0 116	0 119	0 121	0 125	0 126	0 129	0 131	0 134	0 137
18:15	0 115	0 117	0 120	0 124	0 125	0 127	0 130	0 133	0 136
18:20	0 114	0 116	0 119	0 123	0 123	0 126	0 129	0 132	0 134
18:25	0 113	0 115	0 117	0 121	0 122	0 125	0 127	0 130	0 133
18:30	0 111	0 114	0 116	0 120	0 121	0 123	0 126	0 129	0 131
18:35	0 110	0 113	0 115	0 119	0 120	0 122	0 125	0 127	0 130
18:40	0 109	0 111	0 114	0 118	0 118	0 121	0 123	0 126	0 129
18:45	0 108	0 110	0 113	0 116	0 117	0 120	0 122	0 125	0 127
18:50	0 107	0 109	0 111	0 115	0 116	0 118	0 121	0 123	0 126
18:55	0 106	0 108	0 110	0 114	0 115	0 117	0 119	0 122	0 124
19:00	0 105	0 107	0 109	0 113	0 114	0 116	0 118	0 121	0 123
19:05	0 104	0 106	0 108	0 112	0 112	0 115	0 117	0 120	0 122
19:10	0 103	0 105	0 107	0 111	0 111	0 114	0 116	0 118	0 121
19:15	0 102	0 104	0 106	0 109	0 110	0 112	0 115	0 117	0 119

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

19:20	0 101	0 103	0 105	0 108	0 109	0 111	0 113	0 116	0 118
19:25	0 100	0 102	0 104	0 107	0 108	0 110	0 112	0 115	0 117
19:30	0 099	0 101	0 103	0 106	0 107	0 109	0 111	0 114	0 116
19:35	0 098	0 100	0 102	0 105	0 106	0 108	0 110	0 112	0 114
19:40	0 097	0 099	0 101	0 104	0 105	0 107	0 109	0 111	0 113
19:45	0 096	0 098	0 100	0 103	0 104	0 106	0 108	0 110	0 112
19:50	0 095	0 097	0 099	0 102	0 103	0 105	0 107	0 109	0 111
19:55	0 095	0 096	0 098	0 101	0 102	0 104	0 106	0 108	0 110
20:00	0 094	0 096	0 097	0 100	0 101	0 103	0 105	0 107	0 109
20:05	0 093	0 095	0 096	0 099	0 100	0 102	0 104	0 106	0 108
20:10	0 092	0 094	0 095	0 098	0 099	0 101	0 103	0 105	0 107
20:15	0 091	0 093	0 095	0 097	0 098	0 100	0 102	0 104	0 106
20:20	0 090	0 092	0 094	0 096	0 097	0 099	0 101	0 103	0 105
20:25	0 090	0 091	0 093	0 096	0 096	0 098	0 100	0 102	0 104
20:30	0 089	0 090	0 092	0 095	0 095	0 097	0 099	0 101	0 103
20:35	0 088	0 090	0 091	0 094	0 094	0 096	0 098	0 100	0 102
20:40	0 087	0 089	0 090	0 093	0 094	0 095	0 097	0 099	0 101
20:45	0 086	0 088	0 089	0 092	0 093	0 094	0 096	0 098	0 100
20:50	0 086	0 087	0 089	0 091	0 092	0 094	0 095	0 097	0 099
20:55	0 085	0 087	0 088	0 090	0 091	0 093	0 094	0 096	0 098
21:00	0 084	0 086	0 087	0 090	0 090	0 092	0 093	0 095	0 097
21:05	0 083	0 085	0 086	0 089	0 089	0 091	0 093	0 094	0 096
21:10	0 083	0 084	0 086	0 088	0 089	0 090	0 092	0 093	0 095
21:15	0 082	0 084	0 085	0 087	0 088	0 089	0 091	0 093	0 094
21:20	0 081	0 083	0 084	0 086	0 087	0 089	0 090	0 092	0 093
21:25	0 081	0 082	0 083	0 086	0 086	0 088	0 089	0 091	0 092
21:30	0 080	0 082	0 083	0 085	0 086	0 087	0 088	0 090	0 092
21:35	0 079	0 081	0 082	0 084	0 085	0 086	0 088	0 089	0 091
21:40	0 079	0 080	0 081	0 083	0 084	0 085	0 087	0 089	0 090
21:45	0 078	0 080	0 081	0 083	0 083	0 085	0 086	0 088	0 089
21:50	0 077	0 079	0 080	0 082	0 083	0 084	0 085	0 087	0 088
21:55	0 077	0 078	0 079	0 081	0 082	0 083	0 085	0 086	0 088
22:00	0 076	0 078	0 079	0 081	0 081	0 083	0 084	0 085	0 087
22:05	0 075	0 077	0 078	0 080	0 080	0 082	0 083	0 085	0 086
22:10	0 075	0 076	0 077	0 079	0 080	0 081	0 082	0 084	0 085
22:15	0 074	0 076	0 077	0 079	0 079	0 080	0 082	0 083	0 085
22:20	0 073	0 075	0 076	0 078	0 078	0 080	0 081	0 082	0 084
22:25	0 073	0 075	0 075	0 077	0 078	0 079	0 080	0 082	0 083
22:30	0 072	0 074	0 075	0 077	0 077	0 078	0 080	0 081	0 082
22:35	0 072	0 073	0 074	0 076	0 076	0 078	0 079	0 080	0 082
22:40	0 071	0 073	0 073	0 075	0 076	0 077	0 078	0 080	0 081
22:45	0 071	0 072	0 073	0 075	0 075	0 076	0 078	0 079	0 080
22:50	0 070	0 072	0 072	0 074	0 075	0 076	0 077	0 078	0 080
22:55	0 069	0 071	0 072	0 074	0 074	0 075	0 076	0 078	0 079
23:00	0 069	0 070	0 071	0 073	0 073	0 075	0 076	0 077	0 078
23:05	0 068	0 070	0 071	0 072	0 073	0 074	0 075	0 076	0 078
23:10	0 068	0 069	0 070	0 072	0 072	0 073	0 074	0 076	0 077
23:15	0 067	0 069	0 069	0 071	0 072	0 073	0 074	0 075	0 076
23:20	0 067	0 068	0 069	0 071	0 071	0 072	0 073	0 075	0 076
23:25	0 066	0 068	0 068	0 070	0 070	0 072	0 073	0 074	0 075
23:30	0 066	0 067	0 068	0 069	0 070	0 071	0 072	0 073	0 074
23:35	0 065	0 067	0 067	0 069	0 069	0 070	0 071	0 073	0 074
23:40	0 065	0 066	0 067	0 068	0 069	0 070	0 071	0 072	0 073
23:45	0 064	0 066	0 066	0 068	0 068	0 069	0 070	0 072	0 073
23:50	0 064	0 065	0 066	0 067	0 068	0 069	0 070	0 071	0 072

2.2.2 학익유수지 (100년 빈도)

time	70min	80min	90min	100min	110min	120min	130min	140min	150min
0:00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0:05	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0:10	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
0:15	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
0:20	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
0:25	0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
0:30	0.029	0.013	0.006	0.006	0.003	0.002	0.002	0.002	0.001
0:35	0.349	0.167	0.087	0.054	0.032	0.021	0.013	0.010	0.007
0:40	1.825	0.902	0.507	0.304	0.199	0.136	0.090	0.070	0.048
0:45	6.949	3.178	1.705	1.234	0.719	0.516	0.359	0.258	0.211
0:50	25.946	10.426	5.271	3.871	2.014	1.405	0.957	0.766	0.592
0:55	84.594	37.482	18.081	10.496	5.567	3.600	2.276	1.744	1.328
1:00	171.306	99.777	50.408	29.039	14.606	9.200	5.732	4.087	2.929
1:05	234.908	177.660	112.043	68.008	39.315	23.372	13.683	9.557	6.816
1:10	258.082	238.423	181.360	123.757	77.671	49.006	31.822	21.640	14.387
1:15	251.102	265.636	238.230	184.648	129.329	87.369	59.160	41.077	29.333
1:20	227.700	289.958	267.603	238.087	164.101	114.577	95.407	66.343	46.841
1:25	199.036	245.595	272.941	266.315	231.292	183.526	136.344	102.459	75.280
1:30	170.009	217.122	258.894	279.506	261.070	206.184	161.088	141.321	107.108
1:35	145.413	186.038	232.402	265.318	274.753	256.177	220.540	180.325	142.870
1:40	123.904	160.125	202.389	242.944	272.735	271.451	249.109	215.179	178.168
1:45	105.459	136.355	174.280	215.736	255.537	273.240	266.330	242.013	209.754
1:50	90.047	116.662	149.353	187.178	228.972	261.703	271.549	260.192	235.048
1:55	77.911	99.670	128.034	161.977	199.756	238.911	265.077	267.760	253.163
2:00	67.134	85.751	109.772	139.422	172.887	211.289	246.739	265.853	262.378
2:05	58.348	74.111	94.226	120.130	149.317	184.018	222.585	253.795	263.598
2:10	50.857	64.084	81.400	103.474	129.345	159.705	195.154	233.520	255.656
2:15	44.917	55.744	70.435	89.046	111.923	138.486	170.155	209.097	239.689
2:20	39.717	48.851	61.002	77.241	96.761	120.577	147.718	181.042	217.759
2:25	35.242	43.313	53.322	66.935	83.817	104.675	128.721	156.864	192.459
2:30	31.434	38.382	46.779	58.270	72.728	90.927	112.230	136.082	167.374
2:35	28.202	34.061	41.443	50.893	63.298	79.267	99.048	119.033	144.917
2:40	25.339	30.353	36.793	44.901	55.252	68.524	85.810	104.124	126.579
2:45	22.905	27.211	32.755	39.801	48.405	60.381	75.001	91.538	110.620
2:50	20.828	24.512	29.251	35.359	43.026	52.811	65.354	80.990	97.214
2:55	18.984	22.165	26.268	31.573	39.258	46.576	57.362	70.982	85.040
3:00	17.364	20.149	23.700	28.276	34.042	41.323	50.299	62.338	76.215
3:05	16.122	18.411	21.493	25.380	30.438	36.707	44.752	54.628	67.349
3:10	14.970	16.875	19.591	22.979	27.330	32.723	39.695	48.133	59.037
3:15	13.912	15.777	17.931	20.876	24.657	29.282	35.340	42.815	50.563
3:20	12.968	14.591	16.548	19.050	22.337	26.282	31.611	38.057	46.206
3:25	12.124	13.573	15.410	17.440	20.340	23.730	28.349	33.928	41.110
3:30	11.370	12.665	14.305	16.197	18.580	21.534	25.489	30.397	36.673
3:35	10.696	11.864	13.317	15.035	17.065	19.614	23.072	27.327	32.758
3:40	10.085	11.130	12.435	13.960	15.896	17.937	20.945	24.630	29.331
3:45	9.467	10.481	11.648	13.012	14.757	16.556	19.092	22.345	26.390
3:50	8.830	9.906	10.944	12.168	13.724	15.368	17.510	20.299	23.840
3:55	8.095	9.392	10.314	11.410	12.802	14.300	16.272	18.643	21.696
4:00	7.466	8.900	9.751	10.734	11.977	13.320	15.112	17.103	19.785
4:05	6.889	8.237	9.261	10.128	11.240	12.448	14.045	15.917	18.091
4:10	6.379	7.629	8.798	9.588	10.580	11.685	13.053	14.779	16.684
4:15	5.920	7.047	8.273	9.144	9.990	10.985	12.240	13.755	15.551
4:20	5.503	6.531	7.726	8.644	9.470	10.338	11.480	12.838	14.441
4:25	5.129	6.051	7.177	8.223	8.986	9.780	10.750	11.953	13.453
4:30	4.797	5.624	6.657	7.857	8.535	9.294	10.188	11.276	12.571
4:35	4.495	5.241	6.169	7.523	8.129	8.856	9.687	10.617	11.779
4:40	4.223	4.885	5.723	7.220	7.724	8.388	9.181	10.029	11.070
4:45	3.976	4.570	5.322	6.954	7.260	8.003	8.706	9.511	10.435
4:50	3.748	4.292	4.958	6.663	6.769	7.634	8.270	9.161	9.870
4:55	3.540	4.080	4.639	6.362	6.380	7.219	7.900	8.582	9.375
5:00	3.346	3.801	4.347	5.991	5.841	6.748	7.554	8.172	8.955
5:05	3.166	3.586	4.080	5.605	5.430	6.285	7.180	7.811	8.483
5:10	3.002	3.389	3.843	5.229	5.057	5.838	6.742	7.475	8.068
5:15	2.851	3.207	3.621	4.873	4.720	5.422	6.290	7.133	7.717
5:20	2.713	3.039	3.419	4.544	4.414	5.045	5.848	6.719	7.392
5:25	2.581	2.885	3.232	4.250	4.140	4.703	5.443	6.272	7.064
5:30	2.460	2.743	3.061	3.985	3.894	4.401	5.062	5.839	6.671
5:35	2.347	2.610	2.902	3.738	3.604	4.127	4.723	5.434	6.230
5:40	2.242	2.487	2.758	3.517	3.454	3.879	4.421	5.066	5.807
5:45	2.143	2.371	2.623	3.315	3.262	3.650	4.143	4.724	5.409
5:50	2.051	2.266	2.497	3.133	3.087	3.443	3.895	4.415	5.039
5:55	1.964	2.165	2.379	2.984	2.926	3.251	3.666	4.140	4.700
6:00	1.883	2.072	2.271	2.859	2.777	3.079	3.457	3.888	4.397
6:05	1.809	1.984	2.172	2.754	2.639	2.918	3.262	3.661	4.130
6:10	1.738	1.901	2.076	2.531	2.512	2.767	3.086	3.446	3.870
6:15	1.673	1.824	1.985	2.409	2.391	2.629	2.923	3.255	3.643

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

6:20	1 610	1 753	1 902	2 295	2 281	2 501	2 772	3 080	3 433
6:25	1 550	1 686	1 826	2 189	2 180	2 385	2 633	2 919	3 241
6:30	1 494	1 622	1 753	2 090	2 083	2 274	2 504	2 769	3 064
6:35	1 441	1 560	1 685	1 998	1 992	2 171	2 383	2 630	2 902
6:40	1 391	1 504	1 620	1 911	1 908	2 075	2 277	2 502	2 754
6:45	1 344	1 448	1 557	1 831	1 829	1 985	2 173	2 385	2 617
6:50	1 299	1 398	1 501	1 757	1 756	1 899	2 078	2 274	2 486
6:55	1 256	1 349	1 446	1 687	1 687	1 821	1 988	2 171	2 369
7:00	1 215	1 303	1 396	1 622	1 623	1 747	1 903	2 075	2 261
7:05	1 175	1 260	1 348	1 561	1 562	1 677	1 824	1 985	2 156
7:10	1 138	1 219	1 301	1 501	1 502	1 613	1 750	1 901	2 062
7:15	1 104	1 179	1 258	1 448	1 447	1 552	1 682	1 821	1 973
7:20	1 070	1 142	1 216	1 395	1 396	1 495	1 616	1 746	1 889
7:25	1 039	1 106	1 175	1 346	1 349	1 442	1 554	1 679	1 811
7:30	1 008	1 072	1 139	1 298	1 303	1 391	1 496	1 615	1 738
7:35	0 979	1 040	1 105	1 255	1 258	1 342	1 440	1 555	1 669
7:40	0 950	1 010	1 072	1 214	1 217	1 296	1 389	1 498	1 604
7:45	0 924	0 981	1 040	1 175	1 178	1 254	1 339	1 444	1 543
7:50	0 899	0 953	1 009	1 135	1 139	1 213	1 292	1 394	1 487
7:55	0 875	0 926	0 980	1 099	1 103	1 173	1 249	1 346	1 433
8:00	0 853	0 901	0 952	1 065	1 069	1 137	1 208	1 300	1 383
8:05	0 831	0 876	0 924	1 032	1 037	1 101	1 170	1 256	1 334
8:10	0 810	0 853	0 898	1 001	1 006	1 066	1 133	1 214	1 290
8:15	0 789	0 831	0 875	0 972	0 977	1 035	1 097	1 174	1 247
8:20	0 769	0 810	0 851	0 943	0 948	1 004	1 063	1 135	1 206
8:25	0 750	0 789	0 829	0 916	0 922	0 974	1 031	1 100	1 167
8:30	0 732	0 769	0 808	0 891	0 896	0 946	1 000	1 066	1 129
8:35	0 714	0 750	0 787	0 866	0 872	0 920	0 970	1 034	1 094
8:40	0 697	0 732	0 768	0 848	0 854	0 900	0 943	1 002	1 059
8:45	0 680	0 714	0 749	0 820	0 826	0 871	0 916	0 973	1 026
8:50	0 665	0 697	0 730	0 800	0 806	0 848	0 891	0 944	0 996
8:55	0 649	0 680	0 713	0 779	0 785	0 826	0 868	0 917	0 966
9:00	0 634	0 664	0 696	0 760	0 766	0 805	0 845	0 892	0 938
9:05	0 621	0 649	0 680	0 741	0 747	0 784	0 823	0 868	0 913
9:10	0 607	0 634	0 664	0 723	0 728	0 764	0 802	0 845	0 888
9:15	0 594	0 620	0 649	0 705	0 711	0 745	0 782	0 823	0 864
9:20	0 581	0 607	0 634	0 688	0 694	0 727	0 762	0 803	0 842
9:25	0 569	0 594	0 620	0 672	0 677	0 709	0 743	0 782	0 820
9:30	0 557	0 581	0 606	0 656	0 662	0 693	0 725	0 763	0 799
9:35	0 545	0 569	0 593	0 641	0 646	0 676	0 708	0 744	0 779
9:40	0 535	0 557	0 581	0 627	0 632	0 661	0 691	0 725	0 759
9:45	0 524	0 545	0 568	0 613	0 618	0 645	0 675	0 708	0 740
9:50	0 513	0 534	0 556	0 599	0 604	0 631	0 659	0 691	0 722
9:55	0 503	0 523	0 545	0 585	0 591	0 617	0 644	0 674	0 704
10:00	0 493	0 513	0 534	0 574	0 579	0 603	0 629	0 659	0 687
10:05	0 483	0 503	0 523	0 561	0 567	0 590	0 615	0 644	0 671
10:10	0 474	0 493	0 512	0 550	0 555	0 578	0 602	0 629	0 656
10:15	0 465	0 483	0 502	0 538	0 543	0 565	0 589	0 615	0 640
10:20	0 456	0 474	0 493	0 527	0 532	0 554	0 576	0 602	0 626
10:25	0 447	0 464	0 483	0 516	0 521	0 542	0 564	0 589	0 612
10:30	0 439	0 455	0 473	0 506	0 510	0 531	0 552	0 576	0 599
10:35	0 431	0 447	0 464	0 496	0 500	0 520	0 541	0 564	0 586
10:40	0 423	0 439	0 455	0 486	0 490	0 509	0 530	0 552	0 574
10:45	0 415	0 430	0 446	0 476	0 481	0 499	0 519	0 541	0 561
10:50	0 407	0 422	0 438	0 467	0 471	0 489	0 508	0 530	0 550
10:55	0 400	0 415	0 430	0 459	0 462	0 480	0 499	0 519	0 538
11:00	0 393	0 407	0 422	0 449	0 453	0 470	0 489	0 508	0 527
11:05	0 386	0 400	0 414	0 440	0 445	0 461	0 479	0 498	0 516
11:10	0 379	0 393	0 407	0 432	0 438	0 452	0 470	0 488	0 506
11:15	0 373	0 386	0 399	0 424	0 428	0 444	0 460	0 479	0 496
11:20	0 366	0 379	0 392	0 416	0 420	0 436	0 451	0 470	0 486
11:25	0 360	0 373	0 386	0 409	0 413	0 427	0 443	0 460	0 476
11:30	0 354	0 366	0 379	0 401	0 405	0 420	0 436	0 451	0 467
11:35	0 349	0 360	0 372	0 394	0 398	0 412	0 427	0 443	0 459
11:40	0 342	0 354	0 366	0 387	0 391	0 405	0 419	0 435	0 449
11:45	0 337	0 349	0 359	0 380	0 384	0 397	0 411	0 426	0 441
11:50	0 331	0 342	0 353	0 374	0 377	0 390	0 404	0 419	0 433
11:55	0 326	0 337	0 347	0 367	0 371	0 383	0 396	0 411	0 425
12:00	0 321	0 331	0 342	0 361	0 365	0 377	0 389	0 404	0 417
12:05	0 316	0 326	0 336	0 355	0 358	0 370	0 382	0 396	0 409
12:10	0 311	0 320	0 331	0 349	0 352	0 364	0 376	0 389	0 402
12:15	0 306	0 315	0 325	0 343	0 346	0 358	0 369	0 382	0 395
12:20	0 301	0 310	0 320	0 337	0 341	0 352	0 363	0 376	0 388
12:25	0 296	0 306	0 315	0 332	0 335	0 346	0 357	0 369	0 381
12:30	0 292	0 301	0 310	0 326	0 330	0 340	0 351	0 363	0 374
12:35	0 287	0 296	0 305	0 321	0 324	0 334	0 345	0 357	0 368
12:40	0 283	0 292	0 300	0 316	0 319	0 329	0 339	0 351	0 362
12:45	0 279	0 287	0 296	0 311	0 314	0 324	0 334	0 345	0 355
12:50	0 275	0 283	0 291	0 306	0 309	0 319	0 329	0 339	0 349
12:55	0 271	0 279	0 287	0 301	0 304	0 313	0 323	0 334	0 344

13:00	0 267	0 274	0 282	0 296	0 299	0 308	0 318	0 328	0 338
13:05	0 263	0 270	0 278	0 292	0 295	0 304	0 313	0 323	0 332
13:10	0 259	0 266	0 274	0 287	0 290	0 299	0 308	0 317	0 327
13:15	0 255	0 263	0 270	0 283	0 286	0 294	0 303	0 313	0 322
13:20	0 252	0 259	0 266	0 279	0 282	0 290	0 298	0 308	0 317
13:25	0 249	0 255	0 262	0 275	0 277	0 285	0 294	0 303	0 311
13:30	0 245	0 252	0 259	0 271	0 273	0 281	0 289	0 298	0 307
13:35	0 241	0 248	0 255	0 267	0 269	0 277	0 285	0 294	0 302
13:40	0 238	0 245	0 251	0 263	0 265	0 273	0 281	0 289	0 297
13:45	0 235	0 241	0 248	0 259	0 261	0 269	0 276	0 283	0 293
13:50	0 232	0 238	0 244	0 255	0 258	0 265	0 272	0 280	0 288
13:55	0 228	0 235	0 241	0 252	0 254	0 261	0 268	0 276	0 284
14:00	0 225	0 231	0 237	0 248	0 250	0 257	0 264	0 272	0 279
14:05	0 222	0 228	0 234	0 245	0 247	0 254	0 261	0 268	0 275
14:10	0 220	0 225	0 231	0 241	0 243	0 250	0 257	0 264	0 271
14:15	0 217	0 222	0 228	0 238	0 240	0 247	0 253	0 260	0 267
14:20	0 214	0 219	0 225	0 235	0 237	0 243	0 250	0 257	0 263
14:25	0 211	0 216	0 222	0 231	0 234	0 240	0 246	0 253	0 260
14:30	0 208	0 214	0 219	0 228	0 230	0 236	0 243	0 249	0 256
14:35	0 206	0 211	0 216	0 225	0 227	0 233	0 239	0 245	0 252
14:40	0 203	0 208	0 213	0 222	0 224	0 230	0 236	0 243	0 249
14:45	0 201	0 206	0 211	0 219	0 221	0 227	0 233	0 239	0 245
14:50	0 198	0 203	0 208	0 216	0 218	0 224	0 230	0 236	0 242
14:55	0 196	0 200	0 205	0 214	0 216	0 221	0 227	0 233	0 238
15:00	0 193	0 198	0 203	0 211	0 213	0 218	0 224	0 230	0 235
15:05	0 191	0 195	0 200	0 208	0 210	0 215	0 221	0 226	0 232
15:10	0 189	0 193	0 198	0 205	0 207	0 212	0 218	0 223	0 229
15:15	0 186	0 191	0 195	0 203	0 205	0 210	0 215	0 221	0 226
15:20	0 184	0 188	0 193	0 200	0 202	0 207	0 212	0 218	0 223
15:25	0 182	0 186	0 190	0 198	0 200	0 204	0 209	0 215	0 220
15:30	0 180	0 184	0 188	0 195	0 197	0 202	0 207	0 212	0 217
15:35	0 178	0 182	0 186	0 193	0 195	0 199	0 204	0 209	0 214
15:40	0 176	0 180	0 184	0 191	0 192	0 197	0 202	0 207	0 211
15:45	0 174	0 177	0 182	0 188	0 190	0 194	0 199	0 204	0 209
15:50	0 172	0 175	0 179	0 186	0 188	0 192	0 197	0 201	0 206
15:55	0 170	0 173	0 177	0 184	0 185	0 190	0 194	0 199	0 203
16:00	0 168	0 171	0 175	0 182	0 183	0 187	0 192	0 196	0 201
16:05	0 166	0 169	0 173	0 180	0 181	0 185	0 190	0 194	0 198
16:10	0 164	0 167	0 171	0 178	0 179	0 183	0 187	0 192	0 196
16:15	0 162	0 166	0 169	0 176	0 177	0 181	0 185	0 189	0 193
16:20	0 160	0 164	0 167	0 173	0 175	0 179	0 183	0 187	0 191
16:25	0 158	0 162	0 166	0 172	0 173	0 176	0 181	0 185	0 189
16:30	0 157	0 160	0 164	0 170	0 171	0 174	0 179	0 183	0 186
16:35	0 155	0 158	0 162	0 168	0 169	0 172	0 177	0 180	0 184
16:40	0 153	0 157	0 160	0 166	0 167	0 170	0 175	0 178	0 182
16:45	0 152	0 155	0 158	0 164	0 165	0 168	0 173	0 176	0 180
16:50	0 150	0 153	0 157	0 162	0 163	0 167	0 171	0 174	0 178
16:55	0 148	0 152	0 155	0 160	0 161	0 165	0 169	0 172	0 176
17:00	0 147	0 150	0 153	0 159	0 159	0 163	0 167	0 170	0 174
17:05	0 145	0 148	0 152	0 157	0 158	0 161	0 165	0 168	0 172
17:10	0 144	0 147	0 150	0 155	0 156	0 159	0 163	0 166	0 170
17:15	0 142	0 145	0 149	0 153	0 154	0 157	0 161	0 164	0 168
17:20	0 141	0 144	0 147	0 152	0 153	0 156	0 160	0 163	0 166
17:25	0 139	0 142	0 146	0 150	0 151	0 154	0 158	0 161	0 164
17:30	0 138	0 141	0 144	0 149	0 149	0 152	0 156	0 159	0 162
17:35	0 137	0 139	0 143	0 147	0 148	0 151	0 155	0 157	0 160
17:40	0 135	0 138	0 141	0 146	0 146	0 149	0 153	0 155	0 159
17:45	0 134	0 136	0 140	0 144	0 145	0 148	0 151	0 154	0 157
17:50	0 132	0 135	0 138	0 143	0 143	0 146	0 150	0 152	0 155
17:55	0 131	0 134	0 137	0 141	0 142	0 144	0 148	0 150	0 153
18:00	0 130	0 132	0 135	0 140	0 140	0 143	0 147	0 149	0 152
18:05	0 129	0 131	0 134	0 138	0 139	0 141	0 145	0 147	0 150
18:10	0 127	0 130	0 133	0 137	0 137	0 140	0 143	0 146	0 148
18:15	0 126	0 128	0 131	0 135	0 136	0 139	0 142	0 144	0 147
18:20	0 125	0 127	0 130	0 134	0 135	0 137	0 141	0 143	0 145
18:25	0 124	0 126	0 129	0 133	0 133	0 136	0 139	0 141	0 144
18:30	0 122	0 125	0 128	0 131	0 132	0 134	0 138	0 140	0 142
18:35	0 121	0 123	0 126	0 130	0 131	0 133	0 136	0 138	0 141
18:40	0 120	0 122	0 125	0 129	0 129	0 132	0 135	0 137	0 139
18:45	0 119	0 121	0 124	0 128	0 128	0 130	0 134	0 135	0 138
18:50	0 118	0 120	0 123	0 126	0 127	0 129	0 132	0 134	0 137
18:55	0 117	0 119	0 122	0 125	0 125	0 128	0 131	0 133	0 135
19:00	0 116	0 118	0 120	0 124	0 124	0 127	0 130	0 131	0 134
19:05	0 115	0 117	0 119	0 123	0 123	0 125	0 128	0 130	0 132
19:10	0 113	0 115	0 118	0 121	0 122	0 124	0 127	0 129	0 131
19:15	0 112	0 114	0 117	0 120	0 121	0 123	0 126	0 128	0 130
19:20	0 111	0 113	0 116	0 119	0 120	0 122	0 125	0 126	0 129
19:25	0 110	0 112	0 115	0 118	0 118	0 121	0 123	0 125	0 127
19:30	0 109	0 111	0 114	0 117	0 117	0 119	0 122	0 124	0 126
19:35	0 108	0 110	0 113	0 116	0 116	0 118	0 121	0 123	0 125

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

19:40	0 107	0 109	0 112	0 115	0 115	0 117	0 120	0 121	0 124
19:45	0 106	0 108	0 111	0 114	0 114	0 116	0 119	0 120	0 122
19:50	0 106	0 107	0 110	0 113	0 113	0 115	0 118	0 119	0 121
19:55	0 105	0 106	0 109	0 112	0 112	0 114	0 117	0 118	0 120
20:00	0 104	0 105	0 108	0 111	0 111	0 113	0 115	0 117	0 119
20:05	0 103	0 104	0 107	0 110	0 110	0 112	0 114	0 116	0 118
20:10	0 102	0 104	0 106	0 109	0 109	0 111	0 113	0 115	0 117
20:15	0 101	0 103	0 105	0 108	0 108	0 110	0 112	0 114	0 116
20:20	0 100	0 102	0 104	0 107	0 107	0 109	0 111	0 113	0 115
20:25	0 099	0 101	0 103	0 106	0 106	0 108	0 110	0 112	0 113
20:30	0 098	0 100	0 102	0 105	0 105	0 107	0 109	0 111	0 112
20:35	0 098	0 099	0 101	0 104	0 104	0 106	0 108	0 110	0 111
20:40	0 097	0 098	0 100	0 103	0 103	0 105	0 107	0 109	0 110
20:45	0 096	0 097	0 100	0 102	0 102	0 104	0 106	0 108	0 109
20:50	0 095	0 097	0 099	0 101	0 101	0 103	0 105	0 107	0 108
20:55	0 094	0 096	0 098	0 100	0 101	0 102	0 104	0 106	0 107
21:00	0 093	0 095	0 097	0 099	0 100	0 101	0 104	0 105	0 106
21:05	0 093	0 094	0 096	0 099	0 099	0 100	0 103	0 104	0 105
21:10	0 092	0 093	0 095	0 098	0 098	0 100	0 102	0 103	0 105
21:15	0 091	0 093	0 095	0 097	0 097	0 099	0 101	0 102	0 104
21:20	0 090	0 092	0 094	0 096	0 096	0 098	0 100	0 101	0 103
21:25	0 090	0 091	0 093	0 095	0 095	0 097	0 099	0 100	0 102
21:30	0 089	0 090	0 092	0 094	0 095	0 096	0 098	0 099	0 101
21:35	0 088	0 090	0 092	0 094	0 094	0 095	0 097	0 099	0 100
21:40	0 087	0 089	0 091	0 093	0 093	0 095	0 097	0 098	0 099
21:45	0 087	0 088	0 090	0 092	0 092	0 094	0 096	0 097	0 098
21:50	0 086	0 087	0 089	0 091	0 092	0 093	0 095	0 096	0 097
21:55	0 085	0 087	0 089	0 091	0 091	0 092	0 094	0 095	0 097
22:00	0 085	0 086	0 088	0 090	0 090	0 091	0 093	0 094	0 096
22:05	0 084	0 085	0 087	0 089	0 089	0 091	0 093	0 094	0 095
22:10	0 083	0 085	0 086	0 088	0 089	0 090	0 092	0 093	0 094
22:15	0 083	0 084	0 086	0 088	0 088	0 089	0 091	0 092	0 093
22:20	0 082	0 083	0 085	0 087	0 087	0 088	0 090	0 091	0 093
22:25	0 081	0 083	0 084	0 086	0 086	0 088	0 090	0 091	0 092
22:30	0 081	0 082	0 084	0 086	0 086	0 087	0 089	0 090	0 091
22:35	0 080	0 081	0 083	0 085	0 085	0 086	0 088	0 089	0 090
22:40	0 080	0 081	0 082	0 084	0 084	0 086	0 087	0 088	0 090
22:45	0 079	0 080	0 082	0 084	0 084	0 085	0 087	0 088	0 089
22:50	0 078	0 079	0 081	0 083	0 083	0 084	0 086	0 087	0 088
22:55	0 078	0 079	0 080	0 082	0 082	0 084	0 085	0 086	0 087
23:00	0 077	0 078	0 080	0 082	0 082	0 083	0 085	0 086	0 087
23:05	0 077	0 078	0 079	0 081	0 081	0 082	0 084	0 085	0 086
23:10	0 076	0 077	0 079	0 080	0 080	0 082	0 083	0 084	0 085
23:15	0 075	0 077	0 078	0 080	0 080	0 081	0 083	0 083	0 085
23:20	0 075	0 076	0 077	0 079	0 079	0 080	0 082	0 083	0 084
23:25	0 074	0 075	0 077	0 078	0 079	0 080	0 081	0 082	0 083
23:30	0 074	0 075	0 076	0 078	0 078	0 079	0 081	0 082	0 083
23:35	0 073	0 074	0 076	0 077	0 077	0 079	0 080	0 081	0 082
23:40	0 073	0 074	0 075	0 077	0 077	0 078	0 079	0 080	0 081
23:45	0 072	0 073	0 075	0 076	0 076	0 077	0 079	0 080	0 081
23:50	0 072	0 073	0 074	0 076	0 076	0 077	0 078	0 079	0 080

