

6.8 검단처리구역

6.8.1 시설현황 및 운영현황

가. 시설현황

- 검단처리구역은 검단, 나진포, 계양처리분구로 구분됨
- 검단, 나진포, 계양처리분구는 대규모 택지개발이 진행되고 있는 지역이고, 현재 분류식으로 계속 진행중
- 검단공공하수처리시설은 현재 증설 중이며 시설범위는 처리시설 증설과 유입관로(검단롯데마트 ~ 검단공공하수처리시설)이며, 기존 오수중계펌프장 중 나진포 및 계양 오수중계펌프장은 이증설 계획 중
- 현 인천광역시는 지속적인 도시 재정비 및 확장으로 인하여 “공공하수도관리대장” 상의 시설물량은 지속적으로 관리되는 “인천광역시 통계연보(2018)” 보다 매우 부족한 실정으로 하수도 대장도 및 조사에 대한 지속적 관리 필요
- 따라서 “인천광역시 통계연보” 를 기준으로 하수도 시설현황을 구분함.

<하수도 시설현황>

처리분구	계	오수관	우수관	합류관	차집관	우수토실 (개소)	펌프장 (개소)	배수설비 (개소)
검단	432,343	155,419	188,554	60,068	28,302	1	9	8,419

주) 인천광역시 통계연보(2018) 상 하수도시설 준용, 오수중계펌프장 중 택지개발지역의 오수중계펌프장 4개소(인천환경공단에서 별도관리) 포함, 우수토실 1개소는 개별 우수토실로써 인근 폐수처리시설과 연계됨

나. 운영현황

- 검단처리구역은 하수관로 432.3km, 오수중계펌프장 9개소가 운영 중에 있으나 오수중계펌프장의 일부(4개소)는 인천환경공단에서 별도 운영시설임
- 그러나 인천지역은 검단처리구역은 분류식지역으로 합류식 지역은 미 편입지역이며, 신도시와 취락지, 공장혼재 지역으로 구분되며, 하수저류시설과 초기빗물처리를 위한 공공시설은 없음
- ⇒ 이에 대한 각 시설(오수관, 우수토실 등)현황도는 “10.4.2 하수배제방식 현황 및 문제점” 에 일괄적으로 현황과 특이사항을 제시하고, 오수중계펌프장의 현황은 “10.11 펌프장 계획” 에 통합제시하여 현황분석 및 관리계획을 수립함.

6.8.2 하수배제방식 현황 및 문제점

가. 하수배제방식 현황

1) 주요시설의 현황

- 검단처리구역은 분류식구역임
- 각 지역에서 수집된 하수는 차집관로를 통해 검단하수처리시설로 이송됨
- 이 과정에서 문제점이 발생하는 것은 크게 하수관로 및 펌프장에서 발생함
- ⇒ 신규 택지지역의 유입하수관을 통한 하수이송거리가 적은 관계로 생활쓰레기 및 공사중 조대 헝잡물 유입

< 하수설비 현안 >

하수(간선)관	오수중계펌프장
<ul style="list-style-type: none"> · 불명수 유입 · 안동포 주변은 해안 매립지역/토양염분에 의한 부식 · 오류/왕길동 등 공업시설과 주거지역 혼재 	<ul style="list-style-type: none"> · 불명수 유입으로 펌프 과부하 발생 · 펌프 미 작동시 저지대 침수 발생 · 흡수정 이토침전 및 유지관리시 운영중단

04 처리구역별 하수도계획

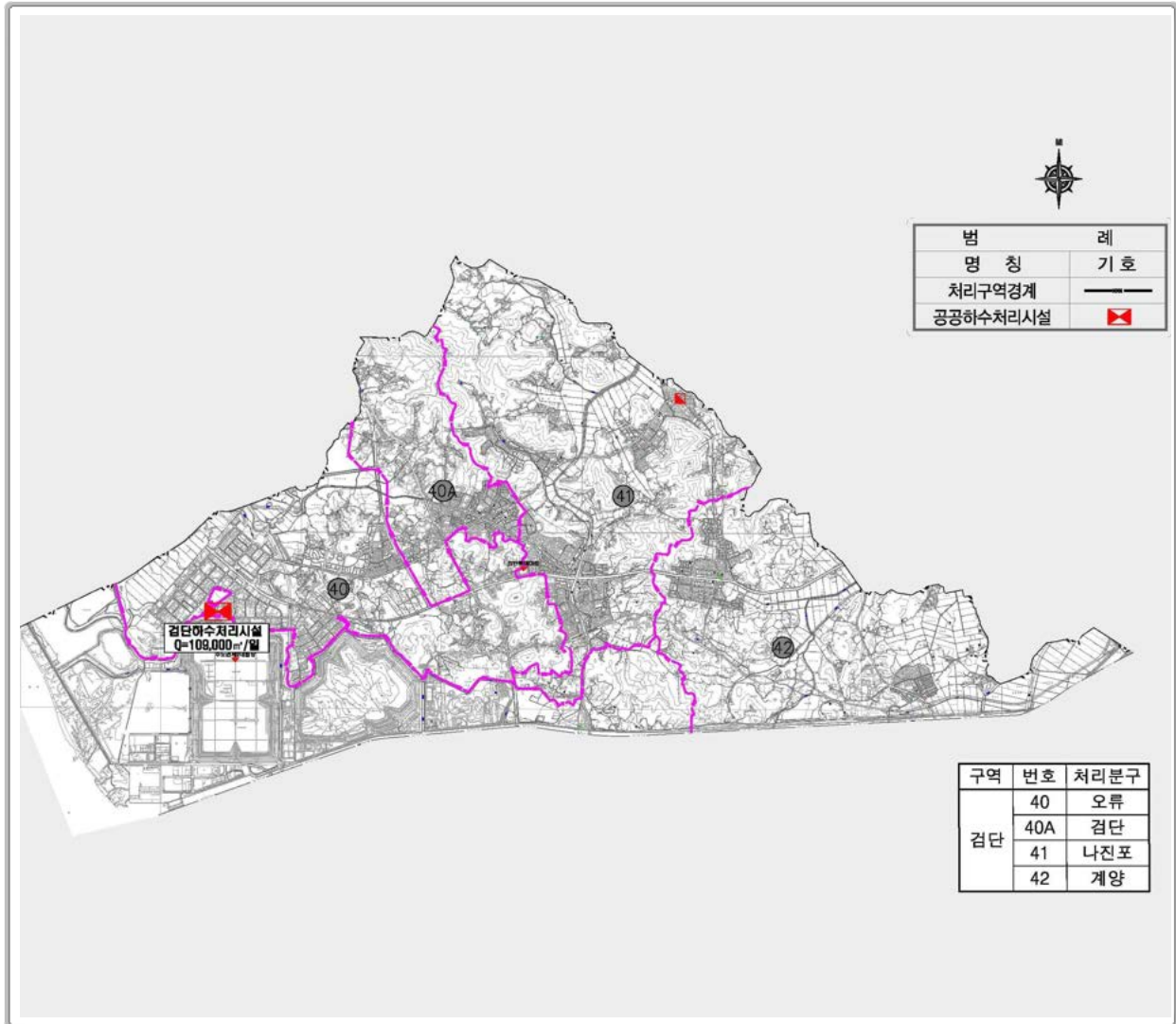
2) 하수배제방식 현황

- 검단처리구역은 대부분 분류식지역이나 오류 및 왕길동 등 미처리구역은 공장혼재지역으로 합류식으로 존치되어 이에 따른 인근 소하천 등의 오염이 심화되는 실정임
- 검단 및 나진포, 계양처리분구는 신도시 개발이 진행중이므로 처리구역확장이 빠르게 진행되는 지역임

<처리분구별 하수배제 방식>

구 분		당초	금회	지역특성
검단 처리 구역	오 류	불완전분류식	분류식	구 시가지/공장혼재 지역
	검 단	분류식	분류식	구 시가화/공장지역 혼재
	나진포	분류식	분류식	도심확장 중/주거 중심지역
	계 양	분류식	분류식	구 시가화/검단 등 신도시 조성 중

주) 처리분구별 배제방식, 면적 및 인구의 변화는 “10.6.1 배제방식의 선정”에 세부적인 계획참조

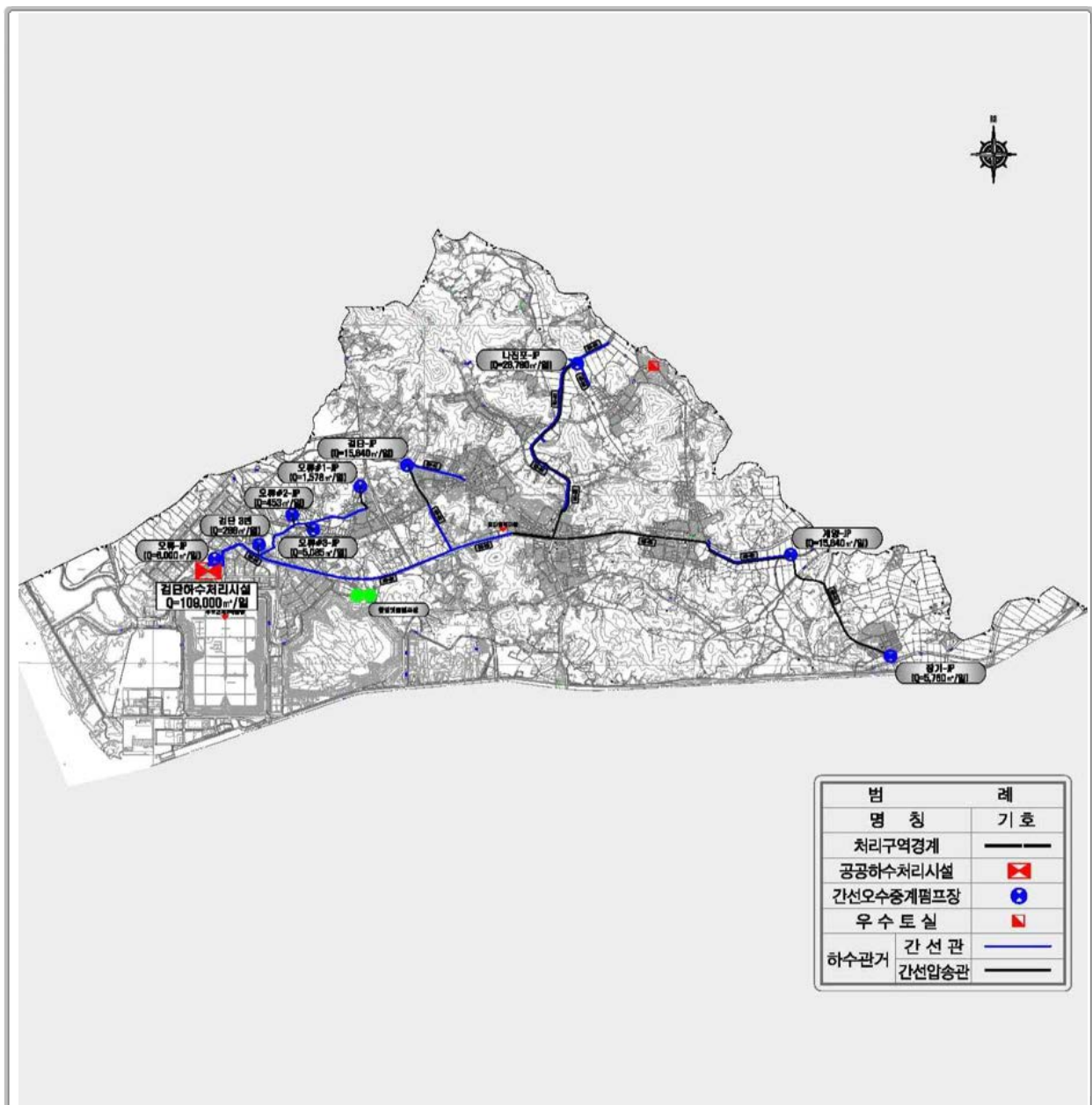


<검단처리구역 현황>

3) 원인분석 및 개선방안

< 원인분석 및 개선방안 >

구 분	원인분석	개선방안
하수(차집)관	<ul style="list-style-type: none"> 강우시 1/1의 지속적인 유입 노출높이 높아 지속적인 민원발생 관로 연장 차이에 따른 말단부 단차 발생 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ 금회 1/1 조사를 통한 불명수량 파악 ⇒ 맨홀 재설치 등 필요 ⇒ 단차를 이용한 관로 일부 재설치 또는 병렬 설치
오수중계 펌프장	<ul style="list-style-type: none"> 강우시 1/1의 지속적인 유입으로 펌프용량 초과 조대 협잡물에 의한 스크린설비 폐공 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ 금회 1/1 조사를 통한 불명수량 파악 ⇒ 펌프용량 증대 및 유입량 계측장치 설치 ⇒ 스크레버 자동운전/효율적 유지관리계획



< 검단처리구역 현황 >

제 1 장

제 2 장

제 3 장

제 4 장

제 5 장

제 6 장

제 7 장

제 8 장

제 9 장

제 10 장

나. 관로 현황

1) 배제방식별 관로현황

- 검단처리구역 기 부설된 하수관로 총 연장은 432.3km (미 정비지역의 합류식관로 포함)
- 하수배제방식별 현황을 분석한 결과 분류식관로 343,973km로 하수관로 부설 기준 분류식화율은 79.5%인 것으로 분석됨

< 검단하수처리구역 관로현황 >

(단위 : m, 개소)

처리구역	하수배제방식	계	오수관	우수관	합류식	차집관	배수설비
검단	분류식	432,343	155,419	188,554	60,068	28,302	8,419

2) 문제점

< 하수배제방식별 문제점 분석 >

합류식	분류식
<ul style="list-style-type: none"> ◦ 분류식 지역이므로 해당사항 없음. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 타사업으로 시행된 우수관로 활용 불가 <ul style="list-style-type: none"> ⇨ 도시계획도로 공사시 장래 분류식을 고려하여 신설 관로를 기부설하였지만, 일부구간 활용 불가 ⇨ GIS 및 하수도대장 전산화는 구축되어있으나, 지속적인 업데이트 미흡으로 실제 현황과 불일치

3) 원인분석 및 개선방안

< 원인분석 및 개선방안 >

원인분석	개선방안
<ul style="list-style-type: none"> ◦ 분류식 우수관로 내 불명수 유입 (I/I) <ul style="list-style-type: none"> ⇨ 타사업 시행시 우수관 오접 등 ◦ 분류식 사업효과 저하 <ul style="list-style-type: none"> ⇨ 합류식지역 사류부터 분류식화 진행 ◦ 급격한 인구유입에 따른 처리시설용량 초과 <ul style="list-style-type: none"> ⇨ 지속적인 개발호재에 따른 개발지역 확대 ⇨ 기존관의 노후화 심화 ⇨ 원당대로 주변지역은 해안매립지역으로 토양에 염분함유량이 높은 관계로 부식심화 ◦ 검단처리구역의 신도시 및 재개발이 전반적 시행중 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 침입수 과다 소구역에 대한 사업 우선순위 부여 <ul style="list-style-type: none"> ⇨ 기존사업의 관로정밀진단(CCTV조사, 육안조사)과 금회의 유량 및 수질조사 결과 반영 ◦ 하수관로 기술진단을 통한 우·우수관로 분리사업 시행 ◦ 필요시 우수관로 부설 <ul style="list-style-type: none"> ⇨ 분류식지역 우수배제 관리 필요 ⇨ 외부의 관과 시설물에 대한 안전진단 시행 ◦ 지속적인 하수관로시설에 대한 대장도 재구축

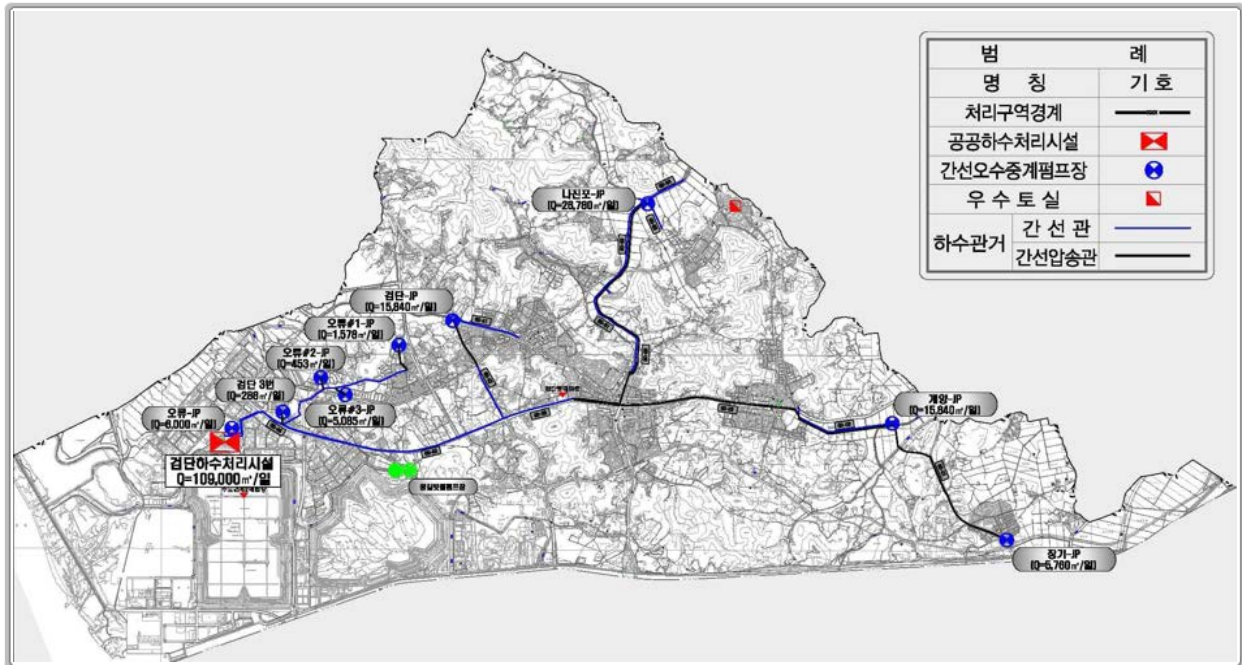
다. 우수토실

- 검단처리구역은 검단공공하수처리시설로 이송을 위한 차집용 우수토실은 없음
- 검단처리구역은 분류식 지역으로 개별 공업지역의 하수를 폐수처리시설과 연계한 우수토실 1개소임

<우수토실 현황>

(단위 : 개소)

처 리 분 구	우수토실	비 고	처 리 분 구	우수토실	비 고
오류	—		나진포	—	
검단	1		계	1	
계양	—				



<검단처리구역 우수토실 위치도>

< 원인분석 및 개선방안 >

원인분석	개선방안
◦ 특이사항 없음	⇨ 우수토실 관리대장을 이용한 유지관리 철저 ⇨ 공장지역의 폐수유입차단 지도 및 관리

라. 오수관로

1) 오수관로 현황

- 검단처리구역은 분류식지역이나 도시개발예정지 등 하수도미정비구역에 대하여 합류식지역으로 있으며, 오수관 부설현황 조사결과 총 155,419m가 부설된 것으로 조사됨
- ⇨ 부설된 오수관로는 전체관로 432,343m중 155,419m로 35.9%를 차지하고 있음
- 검단처리구역은 일괄적인 하수도정비 시행구역 “검단 하수종말처리시설 민간투자사업(2004)”
- ⇨ 처리시설 : 40,000m³/일, 오수간선관로시설 : 28.302km, 오수중계펌프장 : 5개소
- 신규 관로계획 : 계양오수중계펌프장 및 나진포오수중계펌프장 이 · 증설 계획 중, 검단하수처리시설 증설 중

04 처리구역별 하수도계획

<오수관로 현황>

(단위 : m)

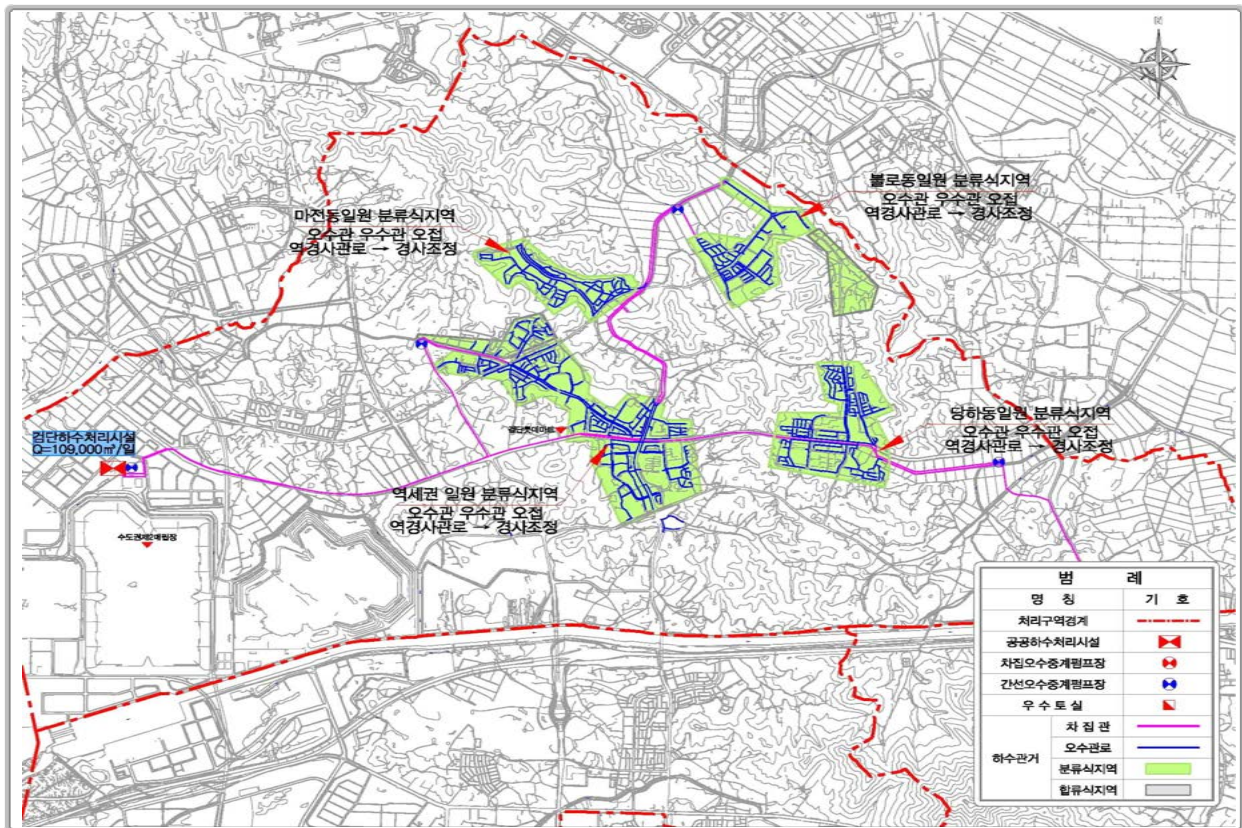
처리구역	하수배제방식	계	오수관	우수관	합류식	차집(간선)관
검단	분류식	432,343	155,419	188,554	60,068	28,302

※검단처리구역 중 현 개발계획 중 사업(검단신도시, 메트로시티(검단3구역 등), 한들구역 등)

2) 원인분석 및 개선방안

- 검단처리구역에는 분류식지역으로 우수토실은 존치되어 있지 않음
- 검단처리구역은 분류식지역이나 외곽지역으로 미정비지역에 대하여 합류식관으로 있음

문제점	원인분석	개선방안
		
<ul style="list-style-type: none"> ○ 우수관로 오점합에 따른 하수처리 시설 유입수질 저하 ○ 초기관 유속미달 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 공동주택단지 우수관로 시공시 공공 하수도과 연결하는 부분에서 우수관의 간섭으로 우수를 우수관에 연결 ○ 관로경사 완만 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 관 내부조사 후 개량 및 우·오수를 분리하여 유입수 우수관 유입 차단 ○ 최저유속 미달관로 지속적 유지관리



< 오수관로 현황도 >

마. 우수관로

1) 우수관로 현황

- 검단처리구역의 우수관로 부설현황은 조사결과 총 188,554m가 부설된 것으로 조사됨
- ⇒ 우수관로는 HP관이 112,076m(59.4%), RCBOX 및 기타가 10,729m(5.7%)로 많은 비중을 차지하고 있음

<우수관로 현황>

(단위 : m)

처리구역	하수배제방식	계	오수관	우수관	합류식	차집(간선)관
검단	분류식	432,343	155,419	188,554	60,068	28,302

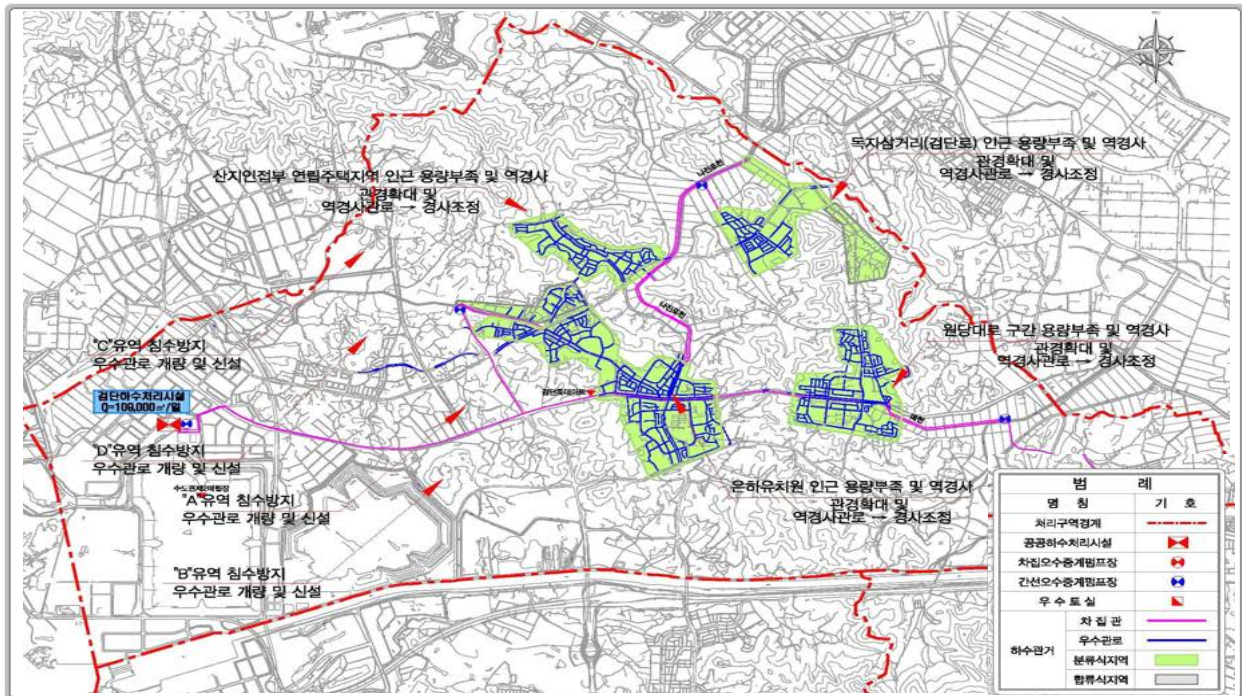
※검단처리구역 중 현 개발계획 중 사업(검단신도시, 메트로시티(검단3구역 등), 한들구역 등)

2) 원인분석 및 개선방안

- 강우강도 상향 및 관로 노후화 등으로 용량부족 및 불명수 유입
- 오염처리분구는 안동포구 매립지로 배수구배부족과 산지토사 유입 등으로 집중호우시 저지대 침수발생

문제점	원인분석	개선방안
 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 기존관로 용량부족 ◦ 불명수 및 침투수(ⅰ) 과다유입 ◦ 산지유입수 집중시 저지대 침수 	 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 강우강도 상향(50년 빈도) ◦ 관로 노후화에 따른 파손 등 ◦ 저지대부 노면수 집중(ex. 왕길동 등) 	 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 용량부족관로 관경확대 및 경사조정 ◦ 노후관로 정비 및 우기시 유지관리 ◦ 관로 병행 신설 및 자연개거 정비

주) 통수능 및 구배부족에 따른 침수지역의 세부현황분석 “9.16.2 침수방지계획 수립” 참조



< 우수관로 현황도 >

04 처리구역별 하수도계획

바. 합류관로

1) 합류관로 현황

- 검단처리구역은 분류식지역으로 합류식관로는 하수관로 미 정비구역에 존치
- 검단처리구역의 합류관로 부설현황 조사결과 총 60,068m가 미 정비구역에 부설된 것으로 조사됨
- ⇒ 합류관로는 HP관이 35,710m(59.4%), PE관 20,555m(34.2%)로 많은 비중을 차지하고 있음