2.2.3 대체유수지 (100년 빈도)

time	80min	90min	100min	110min	120min	130min	140min	150min	160min
0:01	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0:02	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0:03	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0:04	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0:05	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0:06	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0:07	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0:08	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0:09	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.013	0.013
0:10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.013	0.013
0:11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.012	0.012
0:12	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.012	0.012
0:13	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.012	0.012
0:14	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.012	0.012
0:15	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.012	0.012
0:16	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.012	0.012
0:17	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.012	0.012
0:18	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.012	0.012
0:19	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.013	0.012
0:20	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.014	0.013
0:21	0.004	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.015	0.014
0:22	0.011	0.005	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.018	0.016
0:23	0.026	0.012	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.021	0.019
0:24	0.056	0.027	0.006	0.003	0.001	0.001	0.000	0.027	0.023
0:25	0.112	0.057	0.014	0.007	0.003	0.001	0.001	0.037	0.030
0:26	0.206	0.111	0.032	0.016	0.008	0.004	0.002	0.051	0.041
0:27	0.354	0.201	0.065	0.034	0.017	0.009	0.004	0.072	0.056
0:28	0.566	0.338	0.125	0.068	0.036	0.019	0.010	0.103	0.079
0:29	0.848	0.532	0.222	0.127	0.071	0.039	0.021	0.149	0.113
0:30	1.199	0.786	0.368	0.221	0.130	0.075	0.041	0.212	0.161
0:31	1.614	1.098	0.571	0.361	0.223	0.134	0.078	0.298	0.226
0:32	2.088	1.461	0.833	0.552	0.358	0.226	0.137	0.409	0.313
0:33	2.613	1.867	1.150	0.797	0.541	0.357	0.227	0.546	0.424
0:34	3.188	2.308	1.515	1.090	0.772	0.533	0.324	0.710	0.559
0:35	3.817	2.782	1.917	1.423	1.048	0.754	0.505	0.898	0.720
0:36	4.509	3.288	2.349	1.788	1.359	1.016	0.738	1.107	0.902
0:37	5.273	3.832	2.806	2.176	1.698	1.309	0.987	1.332	1.103
0:38	6.114	4.417	3.287	2.582	2.054	1.627	1.266	1.570	1.319
0:39	7.038	5.047	3.791	3.000	2.423	1.959	1.566	1.817	1.546
0:40	8.053	5.726	4.321	3.431	2.800	2.301	1.879	2.070	1.782
0:41	9.165	6.461	4.879	3.874	3.181	2.645	2.198	2.326	2.023
0:42	10.384	7.254	5.468	4.331	3.566	2.990	2.519	2.585	2.265
0:43	11.722	8.113	6.091	4.804	3.953	3.332	2.835	2.845	2.510
0:44	13.199	9.046	6.751	5.292	4.347	3.674	3.149	3.105	2.756
0:45	14.820	10.070	7.461	5.806	4.752	4.017	3.459	3.364	3.001
0:46	16.484	11.288	8.233	6.353	5.172	4.363	3.766	3.621	3.242
0:47	18.511	12.482	9.079	6.938	5.611	4.714	4.071	3.874	3.480
0:48	20.980	13.916	10.010	7.568	6.072	5.075	4.375	4.124	3.712
0:49	23.776	15.538	11.043	8.253	6.562	5.449	4.680	4.372	3.939
0:50	26.948	17.023	12.205	9.011	7.089	5.843	4.992	4.619	4.161
0:51	30.558	18.225	13.529	9.852	7.666	6.264	5.317	4.869	4.382
0:52	34.640	20.118	15.042	10.820	8.300	6.721	5.660	5.126	4.612
0:53	39.258	21.736	16.456	11.902	8.918	7.218	6.027	5.395	4.826
0:54	44.361	23.679	18.413	13.129	9.817	7.766	6.429	5.683	5.057
0:55	50.003	31.167	20.703	14.532	10.729	8.379	6.861	5.996	5.300
0:56	56.121	34.921	23.241	16.079	11.767	9.072	7.348	6.346	5.562
0:57	62.903	39.371	26.032	17.606	12.953	9.860	7.894	6.739	5.850
0:58	69.342	44.388	29.008	19.219	14.287	10.752	8.500	7.183	6.170
0:59	77.911	49.817	32.203	21.045	15.789	11.765	9.202	7.685	6.530
1:00	77.556	55.468	35.515	24.404	17.103	13.088	9.988	8.253	6.938
1:01	83.335	58.286	39.548	26.969	18.025	14.182	10.878	8.898	7.404
1:02	89.353	63.308	43.852	29.652	21.021	15.586	11.877	9.621	7.933
1:03	95.607	68.519	48.001	32.496	23.157	16.763	12.940	10.434	8.530
1:04	102.302	73.918	52.317	35.488	25.388	18.445	14.178	11.334	9.196
1:05	110.142	79.506	56.846	39.122	27.682	20.222	15.455	12.246	9.930
1:06	118.143	85.388	61.581	43.083	30.150	22.064	16.857	13.214	10.725
1:07	126.727	91.677	66.561	46.983	32.775	24.003	17.960	14.240	11.571
1:08	136.151	98.473	71.648	50.897	35.562	26.051	19.540	15.330	12.461
1:09	146.321	105.980	77.472	54.966	38.982	28.226	21.187	16.511	13.380
1:10	157.100	114.729	83.464	59.347	42.649	30.543	22.918	17.731	14.372
1:11	168.466	123.612	89.907	63.943	46.189	33.006	24.761	19.184	15.412
1:12	180.285	133.085	96.880	68.891	49.888	35.615	26.727	20.882	16.463
1:13	192.300	143.771	104.507	74.190	53.833	38.775	28.807	22.257	17.380
1:14	205.070	154.928	113.683	79.938	57.989	42.138	31.013	23.925	18.342
1:15	216.723	166.587	122.792	86.007	62.414	45.599	33.357	25.697	20.125
1:16	227.717	178.689	132.537	92.793	67.196	49.067	35.847	27.583	21.571

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

1:17	237 954	191 096	142 975	100 089	72 375	52 795	39 929	29 595	22 102
1:18	247 138	204 511	154 066	109 476	77 997	56 787	42 237	31 707	24 728
1:19	255 114	217 021	165 666	117 649	84 997	62 080	45 450	33 963	26 450
1:20	262 300	229 061	177 612	127 038	90 697	65 716	48 664	36 367	28 287
1:21	269 155	240 442	189 840	136 982	97 752	70 743	52 530	39 484	30 249
1:22	277 091	251 143	201 095	147 570	105 530	76 333	56 479	42 608	32 334
1:23	277 181	260 912	215 621	158 695	114 649	82 123	60 746	45 751	34 557
1:24	280 474	269 368	227 020	170 218	123 693	88 510	65 361	49 107	36 938
1:25	282 006	276 860	239 791	181 989	133 201	95 358	70 346	52 718	40 135
1:26	284 549	283 329	251 006	194 150	143 215	102 693	75 728	56 614	43 171
1:27	286 459	289 432	261 729	206 906	153 711	111 320	81 530	60 827	46 302
1:28	288 685	291 574	271 590	219 150	164 633	120 014	87 781	65 979	49 660
1:29	295 149	296 001	280 320	231 121	175 831	129 024	94 434	70 277	53 272
1:30	294 148	298 606	288 153	242 614	187 174	138 448	101 403	75 528	57 161
1:31	292 470	300 253	295 017	253 740	199 277	148 273	109 664	81 141	61 346
1:32	288 177	301 330	301 073	264 346	211 131	158 489	117 966	87 114	65 843
1:33	277 449	301 617	305 754	274 209	222 745	168 984	126 473	93 508	70 662
1:34	274 414	301 523	309 681	283 102	234 059	179 680	135 358	100 253	75 800
1:35	270 026	301 027	312 312	291 296	245 059	190 489	144 552	107 758	81 254
1:36	266 999	300 134	314 239	298 503	255 055	202 182	154 040	115 788	87 027
1:37	262 615	294 782	315 457	306 414	265 698	213 230	163 804	123 779	93 127
1:38	259 388	297 020	315 030	310 871	271 336	224 156	171 788	131 099	99 554
1:39	253 921	294 636	315 949	315 329	284 097	234 852	183 915	140 700	106 536
1:40	249 459	292 142	318 527	318 906	292 343	245 220	194 337	149 522	114 228
1:41	244 873	289 154	314 629	321 675	300 095	255 016	205 141	158 563	121 730
1:42	240 143	285 756	313 288	323 529	306 780	264 700	215 400	167 406	129 522
1:43	235 244	282 029	311 471	324 673	312 651	273 843	225 618	177 275	137 510
1:44	230 460	278 053	309 057	325 302	317 644	282 539	235 572	186 800	145 727
1:45	225 664	273 751	306 113	326 207	321 873	290 530	245 032	196 794	154 159
1:46	220 065	269 395	302 795	324 622	325 360	298 007	254 264	206 633	162 747
1:47	216 368	264 844	298 942	323 422	328 122	304 854	263 329	216 247	171 481
1:48	211 581	260 211	294 816	321 677	320 036	310 851	272 014	225 708	180 320
1:49	206 922	255 532	290 718	319 640	321 235	316 288	280 215	234 849	189 235
1:50	202 287	251 045	286 266	317 141	321 810	321 021	287 887	243 709	198 590
1:51	197 657	246 504	281 591	314 135	321 854	325 040	294 922	252 461	207 633
1:52	193 046	241 877	276 741	310 802	321 371	328 483	301 716	260 945	216 532
1:53	188 822	237 221	271 661	307 036	320 329	321 102	307 794	269 091	225 204
1:54	184 554	232 613	266 459	302 035	328 754	322 949	313 258	276 807	223 651
1:55	180 304	228 018	261 204	298 875	326 663	324 346	318 102	284 051	242 034
1:56	176 132	223 536	255 800	294 555	323 039	325 123	322 679	290 879	250 199
1:57	172 049	219 007	250 326	290 222	320 870	325 399	326 512	307 373	258 093
1:58	168 044	214 549	244 799	285 498	317 323	325 172	329 711	303 366	265 687
1:59	164 134	210 139	239 349	280 721	313 301	324 426	322 162	309 037	272 012
2:00	160 305	205 744	234 170	275 872	309 315	323 161	324 020	313 961	279 703
2:01	156 549	201 413	229 000	270 776	305 109	321 285	325 435	319 459	286 138
2:02	152 900	197 182	223 978	265 547	300 635	328 844	326 414	322 514	292 295
2:03	149 367	192 994	218 912	260 131	296 159	325 903	326 915	326 118	298 298
2:04	145 888	189 146	213 940	254 679	291 809	322 424	326 514	329 152	303 685
2:05	142 460	185 329	209 064	249 235	287 259	318 801	326 435	321 482	308 755
2:06	139 147	181 482	204 333	243 780	282 479	314 795	325 435	323 397	313 356
2:07	135 920	177 687	199 660	238 302	277 614	310 386	323 970	324 796	317 510
2:08	132 780	173 968	195 060	233 007	272 707	306 000	321 918	325 806	321 230
2:09	129 733	170 347	190 582	227 781	267 649	301 476	320 107	326 452	324 543
2:10	126 785	166 825	186 396	222 732	262 572	296 919	325 102	326 688	327 203
2:11	123 804	163 383	182 047	217 641	257 284	292 754	322 785	326 493	329 540
2:12	120 975	160 040	177 749	212 914	251 890	287 601	318 824	325 879	331 303
2:13	118 174	156 782	173 518	208 056	246 486	283 887	314 932	324 625	323 885
2:14	115 467	153 594	169 363	203 301	241 119	279 005	310 705	323 309	323 959
2:15	112 874	150 480	165 407	198 626	236 846	273 283	306 380	321 577	324 672
2:16	110 383	147 425	161 537	194 107	230 612	268 441	301 712	320 241	325 037
2:17	107 870	144 428	157 771	189 795	225 444	263 426	297 095	320 533	326 095
2:18	105 439	141 545	154 100	185 638	220 320	258 450	292 180	323 644	324 711
2:19	103 181	138 694	150 500	181 385	215 103	253 434	287 577	320 388	323 888
2:20	101 058	135 905	147 031	177 161	210 527	248 426	282 765	316 437	322 860
2:21	99 064	133 178	143 617	173 007	205 867	243 288	277 100	312 536	321 341
2:22	96 700	130 529	140 325	168 900	201 206	238 111	272 993	309 492	320 572
2:23	94 619	127 943	137 107	164 500	196 633	233 010	268 199	307 043	327 425
2:24	92 569	125 453	133 964	161 041	192 157	227 912	263 294	299 273	324 788
2:25	90 546	123 052	130 888	157 275	188 049	222 907	259 405	294 500	321 837
2:26	88 662	120 721	127 908	153 621	183 887	217 927	253 649	289 874	318 660
2:27	86 758	118 445	124 944	150 071	179 740	213 029	248 923	284 837	315 116
2:28	84 902	116 223	122 157	146 603	175 659	208 186	244 137	280 013	311 164
2:29	83 087	114 047	119 383	143 225	171 642	203 477	239 275	275 175	307 254
2:30	81 349	111 922	116 693	139 933	167 666	198 948	234 485	270 140	303 081
2:31	79 689	109 837	114 066	136 736	163 766	194 596	229 653	265 095	298 541
2:32	77 994	107 780	111 526	133 595	159 945	190 305	224 800	260 128	293 753
2:33	76 375	105 744	109 016	130 585	156 304	186 079	219 932	255 176	289 189
2:34	74 805	103 756	106 583	127 582	152 571	182 135	215 186	250 212	284 394
2:35	73 271	101 800	104 218	124 685	149 070	178 045	210 453	245 304	279 488
2:36	71 787	100 071	102 160	121 864	145 659	174 100	205 766	240 578	274 584

2:37	70 343	98 186	99 977	119 138	142 955	170 214	201 174	235 865	289 683
2:38	68 530	96 338	97 808	116 453	139 127	166 395	196 645	231 175	264 710
2:39	67 540	94 521	95 707	113 878	135 983	162 641	192 236	226 440	259 677
2:40	66 306	93 718	93 434	111 325	133 883	158 903	188 261	221 787	254 688
2:41	64 914	90 953	91 602	108 862	129 900	155 276	184 276	217 136	249 533
2:42	63 538	89 304	89 681	106 477	126 978	151 706	180 317	212 406	244 721
2:43	63 410	87 510	87 759	104 129	124 161	148 212	176 285	207 864	239 911
2:44	61 195	85 842	85 020	102 676	121 400	144 833	172 309	203 209	235 181
2:45	60 010	84 223	84 101	99 935	118 697	141 569	168 498	198 738	230 553
2:46	58 868	82 615	82 328	97 789	116 087	138 404	164 702	194 275	226 055
2:47	57 767	81 056	80 591	95 676	113 545	135 300	161 148	190 032	221 687
2:48	56 675	79 530	78 857	93 629	111 062	132 315	157 564	185 987	217 258
2:49	55 619	78 047	77 291	91 619	108 635	129 390	154 032	181 877	212 822
2:50	54 592	76 559	75 713	89 661	106 309	126 521	150 561	177 687	208 480
2:51	53 592	75 171	74 159	87 762	103 920	123 683	147 179	174 082	204 140
2:52	52 570	73 782	72 648	85 907	101 588	120 958	143 848	170 222	199 846
2:53	51 613	72 385	71 166	84 090	99 768	118 304	140 588	166 459	195 566
2:54	50 681	71 030	69 735	82 303	97 648	115 728	137 427	162 777	191 340
2:55	49 775	69 725	68 333	80 652	95 575	113 211	134 344	159 155	187 487
2:56	48 870	68 443	66 972	78 971	93 573	110 740	131 454	155 661	183 472
2:57	48 013	67 200	65 643	77 339	91 608	108 322	128 630	152 231	179 514
2:58	47 153	65 982	64 381	75 763	89 700	106 017	125 866	148 873	175 600
2:59	46 321	64 795	63 102	74 232	87 804	103 782	123 160	145 588	171 783
3:00	45 512	63 520	61 865	72 727	85 985	101 784	120 491	142 361	168 041
3:01	44 713	62 269	60 678	71 258	84 188	99 893	117 835	139 195	164 459
3:02	43 940	61 046	59 505	69 816	82 434	97 956	115 337	136 097	160 875
3:03	43 181	60 135	58 362	68 430	80 751	95 501	112 838	133 071	157 365
3:04	42 435	59 054	57 254	67 078	79 092	93 487	110 419	130 136	153 931
3:05	41 716	57 987	56 184	65 772	77 463	91 535	108 061	127 324	150 653
3:06	41 019	56 944	55 140	64 488	75 816	89 616	105 779	124 588	147 300
3:07	40 327	55 927	54 121	63 227	74 301	87 751	103 582	121 699	144 110
3:08	39 649	54 925	53 116	62 007	72 802	85 929	101 615	119 349	140 921
3:09	38 984	53 945	52 144	60 790	71 442	84 172	99 537	116 815	137 937
3:10	38 334	52 991	51 199	59 639	70 035	82 462	97 465	114 340	134 915
3:11	37 697	52 064	50 280	58 521	68 654	80 795	95 403	111 915	131 942
3:12	37 083	51 157	49 373	57 390	67 325	79 158	93 476	109 555	129 037
3:13	36 549	50 259	48 488	56 313	66 006	77 520	91 555	107 231	126 268
3:14	36 054	49 373	47 632	55 283	64 736	75 941	89 660	104 989	123 451
3:15	35 538	48 520	46 796	54 210	63 489	74 421	87 813	102 937	120 800
3:16	34 991	47 689	45 971	53 227	62 263	72 933	86 030	100 925	118 250
3:17	34 417	46 869	45 177	52 255	61 086	71 474	84 278	98 869	115 778
3:18	33 888	46 080	44 380	51 301	59 931	70 056	82 580	96 895	113 364
3:19	33 361	45 311	43 623	50 366	58 796	68 702	80 918	94 871	111 028
3:20	32 843	44 548	42 867	49 451	57 694	67 351	79 295	92 956	108 704
3:21	32 341	43 811	42 131	48 574	56 607	66 034	77 698	91 082	106 464
3:22	31 849	43 076	41 421	47 738	55 553	64 759	76 154	89 209	104 276
3:23	31 363	42 365	40 722	46 962	54 517	63 523	74 640	87 399	102 363
3:24	30 894	41 667	40 046	46 049	53 518	62 321	73 174	85 632	100 336
3:25	30 431	40 994	39 380	45 240	52 540	61 142	71 737	83 886	98 329
3:26	29 983	40 336	38 724	44 456	51 578	59 983	70 332	82 191	96 333
3:27	29 541	39 675	38 080	43 691	50 649	58 863	68 978	80 541	94 404
3:28	29 106	39 030	37 466	42 935	49 733	57 776	67 657	78 930	92 490
3:29	28 685	38 390	36 865	42 201	48 846	56 686	66 356	77 376	90 641
3:30	28 271	37 760	36 383	41 483	47 987	55 654	65 104	75 869	88 820
3:31	27 869	37 150	35 867	40 781	47 145	54 689	63 888	74 372	87 058
3:32	27 472	36 541	35 329	40 103	46 311	53 644	62 646	72 927	85 330
3:33	27 083	35 973	34 789	39 444	45 506	52 668	61 461	71 503	83 620
3:34	26 703	35 640	34 254	38 793	44 736	51 706	60 290	70 108	81 981
3:35	26 338	35 110	33 723	38 150	43 960	50 784	59 184	68 751	80 378
3:36	25 983	34 581	33 207	37 530	43 204	49 889	58 087	67 447	78 822
3:37	25 635	34 057	32 704	36 925	42 471	49 016	57 007	66 174	77 279
3:38	25 255	33 538	32 213	36 431	41 751	48 159	55 962	64 914	75 777
3:39	24 911	33 076	31 731	35 938	41 043	47 321	54 941	63 654	74 301
3:40	24 577	32 548	31 250	35 398	40 363	46 497	53 922	62 520	72 871
3:41	24 249	32 062	30 788	34 842	39 694	45 680	52 917	61 325	71 462
3:42	23 921	31 596	30 341	34 306	39 034	44 902	52 006	60 188	70 105
3:43	23 604	31 114	29 888	33 777	38 388	44 118	51 089	59 071	68 775
3:44	23 291	30 657	29 461	33 264	37 768	43 373	50 155	57 977	67 465
3:45	22 988	30 213	29 021	32 754	37 158	42 661	49 381	56 911	66 305
3:46	22 690	29 789	28 619	32 250	36 609	41 931	48 388	55 871	64 961
3:47	22 390	29 342	28 113	31 775	36 134	41 238	47 532	54 888	63 758
3:48	22 114	28 910	27 812	31 298	35 590	40 549	46 718	53 895	62 576
3:49	21 852	28 511	27 420	30 829	35 053	39 873	45 887	52 925	61 428
3:50	21 594	28 106	27 036	30 374	34 512	39 210	45 105	51 984	60 302
3:51	21 349	27 709	26 650	30 000	33 984	38 560	44 323	51 064	59 190
3:52	21 124	27 322	26 287	29 493	33 458	37 935	43 558	50 159	58 114
3:53	20 941	26 941	25 928	29 091	32 950	37 339	42 804	49 271	57 089
3:54	20 538	26 529	25 574	28 645	32 453	36 742	42 097	48 417	56 039
3:55	20 257	26 203	25 229	28 236	31 964	36 274	41 394	47 577	55 029
3:56	20 011	25 846	24 885	27 833	31 483	35 752	40 713	46 735	54 054

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

3:57	19 773	25 493	24 550	27 441	31 011	25 214	40 030	45 972	53 108
3:58	19 538	25 140	24 221	27 050	30 547	24 070	39 076	45 107	52 166
3:59	19 305	24 810	23 903	26 680	30 089	24 142	39 727	44 441	51 250
4:00	19 080	24 479	23 587	26 310	29 688	24 023	39 034	43 885	50 346
4:01	18 860	24 154	23 279	25 947	29 234	33 114	37 473	42 949	49 462
4:02	18 644	23 838	22 971	25 585	28 800	32 617	36 876	42 222	48 610
4:03	18 431	23 524	22 675	25 247	28 394	32 131	36 401	41 515	47 770
4:04	18 220	23 215	22 380	24 924	27 990	31 652	35 881	40 814	46 957
4:05	18 010	22 914	22 103	24 572	27 598	31 181	35 350	40 176	46 157
4:06	17 804	22 618	21 821	24 244	27 211	30 724	34 814	39 523	45 388
4:07	17 613	22 329	21 548	23 923	26 830	30 271	34 274	38 878	44 596
4:08	17 419	22 040	21 280	23 611	26 454	29 821	33 751	38 254	43 844
4:09	17 231	21 772	21 017	23 305	26 091	29 390	33 239	37 644	43 104
4:10	17 040	21 507	20 760	22 999	25 739	28 976	32 738	37 049	42 381
4:11	16 875	21 250	20 507	22 701	25 391	28 582	32 240	36 542	41 697
4:12	16 710	21 000	20 250	22 414	25 044	28 191	31 757	36 038	41 015
4:13	16 558	20 710	20 016	22 133	24 708	27 757	31 282	35 522	40 338
4:14	16 362	20 459	19 777	21 854	24 381	27 369	30 823	34 990	39 680
4:15	16 137	20 213	19 545	21 578	24 055	26 985	30 369	34 459	39 033
4:16	15 940	19 971	19 315	21 300	23 738	26 610	29 928	33 943	38 400
4:17	15 766	19 733	19 090	21 045	23 425	26 244	29 490	33 428	37 792
4:18	15 594	19 500	18 871	20 788	23 122	25 882	29 067	32 928	37 192
4:19	15 422	19 272	18 649	20 536	22 826	25 527	28 652	32 431	36 645
4:20	15 256	19 046	18 433	20 287	22 532	25 180	28 245	31 940	36 171
4:21	15 094	18 826	18 219	20 041	22 244	24 843	27 847	31 478	35 647
4:22	14 934	18 612	18 012	19 800	21 961	24 507	27 455	31 018	35 116
4:23	14 776	18 399	17 811	19 567	21 686	24 182	27 072	30 564	34 597
4:24	14 620	18 190	17 620	19 340	21 417	23 867	26 697	30 116	34 087
4:25	14 466	17 985	17 430	19 115	21 150	23 566	26 330	29 684	33 588
4:26	14 309	17 785	17 240	18 894	20 891	23 268	25 972	29 254	33 085
4:27	14 153	17 582	17 053	18 679	20 637	22 950	25 620	28 830	32 586
4:28	14 003	17 388	16 874	18 467	20 387	22 655	25 272	28 421	32 084
4:29	13 857	17 199	16 709	18 259	20 143	22 366	24 931	28 028	31 595
4:30	13 709	17 014	16 669	18 052	19 903	22 086	24 598	27 638	31 129
4:31	13 565	16 838	16 364	17 850	19 668	21 808	24 275	27 254	30 677
4:32	13 425	16 682	16 141	17 655	19 434	21 535	23 956	26 876	30 234
4:33	13 282	16 614	15 953	17 459	19 207	21 266	23 639	26 507	29 801
4:34	13 140	16 312	15 770	17 270	18 985	21 004	23 330	26 145	29 372
4:35	13 000	16 091	15 598	17 088	18 764	20 749	23 030	25 790	28 952
4:36	12 865	15 900	15 433	16 900	18 549	20 494	22 735	25 439	28 544
4:37	12 734	15 715	15 274	16 744	18 339	20 249	22 446	25 098	28 141
4:38	12 603	15 539	15 117	16 712	18 134	20 007	22 163	24 761	27 746
4:39	12 475	15 371	14 969	16 435	17 935	19 767	21 885	24 434	27 362
4:40	12 348	15 203	14 824	16 194	17 738	19 531	21 611	24 116	26 985
4:41	12 222	15 036	14 682	16 001	17 545	19 304	21 344	23 802	26 615
4:42	12 094	14 872	14 538	15 822	17 356	19 080	21 081	23 490	26 255
4:43	11 967	14 713	14 391	15 652	17 174	18 861	20 824	23 183	25 900
4:44	11 841	14 553	14 245	15 488	16 990	18 646	20 572	22 887	25 547
4:45	11 719	14 392	14 105	15 324	16 815	18 433	20 322	22 594	25 203
4:46	11 601	14 235	13 972	15 166	16 666	18 226	20 080	22 309	24 867
4:47	11 480	14 082	13 838	15 012	16 557	18 023	19 845	22 032	24 541
4:48	11 361	13 930	13 702	14 860	16 274	17 825	19 610	21 759	24 218
4:49	11 245	13 781	13 570	14 712	16 053	17 632	19 377	21 490	23 904
4:50	11 133	13 633	13 440	14 565	15 876	17 441	19 149	21 228	23 597
4:51	11 019	13 488	13 311	14 422	15 704	17 260	18 925	20 969	23 291
4:52	10 906	13 344	13 186	14 276	15 539	17 079	18 713	20 715	22 994
4:53	10 794	13 202	13 047	14 130	15 377	16 902	18 498	20 460	22 702
4:54	10 686	13 058	12 900	13 990	15 219	16 734	18 290	20 223	22 420
4:55	10 581	12 918	12 830	13 850	15 060	16 713	18 088	19 980	22 138
4:56	10 477	12 782	12 715	13 715	14 906	16 424	17 888	19 751	21 862
4:57	10 378	12 644	12 597	13 584	14 758	16 181	17 693	19 521	21 599
4:58	10 277	12 510	12 480	13 452	14 607	15 945	17 498	19 296	21 324
4:59	10 175	12 380	12 360	13 321	14 460	15 808	17 300	19 071	21 060
5:00	10 073	12 254	12 275	13 195	14 320	15 639	17 131	18 849	20 812
5:01	9 972	12 124	12 166	13 070	14 180	15 472	16 956	18 634	20 563
5:02	9 872	11 993	12 056	12 948	14 043	15 305	16 796	18 425	20 318
5:03	9 772	11 864	11 948	12 822	13 904	15 147	16 654	18 220	20 074
5:04	9 675	11 736	11 842	12 697	13 766	14 993	16 507	18 022	19 835
5:05	9 581	11 612	11 737	12 574	13 631	14 838	16 250	17 826	19 601
5:06	9 489	11 488	11 636	12 452	13 500	14 685	16 045	17 633	19 375
5:07	9 396	11 367	11 538	12 331	13 374	14 534	15 867	17 449	19 154
5:08	9 303	11 250	11 440	12 214	13 245	14 386	15 699	17 265	18 941
5:09	9 213	11 140	11 348	12 100	13 117	14 240	15 525	17 081	18 728
5:10	9 124	11 029	11 248	11 983	12 991	14 097	15 368	16 905	18 515
5:11	9 038	10 918	11 154	11 868	12 869	13 956	15 215	16 740	18 308
5:12	8 952	10 812	11 063	11 752	12 751	13 818	15 062	16 588	18 105
5:13	8 866	10 708	10 980	11 639	12 631	13 685	14 910	16 435	17 906
5:14	8 780	10 595	10 876	11 530	12 513	13 557	14 762	16 283	17 712
5:15	8 698	10 485	10 786	11 422	12 401	13 429	14 610	16 013	17 523
5:16	8 618	10 377	10 700	11 316	12 289	13 308	14 462	15 837	17 336

5:17	8 536	10 269	10 613	11 214	12 175	13 196	14 318	15 670	17 154
5:18	8 451	10 166	10 520	11 111	12 062	13 085	14 179	15 507	16 974
5:19	8 381	10 086	10 441	11 005	11 951	12 966	14 030	15 348	16 804
5:20	8 303	9 966	10 325	10 900	11 841	12 837	13 901	15 196	16 653
5:21	8 225	9 869	10 227	10 795	11 734	12 711	13 759	15 030	16 565
5:22	8 148	9 770	10 184	10 691	11 626	12 593	13 630	14 881	16 396
5:23	8 072	9 672	10 098	10 590	11 523	12 478	13 490	14 732	16 001
5:24	8 001	9 576	10 005	10 483	11 418	12 368	13 371	14 586	15 911
5:25	7 928	9 484	9 932	10 392	11 313	12 258	13 248	14 442	15 741
5:26	7 860	9 390	9 848	10 293	11 211	12 146	13 125	14 303	15 573
5:27	7 788	9 298	9 766	10 194	11 107	12 031	13 008	14 167	15 410
5:28	7 721	9 208	9 681	10 095	11 006	11 919	12 881	14 027	15 250
5:29	7 651	9 121	9 603	10 001	10 902	11 808	12 772	13 888	15 094
5:30	7 581	9 032	9 522	9 910	10 801	11 698	12 653	13 751	14 941
5:31	7 512	8 945	9 445	9 816	10 702	11 591	12 530	13 616	14 791
5:32	7 444	8 862	9 366	9 723	10 603	11 489	12 428	13 483	14 640
5:33	7 381	8 777	9 285	9 631	10 507	11 387	12 311	13 355	14 491
5:34	7 316	8 694	9 211	9 541	10 408	11 283	12 200	13 232	14 344
5:35	7 250	8 614	9 133	9 453	10 310	11 178	12 092	13 107	14 200
5:36	7 189	8 535	9 060	9 361	10 212	11 074	11 984	12 983	14 062
5:37	7 126	8 454	8 983	9 273	10 117	10 974	11 881	12 862	13 927
5:38	7 067	8 380	8 905	9 188	10 020	10 876	11 777	12 746	13 794
5:39	7 005	8 302	8 829	9 107	9 931	10 776	11 673	12 631	13 665
5:40	6 947	8 224	8 753	9 025	9 838	10 677	11 574	12 510	13 536
5:41	6 887	8 151	8 683	8 943	9 746	10 580	11 473	12 405	13 411
5:42	6 830	8 075	8 610	8 860	9 655	10 488	11 370	12 294	13 284
5:43	6 771	7 999	8 535	8 780	9 564	10 397	11 266	12 187	13 158
5:44	6 712	7 929	8 462	8 707	9 475	10 306	11 163	12 079	13 034
5:45	6 654	7 857	8 389	8 628	9 386	10 212	11 060	11 974	12 914
5:46	6 597	7 783	8 317	8 548	9 299	10 118	10 963	11 867	12 801
5:47	6 544	7 716	8 245	8 473	9 213	10 027	10 864	11 760	12 688
5:48	6 489	7 650	8 180	8 402	9 129	9 937	10 766	11 656	12 575
5:49	6 433	7 586	8 111	8 336	9 047	9 848	10 669	11 554	12 464
5:50	6 378	7 517	8 041	8 254	8 964	9 762	10 575	11 452	12 352
5:51	6 327	7 448	7 972	8 180	8 882	9 676	10 479	11 350	12 242
5:52	6 274	7 380	7 904	8 105	8 800	9 588	10 385	11 254	12 135
5:53	6 222	7 313	7 837	8 031	8 724	9 500	10 294	11 158	12 027
5:54	6 169	7 247	7 774	7 958	8 646	9 414	10 201	11 059	11 921
5:55	6 118	7 186	7 709	7 886	8 567	9 333	10 109	10 960	11 819
5:56	6 067	7 127	7 644	7 815	8 489	9 250	10 018	10 862	11 714
5:57	6 017	7 064	7 579	7 749	8 416	9 166	9 931	10 763	11 610
5:58	5 967	7 000	7 515	7 680	8 341	9 082	9 843	10 668	11 507
5:59	5 922	6 943	7 455	7 611	8 270	9 001	9 756	10 576	11 404
6:00	5 874	6 882	7 394	7 543	8 197	8 922	9 669	10 483	11 304
6:01	5 827	6 825	7 331	7 476	8 122	8 841	9 581	10 394	11 208
6:02	5 779	6 766	7 269	7 414	8 049	8 760	9 494	10 305	11 109
6:03	5 732	6 707	7 208	7 349	7 977	8 685	9 406	10 215	11 011
6:04	5 686	6 649	7 148	7 284	7 910	8 607	9 323	10 127	10 913
6:05	5 640	6 591	7 088	7 224	7 845	8 529	9 240	10 037	10 818
6:06	5 595	6 534	7 029	7 166	7 776	8 457	9 159	9 947	10 726
6:07	5 550	6 478	6 971	7 104	7 707	8 381	9 079	9 857	10 638
6:08	5 505	6 426	6 913	7 042	7 638	8 310	9 000	9 768	10 546
6:09	5 461	6 372	6 856	6 965	7 571	8 236	8 919	9 679	10 457
6:10	5 418	6 321	6 799	6 929	7 504	8 162	8 839	9 592	10 367
6:11	5 378	6 268	6 743	6 870	7 442	8 089	8 759	9 507	10 279
6:12	5 338	6 215	6 688	6 811	7 378	8 016	8 680	9 423	10 190
6:13	5 296	6 166	6 632	6 757	7 313	7 950	8 602	9 339	10 105
6:14	5 258	6 115	6 578	6 700	7 249	7 880	8 525	9 257	10 019
6:15	5 219	6 064	6 524	6 642	7 190	7 810	8 449	9 176	9 931
6:16	5 182	6 015	6 471	6 586	7 128	7 745	8 374	9 095	9 844
6:17	5 143	5 966	6 419	6 530	7 066	7 678	8 299	9 014	9 760
6:18	5 104	5 920	6 370	6 475	7 005	7 614	8 229	8 933	9 674
6:19	5 066	5 871	6 321	6 426	6 945	7 548	8 157	8 858	9 587
6:20	5 031	5 823	6 270	6 366	6 886	7 486	8 089	8 780	9 503
6:21	4 993	5 776	6 220	6 313	6 827	7 421	8 019	8 702	9 421
6:22	4 958	5 728	6 170	6 264	6 769	7 356	7 947	8 624	9 338
6:23	4 922	5 682	6 124	6 213	6 711	7 292	7 877	8 547	9 257
6:24	4 884	5 636	6 077	6 161	6 658	7 229	7 808	8 476	9 177
6:25	4 848	5 594	6 029	6 110	6 603	7 166	7 740	8 401	9 096
6:26	4 815	5 551	5 985	6 060	6 551	7 105	7 672	8 327	9 015
6:27	4 779	5 506	5 943	6 011	6 498	7 044	7 605	8 253	8 934
6:28	4 744	5 466	5 898	5 961	6 442	6 988	7 539	8 184	8 855
6:29	4 708	5 424	5 852	5 917	6 388	6 930	7 474	8 113	8 776
6:30	4 676	5 382	5 809	5 871	6 335	6 874	7 413	8 041	8 698
6:31	4 642	5 339	5 765	5 827	6 282	6 816	7 354	7 971	8 621
6:32	4 609	5 297	5 720	5 782	6 234	6 759	7 291	7 901	8 545
6:33	4 574	5 259	5 675	5 736	6 184	6 702	7 228	7 831	8 474
6:34	4 543	5 219	5 630	5 689	6 137	6 649	7 166	7 763	8 400
6:35	4 511	5 179	5 589	5 644	6 092	6 594	7 105	7 695	8 325
6:36	4 478	5 141	5 548	5 602	6 042	6 539	7 048	7 632	8 252

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

6:37	4 448	5 103	5 504	5 563	5 993	6 488	6 989	7 567	8 179
6:38	4 417	5 025	5 419	5 525	5 944	6 425	6 933	7 501	8 108
6:39	4 388	5 025	5 419	5 483	5 906	6 381	6 879	7 436	8 037
6:40	4 359	4 987	5 380	5 444	5 852	6 332	6 822	7 372	7 966
6:41	4 333	4 951	5 341	5 402	5 807	6 281	6 764	7 309	7 897
6:42	4 303	4 915	5 300	5 361	5 761	6 233	6 707	7 246	7 828
6:43	4 273	4 880	5 259	5 318	5 719	6 183	6 651	7 184	7 760
6:44	4 245	4 846	5 219	5 276	5 675	6 136	6 599	7 123	7 693
6:45	4 216	4 811	5 182	5 235	5 630	6 087	6 545	7 062	7 627
6:46	4 187	4 778	5 144	5 197	5 585	6 039	6 490	7 006	7 561
6:47	4 159	4 743	5 108	5 158	5 541	5 992	6 440	6 952	7 500
6:48	4 131	4 708	5 072	5 119	5 500	5 944	6 388	6 854	7 437
6:49	4 102	4 673	5 034	5 079	5 462	5 899	6 335	6 836	7 374
6:50	4 076	4 639	4 999	5 040	5 421	5 856	6 286	6 782	7 311
6:51	4 048	4 606	4 958	5 004	5 379	5 812	6 236	6 726	7 248
6:52	4 020	4 576	4 921	4 967	5 337	5 770	6 185	6 670	7 187
6:53	3 992	4 544	4 885	4 930	5 296	5 725	6 135	6 614	7 126
6:54	3 965	4 513	4 851	4 892	5 258	5 679	6 085	6 559	7 070
6:55	3 937	4 482	4 816	4 858	5 218	5 636	6 039	6 508	7 011
6:56	3 910	4 449	4 781	4 823	5 178	5 593	5 992	6 456	6 952
6:57	3 885	4 419	4 748	4 790	5 138	5 552	5 944	6 402	6 893
6:58	3 860	4 389	4 715	4 755	5 099	5 510	5 897	6 353	6 836
6:59	3 835	4 359	4 680	4 720	5 060	5 470	5 849	6 302	6 778
7:00	3 810	4 332	4 649	4 688	5 021	5 432	5 802	6 250	6 722
7:01	3 787	4 302	4 616	4 655	4 982	5 392	5 759	6 199	6 666
7:02	3 762	4 274	4 583	4 621	4 947	5 350	5 715	6 149	6 615
7:03	3 737	4 244	4 552	4 590	4 911	5 308	5 670	6 099	6 565
7:04	3 714	4 214	4 520	4 557	4 874	5 266	5 625	6 049	6 512
7:05	3 690	4 187	4 490	4 527	4 838	5 225	5 584	6 004	6 463
7:06	3 666	4 158	4 460	4 498	4 802	5 188	5 545	5 958	6 411
7:07	3 642	4 129	4 428	4 467	4 768	5 149	5 504	5 910	6 359
7:08	3 618	4 100	4 396	4 435	4 734	5 109	5 465	5 863	6 306
7:09	3 594	4 071	4 367	4 403	4 699	5 073	5 424	5 820	6 259
7:10	3 570	4 042	4 337	4 371	4 665	5 035	5 382	5 779	6 210
7:11	3 548	4 016	4 307	4 340	4 630	5 000	5 340	5 735	6 162
7:12	3 526	3 991	4 279	4 309	4 599	4 963	5 302	5 694	6 112
7:13	3 505	3 965	4 250	4 278	4 566	4 926	5 263	5 651	6 063
7:14	3 483	3 939	4 220	4 249	4 533	4 892	5 226	5 606	6 017
7:15	3 460	3 913	4 193	4 223	4 501	4 856	5 187	5 562	5 974
7:16	3 438	3 887	4 167	4 194	4 468	4 820	5 148	5 522	5 928
7:17	3 416	3 862	4 139	4 167	4 438	4 784	5 111	5 484	5 885
7:18	3 394	3 839	4 111	4 140	4 407	4 751	5 073	5 443	5 839
7:19	3 372	3 814	4 082	4 114	4 376	4 717	5 038	5 404	5 792
7:20	3 351	3 788	4 056	4 085	4 345	4 685	5 001	5 364	5 749
7:21	3 329	3 765	4 029	4 057	4 314	4 651	4 964	5 326	5 705
7:22	3 310	3 740	4 004	4 029	4 285	4 617	4 926	5 286	5 660
7:23	3 289	3 715	3 977	4 001	4 256	4 584	4 890	5 248	5 616
7:24	3 270	3 692	3 950	3 976	4 226	4 552	4 852	5 210	5 571
7:25	3 251	3 668	3 924	3 949	4 196	4 520	4 816	5 170	5 528
7:26	3 232	3 644	3 897	3 922	4 167	4 490	4 783	5 133	5 487
7:27	3 213	3 622	3 870	3 895	4 140	4 459	4 748	5 096	5 448
7:28	3 193	3 598	3 846	3 871	4 112	4 427	4 713	5 057	5 410
7:29	3 173	3 575	3 821	3 845	4 083	4 396	4 681	5 021	5 370
7:30	3 154	3 553	3 795	3 819	4 055	4 367	4 647	4 984	5 329
7:31	3 136	3 531	3 770	3 795	4 027	4 336	4 612	4 947	5 291
7:32	3 117	3 509	3 745	3 770	4 005	4 305	4 588	4 914	5 251
7:33	3 099	3 487	3 720	3 745	3 978	4 274	4 555	4 877	5 211
7:34	3 079	3 465	3 695	3 720	3 951	4 246	4 522	4 843	5 174
7:35	3 062	3 443	3 672	3 697	3 927	4 217	4 489	4 808	5 136
7:36	3 044	3 422	3 649	3 675	3 901	4 188	4 459	4 773	5 098
7:37	3 026	3 402	3 626	3 652	3 875	4 160	4 428	4 737	5 059
7:38	3 007	3 381	3 604	3 630	3 849	4 132	4 397	4 702	5 023
7:39	2 989	3 362	3 580	3 606	3 824	4 104	4 367	4 667	4 986
7:40	2 973	3 341	3 557	3 585	3 800	4 075	4 337	4 635	4 949
7:41	2 955	3 322	3 535	3 564	3 774	4 047	4 309	4 602	4 914
7:42	2 938	3 301	3 513	3 541	3 749	4 019	4 279	4 571	4 879
7:43	2 921	3 281	3 492	3 520	3 724	3 993	4 252	4 539	4 843
7:44	2 903	3 260	3 471	3 499	3 701	3 966	4 223	4 506	4 808
7:45	2 886	3 240	3 449	3 476	3 677	3 941	4 193	4 476	4 775
7:46	2 869	3 221	3 427	3 453	3 653	3 915	4 164	4 445	4 742
7:47	2 853	3 203	3 405	3 431	3 631	3 889	4 137	4 413	4 709
7:48	2 837	3 184	3 383	3 411	3 610	3 862	4 109	4 381	4 674
7:49	2 822	3 166	3 363	3 390	3 587	3 838	4 080	4 352	4 643
7:50	2 807	3 147	3 342	3 368	3 564	3 813	4 054	4 322	4 610
7:51	2 791	3 128	3 321	3 348	3 541	3 788	4 027	4 292	4 576
7:52	2 776	3 109	3 302	3 328	3 519	3 762	3 999	4 264	4 546
7:53	2 761	3 091	3 282	3 307	3 499	3 739	3 972	4 235	4 516
7:54	2 745	3 073	3 263	3 286	3 477	3 715	3 945	4 205	4 485
7:55	2 731	3 054	3 243	3 265	3 457	3 690	3 920	4 176	4 453
7:56	2 716	3 036	3 225	3 245	3 437	3 666	3 894	4 146	4 424

7:57	2.700	3.017	3.205	3.226	3.417	3.642	3.869	4.117	4.393
7:58	2.685	3.000	3.186	3.206	3.397	3.619	3.844	4.088	4.364
7:59	2.670	2.983	3.166	3.188	3.376	3.596	3.818	4.062	4.334
8:00	2.656	2.965	3.147	3.169	3.355	3.575	3.793	4.035	4.306
8:01	2.641	2.949	3.127	3.149	3.333	3.554	3.769	4.007	4.277
8:02	2.628	2.931	3.108	3.131	3.313	3.532	3.745	4.000	4.249
8:03	2.614	2.915	3.091	3.113	3.293	3.509	3.720	3.957	4.220
8:04	2.600	2.900	3.072	3.104	3.273	3.487	3.695	3.932	4.191
8:05	2.587	2.883	3.054	3.075	3.253	3.466	3.673	3.907	4.164
8:06	2.573	2.867	3.035	3.058	3.234	3.446	3.649	3.882	4.136
8:07	2.559	2.850	3.018	3.041	3.216	3.425	3.625	3.856	4.109
8:08	2.545	2.834	3.001	3.025	3.197	3.405	3.601	3.830	4.081
8:09	2.531	2.820	2.983	3.008	3.179	3.386	3.578	3.804	4.057
8:10	2.518	2.804	2.967	2.992	3.160	3.365	3.554	3.778	4.030
8:11	2.505	2.788	2.947	2.974	3.142	3.344	3.531	3.755	4.002
8:12	2.492	2.773	2.930	2.958	3.123	3.323	3.508	3.733	3.974
8:13	2.480	2.757	2.912	2.941	3.106	3.302	3.487	3.709	3.949
8:14	2.467	2.742	2.896	2.925	3.089	3.283	3.465	3.684	3.925
8:15	2.454	2.727	2.881	2.908	3.072	3.263	3.443	3.662	3.899
8:16	2.442	2.712	2.865	2.892	3.055	3.244	3.422	3.639	3.873
8:17	2.429	2.696	2.848	2.876	3.037	3.226	3.401	3.615	3.847
8:18	2.416	2.681	2.831	2.859	3.020	3.208	3.380	3.593	3.821
8:19	2.405	2.666	2.815	2.844	3.002	3.189	3.358	3.570	3.797
8:20	2.392	2.650	2.798	2.829	2.985	3.170	3.337	3.547	3.774
8:21	2.381	2.635	2.782	2.813	2.968	3.152	3.316	3.526	3.750
8:22	2.368	2.620	2.766	2.797	2.951	3.134	3.295	3.505	3.725
8:23	2.357	2.606	2.750	2.781	2.935	3.115	3.274	3.484	3.700
8:24	2.346	2.592	2.735	2.766	2.918	3.097	3.254	3.463	3.676
8:25	2.334	2.578	2.720	2.750	2.902	3.078	3.235	3.442	3.651
8:26	2.322	2.563	2.704	2.735	2.886	3.059	3.215	3.420	3.629
8:27	2.311	2.550	2.690	2.720	2.870	3.040	3.197	3.398	3.606
8:28	2.300	2.536	2.675	2.705	2.854	3.022	3.178	3.378	3.582
8:29	2.288	2.522	2.660	2.690	2.837	3.004	3.160	3.357	3.560
8:30	2.277	2.508	2.646	2.674	2.822	2.986	3.141	3.336	3.538
8:31	2.266	2.494	2.632	2.660	2.806	2.969	3.123	3.316	3.515
8:32	2.255	2.480	2.617	2.645	2.790	2.951	3.106	3.296	3.492
8:33	2.244	2.465	2.603	2.630	2.775	2.934	3.088	3.276	3.470
8:34	2.233	2.455	2.589	2.615	2.759	2.918	3.071	3.257	3.449
8:35	2.222	2.441	2.575	2.601	2.743	2.901	3.053	3.237	3.427
8:36	2.210	2.428	2.561	2.586	2.728	2.884	3.035	3.217	3.407
8:37	2.198	2.416	2.546	2.573	2.713	2.867	3.018	3.197	3.386
8:38	2.188	2.403	2.532	2.558	2.698	2.851	3.002	3.177	3.366
8:39	2.177	2.390	2.519	2.544	2.683	2.835	2.986	3.158	3.348
8:40	2.167	2.377	2.506	2.530	2.667	2.820	2.969	3.138	3.327
8:41	2.156	2.365	2.492	2.517	2.653	2.804	2.952	3.119	3.308
8:42	2.146	2.354	2.479	2.504	2.639	2.789	2.934	3.101	3.288
8:43	2.136	2.342	2.467	2.490	2.624	2.774	2.917	3.082	3.268
8:44	2.126	2.331	2.454	2.476	2.609	2.758	2.900	3.065	3.249
8:45	2.116	2.319	2.441	2.463	2.596	2.742	2.884	3.047	3.229
8:46	2.106	2.307	2.429	2.449	2.581	2.726	2.869	3.030	3.211
8:47	2.096	2.296	2.416	2.436	2.567	2.710	2.853	3.013	3.192
8:48	2.086	2.285	2.403	2.423	2.554	2.695	2.836	2.996	3.174
8:49	2.077	2.274	2.391	2.410	2.540	2.680	2.821	2.979	3.155
8:50	2.067	2.263	2.379	2.397	2.527	2.666	2.805	2.961	3.137
8:51	2.057	2.252	2.366	2.384	2.515	2.651	2.789	2.945	3.118
8:52	2.047	2.241	2.354	2.373	2.502	2.636	2.774	2.928	3.100
8:53	2.037	2.230	2.342	2.361	2.489	2.621	2.760	2.911	3.081
8:54	2.028	2.220	2.330	2.349	2.476	2.607	2.744	2.894	3.063
8:55	2.018	2.209	2.318	2.338	2.462	2.594	2.730	2.876	3.044
8:56	2.009	2.198	2.307	2.326	2.450	2.580	2.715	2.860	3.027
8:57	2.000	2.187	2.295	2.315	2.437	2.567	2.699	2.843	3.010
8:58	1.991	2.176	2.284	2.303	2.424	2.554	2.684	2.826	2.993
8:59	1.982	2.165	2.272	2.291	2.411	2.541	2.669	2.811	2.976
9:00	1.973	2.154	2.261	2.279	2.398	2.528	2.654	2.796	2.959
9:01	1.963	2.144	2.250	2.268	2.386	2.514	2.640	2.782	2.942
9:02	1.954	2.134	2.239	2.257	2.374	2.502	2.626	2.766	2.926
9:03	1.945	2.124	2.228	2.246	2.362	2.488	2.612	2.751	2.909
9:04	1.936	2.114	2.217	2.235	2.351	2.475	2.599	2.735	2.892
9:05	1.927	2.104	2.206	2.224	2.340	2.461	2.584	2.720	2.875
9:06	1.919	2.094	2.195	2.213	2.329	2.448	2.570	2.705	2.858
9:07	1.910	2.084	2.184	2.201	2.317	2.436	2.556	2.691	2.842
9:08	1.901	2.073	2.173	2.189	2.306	2.423	2.542	2.677	2.827
9:09	1.893	2.063	2.162	2.179	2.294	2.411	2.528	2.663	2.811
9:10	1.885	2.054	2.151	2.168	2.282	2.398	2.514	2.648	2.796
9:11	1.876	2.044	2.140	2.156	2.270	2.386	2.501	2.634	2.781
9:12	1.868	2.034	2.130	2.146	2.259	2.374	2.488	2.620	2.766
9:13	1.860	2.024	2.119	2.136	2.248	2.361	2.474	2.606	2.751
9:14	1.852	2.015	2.109	2.126	2.237	2.350	2.460	2.592	2.735
9:15	1.844	2.005	2.098	2.115	2.226	2.338	2.447	2.578	2.721
9:16	1.836	1.996	2.088	2.105	2.215	2.326	2.434	2.564	2.706

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

9:17	1 828	1 987	2 078	2 095	2 205	2 314	2 421	2 549	2 691
9:18	1 820	1 977	2 068	2 085	2 194	2 303	2 410	2 536	2 677
9:19	1 811	1 968	2 058	2 074	2 183	2 291	2 396	2 522	2 662
9:20	1 804	1 959	2 049	2 065	2 172	2 280	2 384	2 509	2 649
9:21	1 796	1 950	2 039	2 055	2 161	2 269	2 371	2 495	2 633
9:22	1 788	1 940	2 030	2 045	2 150	2 258	2 359	2 481	2 620
9:23	1 780	1 931	2 020	2 035	2 140	2 246	2 346	2 467	2 605
9:24	1 772	1 923	2 010	2 026	2 129	2 235	2 334	2 455	2 592
9:25	1 765	1 914	2 001	2 016	2 119	2 225	2 322	2 442	2 578
9:26	1 757	1 904	1 992	2 007	2 109	2 214	2 310	2 430	2 564
9:27	1 750	1 895	1 982	1 997	2 099	2 203	2 298	2 417	2 549
9:28	1 742	1 887	1 972	1 988	2 089	2 192	2 286	2 405	2 535
9:29	1 735	1 878	1 963	1 978	2 079	2 181	2 275	2 392	2 522
9:30	1 727	1 869	1 953	1 968	2 069	2 169	2 263	2 380	2 509
9:31	1 720	1 861	1 944	1 959	2 060	2 159	2 252	2 369	2 496
9:32	1 712	1 852	1 935	1 950	2 050	2 149	2 241	2 356	2 483
9:33	1 705	1 843	1 926	1 941	2 040	2 139	2 229	2 345	2 470
9:34	1 698	1 835	1 918	1 932	2 030	2 129	2 218	2 334	2 457
9:35	1 691	1 826	1 908	1 924	2 021	2 119	2 206	2 323	2 444
9:36	1 683	1 818	1 899	1 915	2 012	2 109	2 194	2 311	2 432
9:37	1 676	1 810	1 890	1 907	2 003	2 099	2 183	2 298	2 420
9:38	1 669	1 802	1 882	1 898	1 994	2 089	2 173	2 286	2 407
9:39	1 662	1 794	1 873	1 890	1 985	2 079	2 163	2 274	2 395
9:40	1 656	1 786	1 865	1 882	1 976	2 070	2 152	2 263	2 383
9:41	1 649	1 778	1 857	1 873	1 967	2 060	2 142	2 252	2 370
9:42	1 642	1 771	1 849	1 865	1 958	2 051	2 131	2 241	2 359
9:43	1 635	1 763	1 841	1 857	1 949	2 041	2 120	2 230	2 346
9:44	1 628	1 755	1 833	1 849	1 940	2 031	2 109	2 219	2 335
9:45	1 622	1 747	1 825	1 841	1 932	2 022	2 099	2 209	2 323
9:46	1 615	1 740	1 817	1 833	1 923	2 012	2 089	2 198	2 312
9:47	1 609	1 732	1 809	1 825	1 915	2 003	2 079	2 188	2 301
9:48	1 602	1 725	1 801	1 817	1 906	1 994	2 069	2 177	2 289
9:49	1 596	1 717	1 793	1 809	1 898	1 985	2 060	2 166	2 278
9:50	1 589	1 710	1 785	1 802	1 889	1 975	2 051	2 157	2 267
9:51	1 583	1 703	1 777	1 794	1 881	1 966	2 041	2 146	2 255
9:52	1 576	1 696	1 769	1 786	1 873	1 957	2 032	2 135	2 244
9:53	1 570	1 689	1 761	1 778	1 865	1 948	2 023	2 125	2 233
9:54	1 564	1 682	1 753	1 770	1 856	1 938	2 013	2 114	2 221
9:55	1 557	1 674	1 745	1 763	1 848	1 929	2 004	2 104	2 210
9:56	1 551	1 668	1 737	1 755	1 840	1 920	1 994	2 095	2 199
9:57	1 545	1 661	1 730	1 747	1 832	1 911	1 984	2 085	2 187
9:58	1 539	1 654	1 722	1 739	1 823	1 903	1 974	2 075	2 176
9:59	1 533	1 647	1 715	1 731	1 815	1 895	1 965	2 066	2 165
10:00	1 527	1 640	1 708	1 724	1 807	1 886	1 955	2 055	2 153
10:01	1 521	1 634	1 700	1 716	1 799	1 878	1 946	2 045	2 143
10:02	1 515	1 627	1 693	1 709	1 791	1 870	1 937	2 035	2 133
10:03	1 509	1 620	1 686	1 702	1 783	1 862	1 928	2 026	2 123
10:04	1 503	1 614	1 679	1 695	1 776	1 853	1 919	2 016	2 113
10:05	1 497	1 607	1 672	1 688	1 768	1 845	1 910	2 007	2 102
10:06	1 491	1 601	1 665	1 681	1 761	1 836	1 902	1 997	2 092
10:07	1 485	1 594	1 658	1 674	1 753	1 828	1 893	1 987	2 082
10:08	1 479	1 588	1 650	1 667	1 746	1 819	1 884	1 978	2 073
10:09	1 474	1 581	1 643	1 660	1 738	1 811	1 875	1 969	2 063
10:10	1 468	1 575	1 636	1 653	1 731	1 803	1 867	1 960	2 054
10:11	1 462	1 568	1 630	1 646	1 723	1 795	1 859	1 951	2 044
10:12	1 457	1 562	1 623	1 639	1 715	1 787	1 851	1 942	2 034
10:13	1 451	1 555	1 616	1 633	1 708	1 779	1 842	1 933	2 024
10:14	1 446	1 549	1 610	1 626	1 701	1 771	1 834	1 924	2 015
10:15	1 440	1 542	1 603	1 619	1 694	1 763	1 826	1 915	2 005
10:16	1 435	1 536	1 596	1 613	1 687	1 755	1 818	1 906	1 996
10:17	1 429	1 530	1 590	1 607	1 680	1 747	1 810	1 896	1 987
10:18	1 424	1 524	1 584	1 601	1 673	1 739	1 802	1 888	1 978
10:19	1 419	1 518	1 577	1 594	1 666	1 731	1 794	1 879	1 968
10:20	1 414	1 512	1 571	1 588	1 659	1 724	1 787	1 871	1 959
10:21	1 408	1 506	1 564	1 582	1 652	1 717	1 779	1 862	1 950
10:22	1 403	1 500	1 558	1 576	1 645	1 710	1 771	1 854	1 941
10:23	1 398	1 494	1 551	1 569	1 638	1 703	1 764	1 845	1 932
10:24	1 393	1 488	1 545	1 563	1 632	1 696	1 756	1 836	1 923
10:25	1 387	1 482	1 539	1 557	1 625	1 688	1 748	1 828	1 914
10:26	1 382	1 477	1 533	1 551	1 618	1 681	1 741	1 819	1 906
10:27	1 377	1 471	1 527	1 545	1 611	1 675	1 733	1 811	1 897
10:28	1 372	1 465	1 521	1 539	1 605	1 667	1 726	1 803	1 888
10:29	1 367	1 459	1 515	1 533	1 598	1 660	1 719	1 795	1 879
10:30	1 362	1 453	1 509	1 527	1 592	1 654	1 711	1 787	1 871
10:31	1 357	1 448	1 503	1 521	1 585	1 647	1 704	1 779	1 863
10:32	1 351	1 442	1 497	1 515	1 579	1 640	1 696	1 771	1 855
10:33	1 346	1 436	1 491	1 509	1 573	1 633	1 689	1 764	1 847
10:34	1 341	1 431	1 486	1 503	1 566	1 627	1 681	1 757	1 839
10:35	1 336	1 425	1 480	1 497	1 560	1 620	1 674	1 749	1 830
10:36	1 331	1 420	1 474	1 491	1 554	1 613	1 667	1 741	1 822

10:37	1 326	1 414	1 468	1 486	1 548	1 607	1 660	1 734	1 814
10:38	1 322	1 409	1 463	1 480	1 542	1 600	1 653	1 726	1 806
10:39	1 317	1 404	1 457	1 474	1 536	1 594	1 646	1 718	1 798
10:40	1 312	1 398	1 451	1 468	1 529	1 587	1 639	1 711	1 790
10:41	1 307	1 393	1 446	1 462	1 523	1 581	1 633	1 704	1 782
10:42	1 302	1 388	1 440	1 457	1 517	1 574	1 626	1 696	1 773
10:43	1 298	1 383	1 435	1 451	1 511	1 568	1 619	1 689	1 765
10:44	1 293	1 378	1 429	1 445	1 506	1 561	1 613	1 682	1 758
10:45	1 288	1 373	1 424	1 440	1 500	1 555	1 606	1 675	1 750
10:46	1 284	1 368	1 418	1 434	1 494	1 549	1 599	1 668	1 743
10:47	1 279	1 362	1 413	1 429	1 488	1 543	1 593	1 661	1 736
10:48	1 275	1 357	1 407	1 423	1 482	1 537	1 586	1 655	1 728
10:49	1 270	1 352	1 402	1 418	1 476	1 531	1 580	1 648	1 721
10:50	1 266	1 347	1 397	1 413	1 470	1 525	1 573	1 641	1 714
10:51	1 262	1 343	1 391	1 407	1 465	1 519	1 567	1 634	1 706
10:52	1 257	1 338	1 386	1 402	1 459	1 513	1 561	1 627	1 699
10:53	1 253	1 333	1 381	1 396	1 453	1 507	1 555	1 620	1 692
10:54	1 248	1 328	1 376	1 391	1 448	1 501	1 549	1 614	1 685
10:55	1 244	1 323	1 371	1 386	1 442	1 495	1 543	1 607	1 678
10:56	1 239	1 318	1 365	1 381	1 437	1 489	1 537	1 601	1 671
10:57	1 235	1 314	1 360	1 376	1 431	1 483	1 531	1 595	1 664
10:58	1 231	1 309	1 355	1 370	1 426	1 478	1 525	1 588	1 657
10:59	1 227	1 304	1 350	1 365	1 420	1 472	1 519	1 582	1 650
11:00	1 223	1 300	1 345	1 360	1 415	1 466	1 513	1 575	1 643
11:01	1 218	1 295	1 340	1 355	1 410	1 460	1 507	1 569	1 636
11:02	1 214	1 290	1 336	1 350	1 404	1 455	1 501	1 562	1 630
11:03	1 210	1 286	1 331	1 345	1 399	1 449	1 495	1 556	1 623
11:04	1 206	1 281	1 326	1 340	1 394	1 443	1 489	1 549	1 616
11:05	1 202	1 277	1 321	1 335	1 388	1 438	1 484	1 543	1 610
11:06	1 198	1 272	1 316	1 331	1 383	1 432	1 478	1 537	1 603
11:07	1 194	1 268	1 311	1 326	1 378	1 427	1 472	1 531	1 597
11:08	1 189	1 263	1 307	1 321	1 373	1 421	1 466	1 525	1 590
11:09	1 185	1 259	1 302	1 316	1 368	1 416	1 461	1 518	1 584
11:10	1 181	1 254	1 297	1 312	1 363	1 411	1 455	1 513	1 578
11:11	1 177	1 250	1 293	1 307	1 358	1 405	1 449	1 507	1 571
11:12	1 173	1 245	1 288	1 302	1 352	1 400	1 444	1 501	1 565
11:13	1 169	1 241	1 283	1 297	1 347	1 394	1 438	1 495	1 559
11:14	1 165	1 237	1 279	1 292	1 342	1 389	1 433	1 489	1 553
11:15	1 161	1 232	1 274	1 288	1 337	1 384	1 427	1 483	1 546
11:16	1 157	1 228	1 270	1 283	1 332	1 379	1 422	1 478	1 540
11:17	1 153	1 224	1 265	1 278	1 327	1 373	1 417	1 472	1 534
11:18	1 149	1 220	1 261	1 274	1 323	1 368	1 411	1 466	1 527
11:19	1 145	1 216	1 256	1 269	1 318	1 363	1 406	1 460	1 521
11:20	1 142	1 211	1 252	1 265	1 313	1 358	1 400	1 454	1 515
11:21	1 138	1 207	1 247	1 260	1 308	1 353	1 395	1 449	1 509
11:22	1 134	1 203	1 243	1 256	1 304	1 348	1 390	1 443	1 503
11:23	1 130	1 199	1 238	1 251	1 299	1 343	1 384	1 437	1 497
11:24	1 126	1 195	1 234	1 247	1 294	1 338	1 379	1 432	1 491
11:25	1 122	1 190	1 230	1 242	1 290	1 333	1 374	1 427	1 485
11:26	1 119	1 186	1 226	1 238	1 285	1 328	1 369	1 421	1 480
11:27	1 115	1 182	1 221	1 234	1 280	1 324	1 363	1 416	1 474
11:28	1 111	1 178	1 217	1 230	1 276	1 319	1 358	1 411	1 468
11:29	1 108	1 174	1 213	1 225	1 271	1 314	1 353	1 405	1 463
11:30	1 104	1 170	1 208	1 221	1 267	1 309	1 348	1 400	1 457
11:31	1 100	1 166	1 204	1 217	1 262	1 305	1 343	1 395	1 451
11:32	1 097	1 162	1 200	1 213	1 258	1 300	1 338	1 390	1 446
11:33	1 093	1 158	1 196	1 209	1 253	1 295	1 333	1 385	1 441
11:34	1 089	1 154	1 191	1 205	1 249	1 291	1 328	1 380	1 435
11:35	1 086	1 150	1 187	1 201	1 245	1 286	1 324	1 375	1 430
11:36	1 082	1 147	1 183	1 196	1 240	1 281	1 319	1 370	1 424
11:37	1 079	1 143	1 179	1 192	1 236	1 277	1 314	1 365	1 419
11:38	1 075	1 139	1 175	1 188	1 231	1 273	1 310	1 360	1 413
11:39	1 072	1 135	1 171	1 184	1 227	1 268	1 305	1 355	1 408
11:40	1 068	1 131	1 167	1 180	1 223	1 264	1 300	1 350	1 403
11:41	1 065	1 128	1 163	1 177	1 219	1 259	1 296	1 344	1 397
11:42	1 062	1 124	1 159	1 173	1 214	1 255	1 291	1 340	1 392
11:43	1 058	1 120	1 155	1 169	1 210	1 251	1 287	1 335	1 387
11:44	1 055	1 116	1 151	1 165	1 206	1 246	1 282	1 330	1 382
11:45	1 051	1 113	1 147	1 161	1 202	1 242	1 277	1 325	1 376
11:46	1 048	1 109	1 143	1 157	1 198	1 238	1 273	1 320	1 371
11:47	1 045	1 105	1 139	1 153	1 193	1 233	1 268	1 316	1 366
11:48	1 041	1 101	1 135	1 149	1 189	1 229	1 264	1 311	1 361
11:49	1 038	1 098	1 132	1 145	1 185	1 225	1 259	1 306	1 356
11:50	1 035	1 094	1 128	1 141	1 181	1 220	1 255	1 302	1 351
11:51	1 031	1 091	1 124	1 138	1 177	1 216	1 250	1 297	1 346
11:52	1 028	1 087	1 120	1 134	1 173	1 212	1 246	1 293	1 341
11:53	1 025	1 084	1 116	1 130	1 169	1 208	1 241	1 288	1 336
11:54	1 022	1 080	1 113	1 126	1 165	1 203	1 237	1 283	1 331
11:55	1 018	1 077	1 109	1 122	1 161	1 199	1 233	1 279	1 326
11:56	1 015	1 073	1 105	1 119	1 157	1 195	1 228	1 274	1 322

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

11:57	1 012	1 070	1 102	1 115	1 154	1 191	1 224	1 270	1 317
11:58	1 009	1 066	1 098	1 111	1 150	1 187	1 220	1 265	1 312
11:59	1 006	1 063	1 095	1 108	1 146	1 183	1 215	1 261	1 307
12:00	1 003	1 059	1 091	1 104	1 142	1 179	1 211	1 256	1 303
12:01	1 000	1 056	1 087	1 100	1 138	1 175	1 207	1 252	1 298
12:02	0 998	1 053	1 084	1 097	1 134	1 171	1 203	1 247	1 293
12:03	0 993	1 049	1 081	1 093	1 130	1 167	1 198	1 243	1 289
12:04	0 990	1 046	1 077	1 090	1 127	1 163	1 194	1 239	1 284
12:05	0 987	1 043	1 074	1 086	1 123	1 159	1 190	1 234	1 280
12:06	0 984	1 039	1 070	1 082	1 119	1 155	1 186	1 230	1 275
12:07	0 981	1 036	1 067	1 079	1 115	1 151	1 182	1 226	1 270
12:08	0 978	1 033	1 063	1 075	1 112	1 147	1 178	1 221	1 266
12:09	0 975	1 029	1 060	1 072	1 108	1 143	1 174	1 217	1 262
12:10	0 972	1 026	1 056	1 068	1 104	1 139	1 169	1 213	1 257
12:11	0 969	1 023	1 053	1 065	1 100	1 135	1 165	1 209	1 253
12:12	0 966	1 020	1 050	1 062	1 097	1 132	1 161	1 205	1 248
12:13	0 963	1 016	1 046	1 058	1 093	1 128	1 158	1 201	1 244
12:14	0 960	1 013	1 043	1 055	1 089	1 124	1 154	1 196	1 239
12:15	0 958	1 010	1 040	1 052	1 086	1 120	1 150	1 192	1 235
12:16	0 955	1 007	1 036	1 048	1 082	1 116	1 146	1 188	1 231
12:17	0 952	1 004	1 033	1 045	1 079	1 113	1 142	1 184	1 227
12:18	0 949	1 001	1 030	1 042	1 075	1 109	1 138	1 180	1 222
12:19	0 946	0 998	1 027	1 038	1 072	1 105	1 134	1 176	1 218
12:20	0 944	0 995	1 023	1 035	1 068	1 101	1 130	1 172	1 214
12:21	0 941	0 992	1 020	1 032	1 065	1 098	1 126	1 168	1 210
12:22	0 938	0 989	1 017	1 029	1 061	1 094	1 123	1 164	1 205
12:23	0 935	0 986	1 014	1 025	1 058	1 091	1 119	1 160	1 201
12:24	0 933	0 983	1 011	1 022	1 054	1 087	1 115	1 156	1 197
12:25	0 930	0 980	1 007	1 019	1 051	1 084	1 112	1 152	1 193
12:26	0 927	0 977	1 004	1 016	1 047	1 080	1 108	1 148	1 189
12:27	0 925	0 974	1 001	1 013	1 044	1 077	1 104	1 144	1 185
12:28	0 922	0 971	0 998	1 010	1 041	1 073	1 100	1 140	1 181
12:29	0 919	0 968	0 995	1 007	1 037	1 070	1 097	1 137	1 177
12:30	0 917	0 965	0 992	1 004	1 034	1 066	1 093	1 133	1 173
12:31	0 914	0 962	0 989	1 001	1 031	1 063	1 090	1 129	1 169
12:32	0 911	0 959	0 986	0 998	1 028	1 059	1 086	1 125	1 165
12:33	0 909	0 956	0 983	0 995	1 024	1 056	1 083	1 122	1 161
12:34	0 906	0 954	0 981	0 992	1 021	1 053	1 079	1 118	1 157
12:35	0 904	0 951	0 977	0 989	1 018	1 049	1 076	1 114	1 153
12:36	0 901	0 948	0 974	0 986	1 015	1 046	1 072	1 111	1 149
12:37	0 899	0 945	0 971	0 983	1 012	1 043	1 069	1 107	1 145
12:38	0 896	0 942	0 968	0 980	1 008	1 039	1 065	1 103	1 141
12:39	0 894	0 940	0 965	0 977	1 005	1 036	1 062	1 099	1 137
12:40	0 891	0 937	0 962	0 974	1 002	1 033	1 058	1 096	1 134
12:41	0 889	0 934	0 959	0 971	0 999	1 029	1 055	1 092	1 130
12:42	0 886	0 931	0 956	0 968	0 996	1 026	1 052	1 089	1 126
12:43	0 884	0 929	0 954	0 965	0 993	1 023	1 048	1 085	1 122
12:44	0 881	0 926	0 951	0 962	0 990	1 020	1 045	1 082	1 118
12:45	0 879	0 923	0 948	0 959	0 987	1 016	1 042	1 078	1 115
12:46	0 876	0 921	0 945	0 956	0 984	1 013	1 038	1 075	1 111
12:47	0 874	0 918	0 943	0 953	0 981	1 010	1 035	1 071	1 107
12:48	0 871	0 915	0 940	0 950	0 978	1 007	1 032	1 068	1 103
12:49	0 869	0 913	0 937	0 948	0 975	1 004	1 028	1 064	1 100
12:50	0 866	0 910	0 935	0 945	0 972	1 001	1 025	1 061	1 096
12:51	0 864	0 908	0 933	0 943	0 969	0 998	1 022	1 057	1 092
12:52	0 861	0 905	0 929	0 939	0 966	0 995	1 019	1 054	1 089
12:53	0 859	0 902	0 926	0 937	0 964	0 992	1 016	1 051	1 085
12:54	0 857	0 900	0 924	0 934	0 961	0 989	1 013	1 047	1 082
12:55	0 854	0 897	0 921	0 931	0 958	0 985	1 009	1 044	1 078
12:56	0 852	0 895	0 918	0 928	0 955	0 982	1 006	1 040	1 075
12:57	0 849	0 892	0 916	0 926	0 952	0 979	1 003	1 037	1 071
12:58	0 847	0 890	0 913	0 923	0 949	0 976	1 000	1 034	1 068
12:59	0 845	0 887	0 910	0 920	0 947	0 974	0 997	1 031	1 064
13:00	0 842	0 885	0 908	0 918	0 944	0 971	0 994	1 028	1 061
13:01	0 840	0 882	0 905	0 915	0 941	0 968	0 991	1 024	1 058
13:02	0 838	0 880	0 903	0 912	0 938	0 965	0 988	1 021	1 054
13:03	0 835	0 877	0 900	0 910	0 936	0 962	0 985	1 018	1 051
13:04	0 833	0 875	0 898	0 907	0 933	0 959	0 982	1 015	1 047
13:05	0 831	0 872	0 895	0 905	0 930	0 956	0 979	1 012	1 044
13:06	0 829	0 870	0 892	0 902	0 927	0 954	0 976	1 008	1 041
13:07	0 827	0 867	0 890	0 900	0 925	0 951	0 973	1 005	1 037
13:08	0 825	0 865	0 887	0 897	0 922	0 948	0 970	1 002	1 034
13:09	0 822	0 862	0 885	0 894	0 919	0 945	0 967	0 999	1 031
13:10	0 819	0 860	0 882	0 892	0 917	0 942	0 964	0 996	1 028
13:11	0 817	0 858	0 880	0 890	0 914	0 940	0 961	0 993	1 024
13:12	0 815	0 855	0 877	0 887	0 912	0 937	0 959	0 990	1 021
13:13	0 813	0 853	0 875	0 884	0 909	0 934	0 956	0 987	1 018
13:14	0 810	0 851	0 872	0 882	0 906	0 932	0 953	0 984	1 015
13:15	0 808	0 848	0 870	0 879	0 904	0 929	0 950	0 981	1 012
13:16	0 806	0 846	0 868	0 877	0 901	0 926	0 947	0 978	1 008