<합류관로 시설현황>


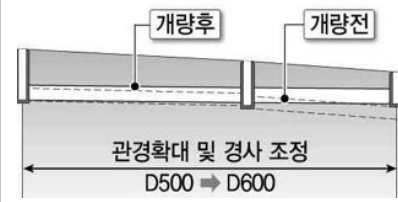
(단위 : m)

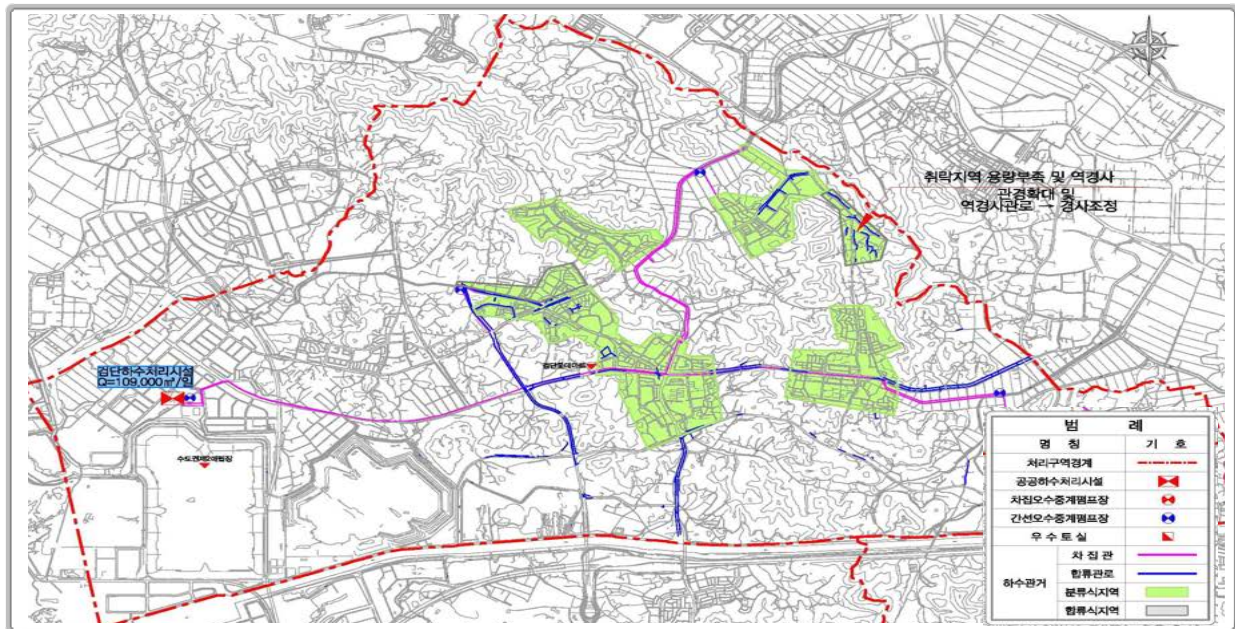
처리구역	하수배제방식	계	오수관	우수관	합류식	차집관
검단	분류식	432,343	155,419	188,554	60,068	28,302

※ 검단처리구역 중 현 개발계획 중 사업(검단신도시, 메트로시티(검단3구역 등), 한들구역 등)

2) 원인분석 및 개선방안

- 강우강도 상향 및 관로 노후화 등으로 용량부족 및 불명수 유입
- 집중호우시 저지대 침수 빈번(부흥오거리, 안산초교 및 작전동 일원)

문제점	원인분석	개선방안												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>빈도(년)</th><th>강우강도</th><th>강우량 (m/hr)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>30년</td><td>$I = \frac{419.35}{t^{0.3976}}$</td><td>82.33</td></tr> <tr> <td colspan="3">↓ (상향)</td></tr> <tr> <td>50년</td><td>$I = \frac{466.86}{t^{0.4058}}$</td><td>88.63</td></tr> </tbody> </table>	빈도(년)	강우강도	강우량 (m/hr)	30년	$I = \frac{419.35}{t^{0.3976}}$	82.33	↓ (상향)			50년	$I = \frac{466.86}{t^{0.4058}}$	88.63	
빈도(년)	강우강도	강우량 (m/hr)												
30년	$I = \frac{419.35}{t^{0.3976}}$	82.33												
↓ (상향)														
50년	$I = \frac{466.86}{t^{0.4058}}$	88.63												
<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기존관로 용량부족 및 역경사 ◦ 불명수 및 침투수(I/I) 과다유입 ◦ 집중호우시 저지대 침수 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 강우강도 상향(50년 빈도) ◦ 관로 노후화에 따른 파손 등 ◦ 저지대부 관로용량 부족 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 용량부족관 관경확대 및 경사조정 ◦ 노후관 정비 및 우기시 유지관리 ◦ 관로 병행 신설 등 												



< 합류관로 현황도 >

사. 차집(간선)관로

1) 용어정의

- “차집관로”는 합류식지역에서 청천시의 하수나 우천시 일정량의 하수를 우수토실에서 차집하여 공공하수처리시설로 이송하기 위한 관로
- “오수간선관로”는 분류식처리분구 내 오수를 수집하는 오수지선관로에서 하수를 유입받아 공공하수처리시설까지 이송하는 관로

2) 차집관로 현황

- GD-A LINE은 왕길, 검단3, 5구역 발생오수가 유입되며, GD-B LINE은 검단신도시 발생오수를 차집하고 있으며, GD-C LINE은 장기구역의 오수 차집.

<차집관로 시설현황>

노선명		규 격	연장(m)	설치년도	위치
검단 A LINE	KD-A1	D700	1,077.00	2006	검단사거리~검단P/S~검단풍림아파트 인근
	KD-A2	D600	1,592.00	2006	검단풍림아파트~안동포사거리 인근
	KD-A3	D1100	4,431.00	2006	안동포사거리~검단처리시설
	KD-A4	D600	2,154.90	2006	안동포교회인근~검단처리시설(오류)
	소 계	원형관	9,254.90		
		BOX	-		
계		9,254.90			
검단 B LINE	KD-B1	D800	720.15	2006	불로한일아파트~목지천~나진포천 ~완정사거리~롯데마트
	KD-B1-1	D900	1,190.30	2006	
	KD-B1-2	D900	556.00	2006	
	KD-B2-1	D1000	1,147.60	2006	
	KD-B2-2	D1200	46.30	2006	
	KD-B3	D500	417.85	2006	
	KD-B4	D600	583.70	2006	
	KD-B5	D800	4,412.30	2006	
	KD-B6	D800	830.30	2006	
	소 계	원형관	9,904.50		
		BOX	-		
		계	9,904.50		
검단 C LINE	KD-C1	D600	2,537.00	2006	장기오수중계펌프장~계양오수중계펌프장 ~원당대로~검단롯데마트
	KD-C2-1	D600	1,529.40	2006	
	KD-C2-2	D600	3,101.30	2006	
	KD-C2-3	D600	420.00	2006	
	KD-C3	D700	1,554.90	2006	
	소 계	원형관	9,142.60		
		BOX	-		
		계	9,142.60		
합 계		원형관	28,302.00		
		BOX	-		
		계	28,302.00		

제 1 장

제 2 장

제 3 장

제 4 장

제 5 장

제 6 장

제 7 장

제 8 장

제 9 장

제 10 장

04 처리구역별 하수도계획

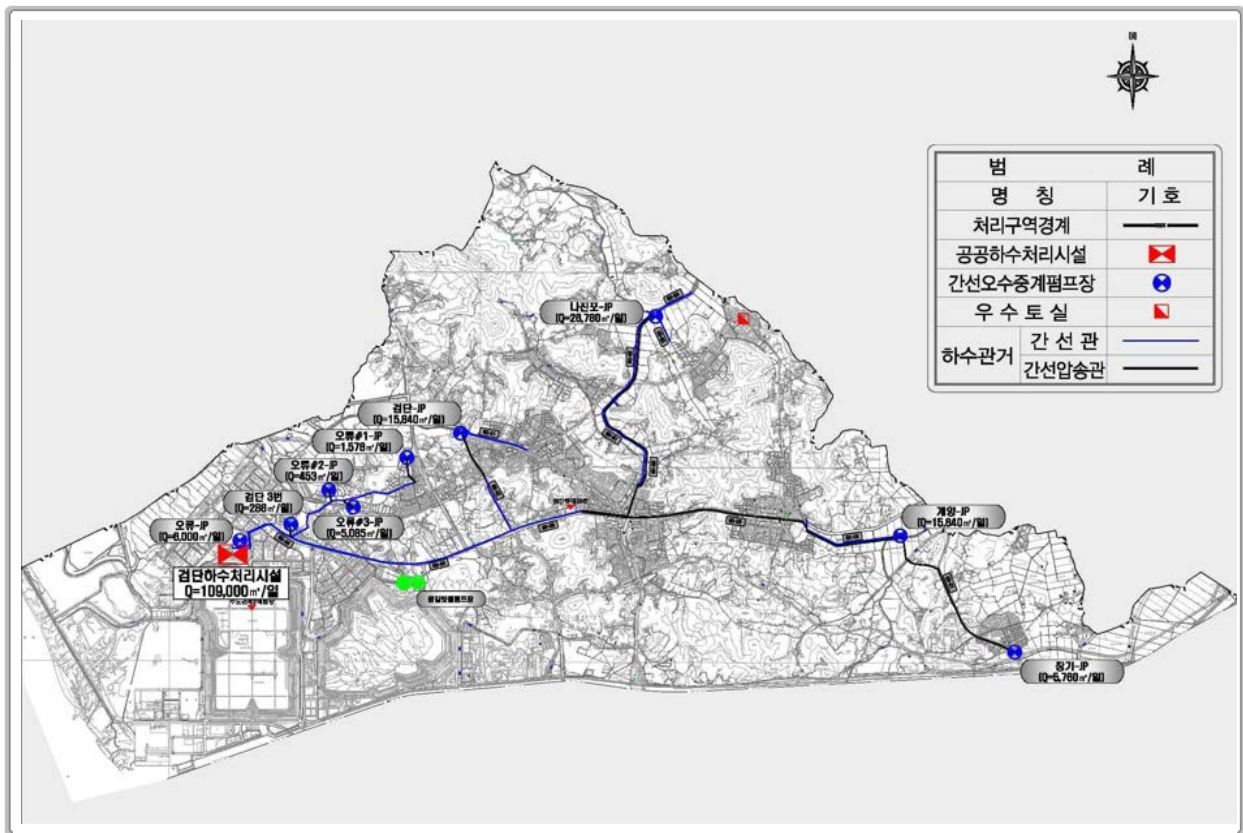
3) 차집(간선)관로 문제점

- 주 간선관로인 원당대로의 간선관은 자연압송관으로 점검 등이 어려움, 운영에는 특이사항 없음
 - ⇒ 주변지역의 개발계획시 주 간선관로 연결 불가로 접합정 또는 공공하수처리시설 유입맨홀에 인입가능
 - ⇒ 각 처리분구에서 오수중계펌프장을 통합 압송이송됨
- 검단처리구역의 전체 발생하수는 2개소의 접합정에 하수유입 후 자연압송을 통하여 검단공공하수처리시설로 이송되며, 자연압송구간에는 하수유입을 위한 시설이 없으므로 지선관로계획 시 접합정의 위치 등을 고려하여 지선관로 등의 계획필요

<차집관 및 우수토실 문제점>

문제점	원인분석	개선방안
<ul style="list-style-type: none"> ◦ 관로 용량부족 <ul style="list-style-type: none"> ⇒ 기 설치된 차집관로 용량부족 현상 발생 ◦ 청천시 하천의 건천화 발생 <ul style="list-style-type: none"> ⇒ 하천유입수의 저하 ◦ 관로내 토사퇴적 <ul style="list-style-type: none"> ⇒ 하천차집시설 및 복개하천 등에서 토사퇴적 발생 ◦ 관로내 내압발생 <ul style="list-style-type: none"> ⇒ 만관상태의 흐름 발생 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 택지개발에 따른 인구증가 및 불명수 유입 ◦ 하수의 전량 차집에 따른 하천유지용수 흐름 차단 ◦ 강우시 다량의 토사 유입 발생 ◦ 차집관로내 우수유입에 따른 만관상태로 내압 발생 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 개발지역에 대한 지속적인 관리필요 ◦ 재이용수 공급계획을 통한 하천유지용수 공급 ◦ 공사 시 재해시설 설치 관리 ◦ 중점유지관리 필요(원당대로 구간) <ul style="list-style-type: none"> ⇒ 자연압송 구간 병행관로 매설 중

라) 차집(간선)관로 현황도



< 차집(간선)관로 현황도 >

6.9 영종도처리구역

6.9.1 시설현황 및 운영현황

가. 시설현황

- 영종도의 처리구역은 운북, 영종, 송산, 용유 4개의 처리구역으로 구분됨
- 영종도의 각 처리구역은 신도시 개발사업으로 형성되었으며, 전체 분류식화 지역임
⇒ 용유처리구역(2019년 현재 하수도정비기본계획 부분변경 시행중)
- 인천광역시는 지속적인 도시 재정비 및 확장으로 인하여 “공공하수도관리대장” 상의 시설물량은 지속적으로 관리되는 “인천광역시 통계연보(2018)” 보다 매우 부족한 실정으로 하수도 대장도 및 조사에 대한 지속적 관리 필요
- 따라서 “인천광역시 통계연보” 를 기준으로 하수도 시설현황을 구분함

<하수도 시설현황>

처리구역		하수관로(m)				중계펌프장 (개소)	배수설비 (개소)
		합 계	오수관	우수관	오수(간선)관		
영 종	운북	149,426	54,737	90,691	(3,998)	5	1,111
	영종	99,760	48,798	50,962	-	2	877
	송산	112,987	55,175	57,812	-	3	2,577
	계	362,173	158,710	199,465	(3,998)	10	4,565

- 주) 1. 하수관로는 통계연보(2018, 인천광역시)의 하수도시설현황
2. 운북 ()는 운북중계펌프장~운북하수처리시설 압송관로

나. 운영현황

- 영종처리구역(통합)은 하수관로 362.2km, 오수중계펌프장 10개소가 설치 운영 중
- 대부분 영종도의 신도시 개발지역으로 분류식 배제방식으로 수집·이송 처리되고 있음
⇒ 이에 대한 각 시설의 현황은 “11.4.2 하수배제방식 현황 및 문제점” 과 “11.11 펌프장 계획” 등 에 수록하였음


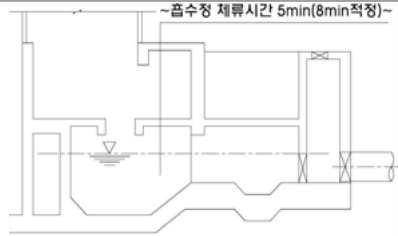
6.9.2 하수배제방식 현황 및 문제점

가. 하수도시설 문제점

1) 주요시설의 현황

- 영종도에서 발생하는 하수는 각각 운북, 영종, 송산공공하수처리시설로 수집·이송하여 처리중
⇒ 이 과정에서 오·우수관로 오접 및 하수관로내 해수 유입 등에서 발생함
- 용유처리구역의 하수는 영종공공하수처리시설로 이송하여 연계처리하는 것으로 금회 변경계획

<하수도시설 문제점>

하수관로	오수중계펌프장	비 고
		
· 배수설비와 공공하수도의 오접 · 배수설비 유출관의 오접으로 하수처리시설 운영상 부하량 문제로 처리효율 저하	· 불명수 유입으로 펌프 과부하 발생 · 펌프 미작동시 펌프장 침수우려	

2) 하수배제방식 현황

- 영종도의 각 처리구역은 대부분 신도시 개발지역으로써 분류식배제방식으로 처리되고 있으며, 장래 분류식계획 지역임 (장래 운북, 영종, 송산, 용유 처리구역의 통합→영종처리구역)

<처리구역별 하수배제 방식>

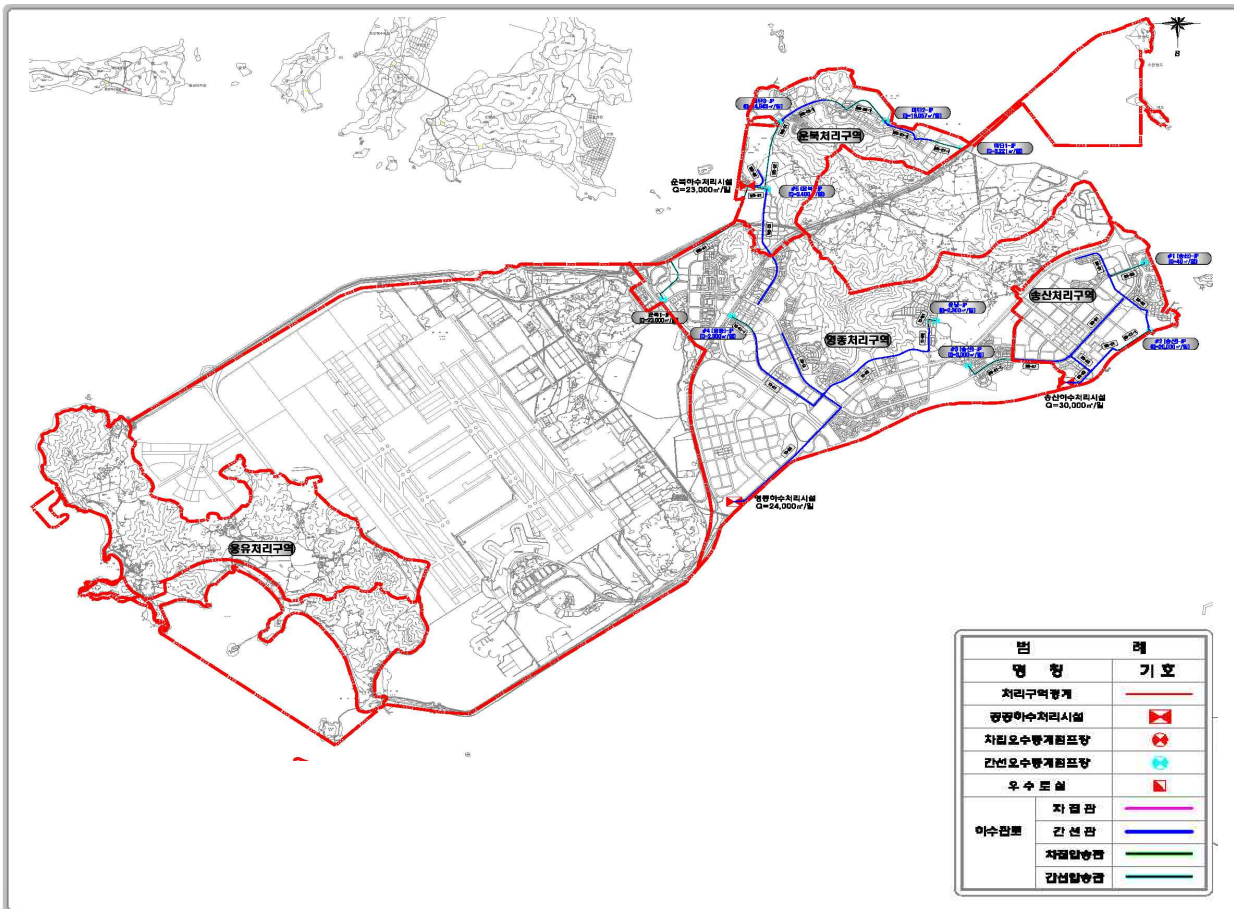
구 분		당초	금회	지역특성
영 종	운북	분류식	분류식	신도시개발 및 도시정비지역
	영종	분류식	분류식	신도시개발 및 도시정비지역
	송산	분류식	분류식	신도시개발 및 도시정비지역

주) 처리분구별 배제방식, 면적 및 인구의 변화는 “11.6.1 하수배제방식의 선정” 참조

3) 원인분석 및 개선방안

<원인분석 및 개선방안>

구 분	원인분석	개선방안
하수관로	○ 배수설비의 유출관과 오·우수 관로의 오 접에 의한 하수처리시설의 운영상 부하량 문제로 처리효율 저하	⇒ 하수관로 오접조사 시행 ⇒ 관로정밀진단(CCTV조사) 및 수질·유량조 사결과 반영
오수중계펌프장	○ 강우시 1/1의 지속적인 유입으로 펌프용량 초과	⇒ 금회 수질유량조사를 통한 불명수량 파악 ⇒ 펌프용량 증대 및 유입량 계측장치 설치



<영종도 처리구역 현황>

나. 관로현황

1) 배제방식별 관로현황

- 영종도의 각 처리구역에 기 부설된 하수관로의 연장은 362.2km로 조사됨(분류식 오·우수 및 간선관로)
- 하수배제방식별 현황을 분석한 결과 분류식 오수관로 158.7km, 우수관로 199.5km, 간선(압송)관로 4km로 분류식배제방식으로 이송되고 있음
- ⇒ 영종, 송산, 용유처리구역은 하수도대장(기존관현황)이 구축되어 있지 않아 통계연보 자료 반영

<배제방식별 관로현황>

처리구역		하수배제방식	합 계	오수관	우수관	오수간선관
영 종	운북	분류식	149,426	54,737	90,691	(3,998)
	영종	분류식	99,760	48,798	50,962	—
	송산	분류식	112,987	55,175	57,812	—
	계	분류식	362,173	158,710	199,465	(3,998)

- 주) 1. 하수관로는 통계연보(2018, 인천광역시)의 하수도시설현황
 2. 운북 ()는 운북중계펌프장~운북하수처리시설 압송관로

가) 문제점

<하수배제방식별 문제점 분석>

합 류 식	분 류 식
<ul style="list-style-type: none"> ○ 분류식화 배제방식으로 처리 ⇒ 신도시 개발사업에 의한 기반시설 설치로 영종도지역 전체는 분류식 배제방식으로 처리중임 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 배수설비와 공공하수도의 오점 ⇒ 영종도지역은 해양매립지역에 형성된 신도시로 건물지하의 배출수 처리 불가피 ⇒ 지하수 배출수관의 오점으로 하수처리시설 운영상 부하량 문제로 처리효율 저하 ⇒ 특히, 강우시 및 만조시 하수차집량 증가, 저농도 하수, 해수 등 불명수의 공공하수처리시설 이송

나) 원인분석 및 개선방안

<원인분석 및 개선방안>

원 인 분 석	개 선 방 안
<ul style="list-style-type: none"> ○ 분류식 오수관로 내 불명수 유입 ⇒ 타사업 시행시 우수관 오점 등 ⇒ 건물내부 지하수 배출수관의 오점으로 하수처리시설 운영상 부하량 문제로 처리효율 저하 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 침입수 과다 관로에 대한 하수관로 정비사업 시행 ⇒ 처리구역내 하수관로 오점조사 시행 ⇒ 관로정밀진단(CCTV조사), 유량 및 수질조사 결과 반영

제 1 장

제 2 장

제 3 장

제 4 장

제 5 장

제 6 장

제 7 장

제 8 장

제 9 장

제 10 장

다. 오수관로

1) 현황

- 영종도의 각 처리구역은 분류식 지역으로 오수관로 부설현황 조사결과 총 158,710m가 부설된 것으로 조사됨
- ⇒ 하수도대장 관리가 미흡하여 기매설된 하수관로의 제원을 알 수 없음(하수도대장 개선 필요)

<오수관로 현황>

(단위: m)

처리구역		하수배제방식	합 계	오수관	우수관	오수간선관
영 종	운북	분류식	149,426	54,737	90,691	(3,998)
	영종	분류식	99,760	48,798	50,962	—
	송산	분류식	112,987	55,175	57,812	—
	계	분류식	362,173	158,710	199,465	(3,998)

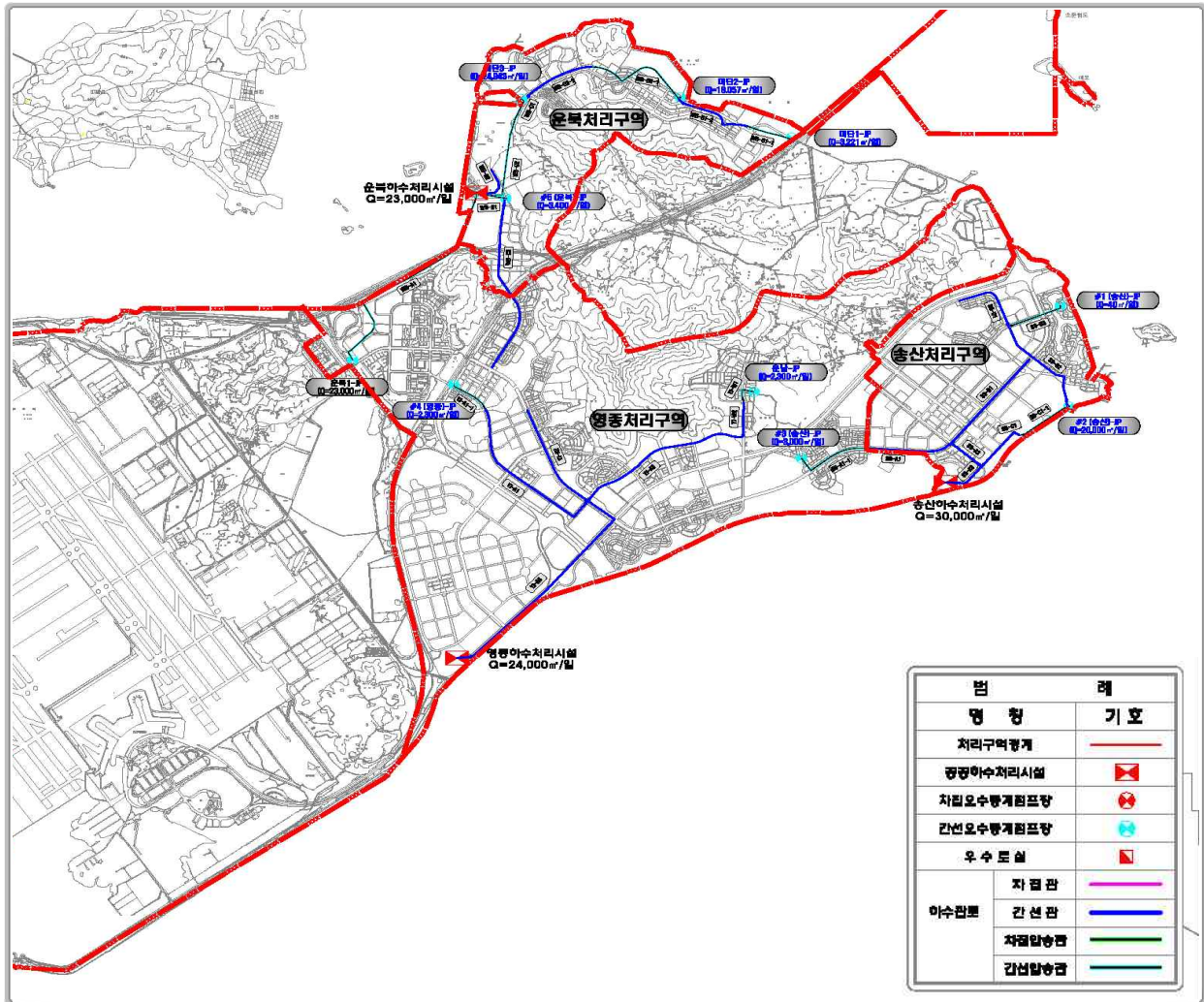
- 주) 1. 하수관로는 통계연보(2018, 인천광역시)의 하수도시설현황
 2. 운북 ()는 운북중계펌프장~운북하수처리시설 압송관로

2) 원인분석 및 개선방안

- 공동주택단지 및 도시개발사업 등 신규로 건설되는 오수발생원에서의 오·우수관 오점 빈번
- 공공하수처리시설 유입수질 저하로 처리효율 저하

<원인분석 및 개선방안>

문제점	원인분석	개선방안
		
<ul style="list-style-type: none"> ○오수관로내 불명수 유입 ⇒ 분류식하수도 보급되었으나, 분류식지역의 배수설비가 우수관에 오점 ⇒ 해수(염분)의 하수처리시설 유입 	<ul style="list-style-type: none"> ○신도시개발지구내 배수설비와 오수관 및 우수관 오점 접합 ⇒ 매립지에 건설된 신도시로 지하수에 해수(염분)가 포함 ○하수의 유입수질 ⇒ 처리시설 설계기준 초과 	<ul style="list-style-type: none"> ○배수설비 오점 개선 ⇒ 하수관로 오점조사를 시행하여 조사결과에 따른 개보수사업 시행