13:17	0 804	0 843	0 865	0 874	0 899	0 923	0 944	0 975	1 005
13:18	0 802	0 841	0 863	0 872	0 896	0 921	0 942	0 972	1 002
13:19	0 800	0 839	0 860	0 869	0 894	0 918	0 939	0 969	0 999
13:20	0 797	0 836	0 858	0 867	0 891	0 916	0 936	0 966	0 996
13:21	0 795	0 834	0 856	0 864	0 889	0 913	0 933	0 963	0 993
13:22	0 793	0 832	0 853	0 862	0 886	0 910	0 931	0 961	0 990
13:23	0 791	0 830	0 851	0 860	0 884	0 908	0 928	0 958	0 987
13:24	0 789	0 827	0 848	0 857	0 881	0 905	0 925	0 955	0 984
13:25	0 787	0 825	0 846	0 855	0 879	0 902	0 923	0 952	0 981
13:26	0 784	0 823	0 844	0 853	0 876	0 900	0 920	0 949	0 978
13:27	0 782	0 820	0 841	0 850	0 874	0 897	0 918	0 946	0 975
13:28	0 780	0 818	0 839	0 848	0 871	0 895	0 915	0 944	0 972
13:29	0 778	0 816	0 837	0 845	0 869	0 892	0 912	0 941	0 969
13:30	0 776	0 814	0 835	0 843	0 866	0 890	0 910	0 938	0 966
13:31	0 774	0 811	0 832	0 841	0 864	0 887	0 907	0 935	0 963
13:32	0 772	0 809	0 830	0 838	0 861	0 885	0 905	0 933	0 960
13:33	0 770	0 807	0 827	0 836	0 859	0 882	0 902	0 930	0 958
13:34	0 768	0 805	0 825	0 834	0 857	0 880	0 899	0 927	0 955
13:35	0 766	0 803	0 823	0 831	0 854	0 877	0 897	0 925	0 952
13:36	0 764	0 800	0 821	0 829	0 852	0 875	0 894	0 922	0 949
13:37	0 762	0 798	0 818	0 827	0 849	0 872	0 892	0 919	0 946
13:38	0 760	0 796	0 816	0 824	0 847	0 870	0 890	0 917	0 944
13:39	0 758	0 794	0 814	0 822	0 845	0 867	0 887	0 914	0 941
13:40	0 756	0 792	0 812	0 820	0 842	0 865	0 884	0 911	0 938
13:41	0 754	0 790	0 809	0 818	0 840	0 863	0 882	0 909	0 935
13:42	0 752	0 788	0 807	0 815	0 838	0 860	0 879	0 906	0 933
13:43	0 750	0 785	0 805	0 813	0 835	0 858	0 877	0 904	0 930
13:44	0 748	0 783	0 803	0 811	0 833	0 855	0 874	0 901	0 927
13:45	0 746	0 781	0 801	0 809	0 831	0 853	0 872	0 899	0 924
13:46	0 744	0 779	0 798	0 806	0 828	0 850	0 869	0 896	0 922
13:47	0 742	0 777	0 796	0 804	0 826	0 848	0 867	0 894	0 919
13:48	0 740	0 775	0 794	0 802	0 824	0 846	0 865	0 891	0 916
13:49	0 738	0 773	0 792	0 800	0 821	0 843	0 862	0 888	0 914
13:50	0 736	0 771	0 790	0 798	0 819	0 841	0 860	0 886	0 911
13:51	0 734	0 769	0 788	0 795	0 817	0 839	0 857	0 883	0 909
13:52	0 732	0 767	0 785	0 793	0 815	0 836	0 855	0 881	0 906
13:53	0 730	0 765	0 783	0 791	0 812	0 834	0 853	0 878	0 904
13:54	0 728	0 762	0 781	0 789	0 810	0 832	0 850	0 876	0 901
13:55	0 726	0 760	0 779	0 787	0 808	0 829	0 848	0 873	0 898
13:56	0 724	0 758	0 777	0 785	0 806	0 827	0 845	0 871	0 896
13:57	0 722	0 756	0 775	0 783	0 804	0 825	0 843	0 869	0 893
13:58	0 721	0 754	0 773	0 780	0 801	0 823	0 841	0 866	0 891
13:59	0 719	0 752	0 771	0 778	0 799	0 820	0 838	0 864	0 888
14:00	0 717	0 750	0 769	0 776	0 797	0 818	0 836	0 861	0 886
14:01	0 715	0 748	0 767	0 774	0 795	0 816	0 834	0 859	0 883
14:02	0 713	0 746	0 765	0 772	0 793	0 814	0 831	0 856	0 881
14:03	0 711	0 744	0 762	0 770	0 790	0 811	0 829	0 854	0 878
14:04	0 709	0 742	0 760	0 768	0 788	0 809	0 827	0 852	0 876
14:05	0 708	0 741	0 758	0 766	0 786	0 807	0 825	0 849	0 873
14:06	0 706	0 739	0 756	0 764	0 784	0 805	0 822	0 847	0 871
14:07	0 704	0 737	0 754	0 762	0 782	0 802	0 820	0 844	0 869
14:08	0 702	0 735	0 752	0 760	0 780	0 800	0 818	0 842	0 866
14:09	0 700	0 733	0 750	0 758	0 778	0 798	0 816	0 840	0 864
14:10	0 699	0 731	0 748	0 756	0 776	0 796	0 813	0 837	0 861
14:11	0 697	0 729	0 746	0 754	0 774	0 794	0 811	0 835	0 859
14:12	0 695	0 727	0 744	0 752	0 771	0 792	0 809	0 833	0 857
14:13	0 693	0 725	0 742	0 750	0 769	0 789	0 807	0 831	0 854
14:14	0 691	0 723	0 740	0 748	0 767	0 787	0 804	0 828	0 852
14:15	0 690	0 721	0 739	0 746	0 765	0 785	0 802	0 826	0 849
14:16	0 688	0 719	0 737	0 744	0 763	0 783	0 800	0 824	0 847
14:17	0 686	0 718	0 735	0 742	0 761	0 781	0 798	0 821	0 844
14:18	0 684	0 716	0 733	0 740	0 759	0 779	0 796	0 819	0 842
14:19	0 683	0 714	0 731	0 738	0 757	0 777	0 794	0 817	0 840
14:20	0 681	0 712	0 729	0 736	0 755	0 775	0 791	0 815	0 837
14:21	0 679	0 710	0 727	0 734	0 753	0 773	0 789	0 812	0 835
14:22	0 678	0 708	0 725	0 732	0 751	0 770	0 787	0 810	0 833
14:23	0 676	0 707	0 723	0 730	0 749	0 768	0 785	0 808	0 831
14:24	0 674	0 705	0 721	0 728	0 747	0 766	0 783	0 806	0 828
14:25	0 673	0 703	0 719	0 726	0 745	0 764	0 781	0 803	0 826
14:26	0 671	0 701	0 718	0 724	0 743	0 762	0 779	0 801	0 824
14:27	0 669	0 699	0 716	0 723	0 741	0 760	0 777	0 799	0 821
14:28	0 667	0 698	0 714	0 721	0 739	0 758	0 774	0 797	0 819
14:29	0 666	0 696	0 712	0 719	0 737	0 756	0 772	0 795	0 817
14:30	0 664	0 694	0 710	0 717	0 735	0 754	0 770	0 793	0 815
14:31	0 662	0 692	0 708	0 715	0 733	0 752	0 768	0 790	0 812
14:32	0 661	0 690	0 706	0 713	0 732	0 750	0 766	0 788	0 810
14:33	0 659	0 689	0 705	0 711	0 730	0 748	0 764	0 786	0 808
14:34	0 657	0 687	0 703	0 709	0 728	0 746	0 762	0 784	0 806
14:35	0 656	0 685	0 701	0 708	0 726	0 744	0 760	0 782	0 804
14:36	0 654	0 683	0 699	0 706	0 724	0 742	0 758	0 780	0 801

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

14:37	0 653	0 682	0 697	0 704	0 722	0 740	0 756	0 778	0 799
14:38	0 653	0 680	0 696	0 702	0 720	0 738	0 754	0 776	0 797
14:39	0 649	0 678	0 694	0 700	0 718	0 736	0 752	0 773	0 795
14:40	0 648	0 677	0 692	0 699	0 716	0 734	0 750	0 771	0 793
14:41	0 646	0 675	0 690	0 697	0 715	0 732	0 748	0 769	0 790
14:42	0 645	0 673	0 688	0 695	0 713	0 731	0 746	0 767	0 788
14:43	0 643	0 671	0 687	0 693	0 711	0 729	0 744	0 765	0 786
14:44	0 641	0 670	0 685	0 691	0 709	0 727	0 742	0 763	0 784
14:45	0 640	0 668	0 683	0 690	0 707	0 725	0 740	0 761	0 782
14:46	0 638	0 666	0 682	0 688	0 705	0 723	0 738	0 759	0 780
14:47	0 637	0 665	0 680	0 686	0 704	0 721	0 736	0 757	0 778
14:48	0 636	0 663	0 678	0 684	0 702	0 719	0 734	0 755	0 776
14:49	0 634	0 661	0 676	0 682	0 700	0 717	0 732	0 753	0 774
14:50	0 632	0 660	0 675	0 681	0 698	0 715	0 730	0 751	0 771
14:51	0 630	0 658	0 673	0 679	0 696	0 714	0 729	0 749	0 769
14:52	0 629	0 656	0 671	0 678	0 695	0 712	0 727	0 747	0 767
14:53	0 627	0 655	0 670	0 676	0 693	0 710	0 725	0 745	0 765
14:54	0 626	0 653	0 668	0 674	0 691	0 708	0 723	0 743	0 763
14:55	0 624	0 651	0 666	0 672	0 689	0 706	0 721	0 741	0 761
14:56	0 623	0 650	0 665	0 671	0 687	0 704	0 719	0 739	0 759
14:57	0 621	0 648	0 663	0 669	0 686	0 703	0 717	0 737	0 757
14:58	0 620	0 647	0 661	0 667	0 684	0 701	0 715	0 735	0 755
14:59	0 618	0 645	0 660	0 666	0 682	0 699	0 714	0 733	0 753
15:00	0 617	0 644	0 659	0 664	0 681	0 697	0 712	0 731	0 751
15:01	0 615	0 642	0 656	0 662	0 679	0 695	0 710	0 730	0 749
15:02	0 614	0 640	0 655	0 661	0 677	0 694	0 708	0 728	0 747
15:03	0 612	0 638	0 653	0 659	0 675	0 692	0 706	0 726	0 745
15:04	0 611	0 637	0 651	0 657	0 674	0 690	0 704	0 724	0 743
15:05	0 609	0 636	0 650	0 656	0 672	0 688	0 703	0 722	0 741
15:06	0 608	0 634	0 648	0 654	0 670	0 687	0 701	0 720	0 739
15:07	0 607	0 633	0 647	0 653	0 669	0 685	0 699	0 718	0 737
15:08	0 605	0 631	0 645	0 651	0 667	0 683	0 697	0 716	0 735
15:09	0 604	0 630	0 643	0 649	0 665	0 681	0 695	0 714	0 733
15:10	0 602	0 628	0 642	0 648	0 664	0 680	0 694	0 713	0 732
15:11	0 601	0 626	0 640	0 646	0 662	0 678	0 692	0 711	0 730
15:12	0 599	0 625	0 639	0 644	0 660	0 676	0 690	0 709	0 728
15:13	0 598	0 623	0 637	0 643	0 659	0 674	0 688	0 707	0 726
15:14	0 596	0 622	0 636	0 641	0 657	0 673	0 687	0 705	0 724
15:15	0 595	0 620	0 634	0 640	0 655	0 671	0 685	0 703	0 722
15:16	0 594	0 619	0 632	0 638	0 654	0 669	0 683	0 702	0 720
15:17	0 592	0 617	0 631	0 637	0 652	0 668	0 681	0 700	0 718
15:18	0 591	0 616	0 629	0 635	0 650	0 666	0 680	0 699	0 716
15:19	0 589	0 614	0 628	0 634	0 649	0 664	0 678	0 696	0 715
15:20	0 588	0 613	0 626	0 632	0 647	0 663	0 676	0 694	0 713
15:21	0 587	0 611	0 625	0 630	0 646	0 661	0 675	0 693	0 711
15:22	0 585	0 610	0 623	0 629	0 644	0 659	0 673	0 691	0 709
15:23	0 584	0 609	0 622	0 627	0 642	0 657	0 671	0 689	0 707
15:24	0 583	0 607	0 620	0 626	0 641	0 656	0 669	0 687	0 705
15:25	0 581	0 606	0 619	0 624	0 639	0 654	0 668	0 686	0 704
15:26	0 580	0 604	0 617	0 623	0 638	0 653	0 666	0 684	0 702
15:27	0 578	0 603	0 616	0 621	0 636	0 651	0 664	0 682	0 700
15:28	0 577	0 601	0 614	0 620	0 635	0 650	0 663	0 680	0 698
15:29	0 576	0 600	0 613	0 618	0 633	0 648	0 661	0 679	0 696
15:30	0 574	0 598	0 611	0 617	0 631	0 646	0 659	0 677	0 694
15:31	0 573	0 597	0 610	0 615	0 630	0 645	0 658	0 675	0 693
15:32	0 572	0 596	0 608	0 614	0 628	0 643	0 656	0 674	0 691
15:33	0 570	0 594	0 607	0 612	0 627	0 642	0 655	0 672	0 689
15:34	0 569	0 593	0 605	0 611	0 625	0 640	0 653	0 670	0 687
15:35	0 568	0 591	0 604	0 609	0 624	0 639	0 652	0 669	0 686
15:36	0 566	0 590	0 603	0 608	0 622	0 637	0 650	0 667	0 684
15:37	0 565	0 588	0 601	0 606	0 621	0 636	0 649	0 665	0 682
15:38	0 564	0 587	0 600	0 605	0 619	0 634	0 646	0 663	0 680
15:39	0 563	0 586	0 599	0 604	0 618	0 632	0 645	0 662	0 679
15:40	0 561	0 584	0 597	0 602	0 616	0 631	0 643	0 660	0 677
15:41	0 560	0 583	0 595	0 601	0 615	0 629	0 642	0 659	0 675
15:42	0 559	0 582	0 594	0 599	0 613	0 628	0 640	0 657	0 674
15:43	0 557	0 580	0 593	0 598	0 612	0 626	0 639	0 655	0 672
15:44	0 556	0 579	0 591	0 596	0 610	0 625	0 637	0 654	0 670
15:45	0 555	0 578	0 590	0 595	0 609	0 623	0 636	0 652	0 669
15:46	0 554	0 576	0 588	0 594	0 607	0 622	0 634	0 650	0 667
15:47	0 552	0 575	0 587	0 592	0 606	0 620	0 632	0 648	0 665
15:48	0 551	0 574	0 586	0 591	0 604	0 619	0 631	0 647	0 663
15:49	0 550	0 572	0 584	0 589	0 603	0 617	0 629	0 646	0 662
15:50	0 549	0 571	0 583	0 588	0 602	0 616	0 628	0 644	0 660
15:51	0 547	0 570	0 582	0 587	0 600	0 614	0 626	0 642	0 659
15:52	0 546	0 568	0 580	0 585	0 599	0 613	0 625	0 641	0 657
15:53	0 545	0 567	0 579	0 584	0 597	0 611	0 623	0 639	0 655
15:54	0 544	0 566	0 577	0 582	0 596	0 610	0 622	0 638	0 654
15:55	0 542	0 564	0 576	0 581	0 594	0 608	0 620	0 636	0 652
15:56	0 541	0 563	0 575	0 580	0 593	0 607	0 619	0 635	0 650

15:57	0 540	0 562	0 573	0 578	0 592	0 605	0 617	0 633	0 649
15:58	0 539	0 560	0 572	0 577	0 590	0 604	0 616	0 631	0 647
15:59	0 537	0 559	0 571	0 576	0 589	0 602	0 614	0 630	0 646
16:00	0 536	0 558	0 569	0 574	0 587	0 601	0 613	0 628	0 644
16:01	0 535	0 557	0 568	0 573	0 586	0 599	0 611	0 627	0 642
16:02	0 534	0 555	0 567	0 572	0 585	0 598	0 610	0 625	0 641
16:03	0 533	0 554	0 565	0 570	0 583	0 597	0 608	0 624	0 639
16:04	0 531	0 553	0 564	0 569	0 582	0 595	0 607	0 622	0 638
16:05	0 530	0 551	0 563	0 568	0 581	0 594	0 605	0 621	0 636
16:06	0 529	0 550	0 562	0 566	0 579	0 592	0 604	0 619	0 635
16:07	0 528	0 549	0 560	0 565	0 578	0 591	0 602	0 618	0 633
16:08	0 527	0 548	0 559	0 564	0 577	0 590	0 601	0 616	0 631
16:09	0 526	0 546	0 558	0 562	0 575	0 588	0 600	0 615	0 630
16:10	0 524	0 545	0 556	0 561	0 574	0 587	0 599	0 613	0 629
16:11	0 523	0 544	0 555	0 560	0 573	0 585	0 597	0 612	0 627
16:12	0 522	0 543	0 554	0 559	0 571	0 584	0 595	0 610	0 625
16:13	0 521	0 542	0 553	0 557	0 570	0 583	0 594	0 609	0 624
16:14	0 520	0 540	0 551	0 556	0 568	0 581	0 593	0 607	0 622
16:15	0 519	0 539	0 550	0 555	0 567	0 580	0 591	0 606	0 621
16:16	0 517	0 538	0 549	0 553	0 566	0 579	0 590	0 605	0 619
16:17	0 516	0 537	0 548	0 552	0 565	0 577	0 588	0 603	0 618
16:18	0 515	0 535	0 546	0 551	0 563	0 576	0 587	0 602	0 616
16:19	0 514	0 534	0 545	0 550	0 562	0 575	0 586	0 600	0 615
16:20	0 513	0 533	0 544	0 549	0 561	0 573	0 584	0 599	0 613
16:21	0 512	0 532	0 543	0 547	0 559	0 572	0 583	0 597	0 612
16:22	0 511	0 531	0 541	0 545	0 558	0 571	0 581	0 596	0 610
16:23	0 510	0 529	0 540	0 545	0 557	0 569	0 580	0 595	0 609
16:24	0 508	0 528	0 539	0 543	0 556	0 568	0 579	0 593	0 607
16:25	0 507	0 527	0 538	0 542	0 554	0 567	0 577	0 592	0 606
16:26	0 506	0 526	0 536	0 541	0 553	0 565	0 576	0 590	0 604
16:27	0 505	0 525	0 535	0 540	0 552	0 564	0 575	0 589	0 603
16:28	0 504	0 524	0 534	0 539	0 550	0 563	0 573	0 588	0 602
16:29	0 503	0 522	0 533	0 537	0 549	0 561	0 572	0 586	0 600
16:30	0 502	0 521	0 532	0 536	0 548	0 560	0 571	0 585	0 599
16:31	0 501	0 520	0 530	0 535	0 547	0 559	0 569	0 583	0 597
16:32	0 500	0 519	0 529	0 534	0 545	0 558	0 568	0 582	0 596
16:33	0 499	0 518	0 528	0 532	0 544	0 556	0 567	0 581	0 594
16:34	0 497	0 517	0 527	0 531	0 543	0 555	0 565	0 579	0 593
16:35	0 496	0 516	0 526	0 530	0 542	0 554	0 564	0 578	0 592
16:36	0 495	0 514	0 525	0 529	0 541	0 552	0 563	0 577	0 590
16:37	0 494	0 513	0 523	0 528	0 539	0 551	0 562	0 575	0 589
16:38	0 493	0 512	0 522	0 527	0 538	0 550	0 560	0 574	0 587
16:39	0 492	0 511	0 521	0 525	0 537	0 549	0 559	0 573	0 586
16:40	0 491	0 510	0 520	0 524	0 536	0 547	0 558	0 571	0 585
16:41	0 490	0 509	0 519	0 523	0 534	0 546	0 556	0 570	0 583
16:42	0 489	0 508	0 518	0 522	0 533	0 545	0 555	0 569	0 582
16:43	0 488	0 507	0 516	0 521	0 532	0 544	0 554	0 567	0 581
16:44	0 487	0 505	0 515	0 520	0 531	0 542	0 553	0 566	0 579
16:45	0 486	0 504	0 514	0 518	0 530	0 541	0 551	0 565	0 578
16:46	0 485	0 503	0 513	0 517	0 528	0 540	0 550	0 563	0 577
16:47	0 484	0 502	0 512	0 516	0 527	0 539	0 549	0 562	0 575
16:48	0 483	0 501	0 511	0 515	0 526	0 538	0 548	0 561	0 574
16:49	0 482	0 500	0 510	0 514	0 525	0 536	0 546	0 559	0 572
16:50	0 481	0 499	0 508	0 513	0 524	0 535	0 545	0 558	0 571
16:51	0 480	0 498	0 507	0 512	0 523	0 534	0 544	0 557	0 570
16:52	0 479	0 497	0 506	0 510	0 521	0 533	0 543	0 556	0 569
16:53	0 478	0 496	0 505	0 509	0 520	0 532	0 541	0 554	0 567
16:54	0 477	0 495	0 504	0 508	0 519	0 530	0 540	0 553	0 566
16:55	0 476	0 494	0 503	0 507	0 518	0 529	0 539	0 552	0 565
16:56	0 475	0 492	0 502	0 506	0 517	0 528	0 538	0 550	0 563
16:57	0 474	0 491	0 501	0 505	0 516	0 527	0 537	0 549	0 562
16:58	0 473	0 490	0 500	0 504	0 515	0 526	0 535	0 548	0 561
16:59	0 472	0 489	0 499	0 503	0 513	0 524	0 534	0 547	0 559
17:00	0 471	0 488	0 497	0 502	0 512	0 523	0 533	0 545	0 558
17:01	0 470	0 487	0 496	0 500	0 511	0 522	0 532	0 544	0 557
17:02	0 469	0 486	0 495	0 499	0 510	0 521	0 530	0 543	0 556
17:03	0 468	0 485	0 494	0 498	0 509	0 520	0 529	0 542	0 554
17:04	0 467	0 484	0 493	0 497	0 508	0 519	0 528	0 541	0 553
17:05	0 466	0 483	0 492	0 496	0 507	0 517	0 527	0 539	0 552
17:06	0 465	0 482	0 491	0 495	0 506	0 516	0 526	0 538	0 550
17:07	0 464	0 481	0 490	0 494	0 504	0 515	0 525	0 537	0 549
17:08	0 463	0 480	0 489	0 493	0 503	0 514	0 523	0 536	0 548
17:09	0 462	0 479	0 488	0 492	0 502	0 513	0 522	0 534	0 547
17:10	0 461	0 478	0 487	0 491	0 501	0 512	0 521	0 533	0 545
17:11	0 460	0 477	0 486	0 490	0 500	0 511	0 520	0 532	0 544
17:12	0 459	0 476	0 485	0 489	0 499	0 510	0 519	0 531	0 543
17:13	0 458	0 475	0 484	0 488	0 498	0 508	0 518	0 530	0 542
17:14	0 457	0 474	0 483	0 487	0 497	0 507	0 516	0 528	0 540
17:15	0 456	0 473	0 482	0 486	0 496	0 506	0 515	0 527	0 539
17:16	0 455	0 472	0 481	0 484	0 495	0 505	0 514	0 526	0 538

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

17:17	0 454	0 471	0 480	0 489	0 494	0 504	0 513	0 525	0 537
17:18	0 453	0 470	0 479	0 488	0 492	0 503	0 512	0 524	0 536
17:19	0 452	0 469	0 478	0 481	0 491	0 502	0 511	0 523	0 534
17:20	0 451	0 468	0 477	0 486	0 490	0 501	0 510	0 521	0 533
17:21	0 450	0 467	0 476	0 479	0 489	0 500	0 509	0 520	0 532
17:22	0 450	0 466	0 475	0 478	0 488	0 499	0 507	0 519	0 531
17:23	0 449	0 465	0 474	0 477	0 487	0 497	0 506	0 518	0 530
17:24	0 448	0 464	0 473	0 476	0 486	0 496	0 505	0 517	0 529
17:25	0 447	0 463	0 472	0 475	0 485	0 495	0 504	0 516	0 527
17:26	0 446	0 462	0 471	0 474	0 484	0 494	0 503	0 515	0 526
17:27	0 445	0 461	0 470	0 473	0 483	0 493	0 502	0 513	0 525
17:28	0 444	0 460	0 469	0 472	0 482	0 492	0 501	0 512	0 524
17:29	0 443	0 459	0 468	0 471	0 481	0 491	0 500	0 511	0 523
17:30	0 442	0 458	0 467	0 470	0 480	0 490	0 499	0 510	0 521
17:31	0 441	0 457	0 466	0 469	0 479	0 489	0 498	0 509	0 520
17:32	0 440	0 456	0 465	0 468	0 478	0 488	0 497	0 508	0 519
17:33	0 439	0 455	0 464	0 467	0 477	0 487	0 495	0 507	0 518
17:34	0 438	0 454	0 463	0 466	0 476	0 486	0 494	0 506	0 517
17:35	0 437	0 453	0 462	0 465	0 475	0 485	0 493	0 504	0 516
17:36	0 437	0 452	0 461	0 464	0 474	0 484	0 492	0 503	0 515
17:37	0 436	0 451	0 460	0 463	0 473	0 483	0 491	0 502	0 513
17:38	0 435	0 451	0 459	0 462	0 472	0 482	0 490	0 501	0 512
17:39	0 434	0 450	0 458	0 461	0 471	0 481	0 489	0 500	0 511
17:40	0 433	0 449	0 457	0 460	0 470	0 480	0 488	0 499	0 510
17:41	0 432	0 448	0 456	0 460	0 469	0 479	0 487	0 498	0 509
17:42	0 432	0 447	0 455	0 459	0 468	0 478	0 486	0 497	0 508
17:43	0 431	0 446	0 454	0 458	0 467	0 477	0 485	0 496	0 507
17:44	0 430	0 445	0 453	0 457	0 466	0 475	0 484	0 495	0 506
17:45	0 429	0 444	0 452	0 456	0 465	0 474	0 483	0 494	0 504
17:46	0 428	0 443	0 451	0 455	0 464	0 473	0 482	0 493	0 503
17:47	0 427	0 442	0 450	0 454	0 463	0 472	0 481	0 491	0 502
17:48	0 426	0 441	0 449	0 453	0 462	0 471	0 480	0 490	0 501
17:49	0 425	0 441	0 448	0 452	0 461	0 470	0 479	0 489	0 500
17:50	0 425	0 440	0 448	0 451	0 460	0 469	0 478	0 488	0 499
17:51	0 424	0 439	0 447	0 450	0 459	0 468	0 477	0 487	0 498
17:52	0 423	0 438	0 446	0 449	0 458	0 467	0 476	0 486	0 497
17:53	0 422	0 437	0 445	0 448	0 457	0 466	0 475	0 485	0 496
17:54	0 421	0 436	0 444	0 447	0 456	0 465	0 474	0 484	0 495
17:55	0 420	0 435	0 443	0 446	0 455	0 464	0 473	0 483	0 494
17:56	0 420	0 434	0 442	0 445	0 454	0 463	0 472	0 482	0 493
17:57	0 419	0 433	0 441	0 445	0 453	0 462	0 471	0 481	0 491
17:58	0 418	0 433	0 440	0 444	0 453	0 462	0 470	0 480	0 490
17:59	0 417	0 432	0 440	0 443	0 452	0 461	0 469	0 479	0 489
18:00	0 416	0 431	0 439	0 442	0 451	0 460	0 468	0 478	0 488
18:01	0 415	0 430	0 438	0 441	0 450	0 459	0 467	0 477	0 487
18:02	0 415	0 429	0 437	0 440	0 449	0 458	0 466	0 476	0 486
18:03	0 414	0 428	0 436	0 439	0 448	0 457	0 465	0 475	0 485
18:04	0 413	0 427	0 435	0 438	0 447	0 456	0 464	0 474	0 484
18:05	0 412	0 426	0 434	0 437	0 446	0 455	0 463	0 473	0 483
18:06	0 411	0 425	0 433	0 436	0 445	0 454	0 462	0 472	0 482
18:07	0 411	0 424	0 432	0 435	0 444	0 453	0 461	0 471	0 481
18:08	0 410	0 424	0 431	0 434	0 443	0 452	0 460	0 470	0 480
18:09	0 409	0 423	0 431	0 434	0 442	0 451	0 459	0 469	0 479
18:10	0 408	0 422	0 430	0 433	0 441	0 450	0 458	0 468	0 478
18:11	0 407	0 421	0 429	0 432	0 441	0 449	0 457	0 467	0 477
18:12	0 407	0 421	0 428	0 431	0 440	0 448	0 456	0 466	0 476
18:13	0 406	0 420	0 427	0 430	0 439	0 447	0 455	0 465	0 475
18:14	0 405	0 419	0 426	0 429	0 438	0 446	0 454	0 464	0 474
18:15	0 404	0 418	0 425	0 428	0 437	0 445	0 453	0 463	0 473
18:16	0 403	0 417	0 424	0 427	0 436	0 444	0 452	0 462	0 472
18:17	0 402	0 416	0 423	0 426	0 435	0 443	0 451	0 461	0 471
18:18	0 402	0 416	0 423	0 426	0 434	0 443	0 450	0 460	0 470
18:19	0 401	0 415	0 422	0 425	0 433	0 442	0 450	0 459	0 469
18:20	0 400	0 414	0 421	0 424	0 433	0 441	0 449	0 458	0 468
18:21	0 400	0 413	0 420	0 423	0 432	0 440	0 448	0 457	0 467
18:22	0 399	0 412	0 419	0 423	0 431	0 439	0 447	0 456	0 466
18:23	0 398	0 411	0 418	0 422	0 430	0 438	0 446	0 455	0 465
18:24	0 397	0 411	0 418	0 421	0 429	0 437	0 445	0 454	0 464
18:25	0 396	0 410	0 417	0 420	0 428	0 436	0 444	0 453	0 463
18:26	0 395	0 409	0 416	0 419	0 427	0 435	0 443	0 452	0 462
18:27	0 394	0 408	0 415	0 418	0 426	0 434	0 442	0 451	0 461
18:28	0 393	0 407	0 414	0 417	0 425	0 433	0 441	0 450	0 460
18:29	0 393	0 407	0 414	0 417	0 425	0 433	0 440	0 450	0 459
18:30	0 393	0 406	0 413	0 416	0 424	0 432	0 439	0 449	0 458
18:31	0 392	0 405	0 412	0 415	0 423	0 431	0 438	0 448	0 457
18:32	0 391	0 404	0 411	0 414	0 422	0 430	0 437	0 447	0 456
18:33	0 390	0 403	0 410	0 413	0 421	0 429	0 436	0 446	0 455
18:34	0 390	0 403	0 410	0 413	0 421	0 428	0 435	0 445	0 454
18:35	0 389	0 402	0 409	0 412	0 420	0 427	0 434	0 444	0 453
18:36	0 388	0 401	0 408	0 411	0 419	0 426	0 433	0 443	0 452