<오수관로 현황도>

라. 우수관로

1) 현황

○ 영종도의 각 처리구역은 분류식 지역으로 오수관로 부설현황 조사결과 총 158,710m가 부설된 것으로 조사됨

⇒ 하수도대장 관리가 미흡하여 기매설된 하수관로의 제원을 알 수 없음(하수도대장 개선 필요)

<오수관로 현황>

(단위: m)

처리구역	하수배제방식	합 계	오수관	우수관	오수(간선)관
영 종	운북	분류식	149,426	54,737	90,691
					(3,998)
	영종	분류식	99,760	48,798	50,962
					—
송산	분류식	112,987	55,175	57,812	—
					—
계	분류식	362,173	158,710	199,465	(3,998)

주) 1. 하수관로는 통계연보(2018, 인천광역시)의 하수도시설현황


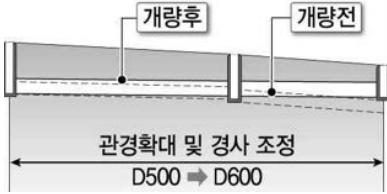
2. 운북 ()는 운북중계펌프장~운북하수처리시설 압송관로

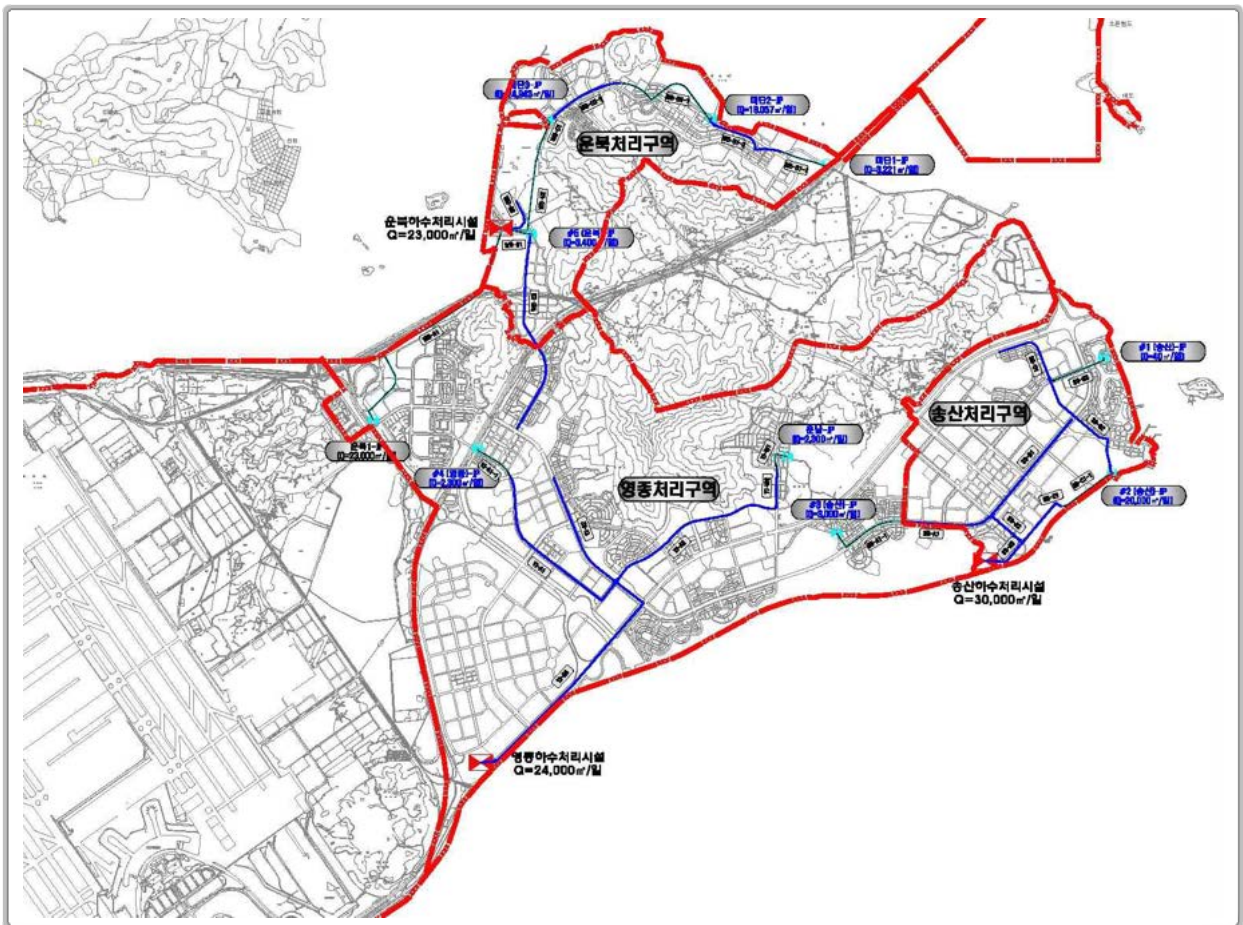
04 처리구역별 하수도계획

2) 원인분석 및 개선방안

- 우수유출량 증가와 국지적호우 및 관로 노후화 등으로 용량부족 및 불명수 유입
- 집중호우시 우수관로 통수단면 부족 → 확률강우빈도 상향 필요

<원인분석 및 개선방안>

문제점	원인분석	개선방안												
 <p>우천시맨홀역류</p>	<table border="1"> <tr> <th>빈도(년)</th><th>강우강도</th><th>강우량 (m/hr)</th></tr> <tr> <td>30년</td><td>$I = \frac{419.35}{t^{0.3976}}$</td><td>82.33</td></tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">↓ (상향)</td></tr> <tr> <td>50년</td><td>$I = \frac{466.86}{t^{0.4058}}$</td><td>88.63</td></tr> </table>	빈도(년)	강우강도	강우량 (m/hr)	30년	$I = \frac{419.35}{t^{0.3976}}$	82.33	↓ (상향)			50년	$I = \frac{466.86}{t^{0.4058}}$	88.63	 <p>관경확대 및 경사 조정 D500 → D600</p>
빈도(년)	강우강도	강우량 (m/hr)												
30년	$I = \frac{419.35}{t^{0.3976}}$	82.33												
↓ (상향)														
50년	$I = \frac{466.86}{t^{0.4058}}$	88.63												
<ul style="list-style-type: none"> ○ 관로 용량부족 ⇒ 강우빈도 상향 검토, 기 설치된 우수관로의 용량부족 현상 발생 ○ 불명수 및 침투수(I/I) 과다유입 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 도시개발 등에 따른 불투수면적 증가에 따른 우수유출량 증가와 국지적 호우에 유하능력 부족 ○ 우수관로의 부분파손 등에 따른 지하수 및 해수 유입에 따른 용량부족 ○ 강우강도 상향 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 우수관의 통수단면 확대 ⇒ 방재성능목표(50년빈도)를 고려하여 우수관로 개량 ○ 불량관로 개보수 ⇒ 관로내부조사를 통한 하수관로 개보수사업 시행 												



<우수관로 현황도>

마. 간선관로

1) 현황

- “오수간선관로”는 분류식 처리구역내 오수를 수집하는 오수지선관로에서 하수를 유입받아 공공하수처리시설까지 이송하는 관로
- 영종도 운북처리구역의 간선관로 부설현황 조사결과 총 3,998m가 부설된 것으로 조사됨
 - ⇒ 간선관로는 모두 압송관로로 구성되어 있음
 - ⇒ 하수도대장 관리가 미흡하여 기매설된 하수관로의 제원을 알 수 없음(하수도대장 개선 필요)

<간선관로 현황>

(단위: m)

처리구역	하수배제방식	합 계	오수관	우수관	오수간선관
영 종	운북	분류식	149,426	54,737	90,691
	영종	분류식	99,760	48,798	50,962
	송산	분류식	112,987	55,175	57,812
	계	분류식	362,173	158,710	199,465
					(3,998)

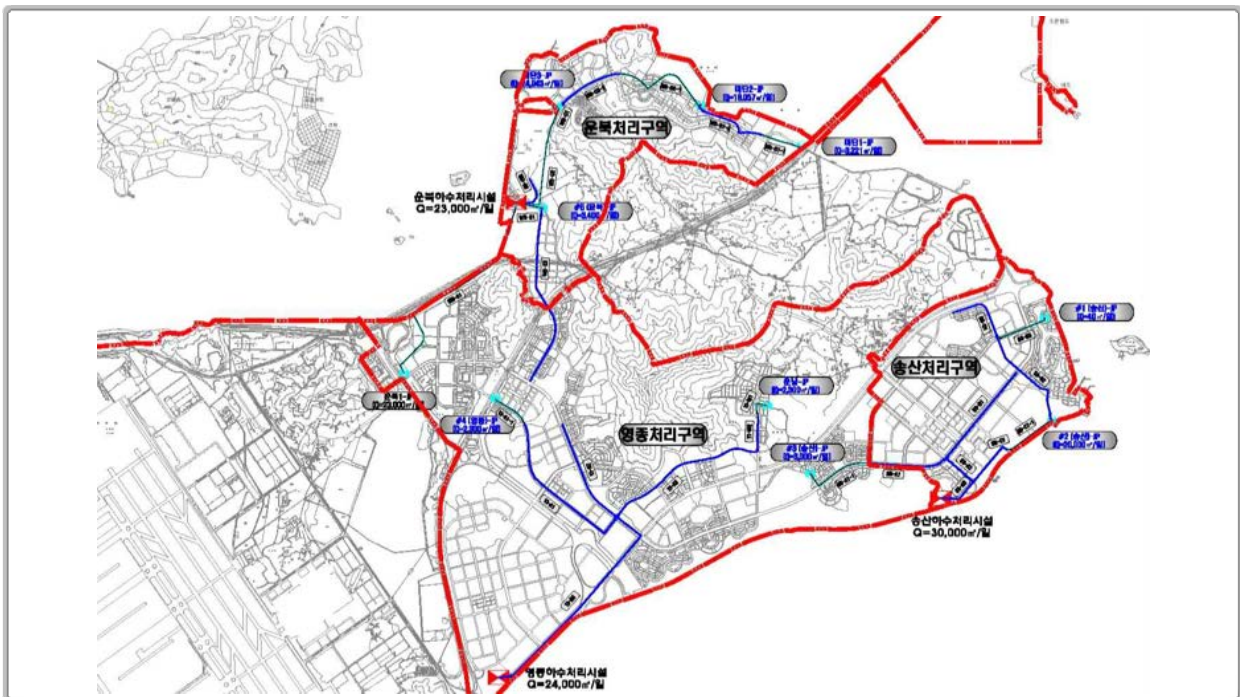
- 주) 1. 하수관로는 통계연보(2018, 인천광역시)의 하수도시설현황
 2. 운북 ()는 운북중계펌프장~운북하수처리시설 압송관로

2) 원인분석 및 개선방안

- 불명수(해수 등) 유입에 의한 관로 용량부족 및 하수 처리효율 저하
 - ⇒ 하수관로 내부조사를 통한 불량관로 개보수 및 신규 하수관로 설치시 관로연결 철저

<원인분석 및 개선방안>

문제점	원인분석	개선방안
<ul style="list-style-type: none"> ○ 불명수 유입 <ul style="list-style-type: none"> ⇒ 통수능부족 및 이송능력 저하 ○ 불명수의 하수처리시설 유입 <ul style="list-style-type: none"> ⇒ 하수처리 능력 부족 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 관로내 해수유입 <ul style="list-style-type: none"> ⇒ 관파손, 접합 불량으로 지하수 유입 ○ 하수의 유입수질 <ul style="list-style-type: none"> ⇒ 처리시설 설계기준 초과 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 불량관로 개보수 <ul style="list-style-type: none"> ⇒ 관로내부조사를 통한 하수관로 개보수사업 시행



<간선관로 현황도>

제 1 장

제 2 장

제 3 장

제 4 장

제 5 장

제 6 장

제 7 장

제 8 장

제 9 장

제 10 장

6.10 굴포처리구역

6.10.1 시설현황 및 운영현황

가. 시설현황

- 굴포처리구역은 구산처리분구~계양2처리구역까지 총 13개구역으로 구분되어 있으며 가장 많은 구역을 차지하는 지역은 효성 및 계양처리분구이나 시가화 밀집지역은 청천 및 효성처리분구임.
- 굴포처리구역은 대부분이 원도심으로 구성되어 있고, 최근 북측에 계양구 지역의 택지개발이 활발하게 진행되고 있으며, 불완전분류식 지역으로 개량계획이며, 대부분의 지역은 2035년까지 합류식으로 유지될 예정임.
- 현 인천광역시시는 지속적인 도시 재정비 및 확장으로 인하여 “공공하수도관리대장” 상의 시설물량은 지속적으로 관리되는 “인천광역시 통계연보(2018)” 보다 매우 부족한 실정으로 하수도 대장도 및 조사에 대한 지속적 관리 필요
- 따라서 시설현황과 정비계획은 “인천광역시 통계연보” 를 적용함.

<하수도 시설현황>

처리분구	하수관로(m)					우수토실 (개소)	펌프장 (개소)	배수설비 (개소)
	합 계	오수관	우수관	합류관	차집관			
굴포	864,465	75,380	74,861	696,793	17,431	27	-	39,016

주) 인천광역시 통계연보(2018) 상 하수도시설 준용

나. 운영현황

- 굴포처리구역은 하수관로 864.4km, 우수토실 27개소이며 굴포천에 매설된 차집관로를 통한 자연유하 이송
- 그러나 인천지역은 대부분 구도심 혼재지역의 합류식으로 하수처리시설과 초기빗물처리를 위한 공공시설은 없음
⇒ 이에 대한 각 시설(오수관, 우수토실 등)현황도는 “12.4.2 하수배제방식 현황 및 문제점” 에 일괄적으로 현황과 특이사항을 제시하고, 처리구역 내 오수중계펌프장시설 없음

6.10.2 하수배제방식 현황 및 문제점

가. 하수도시설 문제점

1) 주요시설의 현황

- 굴포처리구역은 합류식과 분류식이 혼재된 불완전분류식 구역으로 각 지역에서 수집된 하수는 도로에 매설된 차집관로를 통해 굴포하수처리시설(부천시)로 이송되며, 우수는 부평구청 인근의 굴포천으로 유출됨.

< 하수설비 현안 >

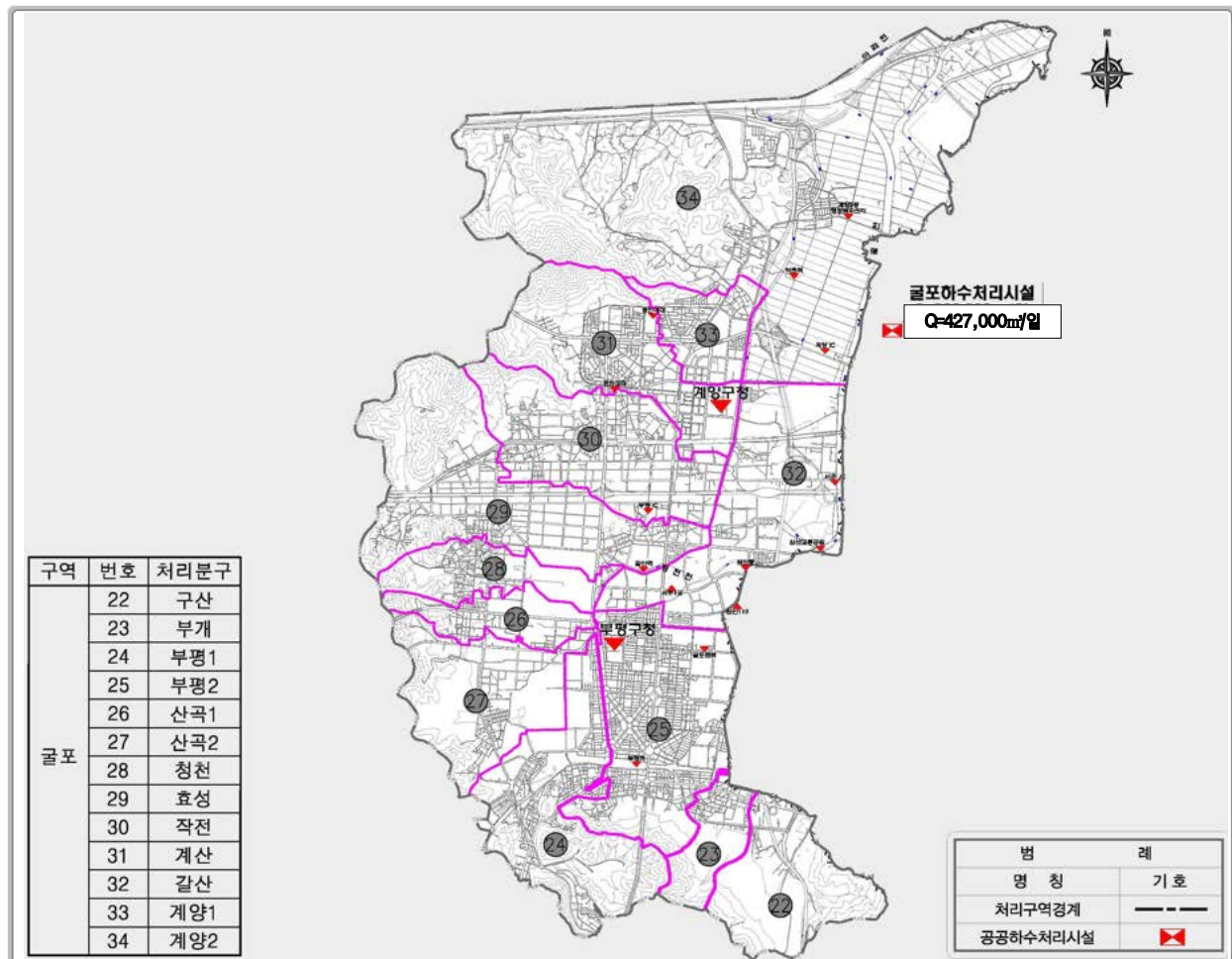
하수(차집)관	우수토실	배수설비
		
· 불명수 유입	· 1~3Q유입 조절 제한	· 불명수 유입으로 펌프 과부하 발생 · 펌프 미작동시 저지대 침수 발생

2) 하수배제방식 현황

○ 굴포처리구역은 계양구와 부평구통합처리구역으로 합류식지역이나 계산처리분구 등 일부구역에 도시재정비에 의한 분류식지역혼재

< 처리분구별 하수배제 방식 >

구 분		당초	금회	지역특성
굴포 처리 구역	구산	불완전분류식	불완전분류식	구 시가화 밀집지역/산지 인접지역
	부개	불완전분류식	불완전분류식	구 시가화 밀집지역/저지대의 고저차 적음
	부평1	합류식	합류식	구 시가화 및 신도시 혼재/저지대 지역
	부평2	불완전분류식	불완전분류식	구 시가화 및 신도시 혼재/저지대 지역
	산곡1	합류식	합류식	구 시가화/구도심 재개발
	산곡2	합류식	합류식	구 시가화 및 도시정비지역 혼재
	청천	합류식	합류식	구 시가지 및 공장지역 혼재/구도심 재개발
	효성	불완전분류식	불완전분류식	구 시가지 및 공장혼재/효성동 경사지 구도심
	작전	불완전분류식	불완전분류식	구 시가화 및 공업지역 혼재
	계산	불완전분류식	불완전분류식	구 시가화/도심확장 지역
	갈산	불완전분류식	불완전분류식	구 시가화 및 개발지역 혼재/굴포천 인접지역
	계양1	불완전분류식	불완전분류식	구 시가화 및 개발지역 혼재/굴포천 인접지역
	계양2	불완전분류식	불완전분류식	구 시가화 및 개발지역 혼재/굴포천 인접지역



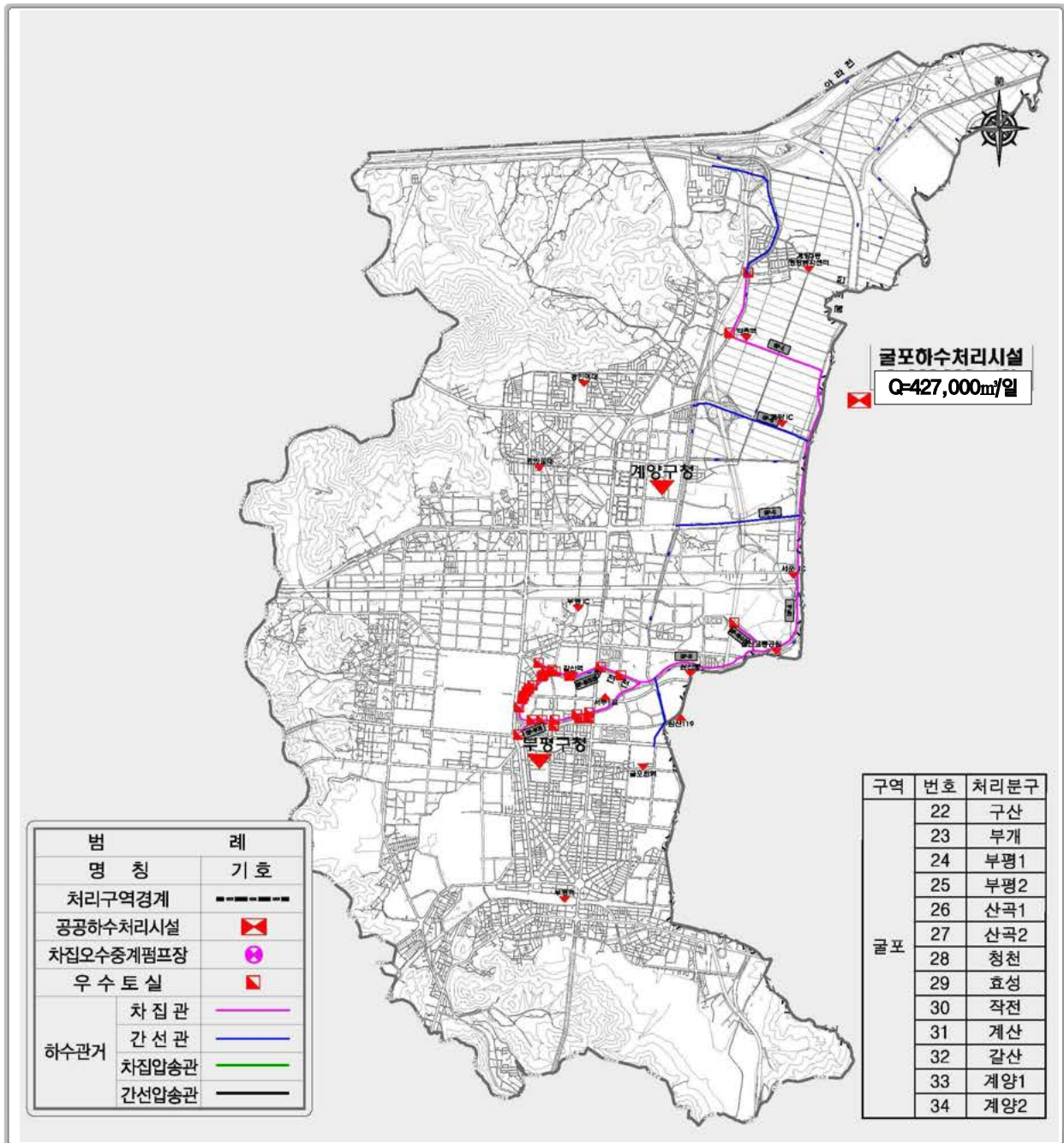
< 굴포처리구역 현황 >

04 처리구역별 하수도계획

3) 원인분석 및 개선방안

<원인분석 및 개선방안>

구 분	원인분석	개선방안
하수(차집)관	<ul style="list-style-type: none"> 강우시 I/I의 지속적인 유입 하상에 많이 노출되어 혐오시설로 민원발생 	<ul style="list-style-type: none"> 금회 I/I 조사를 통한 불명수량 파악 개량 시 맨홀 재설치 등 필요
우수토실	<ul style="list-style-type: none"> 우천시 하천수위 상승으로 침수 	<ul style="list-style-type: none"> 침수시 우수유입 방지 장치 설치 또는 조절 가능 여부 확인 필요
오수중계펌프장	<ul style="list-style-type: none"> 강우시 I/I의 지속적인 유입으로 펌프용량 초과 	<ul style="list-style-type: none"> 금회 I/I 조사를 통한 불명수량 파악 펌프용량 증대 및 유입량 계측장치 설치



<굴포처리구역 현황>

나. 관로현황

1) 일반현황

- 굴포처리구역 기 부설된 하수관로 총 연장은 864.465km (합류식, 분류식 우수, 차집관로 포함)
- 하수배제방식별 현황을 분석으로는 분류식관로 150.2km, 합류식관로 696.7km, 차집관로 17.4km로 하수관로 부설 기준 분류식화율은 17.3%인 것으로 분석됨
- ⇒ 분류식 지역은 시가화 정비 및 개발지역이 분류식이며, 이외 지역은 불완전분류식 처리구역임

< 굴포하수처리구역 관로현황 >

(단위 : m, 개소)

처리분구	하수배제방식	합 계	오수관	우수관	합류관	차집관	우수토실	배수설비
굴포	불완전분류식	864,465	75,380	74,861	696,793	17,431	27	39,016

2) 문제점

< 하수배제방식별 문제점 분석 >

합류식	분류식
<ul style="list-style-type: none"> ◦ 우수시 용량 부족 ⇒ 강우시 우수토실 월류 우려 ⇒ 강우시 하수차집량 증가, 저농도하수, 해수 등 불명수의 공공하수처리시설 이송 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 타사업으로 시행된 오수관로 활용 불가 ⇒ 도시계획도로 공사시 장래 분류식을 고려하여 신설 관로를 기부설하였지만, 일부구간 활용 불가 ⇒ GIS 및 하수도대장 전산화는 구축되어있으나, 지속적인 업데이트 미흡으로 실제 현황과 불일치

3) 원인분석 및 개선방안

< 원인분석 및 개선방안 >

원인분석	개선방안
<ul style="list-style-type: none"> ◦ 합류식 하수관로 내 불명수 유입 ⇒ 1995년 이전 부설로 시설 노후화 및 구조적 결함 예상 ◦ 분류식 우수관로 내 불명수 유입 (I/I) ⇒ 타사업 시행시 우수관 오점 등 ◦ 분류식 사업효과 저하 ⇒ 합류식지역 사류부터 분류식화 진행 ◦ 굴포처리구역은 구도심지역으로 지장물이 매우 복잡하게 설치됨 ⇒ 불분명 지중매설물, 신축건물 등 공사시 하수도시설물훼손 또는 변경 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 침입수 과다 소구역에 대한 사업 우선순위 부여 ⇒ 기존사업의 관로정밀진단(CCTV조사, 육안조사)과 금회의 유량 및 수질조사 결과 반영 ◦ 하수관로 기술진단을 통한 우·오수관로 분리사업 시행 ◦ 필요시 우수관로 부설 ⇒ 분류식지역 우수배제 관리 필요 ◦ 주기적인 시설물관리 ⇒ 시설물관리 대장도 재수립을 통한 사유관리방안 재정비

제 1 장

제 2 장

제 3 장

제 4 장

제 5 장

제 6 장

제 7 장

제 8 장

제 9 장

제 10 장

04 처리구역별 하수도계획

다. 우수토실

- 굴포처리구역에는 27개소의 우수토실이 운영 및 설치 중에 있음
- ⇒ 굴포천의 우수토실은 하천수위에 따른 역류차단 등의 시설 개량이 완료됨
- 굴포처리구역은 우수토실의 개량이 완료됨에 따라 향후 지속적인 관리와 평가계획 수립을 통한 인천지역 우수토실의 개량계획수립

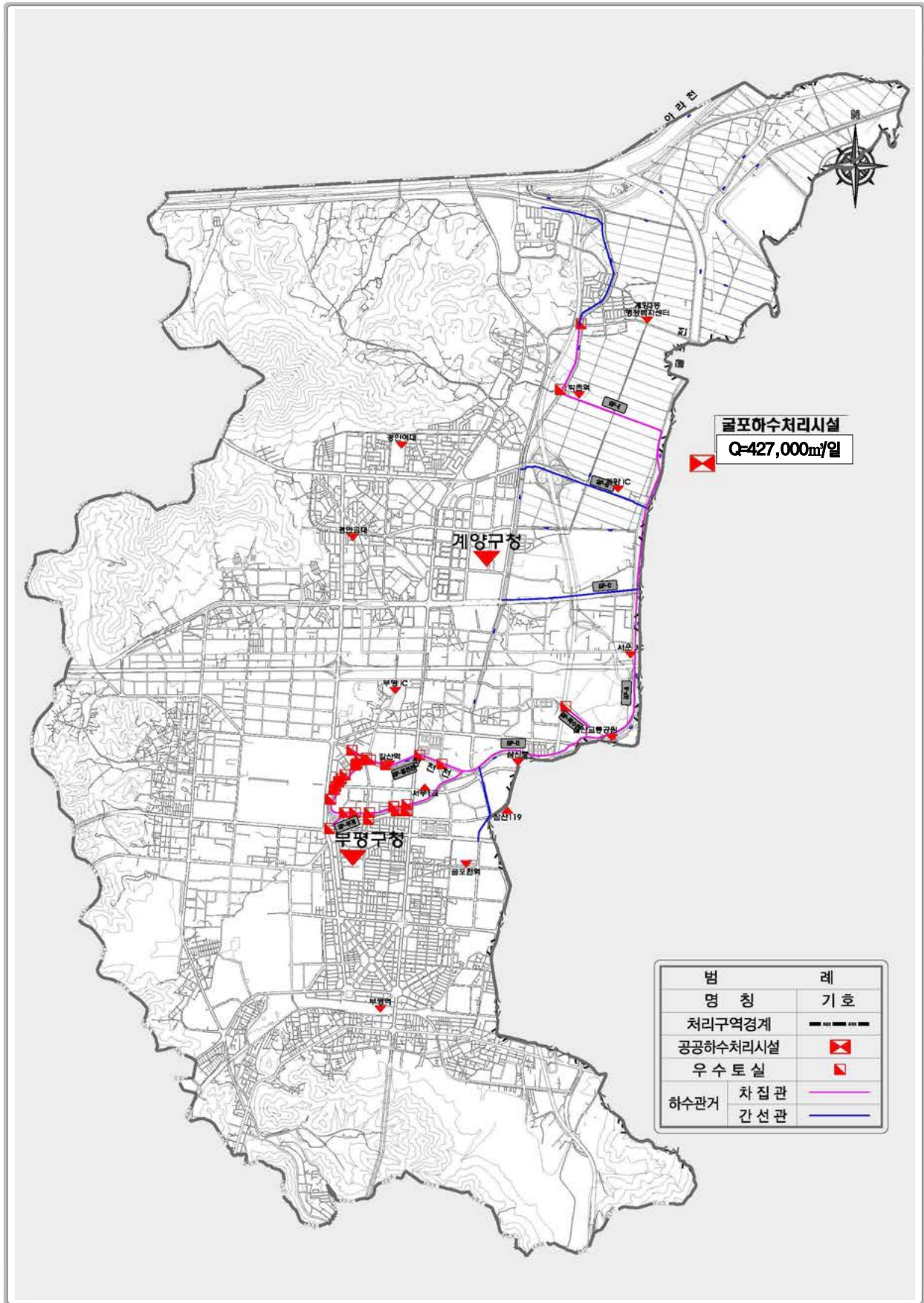
<우수토실 현황>

(단위 : 개소)

처 리 분 구	우수토실	비 고	처 리 분 구	우수토실	비 고
구산	-		효성	5	
부개	-		작전	-	
부평1	-		계산	-	
부평2	3		갈산	8	
산곡1	-		계양1	-	
산곡2	-		계양2	2	
청천	9		계	27	

< 우수토실 운영현황>

미 정비시설	운영현황
 <ul style="list-style-type: none"> ○ 기존 하수관로 우수토실 문제점 ⇒ 주기적인 준설 및 청소를 소홀 ⇒ 우천시 적정차집량을 확보하지 못하여 하수처리 시설 부담 가중 ⇒ 하천에 설치된 우수토실의 경우 우천시 하천 수위상승에 따라 하천수가 우수토실로 역류 	 <ul style="list-style-type: none"> ○ 우수토실의 준설과 청소 ○ 우수토실 관리대장을 이용한 유지관리 철저 ○ 하천수위 차단시설 개량 완료(2018년)



<구포처리구역 우수토실 위치도>

제 1 장

제 2 장

제 3 장

제 4 장

제 5 장

제 6 장

제 7 장

제 8 장

제 9 장

제 10 장

라. 오수관로

1) 오수관로 현황

○ 굴포처리구역은 합류식 및 분류식 혼재된 불완전분류식 지역으로 오수관로 부설현황 조사결과 총 75,380m가 부설된 것으로 조사됨

⇒ 부설된 오수관로는 HP관이 59,362m(78.8%)로 가장 많은 비중을 차지하고 있음

<오수관로 현황>

(단위 : m, 개소)

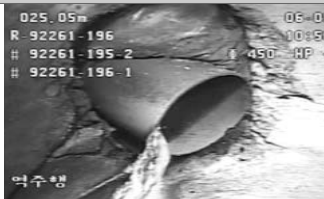

처리분구	하수배제방식	합 계	오수관	우수관	합류관	차집관	우수토실
굴포	불완전분류식	864,465	75,380	74,861	696,793	17,431	27

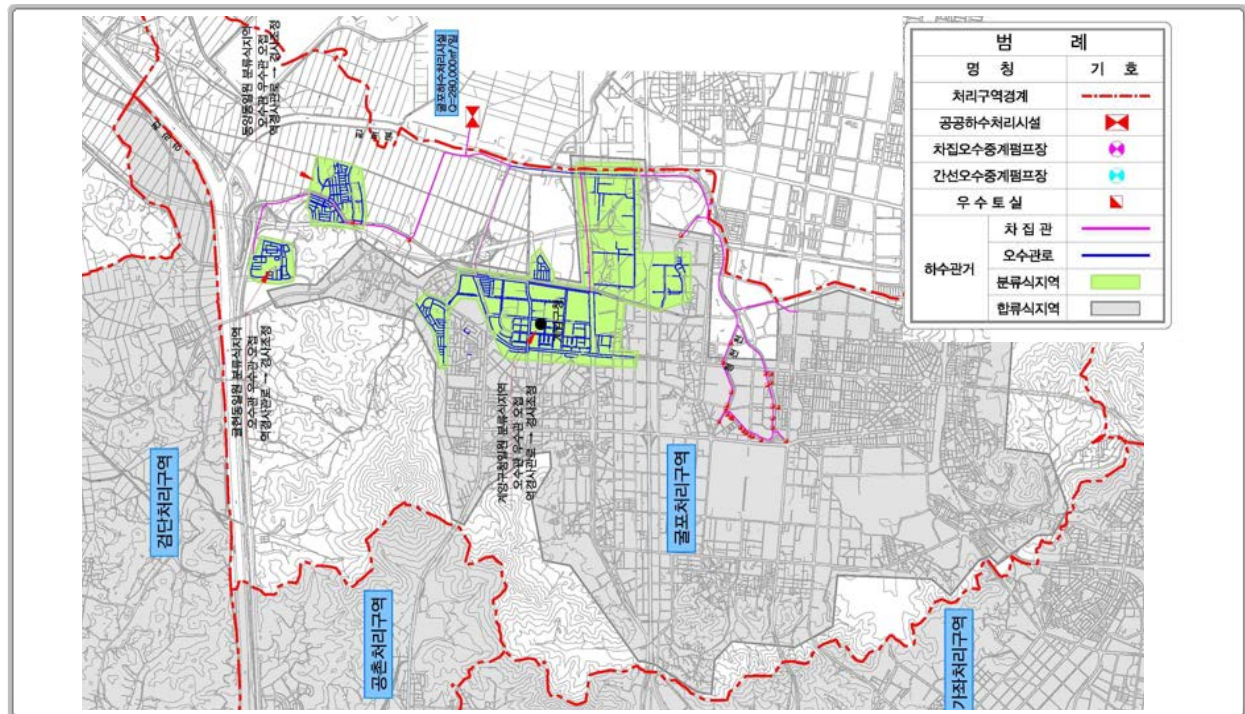
2) 원인분석 및 개선방안

○ 굴포처리구역에는 27개소의 우수토실이 운영 중에 있음

○ 굴포처리구역은 합류식과 분류식 지역이 혼재되어 있으며, 27개소의 우수토실이 설치되어 있음

⇒ 굴포천의 우수토실은 2018년 보수 및 재정비 시행

문제점	원인분석	개선방안
 <p>역수행</p>		
<ul style="list-style-type: none"> ○ 오수관로 오점함에 따른 하수처리시설 유입수질 저하 ○ 초기관 유속미달 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 공동주택단지 오수관로 시공시 공공 하수도와 연결부분 오점 ○ 관로경사 완만 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 관로내부조사 후 개량 및 우·오수를 분리하여 유입수 오수관 유입 차단 ○ 최저유속 미달관로 지속적 유지관리



< 오수관로 현황도 >

마. 우수관로

1) 우수관로 현황

- 굴포처리구역의 우수관로 부설현황은 조사결과 총 74,861m가 부설된 것으로 조사됨
- ⇒ 우수관로는 HP관이 58.9Km(78.8%), RCBOX가 8.5Km(11.3%)로 많은 비중을 차지하고 있음


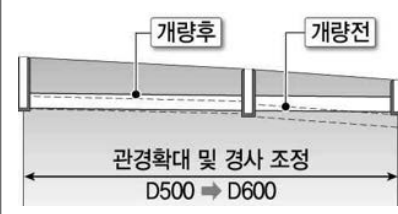
<우수관로 현황>

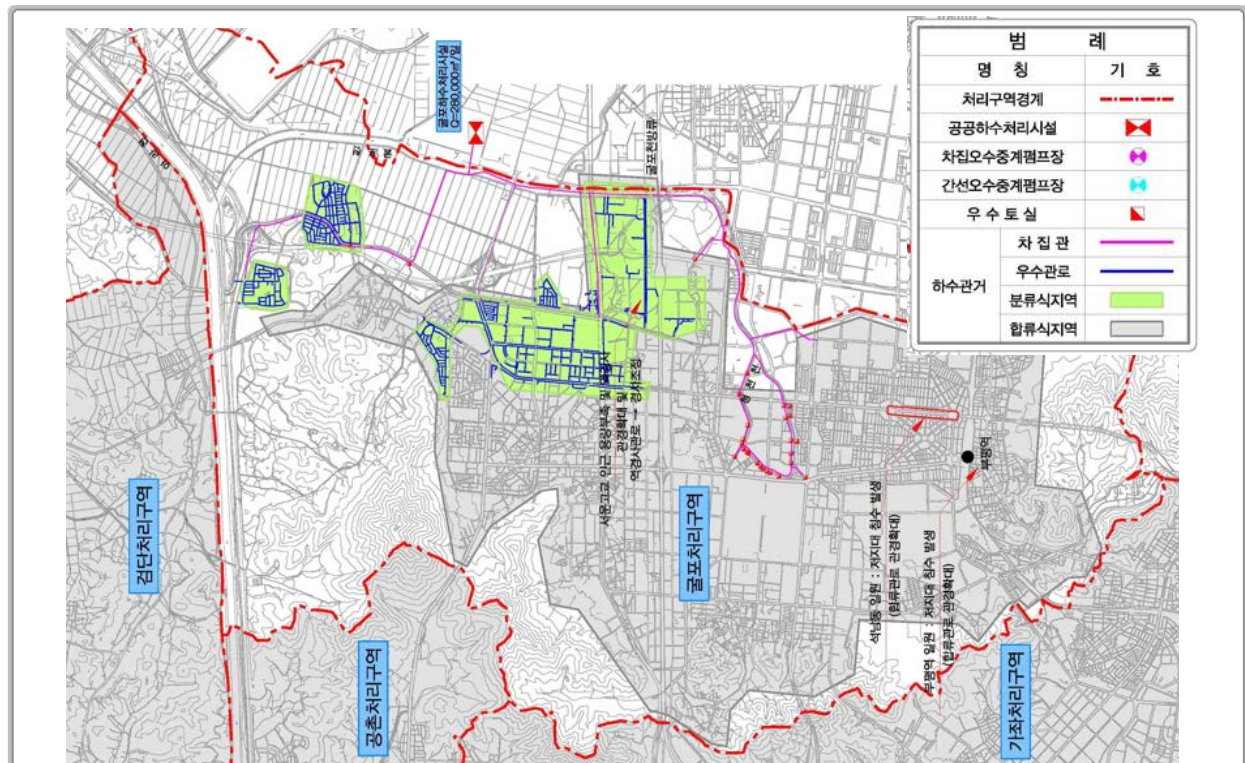
(단위 : m, 개소)

처리분구	하수배제방식	합 계	오수관	우수관	합류관	차집관	우수토실
굴포	불완전분류식	864,465	75,380	74,861	696,793	17,431	27

2) 원인분석 및 개선방안

- 강우강도 상향 및 관로 노후화 등으로 용량부족 및 불명수 유입
- 집중호우시 저지대 침수 빈번

문제점	원인분석	개선방안												
	<table border="1"> <tr> <th>빈도(년)</th><th>강우강도</th><th>강우량 (m/hr)</th></tr> <tr> <td>30년</td><td>$I = \frac{419.35}{t^{0.3976}}$</td><td>82.33</td></tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">↓(상향)</td></tr> <tr> <td>50년</td><td>$I = \frac{466.86}{t^{0.4058}}$</td><td>88.63</td></tr> </table>	빈도(년)	강우강도	강우량 (m/hr)	30년	$I = \frac{419.35}{t^{0.3976}}$	82.33	↓(상향)			50년	$I = \frac{466.86}{t^{0.4058}}$	88.63	
빈도(년)	강우강도	강우량 (m/hr)												
30년	$I = \frac{419.35}{t^{0.3976}}$	82.33												
↓(상향)														
50년	$I = \frac{466.86}{t^{0.4058}}$	88.63												
<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기존관로 용량부족 ◦ 불명수 및 침투수(ⅰ) 과다유입 ◦ 집중호우시 저지대 침수 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 강우강도 상향(50년 빈도) ◦ 관로 노후화에 따른 파손 등 ◦ 저지대부 관로용량 부족 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 용량부족관로 관경확대 및 경사조정 ◦ 노후관로 정비 ◦ 관로 병행 신설 및 저류조 신설 등 												



< 우수관로 현황도 >

제 1 장

제 2 장

제 3 장

제 4 장

제 5 장

제 6 장

제 7 장

제 8 장

제 9 장

제 10 장

바. 합류관로

1) 합류관모 현황

- 굴포처리구역에는 27개소의 우수토실이 운영 중에 있음
- 굴포처리구역은 합류식과 분류식 지역이 혼재되어 있으며, 28개소의 우수토구가 설치되어 있음

<합류관로 시설현황>

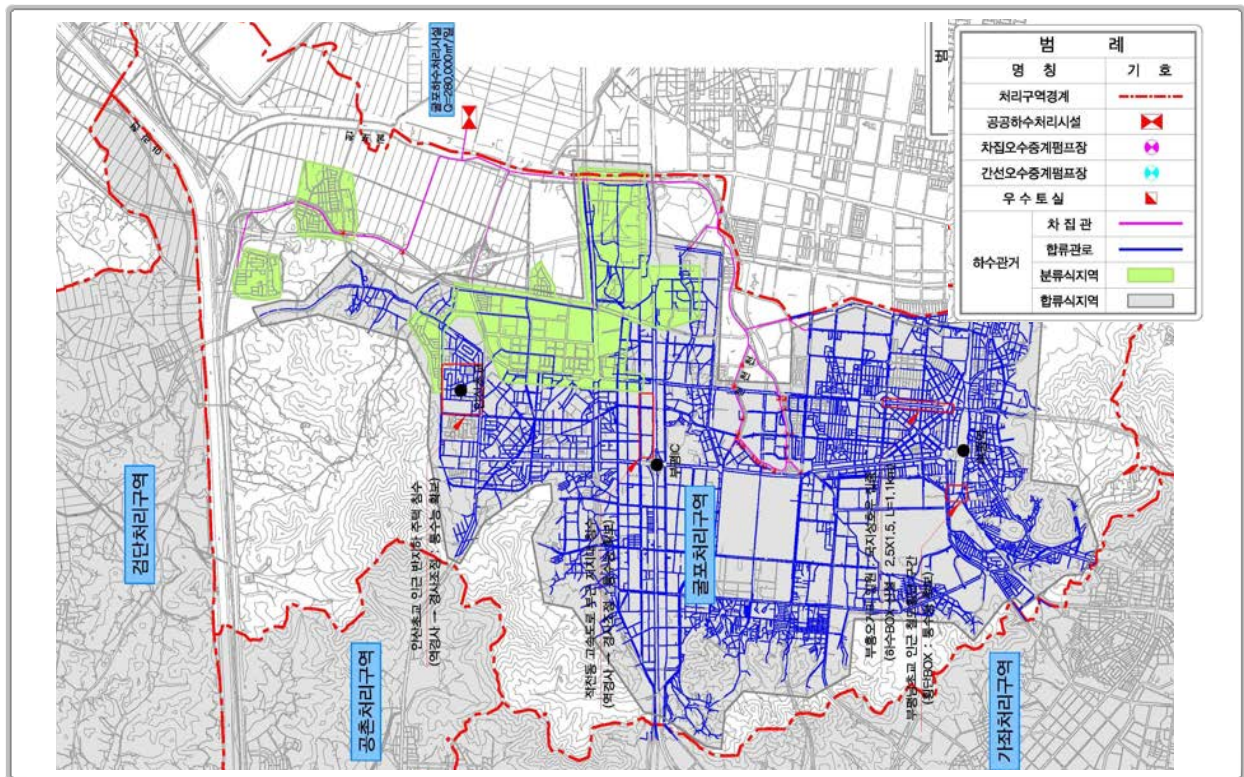
(단위 : m, 개소)

처리분구	하수배제방식	합 계	오수관	우수관	합류관	차집관	우수토실
굴포	불완전분류식	864,465	75,380	74,861	696,793	17,431	27

2) 원인분석 및 개선방안

- 강우강도 상향 및 관로 노후화 등으로 용량부족 및 불명수 유입
- 집중호우시 저지대 침수 빈번(부흥오거리, 안산초교 및 작전동 일원)

문제점	원인분석	개선방안												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>빈도(년)</th><th>강우강도</th><th>강우량 (m/hr)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>30년</td><td>$I = \frac{419.35}{t^{0.3976}}$</td><td>82.33</td></tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">↓(상향)</td></tr> <tr> <td>50년</td><td>$I = \frac{466.86}{t^{0.4058}}$</td><td>88.63</td></tr> </tbody> </table>	빈도(년)	강우강도	강우량 (m/hr)	30년	$I = \frac{419.35}{t^{0.3976}}$	82.33	↓(상향)			50년	$I = \frac{466.86}{t^{0.4058}}$	88.63	
빈도(년)	강우강도	강우량 (m/hr)												
30년	$I = \frac{419.35}{t^{0.3976}}$	82.33												
↓(상향)														
50년	$I = \frac{466.86}{t^{0.4058}}$	88.63												
<ul style="list-style-type: none"> ○ 기존관로 용량부족 및 역경사 ○ 불명수 및 침투수(Ⅱ) 과다유입 ○ 집중호우시 저지대 침수 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 강우강도 상향(50년 빈도) ○ 관로 노후화에 따른 파손 등 ○ 저지대부 관로용량 부족 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 용량부족관로 관경확대 및 경사조정 ○ 노후관로 정비 ○ 관로 병행 신설 및 저류조 신설 등 												



< 합류관로 현황도 >

사. 차집(간선)관로

1) 용어정의

- “차집관로” 는 합류식지역에서 청천시의 하수나 우천시 일정량의 하수를 우수토실에서 차집하여 공공 하수처리시설로 이송하기 위한 관로
- “오수간선관로” 는 분류식처리분구 내 오수를 수집하는 오수지선관로에서 하수를 유입받아 공공하수 처리시설까지 이송하는 관로

2) 차집관로 현황

- GP-A LINE은 굴포천 주변에서 발생오수를 차집하고 있으며, GP-B, C, D LINE 등은 부평처리분구 등 발생오수를 차집하고 있음.

<차집관로 시설현황>

노선명		규격	연장(m)	설치년도	위치
굴포 A LINE	GP-A1	BOX 3.0x2.2@1	954.00	1993	삼산동194번지→경인고속도로
	GP-A2	D2200@2	100.00	1993	경인고속도로 횡단구간
	GP-A3	BOX 2.5x2.2@1	775.50	1993	경인고속도로→서운동201번지
	GP-A4	BOX 2.5x3.0@2	957.00	1993	서운동201번지→마가묘 앞
	GP-A5	BOX 2.5x3.0@2	546.50	1993	마가묘 앞→계양동471번지
	GP-A6	BOX 3.0x2.0@2	130.00	1993	계양동471번지→처리시설
	소계	원형관 BOX 계	100.00 3,363.00 3,463.0		
굴포 B LINE	GP-B	D1000	1,412.00	1993	서운교→서운동201번지 일대
	소계	원형관	1,412.00		
		BOX 계	- 1,412.00		
굴포 C LINE	GP-C	D300	1,465.00	1993	영아파트→마가묘 앞
	소계	원형관	1,465.00		
		BOX 계	- 1,465.00		
굴포 D LINE	GP-D1	BOX 3.0x2.0@1	1,044.00	1993	부흥로~진산초교
	GP-D2	BOX 3.0x2.0@1	1,526.00	1993	진산초교~목수천 유입구
	GP-D3	D1650,BOX 3.0x2.0@1	1,859.00	1993	금강플라자~부흥로
	소계	원형관	-		
		BOX 계	4,429.00 4,429.00		

제 1 장

제 2 장

제 3 장

제 4 장

제 5 장

제 6 장

제 7 장

제 8 장

제 9 장

제 10 장

04 처리구역별 하수도계획

<표계속-차집관로 시설현황>

노선명		규 격	연장(m)		위치
굴포 E LINE	GP-E	D500~1000	4,050.00	1993	노오지JC부근 뒤편→처리시설 유입구
	소 계	원형관	4,050.00		
		BOX	—		
		계	4,050.00		
굴포 목수천 LINE	GP-목수	BOX 2.0x1.5	457.00	1998	시영아파트→마가묘 앞
	소 계	원형관	—		
		BOX	457.00		
		계	457.00		
굴포 부개전용LINE	GP-부개	D1200,BOX3.0 x2.0@1	1,150.00	1998	부개지구 전용구간
	소 계	원형관	—		
		BOX	1,150.00		
		계	1,150.00		
굴포 청천천 LINE	GP-청천	D300~500	1,005.00	1998	청천천 저수로부에 위치
	소 계	원형관	1,005.00		
		BOX	—		
		계	1,005.00		
합 계		원형관	8,032.0		
		BOX	9,399.0		
		계	17,431.0		

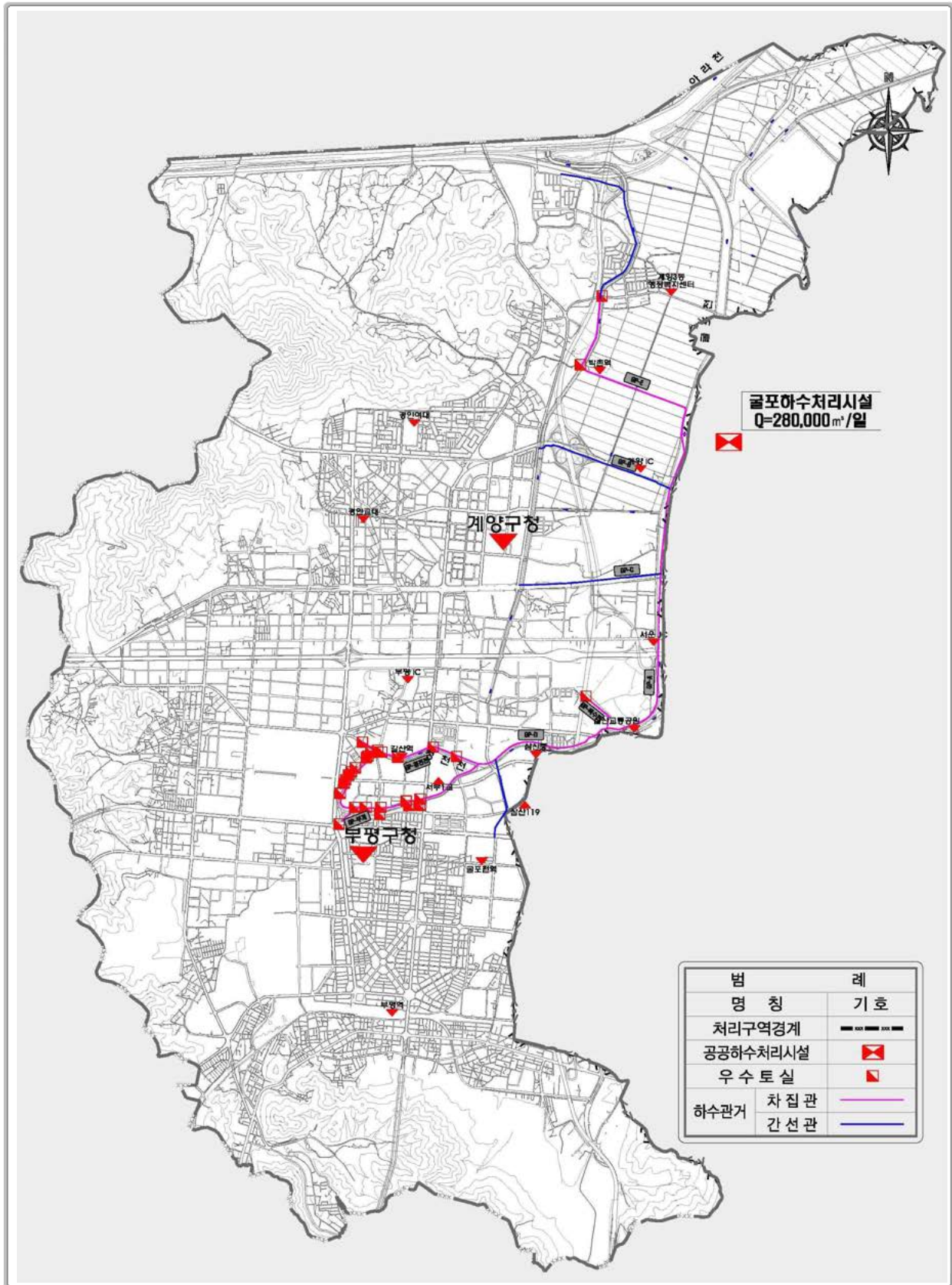
3) 차집관로 문제점

- 굴포천 등 하상 또는 둔치에 매설 차집관로 홍수위 상승시 토구 내 유입
 ⇒ 오점 또는 누수에 의한 불명수 유입 현상, 2018년 굴포천 우수토실정비로 외수유입차단시설 설치.
- 굴포천의 차집관로시설 중 우수토실과 차집관의 연결부의 관로 일부는 PE관으로 11년 이상 됨

<차집관 및 우수토실 문제점>

문제점	원인분석	개선방안
<ul style="list-style-type: none"> ○ 관로 용량부족 ⇒ 기 설치된 차집관로 통수부족 ○ 청천시 하천의 건천화 발생 ⇒ 하천유입수의 저하 ○ 관로내 토사퇴적 ⇒ 하천차집시설 및 복개하천 등에서 토사퇴적 발생 ○ 하천수위 상승에 토실부 외수유입 ⇒ 국지성 호수시 발생 ○ PE관(차집관로 연결과)의 통수부족 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 택지개발에 따른 인구증가 및 불명수 유입 ○ 하수의 전량 차집에 따른 하천유지용수 흐름 차단 ○ 강우시 다량의 토사 유입 발생 ○ 하상의 퇴적 및 미 정비에 따른 배수불량, 국지성 호수로 수위상승 ○ 이중벽PE관으로 내구성이 약하여 파손 및 침하발생, 하상연약지반구간에 토피 1m내외로 매설됨 	<ul style="list-style-type: none"> ○ I/I분석을 통한 정비계획수립 ○ 재이용수 공급계획을 통한 하천유지용수 공급 ○ 공사 시 재해시설 설치 관리 ○ 하천정비 및 외수유입 차단 ⇒ 굴포천 정비시행(2018년) ○ PE관로 구간 전면 교체계획 수립 ⇒ 내구성 및 하중, 부력에 우수한 자재선정(ex. PC관, GRP관 등)

4) 차집관로 현황도



< 차집관로 현황도 >

제 1 장

제 2 장

제 3 장

제 4 장

제 5 장

제 6 장

제 7 장

제 8 장

제 9 장

제 10 장

아. 특정지역 관로현황조사

- 침수사례조사에서 특정지역의 관로현황을 조사, 원인 분석 및 개선방안 수립
- 부평구 농협로터리 ~ 부평고등학교앞 사거리(장제로) 관로구배부족 및 저지대로 우수집중지역으로 기존 합류식관의 통수능 부족으로 국지성 폭우시 침수로 인한 재산피해와 도심의 중심지로 교통소통 등의 안전에 있어 민원발생

1) 부평구 농협로터리 ~ 부평고등학교앞 사거리(장제로) 관로현황조사

< 부평구 농협로터리~부평고등학교앞 사거리 관로 현황 >

구 분	내 용
위치도	
검토의견	<ul style="list-style-type: none"> ○ 농협로터리~부흥오거리구간의 도로에 국지성폭우시 일시적 정체에 의한 침수발생 ○ 농협로터리는 부평6지구 지역으로 유역분리, 도로부의 저지대 형성 ○ 도로부의 지중매설물과 교체 공사가 발생하는 우배수계획이 어려운 도심지역
검토결과	<ul style="list-style-type: none"> ○ 현황 : 신설BOX 매설구간 내 부흥오거리에 기존 BOX 간섭(54229E, 2.5X2.0, L=18.92m) ⇒ 원활한 배수기능 확보를 위하여 신설관로 설치, 물받이시설의 침천 등의 집수기능 개선필요
개선방안	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수리계산 결과 : 기존 배수관로 통수능 부족 발생 ⇒ 집수기능 강화 및 관로 신설(BOX 2.0 x 1.5, L = 1.10km)

6.11 강화처리구역

6.11.1 시설현황 및 운영현황

가. 시설현황

- 본 처리구역은 강화처리분구~교동처리분구까지 총 21개구역으로 구분되어 있으며, 공공하수처리구역은 강화, 온수, 능내(신규-통합계획) 3개소이며, 소규모하수처리구역은 솔정, 교동 등 18개소로 분산되고 모두 섬으로 이루어져 있으나 대표적으로 강화, 교동, 삼산, 서도로 구분되며, 강화구역의 기존관 하수관로시설은 93.1km이며, 현 공사 중인 관로시설은 24.53km로 금회 기존 관로는 전체의 123,121km임.