18:37	0 387	0 400	0 407	0 410	0 418	0 426	0 433	0 442	0 452
18:38	0 387	0 400	0 406	0 409	0 417	0 425	0 432	0 442	0 451
18:39	0 386	0 399	0 406	0 409	0 416	0 424	0 432	0 441	0 450
18:40	0 385	0 398	0 405	0 408	0 416	0 424	0 431	0 440	0 449
18:41	0 385	0 397	0 404	0 407	0 415	0 423	0 430	0 439	0 448
18:42	0 384	0 396	0 403	0 406	0 414	0 422	0 429	0 438	0 447
18:43	0 383	0 395	0 402	0 405	0 413	0 421	0 428	0 437	0 446
18:44	0 382	0 394	0 402	0 405	0 412	0 420	0 427	0 436	0 445
18:45	0 382	0 394	0 401	0 404	0 411	0 419	0 426	0 435	0 444
18:46	0 381	0 393	0 400	0 403	0 411	0 419	0 426	0 434	0 443
18:47	0 380	0 393	0 399	0 402	0 410	0 418	0 425	0 434	0 442
18:48	0 379	0 392	0 398	0 401	0 409	0 417	0 424	0 433	0 441
18:49	0 379	0 391	0 398	0 401	0 408	0 416	0 423	0 432	0 441
18:50	0 378	0 390	0 397	0 400	0 407	0 415	0 422	0 431	0 440
18:51	0 377	0 390	0 396	0 399	0 407	0 414	0 421	0 430	0 439
18:52	0 377	0 389	0 395	0 398	0 406	0 414	0 420	0 429	0 438
18:53	0 376	0 388	0 395	0 398	0 405	0 413	0 420	0 428	0 437
18:54	0 375	0 387	0 394	0 397	0 404	0 412	0 419	0 427	0 436
18:55	0 374	0 387	0 393	0 396	0 403	0 411	0 418	0 426	0 435
18:56	0 374	0 386	0 392	0 395	0 403	0 410	0 417	0 425	0 434
18:57	0 373	0 385	0 392	0 395	0 402	0 410	0 416	0 424	0 433
18:58	0 372	0 384	0 391	0 394	0 401	0 409	0 415	0 424	0 433
18:59	0 372	0 384	0 390	0 393	0 400	0 408	0 415	0 423	0 432
19:00	0 371	0 383	0 389	0 392	0 400	0 407	0 414	0 422	0 431
19:01	0 370	0 382	0 389	0 391	0 399	0 406	0 413	0 421	0 430
19:02	0 370	0 382	0 388	0 391	0 398	0 406	0 412	0 421	0 429
19:03	0 369	0 381	0 387	0 390	0 397	0 405	0 411	0 420	0 428
19:04	0 368	0 380	0 386	0 389	0 396	0 404	0 411	0 419	0 427
19:05	0 368	0 379	0 385	0 388	0 395	0 403	0 410	0 418	0 426
19:06	0 367	0 379	0 385	0 388	0 395	0 402	0 409	0 417	0 426
19:07	0 366	0 378	0 384	0 387	0 394	0 402	0 408	0 416	0 425
19:08	0 366	0 377	0 383	0 386	0 393	0 401	0 407	0 416	0 424
19:09	0 365	0 376	0 383	0 385	0 393	0 400	0 407	0 415	0 423
19:10	0 364	0 376	0 382	0 385	0 392	0 399	0 406	0 414	0 422
19:11	0 363	0 375	0 381	0 384	0 391	0 398	0 405	0 413	0 421
19:12	0 363	0 374	0 381	0 383	0 390	0 397	0 404	0 412	0 421
19:13	0 362	0 374	0 380	0 383	0 390	0 397	0 403	0 412	0 420
19:14	0 361	0 373	0 379	0 382	0 389	0 396	0 403	0 411	0 419
19:15	0 361	0 372	0 378	0 381	0 388	0 395	0 402	0 410	0 418
19:16	0 360	0 372	0 378	0 380	0 387	0 394	0 401	0 409	0 417
19:17	0 359	0 371	0 377	0 380	0 387	0 394	0 400	0 408	0 416
19:18	0 359	0 370	0 376	0 379	0 386	0 393	0 399	0 408	0 416
19:19	0 358	0 369	0 376	0 378	0 385	0 392	0 399	0 407	0 415
19:20	0 358	0 369	0 375	0 378	0 384	0 392	0 398	0 406	0 414
19:21	0 357	0 368	0 374	0 377	0 384	0 391	0 397	0 405	0 413
19:22	0 356	0 367	0 373	0 376	0 383	0 390	0 396	0 404	0 412
19:23	0 356	0 367	0 373	0 375	0 382	0 389	0 396	0 404	0 411
19:24	0 355	0 366	0 372	0 375	0 382	0 389	0 396	0 403	0 411
19:25	0 354	0 365	0 371	0 374	0 381	0 388	0 395	0 402	0 410
19:26	0 354	0 365	0 371	0 373	0 380	0 387	0 393	0 401	0 409
19:27	0 353	0 364	0 370	0 373	0 379	0 386	0 393	0 400	0 408
19:28	0 352	0 363	0 369	0 372	0 379	0 386	0 392	0 400	0 407
19:29	0 352	0 363	0 369	0 371	0 378	0 385	0 391	0 399	0 407
19:30	0 351	0 362	0 368	0 370	0 377	0 384	0 390	0 398	0 406
19:31	0 350	0 361	0 367	0 370	0 377	0 383	0 390	0 397	0 405
19:32	0 350	0 361	0 366	0 369	0 376	0 383	0 389	0 397	0 404
19:33	0 349	0 360	0 366	0 369	0 375	0 382	0 388	0 395	0 403
19:34	0 349	0 359	0 365	0 368	0 374	0 381	0 387	0 394	0 403
19:35	0 348	0 359	0 364	0 367	0 374	0 381	0 387	0 394	0 402
19:36	0 347	0 358	0 364	0 366	0 373	0 380	0 386	0 393	0 401
19:37	0 347	0 357	0 363	0 366	0 372	0 379	0 385	0 393	0 400
19:38	0 346	0 357	0 362	0 365	0 372	0 378	0 384	0 392	0 400
19:39	0 345	0 356	0 362	0 364	0 371	0 378	0 384	0 391	0 399
19:40	0 344	0 355	0 361	0 364	0 370	0 377	0 383	0 390	0 398
19:41	0 344	0 355	0 360	0 363	0 370	0 376	0 382	0 390	0 397
19:42	0 344	0 354	0 360	0 362	0 369	0 376	0 381	0 388	0 396
19:43	0 343	0 353	0 359	0 362	0 368	0 375	0 381	0 388	0 396
19:44	0 342	0 353	0 359	0 361	0 367	0 374	0 380	0 387	0 395
19:45	0 342	0 352	0 358	0 360	0 367	0 373	0 379	0 387	0 394
19:46	0 341	0 352	0 357	0 360	0 366	0 373	0 379	0 386	0 393
19:47	0 340	0 351	0 356	0 359	0 365	0 372	0 378	0 385	0 393
19:48	0 340	0 350	0 355	0 358	0 365	0 371	0 377	0 384	0 392
19:49	0 339	0 350	0 355	0 358	0 364	0 371	0 376	0 384	0 391
19:50	0 339	0 349	0 354	0 357	0 363	0 370	0 376	0 383	0 390
19:51	0 338	0 348	0 354	0 356	0 363	0 369	0 375	0 382	0 390
19:52	0 337	0 348	0 353	0 356	0 362	0 369	0 374	0 382	0 389
19:53	0 337	0 347	0 353	0 355	0 361	0 368	0 374	0 381	0 388
19:54	0 336	0 346	0 352	0 354	0 361	0 367	0 373	0 380	0 387
19:55	0 336	0 346	0 351	0 354	0 360	0 366	0 372	0 379	0 387
19:56	0 335	0 345	0 351	0 353	0 359	0 366	0 371	0 379	0 386

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

19:57	0 335	0 345	0 350	0 352	0 359	0 365	0 371	0 378	0 385
19:58	0 334	0 344	0 349	0 352	0 358	0 364	0 370	0 377	0 384
19:59	0 333	0 343	0 349	0 351	0 357	0 364	0 369	0 377	0 384
20:00	0 333	0 343	0 349	0 351	0 357	0 363	0 369	0 376	0 383
20:01	0 332	0 342	0 347	0 350	0 356	0 362	0 368	0 375	0 382
20:02	0 332	0 341	0 347	0 349	0 355	0 362	0 367	0 374	0 382
20:03	0 331	0 341	0 346	0 349	0 355	0 361	0 367	0 374	0 381
20:04	0 330	0 340	0 345	0 348	0 354	0 360	0 366	0 373	0 380
20:05	0 330	0 340	0 345	0 347	0 353	0 360	0 365	0 372	0 379
20:06	0 329	0 339	0 344	0 347	0 353	0 360	0 365	0 372	0 379
20:07	0 329	0 338	0 344	0 348	0 352	0 359	0 364	0 371	0 378
20:08	0 328	0 338	0 343	0 345	0 352	0 358	0 363	0 370	0 377
20:09	0 327	0 337	0 342	0 345	0 351	0 357	0 363	0 370	0 376
20:10	0 327	0 337	0 342	0 344	0 350	0 356	0 362	0 369	0 376
20:11	0 326	0 336	0 341	0 344	0 350	0 356	0 361	0 368	0 375
20:12	0 326	0 335	0 341	0 343	0 349	0 355	0 361	0 368	0 374
20:13	0 325	0 335	0 340	0 342	0 348	0 355	0 360	0 367	0 374
20:14	0 325	0 334	0 339	0 342	0 348	0 354	0 359	0 366	0 373
20:15	0 324	0 334	0 339	0 341	0 347	0 353	0 359	0 365	0 372
20:16	0 324	0 333	0 338	0 341	0 346	0 353	0 358	0 365	0 372
20:17	0 323	0 332	0 338	0 340	0 346	0 352	0 357	0 364	0 371
20:18	0 322	0 332	0 337	0 339	0 345	0 351	0 357	0 363	0 370
20:19	0 322	0 331	0 336	0 339	0 345	0 351	0 356	0 363	0 369
20:20	0 321	0 331	0 336	0 338	0 344	0 350	0 355	0 362	0 369
20:21	0 321	0 330	0 335	0 338	0 343	0 349	0 355	0 361	0 368
20:22	0 320	0 330	0 335	0 337	0 343	0 349	0 354	0 361	0 367
20:23	0 320	0 329	0 334	0 336	0 342	0 348	0 353	0 360	0 367
20:24	0 319	0 328	0 333	0 336	0 342	0 347	0 353	0 359	0 366
20:25	0 319	0 328	0 333	0 335	0 341	0 347	0 352	0 359	0 365
20:26	0 318	0 327	0 332	0 335	0 340	0 346	0 351	0 358	0 365
20:27	0 317	0 327	0 332	0 334	0 340	0 346	0 351	0 357	0 364
20:28	0 317	0 326	0 331	0 333	0 339	0 345	0 350	0 357	0 363
20:29	0 316	0 325	0 330	0 333	0 338	0 344	0 350	0 356	0 363
20:30	0 316	0 325	0 330	0 332	0 338	0 344	0 349	0 355	0 362
20:31	0 315	0 324	0 329	0 332	0 337	0 343	0 348	0 355	0 361
20:32	0 315	0 324	0 329	0 331	0 337	0 343	0 348	0 354	0 361
20:33	0 314	0 323	0 328	0 330	0 336	0 342	0 347	0 354	0 360
20:34	0 314	0 323	0 328	0 330	0 335	0 341	0 346	0 353	0 359
20:35	0 313	0 322	0 327	0 329	0 335	0 341	0 346	0 352	0 359
20:36	0 313	0 322	0 327	0 329	0 334	0 340	0 345	0 352	0 358
20:37	0 312	0 321	0 326	0 328	0 334	0 339	0 345	0 351	0 357
20:38	0 311	0 320	0 325	0 328	0 333	0 339	0 344	0 350	0 357
20:39	0 311	0 320	0 325	0 327	0 333	0 338	0 343	0 350	0 356
20:40	0 310	0 319	0 324	0 326	0 332	0 338	0 343	0 349	0 355
20:41	0 310	0 319	0 324	0 326	0 331	0 337	0 342	0 348	0 355
20:42	0 309	0 318	0 323	0 325	0 331	0 336	0 341	0 348	0 354
20:43	0 309	0 318	0 322	0 325	0 330	0 336	0 341	0 347	0 353
20:44	0 308	0 317	0 322	0 324	0 330	0 335	0 340	0 347	0 353
20:45	0 308	0 317	0 321	0 324	0 329	0 335	0 340	0 346	0 352
20:46	0 307	0 316	0 321	0 323	0 328	0 334	0 339	0 345	0 351
20:47	0 307	0 315	0 320	0 322	0 328	0 333	0 338	0 345	0 351
20:48	0 306	0 315	0 320	0 322	0 327	0 333	0 338	0 344	0 350
20:49	0 306	0 314	0 319	0 321	0 327	0 332	0 337	0 343	0 350
20:50	0 305	0 314	0 319	0 321	0 326	0 332	0 337	0 343	0 349
20:51	0 305	0 313	0 318	0 320	0 325	0 331	0 336	0 342	0 348
20:52	0 304	0 313	0 317	0 320	0 325	0 331	0 335	0 342	0 348
20:53	0 304	0 312	0 317	0 319	0 324	0 330	0 335	0 341	0 347
20:54	0 303	0 312	0 316	0 319	0 324	0 330	0 334	0 340	0 346
20:55	0 303	0 311	0 316	0 318	0 323	0 329	0 334	0 340	0 346
20:56	0 302	0 311	0 315	0 317	0 323	0 328	0 333	0 339	0 345
20:57	0 302	0 310	0 315	0 317	0 322	0 328	0 332	0 339	0 345
20:58	0 301	0 310	0 314	0 316	0 322	0 327	0 332	0 338	0 344
20:59	0 301	0 309	0 314	0 316	0 321	0 326	0 331	0 337	0 343
21:00	0 300	0 308	0 313	0 315	0 320	0 325	0 331	0 337	0 343
21:01	0 300	0 308	0 313	0 315	0 320	0 325	0 330	0 336	0 342
21:02	0 299	0 307	0 312	0 314	0 319	0 325	0 330	0 336	0 341
21:03	0 299	0 307	0 312	0 314	0 319	0 324	0 329	0 335	0 341
21:04	0 298	0 306	0 311	0 313	0 318	0 324	0 329	0 334	0 340
21:05	0 298	0 306	0 310	0 313	0 318	0 323	0 328	0 334	0 340
21:06	0 297	0 305	0 310	0 312	0 317	0 323	0 327	0 333	0 339
21:07	0 297	0 305	0 309	0 311	0 317	0 322	0 327	0 333	0 338
21:08	0 296	0 304	0 309	0 311	0 316	0 321	0 326	0 332	0 338
21:09	0 296	0 304	0 308	0 310	0 316	0 321	0 326	0 331	0 337
21:10	0 295	0 303	0 308	0 310	0 315	0 320	0 325	0 331	0 337
21:11	0 295	0 303	0 307	0 309	0 314	0 320	0 324	0 330	0 336
21:12	0 294	0 302	0 307	0 309	0 314	0 319	0 324	0 330	0 335
21:13	0 294	0 302	0 306	0 308	0 313	0 319	0 323	0 329	0 335
21:14	0 293	0 301	0 306	0 308	0 313	0 318	0 323	0 329	0 334
21:15	0 293	0 301	0 305	0 307	0 312	0 317	0 322	0 328	0 334
21:16	0 292	0 300	0 305	0 307	0 312	0 317	0 322	0 327	0 333

21:17	0.292	0.300	0.304	0.306	0.311	0.316	0.321	0.327	0.332
21:18	0.291	0.299	0.304	0.306	0.311	0.316	0.320	0.325	0.332
21:19	0.291	0.299	0.303	0.305	0.310	0.315	0.320	0.325	0.331
21:20	0.290	0.298	0.303	0.305	0.310	0.315	0.319	0.325	0.331
21:21	0.290	0.298	0.302	0.304	0.309	0.314	0.319	0.325	0.330
21:22	0.290	0.297	0.302	0.304	0.309	0.314	0.318	0.324	0.330
21:23	0.290	0.297	0.301	0.303	0.308	0.313	0.318	0.323	0.329
21:24	0.288	0.296	0.301	0.303	0.308	0.313	0.317	0.323	0.328
21:25	0.288	0.296	0.300	0.302	0.307	0.312	0.317	0.322	0.328
21:26	0.287	0.295	0.300	0.302	0.306	0.312	0.316	0.322	0.327
21:27	0.287	0.295	0.299	0.301	0.306	0.311	0.315	0.321	0.327
21:28	0.287	0.295	0.299	0.301	0.305	0.311	0.315	0.321	0.326
21:29	0.286	0.294	0.298	0.300	0.305	0.310	0.314	0.320	0.325
21:30	0.286	0.293	0.298	0.300	0.304	0.309	0.314	0.319	0.325
21:31	0.285	0.293	0.297	0.299	0.304	0.309	0.313	0.318	0.324
21:32	0.285	0.292	0.297	0.299	0.303	0.308	0.313	0.318	0.324
21:33	0.284	0.292	0.296	0.298	0.303	0.308	0.312	0.317	0.323
21:34	0.284	0.291	0.296	0.298	0.302	0.307	0.312	0.317	0.323
21:35	0.283	0.291	0.295	0.297	0.302	0.307	0.311	0.317	0.322
21:36	0.283	0.290	0.295	0.297	0.301	0.306	0.311	0.316	0.322
21:37	0.282	0.290	0.294	0.296	0.301	0.306	0.310	0.316	0.321
21:38	0.282	0.289	0.294	0.296	0.300	0.305	0.310	0.315	0.320
21:39	0.281	0.289	0.293	0.295	0.300	0.305	0.309	0.315	0.320
21:40	0.281	0.289	0.293	0.295	0.299	0.304	0.309	0.314	0.319
21:41	0.281	0.288	0.292	0.294	0.299	0.304	0.308	0.313	0.318
21:42	0.280	0.288	0.292	0.294	0.299	0.303	0.307	0.313	0.318
21:43	0.280	0.287	0.291	0.293	0.298	0.303	0.307	0.312	0.318
21:44	0.279	0.287	0.291	0.293	0.297	0.302	0.306	0.312	0.317
21:45	0.279	0.286	0.290	0.292	0.297	0.302	0.306	0.311	0.317
21:46	0.278	0.286	0.290	0.292	0.296	0.301	0.305	0.311	0.316
21:47	0.278	0.285	0.289	0.291	0.296	0.301	0.305	0.310	0.315
21:48	0.277	0.285	0.289	0.291	0.295	0.300	0.304	0.310	0.315
21:49	0.277	0.284	0.288	0.290	0.295	0.300	0.304	0.309	0.314
21:50	0.277	0.284	0.288	0.290	0.294	0.299	0.303	0.309	0.314
21:51	0.276	0.283	0.287	0.289	0.294	0.299	0.303	0.308	0.313
21:52	0.276	0.283	0.287	0.289	0.293	0.298	0.302	0.308	0.313
21:53	0.275	0.282	0.286	0.288	0.293	0.298	0.302	0.307	0.312
21:54	0.275	0.282	0.286	0.288	0.292	0.297	0.301	0.307	0.312
21:55	0.274	0.282	0.286	0.287	0.292	0.297	0.301	0.306	0.311
21:56	0.274	0.281	0.285	0.287	0.291	0.296	0.300	0.306	0.311
21:57	0.273	0.281	0.285	0.286	0.291	0.296	0.300	0.305	0.310
21:58	0.273	0.280	0.284	0.286	0.291	0.295	0.299	0.305	0.310
21:59	0.273	0.280	0.284	0.286	0.290	0.295	0.299	0.304	0.309
22:00	0.272	0.279	0.283	0.285	0.290	0.294	0.298	0.304	0.309
22:01	0.272	0.279	0.283	0.285	0.289	0.294	0.298	0.303	0.308
22:02	0.271	0.278	0.282	0.284	0.289	0.293	0.297	0.302	0.307
22:03	0.271	0.278	0.282	0.284	0.288	0.293	0.297	0.302	0.307
22:04	0.270	0.277	0.281	0.283	0.288	0.292	0.296	0.301	0.306
22:05	0.270	0.277	0.281	0.283	0.287	0.292	0.296	0.301	0.306
22:06	0.270	0.277	0.280	0.282	0.287	0.291	0.295	0.300	0.305
22:07	0.269	0.276	0.280	0.282	0.286	0.291	0.295	0.300	0.305
22:08	0.269	0.276	0.280	0.281	0.286	0.290	0.294	0.299	0.304
22:09	0.268	0.275	0.279	0.281	0.285	0.290	0.294	0.299	0.304
22:10	0.268	0.275	0.279	0.280	0.284	0.289	0.293	0.298	0.303
22:11	0.267	0.274	0.278	0.280	0.284	0.289	0.293	0.298	0.303
22:12	0.267	0.274	0.278	0.280	0.284	0.288	0.292	0.297	0.302
22:13	0.267	0.274	0.277	0.279	0.283	0.288	0.292	0.297	0.302
22:14	0.266	0.273	0.277	0.279	0.283	0.287	0.291	0.296	0.301
22:15	0.266	0.273	0.276	0.278	0.283	0.287	0.291	0.296	0.301
22:16	0.265	0.272	0.276	0.278	0.282	0.287	0.290	0.295	0.300
22:17	0.265	0.272	0.276	0.277	0.282	0.286	0.290	0.295	0.300
22:18	0.264	0.271	0.275	0.277	0.281	0.286	0.290	0.295	0.299
22:19	0.264	0.271	0.275	0.276	0.281	0.285	0.290	0.294	0.299
22:20	0.264	0.270	0.274	0.276	0.280	0.284	0.288	0.293	0.298
22:21	0.263	0.270	0.274	0.276	0.280	0.284	0.288	0.293	0.298
22:22	0.263	0.270	0.273	0.275	0.279	0.284	0.288	0.293	0.297
22:23	0.262	0.269	0.273	0.275	0.279	0.283	0.287	0.292	0.297
22:24	0.262	0.269	0.272	0.274	0.278	0.283	0.287	0.292	0.296
22:25	0.262	0.269	0.272	0.274	0.278	0.282	0.286	0.291	0.296
22:26	0.261	0.268	0.272	0.273	0.278	0.282	0.286	0.291	0.295
22:27	0.261	0.267	0.271	0.273	0.277	0.281	0.285	0.290	0.295
22:28	0.260	0.267	0.271	0.272	0.277	0.281	0.285	0.290	0.294
22:29	0.260	0.267	0.270	0.272	0.276	0.281	0.284	0.289	0.294
22:30	0.260	0.266	0.270	0.272	0.276	0.280	0.284	0.289	0.293
22:31	0.259	0.266	0.269	0.271	0.275	0.280	0.283	0.288	0.293
22:32	0.259	0.265	0.269	0.271	0.275	0.279	0.283	0.288	0.292
22:33	0.258	0.265	0.269	0.270	0.274	0.279	0.282	0.287	0.292
22:34	0.258	0.264	0.268	0.270	0.274	0.278	0.282	0.287	0.291
22:35	0.258	0.264	0.268	0.269	0.274	0.278	0.282	0.286	0.291
22:36	0.257	0.264	0.267	0.269	0.273	0.277	0.281	0.285	0.290

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

22:37	0 257	0 263	0 267	0 269	0 273	0 277	0 281	0 290
22:38	0 256	0 263	0 266	0 268	0 272	0 276	0 280	0 289
22:39	0 256	0 262	0 266	0 268	0 272	0 276	0 280	0 289
22:40	0 256	0 262	0 266	0 267	0 271	0 276	0 279	0 289
22:41	0 255	0 262	0 265	0 267	0 271	0 275	0 279	0 288
22:42	0 255	0 261	0 265	0 266	0 270	0 275	0 278	0 288
22:43	0 254	0 261	0 264	0 266	0 270	0 274	0 278	0 287
22:44	0 254	0 260	0 264	0 266	0 270	0 274	0 277	0 287
22:45	0 254	0 260	0 264	0 265	0 269	0 273	0 277	0 287
22:46	0 253	0 260	0 263	0 265	0 269	0 273	0 277	0 286
22:47	0 253	0 259	0 263	0 264	0 268	0 272	0 276	0 285
22:48	0 252	0 259	0 262	0 264	0 268	0 272	0 276	0 285
22:49	0 252	0 258	0 262	0 264	0 268	0 272	0 275	0 284
22:50	0 252	0 258	0 261	0 263	0 267	0 271	0 275	0 284
22:51	0 251	0 258	0 261	0 263	0 267	0 271	0 274	0 283
22:52	0 251	0 257	0 261	0 262	0 266	0 270	0 274	0 283
22:53	0 251	0 257	0 260	0 262	0 266	0 270	0 274	0 282
22:54	0 250	0 256	0 260	0 261	0 265	0 269	0 273	0 282
22:55	0 250	0 256	0 259	0 261	0 265	0 269	0 273	0 282
22:56	0 249	0 256	0 259	0 261	0 265	0 269	0 272	0 281
22:57	0 249	0 255	0 259	0 260	0 264	0 268	0 272	0 281
22:58	0 249	0 255	0 258	0 260	0 264	0 268	0 271	0 280
22:59	0 249	0 254	0 258	0 259	0 263	0 267	0 271	0 280
23:00	0 249	0 254	0 257	0 259	0 263	0 267	0 270	0 279
23:01	0 249	0 254	0 257	0 259	0 263	0 267	0 270	0 279
23:02	0 247	0 253	0 257	0 258	0 262	0 266	0 270	0 278
23:03	0 247	0 253	0 256	0 258	0 262	0 266	0 269	0 278
23:04	0 246	0 252	0 256	0 257	0 261	0 265	0 269	0 277
23:05	0 246	0 252	0 255	0 257	0 261	0 265	0 268	0 277
23:06	0 246	0 252	0 255	0 257	0 260	0 264	0 268	0 277
23:07	0 245	0 251	0 255	0 256	0 260	0 264	0 267	0 276
23:08	0 245	0 251	0 254	0 256	0 260	0 264	0 267	0 276
23:09	0 245	0 251	0 254	0 255	0 259	0 263	0 267	0 275
23:10	0 244	0 250	0 253	0 255	0 259	0 263	0 266	0 275
23:11	0 244	0 250	0 253	0 255	0 258	0 262	0 266	0 274
23:12	0 243	0 249	0 253	0 254	0 258	0 262	0 265	0 274
23:13	0 243	0 249	0 252	0 254	0 258	0 262	0 265	0 274
23:14	0 243	0 249	0 252	0 253	0 257	0 261	0 265	0 273
23:15	0 242	0 248	0 252	0 253	0 257	0 261	0 264	0 273
23:16	0 242	0 248	0 251	0 253	0 256	0 260	0 264	0 272
23:17	0 242	0 248	0 251	0 252	0 256	0 260	0 263	0 272
23:18	0 241	0 247	0 250	0 252	0 256	0 259	0 263	0 271
23:19	0 241	0 247	0 250	0 252	0 255	0 259	0 262	0 271
23:20	0 241	0 246	0 250	0 251	0 255	0 259	0 262	0 270
23:21	0 240	0 245	0 249	0 251	0 254	0 258	0 262	0 270
23:22	0 240	0 245	0 249	0 250	0 254	0 258	0 261	0 270
23:23	0 239	0 245	0 249	0 250	0 254	0 257	0 261	0 269
23:24	0 239	0 245	0 249	0 250	0 253	0 257	0 260	0 269
23:25	0 239	0 245	0 249	0 250	0 253	0 257	0 260	0 268
23:26	0 238	0 244	0 247	0 250	0 253	0 256	0 260	0 268
23:27	0 238	0 244	0 247	0 250	0 252	0 256	0 259	0 267
23:28	0 238	0 243	0 247	0 250	0 252	0 255	0 259	0 267
23:29	0 237	0 243	0 246	0 250	0 251	0 255	0 258	0 267
23:30	0 237	0 243	0 246	0 247	0 251	0 255	0 258	0 266
23:31	0 237	0 242	0 245	0 247	0 251	0 254	0 258	0 266
23:32	0 236	0 242	0 245	0 247	0 250	0 254	0 257	0 265
23:33	0 236	0 242	0 245	0 248	0 250	0 254	0 257	0 265
23:34	0 236	0 241	0 244	0 247	0 250	0 253	0 256	0 265
23:35	0 235	0 241	0 244	0 245	0 249	0 253	0 256	0 264
23:36	0 235	0 241	0 244	0 245	0 249	0 252	0 256	0 264
23:37	0 235	0 240	0 243	0 245	0 249	0 252	0 255	0 263
23:38	0 234	0 240	0 243	0 244	0 248	0 252	0 255	0 263
23:39	0 234	0 239	0 243	0 244	0 248	0 251	0 254	0 262
23:40	0 234	0 239	0 242	0 244	0 247	0 251	0 254	0 262
23:41	0 233	0 239	0 242	0 243	0 247	0 250	0 254	0 262
23:42	0 233	0 238	0 241	0 243	0 246	0 250	0 253	0 261
23:43	0 232	0 238	0 241	0 243	0 246	0 250	0 253	0 261
23:44	0 232	0 238	0 241	0 242	0 246	0 250	0 252	0 260
23:45	0 232	0 237	0 240	0 242	0 245	0 249	0 252	0 260
23:46	0 231	0 237	0 240	0 241	0 245	0 249	0 252	0 260
23:47	0 231	0 237	0 240	0 241	0 245	0 249	0 251	0 259
23:48	0 231	0 236	0 239	0 241	0 244	0 248	0 251	0 259
23:49	0 230	0 236	0 239	0 240	0 244	0 247	0 251	0 258
23:50	0 230	0 236	0 239	0 240	0 243	0 247	0 250	0 257
23:51	0 230	0 235	0 238	0 240	0 243	0 247	0 250	0 257
23:52	0 229	0 235	0 238	0 239	0 243	0 246	0 250	0 257
23:53	0 229	0 235	0 237	0 239	0 242	0 246	0 250	0 257
23:54	0 229	0 234	0 237	0 239	0 242	0 246	0 250	0 256
23:55	0 228	0 234	0 237	0 238	0 242	0 245	0 249	0 256
23:56	0 228	0 233	0 236	0 238	0 241	0 245	0 249	0 256

부록#3 우수관로 개선계획

부록#3 우수관로 개선계획

3.1 우수관로 개선계획 검토

기존 배수계통은 유역내 발생한 유출량이 우수관로를 통해 학익유수지로 유하하여 서해로 직접 방류하는 형태이나, 50년 및 100년 빈도 호우시 우수관로 통수능 부족으로 인하여 침수피해가 발생하고 있다.

이에 금회 과업대상지구 현황, 지표면 상태, 기상조건, 토질조건, 방류수역의 제반조건을 고려하고 각종 설계지침사항을 검토 후 도시유출해석프로그램(XP-SWMM)을 통해 우수유출량을 산정하였으며, 우수관로의 통수능을 검토하여 우수관로 정비 계획을 수립하였다.

우수관로의 규격은 “하수도시설기준” 및 “하천설계기준” 을 준용하여 결정하였으며, 우수관로 개선 구역 연장은 50년 빈도 적용시 18.721km, 100년 빈도 적용시 19.849km의 관로개선이 필요한 것으로 검토되었다.

우수관로 규격 적용시 적용한 관련 공식 및 기준은 아래와 같다.

$$Q = A \times V$$

여기서, Q : 우수관 통수 유량(m^3/s)
 A : 계획관거의 단면적(m^2) V : 관거내의 유속(m/s)

$$V = 1/n \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

여기서, V : 유속(m/s) R : 경심(A/P , m) I : 동수구배(%)
 n : 조도계수 A : 단면적(m^2) P : 윤변(m)

[표 부록#3-1] 최소 및 최대유속 기준

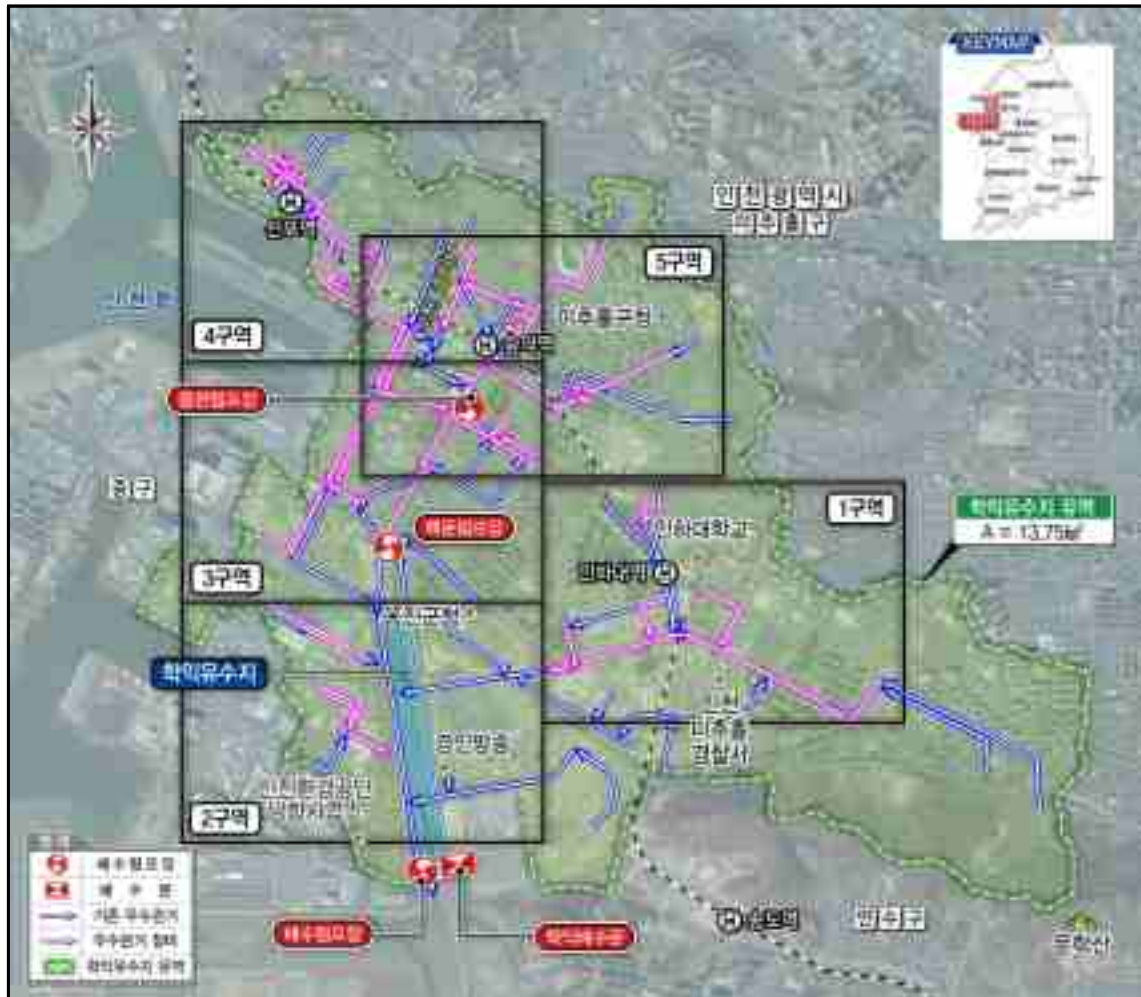
구 분	유 속(m/s)		비 고
	최 소	최 대	
우 수	0.8	3.0	

주) KDS 61 00 00 하수도설계기준 : KDS 61 40 00 관로시설 설계기준 (2022, 환경부)

금회 통수능 검토시 조도계수는 「원도심 내 유수지 관리(활용) 기본계획(2020.02, 인천광역시)」, 「하천설계기준(2018, 국토교통부)」 및 「하수도설계기준(2022, 환경부)」을 참고하여 다음과 같이 설정하였다.