<하수도 시설현황>

처리분구	하수관로(m)					우수토실 (개소)	펌프장 (개소)	배수설비 (개소)
	합 계	오수관	우수관	합류관	차집관			
계	123,121.0	73,925.0	-	45,375.0	3,821.0	1	10	5,608
강 화	93,166.0	58,442.0	-	30,903.0	3,821.0			
온 수	29,955.0	15,482.5	-	14,472.4	-	-	-	-

주) 인천광역시 통계연보(2018) 상 하수도시설 준용, “하수도정비 기본계획(강화군, 2015)” 상의 기존 하수도시설 현황(224,325m)과 상이 하여 일관된 하수도정비를 위한 지속적인 하수도 대장도 관리계획 수립필요



6.11.2 하수배제방식 현황 및 문제점

가. 하수배제방식의 현황

1) 주요시설의 현황

- 강화군은 군단위지역으로 분류식지역이나 강화처리구역은 일부지역은 분류식관로 계획이 불가
- 각 지역에서 수집된 하수는 도로에 매설된 차집관로(GH B~F Line)을 통해 강화하수처리시설로 이송됨
- 이 과정에서 문제점이 발생하는 것은 크게 하수관로, 우수토실 및 펌프장에서 발생함

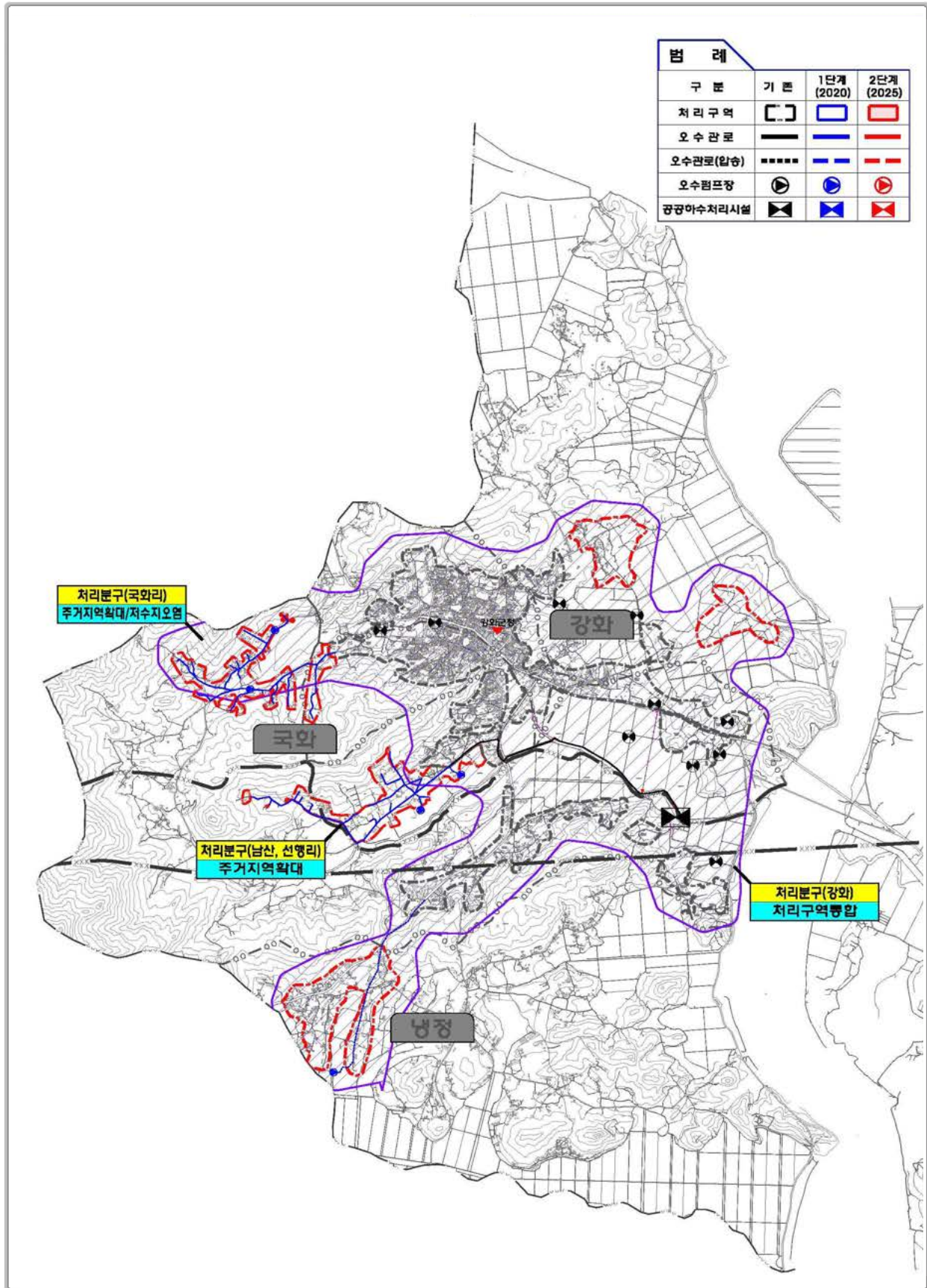
<하수설비 문제점>

하수(차집)관로	우수토실	오수중계펌프장
		
· 불명수 유입(합류식 구역) ⇒ 관매설공간 부족으로 분류식불가	· 1~3Q유입 조절 제한 ⇒ 도로전면 BOX로 개량불가	· 흡수정 체류시간 변동 큼 ⇒ 협잡물 부패로 임펠라 걸림

2) 원인분석 및 개선방안

<원인분석 및 개선방안>

구 분	원인분석	개선방안
하수(차집)관로	○ 강우시 1/1의 지속적인 유입 ○ 노출높이 높아 지속적인 민원발생	⇒ 금회 1/1 조사를 통한 불명수량 파악 ⇒ 맨홀 재설치 등 필요
우수토실	○ 우천시 하천수위 상승으로 침수	⇒ 침수시 우수유입 방지 장치 설치 또는 조절 가능 여부 확인 필요
오수중계펌프장	○ 강우시 1/1의 지속적인 유입으로 펌프용량 초과	⇒ 금회 1/1 조사를 통한 불명수량 파악 ⇒ 유입량 계측장치 및 교반기능 개선



<강화처리구역-현황>

나. 관로현황

1) 배제방식별 관로현황

- 강화처리구역 기 부설 된 하수관로 총 연장은 123.1km (합류관로와 차집관로로 구분)
- 하수배제방식별 현황을 분석한 결과 분류식지역이나 일부 분류식관로 매설 등이 불가한 강화읍 취락지역 일부를 제외한 전체 처리구역은 분류식 배제방식으로 기존 관로 123.1km로 다음 표와 같이 분석됨

<하수처리구역 관로현황>

(단위 : m, 개소)

처리분구	합 계	오수관	우수관	합류관	차집관	우수토실	펌프장
계	123,121.0	73,925.0	—	45,375.0	3,821.0	1	10
강 화	93,166.0	58,442.0	—	30,903.0	3,821.0	—	—
온 수	29,955.0	15,482.5	—	14,472.4	—	—	—

※강화읍, 교동, 온수, 동막처리분구 외에는 분류식 관로는 없음(온수, 교동, 동막 공사 중).

(1) 문제점

<하수배제방식별 문제점 분석>

합류식	분류식
<ul style="list-style-type: none"> ○ 우수시 용량 부족 ⇒ 강우시 우수토실 월류 우려 ⇒ 강우시 하수차집량 증가, 저농도하수, 해수 등 불명수의 공공하수처리시설 이송 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 합류식구역이므로 해당사항 없음.

(2) 원인분석 및 개선방안

<원인분석 및 개선방안>

원인분석	개선방안
<ul style="list-style-type: none"> ○ 합류식 하수관로 내 불명수 유입 ⇒ 1995년 이전 부설로 시설 노후화 및 구조적 결함 예상 ○ 분류식 오수관로 내 불명수 유입 (I / I) ⇒ 타사업 시행시 우수관 오점 등 ○ 분류식 사업효과 저하 ⇒ 합류식지역 서류부터 분류식화 진행 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 침입수 과다 소구역에 대한 사업 우선순위 부여 ⇒ 기존사업의 관로정밀진단(CCTV조사, 육안조사)과 금회의 유량 및 수질조사 결과 반영 ○ 하수관로 기술진단을 통한 우·오수관로 분리사업 시행 ○ 필요시 오수관로 부설 ⇒ 분류식지역 우수배제 관리 필요

다. 오수관로

1) 오수관로 현황

- 강화군 처리구역은 분류식지역이나 강화처리구역 중 일부지역은 분류화계획이 불가하여 존치하는 실정이며, 이에 우수토실이 1개소 운영 중에 있음
- 오수관 부설현황 조사결과 총 123,121m가 부설된 것으로 조사됨
- ⇒ 현재 공사중(강화군 공공하수도 확충사업)을 포함하여 123,121m중 73,925m로 60%를 차지하고 있음

제 1 장

제 2 장

제 3 장

제 4 장

제 5 장

제 6 장

제 7 장

제 8 장

제 9 장

제 10 장

04 처리구역별 하수도계획

<오수관로 현황>

(단위 : m, 개소)

처리분구	하수관로					우수토실	펌프장
	합 계	오수관	우수관	합류관	차집관		
강화	93,116	58,442	-	30,903	3,821	1	10

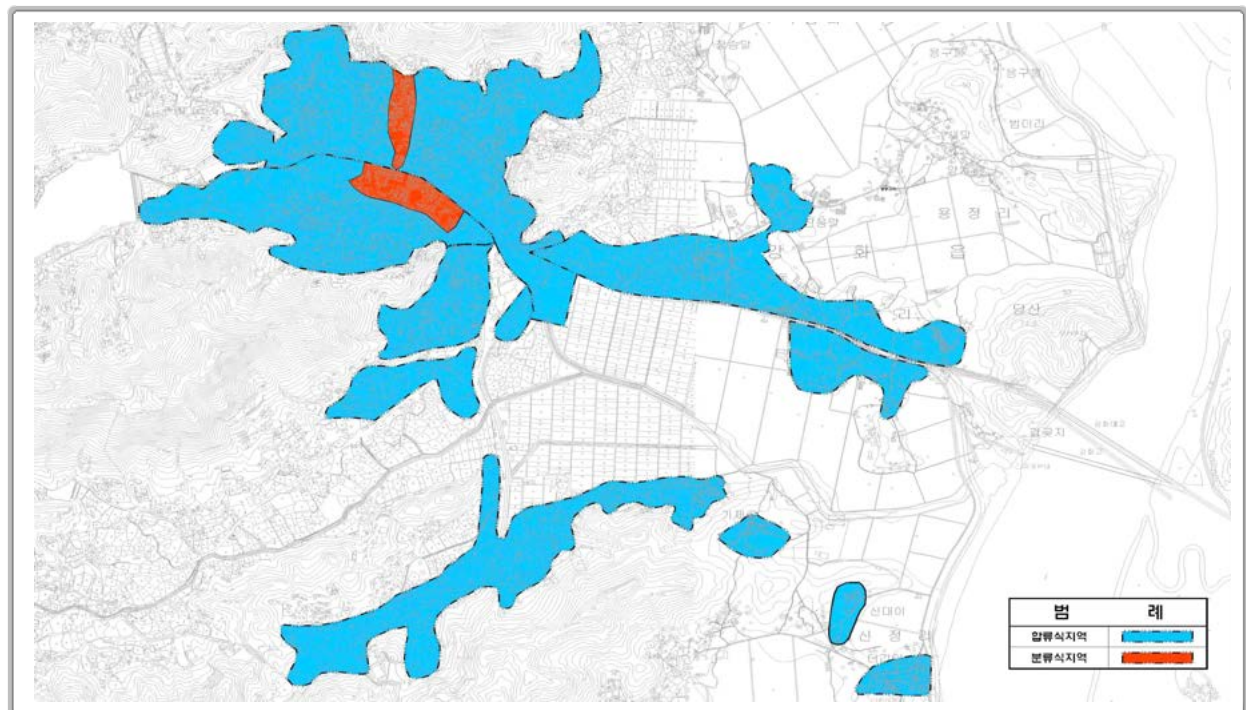
※ 강화읍, 교동, 온수, 동막처리분구 외에는 분류식 관로는 없음.

2) 원인분석 및 개선방안

- 강화군 처리구역에는 1개소의 우수토실이 운영 중에 있음
- 강화군 처리구역은 농어촌의 취락지역으로 전체 분류식 지역으로 대부분이 하수도 미 정비지역이며, 정비구역은 5개 처리구역이며, 이중 합류식지역에 BOX내부에 분리벽형의 우수토실이 설치되어 있음

문제점	원인분석	개선방안
 <ul style="list-style-type: none"> ○ 오수관로 오접합에 따른 하수처리시설 유입수질 저하 ○ 초기관 유속미달 	 <ul style="list-style-type: none"> ○ 공동주택단지 오수관로 시공시 공공 하수도과 연결하는 부분에서 우수관의 간섭으로 오수를 우수관에 연결 ○ 관로경사 완만 	 <ul style="list-style-type: none"> ○ 관로내부조사후 개량 및 우·오수를 분리하여 유입수 오수관 유입 차단 ○ 최저유속 미달관로 지속적 유지관리

3) 오수관로 현황도



<강화읍 처리구역 오수관로 현황도>

라. 합류관로

1) 합류관로 현황

- 강화처리구역은 분류식지역이나 분류식이 불가한 합류식구역의 하수유입을 위한 1개소의 우수토실이 운영 중에 있음
- 강화군의 합류관로는 미 정비구역과 합류식지역의 관을 포함하여 30.9km임


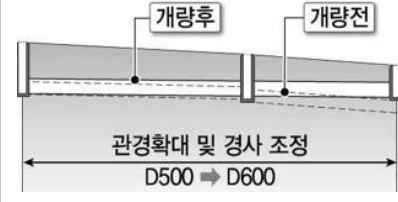
<합류관로 시설현황>

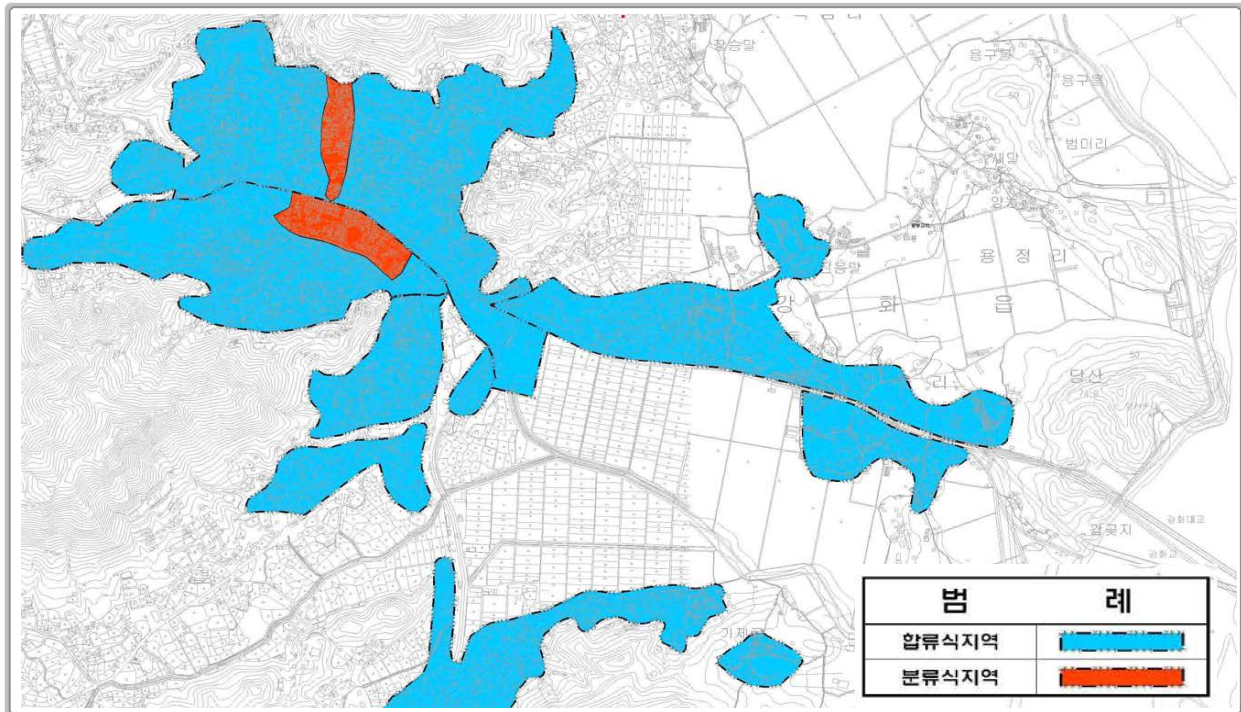
(단위 : m, 개소)

처리분구	하수관로					우수토실	펌프장
	합 계	오수관	우수관	합류관	차집관		
강화	93,116	58,442	-	30,903	3,821	1	10

2) 원인분석 및 개선방안

- 강우강도 상향 및 관로 노후화 등으로 용량부족 및 불명수 유입
- 집중호우시 저지대 침수 빈번(해안지역의 농지 등)

문제점	원인분석	개선방안												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>빈도(년)</th><th>강우강도</th><th>강우량 (m/hr)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>30년</td><td>$I = \frac{419.35}{t^{0.3976}}$</td><td>82.33</td></tr> <tr> <td colspan="3">↓ (상향)</td></tr> <tr> <td>50년</td><td>$I = \frac{466.86}{t^{0.4058}}$</td><td>88.63</td></tr> </tbody> </table>	빈도(년)	강우강도	강우량 (m/hr)	30년	$I = \frac{419.35}{t^{0.3976}}$	82.33	↓ (상향)			50년	$I = \frac{466.86}{t^{0.4058}}$	88.63	
빈도(년)	강우강도	강우량 (m/hr)												
30년	$I = \frac{419.35}{t^{0.3976}}$	82.33												
↓ (상향)														
50년	$I = \frac{466.86}{t^{0.4058}}$	88.63												
<ul style="list-style-type: none"> 기존관로 용량부족 불명수 및 침투수(I/I) 과다유입 산지유입수 집중시 저지대 침수 	<ul style="list-style-type: none"> 강우강도 상향(50년 빈도) 관로 노후화에 따른 파손 등 저지대부 노면수 집중 	<ul style="list-style-type: none"> 용량부족관로 관경확대 및 경사조정 노후관로 정비 관로 병행 신설 및 자연개거 정비 												



<합류관로 현황도>

제 1 장

제 2 장

제 3 장

제 4 장

제 5 장

제 6 장

제 7 장

제 8 장

제 9 장

제 10 장

마. 차집(간선)관로

가) 용어정의

- “차집관로”는 합류식지역에서 청천시의 하수나 우천시 일정량의 하수를 우수토실에서 차집하여 공공하수처리시설로 이송하기 위한 관로
- “오수간선관로”는 분류식처리분구 내 오수를 수집하는 오수지선관로에서 하수를 유입받아 공공하수처리시설까지 이송하는 관로

2) 차집(간선)관로 현황

- 강화 차집관로는 강화읍의 강화공공하수처리시설에 유입되는 관로시설로 B, E, F-LINE으로 구분.
- 차집관로 시설현황 조사는 “인천환경공단 위탁관리시설(사업소별 차집관로 현황)(2018. 10, 인천환경공단)”의 시설현황을 적용하였으며, “강화군 하수도정비 기본계획(2015)”상의 차집관로는 금회 실운영차집관로를 대상으로 관로연장을 재산정하여 제시함.
- 당초 차집관로는 12.90km에서 실적적 차집(간선)관로로 구분하여 운영되는 관로 연장은 3.821km로 “인천환경공단”에서 운영관리 중

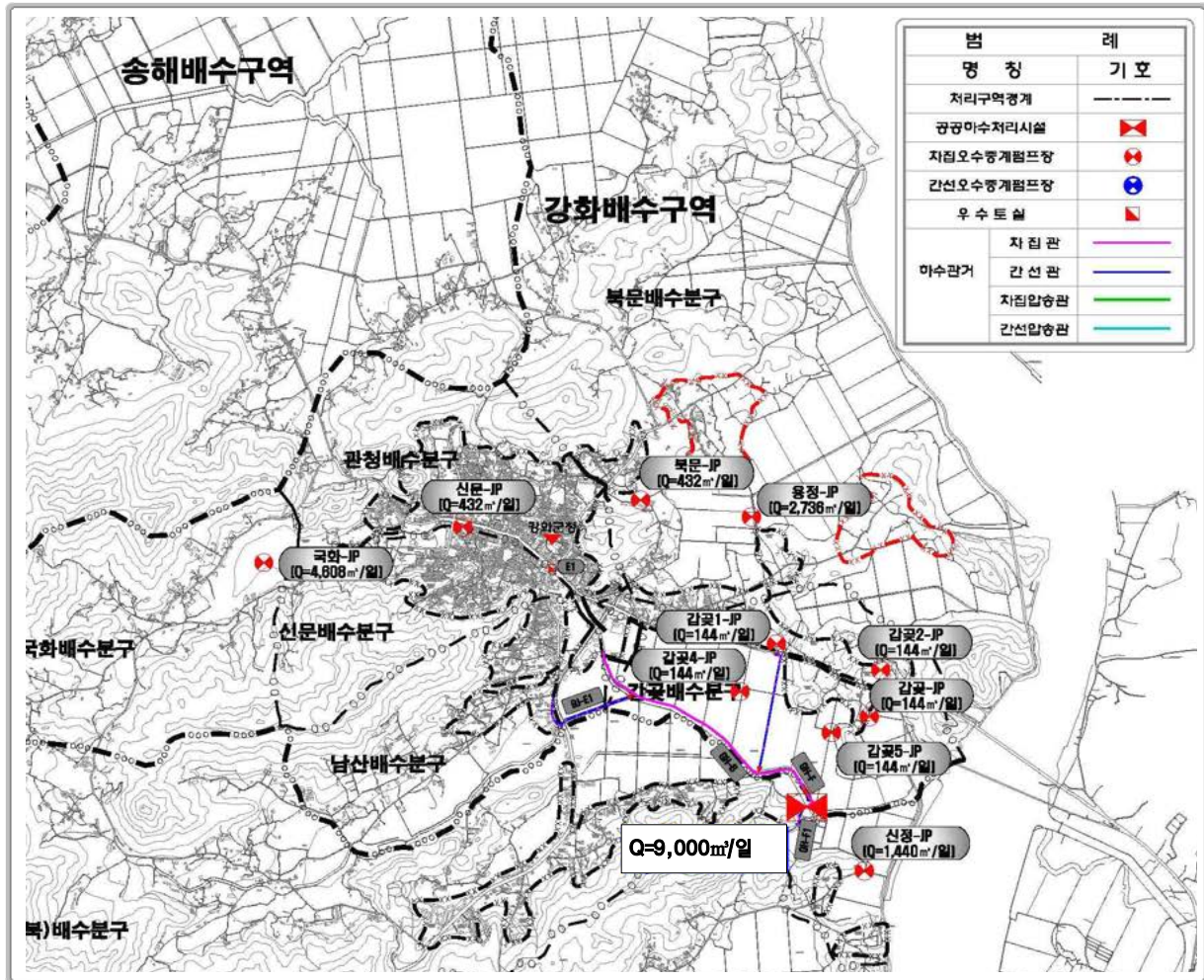
<간선(차집)관로 시설현황>

노선명		규 격	연장(m)	설치년도	위치
GH-B LINE	B1	D800	1,206.0	2003	신문리
	B2	D900	712.0	2003	신문리
	소 계		1,918.0		
GH-E LINE	E1	D500	466.0	2003	남산리, 창리
	소계		466.0		
GH-F LINE	F	D600	1,357.0	2003	갑곶리
	F1	D600	80.0	2003	갑곶리
	소 계		1,437.0		
합 계			3,821.0		

3) 차집(간선)관로 문제점

- 강화지역의 오수중계펌프장은 오수간선과로와 연결되지 않음
 - ⇒ 현 오수중계펌프장은 3,000m³/일 미만(144m³/일~2,736m³/일)의 소규모맨홀펌프장으로 이에 따른 차집관의 통수유량 등에 대한 분석이 불가하여 소규모맨홀펌프장으로 운영 중

4) 차집(간선)관로 현황도



<차집(간선)관로 현황도>

바. 우수토실

- 강화처리구역에는 1개소의 우수토실이 강화군청 인근지역의 암거내부에 분리벽 차집시설로 운영 중
- 강화처리구역은 분류식지역이나 구 주거지역의 분류식화가 불가한 지역의 오수차집을 위한 토실이며, 우수암 거내 분리벽을 통한 1개소의 우수토실이 설치되어 있음

<우수토실 및 토구 현황>

(단위 : 개소)

처 리 분 구	우수토실	비 고	처 리 분 구	우수토실	비 고
강화	1		온수	—	

<원인분석 및 개선방안>

원인분석	개선방안
<ul style="list-style-type: none"> ○ 기존 하수관로 우수토실 문제점 ⇒ 주기적인 준설 및 청소를 소홀 ⇒ 우천시 적정차집량을 확보하지 못하여 방류선으로 월류됨은 물론 건기시에도 일부 우수토실이 월류 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 우수토실의 준설과 청소 ○ 우수토실 관리대장을 이용한 유지관리 철저

6.12 온수처리구역

6.12.1 시설현황 및 운영현황

- 본 처리구역은 강화처리분구~교동처리분구까지 총 21개구역으로 구분되어 있으며, 공공하수처리구역은 강화, 온수, 능내 등 3개소이며, 소규모 하수처리구역은 솔정, 교동 등 18개소로 분산되고 대부분 해안인근지역 또는 섬으로 이루어져 있으나 대표적으로 강화, 교동, 삼산, 서도로 구분되며, 강화구역의 기존관 하수관로시설은 98.591km이며, 현 공사 중인 관로시설은 24.53km로 금회 기존 관로는 전체의 123,121km임.
- 하수관로의 현황은 강화처리구역을 제외한 처리구역은 대장도 및 조서, GIS구축이 없으며, 또한 통계자료는 대장도 등의 기존자료와 일관되지 않는 실정으로 시설현황은 통합제시하였으며, 향후 지속적인 대장도 및 GIS구축 등을 통한 관리필요

<하수도 시설현황>

처리분구	하수관로(m)					우수토실 (개소)	펌프장 (개소)	배수설비 (개소)
	합 계	오수관	우수관	합류관	차집관			
계	123,121.0	73,925.0	-	45,375.0	3,821.0	1	10	5,608
강 화	93,166.0	58,442.0	-	30,903.0	3,821.0			
온 수	29,955.0	15,482.5	-	14,472.4	-	-	-	-

주) 인천광역시 통계연보(2018) 상 하수도시설 준용, “하수도정비 기본계획(강화군, 2015)” 상의 기존 하수도시설 현황(224,325m)과 상이 하여 일관된 하수도정비를 위한 지속적인 하수도 대장도 관리계획 수립필요