- 원형관 : 0.013
- 암거(콘크리트) : 0.015
- 수로(유수지) : 0.035

3.1.1 우수관로 정비계획(50년 빈도)

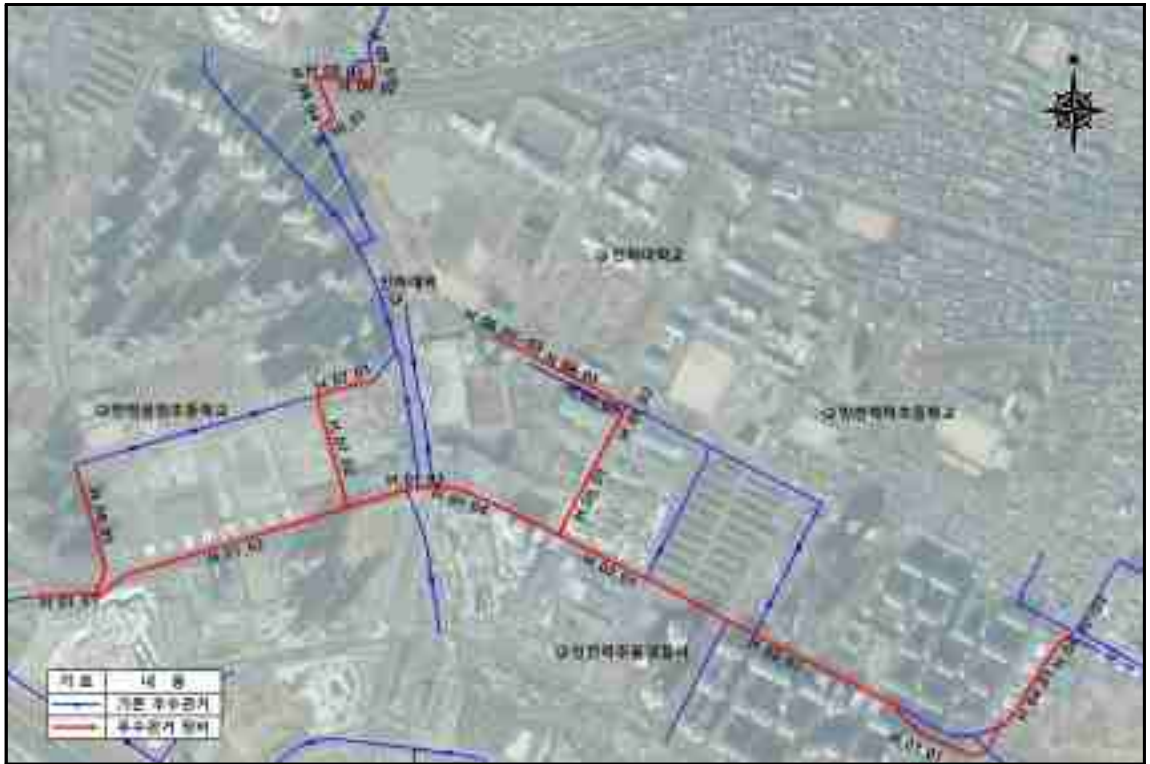


[그림 부록#3-1] 우수관로 개선 계획도(50년 빈도)

[표 부록#3-2] 규격별 관로 개선 연장(50년 빈도)

규격(m)	연장(m)	규격(m)	연장(m)	규격(m)	연장(m)
B12.0×H3.0	441.71	B4.0×H1.5	15.02	B2.0×H1.2	77.01
B9.0×H3.0	493.70	B3.5×H1.5	501.34	B2.0×H1.0	315.76
B8.0×H2.0	468.25	B3.0×H3.0	1,324.68	B1.8×H1.5	31.13
B6.0×H3.0	1,329.48	B3.0×H2.5	1,222.78	B1.8×H1.2	89.12
B6.0×H2.5	1,028.13	B3.0×H2.0	2,015.71	B1.5×H1.5	846.37
B6.0×H2.0	906.28	B3.0×H1.5	369.39	B1.5×H1.2	448.15
B5.0×H2.0	171.57	B2.5×H1.8	69.82	B1.5×H1.0	157.81
B5.0×H1.8	157.04	B2.0×H2.0	2,085.23	B1.2×H1.2	569.95
B4.0×H2.0	778.79	B2.0×H1.8	151.15	B1.0×H1.5	290.46
B4.0×H1.8	134.07	B2.0×H1.5	1,109.03	B1.0×H1.0	1,122.31
총 연 장 (m)				18,721.24	
개략공사비 (백만원)				146,228	

3.1.2 1구역



[그림 부록#3-2] 우수관로 개선 (1구역)

[표 부록#3-3] 우수관로 개선 세부 (1구역-①)

연번	관로명	기존	추가	개선	신설	연장(m)	비고
1	H_01_01	B24.6×H2.2	B3.0×H2.5	-	-	108.47	추가
2	H_01_02	B24.6×H2.1	B3.0×H2.5	-	-	625.72	추가
3	H_01_03	B14.5×H2.0	B6.0×H2.5	-	-	56.82	추가
4	H_01_04	B14.5×H2.6	B6.0×H2.5	-	-	56.96	추가
5	H_02_01	B14.5×H2.5	B6.0×H2.5	-	-	914.35	추가
6	H_03_01	-	-	-	B6.0×H2.0	258.00	신설

[표 부록#3-4] 우수관로 개선 세부 (1구역-②)

연번	관로명	기존	추가	개선	신설	연장(m)	비고
7	H_04_01	B9.0×H2.0	B3.0×H2.0	-	-	211.48	추가
8	H_04_02	B8.0×H1.5	B3.0×H2.0	-	-	9.00	추가
9	H_04_03	B4.4×H1.5	B3.0×H2.0	-	-	16.82	추가
10	H_05_01	B2.0×H1.5	-	B3.0×H2.0	-	249.20	개선
11	H_05_02	B1.5×H1.5	-	B3.0×H2.0	-	27.74	개선
12	H_05_03	B2.0×H1.5	-	B3.0×H2.0	-	32.34	개선
13	H_06_01	B2.0×H1.5	-	B2.0×H2.0	-	161.15	개선
14	H_06_02	D1500	-	B2.0×H2.0	-	1.36	개선
15	H_06_03	D1200	-	B2.0×H2.0	-	88.12	개선
16	H_07_01	-	-	-	B6.0×H2.0	52.64	신설
17	H_07_02	-	-	-	B6.0×H2.0	60.27	신설
18	H_07_03	-	-	-	B6.0×H2.0	218.79	신설
19	H_08_01	D1000	-	B2.0×H2.0	-	255.30	개선
20	H_09_01	D600	-	B1.5×H1.2	-	39.77	개선
21	H_09_02	D800	-	B1.5×H1.2	-	48.44	개선
22	H_09_03	D1100	-	B1.5×H1.2	-	34.65	개선
23	H_09_04	D1200	-	B1.5×H1.2	-	102.53	개선
24	H_10_01	D1200	-	B2.0×H1.5	-	28.73	개선

3.1.3 2구역



[그림 부록#3-3] 우수관로 개선 (2구역)

[표 부록#3-5] 우수관로 개선 세부 (2구역)

연번	관로명	기존	추가	개선	신설	연장(m)	비고
1	W_01_01	D1500	-	B8.0×H2.0	-	125.80	개선
2	W_02_01	D1000	-	B3.0×H2.0	-	295.29	개선
3	W_03_01	D1500	-	B3.0×H2.0	-	39.50	개선
4	W_03_02	D1000	-	B3.0×H2.0	-	263.23	개선
5	W_03_03	D1100	-	B3.0×H2.0	-	206.89	개선
6	W_03_04	D700	-	B3.0×H2.0	-	66.99	개선
7	W_04_01	B2.0×H2.0	-	B3.0×H2.0	-	236.90	개선
8	W_05_01	D1000	-	B2.0×H2.0	-	176.80	개선
9	W_06_01	D1000	-	B1.0×H1.0	-	215.03	개선
10	W_07_01	D1000	-	B1.5×H1.5	-	240.87	개선
11	W_08_01	D1000	-	B1.0×H1.0	-	211.27	개선

3.1.4 3구역



[그림 부록#3-4] 우수관로 개선 (3구역)

[표 부록#3-6] 우수관로 개선 세부 (3구역)

연번	관로명	기존	추가	개선	신설	연장(m)	비고
1	M_01_01	D1500	-	B4.0×H2.0	-	248.24	개선
2	M_02_01	D1300	-	B2.0×H2.0	-	305.76	개선
3	M_02_02	D1200	-	B2.0×H2.0	-	95.48	개선
4	M_02_03	D1000	-	B2.0×H2.0	-	300.13	개선
5	M_03_01	D1500	-	B1.5×H1.5	-	286.86	개선
6	M_04_01	D1300	-	B1.2×H1.2	-	191.06	개선
7	M_04_02	D1500	-	B1.2×H1.2	-	118.48	개선
8	M_05_01	D1000	-	B1.0×H1.0	-	571.90	개선
9	A_01_01	-	-	-	B3.0×H3.0	593.97	신설
10	A_02_01	D1200	-	B3.0×H2.0	-	47.15	개선
11	A_03_01	B21.0×H3.0	B3.0×H3.0	-	-	148.75	추가
12	A_03_02	B21.0×H3.0	B3.0×H3.0	-	-	362.02	추가
13	A_04_01	B9.0×H3.0	B3.0×H3.0	-	-	219.94	추가
14	A_05_01	B3.0×H2.5	B3.0×H2.5	-	-	107.94	추가

3.1.5 4구역



[그림 부록#3-5] 우수관로 개선 (4구역)

[표 부록#3-7] 우수관로 개선 세부 (4구역-①)

연번	관로명	기존	추가	개선	신설	연장(m)	비고
1	P_01_01	-	-	-	-	441.71	신설
2	P_02_01	-	-	-	-	46.81	신설
3	P_03_01	-	-	-	-	401.74	신설
4	P_04_01	D1200	-	B6.0×H3.0	-	417.90	개선
5	P_04_02	B6.0×H2.0	-	B6.0×H3.0	-	102.78	개선
6	P_04_03	B6.0×H2.5	-	B6.0×H3.0	-	360.25	개선
7	P_04_04	B4.0×H1.8	B2.0×H2.0	-	-	368.92	추가

[표 부록#3-8] 우수관로 개선 세부 (4구역-②)

연번	관로명	기존	추가	개선	신설	연장(m)	비고
8	P_05_01	B2.0×H2.0	B4.0×H2.0	-	-	306.13	추가
9	P_05_02	B1.5×H1.5	B4.0×H2.0	-	-	37.28	추가
10	P_05_03	-	-	-	B6.0×H2.0	316.58	신설
11	P_06_01	B2.0×H1.8	B4.0×H2.0	-	-	187.14	추가
12	P_06_01	-	-	-	B1.2×H1.2	36.28	신설
13	P_07_01	-	-	-	B5.0×H2.0	171.57	신설
14	P_08_01	-	-	-	B5.0×H1.8	157.04	신설
15	P_09_01	-	-	-	B3.0×H1.5	184.18	신설
16	P_10_01	-	-	-	B4.0×H1.8	134.07	신설
17	P_11_01	B1.3×H1.3	B1.5×H1.5	-	-	118.26	추가
18	P_12_01	-	-	-	B2.0×H1.8	97.98	신설
19	P_13_01	B1.5×H1.5	-	B2.5×H1.8	-	69.82	개선
20	P_14_01	B1.0×H1.0	-	B2.0×H1.8	-	53.17	개선
21	P_15_01	B1.0×H1.0	-	B1.8×H1.5	-	31.13	개선
22	P_16_01	B1.0×H1.0	-	B1.8×H1.2	-	89.12	개선
23	P_17_01	D800	-	B1.0×H1.5	-	132.68	개선
24	P_18_01	B1.0×H1.0	-	B2.0×H1.5	-	258.61	개선
25	P_19_01	D800	-	B1.0×H1.0	-	61.51	개선
26	P_20_01	D800	-	B1.0×H1.0	-	62.60	개선

3.1.6 5구역



[그림 부록#3-6] 우수관로 개선 (5구역)

[표 부록#3-9] 우수관로 개선 세부 (5구역-①)

연번	관로명	기존	추가	개선	신설	연장(m)	비고
1	N_01_01	B6.0×H2.0	-	B9.0×H3.0	-	493.70	개선
2	N_02_01	-	-	-	B8.0×H2.0	342.45	신설
3	N_03_01	B1.2×H1.0	-	B2.0×H2.0	-	121.05	개선
4	N_04_01	B2.5×H1.5	-	B3.0×H2.0	-	313.18	개선
5	N_05_01	B2.0×H1.5	-	B2.0×H2.0	-	154.65	개선
6	N_06_01	B1.2×H0.8	-	B2.0×H2.0	-	56.51	개선
7	Y_01_01	B2.0×H1.5	B2.0×H1.5	-	-	215.96	추가
8	Y_02_01	B2.0×H1.2	-	B3.0×H1.5	-	95.28	개선
9	Y_02_02	B1.1×H1.2	-	B3.0×H1.5	-	89.93	개선
10	Y_03_01	B1.1×H1.2	-	B2.0×H1.2	-	27.02	개선
11	Y_03_02	B1.0×H1.0	-	B2.0×H1.2	-	49.99	개선

[표 부록#3-10] 우수관로 개선 세부 (5구역-②)

연번	관로명	기존	추가	개선	신설	연장(m)	비고
12	Y_04_01	B1.0×H1.0	-	B1.5×H1.0	-	157.81	개선
13	Y_05_01	B2.0×H1.5	B2.0×H1.5	-	-	30.22	추가
14	Y_06_01	B1.0×H1.0	-	B1.2×H1.2	-	159.40	개선
15	Y_07_01	B1.2×H1.2	B1.5×H1.2	-	-	222.76	추가
16	Y_07_02	B1.2×H1.0	B1.2×H1.2	-	-	64.73	추가
17	S_01_01	B1.2×H1.2	-	B3.5×H1.5	-	252.26	개선
18	S_01_02	D1100	-	B3.5×H1.5	-	125.02	개선
19	S_01_03	D1200	-	B3.5×H1.5	-	28.92	개선
20	S_01_04	B2.5×H1.5	B1.0×H1.5	-	-	157.78	추가
21	S_01_05	B1.5×H1.5	B2.0×H1.5	-	-	247.76	추가
22	S_01_06	D1000	-	B3.5×H1.5	-	95.14	개선
23	S_02_01	B3.5×H1.6	B4.0×H1.5	-	-	15.02	추가
24	S_03_01	-	-	-	B2.0×H1.0	315.76	신설
25	S_04_01	-	-	-	B2.0×H1.5	327.75	신설
26	S_05_01	B2.2×H2.1	-	B3.0×H2.5	-	201.92	개선
27	S_05_02	B2.2×H1.5	-	B3.0×H2.5	-	48.54	개선
28	S_05_03	B2.5×H1.5	-	B3.0×H2.5	-	53.86	개선
29	S_05_04	B2.0×H2.0	-	B3.0×H2.5	-	76.33	개선
30	S_06_01	D1200	-	B1.5×H1.5	-	200.38	개선

부록#4 경제성 분석

부록#4 경제성 분석

4.1 학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 (금회분석)

4.1.1 비용 및 편익 추정

가. 사업비

종류	단위	단가	수량	비율
	㎡	288,400,000/㎡	1,000,000	28.84%
	㎡	240,000,000/㎡	1,000,000	24.00%
	㎡	140,000,000/㎡	1,000,000	14.00%

나. 사업비

종류	단위	단가	수량	비율
	㎡	288,400,000/㎡	1,000,000	28.84%
	㎡	240,000,000/㎡	1,000,000	24.00%
	㎡	140,000,000/㎡	1,000,000	14.00%
	㎡	240,000,000/㎡	1,000,000	24.00%
	㎡	240,000,000/㎡	1,000,000	24.00%
	㎡	240,000,000/㎡	1,000,000	24.00%

다. 사업비

구분	단위	단가	수량	비율
	㎡	288,400,000/㎡	1,000,000	28.84%

라. 편익 추정

구분	단위	단가	수량	비율
	㎡	288,400,000/㎡	1,000,000	28.84%

4.2 기수립 타당성 검토(2018) + 우수관로 개선

4.2.1 비용 및 편익 추정

가. 사업비

사업비	354,238,000,000	
계	259,308,000,000	
공사비	직공 141,292,000,000	
	재료 66,484,000,000	
	환공 51,514,000,000	0.2375083
사업부담 분비	계 68,727,000,000	
	기본설계 3,578,450,400	1.38%
	실시설계 7,130,970,000	2.73%
	감리비 8,728,870,000	3.37%
	조사비 2,880,380,000	1.00%
	부대비 118,318,000	0.00%
	폐기물 30,898,000,000	
	현장평가등 8,270,000,000	
재외비	10%	32,203,000,000

구분	사업비 (백만원)	사업기간	현도별 사업비(백만원)					계
			1	2	3	4	5	
사업비	354,238	3년	36,424	70,840	106,271	106,271	39,424	354,238
	비용(%)		10	20	30	30	10	100

나. 유지관리비

담·철·부채구조물에 대한 유지관리비는 공사비의 0.5%로 하고, 하천사업의 경우 공사비의 2%를 반영한다.

출처: 「하천법」 제40조제1항제2호, 「하천법」 제40조제2항, 2018. 12

다. 비용 추정

구분	비용 추정(백만원)			비교
	공사비		유지관리	
대체문구치	259,308		1,303	

부록#5 보고회 및 주민설명회

부록#5 보고회 및 주민설명회

5.1 착수보고회

5.1.1 착수보고 개요

가. 일 시 : 2024월 7월 9일(화) 14:00

나. 장 소 : 인천광역시청 영상회의실(2층)

5.1.2 보고자료 (PPT)



Contents

- I. 과업개요
- II. 유역현황
- III. 관련사업
- IV. 상위 및 관련계획 검토
- V. 과업수행시 중점 검토사항
- VI. 예정공정표

I 과업개요

all ways IN-CHEON
모든 길은 인천으로 통한다

과업명

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

과업목적

- 학익유수지 및 빗물펌프장 이전을 포함하는 침수방지시설 건설사업의 필요성 및 안전성의 기술적 분석
- 사업비 산정, 경제성 분석과 이해관계자들(지역 주민, 전문가, 환경단체 등)의 의견을 수렴
- 학익유수지 매립 및 대체유수지 조성이 타당한 것으로 판단될 경우 「건설기술 진흥법」에 따른 건설공사 기본계획을 작성하는데 그 목적이 있음.

과업내용

- 과업위치 : 학익유수지 일원(인천광역시 미추홀구 학익동, 용연동, 중구 신항동 일원)
- 과업기간 : 2024년 5월 13일 - 2024년 12월 31일
- 과업내용
 - 기초현황 및 관련계획, 학익 및 수질환경 개선계획 종합 검토
 - 지역 주민, 전문가, 환경단체 등 의견조사
 - 학익유수지 매립 및 대체유수지 이전 사업비 산정 및 경제성 검토, 타당성 종합 분석 및 기본계획
 - 내수처리시설(빗물펌프장, 유수지 등) 입지, 형식, 규모 검토
 - 「인천광역시 하수도정비기본계획」 연계 검토

II 유역 현황

과업위치도

본 과업지구는 과거 지방하천이었던 용연천(현 용연수로) 및 학익천(구 지방하천)유역 (A=14.99km²)

배수계통은 주거지에 매설된 우수관로 및 수로를 통해 학익유수지 배수갑문을 통해 서해로 방류

조위상승시 배수펌프장을 가동하여 강제배수하는 것으로 조사

II 유역 현황

학익유수지 및 배수펌프장

학익유수지 A=422,566.2㎡

위 치	면 적 (㎡)	조치소유	설계년도	유역면적	유요저수용량 (m³)	펌프 규격	수문 규격
학익동 723 일원	427,508	시	50년	1.499	815,000	1,000HP x 6기 (3.120m³/min)	6mx5mx10형

III 관련 사업

- 2000년 11월, 2001년 9월 : 갯골유수지 및 빗물펌프장 설치공사 기본설계 및 실시설계 (인천광역시)
 - 배수펌프장 산설 $Q=3.120m^3/min$, 유수지 조성 $V=1,000,000m^3$
 - 배수갑문 산설 $(B6.0m \times H4.0m @ 10연)$, 용연수로 정비 90m, 학익천 정비 1,500m
- 2005년 11월 : 갯골유수지 주변 친수공간조성사업 실시설계 (인천광역시 인천광역시 종합건설본부)
 - 연안 친수공간 조성 $L=4.6km$, 시설물 및 구조물(친수시설) 설계
- 2008년 08월 : 용연갯골수로 친수공간 조성사업 기본 및 실시설계 (인천광역시 종합건설본부)
 - 친수공간 조성계획 검토 및 유지용수 확보방안 검토
- 2018년 09월 : 학익유수지 이전설치 타당성 검토 및 기본계획 (인천연구원)
 - 배수펌프장 산설 $Q=3,500m^3/min$, 유수지 조성 $V=2,350,000m^3$, 배수갑문 산설 $(B10.0m \times H5.0m @ 8연)$
- 2018년 11월 : 원도심 내 유수지 관리(활용) 기본계획 (인천광역시)
 - 배수펌프장 증설 $Q=750m^3/min$, 유수지 존설 $V=315,000m^3$, 일부 유수지 복개, 스포츠센터 등 조성
- 2019년 01월 : 용연지구 공유수면매립 기본 및 실시설계 (인천광역시)
 - 공유수면 매립 $A=52,339m^2$

6

IV 상위 및 관련계획 검토

■ 인천광역시 자연재해저감 종합계획(2019.08)



7

IV 상위 및 관련계획 검토

INCHEON
INCHEON METRO

학익유수지 이전설치 타당성 검토 및 기본계획(2018.09)

- 학익유수지를 대재유수지로 이전하는 계획 수립 및 연안교 하부에 대한 배려가능여부 검토



펌프 및 유수지 용량 검토 결과

구분		내용
유수지 용량 (m³)		2,350,000
배수 분		28.0m × 14.0m × 10조
펌프 계획	용량 (m³/min)	500
	대수	7
	계획도출량 (m³/min)	3,500

8

IV 상위 및 관련계획 검토

INCHEON
INCHEON METRO

원도심 내 유수지 관리(활용) 기본계획(2018.11)

- 단기사업(관리) 시행계획

사업내용	시행부서	연차별 집행계획 (천원)						총사업비 (억원)		
		2020	2021	2022	2023	2024	2025	합계	국비	지방비
우수도실	하수과		4					4		4
총 소요예산			4					4		4

- 장기사업(관리) 시행계획

구분	시행부서	사업내용	총사업비 (억원)		
			합계	국비	지방비
장기 (2031년~)	자연재난과	전체준설 (V= 315,679 m³)	571	288	288
		펌프장 중설 (Q= 750 m³/min)	123	62	61
		총 소요예산	694	349	347

- 재안사업(활용) 시행계획

구분	시행부서	사업내용	총사업비 (억원)		
			합계	국비	지방비
재안사업 (2031년~)	체육진흥과, 문화콘텐츠과	전체준설 (V= 315,679 m³)	255		255
	체육진흥과	펌프장 중설 (Q= 750 m³/min)	105	32	73
	문화콘텐츠과	복합문화센터 (A= 2,200 m²)	74		74
		총 소요예산	434	32	402

9

V 과업수행시 중점 검토사항

수리 수문분석

강우분석

- 인천관측소(기상청)의 63개년(1961~2023년) 자료를 활용하여 지점 및 지역 빈도해석을 이용하여 확률강우량 산정
- 방재성능목표강우량에 준하는 확률강우량은 지점빈도시 50년, 지역빈도시 100년 빈도

확률강우량 검토

구분		지속시간별 확률강우량(mm)										
		1시간	2시간	3시간	4시간	6시간	12시간	18시간	24시간	30시간	72시간	
지점 빈도	30년	83.7	122.1	146.2	163.2	191.7	256.7	296.0	311.8	354.3	405.4	
	50년	96.8	132.5	158.8	177.2	208.2	280.3	312.4	341.4	388.1	443.3	
	100년	110.0	146.5	175.8	195.8	230.5	312.0	348.1	381.2	433.6	494.6	
지역 빈도	30년	86.4	119.2	148.0	169.0	197.8	257.8	297.3	314.9	355.4	426.4	
	50년	86.2	129.0	161.0	185.7	216.7	283.1	315.6	349.4	412.7	479.2	
	100년	93.0	142.2	180.0	208.9	243.2	318.0	354.5	387.8	460.4	555.9	

- 인천광역시 방재성능목표강우량 (인천광역시 공고 2023-243호, 2023.01.30)
- 1시간 90mm, 2시간 130mm, 3시간 160mm

10

V 과업수행시 중점 검토사항

기존 침수위험지역 검토 [인천광역시 자연재해저감 종합계획(2019.08)]

사동지구(내수재해)



11

V 과업수행시 중점 검토사항

INCHEON

기존 침수위험지역 검토 [인천광역시 자연재해저감 종합계획(2019.08)]

운남지구(내수재해)



12

V 과업수행시 중점 검토사항

INCHEON

기존 침수위험지역 검토 [인천광역시 자연재해저감 종합계획(2019.08)]

송의5지구(내수재해)



13

V 과업수행시 중점 검토사항

ways INCHEON

기존 침수위험지역 검토 [원도심 내 유수지 관리(활용) 기본계획(2018.11)]

침수현황분석 [학익유수지 및 배수펌프장 검토]



14

V 과업수행시 중점 검토사항

ways INCHEON

배수체계 검토

- 용현수로 유역 (A=7.68km²) 및 학익천(구 지방하천)유역 (A=7.31km²) 으로 구성
- 용현수로 유역내에 용현펌프장 및 백운 펌프장이 있으며 용현수로에 방류
- 학익배수구역의 우수는 학익유수지 및 배수펌프장을 통해 서해로 방류



15

V 과업수행시 중점 검토사항

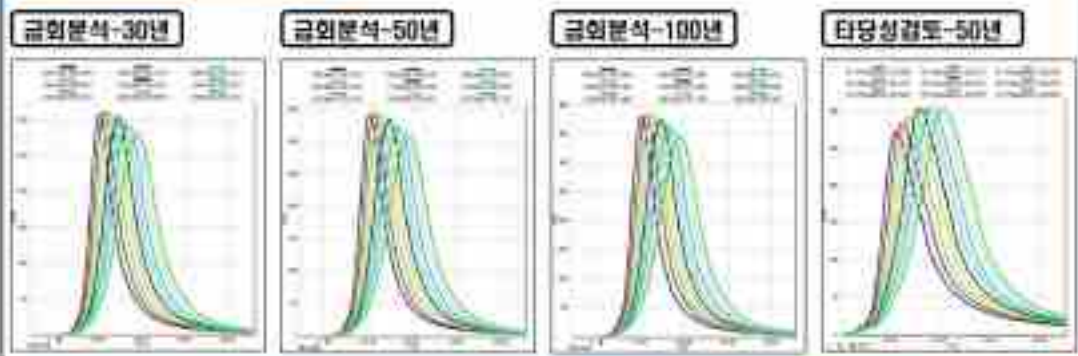


홍수량 산정

유출모형 : 관로 유출해석 및 2차원 침수해석이 가능한 XP-SWMM 모형 적용

구분		지속시간별 홍수량(m³/s)								
		70분	80분	90분	100분	110분	120분	130분	140분	150분
급회분석	30년	309.2	312.0	312.0	309.0	304.0	299.1	292.4	287.1	281.8
	50년	341.2	344.8	343.8	339.1	333.9	328.7	321.3	314.4	308.7
	100년	380.1	382.0	380.2	382.4	373.2	369.3	361.5	352.2	345.8
타당성 검토 및 기본계획 (2018)	50년	272.0	284.4	283.1	301.1	303.3	305.3	305.5	305.7	304.4

지속시간별 홍수량곡선



16

V 과업수행시 중점 검토사항



빈도별 배수펌프장 증설용량 검토 (30,50,100년 빈도)

구분	단위	지속시간별 검토용량 산정						
		30분	300분	3000분	30000분	40000분	400000분	4000000분
30년 빈도	강우지속시간	분	300	3000	30000	300000	400000	4000000
	설계 강우량	mm	175.7	188.8	188.4	188.0	188.0	211.0
	강우 유출량	m³/s	211.1	203.4	192.5	184.0	177.7	171.3
	지류유량	m³/s	81.5	81.5	81.5	81.5	81.5	81.5
	기준		3120	3120	3120	3120	3120	3120
	배수용량	m³/min	885	705	705	705	700	740
50년 빈도	강우지속시간	분	270	3000	30000	300000	300000	4000000
	설계 강우량	mm	193.0	195.2	203.0	210.3	217.2	223.8
	강우 유출량	m³/s	262.7	231.7	229.0	210.4	201.9	194.2
	지류유량	m³/s	81.5	81.5	81.5	81.5	81.5	81.5
	기준		3120	3120	3120	3120	3120	3120
	배수용량	m³/min	1475	1000	1000	1000	1000	1010
100년 빈도	강우지속시간	분	210	3000	30000	300000	300000	3000000
	설계 강우량	mm	186.3	187.0	200.0	216.1	224.7	232.8
	강우 유출량	m³/s	302.8	285.6	270.8	257.1	244.8	234.3
	지류유량	m³/s	81.5	81.5	81.5	81.5	81.5	81.5
	기준		3120	3120	3120	3120	3120	3120
	배수용량	m³/min	2465	2005	2705	2705	2700	2395

17

V 과업수행시 중점 검토사항

유수지 수질개선계획

유수지 수질 및 저질현황 분석	목표수질 설정	유수지 수질개선방안 도출
- 수질 및 저질현황 및 주변환경 여건 분석 - 수질오염 원인분석 및 영향인자 분석	학익, 학도 개선된 수질 및 수환경 기능 개선을 위한 목표 수질 설정	오염원 유입저감, 친환경시설 설치, 퇴적물 준설 등 다양한 개선방안 도출
유수지 내 수질 확보	역위 및 학도 등 다양한 수질 기준 고려	오염원(자동차, 정비단지 등) 차단
유수지 침적물 퇴적조사	학수지저질 준설 수질 확인(남양시협소)	수질개선계획 검토

18

V 과업수행시 중점 검토사항

과업진행절차



19

VI 예정공정표

all ways INCHEON
모든 길은 인천대로 통한다

주요공정	월별 추진 일정								비고
	월+1	월+2	월+3	월+4	월+5	월+6	월+7	월+8	
기초현황 및 관련제약 검토									
내수처리시설 설치 합의, 규모 검토									
주민 의견 조사									
사업비 산정 및 경쟁성 검토									
타당성 중립 분석 및 거점계획 작성									
하수도정비기본계획 반영 연계 검토									
보고회									
성과물 작성									
추진진도(%)	15	30	40	50	65	80	90	100	

20

all ways INCHEON

모든 길은 인천대로 통한다

감사합니다.

5.1.3 착수보고 회의록

학익유수지매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토
착수보고 회의록

- 시간 : 2024.07.09 화 14:00
- 장소 : 인천광역시청 양상회의실(2층)
- 참석자 : (인천광역시) 시민안전본부장, 자연재난과, 하수과,
수질하천과, 대기보전과
(미추홀구) 건설과
(연수구) 안전관리과
(설계사) 바우컨설팅(양희용, 오상진, 김익경, 유현규)

1) 주요 질의 답변내용

구분	부처별 의견	답 변	비고
미추홀구 건설과	• 학익유수지는 미추홀구에서 시비 50억을 들여 준설 중인 토양한 방재시설로 유수지 검토를 보다 면밀히 진행해야함.	• 중요한 방재시설임을 인지하고 유수지 검토를 면밀히 진행하겠음.	
	• 학익유수지 펌프장(갯골펌프장)의 펌프 대수가 7대로 알고 있는데 확인이 필요함.	• 원도심내 유수지관리(활용) 기본 계획 용역(2018.11) 및 학익갯골 펌프장 배수펌프 교체설계 공사(2023.7) 등 배수펌프(1000마력, 6대)로 되어 있음. 예비펌프설치를 위한 공간은 마련되어 있는 것으로 확인됨.	
	• 수질이 좋아져 원세의 개채수가 늘어나는 등 대체 유수지조성 및 학익유수지 매립시 환경단체의 반발이 있을 수 있음. • 과업수행 중 주민 및 환경단체의 의견 수렴이나 검토 과정에서 설명회가 필요함.	• 설명회를 진행하겠음.	
	• 과업 수행 중에 자료 및 의견 공유도 적극적으로 해주셨으면 감사하겠음.	• 과업 수행 중에 자료 및 의견 공유도 적극적으로 함하겠음.	

구분	부처별 의견	답 변	비고
연수구청 인천2교대	• 다른 부처와 수렴사에서 학제 문제가 없다고 얘기하는 것과는 달리 연수구 송도해 강수지 인근 개발에서 민원이 들어오는 등 학제관련 민원이 빈번히 들어옴. • 주민들에 대한 설득 및 동의 없는 사업 수행은 큰 반발이 예상하므로 주민 의견 수렴이 필요함.	• 설명회를 통해 주민의견을 수렴하겠음.	
	• 환풍주차장 등 송도해 병오시설이 들어서는지 주민들의 불안이 많은 상황에 학제가 발생하는 유수지 또한 병오시설로 받아들이고 반감을 가지고 있는 상황임. • 대체 유수지 선정시 지역특성 활용성을 고려해야함.	• 현재 배수펌프장의 능력검토 후 증설 및 이전에 대해 다양한 방안으로 검토할 예정임.	
하수구	• 2035 하수도장비 기본계획(2020.9)에서 이미 워터프런트 계획과 연계하여 방류구를 서해 외해로 이설하는 것으로 계획하였고 현재 하수도장비 기본계획 2040이 진행중이며 금년 말까지 계획이 마무리되고 내년 초에 환경부 협의가 들어갈 예정이므로 계획의 방향이 같다면 하수구와의 협의가 필요함.	• 본 과업에서 분석되는 사항을 하수구에 제공하여 협의하도록 하겠음.	
	• 대체 유수지 조성 및 학제 유수지 매립시 기존에 유수지로 유입되는 차질관로 및 하수관로에 대해서 조치계획이 있어야 하고 차질관로도 인천환경공단이 관리하고 있기에 관련 협의가 필요함.	• 배수펌프장 증설 및 이전 방안에 대해 연말에 검토하여, 안을 확정된 후 차질관로 및 하수관로 이전이 필요한 경우 인천환경공단과 협의토록 하겠음.	

구분	부처별 의견	답변 및 조치계획	비고
하수과	최근 홍우사삼이 평면적으로 오는 것이 아닌 계곡형으로 오는 추세로 보인다 보니 대체 유수지를 조성하는 것이 쉬운일은 아니라 생각이 들며, 만약 대체 유수지를 조성하는 방향으로 진행된다면 하수도청에 기본계획에 반영된 부분들의 변경이 필요하므로 차질관로나 하수관로에 대해 면밀히 검토 후에 조치계획을 하수과와 협의하여야함.	발안 검토후 하수과와 협의하도록 하겠음.	
대기 보전과	- 대기보전과로 들어온 악취 민원은 거의 없는 것으로 파악됨. - 한 달에 한 번 실태조사 실시 및 미추홀구에 월 2회 두 지점에 대해 조사하도록 월조 공문 송부 등 관련 업무 진행 중임. - 유수지 주변지역에 대한 악취 측정을 지속적으로 진행할 예정임. - 수행사례서도 주민의견 수렴시에 어느 지역에서 악취가 나는지 알려주시면 참고할 예정이며, 자체적인 악취 측정도 하여 정부하는등 월조요청바함.	원지조사를 통해 악취가 발생하는 지역을 확인할 예정이며, 자체적인 측정은 말주부서와 협의하여 간헐토록 하겠음.	
수질 하천과	학익유수지 상단의 갯골수로(용현수로)에 대하여 2008년 물관리과에서 환경개선사업을 진행하였으며, 금년 상반기에 중구청에서 갯골수로(용현수로) 천수공사와 환경개선사업 용역을 준비 중이므로 연계검토 필요함.	업체가 선정되면, 정보공유를 하고, 필요한 부분에 대해서는 연계검토를 수행토록 하겠음.	

구분	부처별 의견	답변 및 조치계획	비고
자연 재난과	• 물이 담가진 내에 기술적인 쪽으로 변화하고 현재 퇴적도 물량이 많이 쌓여있는 상태임. • 이를 종합적으로 고려할 때 학익 유수지의 방재 기능을 최우선으로 계획하여야 함.	• 방재기능을 최우선으로 검토하겠음.	
	• 학익에 대한 심판원 의견으로 설계 변경 방안을 진행함. 학익유수지 복원 학위가 거의 느껴지지 않았고 봉경단재의 앞을 따르면 생태계가 보존되어 배당을 정화 작용으로 황새가 날아오고 갯벌식생이 우수하게 형성되어 있다고 함. • 다만 퇴적도 물량 때문에 미추홀구에서 퇴적도 준설사업을 하고 있음. • 학위가 낮은 지역은 갯골수로(옹천수로)로 환경개선사업을 진행했던 지구 복원으로 확인함. • 수질하천과에서 제기한 주민들의 의견은 갯골수로(옹천수로)의 복개하여 학위를 유수지 중심으로 물고 가지는 것인데 그러면 밑에 지역에 또 민원이 들어올 수 밖에 없음. • 수질 하천과의 의견 역시 어떻게 진행되고 있는지 확인하여 반영해갈 바람. • 미추홀구에 담부앞쓰드러지면 환경추진간에 서로 주민들이 오해를 많이 하시니 민원이 들어오면 정확히 주민들에게 불독시켜주시고 이해를 시켜주시길 바람.	• 수질하천과에서 진행 중인 사항을 확인하여 금회과업에 반영할 사항에 대해서는 적극적으로 하겠음.	

구분	부처별 의견	답변 및 조치계획	비고
시민안전 본부장	• 용역 수행중 주민회나 연수구 주민 의견 수렴내용이 있는가?	• 과거 의견들이나 내용은 재 년과별 통해서 받아서 검토 중이고, 자세한 내용은 용량 검토 및 기타 검토사항들 추 진후 별도로 협의를 드릴 예정임.	
	• 대체유수지 조성 관련하여 워터프린 트 사업과 직접적으로 연결되지는 않 지만 그 지역과의 중복성 검토는 하 고 있는가?	• 워터프린트 사업내용을 확인 하겠음. • 대체 유수지의 경우 금회 결 정한 사항은 아니며, 학익유 수지 이전설치 타당성 검토 및 기본계획(2018.09)에서 기결정한 사항임.	
	• 학익유수지에 대한 가능 문제가 있다 면 대체 유수지 이전 검토를 해야하 는 것이고, 가능 문제가 없다면 학익 유수지를 보완하는 방향으로 가야하 므로 판단을 잘 내리길 바람. • 상류지역의 우수관로 정비까지 포함 할지 안할지도 잘 정리하길 바람.	• 금회 결업에서는 구간선관로 에 대해서 관거통수능을 결 정할 예정이며, 학익유수지 증설 및 이전에 대해 검토한 후 최선의 방안을 도출할 예 정임.	
	• 학익 문제에 대해 주민들이 습득하고 이해할 수 있는 데이터 값이 나와야 함. • 예를 들면, 측정기를 사용하여 데이 터값으로 표현하여 첨부해야하며, 단 기간 측정은 신뢰성이 떨어지므로 측 정기간도 어느정도 확보 되어야함.	• 대기보전과의 미수출구에 자 료를 참조받아 관련내용에 대해 검토할 예정임.	

구분	부처별 의견	답변 및 조치계획	비고
시민안전 본부장	• 중간보고가 진행되어야 전체적인 의견이 구체적으로 진행이 될 것임.	• 중간보고를 진행할 예정임.	
	• 앞서 말했듯이 폭우로 인해 원수가 번번히 넘어나고 있으므로 가늠할 용량이 충분한지 부족한지 잘 판단하길 바람. • 기후 변화나 일출세를 볼 때 학익유수지 이전제 대해 철저히 판단하길 바람.	• 배수원프용량 검토를 통해 현재 필요한 배수원프용량을 확인한 후 추후 보고할 예정임.	
	• 학익유수지가 원오시설로 보고있는 이유가 학익가 발생해서인데 그 뿐만이 상류에서 오염물질이 흘러와 퇴적토로 쌓이는 것이니 그에 수행시 이를 줄일 수 있는 방법을 강구하길 바람. • 예를 들면, 도수로 설치기 있음 • 평상시에는 빗물이 도수로로 따라가면 토사가 밖으로 한 나가므로 관리가 용이해 막혀온폐를 잡을 수 있고, 주변에 식생도 자랄 수 있어 주민들이 이용할 수 있는 친수공간이 형성됨. • 홍수기시에는 도수로가 넘쳐 유수지로 물여가 큰강을 형성하여 저수용량을 만족시킴. • 이러한 대안을 제시하면 주민들 설득이 쉬운 것으로 예상됨.	• 오염물질에 대한 저감방안을 검토하겠음.	

5.2 중간보고회

5.2.1 중간보고 개요

가. 일 시 : 2024월 12월 20일(금) 14:00

나. 장 소 : 인천광역시청 공감회의실(4층)

5.2.2 보고자료 (PPT)



Contents

- I. 과업개요
- II. 과업추진배경
- III. 검토절차
- IV. 수질 및 악취 검토
- V. 학익유수지 방재능력 검토

I 과업개요

- 01. 과업명
- 02. 과업목적
- 03. 과업내용
- 04. 학익유수지 전경

I 과업개요

과업명

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토

과업목적

- 학익유수지 및 빗물펌프장 이전을 포함하는 침수방지시설 건설사업의 필요성 및 안전성의 기술적 분석
- 사업비 산정, 경제성 분석과 이해관계자들(지역 주민, 전문가, 환경단체 등)의 의견을 수렴
- 학익유수지 매립 및 대체유수지 조성이 타당한 것으로 판단될 경우 「건설기술 진흥법」에 따른 건설공사 기본계획을 작성하는데 그 목적이 있음

과업내용

- 과업위치 : 학익유수지 일원(인천광역시 미추홀구 학익동·용현동, 중구 신흥동 일원)
- 과업기간 : 2024년 5월 13일 - 2024년 12월 31일
- 과업내용
 - 기초현황 및 관련계획, 악취 및 수질환경 개선계획 종합 검토
 - 지역 주민, 전문가, 환경단체 등 의견조사
 - 학익유수지 매립 및 대체유수지 이전 사업비 산정 및 경제성 검토, 타당성 종합 분석 및 기본계획
 - 배수처리시설(빗물펌프장, 유수지 등) 입지, 형식, 규모 검토
 - 「인천광역시 하수도장비기본계획」 연계 검토

4

I 과업개요

학익유수지 전경



3

II 과업추진배경

- 01. 학익유수지 이전 찬성측 민원(용현·학익)
- 02. 학익유수지 이전 반대측 민원(송도)
- 03. 학익유수지 관련기사
- 04. 학익유수지 이전 관련 민원민원 양해

II 과업추진배경

■ 학익유수지 이전 찬성측 민원(용현·학익)

민원 일시	내 용
2021.04.26	○ 학익유수지 관련하여 오수의 유입 및 어류의 폐사, 오니로의 퇴적 등으로 악취가 심하여 주민의 재산에 막대한 피해를 받고 있음 ○ 주민 11,050명과 다온디앤디와 함께 학익유수지 폐쇄 및 대재유수지 건설을 청원 ○ 「학익유수지 이전설치(2018.11. 안검연구원)」 용역을 토대로 현지타이핑시에 의뢰하여 전문가 및 인천시 주요 부서연계들을 통해, 학익유수지 변경을 통한 연안교 하부 해탈 및 대재유수지 조성이 필요하다는 결론 도출
2022.08.29	○ 대재유수지 이전 검토내용에 부합하여, 타당성경제성을 가진 것으로 판단 ○ 학익유수지의 활용방안이 결론 낙찰에도 실행에 옮기지 못하고 있는 실정 ○ 학익유수지 환경개선은 비예산 사업으로 “재정혁신” 을 통한 인천시의 세수증가와 “00만 일자리” 창출 및 지역주민의 학생민원을 해소하는 효과
2023.04.10	○ 대재유수지 건립으로 갯물수로 환경정비와 유수지 활용방안에 대하여 주민참여적 해결방안을 수립하여 줄 것을 찬성 ○ 수방대책, 경제적인 측면 이외에 특히 환경적인 측면을 고려하여 갯물수도에 대하여 폐립 및 대재유수지 건립을 병행하는 방안이 추진되어야 함
2023.08.30	○ 학익유수지의 설계변도를 50년에서 100년 변도로 변경하여 대재유수지를 조성하여야 함 ○ 지금 당장 대재유수지를 조성을 원하는 것이 아니라 기후변화에 따른 극한 오수에 철저적인 대비를 하고 주민들의 의견을 수렴하여 정책을 검토하길 바람

7

II 과업추진배경

학익유수지 이전 반대측 민원(송도)

연월일	내 용
2024.01.26	○ 송도는 학익 연원이 전국에서 1등이며, 마추올구의 연새나는 사실상 학익유수지를 송도로 이전하려는 용역을 추진 중에 있는데 밀주길 비광 ○ 연수구청에 송도주변의 역사가 반영되지 않은 용역감정에 대하여 공식 반대 의견을 개진하고 용역감명을 막아주길 바람
2024.01.30	○ 학익나는 학익유수지를 송도로 이전시켜 그 고향을 송도 주민들에게 주려 할 것이 아니라, 서울시 등 타지역차별 개선책을 찾아야 함 ✓ 서울시는 「유수지 학익저감 기본계획 운영」을 통해 유수지를 학익저감 대책 수립 및 시설물 개선 방안을 마련할 계획 ✓ 인천시는 「유수지 관리 기본계획 수립용역」을 추진하며 시설물 학익 및 환경 개선 방안 및 시설물 주변 여건을 고려한 활용계획, 유수지 활용을 지수용량 변경 시 대한 등을 마련할 계획
2024.02.07	○ 인천시는 학익유수지를 해일에 상부의 막대한 토지를 자신의 필요에 맞게 사용하려는 것으로 보이며, 송도로 학익시설을 이전 시키는 것은 문제가 크다고 생각 ○ 학익유수지의 송도이전을 강행하는 경우, 마추올구 쓰레기통 해일 송도로 편입하여 소각시키는 부분에 대해 반입거부 운동을 펼치는 등 강력하게 행동할 수 있음

8

II 과업추진배경

학익유수지 관련기사

일자	신문지	제목 (해드라인)
2021.09.09	경기일보	○ 학익갯벌유수지 멸종위기 관심대상종 흑부리오리 활동
2022.01.13	인천in	○ 생태보고 학익유수지의 거치는... 16일 용현갯벌 안내관 해막식
2023.06.23	경인매일	○ 인천 마추올 학익용현갯벌, 멸종위기 아생종을 2급 편입할때새 관심
2023.10.15	인천투데이	○ 학익용현갯벌, 절세를 위한 치해가 필요하다
2024.01.13	경기일보	○ 인천 학익유수지 해일 재추진... 학익 해일 재검토
2024.02.15	경인일보	○ 인천시, 학익유수지 해일 검토... 환경단체·주민 "사람 중단" 촉구
*	경기일보	○ 인천환경단체, 학익유수지 해일 반대... "아생생물보호구역 지정하라"
*	인천in	○ 인천시, 학익유수지 해일 추진... 환경단체·주민 반발
*	인천투데이	○ 인천시, 학익유수지 해일 추진... 인근주민들 "유일 생태습지" 반대
2024.02.16	인천뉴스	○ 시민단체 "마추올구, 학익용현갯벌 해일계획 포기하고 아생생물보호구역 지정" 촉구
*	기호일보	○ 생태습지 학익유수지 보호는 커녕 해일 원상



- 검은머리물떼새 (경기일보) -



- 저어새 (인천투데이) -



- 흑부리오리 (경기일보) -



- 용현갯벌 생태습지 안내관 (인천in) -

9

II 과업추진배경

학익유수지 이전 관련 민원의견 요약

구분	내 용
찬성측 의 견	○ 기후변화로 인한 국한호우를 고려하여 학익유수지의 설계빈도를 50년에서 100년으로 변경하여 대채유수지의 조성이 필요 ○ 학익유수지에 오수 유입 및 어류폐사, 오폐수 침투 등으로 악취가 심하여 주민에 피해 가중 ○ 「학익유수지 이전설치(2018.11. 인천연구원)」 용역에서 타당성경제성이 있다는 결론 ○ 수질대책, 경제적인 측면, 환경적 측면을 고려하여 학익유수지를 매립하고 대채유수지를 건립하는 방안 추진 필요
반대측 의 견	○ 송도는 악취민원이 전국 1등인 지역으로 미추홀구의 역취유발시설인 학익유수지의 송도로 이전하는 것을 적극 반대 ○ 학익유수지를 송도로 이전하여 송도 주민에게 고통을 줄 것이 아니라, 서운시 등 타지자체와 같이 개선책 마련이 필요 ○ 미추홀구에서 학익유수지의 송도이전을 강행할 경우, 미추홀구 쓰레기의 송도 반입거부운동 등 강력한 대응 시행
환경단체 의 견	○ 환경단체에서는 멸종위기 관심대상종 옥부리오리 및 저어새 등을 위한 아생생물보호구역지정 촉구 중 ○ 시민단체에서도 매립계획을 포기하고 아생생물보호구역 지정 및 학익유수지 매립 검토 "사업중단" 촉구

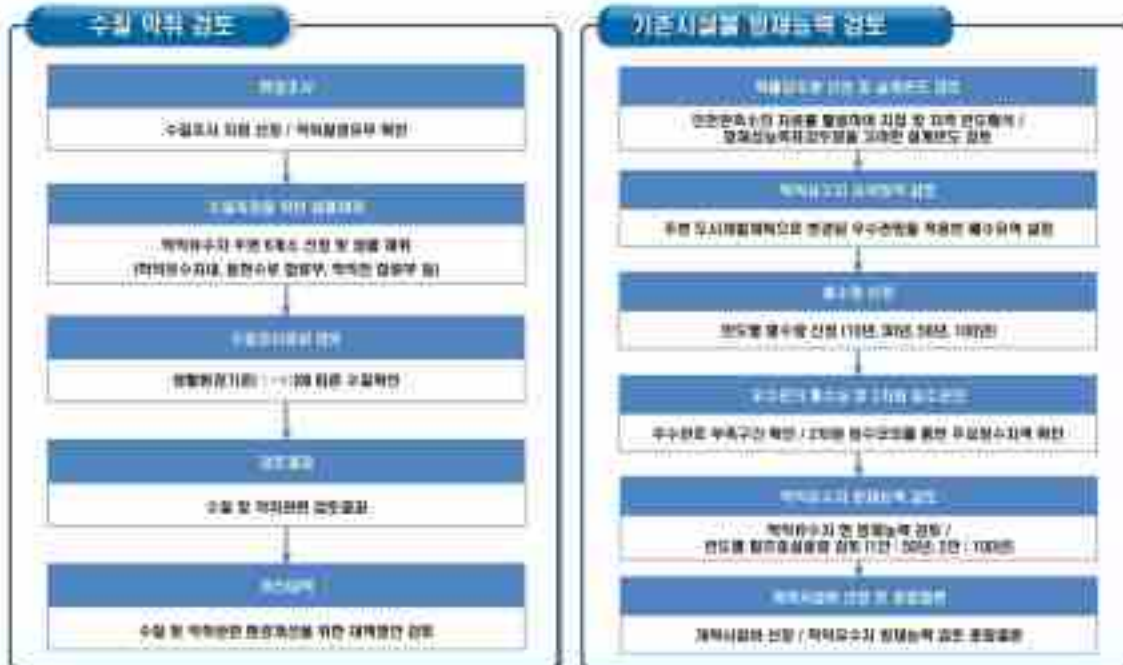
10

III 검토절차

01. 검토절차

III 검토절차

검토절차



12

IV 수질 및 악취 검토

01. 현장조사결과
02. 수질검토기준
03. 수질조사결과
04. 수질 및 악취 검토결과
05. 수질 및 악취 개선방안

IV 수질 및 악취 검토

현장조사결과

조사위치 및 사진대지

- 학익유수지 주요 유입부 3개소 및 유수지내 3개소에 대해 시료채취 및 현장조사를 시행
- 유수지내 시료 4~6번 지점에서는 악취가 발생하지 않았으나, 용연수로 내 시료 1~3번 지점에서는 악취가 발생하는 것으로 조사됨



14

IV 수질 및 악취 검토

수질조사결과(3회 : 2024년 1,7,10)

○ 비우기(2024년 1월, 10월)

지점	명칭	시기	BOD ₅	COO	100	SS	T-N	T-P
1	현대아파트	1월	1.17	-	8.8	-	7.17	0.18
2	산동중학교	1월	2.98	-	21.1	-	8.27	0.38
3	낙성교	1월	5.96	-	7.7	-	12.20	0.81
		10월	-	17.8	16.7	135.5	8.18	0.73
4	학익유수지 상류	1월	4.93	-	19.1	-	7.04	0.40
		10월	-	27.0	38.8	45.0	22.38	2.05
5	학익유수지 중류	1월	5.08	-	14.0	-	4.20	0.12
		10월	-	10.7	10.2	17.3	6.28	0.85
6	학익유수지 하류	1월	3.02	-	3.5	-	7.19	0.40
	생활환경기준	계측 : 1월	-	80	10~15	10~15	VI	III~V



○ 우기시(2024년 7월)

지점	명칭	BOD ₅	COO	100	T-N	T-P
1	현대아파트	5.01	5.9	3.3	5.71	0.32
2	산동중학교	5.06	5.3	3.8	5.82	0.37
3	낙성교	4.82	5.2	3.8	5.77	0.35
4	학익유수지 상류	4.19	5.7	3.0	4.19	0.21
5	학익유수지 중류	3.29	6.1	2.1	3.28	0.22
6	학익유수지 하류	4.30	5.6	2.6	4.30	0.30
	생활환경기준	-	80	5	VI	III



15

IV 수질 및 악취 검토

수질 및 악취 검토결과

수질 분야

- 유수지 내 유입수(계소) 및 유수지 내(계소) 시료를 분석한 결과 모든 시료가 **하한 생활환경기준 4등급**으로 분석됨
- 용천수로유역: 대부분 합류식관로서 계거수로 시점부에 설치된 우수토설이 재기능을 발휘하지 못하여, 오수가 학익유수지내로 유입됨에 따라 악취발생 및 수질이 저하되는 것으로 판단됨
- 학익수로유역: 하류부 복개공사가 진행 중으로 기존 우수토설 확인이 불가능하며, 학익유수지로 오수가 유입되는 것으로 조사됨
- 이에 대한 대책으로 유수지 내로 들어오는 수원에 다음과 같은 대책이 필요함
 - 우수토설의 청정운영 확인 및 개선
 - 관거누수 및 오점 확인 및 개선
 - 용천 및 학익수로 준정부에 비점오염원 저감시설 설치



악취 분야

- 현장조사 시 유수지로 유입되는 하천수와 유수지 내 퇴적물로 인한 악취가 심한 것으로 확인됨
- 이는 수질분야에서 언급했듯이 유수지 내 하수유입으로 인한 것으로 판단되며 학익유수지 합류전에 **비점오염원 저감시설** 또는 **우수토설 개선 및 관거누수 및 오점 확인**과 이에 대한 **개선 대책의 수립**이 필요할 것으로 판단됨

16

IV 수질 및 악취 검토

수질 및 악취 개선방안

구분	합류식 도거우수토설	조거우수처리시설 (비점오염 저감시설)	관거누수 오점확인 및 개선
모식도			
시설도			
설명	· 합류식 하수도에서 우천시제 일정한 양의 하수를 막아 하수처리장으로 이송하고 나머지 하수는 하천 등의 수역으로 방류하기 위한 시설	· 강우시 미처리 하수(30~80%) 및 강우 유출수가 인근 하천이나 공공수역으로 유입되는 것을 차단하여 수질을 향상 시키는 처리시설	· 하수관거 CCTV 조사 연막 및 배수설비 조사 등을 통해 관거오점현황 확인 및 정비사업 시행
개략공사비	8.2 억원 (용천 8, 학익 5, 기타 5)	317.4 억원 (용천 1, 학익 1)	108 억원 (조사) 및 개선관로 12km

17

V 기존시설물 방재능력 검토

01. 강우분석 및 설계빈도 검토
02. 학익유수지 유역면적 검토
03. 홍수량 산정
04. 우수관로 통수능 검토
05. 2차원 침수분석(50년 빈도)
06. 2차원 침수분석(100년 빈도)
07. 학익유수지 방재능력 검토
08. 학익유수지 침실용량 검토
09. 연별 방재시설별 배치계획도
10. 개략사업비 검토
11. 검토결과

V 기존시설물 방재능력 검토

all ways INCHEON
인cheon city engineering center

강우분석 및 설계빈도 검토

- 인천관측소(기상청)의 63개년(1961~2023년) 자료를 활용하여 지점 및 지역 빈도해석을 이용하여 확률강우량 산정
- 방재성능목표강우량에 준하는 확률강우량은 지점빈도시 50년, 지역빈도시 100년 빈도
- 학익유수지유역은 지방하천이 아니므로 「재해영향평가등의 협의 실무지침(2023.8. 행안부)」을 준용하여 지점빈도 50년으로 설계빈도를 결정함이 타당

확률강우량 검토

구분		지속시간별 확률강우량(mm)									
		1시간	2시간	3시간	4시간	6시간	12시간	18시간	24시간	36시간	72시간
지점 빈도	30년	83.7	122.1	146.2	163.2	181.7	206.7	206.0	311.6	354.3	405.4
	50년	90.6	132.5	158.8	177.2	208.2	280.3	312.4	341.4	388.1	443.3
	100년	100.0	146.6	175.6	195.9	230.5	312.0	348.1	381.2	433.8	494.6
지역 빈도	30년	80.4	119.2	146.0	169.0	197.8	257.6	287.3	314.9	366.4	426.4
	50년	86.2	129.0	161.8	185.7	218.7	283.1	315.6	348.4	412.7	479.2
	100년	93.9	142.2	180.8	208.9	243.2	316.0	354.5	387.9	460.4	535.8

- 인천광역시 방재성능목표강우량 (인천광역시 공고 2023-243호, 2023.01.30)
- 1시간 90mm, 2시간 130mm, 3시간 160mm

V 기존시설물 방재능력 검토

학익유수지 유역면적 검토

학익유수지 유역은 기존에 유역면적이 14.99㎢ 이나, 「송도역세권구역 도시개발사업」으로 배수제계가 변경(학익유수지 방류→서해 방류)이 되어 약 1.24㎢ 감소한 13.75㎢인 것으로 검토됨.



20

V 기존시설물 방재능력 검토

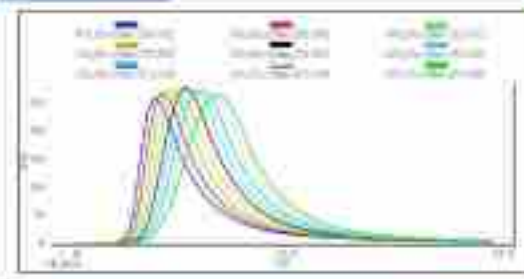
홍수량 산정

유출모형 : 도시유역 유출해석에 가장 폭넓게 쓰는 모형인 XP-SWMM을 활용하여 홍수량 산정

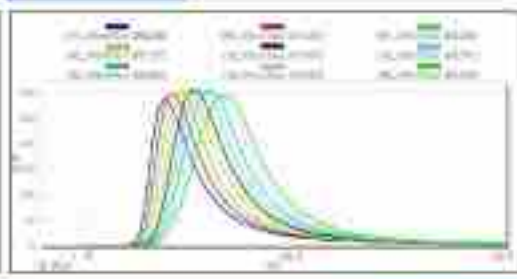
구분		지속기간별 홍수량(mm)									
		70년	80년	90년	100년	110년	120년	130년	140년	150년	
균화분석	10년	183.2	191.8	196.1	198.9	200.2	199.1	196.7	195.2	192.4	
	30년	235.1	244.3	251.9	254.1	252.5	251.9	249.0	244.5	241.7	
	50년	256.1	263.6	272.9	275.5	274.8	273.2	271.5	267.8	263.6	
	100년	268.3	297.3	303.3	307.1	305.9	305.6	304.0	298.5	294.4	

지속기간별 홍수수분곡선

균화분석-50년



균화분석-100년



21

V 기존시설물 방재능력 검토

INCHEON

우수관로 통수능 검토

- 강우빈도 10년, 30년, 50년, 100년에 대해 유역내 우수관로 중 간선관로에 대해 통수능력을 검토함
 - 검토결과, 학익유수지 유역내 간선관로의 통수능력은 10년 빈도 이하인 것으로 검토됨
- 참고) 우수관로제상계획은 별첨#1 참조



22

V 기존시설물 방재능력 검토

INCHEON

2차원 침수모의분석(50년 빈도)

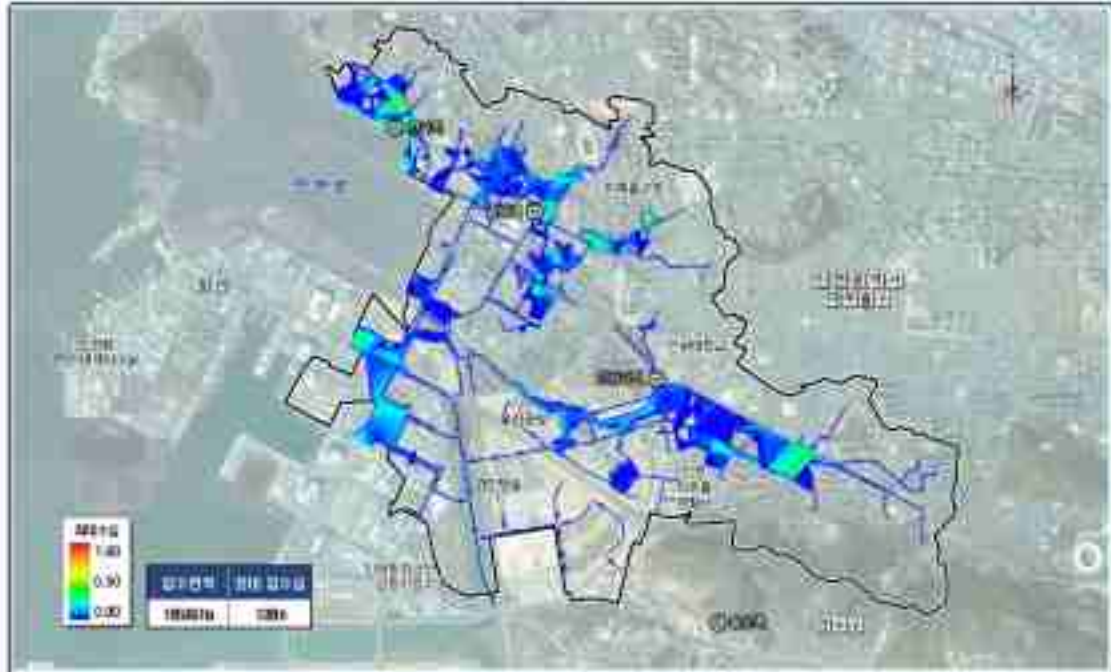


23

V 기존시설물 방재능력 검토

ways IACHEON

2차원 침수모의분석(100년 빈도)



24

V 기존시설물 방재능력 검토

ways IACHEON

학익유수지 방재능력 검토

- 학익유수지 유효저수용량(1000만 m^3) 및 배수펌프장용량(3120 m^3/min)에 대해 방재능력 검토결과 현재 30년 빈도에 해당
→ 학익유수지 및 배수펌프장 설치시(2003년) 설계빈도를 50년(87.6 m^3/min)으로 적용하였으나, 시설물 설치후 약 20년이 경과하여 최근 강우량에 대한 수해예방에 가능한 강우빈도를 확인함

유수지 유효용량 및 계획 내·외수위 확인

○ 유수지 재원

구분	유수지 유효용량			계
	측정(2019년)	조성 완료(2024년)	추가 조성 예정	
학익유수지	81.5만 m^3	13.8만 m^3	4.9만 m^3	100.0만 m^3

○ 계획 내·외수위

구분	내수위		외수위 (학익고고조위)
	중수위	최수위	
학익유수지	EL.3.50m	EL.0.00m	EL.4.84m

배수펌프장 용량 검토

구분	단위	지속기간별 펌프용량 산정				
		370분	380분	390분	400분	410분
설계강우량	mm	195.6	107.7	189.8	201.8	203.8
유출량	m^3/s	187.8	185.2	183.1	181.0	158.9
유수지용량	만 m^3	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
계획 배수량	기존	m^3/min	3.120	3.120	3.120	3.120
	필요	m^3/min	3.073	3.074	3.076	3.074

25

V 기존시설물 방재능력 검토

학익유수지 증설용량 검토

- 인천시 방재성능목표강우량에 준하는 50년 빈도 및 100년 빈도 강우 발생시 학익유수지내 방재시설물 필요용량을 검토함
 - 학익유수지용량 : 향후 유지관리를 고려하여 설계당시와 동일한 100만 m³을 유효용량으로 적용 (현재 95.1만m³ + 방우 준설 4.9만m³)
 - 배수펌프장용량 : 현재 펌프용량을 감안하여 적용 빈도별로 증설이 필요한 펌프용량 산정

유수지용량 및 계획 내·외수위 결정

유수지 재원

구분	현재	준설	계
학익유수지	95.1만m ³	4.9만m ³	100.0만m ³

계획 내·외수위

구분	내수위		외수위 (인천강고조위)
	홍수위	자수위	
학익유수지	EL.3.90m	EL.0.00m	EL.4.64m

배수펌프장 증설용량 검토

1안 : 50년 빈도

구분	단위	지속기간별 펌프용량 산정					
		200년	2030년	2050년	2079년	2100년	
설계강우량	mm	200.4	203.0	205.5	207.9	210.3	
유출량	m³/s	116.7	113.1	100.3	187.4	184.9	
지류용량 유수지	만m³	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
계획 배수량	기준	3,120	3,120	3,120	3,120	3,120	
	증설	m³/min	651	663	692	660	656
	계	3,771	3,780	3,792	3,780	3,776	

2안 : 100년 빈도

구분	단위	지속기간별 펌프용량 산정					
		250년	280년	270년	280년	290년	
설계강우량	mm	200.4	203.7	205.9	210.0	213.1	
유출량	m³/s	244.4	240.6	235.6	232.4	228.7	
지류용량 유수지	만m³	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
계획 배수량	기준	3,120	3,120	3,120	3,120	3,120	
	증설	m³/min	1,897	1,889	1,890	1,881	1,874
	계	5,007	5,009	5,010	5,001	4,994	

26

V 기존시설물 방재능력 검토

안별 방재시설물 배치계획도

구분	1안 : 50년 빈도	2안 : 100년 빈도
모식도		
시설재원	- 배수펌프장 증설 : Q=670m³/min(D1,650mm@2대) - 유수지용량 : 100.0만m³	- 배수펌프장 증설 : Q=1,900m³/min(D1,650mm@5대) - 유수지용량 : 100.0만m³
특징	- 기존 주차장부지에 펌프장 설치 가능하므로 부지 확보가 용이함 - 유수지 준설이 필요하며 준설로 저리비용발생 - 인천시 방재성능목표강우량에 준하는 50년빈도 적용으로 행정안전부 재해예방사업으로 신속한 추진이 가능	- 유수지 서측 공원부지에 펌프장 설치 - 기존 배수펌프장 우한 설치로 토출관로가 남측도로 (8차선, 광로)를 횡단하므로 시공이 어려우며, 공사비가 과대해 짐 - 인천시 방재성능목표강우량 이상인 100년빈도 적용으로 행정안전부 재해예방사업 추진이 어려움 - 사업비 800억 이상으로 예비타당성조사가 필요
사업비	36,812 백만원	68,802 백만원

27

V 기존시설물 방재능력 검토

개략사업비 검토

구분	1안 (50년 빈도)		2안 (100년 빈도)		비고	
	사업내용	금액 (백만원)	사업내용	금액 (백만원)		
사업비		38,812		80,802		
1) 배수펌프장 증설	도파	• 증설용량 : 870m³/min • 가시설 및 가물막이	12,443	도파	• 증설용량 : 1,800m³/min • 가시설 및 가물막이	24,856
	건축	• 펌프실, 관리동 1식	2,583	건축	• 펌프실, 관리동 1식	5,178
	기계	• Ø1,850mm@2대 • 채전기 및 부대설비	2,904	기계	• Ø1,850mm@5대 • 채전기 및 부대설비	5,808
	전기/계측제어	• 전기 및 계측제어 (수학비 포함)	2,980	전기/계측제어	• 전기 및 계측제어 (수학비 포함)	5,963
	소계		20,740			41,427
2) 유수지 준설	• 유수지 준설 V=49,000m³		11,270	• 유수지 준설 V=49,000m³		11,270
3) 부대경비	• 설계 및 감리비 등(공사비의 15%)		4,802	• 설계 및 감리비 등(공사비의 15%)		7,905

28

V 기존시설물 방재능력 검토

검토결과

- 학익유수지의 방재능력 검토 결과, 유수지용량 100만m³으로 유지할 경우 현재 펌프용량(3,120m³/min) 기준 30년 빈도 강우의 처리가 가능한 것으로 검토되었음
- 또한, 인천광역시 방재상능력표강우량에 준하는 50년 빈도 및 그보다 높은 100년 빈도 강우발생시 필요한 방재시설의 규모를 추가검토한 결과, 50년 빈도는 펌프용량 870m³/min, 100년 빈도는 펌프용량 1,800m³/min 으로 현재 학익유수지 인근 부지를 활용하여 방재능력을 확보할 수 있는 것으로 검토됨
- 따라서, 현재 학익유수지만으로도 기상이변에 의한 이상강우를 충분히 대비할 수 있는 시설물 설치가 가능하므로 학익유수지의 이전설치는 불필요할 것으로 판단됨
- 추가로 기 시행된 「학익유수지 이전설치 타당성 검토(2018)」에 우수관로 정비계획을 추가하여 현재기준으로 재검토한 결과 BC는 0.731으로 산정되어 경제성이 없는 것으로 검토되었음

구분	타당성 검토(2018)	재검토 검토(2018)+우수관로	경제성비	비고
비밀내용	• 학익유수지 대용량-2500대 -수문제어-7대 • 학익유수지 이전	• 학익유수지 대용량-2500대 -수문제어-7대 • 학익유수지 이전 • 우수관로 개선	• 학익유수지 대용량-2500대 -수문제어-7대 • 학익유수지 이전 • 우수관로 개선	생산지불가자수 약43% 증가
현역내용	• 도시배수면적: 210000㎡ • 시외적면적 • 학익유수지 준설1700억원 • 학익유수지 준설234억원	• 도시배수면적: 210000㎡ • 시외적면적 • 학익유수지 준설1700억원 • 학익유수지 준설234억원	• 도시배수면적: 180000㎡ • 시외적면적 • 학익유수지 준설113억원 • 학익유수지 준설234억원	실290억 약23% 증가
경제성 분석	비율	181.309 백만원	298.886 백만원	344.156 백만원
	편익	106,290 백만원	196,290 백만원	251,624 백만원
	BC	1.083	0.857	0.731

참고) 대체유수지 타당성 검토에 대한 상세내용은 별첨#2 참조

29



5.2.3 중간보고 회의록

학익유수지매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토 중간보고 회의록

- 시간 : 2024.12.20.(금) 14:00
- 장소 : 인천광역시청 공감회의실(4층)
- 참석자 : [인천광역시] 시민안전본부장, 자연재난과장, 재난영향분석팀장,
하수과 하수계획팀장, 대기보전과 약취관리팀장,
수질하천과 하천환경팀 주부관
- (미추홀구) 건설과장
(연수구) 자치행정국장
(보간환경연구원) 해양조사과장
(설계사) 양희용 전무, 오상진 상무, 김익걸 상무, 유형규 부장

1) 주요 질의 답변내용

구분	부처별 의견	답변 및 조치계획	비고
미추홀구 건설과장	- 학익유수지의 하안대로(좌안)부근 천수공간은 황해가 별로 없으며, 펌프질 인근 주차장 부지에 수몰을 차빙이 방지 되어 있는 등 관리가 안되는 부분이 있다. - 환경적인 측면에서 천수 공간 복원도 검토를 바람.	- 본 용역은 기존 학익유수지 시설물의 방재기능 확인/개선방안 및 대체유수지의 경제성검토가 주목적이며, 부가적으로 주민민원의 근본원인인 학익유수지 수질 및 악취에 대해 근본적인 원인 파악 및 대책집행을 추가수행함. - 따라서, 학익유수지 주변의 유지관리 및 천수공간에 대한 검토는 본 용역의 검토사항이 아닌 것으로 처리됨.	
하수과 하수계획팀장	- 악취분야 검토 결과를 보면 우수도실 개선이나 권거누수, 오점확인 등 개선대책이 필요하다고 발표하였음. - 학년 7월경 남향처리구역 내 우수도실과 우수관거 개량에 대한 기술진단 내용을 검토하고 결과를 도출한 것인지	- 관계부처의 자료협조 불거로 현장에서 시공을 해줘 및 조사한 결과를 가지고 악취의 발생 원인을 추정하였음. - 남향처리구역 하수관로 기술진단 용역에 대한 성과물을 제공받아 관련내용을 검토하고, 반영가능한 부분을 적용하였음.	