6.12.2 하수배제방식 현황 및 문제점

가. 하수도시설 문제점

1) 주요시설의 현황

- 강화군은 군단위지역으로 분류식지역으로 온수처리구역은 주거지역 확대, 외부인구 유입 등에 의한 처리대상 지역이 확대되어 인근 소하천 및 해안지역의 미 처리 하수가 방류되는 실정임
- 각 지역에서 수집된 하수는 도로에 매설 공사 중인 간선관로를 통해 온수공공하수처리시설(공사 중)로 이송됨
- 현 관로시설 및 공공하수처리시설이 공사 중이므로 향후 운영시 주 배제방식에 따른 문제점을 고려하여 관리 운영이 필요함

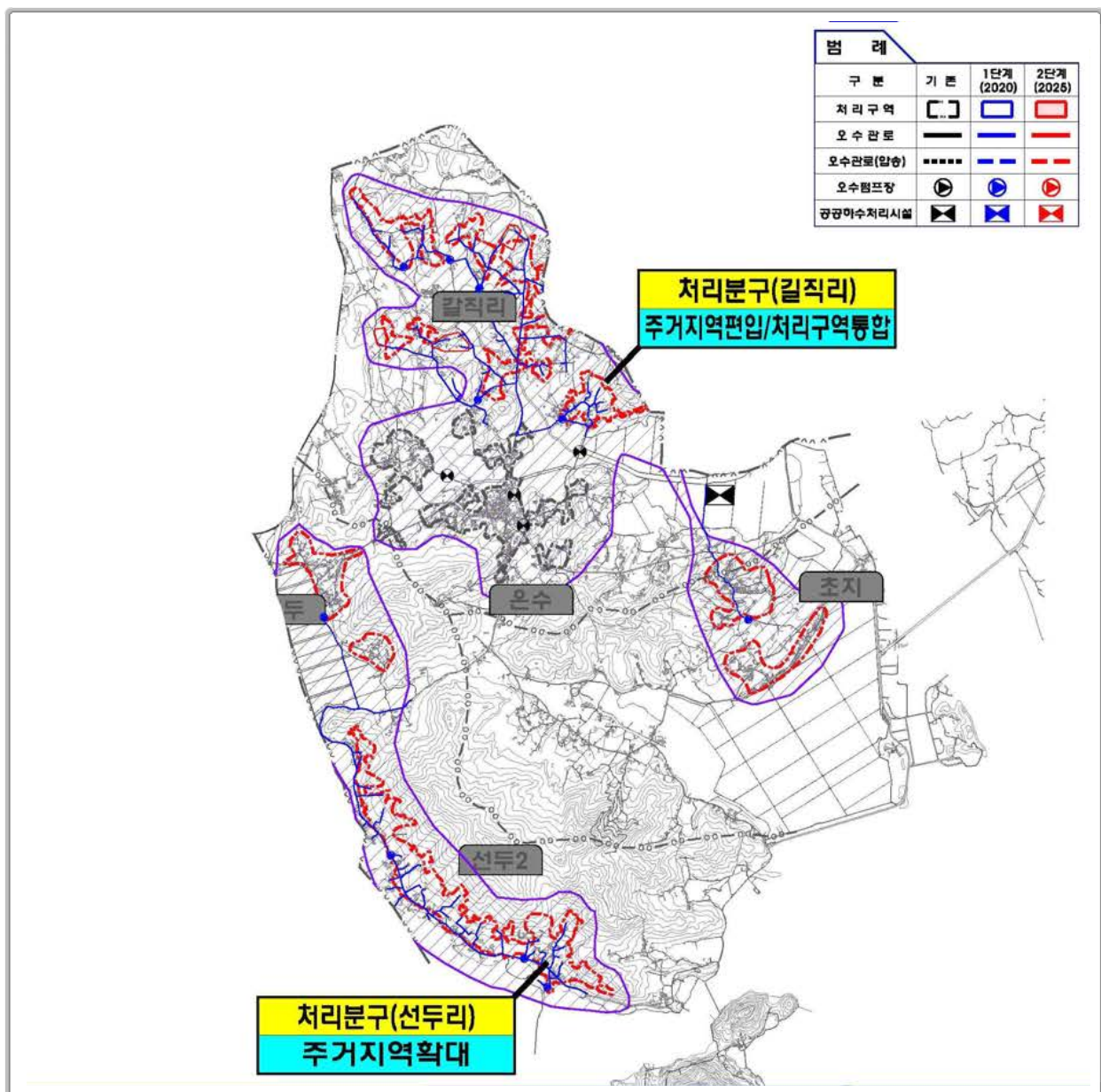
<하수설비 문제점>

하수관로	우수토실	오수중계펌프장
	대상없음	
· 주거지역 확대 및 처리구역 미지정 ⇒ 미 처리수 소하천 및 해안 방류	-	· 흡수정 체류시간 변동 큼 ⇒ 협잡물 부패로 임펠러 걸림

2) 원인분석 및 개선방안

<원인분석 및 개선방안>

구 분	원인분석	개선방안
하수관로	<ul style="list-style-type: none"> 강우시 I/I의 지속적인 유입 노출높이 높아 지속적인 민원발생 	<ul style="list-style-type: none"> 금회 I / I 조사를 통한 불명수량 파악 맨홀 재설치 등 필요
배수설비	<ul style="list-style-type: none"> 미 처리하수 소하천 방류 소규모 시설계획으로 효율적관리 운영불가 	<ul style="list-style-type: none"> 처리구역확대 적용 및 관로정비 필요 소규모 처리구역 통합으로 조기 정비계획
오수중계펌프장	<ul style="list-style-type: none"> 강우시 I/I의 지속적인 유입으로 펌프용량 초과 	<ul style="list-style-type: none"> 금회 I / I 조사를 통한 불명수량 파악 유입량 계측장치 및 교반기능 개선



<온수처리구역 현황>

나. 관로현황

1) 배제방식별 관로현황

- 강화군 처리구역 기 부설 된 하수관로 총 연장은 123.1km (합류관로와 차집관로로 구분)
- 하수배제방식별 현황을 분석한 결과 분류식지역이나 일부 분류식관로 매설 등의 불가한 강화읍 취락지역 일부를 제외한 전체 처리구역은 분류식 배제발식으로 기존 관로 123.1km로 다음 표와 같이 분석됨
- 온수처리구역은 대장도 등의 자료가 미흡하여 각 처리구역별 시설현황 적용이 불가한 실정임
 - ⇒ 온수처리구역은 분류식지역으로 온수처리분구를 제외한 인근 지역의 대부분 하수관로 및 처리시설이 미 구축되어 있는 실정임

<하수처리구역 관로현황>

(단위 : m, 개소)

처리분구	하수관로					우수토실	펌프장	배수설비
	합 계	오수관	우수관	합류관	차집관			
계	123,121.0	73,925.0	—	45,375.0	3,821.0	1	10	5,608
강 화	93,166.0	58,442.0	—	30,903.0	3,821.0	1	10	5,608
온 수	29,955.0	15,482.5	—	14,472.4	—	—	—	—

※강화읍, 교동, 온수, 동막처리분구 외에는 분류식 관로는 없음.

2) 문제점

<하수배제방식별 문제점 분석>

합류식	분류식
<ul style="list-style-type: none"> ○ 우수시 용량 부족 ⇒ 강우시 우수토실 월류 우려 ⇒ 강우시 하수차집량 증가, 저농도하수, 해수 등 불명수의 공공하수처리시설 이송 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 취락지역의 유입하수량 부족 ⇒ 협잡물 등 이토 퇴적발생에 따라 유지관리비 상승 ⇒ 유속확보를 위한 관구배 증대 ⇒ 소규모 오수펌프시설 설치발생

3) 원인분석 및 개선방안

<원인분석 및 개선방안>

원인분석	개선방안
<ul style="list-style-type: none"> ○ 합류식 하수관로 내 불명수 유입 ⇒ 1995년 이전 부설로 시설 노후화 및 구조적 결함 예상 ○ 분류식 오수관로 내 불명수 유입 (I / I) ⇒ 타사업 시행시 우수관 오접 등 ○ 분류식 사업효과 저하 ⇒ 미 정비 구역 및 주거지역 하수 미 처리 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 침입수 과다 소구역에 대한 사업 우선순위 부여 ⇒ 기존사업의 관로정밀진단(CCTV조사, 육안조사)과 금회의 유량 및 수질조사 결과 반영 ○ 하수관로 기술진단을 통한 우·오수관로 분리사업 시행 ○ 필요시 오수관로 부설 및 처리구역 지정 ⇒ 처리구역 통합 및 편입을 통한 효율적 운영관리계획

다. 오수관로

1) 오수관로 현황

- 온수처리구역은 분류식지역으로 우수관(합류관 통합)은 대부분 횡배수관으로 단구간의 관로 시설임
- 강화군 오수관 부설현황 조사결과 총 123,121m이며, 온수처리구역은 관로정비 공사 중임.
- ⇒ 현재 공사중(강화군 공공하수도 확충사업)을 포함하여 123,121m중 73,925m로 60%를 차지하고 있음
- ⇒ 강화군 하수관로 123,121m 중 온수처리구역의 하수관로는 31,934.9m로 25.9%에 차지함

<강화군 하수관로 현황>

처리분구	하수관로					우수토실	펌프장
	합 계	오수관	우수관	합류관	차집관		
계	123,121.0	73,925.0	-	45,375.0	3,821.0	1	10
강 화	93,166.0	58,442.0	-	30,903.0	3,821.0	1	10
온 수	29,955.0	15,482.5	-	14,472.4	-	-	-

※강화읍, 교동, 온수, 동막처리분구 외에는 분류식 관로는 없음.

<온수처리구역 관로 현황>

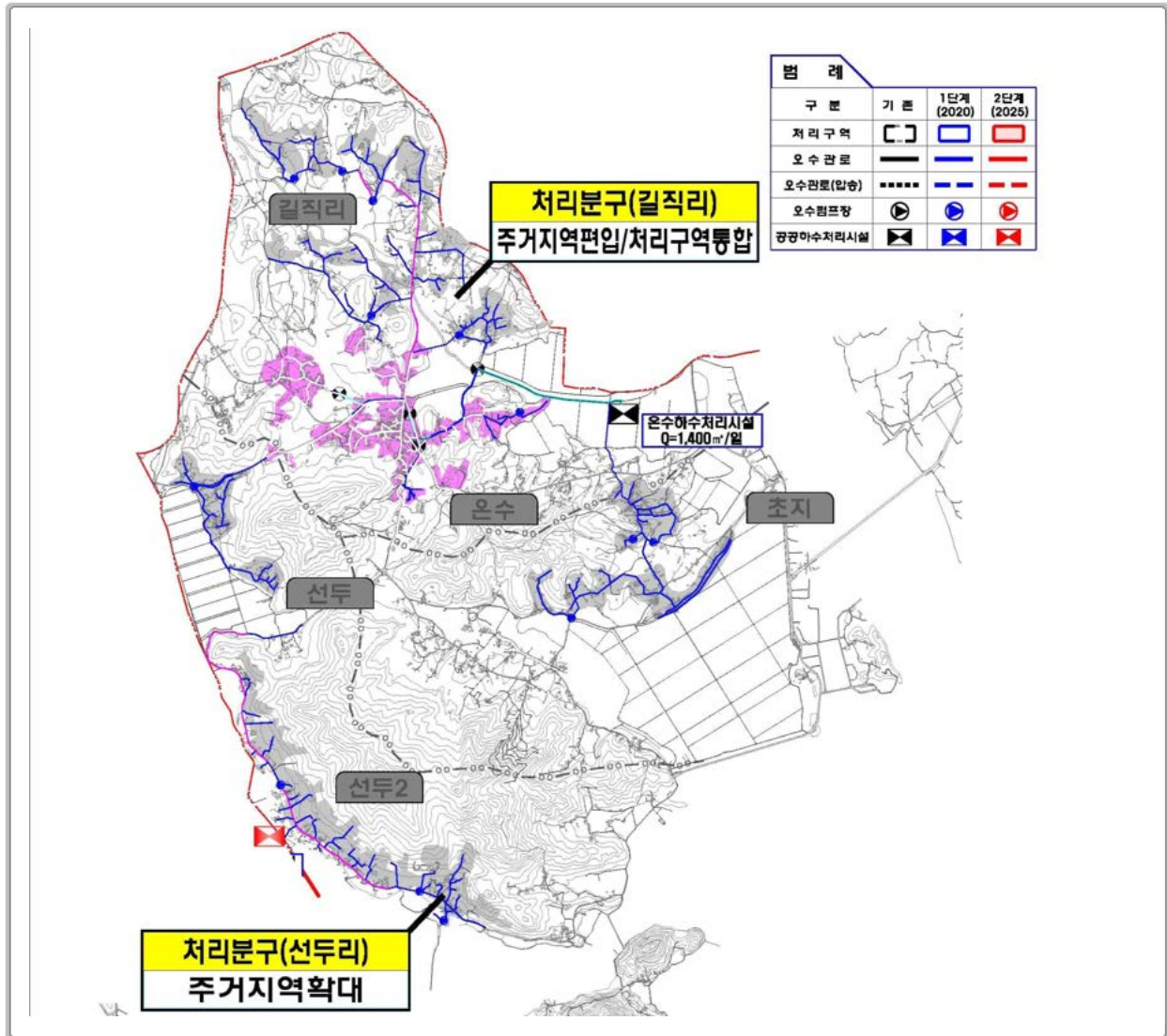
처리분구	하수관로(m)					펌프장 (개소)
	합 계	오수관	우수관	합류관	차집(간선) 관로	
기존 하수관로	14,549.9	77.5	-	14,472.4	-	-
기존 하수관로(공사 중)	15,405	15,405	-	-	-	-
계	29,954.9	15,482.5	-	14,472.4	-	-

2) 원인분석 및 개선방안

문제점	원인분석	개선방안
 <ul style="list-style-type: none"> ○ 오수관로 오접합에 따른 하수처리시설 유입수질 저하 ○ 초기관 유속미달 	 <ul style="list-style-type: none"> ○ 공동주택단지 오수관로 시공시 공공 하수도과 연결하는 부분에서 우수관의 간섭으로 오수를 우수관에 연결 ○ 관로경사 완만 	 <ul style="list-style-type: none"> ○ 관로내부조사후 개량 및 우·오수를 분리하여 유입수 오수관 유입 차단 ○ 최저유속 미달관로 지속적 유지관리

04 처리구역별 하수도계획

3) 오수관로 현황도



<온수처리구역 오수관로 현황도>

라. 합류관로

1) 합류관로 현황


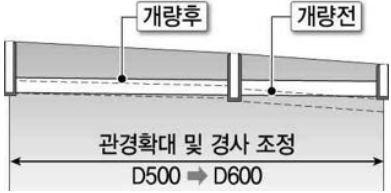
- 강화처리구역은 분류식지역이나 인접하수유입을 위한 1개소의 우수토실이 운영 중에 있음
- 강화처리구역은 합류식과 분류식 지역이 혼재되어 있으며, 17개소의 우수토구가 설치되어 있음
- 강화군의 합류식관은 미 정비구역과 합류식지역의 관을 포함하여 45.375km임

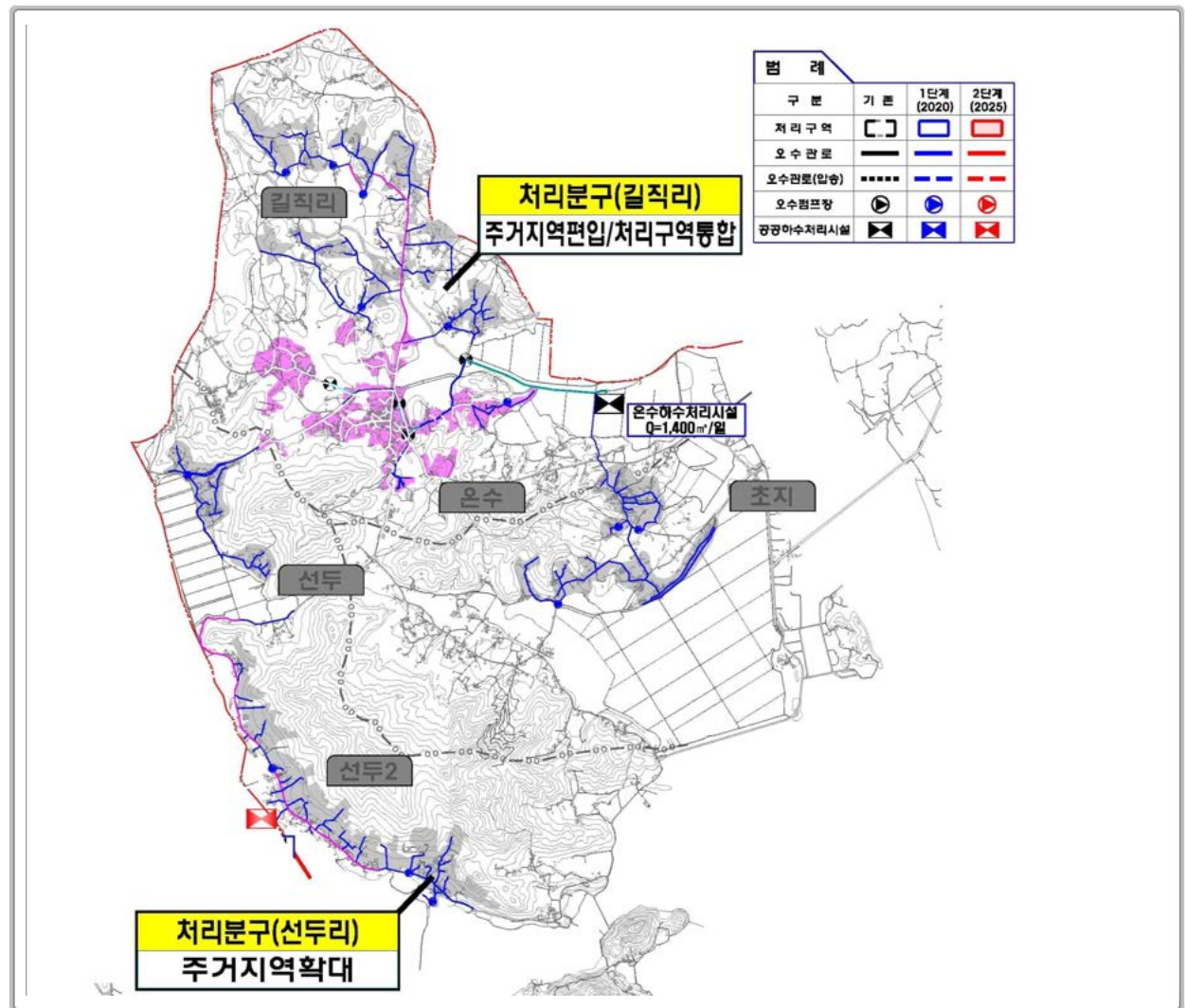
<온수처리구역 관로 현황>

처리분구	하수관로(m)					펌프장 (개소)
	합 계	오수관	우수관	합류관	차집(간선)	
기존 하수관로	14,549.9	77.5	—	14,472.4	—	—
기존 하수관로(공사 중)	15,405	15,405	—	—	—	—
계	29,954.9	15,482.5	—	14,472.4	—	—

2) 원인분석 및 개선방안

- 강우강도 상향 및 관로 노후화 등으로 용량부족 및 불명수 유입
- 집중호우시 저지대 침수 빈번(해안지역의 농지 등)

문제점	원인분석	개선방안												
	<table border="1"> <tr> <th>빈도(년)</th><th>강우강도</th><th>강우량 (m/hr)</th></tr> <tr> <td>30년</td><td>$I = \frac{419.35}{t^{0.3976}}$</td><td>82.33</td></tr> <tr> <td colspan="3">↓(상향)</td></tr> <tr> <td>50년</td><td>$I = \frac{466.86}{t^{0.4058}}$</td><td>88.63</td></tr> </table>	빈도(년)	강우강도	강우량 (m/hr)	30년	$I = \frac{419.35}{t^{0.3976}}$	82.33	↓(상향)			50년	$I = \frac{466.86}{t^{0.4058}}$	88.63	
빈도(년)	강우강도	강우량 (m/hr)												
30년	$I = \frac{419.35}{t^{0.3976}}$	82.33												
↓(상향)														
50년	$I = \frac{466.86}{t^{0.4058}}$	88.63												
<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기존관로 용량부족 ◦ 불명수 및 침투수(I/I) 과다유입 ◦ 산지유입수 집중시 저지대 침수 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 강우강도 상향(50년 빈도) ◦ 관로 노후화에 따른 파손 등 ◦ 저지대부 노면수 집중 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 용량부족관로 관경확대 및 경사조정 ◦ 노후관로 정비 ◦ 관로 병행 신설 및 자연개거 정비 												



<합류관로 현황도>

마. 차집(간선)관로

1) 용어정의

- “차집관로”는 합류식지역에서 청천시의 하수나 우천시 일정량의 하수를 우수토실에서 차집하여 공공하수처리시설로 이송하기 위한 관로
- “오수간선관로”는 분류식처리분구 내 오수를 수집하는 오수지선관로에서 하수를 유입받아 공공하수처리시설까지 이송하는 관로

2) 차집(간선)관로 현황

- 온수처리구역의 간선관로는 온수공공하수처리시설과 공사 중에 있으며, “강화군 공공하수도 확충사업 보고서” 상 15.4km중 12.3km가 간선관로로 계획됨
- 당초 차집관로는 12.90km에서 금회 3.821km로 “인천환경공단” 차집관로 운영현황 적용

바. 우수토실

- 기존시설 없음(분류식 지역임)

사. 특정지역 관로현황조사

- 미 편입지역의 관로현황을 조사하여, 원인 분석 및 개선방안 수립

1) 인천광역시 강화군 길상면 길작 1,2리 일원

<강화군 길상면 길작 1,2리 일원 관로 현황>

구 분	내 용
위치도	
현황조사	<ul style="list-style-type: none"> ○ 길상 1,2리 일원 주택단지 조성으로 인한 생활오수 증가로 농업용수 및 지하수 오염의 원인 ⇒ 주민 민원으로 생활오수 차집 시급
검토결과	<ul style="list-style-type: none"> ○ 상류부의 기존 주거지역과 신규 주택 등 인접하여 지속적인 하천오염심화 ⇒ 현재 공사 중인 분류식오수관로에 자연유하 연결
개선방안	<ul style="list-style-type: none"> ○ 미 정비구역 분류식화 계획 ⇒ 분류식 오수관로 신설 및 배수설비 정비

2) 인천광역시 강화군 길상면 선두4리, 5리 일원

<강화군 길상면 선두4리, 5리 일원 관로 현황>

구 분	내 용
위치도	
현황조사	<ul style="list-style-type: none"> ○ 펜션 밀집지역으로 오수발생량이 많아 인근 해안가 환경오염과 어촌계 민원발생 ⇒ 해안가 오염 및 악취발생으로 생활오수 차집 시급
검토결과	<ul style="list-style-type: none"> ○ 해안지역으로 기존 주거지역과 신규 상가 등 오수발생량 증가 ⇒ 지정 선두처리분구로 연계처리 계획
개선방안	<ul style="list-style-type: none"> ○ 미 정비구역 분류식화 계획 ⇒ 분류식 오수관로 신설 및 배수설비 정비

6.13 능내, 상방, 외포 처리구역

6.13.1 시설현황 및 운영현황

- 능내, 상방, 외포하수처리구역은 미 정비구역으로 관로시설은 주변 하천 또는 해안으로 방류를 위한 우배수 시설 등으로 이루어져 있음

6.13.2 하수배제방식 현황 및 문제점

- 강화군은 군단위지역은 분류식지역으로 능내, 상방, 외포처리구역은 주거지역 확대, 외부인구 유입 등에 의한 처리대상지역이 확대되어 인근 소하천 및 해안지역의 미 처리 하수가 방류되는 실정임
- 현재 하수처리구역은 하수도 미 정비지역으로 관로시설은 합류식이나 실질적으로 우수를 배출위한 횡배수관 등으로 이루어져있으며, 가정내 하수는 개별 정화조 등을 통하여 배출되는 실정임.
- ⇒ 오수이송을 위한 관로시설은 없음

<하수설비 문제점>

하수관로	우수토실	오수중계펌프장
	대상없음	대상없음
· 주거지역 확대 및 처리구역 미지정 ⇒ 미 처리수 소하천 및 해안 방류	-	-

제 1 장

제 2 장

제 3 장

제 4 장

제 5 장

제 6 장

제 7 장

제 8 장

제 9 장

제 10 장

6.14 소규모(강화군) 처리구역

6.14.1 시설현황 및 운영현황

- 본 계획에서는 현재 공사 중인 처리구역은 1개 지역이며, 미정비(설계 중 포함) 지역은 4개소에 대한 단계별 계획수립
- 소규모 처리시설계획 1단계(2020년)
 - ⇒ 공사 중 : 외포 등 1개소
 - ⇒ 설계 중 : 석모, 주문, 불음, 내가 등 4개소
 - ⇒ 처리구역확대 및 통합계획 : 2단계 - 8개소(장화, 동막, 창후, 망월, 교동, 두운, 매음, 선두2 등)

<하수도 시설현황>

시 설 명		위 치	시설용량 (m ³ /일)	근거사업	비고
강화군	외포	강화군 내가면 외포리	480	일반 하수도사업	공사중
	석모	강화군 삼산면 석모리	150	일반 하수도사업	설계중
	주문	강화군 서도면 주문도리	70	일반 하수도사업	설계중
	불음	강화군 서도면 불음도리	50	일반 하수도사업	설계중
	내가	강화군 내가면 고천리	110	일반 하수도사업	설계중

6.14.2 하수배제방식 현황 및 문제점

- 강화군은 군단위지역으로 분류식지역으로 주거지역 확대, 외부인구 유입 등에 의한 처리대상지역이 확대되어 인근 소하천 및 해안지역의 미 처리 하수가 방류되는 실정임
- 현재 하수도 미 정비지역으로 관로시설은 합류식이나 실질적으로 우수를 배출하기 위한 횡배수관 등으로 이루어져있으며, 가정내 하수는 개별 정화조 등을 통하여 배출되는 실정임.
 - ⇒ 오수이송을 위한 관로시설은 없음

<하수설비 문제점>

하수관로	우수토실	오수중계펌프장
	대상없음	대상없음
· 주거지역 확대 및 처리구역 미지정 ⇒ 미 처리수 소하천 및 해안 방류	-	-

6.15 진두처리구역

6.15.1 시설현황 및 운영현황

- 진두처리구역은 십리포, 진두, 장경리, 내리, 외리 5개의 소구역으로 구분되어 있음
- 공공하수처리시설(2,000m³/일)과 하수관로(66.056km) 등 하수도시설공사가 2018년 준공되었음
- 하수관로의 현황은 GIS구축이 없으며, 통계자료와 대장도 등의 기존자료가 일관되지 않는 실정으로 시설현황은 하수도대장상의 연장을 기준하였으며, 향후 지속적인 대장도 및 GIS구축 등을 통한 관리필요
 - ⇒ 금회 인천시의 기존 하수관로 시설현황은 통계연보를 기준하였으나, 웅진군의 경우 통계연보의 시설 연장이 극명히 차이므로 기존 하수도대장을 기준으로 하였음

<하수도 시설현황>

처리구역	하수관로(m)					펌프장 (개소)	비 고
	합 계	오수관로	우수관로	차집관로	합류관로		
진두	66,056.0	42,073.8	23,982.2	-	-	20	

주) 상기 관로현황은 하수도대장(2015, 인천광역시)상의 자료임

6.15.2 하수배제방식 현황 및 문제점

가. 하수도시설 문제점

1) 주요시설의 현황

- 지형여건과 하수발생량 등을 고려할 때 분류식 오수관로 계획이 난이한 지역이 산재되어 있는 실정임
 - ⇒ 기존 취락지구(처리구역 추가편입)의 하수수집을 위해서는 소형(맨홀형)펌프시설의 설치계획 필요
- 진두처리구역에서 수집된 하수는 분류식 오수관로를 통해 진두공공하수처리시설로 이송처리
 - ⇒ 수집이송 과정에서 대부분 하수관로 및 펌프장 등에서 발생

<하수도시설 문제점>

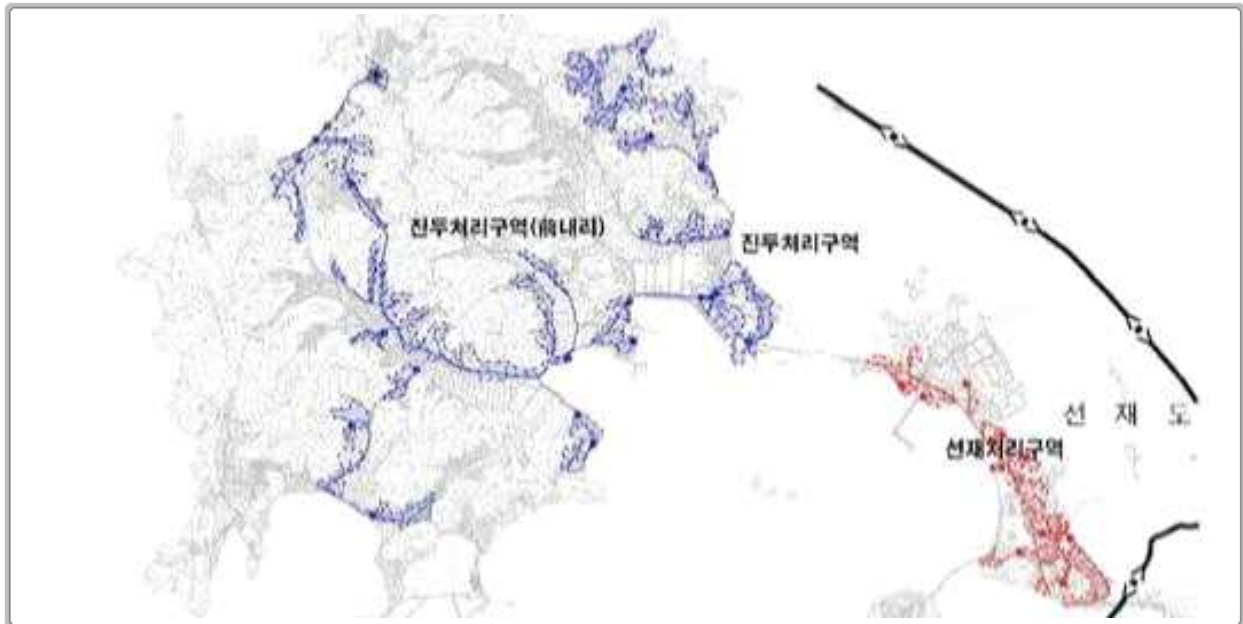
하수관로	오수중계펌프장	기타사항
		-
· 불명수 유입(공사관리 미흡, 오점) · 하수관로 노후	· 흡수정 체류시간 변동 큼 ⇒ 협잡물 부패로 임펠러 걸림	· 하수도시설의 유지관리 미흡

04 처리구역별 하수도계획

2) 원인분석 및 개선방안

<원인분석 및 개선방안>

구 분	원인분석	개선방안
하수관로	<ul style="list-style-type: none"> 강우시 I/I의 지속적인 유입 맨홀의 노출높이 높아 지속적인 민원발생 	<ul style="list-style-type: none"> 관로정밀진단 조사를 통한 불명수량 파악 맨홀 재설치 등 필요
중계펌프장	<ul style="list-style-type: none"> 강우시 I/I의 지속적인 유입으로 펌프용량 초과 	<ul style="list-style-type: none"> 관로정밀진단 조사를 통한 불명수량 파악 펌프용량 증대 및 유입량 계측장치 설치
유지관리	<ul style="list-style-type: none"> 하수도 관리대장의 미흡 또는 미파악 	<ul style="list-style-type: none"> 하수도시설 전수조사 하수도 관리대장 작성



<진주처리구역 현황도>

나. 관로현황

1) 배제방식별 관로현황

- 진주처리구역의 하수관로 연장은 66.1km (분류식 오·우수관로)
- 진주처리구역은 분류식지역으로 2018년 공공하수처리시설이 준공되어 운영되고 있으며, 기존관로 현황은 하수도대장상의 현황 검토

<하수관로현황>

(단위 : m)

처리구역	하수관로(m)					펌프장 (개소)	비 고
	합 계	오수관로	우수관로	차집관로	합류관로		
진주	66,056.0	42,073.8	23,982.2	-	-	20	

주) 상기 관로현황은 하수도대장(2015, 인천광역시)상의 자료임

2) 문제점

<하수배제방식별 문제점 분석>

합 류 식	분 류 식
<ul style="list-style-type: none"> ○ 분류식화 배제방식으로 처리 ⇒ 최근 분류식배제방식으로 하수도설치사업을 시행(오수관로 신설, 기존합류관은 우수관 전용) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 배수설비와 공공하수도의 오점 ⇒ 신규 오수관로에 배수설비에서의 배출관 접합공사 미흡 ⇒ 우수관로(기존 합류관)에 오점 등 ⇒ 특히, 강우시 및 만조시 하수차집량 증가(저농도 하수, 해수 등 불명수의 유입)

3) 원인분석 및 개선방안

<원인분석 및 개선방안>

원 인 분 석	개 선 방 안
<ul style="list-style-type: none"> ○ 분류식 오수관로 내 불명수 유입 ⇒ 타사업 및 건축공사(개인) 시행시 우수관 오점 ⇒ 배수설비 배출수관의 오점에 의한 공공하수처리 시설 운영상 부하량문제로 처리효율 저하 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 침입수 과다 관로에 대한 하수관로 정비사업 시행 ⇒ 관로정밀진단(CCTV조사), 유량 및 수질조사 등을 실시하여 결과 반영 ○ 개인공사시 공공하수도 연결 관리감독 철저

다. 오수관로

1) 오수관로 현황

- 진두처리구역의 오수관로 연장은 42.1km로 조사됨
- 진두처리구역은 분류식지역으로 2018년 공공하수처리시설이 준공되어 운영되고 있으며, 기존관로 현황은 하수도대장상의 현황 검토

<오수관로 현황>

(단위 : m)

처리구역	하수관로(m)					펌프장(개소)	비 고
	합 계	오수관로	우수관로	차집관로	합류관로		
진두	66,056.0	42,073.8	23,982.2	-	-	20	

주) 상기 관로현황은 하수도대장(2015, 인천광역시)상의 자료임

2) 원인분석 및 개선방안

- 개인주택 및 민간공사 등 신규로 건설되는 오수발생원에서의 오·우수관 오점 빈번
- 공공하수처리시설 유입수질 저하로 처리효율 저하

제 1 장

제 2 장

제 3 장

제 4 장

제 5 장

제 6 장

제 7 장

제 8 장

제 9 장

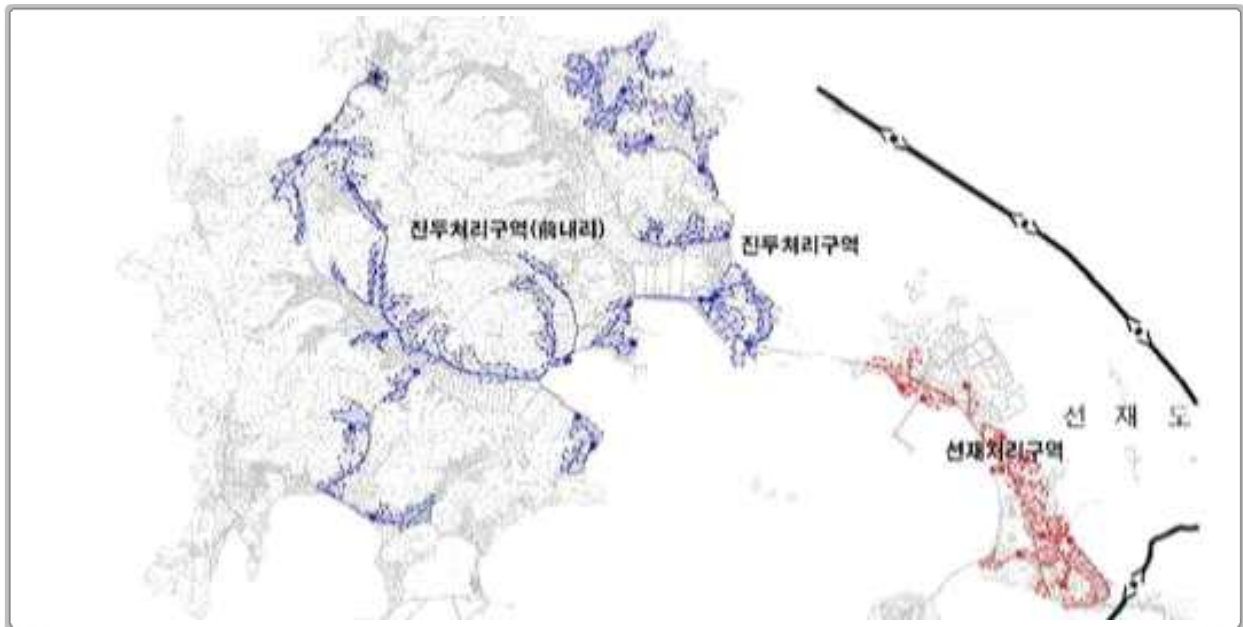
제 10 장

04 처리구역별 하수도계획

<원인분석 및 개선방안>

문제점	원인분석	개선방안
 <ul style="list-style-type: none"> ○ 오수관로내 불명수유입 <ul style="list-style-type: none"> ⇒ 분류식하수배제 방식으로 설치되었으나, 도서지역의 특성으로 하수관로 유지관리에 어려움 ○ 관 파손 및 접합부 이탈 등으로 하수의 차집이 원활하지 못함 	 <ul style="list-style-type: none"> ○ 신규 건축물 공사시 배수설비와 우수관 및 우수관 오점 접합 ○ 하수의 유입수질 <ul style="list-style-type: none"> ⇒ 처리시설 설계기준 초과 ⇒ 우수관 하수유입에 의한 방류 	 <ul style="list-style-type: none"> ○ 배수설비 오점 개선 <ul style="list-style-type: none"> ⇒ 하수관로 오점조사를 실시하여 체계적인 관리 및 개보수사업 시행 ○ 신규 건축물 공사시 관리감독 철저

3) 오수관로 현황도



<진주처리구역 오수관로 현황도>

마. 우수관로

1) 우수관로 현황

- 진주처리구역의 우수관로 연장은 24.0km로 조사됨
- 진주처리구역은 분류식지역으로 2018년 공공하수처리시설이 준공되어 운영되고 있으며, 기존관로 현황은 하수도대장상의 현황 검토

<우수관로 현황>


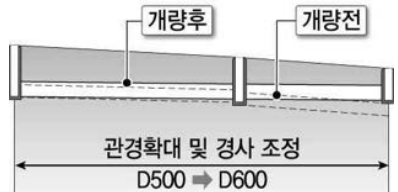
(단위 : m)

처리구역	하수관로(m)					펌프장(개소)	비고
	합계	오수관로	우수관로	차집관로	합류관로		
진주	66,056.0	42,073.8	23,982.2	-	-	20	

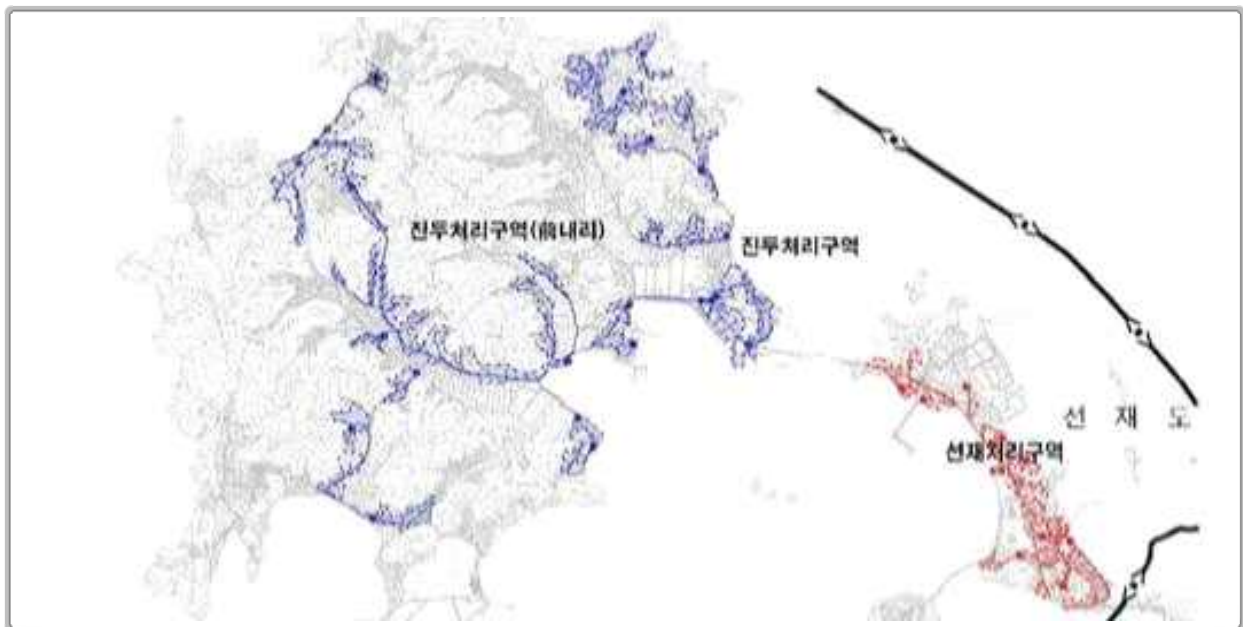
주) 상기 관로현황은 하수도대장(2015, 인천광역시)상의 자료임

2) 원인분석 및 개선방안

- 우수유출량 증가와 국지적호우 및 관로 노후화 등으로 용량부족 및 불명수 유입
- 집중호우시 우수관로 통수단면 부족 → 확률강우빈도 상향 필요

문제점	원인분석	개선방안												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>빈도(년)</th><th>강우강도</th><th>강우량 (m/hr)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>30년</td><td>$I = \frac{419.35}{t^{0.3976}}$</td><td>82.33</td></tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">↓ (상향)</td></tr> <tr> <td>50년</td><td>$I = \frac{466.86}{t^{0.4058}}$</td><td>88.63</td></tr> </tbody> </table>	빈도(년)	강우강도	강우량 (m/hr)	30년	$I = \frac{419.35}{t^{0.3976}}$	82.33	↓ (상향)			50년	$I = \frac{466.86}{t^{0.4058}}$	88.63	
빈도(년)	강우강도	강우량 (m/hr)												
30년	$I = \frac{419.35}{t^{0.3976}}$	82.33												
↓ (상향)														
50년	$I = \frac{466.86}{t^{0.4058}}$	88.63												
<ul style="list-style-type: none"> ○ 관로 용량부족 ⇒ 강우빈도 상향 검토, 기 설치된 우수관로의 용량부족 현상 발생 ○ 불명수 및 침투수(I/I) 과다유입 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 도시개발 등에 따른 불투수면적 증가에 따른 우수유출량 증가와 국지적 호우에 유희능력 부족 ○ 우수관로의 부분파손 등에 따른 지하수 및 해수 유입에 따른 용량부족 ○ 강우강도 상향 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 우수관의 통수단면 확대 ⇒ 방재성능목표(50년빈도)를 고려하여 우수관로 개량 ○ 불량관로 개보수 ⇒ 관로내부조사를 통한 하수관로 개보수사업 시행 												

3) 우수관로 현황도



<진두처리구역 우수관로 현황도>

제 1 장

제 2 장

제 3 장

제 4 장

제 5 장

제 6 장

제 7 장

제 8 장

제 9 장

제 10 장

6.16 가을처리구역

6.16.1 시설현황 및 운영현황

- 가을처리구역은 가을, 연화 2개의 소구역으로 구분되어 있음
- 공공하수처리시설(750m³/일)과 하수관로(66.056km) 등 하수도시설공사가 2018년 준공되었음
- 하수관로의 현황은 GIS구축이 없으며, 통계자료와 대장도 등의 기존자료가 일관되지 않는 실정으로 시설현황은 하수도대장상의 연장을 기준하였으며, 향후 지속적인 대장도 및 GIS구축 등을 통한 관리필요
⇒ 금회 인천시의 기존 하수관로 시설현황은 통계연보를 기준하였으나, 옹진군의 경우 통계연보의 시설 연장이 극명히 차이므로 기존 하수도대장을 기준으로 하였음

<하수도 시설현황>

(단위 : m)

처리구역	하수관로(m)					펌프장 (개소)	비 고
	합 계	오수관로	우수관로	차집관로	합류관로		
가을	31,351.4	19,672.3	11,679.2	-	-	12	

주) 상기 관로현황은 하수도대장(2015, 인천광역시)상의 자료임

6.16.2 하수배제방식 현황 및 문제점

가. 하수도시설 문제점

1) 주요시설의 현황

- 지형여건과 하수발생량 등을 고려할 때 분류식 오수관로 계획이 난이한 지역이 산재되어 있는 실정임
- 가을처리구역에서 수집된 하수는 분류식 오수관로를 통해 가을공공하수처리시설로 이송처리
⇒ 수집·이송 과정에서 대부분 하수관로 및 펌프장 등에서 발생

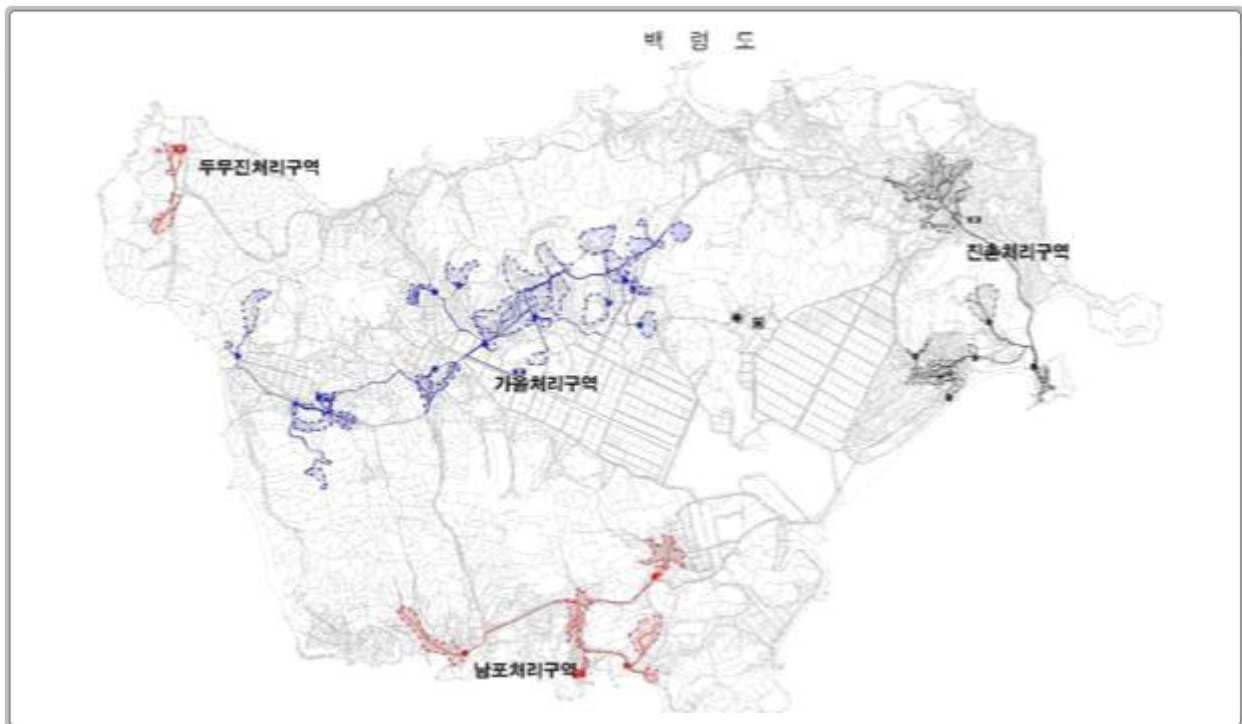
<하수도시설 문제점>

하수관로	오수중계펌프장	기타사항
		-
· 불명수 유입(공사관리 미흡, 오점) · 하수관로 노후	· 흡수정 체류시간 변동 큼 ⇒ 협잡물 부패로 임펠러 걸림	· 하수도시설의 유지관리 미흡

2) 원인분석 및 개선방안

<원인분석 및 개선방안>

구 분	원인분석	개선방안
하수관로	<ul style="list-style-type: none"> 강우시 I/I의 지속적인 유입 맨홀의 노출높이 높아 지속적인 민원발생 	<ul style="list-style-type: none"> 관로정밀진단 조사를 통한 불명수량 파악 맨홀 재설치 등 필요
중계펌프장	<ul style="list-style-type: none"> 강우시 I/I의 지속적인 유입으로 펌프용량 초과 	<ul style="list-style-type: none"> 관로정밀진단 조사를 통한 불명수량 파악 펌프용량 증대 및 유입량 계측장치 설치
유지관리	<ul style="list-style-type: none"> 하수도 관리대장의 미흡 또는 미파악 	<ul style="list-style-type: none"> 하수도시설 전수조사 하수도 관리대장 작성



<가을처리구역 현황도>

나. 관로현황

1) 배제방식별 관로현황

- 가을처리구역의 하수관로 연장은 31.4km로 그 현황은 다음과 같음
- 가을처리구역은 분류식배제방식으로 하수를 수집·이송 처리하고 있으며, 기존관로 현황은 하수도대장상의 현황 검토

<하수관로현황>

(단위 : m)

처리구역	하수관로(m)					펌프장 (개소)	비 고
	합 계	오수관로	우수관로	차집관로	합류관로		
가을	31,351.4	19,672.3	11,679.2	-	-	12	

주) 상기 관로현황은 하수도대장(2015, 인천광역시)상의 자료임

제 1 장

제 2 장

제 3 장

제 4 장

제 5 장

제 6 장

제 7 장

제 8 장

제 9 장

제 10 장

2) 문제점

<하수배제방식별 문제점 분석>

합 류 식	분 류 식
<ul style="list-style-type: none"> ○ 현재 분류식배제방식으로 처리 ⇒ 도서지역으로 추가편입 하수도시설 설치시 분류식 배제방식으로 계획하여 우수관로를 신설하고 기존합류관은 우수관으로 전용 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 배수설비와 공공하수도의 오점 ⇒ 신규 우수관로에 배수설비에서의 배출관 접합공사 미흡 ⇒ 우수관로(기존 합류관)에 오점 등 ⇒ 특히, 강우시 및 만조시 하수차집량 증가(저농도하수, 해수 등 불명수의 유입)

3) 원인분석 및 개선방안

<원인분석 및 개선방안>

원 인 분 석	개 선 방 안
<ul style="list-style-type: none"> ○ 분류식 우수관로 내 불명수 유입 ⇒ 타사업 및 건축공사(개인) 시행시 우수관 오점 ⇒ 배수설비 배출수관의 오점에 의한 공공하수처리시설 운영상 부하량문제로 처리효율 저하 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 침입수 과다 관로에 대한 하수관로 정비사업 시행 ⇒ 관로정밀진단(CCTV조사), 유량 및 수질조사 등을 실시하여 결과 반영 ○ 개인공사시 공공하수도 연결 관리감독 철저

다. 우수관로

1) 우수관로 현황

- 가을처리구역의 우수관로 연장은 19.7km로 조사됨
- 가을처리구역은 분류식배제방식으로 하수를 수집·이송 처리하고 있으며, 기존관로 현황은 하수도대장상의 현황 검토

<우수관로 현황>

(단위 : m)

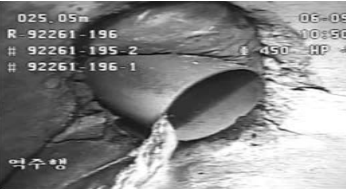

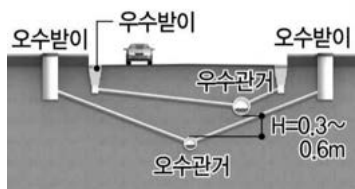
처리구역	하수관로(m)					펌프장(개소)	비 고
	합 계	우수관로	우수관로	차집관로	합류관로		
가을	31,351.4	19,672.3	11,679.2	-	-	12	

주) 상기 관로현황은 하수도대장(2015, 인천광역시)상의 자료임

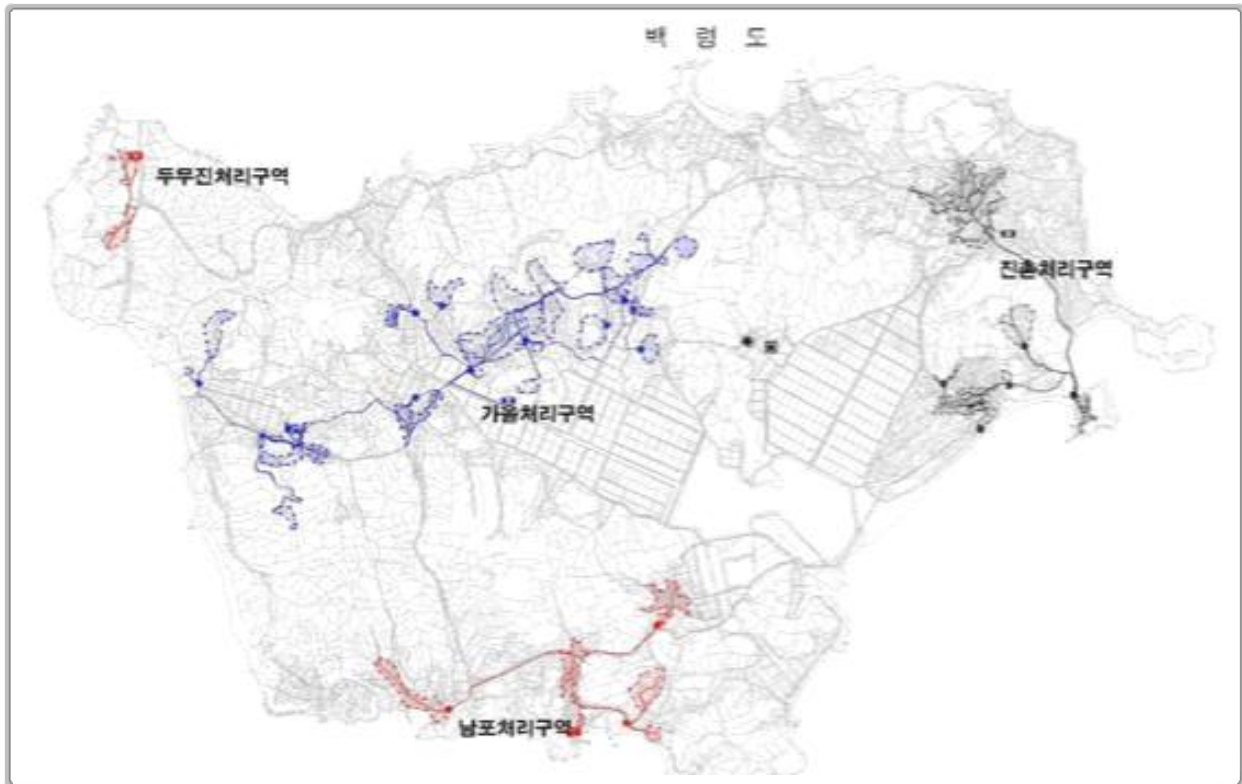
2) 원인분석 및 개선방안

- 개인주택 및 민간공사 등 신규로 건설되는 오수발생원에서의 오·우수관 오점 빈번
- 공공하수처리시설 유입수질 저하로 처리효율 저하

<원인분석 및 개선방안>

문제점	원인분석	개선방안
 <ul style="list-style-type: none"> ○ 우수관로내 불명수유입 ⇒ 분류식하수배제 방식으로 설치되었으나, 도서지역의 특성으로 하수관로 유지관리에 어려움 ○ 관 파손 및 접합부 이탈 등으로 하수의 차집이 원활하지 못함 	 <ul style="list-style-type: none"> ○ 신규 건축물 공사시 배수설비와 우수관 및 우수관 오점 접합 ○ 하수의 유입수질 ⇒ 처리시설 설계기준 초과 ⇒ 우수관 하수유입에 의한 방류 	 <ul style="list-style-type: none"> ○ 배수설비 오점 개선 ⇒ 하수관로 오점조사를 실시하여 체계적인 관리 및 개보수사업 시행 ○ 신규 건축물 공사시 관리감독 철저

3) 오수관로 현황도



<가을처리구역 오수관로 현황도>

라. 우수관로

1) 우수관로현황

- 가을하수처리구역의 우수관로 연장은 11.7km로 조사됨
- 가을처리구역은 분류식배제방식으로 하수를 수집·이송 처리하고 있으며, 기존관로 현황은 하수도대장상의 현황 검토

<우수관로 현황>

(단위 : m)

처리구역	하수관로(m)					펌프장 (개소)	비 고
	합 계	오수관로	우수관로	차집관로	합류관로		
가을	31,351.4	19,672.3	11,679.2	-	-	12	