구분	부처별 의견	답변 및 조치계획	비고
하수와 하수계획팀장	2040 하수도 정비기본계획을 하고 있으며, 우수토실 개선이나 관거누수 오정척인 등 관련 건에 대해 필요한 사항이 있으면 협조를 하길 바랍. - 하수도 정비기본계획 및 기술장단 결과 부분도 검토하여 결과를 도출하였으면 함.	추가자료 요청시 2040 하수도 정비기본계획에서 수행하고 있는 수질측정 자료 및 우수토실 조사자료 및 하수도 기술장단 용역의 자료를 수령하여, 관련내용을 검토한 후, 그 결과를 적용하여 결과를 도출하겠음.	
보건환경 연구원 해탈조사과장	- 악취를 유발할 수 있는 요인은 물과 퇴적토인데, 퇴적물을 표시하지 않는 이유. - 생활하수가 유입된다 보면 암모니아성 질소가 악취를 유발할 수 있는데, 암모니아성 질소도 추가하여 조사하여야 할 것 같음. - 바닷물이 유입되는 특성상 염분도 추가하여 조사하길 바람. - 갈수기때는 하루에 두 번 정도 배수를 펌프로 유입시켜 수질을 개선하였으면 함. - 수질 악취를 개선하기 위해 배수를 유입시키는 방안이 있음.	- 본 용역은 파악유수지차 발생가능 확인이 주요 과업목적으로서 수질 및 악취조사는 주민민원에 대한 사실관계 확인을 위해 추가로 시행한 사항으로 퇴적물조사를 상세조사는 별도의 환경분야 용역을 진행의 필요함. - 암모니아성 질소 및 염분에 대한 사실은 자연재난피해 협의하여 시행여부를 판단하겠음. - 배수점은 파악유수지 내부의 물품 바다로 방류하는 기능밖에 없음. 펌프를 이용해서 배수를 유입시킬 수 없음. - 수문을 조작해서 하루 최대 2회 배수를 소용시켜 풍력상 효과를 기대할 수 없음.	
시민안전 본부장	- 배수를 유입시키면 악취 제거 등 효과는 있는데, - 지금 건천화가 거의 되어가고 있는 상태인데 배수를 유입시키면 습한 상태가 되어 오염 물질의 악취가 더 나지 않을까 하는 우려가 있음. 나중에 검토를 부탁함.	보건환경연구원 해탈조사과장 답변 - 유입의 많거나 비정오염함을 차단하면 수질이 좋아질 것임.	

구분	부처별 의견	답변 및 조치계획	비고
시민안전 본부장	- 수질 및 악취 관련 내용은 본 용역 이후에 진행해야 할 것 같다는 생각이 맞는 것 같음. - 여름철 악취가 가장 많이 난다고 생각하는데, 여름철 수질 및 악취 데이터를 보관하는 것이 가능한지.	- 과업기간을 보면 다소 어려운 부분이 있으나, 자연재난과라 협의하였음. [자연재난과] 업무추진 과정에서 대기보전과에서 자료를 얻고자 하였으나, 진행이 되지 않았음. 대기보전과나 수질환경과에서 확보한 자료가 없으면 공식적으로 넘겨주길 바람. [자연재난과] 관련 자료가 없어 용역사가 시로 채워하여 표시하였음. 10월 말에 측정한 자료에서도 수질이 악화되어 있고 악취가 발생한다면, 이제 원인이 찾아서 관계 부서에서 저감 노력할 때가 될 부분임.	
	회를 보고 시 대기보전과나 자연재난과에서 자료를 받아 보관하였으면 함.	관련 자료를 수령하여 보관하였음.	
자연재난과장	- 본 용역이 수질 및 악취관련 용역이 아닌, 안악 수질 및 악취가 문제라고 하면 별도로 용역을 발주하여야 하는 부분이다. - 학천재나 대기보전과에서 유수지 관련 민원 내용에 악취가 있었다고 하여, 보관 자료로 수질, 악취검토까지 검토가 들어가 부분임. - 보건환경연구원에서 측정한 수질 및 악취 관련 자료가 있는지.	[보건환경연구원] 현재 학익유수지 수질 및 악취를 측정하지 않고 있음. 내년에는 학익유수지도 분기별 1회 조사해서 자연재난과와 수질환경과에 자료를 공유하겠음. [보건환경연구원] 인천 내 다른 유수지 같은 경우 분기별 1번씩 조사하고 있으나, 시민단체에서 불신하여 별도로 용역 사업 발주를 시행한다. [보건환경연구원] 본 용역은 처수 및 환경적인 측면을 같이 고려한 사업인데, 수질 관련해서 용역을 발주한다면 1년 단위 사업으로 하여 진행하였으면 함.	

구분	부처별 의견	답변 및 조치계획	비고
시민안전 본부장	• 학익유수지 이전에 대한 비용과 권역을 재 검토하는 것이 목적이며, 지금 단계에서는 만위 부분만 별도로 용역을 진행하기에는 어려울 것 같다. • 학익유수지 관련 방재기능을 계속 유지할 수 있으면, 수질 및 익위 부분은 별도로 개선 계획을 수립하여야 한다. • 본 용역에서 학익유수지 이전에 대한 비용 범위 타당성 검토 결과, B/C가 낮아 굳이 학익유수지의 이전설치가 불필요하다고 결론을 주었음. • 수질 및 익위 관련 자료가 부족하다고 하면 데이터를 약간 보완하여 용역을 마무리 했으면 좋겠음.	• 관련 내용을 확인하여 보완하겠음.	
하수과 하수계획팀장	• 검토 결과를 보면 검토 사실만 증명하면 방재능력은 충분하다는 결론은 이해가 됨. • 워터프론트 사업에서는 인근 부지에 대해 유수지 조성 내용을 고민했었다. • 결과 내용에 대해유수지 관련 결론이 있어 마 하는 것이 아닌지.	• 대해유수지에 대한 검토자료를 검토하였으나, 오늘 보고에서의 중점사항이 아닌 것 같아 자료를 재확인하였다.	
시민안전 본부장	• 본 용역은 대해유수지가 적합하나를 판단 하는 용역이 아닌 학익유수지 이전에 대한 타당성을 검토하는 것임. • 학익유수지 이전에 대한 B/C값이 0.7정도 로 낮아 경제성이 적은 결론이 나옴. • 별도로 대해유수지에 대하여 언급을 하던 불필요한 논란이 야기될 수 있을 것 같다.	• 학익유수지 이전 및 대해유수지 조성시 사업비가 높게 나오며, 대해유수지 반대에 대한 승도 주 임의 민원이 많음. • 대해유수지 지배를 제시하는 것 이 맞는 것인지 솔직히 고민되는 부분임.	
	• 2018년도에 수행한 학익유수지 이전 및 대 세유수지 조성 타당성 용역에서 B/C값이 1.0 이상으로 나와 이전하는 결론이 나오 다 보니 대해유수지의 개념이 차츰 나옴. • 본 용역에서 B/C가 1.0이하로 나온 상태 에서 대해유수지에 대해 언급하는 것은 언 관점이 옳는 것 같음.	• [자연재난과] 마무리 단계에서 불 역서와 관련 내용을 정리하겠음.	

5.3 주민설명회

5.3.1 주민설명회 1차 (미추홀구 학익1동)

가. 일 시 : 2025월 1월 24일(금) 10:00

나. 장 소 : 미추홀구 학익1동 행정복지센터(2층)

5.3.2 주민설명회 2차 (연수구 송도5동)

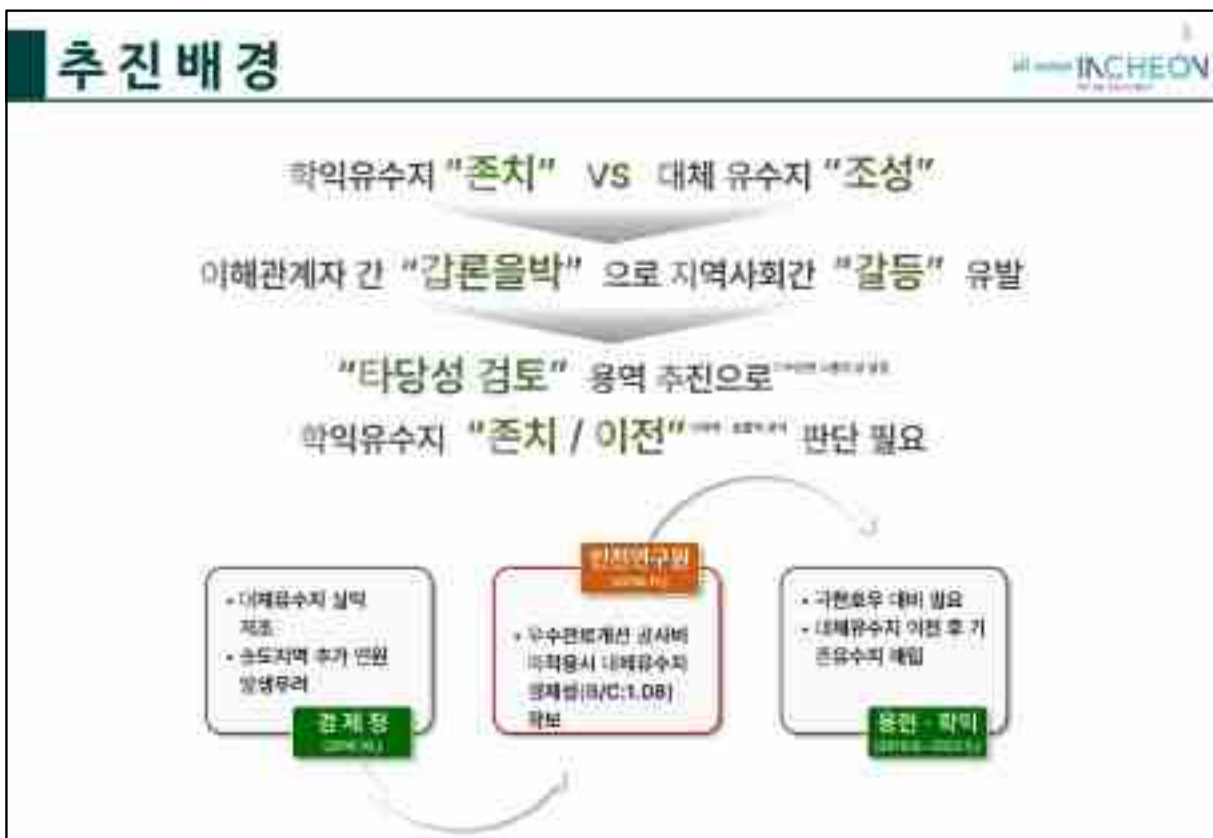
가. 일 시 : 2025월 1월 24일(금) 14:30

나. 장 소 : 연수구 송도5동 행정복지센터(4층)

5.3.3 주민설명회 자료 (PPT)



Contents	
1	추진배경
2	민원 의견
3	수질환경 및 악취 검토
4	학익유수지 방재성능 및 개선방안 검토
5	종합 결론



민 원 의 견

INCHEON
INTEGRATED CITY DEVELOPMENT

학익유수지 매립 및 대체유수지 조성

"諍"(음현·학익) VS **"反"**(송도, 관곡단지)

음현·학익	송도	관곡단지
학익유수지 조수 유입, 주변 악취피해	학익유수지 송도이전을 위한 공역 수행 반대	유수지내 "조류먹이요리" 활동
학익유수지 매립/대체유수지 건립 항의	미취용발사설은 불도 대책 수립 필요	"안락물떼기" 추가 건설
대체유수지 이전 경제성 확보	지자체 "유수지내 개선대책 마련"	관곡단지에 "학익유수지 매립으로 중단" 촉구
안전세수 행 / 악취인원	"유수지 악취저감 기본계획" 수립 필요	관곡단지에 "신당생물보호구역 지정" 촉구
이전대책 / 경제적 측면 고려 이전 필요	유수부지 마련 위한 유수지이전 반대	
기후변화 / 극한호우 대비 유수지 이전 필요	유수지 이전시 소각쓰레기 반입 거부	

학익유수지 이전 필요성 타당성 검토로

"지역갈등 해소" 도모

수질환경 및 악취 검토

INCHEON
INTEGRATED CITY DEVELOPMENT

현장조사위치도

악취 1~3 "악취발생", 4~6 "악취 미발생" 생물채취 : 유입부 3개소, 유수지 3개소



위대아파트



신동중학교



남동로



학익유수지 원류



학익유수지 중류



학익유수지 하류



학익유수지 방재성능 및 개선방안 검토

학익유수지 개선방안



종합 결론

수질 및 악취분야

- 학익유수지 수질은 "VI" 등급, 하천생활환경기준 "매우나쁨" 등급으로 확인
- 학익유수지 수질악화 원인
 - 첫째, 학익유수지 구역의 65%가 합류식 우수관거유역으로 조사됨
 - 둘째, 합류식 우수관거(용현수로, 학익수로)에서 오수가 유입되는 것으로 조사됨(우수토실 개선 및 회충-필요)
- 학익유수지 수질 및 악취개선 방안
 - 첫째, 분류식 우수관거유역의 우수관·우수관 오점합 구간 개선사업 진행
 - 둘째, 용현 및 학익수로 합류부에 비점오염원 저감시설 설치
 - 셋째, 기 설치된 우수토실의 보수 및 추가 설치
- 결론
 - 학익유수지 자체는 수질악화 및 악취요인이 없는 것으로 조사됨
 - 수질 및 악취 발생은 학익유수지로 유입되는 용현/학익수로의 오수가 차집관로를 통해 현행 하수처리장으로 이송되지 않고, 일부 오수가 학익유수지로 유입되는 것이 주요 원인인 것으로 조사됨.
 - 따라서, 학익유수지 수질 및 악취 개선을 위해 용현/학익수로의 오수가 유수지 내로 유입되지 않도록 비점오염원 저감시설 설치, 우수토실의 보수 및 회충, 오점합 우수관의 개선 등의 후속조치가 필요할 것으로 판단됨.

종합결론



방재분야

- 학익유수지의 방재시설은 2003년 건설당시 **50년 빈도**^(1시간 37.6mm)로 계획되었으며, 현재 확률강우량 기준 **30년 빈도**^(1시간 33.7mm)에 상응함
- 인천광역시 방재성능목표강우량^(1시간 36.0mm)은 현재 확률강우량 기준 **50년 빈도**^(1시간 36.6mm)
- 따라서, **방재성능목표를 만족**하기 위해서는 기존 학익유수지 **방재시설물의 확충**이 필요한 실정임
- 현 시설물 기준 **배수펌프장 증설**^(670m²/mm)할 경우 **방재성능목표를 만족**할 수 있는 것으로 검토됨
- 현재 학익유수지의 시설면적을 고려하여 증설부지를 검토한 결과, 학익유수지내 여유공간을 활용하여 **배수펌프장 증설**이 가능하며 별도의 **유수지 이전은 필요 없을** 것으로 판단됨
- 따라서, **유수지 이전없이** 현재 학익유수지의 **여유공간을 활용**하여 방재시설물을 확충하는 것이 **경제성, 유지관리성, 사업의 신속성 측면에서 유리**할 것으로 판단됨

all ways INCHEON

모든 길은 인천으로 통한다

감사합니다.

5.3.4 주민설명회 의견 및 참석자 명단 (미추홀구 학익1동)

all ways INCHEON let's go to the future		all ways INCHEON let's go to the future																							
행사 개요 발 진행 순서	○ 행사개요 ○ 발 시: 2025년 1월 24일(금) 10시 ○ 장 소: 미추홀구 학익1동 행정복지센터(2층) ○ 참석대상: 지역주민, 시의원, 관청공무원 등 ○ 설명내용 및 목적 - 학익유수지 방재성능 개선방안 - 학익유수지 악취 - 수질 개선방안 - 주민피해 예방 및 수습 ○ 주 관: 인천광역시 자연재난과	학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토에 대하여 의견이 있으신 분은 의견서를 작성하여 제출해 주시기 바랍니다.																							
	○ 진행순서 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>시간</th> <th>소요 시간</th> <th>내용</th> <th>비고</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10:00-10:05</td> <td>5</td> <td>개회</td> <td>참석자</td> </tr> <tr> <td>10:05-10:50</td> <td>45</td> <td>현황설명</td> <td>재난예방분석 현장</td> </tr> <tr> <td>10:50-10:55</td> <td>5</td> <td>주요사항 및 Q&A시간 설명</td> <td>홍보차</td> </tr> <tr> <td>10:55-11:00</td> <td>5</td> <td>폐회 및 답례</td> <td>참석차</td> </tr> <tr> <td>11:00-11:05</td> <td>5</td> <td>폐회</td> <td>재난예방분석 현장</td> </tr> </tbody> </table>	시간	소요 시간	내용	비고	10:00-10:05	5	개회	참석자	10:05-10:50	45	현황설명	재난예방분석 현장	10:50-10:55	5	주요사항 및 Q&A시간 설명	홍보차	10:55-11:00	5	폐회 및 답례	참석차	11:00-11:05	5	폐회	재난예방분석 현장
시간	소요 시간	내용	비고																						
10:00-10:05	5	개회	참석자																						
10:05-10:50	45	현황설명	재난예방분석 현장																						
10:50-10:55	5	주요사항 및 Q&A시간 설명	홍보차																						
10:55-11:00	5	폐회 및 답례	참석차																						
11:00-11:05	5	폐회	재난예방분석 현장																						

all ways INCHEON let's go to the future		all ways INCHEON let's go to the future																							
행사 개요 발 진행 순서	○ 행사개요 ○ 발 시: 2025년 1월 24일(금) 10시 ○ 장 소: 미추홀구 학익1동 행정복지센터(2층) ○ 참석대상: 지역주민, 시의원, 관청공무원 등 ○ 설명내용 및 목적 - 학익유수지 방재성능 개선방안 - 학익유수지 악취 - 수질 개선방안 - 주민피해 예방 및 수습 ○ 주 관: 인천광역시 자연재난과	학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토에 대하여 의견이 있으신 분은 의견서를 작성하여 제출해 주시기 바랍니다.																							
	○ 진행순서 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>시간</th> <th>소요 시간</th> <th>내용</th> <th>비고</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10:00-10:05</td> <td>5</td> <td>개회</td> <td>참석자</td> </tr> <tr> <td>10:05-10:50</td> <td>45</td> <td>현황설명</td> <td>재난예방분석 현장</td> </tr> <tr> <td>10:50-10:55</td> <td>5</td> <td>주요사항 및 Q&A시간 설명</td> <td>홍보차</td> </tr> <tr> <td>10:55-11:00</td> <td>5</td> <td>폐회 및 답례</td> <td>참석차</td> </tr> <tr> <td>11:00-11:05</td> <td>5</td> <td>폐회</td> <td>재난예방분석 현장</td> </tr> </tbody> </table>	시간	소요 시간	내용	비고	10:00-10:05	5	개회	참석자	10:05-10:50	45	현황설명	재난예방분석 현장	10:50-10:55	5	주요사항 및 Q&A시간 설명	홍보차	10:55-11:00	5	폐회 및 답례	참석차	11:00-11:05	5	폐회	재난예방분석 현장
시간	소요 시간	내용	비고																						
10:00-10:05	5	개회	참석자																						
10:05-10:50	45	현황설명	재난예방분석 현장																						
10:50-10:55	5	주요사항 및 Q&A시간 설명	홍보차																						
10:55-11:00	5	폐회 및 답례	참석차																						
11:00-11:05	5	폐회	재난예방분석 현장																						

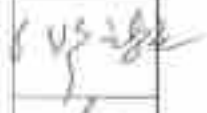
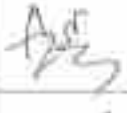
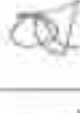
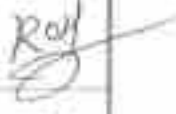
※ 학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토 동역 주민설명회 주민의견 요약

구분		주민의견	비고
학익1동	1	•학익유수지 잘 검토하여 현재위치 유지 •악취 문제도 잘 검토 •현재 유수지 관리보존 잘 하길	파견서
	2	•노출된 개천의 넓이를 축소하고 큰 배관을 묻고 그 위에는 복개공사로 공공시설을 지었으면 좋겠습니다.	*
	3	•학익동 도심 개발 시 학익유수지에 대한 악취 인원이 더 많아질 수 있다. 장기적으로 볼 때, 악취의 근본적인 원인을 제거하는 것이 중요하다.	현장의견
	4	•과거에 학익수로를 복개하는 것을 반대했다. 보기에는 악취가 안나는 것처럼 보이지만, 학익수로 방류부에 뚜껑개 오염된 물이 방류되어 악취가 발생한다. •악취의 근본적인 원인을 찾아서 악취제거를 해야 한다.	*
	5	•빔본에서는 유수지의 기능을 유지하며 복개하는 사례가 있다. 복개하고 주민 편의시설을 만드는 것이 어떠한지.	*
	6	•음천,학익지구애 새로 입주인이 들어오면 방류되는 생활폐수량이 크게 증가할 것이라 생각 •생활폐수를 처리할 수 있는 대책이 필요하다.	*

구분		주요의견	비고
학익1동	7	•학익유수지 준설 및 배수펌프장 증설을 신속하게 하여야 한다.	현장의견
	8	•학익유수지는 철새도래지이며 자연을 지켜야 한다고 생각. 100년뒤에 자연환경을 물려주는 것이 중요하다. 오염이 되는 부문에는 적극적으로 인천시나 정부에서 해결책을 찾아야 한다.	"
	9	•자동차 정비단지에서 기름때 등 폐수가 유수지로 흘러 내기기 때문에 정비단지를 이전 해야 한다.	"
	10	•우리나라나 외국에서 유수지 개선에 대한 성공사례가 있는지.	"
	11	•학익유수지의 가치를 어떤식으로 유의미하게 담을 것인가 중요함. •악취제거의 원인을 찾고 근본적인 해결대책을 시행한다 해도 100% 악취가 제거될 수 없을 것 같다. •지역주민과 소음 및 주민들의 의견을 충분히 경청하는 과정이 지속적으로 필요하다.	"
	12	•아파트 건축 허가 시 오수 및 우수대책을 선 시행하고 허가를 해야 한다 생각 •아파트 단지 개발 시 오폐수에 대한 대책을 충분히 염두하고 허가를 내렸으면 한다. •인천시나 정부에서 오수관련 시설을 정비하는 것이 바람직하다고 생각함.	"

주민설명회 참석자 명단

- 용역명 : 학익유수지 매입 및 대체유수지 조성 타당성 검토 용역
- 일 시 : 2025. 01. 24(금) 10:00
- 장 소 : 학익1동 행정복지센터

성명	주소	연락처	서명
조희승	학익1동		
박광훈	신원광복사리 화 우원		
임정민	학익1동		
이상기	구리말자리 회장		
최승복	구리말자리	김사	
이현영	구리말자리	김사	
노정순	학익1동		
김승희	이주천리		
임승자	이주천리 학익1동		

주민설명회 참석자 명단

- 용역명 : 학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토 용역
- 일 시 : 2025. 01. 24(금) 10:00
- 장 소 : 학익1동 행정복지센터

성명	주소	연락처	서명
가용서	원동 한나옥로 341번길 학익동		
이서은	미추홀구 개소로 4번		이서은
노혜주	한나옥로 241번길		
최화재	용인1동		
박은기	부곡로 75		박
김종배	시곡원		
장선희	크익동		
박옥희	인천안명운동연가	0	
김재희	꽃익동		
권경자	학익동		

주민설명회 참석자 명단

- 용역명 : 학익유수지 배설 및 대체유수지 조성 타당성 검토 용역
- 일 시 : 2025. 01. 24(금) 10:00
- 장 소 : 학익1동 행정복지센터

성명	주 소	연락처	서명
김문영	미천구 삼천리 2가 2번길 5		
김지우	~ 5K ㉔		
김미숙	11. 파나리 3층 161		
김두진	인주사 2층 161		
조용만	학익1동		조용만

5.3.5 주민설명회 의견 및 참석자 명단 (연수구 송도5동)

all ways INCHEON let the world smile 학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토 용역 주 민 설 명 회 2025년 1월 24일(금) 인천광역시 Incheon Metropolitan City (자연채난지) 학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토용역 타당성 의견이 있는 분은 의견을 작성하여 제출해 주시길 바랍니다. 의견내용 개사 박재 - 매립 및 대체 유수지	all ways INCHEON let the world smile 학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토 타당성 검토 용역 주 민 설 명 회 2025년 1월 24일(금) 인천광역시 Incheon Metropolitan City (자연채난지) 학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토용역 타당성 의견이 있는 분은 의견을 작성하여 제출해 주시길 바랍니다. 의견내용 개사 박재 - 매립 및 대체 유수지
all ways INCHEON let the world smile 학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토 타당성 검토 용역 주 민 설 명 회 2025년 1월 24일(금) 인천광역시 Incheon Metropolitan City (자연채난지) 학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토용역 타당성 의견이 있는 분은 의견을 작성하여 제출해 주시길 바랍니다. 의견내용 개사 박재 - 매립 및 대체 유수지	all ways INCHEON let the world smile 학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토 타당성 검토 용역 주 민 설 명 회 2025년 1월 24일(금) 인천광역시 Incheon Metropolitan City (자연채난지) 학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토용역 타당성 의견이 있는 분은 의견을 작성하여 제출해 주시길 바랍니다. 의견내용 개사 박재 - 매립 및 대체 유수지

all scope INCHEON		all scope INCHEON																								
행사개요 및 진행순서	○ 행사개요 ① 일 시 : 2025년 1월 24일(금) 14시 30분 ② 장 소 : 연수구 송도5동 행정복지센터(4층) ③ 참석대상 : 지역주민, 시민관, 관계공무원 등 ④ 설명내용 및 목적 - 학익유수지 방재성능 개선방안 - 학익유수지 악취·수질 개선방안 - 주변미관 정취 및 수질 ⑤ 주 관 : 인천광역시 자연재난과 ○ 진행순서 <table border="1"> <thead> <tr> <th>시간</th> <th>주요 순서</th> <th>내용</th> <th>비고</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>14:30~14:35</td> <td>1</td> <td>개회</td> <td>담당자</td> </tr> <tr> <td>14:35~14:38</td> <td>2</td> <td>참석자발</td> <td>재난예방공제 담당</td> </tr> <tr> <td>14:38~14:58</td> <td>20</td> <td>주최자발 및 검토사항 설명</td> <td>주최자</td> </tr> <tr> <td>14:58~15:08</td> <td>30</td> <td>질의 및 답변</td> <td>참석자</td> </tr> <tr> <td>15:08~15:10</td> <td>2</td> <td>폐회</td> <td>재난예방공제 담당</td> </tr> </tbody> </table>	시간	주요 순서	내용	비고	14:30~14:35	1	개회	담당자	14:35~14:38	2	참석자발	재난예방공제 담당	14:38~14:58	20	주최자발 및 검토사항 설명	주최자	14:58~15:08	30	질의 및 답변	참석자	15:08~15:10	2	폐회	재난예방공제 담당	의견서 학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토에 대하여 의견이 있으신 분은 의견서를 작성하여 제출해 주시기 바랍니다. 의견내용 회차 시 순서 주최자 순서 설명 하셔도 결론 방재성 개선
	시간	주요 순서	내용	비고																						
14:30~14:35	1	개회	담당자																							
14:35~14:38	2	참석자발	재난예방공제 담당																							
14:38~14:58	20	주최자발 및 검토사항 설명	주최자																							
14:58~15:08	30	질의 및 답변	참석자																							
15:08~15:10	2	폐회	재난예방공제 담당																							

all scope INCHEON		all scope INCHEON																								
행사개요 및 진행순서	○ 행사개요 ① 일 시 : 2025년 1월 24일(금) 14시 30분 ② 장 소 : 연수구 송도5동 행정복지센터(4층) ③ 참석대상 : 지역주민, 시민관, 관계공무원 등 ④ 설명내용 및 목적 - 학익유수지 방재성능 개선방안 - 학익유수지 악취·수질 개선방안 - 주변미관 정취 및 수질 ⑤ 주 관 : 인천광역시 자연재난과 ○ 진행순서 <table border="1"> <thead> <tr> <th>시간</th> <th>주요 순서</th> <th>내용</th> <th>비고</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>14:30~14:35</td> <td>1</td> <td>개회</td> <td>담당자</td> </tr> <tr> <td>14:35~14:38</td> <td>2</td> <td>참석자발</td> <td>재난예방공제 담당</td> </tr> <tr> <td>14:38~14:58</td> <td>20</td> <td>주최자발 및 검토사항 설명</td> <td>주최자</td> </tr> <tr> <td>14:58~15:08</td> <td>30</td> <td>질의 및 답변</td> <td>참석자</td> </tr> <tr> <td>15:08~15:10</td> <td>2</td> <td>폐회</td> <td>재난예방공제 담당</td> </tr> </tbody> </table>	시간	주요 순서	내용	비고	14:30~14:35	1	개회	담당자	14:35~14:38	2	참석자발	재난예방공제 담당	14:38~14:58	20	주최자발 및 검토사항 설명	주최자	14:58~15:08	30	질의 및 답변	참석자	15:08~15:10	2	폐회	재난예방공제 담당	의견서 학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토에 대하여 의견이 있으신 분은 의견서를 작성하여 제출해 주시기 바랍니다. 의견내용 내부에 다시 검토된 결과 보면 타당성이 결론 방재성 개선
	시간	주요 순서	내용	비고																						
14:30~14:35	1	개회	담당자																							
14:35~14:38	2	참석자발	재난예방공제 담당																							
14:38~14:58	20	주최자발 및 검토사항 설명	주최자																							
14:58~15:08	30	질의 및 답변	참석자																							
15:08~15:10	2	폐회	재난예방공제 담당																							

※ 학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토 용역 주민설명회 주민의견 요약

구분	주인의견	비고
송도5동	1 •결사반대, 매립 및 대체 유수지	의견서
	2 •타당성 검토 의견에 전적으로 동의합니다. •용현·학익유수지 오수처리로 주민들에게 좋겠고, 유수지를 서식지로 하고 있는 생물들에게도 도움이 될 것이라 생각합니다.	·
	3 •송도 워터프론트사업 수로 근처에 유수지 매립을 설계했다는게 이해할 수 없습니다. •재고해 주시고, 다시는 송도를 운운하지 않길 바랍니다.	·
	4 •해당시설이 필요한 곳에 설치하세요. 결사반대입니다.	·
	5 •나중에 다시 송도로 들어오면 안됩니다. 결사반대	·
	6 •학익유수지 이전 타당성 검토를 왜 시작했는지 궁금하다.	현장의견
	7 •근본적으로 송도로 유수지 이전을 하는 것이 저수 용량 확보라고 생각하는데, 인천시에서 용천수로 매립을 하고 유수지 용량이 부족하다고 하는 것은 말이 안된다.	·

구분		주민의견	비고
송도5동	8	•송도로 유수지를 이전 해도 근본적인 악취제거가 안 된다고 최종결론을 지을 것인지.	현장의견
	9	•송도에 와서 주민설명회를 하는 의도가 궁금하다.	"
	10	•학익동에서 자체적으로 오폐수를 처리해야한다. •외부에서 발생한 문제를 송도에서 처리한다는 것이 많이 안된다.	"
	11	•결론은 학익유수지 이전의 비용편익이 낮게 나왔다 해도, 정책적으로 학익유수지를 이전하는 가능성에 대한 우려가 있음.	"
	12	•학익유수지 이전에 대한 타당성 검토 자체가 옹현 학익 주민과 송도주민간의 갈등이 야기되는 것 같다.	"
	13	•주민설명회 시행 전 여러 매체를 통해 주민들에게 홍보했으면 한다.	"
	14	•학익/옹현지역의 악취개선이 안된다면 학익/옹현 주민은 유수지를 송도로 이전하지 못한 것에 대한 송도주민에 대한 비난이 있을 수 있다. •지역주민의 갈등이 유발 될 수 있는 정책은 인천 시에서 신중하게 생각하고 결정해야 한다.	"

주민설명회 참석자 명단

- 용역명 : 하악유수지 배관 및 대제유수지 조성 타당성 검토 용역
- 일 시 : 2025. 01. 24(금) 14:30
- 장 소 : 송도5동 행정복지센터

성명	주소	연락처	서명
홍원익	개포파고리160		
홍시영	개포파고리3219		홍.
최영환	개포 106동		
백서미	인성라크레지움 10F		
설보하	대원문세상		
마혜숙	대원문세상 113		
이정훈	개포파고리 세크레터움 (10F)		
박희원	대원문세상		
조민영	주민자치위원회		

주민설명회 참석자 명단

- ☐ 용역명 : 학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토 용역
- ☐ 일 시 : 2025. 01. 24(금) 14:30
- ☐ 장 소 : 송도5동 행정복지센터

성명	주소	연락처	서명
이승하	송도5동		
주미선	관동시		
김민정	관동시		
김민정	관동시		
홍민우	관동시		
신민정	관동시		

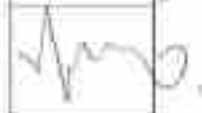
주민설명회 참석자 명단

- ☐ 용역명 : 학익유수지 제1차 및 대계유수지 조상 타당성 검토 용역
- ☐ 일 시 : 2025. 01. 24(금) 14:30
- ☐ 장 소 : 송도5동 행정복지센터

성명	주소	연락처	서명
박영복	랜드마크로 110		
남지나	랜드마크로 113		
복광희	리얼 하우스 원로		
김경희	랜드마크로 68		
김광희	랜드마크		
박성원	랜드마크로 68		
안병환	랜드마크로 110		
최정희	연호구 신동로 64번길 9		

주민설명회 참석자 명단

- 용역명 : 학익유수지 매립 및 대체유수지 조성 타당성 검토 용역
- 일 시 : 2025. 01. 24(금) 14:30
- 장 소 : 송도5동 행정복지센터

성명	주소	연락처	서명
최재현	이편한세상		
류내원	//		
김은영	카나베이		
권정애	편스토랑 샌프란시스코		
강유선	편스토랑 20 송도문화비행		