주) 상기 관로현황은 하수도대장(2015, 인천광역시)상의 자료임

2) 원인분석 및 개선방안

- 우수유출량 증가와 국지적호우 및 관로 노후화 등으로 용량부족 및 불명수 유입
- 집중호우시 우수관로 통수단면 부족 → 확률강우빈도 상향 필요

제 1 장

제 2 장

제 3 장

제 4 장

제 5 장


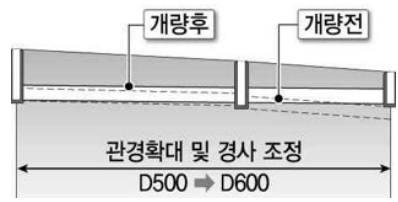
제 6 장

제 7 장

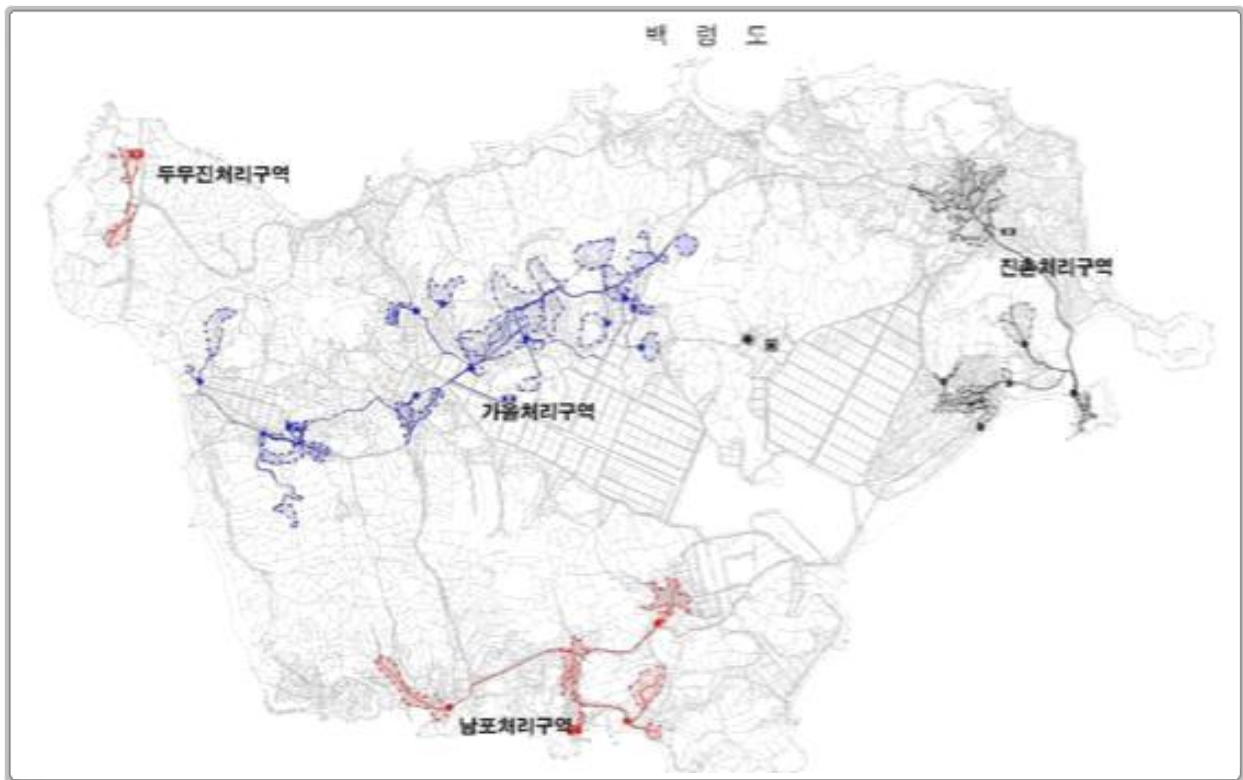
제 8 장

제 9 장

제 10 장

문제점	원인분석	개선방안												
	<table><tr><th>빈도(년)</th><th>강우강도</th><th>강우량 (m/hr)</th></tr><tr><td>30년</td><td>$I = \frac{419.35}{t^{0.3976}}$</td><td>82.33</td></tr><tr><td colspan="3">↓ (상향)</td></tr><tr><td>50년</td><td>$I = \frac{466.86}{t^{0.4058}}$</td><td>88.63</td></tr></table>	빈도(년)	강우강도	강우량 (m/hr)	30년	$I = \frac{419.35}{t^{0.3976}}$	82.33	↓ (상향)			50년	$I = \frac{466.86}{t^{0.4058}}$	88.63	
빈도(년)	강우강도	강우량 (m/hr)												
30년	$I = \frac{419.35}{t^{0.3976}}$	82.33												
↓ (상향)														
50년	$I = \frac{466.86}{t^{0.4058}}$	88.63												
<ul style="list-style-type: none">○ 관로 용량부족<ul style="list-style-type: none">⇒ 강우빈도 상향 검토, 기 설치된 우수관로의 용량부족 현상 발생○ 불명수 및 침투수(I/I) 과다유입	<ul style="list-style-type: none">○ 도시개발 등에 따른 불투수면적 증가에 따른 우수유출량 증가와 국지적 호우에 유하능력 부족○ 우수관로의 부분파손 등에 따른 지하수 및 해수 유입에 따른 용량부족○ 강우강도 상향	<ul style="list-style-type: none">○ 우수관의 통수단면 확대<ul style="list-style-type: none">⇒ 방재성능목표(50년빈도)를 고려하여 우수관로 개량○ 불량관로 개보수<ul style="list-style-type: none">⇒ 관로내부조사를 통한 하수관로 개보수사업 시행												

3) 우수관로 현황도



<가을처리구역 우수관로 현황도>

6.17 진촌처리구역

6.17.1 시설현황 및 운영현황

- 진촌처리구역은 옹진군 백령면 진촌리 일원으로 취락지역 및 군부대지역으로 구성되어 있음
- 현재 공공하수처리시설(810m³/일)이 운영되고 있음
- 하수관로의 현황은 GIS구축이 없으며, 통계자료와 대장도 등의 기존자료가 일관되지 않는 실정으로 시설현황은 하수도대장상의 연장을 기준하였으며, 향후 지속적인 대장도 및 GIS구축 등을 통한 관리필요
 ⇒ 금회 인천시의 기존 하수관로 시설현황은 통계연보를 기준하였으나, 옹진군의 경우 통계연보의 시설 연장이 극명히 차이므로 기존 하수도대장을 기준으로 하였음

<하수도 시설현황>

(단위 : m)

처리구역	하수관로(m)					펌프장 (개소)	비 고
	합 계	오수관로	우수관로	차집관로	합류관로		
진촌	25,331.8	14,032.6	11,299.2	-	-	-	

주) 상기 관로현황은 하수도대장(2015, 인천광역시)상의 자료임

6.17.2 하수배제방식 현황 및 문제점

가. 하수도시설 문제점

1) 주요시설의 현황

- 지형여건과 하수발생량 등을 고려할 때 분류식 오수관로 계획이 난이한 지역이 산재되어 있는 실정임
 ⇒ 기존 취락지구(처리구역 추가편입)의 하수수집을 위해서는 소형(맨홀형)펌프시설의 설치계획 필요
- 진촌처리구역에서 수집된 하수는 분류식 오수관로를 통해 진촌하수처리시설로 이송처리
 ⇒ 수집이송 과정에서 대부분 하수관로 및 펌프장 등에서 발생

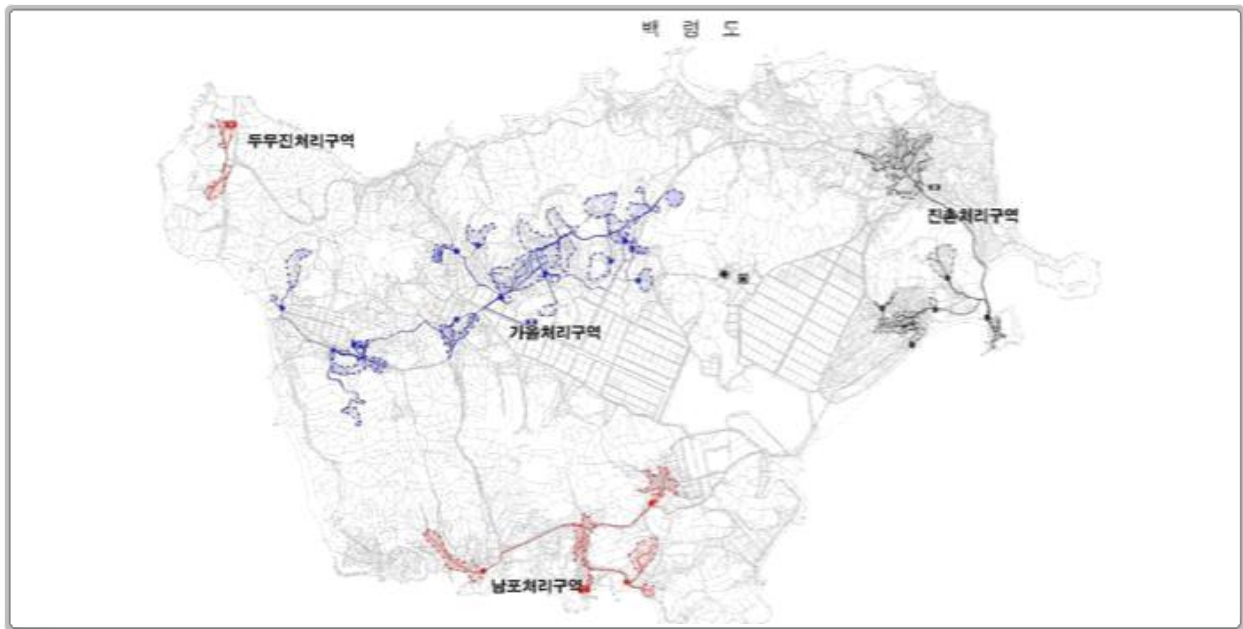
<하수도시설 문제점>

하수관로	오수중계펌프장	기타사항
		-
· 불명수 유입(공사관리 미흡, 오점) · 하수관로 노후	· 흡수정 체류시간 변동 큼 ⇒ 협잡물 부폐로 임펠라 걸림	· 하수도시설의 유지관리 미흡

2) 원인분석 및 개선방안

<원인분석 및 개선방안>

구 분	원인분석	개선방안
하수관로	<ul style="list-style-type: none"> 강우시 1/1의 지속적인 유입 맨홀의 노출높이 높아 지속적인 민원발생 	<ul style="list-style-type: none"> 관로정밀진단 조사를 통한 불명수량 파악 맨홀 재설치 등 필요
중계펌프장	<ul style="list-style-type: none"> 강우시 1/1의 지속적인 유입으로 펌프용량 초과 	<ul style="list-style-type: none"> 관로정밀진단 조사를 통한 불명수량 파악 펌프용량 증대 및 유입량 계측장치 설치
유지관리	<ul style="list-style-type: none"> 하수도 관리대장의 미흡 또는 미파악 	<ul style="list-style-type: none"> 하수도시설 전수조사 하수도 관리대장 작성



<진촌처리구역 현황도>

나. 관로현황

1) 배제방식별 관로현황

- 진촌하수처리구역의 하수관로 연장은 25.3km (분류식 오·우수관로)
- 진촌처리구역은 분류식지역으로 2018년 공공하수처리시설이 준공되어 운영되고 있으며, 기존관로 현황은 하수도대장상의 현황 검토

<하수관로현황>

(단위 : m)

처리구역	하수관로(m)					펌프장 (개소)	비 고
	합 계	오수관로	우수관로	차집관로	합류관로		
진촌	25,331.8	14,032.6	11,299.2	-	-	-	

주) 상기 관로현황은 하수도대장(2015, 인천광역시)상의 자료임

2) 문제점

<하수배제방식별 문제점 분석>

합 류 식	분 류 식
<ul style="list-style-type: none"> ○분류식화 배제방식으로 처리 ⇒ 도서지역으로 신규 하수도시설 설치시 분류식배제 방식으로 계획하여 우수관로를 신설하고 기존합류관은 우수관으로 전용 	<ul style="list-style-type: none"> ○배수설비와 공공하수도의 오점 ⇒신규 우수관로에 배수설비에서의 배출관 접합공사 미흡 ⇒우수관로(기존 합류관)에 오점 등 ⇒특히, 강우시 및 만조시 하수차집량 증가(저농도하수, 해수 등 불명수의 유입)

3) 원인분석 및 개선방안

<원인분석 및 개선방안>

원 인 분 석	개 선 방 안
<ul style="list-style-type: none"> ○분류식 우수관로 내 불명수 유입 ⇒ 타사업 및 건축공사(개인) 시행시 우수관 오점 ⇒ 배수설비 배출수관의 오점에 의한 공공하수처리시설 운영상 부하량문제로 처리효율 저하 	<ul style="list-style-type: none"> ○침입수 과다 관로에 대한 하수관로 정비사업 시행 ⇒ 관로정밀진단(CCTV조사), 유량 및 수질조사 등을 실시하여 결과 반영 ○개인공사시 공공하수도 연결 관리감독 철저

다. 우수관로

1) 우수관로 현황

- 진촌하수처리구역의 우수관로 연장은 14.0km로 조사됨
- 진촌처리구역은 분류식지역으로 2018년 공공하수처리시설이 준공되어 운영되고 있으며, 기존관로 현황은 하수도대장상의 현황 검토

<우수관로 현황>

(단위 : m)

처리구역	하수관로(m)					펌프장(개소)	비 고
	합 계	우수관로	우수관로	차집관로	합류관로		
진촌	25,331.8	14,032.6	11,299.2	-	-	-	

주) 상기 관로현황은 하수도대장(2015, 인천광역시)상의 자료임

2) 원인분석 및 개선방안

- 개인주택 및 민간공사 등 신규로 건설되는 오수발생원에서의 오·우수관 오점 빈번
- 공공하수처리시설 유입수질 저하로 처리효율 저하

제 1 장

제 2 장

제 3 장

제 4 장

제 5 장

제 6 장

제 7 장

제 8 장

제 9 장

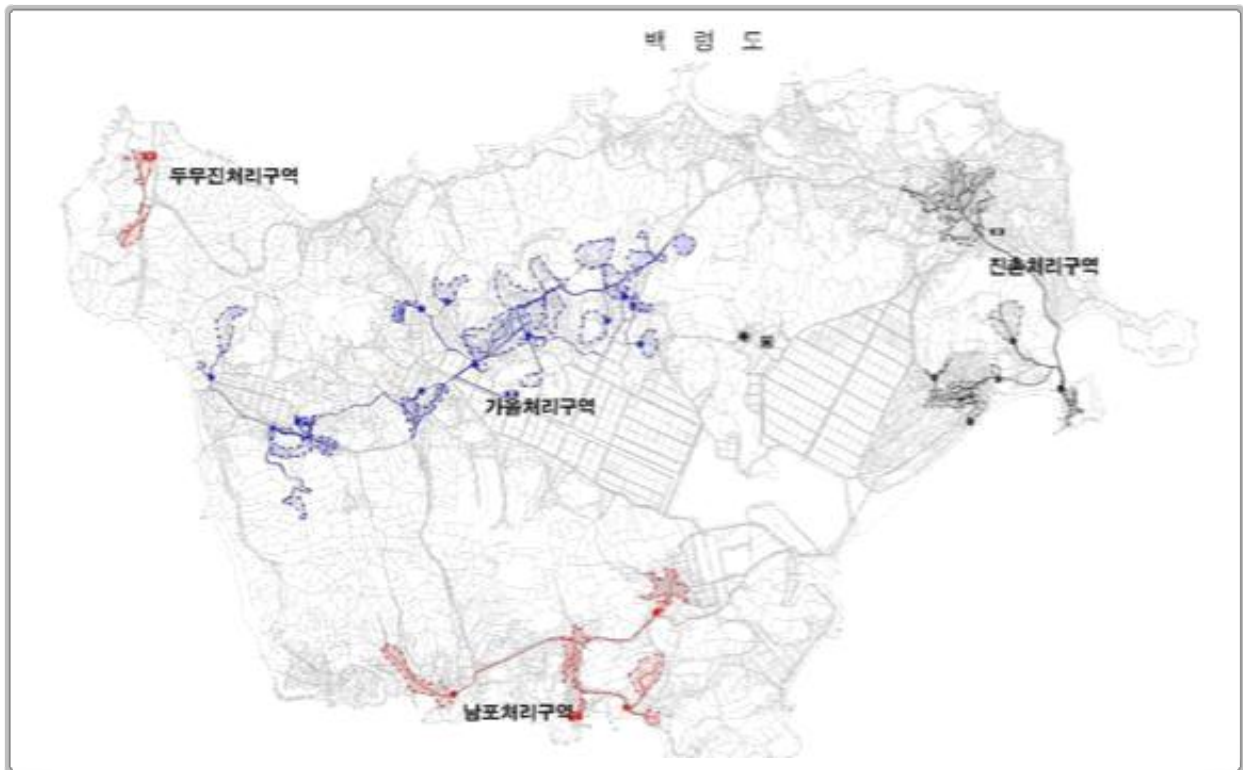
제 10 장

04 처리구역별 하수도계획

<원인분석 및 개선방안>

문제점	원인분석	개선방안
 <p>025.05m R 92261-196 92261-195-2 92261-196-1</p>		
<ul style="list-style-type: none"> ○ 우수관로내 불명수유입 ⇒ 분류식하수배제 방식으로 설치되었으나, 도서지역의 특성으로 하수관로 유지관리에 어려움 ○ 관 파손 및 접합부 이탈 등으로 하수의 차집이 원활하지 못함 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 신규 건축물 공사시 배수설비와 우수관 및 우수관 오점 접합 ○ 하수의 유입수질 ⇒ 처리시설 설계기준 초과 ⇒ 우수관 하수유입에 의한 방류 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 배수설비 오점 개선 ⇒ 하수관로 오점조사를 실시하여 체계적인 관리 및 개보수사업 시행 ○ 신규 건축물 공사시 관리감독 철저

3) 우수관로 현황도



<진촌처리구역 우수관로 현황도>

라. 우수관로

1) 우수관로 현황

- 진촌처리구역의 우수관로 연장은 11.3km로 조사됨
- 진촌처리구역은 분류식지역으로 2018년 공공하수처리시설이 준공되어 운영되고 있으며, 기존관로 현황은 하수도대장상의 현황 검토

<우수관로 현황>


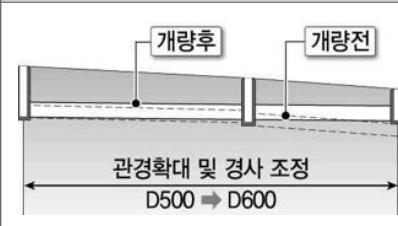
(단위 : m)

처리구역	하수관로(m)					펌프장 (개소)	비 고
	합 계	오수관로	우수관로	차집관로	합류관로		
진촌	25,331.8	14,032.6	11,299.2	-	-	-	

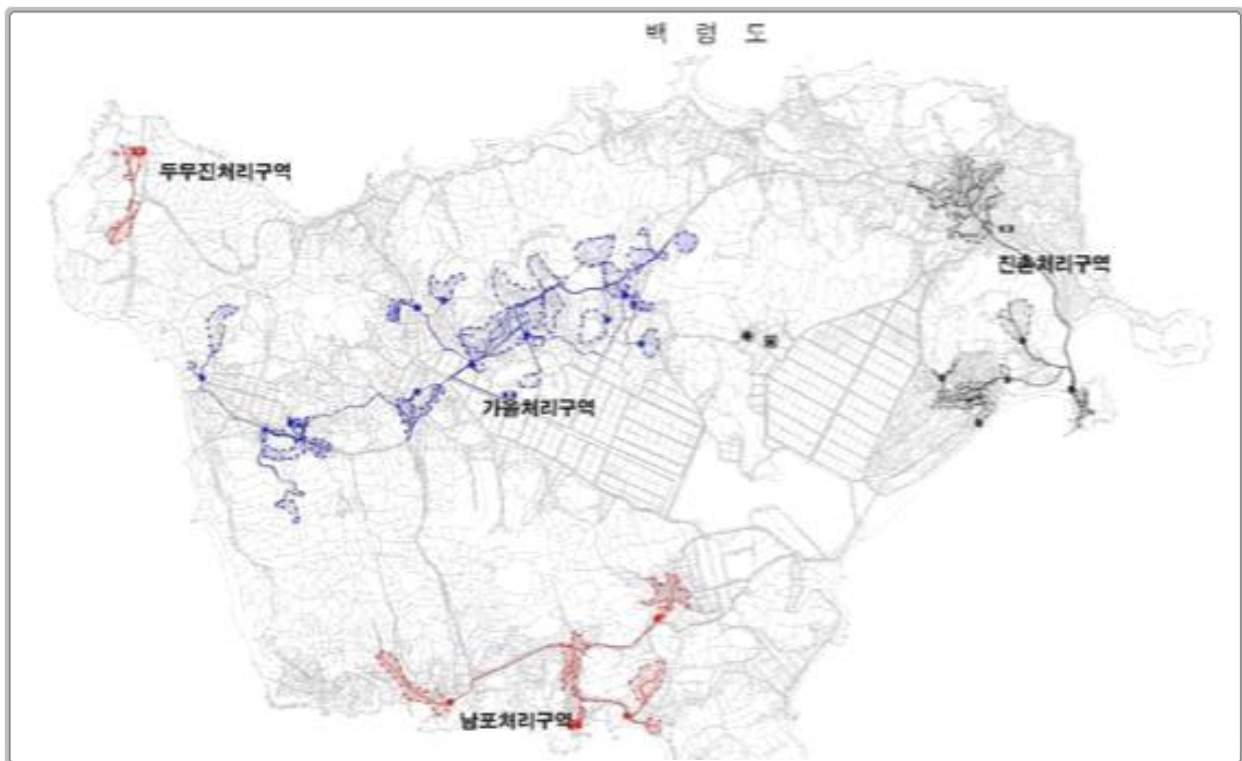
주) 상기 관로현황은 하수도대장(2015, 인천광역시)상의 자료임

2) 원인분석 및 개선방안

- 우수유출량 증가와 국지적호우 및 관로 노후화 등으로 용량부족 및 불명수 유입
- 집중호우시 우수관로 통수단면 부족 → 확률강우빈도 상향 필요

문제점	원인분석	개선방안												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>빈도(년)</th><th>강우강도</th><th>강우량 (m/hr)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>30년</td><td>$I = \frac{419.35}{t^{0.3976}}$</td><td>82.33</td></tr> <tr> <td colspan="3">↓ (상향)</td></tr> <tr> <td>50년</td><td>$I = \frac{466.86}{t^{0.4058}}$</td><td>88.63</td></tr> </tbody> </table>	빈도(년)	강우강도	강우량 (m/hr)	30년	$I = \frac{419.35}{t^{0.3976}}$	82.33	↓ (상향)			50년	$I = \frac{466.86}{t^{0.4058}}$	88.63	
빈도(년)	강우강도	강우량 (m/hr)												
30년	$I = \frac{419.35}{t^{0.3976}}$	82.33												
↓ (상향)														
50년	$I = \frac{466.86}{t^{0.4058}}$	88.63												
<ul style="list-style-type: none"> ○ 관로 용량부족 ⇒ 강우빈도 상향 검토, 기 설치된 우수관로의 용량부족 현상 발생 ○ 불명수 및 침투수(I/I) 과다유입 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 도시개발 등에 따른 불투수면적 증가에 따른 우수유출량 증가와 국지적 호우에 유하능력 부족 ○ 우수관로의 부분파손 등에 따른 지하수 및 해수유입에 따른 용량부족 ○ 강우강도 상향 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 우수관의 통수단면 확대 ⇒ 방재성능목표(50년빈도)를 고려하여 우수관로 개량 ○ 불량관로 개보수 ⇒ 관로내부조사를 통한 하수관로 개보수사업 시행 												

3) 우수관로 현황도



<진촌처리구역 우수관로 현황도>

제 1 장

제 2 장

제 3 장

제 4 장

제 5 장

제 6 장

제 7 장

제 8 장

제 9 장

제 10 장

6.18 대연평처리구역

6.18.1 시설현황 및 운영현황

- 대연평처리구역은 웅진군 연평면 대연평리 일원으로 취락지역 및 군부대지역으로 구성되어 있음
- 현재 소규모하수처리시설(300m³/일)이 운영되고 있으며, 금회 공공하수처리시설(1,500m³/일)로 변경계획 수립
- 하수관로의 현황은 하수도대장이 없고 GIS구축이 되지 않아 기존 관로현황을 파악하기 어려움
 - ⇒ 금회 기본계획에는 관로조사 및 하수도대장도 작성 미반영
 - ⇒ 하수도대장도 및 GIS구축 등을 통한 관리필요

6.18.2 하수배제방식 현황 및 문제점

가. 주요시설의 현황

- 지형여건과 하수발생량 등을 고려할 때 분류식 오수관로 계획이 난이한 지역이 산재되어 있는 실정임
 - ⇒ 기존 취락지구(처리구역 추가편입)의 하수수집을 위해서는 소형(맨홀형)펌프시설의 설치계획 필요
- 대연평처리구역에서 수집된 하수는 분류식 오수관로를 통해 대연평하수처리시설로 이송·처리
 - ⇒ 수집·이송 과정에서 대부분 하수관로 및 펌프장 등에서 발생

<하수도시설 문제점>

하수관로	오수중계펌프장	기타사항
		-
· 불명수 유입(공사관리 미흡, 오점) · 하수관로 노후	· 흡수정 체류시간 변동 큼 ⇒ 협잡물 부폐로 임펠라 걸림	· 하수도시설의 유지관리 미흡

나. 원인분석 및 개선방안

<원인분석 및 개선방안>

구 분	원인분석	개선방안
하수관로	○ 강우시 1/1의 지속적인 유입 ○ 맨홀의 노출높이 높아 지속적인 민원발생	⇒ 관로정밀진단 조사를 통한 불명수량 파악 ⇒ 맨홀 재설치 등 필요
중계펌프장	○ 강우시 1/1의 지속적인 유입으로 펌프용량 초과	⇒ 관로정밀진단 조사를 통한 불명수량 파악 ⇒ 펌프용량 증대 및 유입량 계측장치 설치
유지관리	○ 하수도 관리대장의 미흡 또는 미파악	⇒ 하수도시설 전수조사 ⇒ 하수도 관리대장 작성

6.19 소규모(옹진군) 처리구역

6.19.1 시설현황 및 운영현황

- 옹진군에는 24개소의 소규모 하수처리구역이 계획되어 있음
 - ⇒ 당초(25개소) : 대연평처리구역은 공공하수처리구역으로 금회 계획변경(시설용량 1,500㎥/일로 증가)
- 소규모하수도 시설의 신규 설치는 2단계(2025년)로 계획하였으며, 다음과 같음
 - ⇒ 2018년 현재 10개소의 소규모하수처리시설이 운영중이거나 건설중이며, 이외는 장래 계획임
 - ⇒ 백령면 소청도 서내하수처리시설(공사중)


<소규모하수도 시설현황>

시 설 명	위 치	시설용량 (㎥/일)	근거사업	비고
옹진군 소규모 하수도 (기존)	계	-	1,700	
	신도	옹진군 북도면 신도리	180	일반 하수도사업
	장봉2	옹진군 북도면 장봉2리	120	일반 하수도사업
	장봉3	옹진군 북도면 장봉3리	110	일반 하수도사업
	대연평	옹진군 연평면 연평리	300	일반 하수도사업 금회중설계획 (1,500㎥/일)
	소청	옹진군 대청면 소청리	80	일반 하수도사업
	서내	옹진군 대청면 소청리	300	일반 하수도사업 공사중
	사탄	옹진군 대청면 소청리	50	일반 하수도사업
	선진	옹진군 대청면 소청리	130	일반 하수도사업
	서포1	옹진군 덕적면 서포리	300	일반 하수도사업
	자월	옹진군 자월면 자월리	130	일반 하수도사업

6.19.2 하수배제방식 현황 및 문제점

- 옹진군은 분류식배제방식으로 계획되어 있으며, 취락지역 확대, 외부인구 유입 등에 의한 처리대상지역이 확대되어 인근 소하천 및 해안지역의 미 처리 하수가 방류되는 실정임
- 현재 대부분 하수도 미정비 지역으로 관로시설은 실질적으로 우수 배출을 위한 횡배수관 등으로 이루어져 있으며, 가정내 하수는 개별 정화조 등을 통하여 배출되는 실정임.
 - ⇒ 오수이송을 위한 별도의 관로시설은 없음(미처리구역)

<하수설비 문제점>

하수관로	우수토실	오수중계펌프장
	대상없음	대상없음
· 주거지역 확대 및 처리구역 미지정 ⇒ 미 처리수 소하천 및 해안 방류	-	· 대부분 소형 맨홀식펌프 ⇒ 도서지역으로 유지관리 소홀

제 1 장

제 2 장

제 3 장

제 4 장

제 5 장

제 6 장

제 7 장

제 8 장

제 9 장

제 10 장