



인천광역시 분뇨수집·운반 수수료 원가분석 용역보고서

2023년 8월



사단법인 **경일사회경영연구원**
KYONG IL SOCIETY MANAGEMENT RESEARCH INSTITUTE

제 출 문

인천광역시 귀하

본 보고서를 「인천광역시 분뇨수집·운반 수수료 원가분석 용역」의 최종보고서로 제출합니다.

2023. 08.

사단법인 경일사회경영연구원
원 장 송 성 광

참 여 연 구 진

책 임 연 구 원 허 정 훈

연 구 원 양 민 주

연 구 원 양 현 모

연 구 보 조 원 김 장 현

I 연구의 개요

제1절. 연구의 배경 및 목적	3
제2절. 연구의 범위	3

II 일반현황 분석

제1절. 인구 및 주택현황	7
제2절. 관련법률 검토	9
제3절. 분뇨 및 정화조 오니에 관한 사항	13
제4절. 적정규모 분석	28

III 인천광역시 분뇨 수집·운반 원가산정

제1절. 공공요금 결정 원리 및 원가 산정 방법	43
제2절. 원가 산정 기준	46
제3절. 원가 산정 결과	51
제4절. 분뇨 수집·운반 수수료 산정	61
제5절. 재래식 분뇨(생 분뇨) 수집·운반 수수료 산정	69

IV 기타 연구 사항

제1절. 지하 작업 할증료 산정	79
제2절. 특근 할증료	92
제3절. 결론 및 제언 사항	97

Contents

표 목 차

[표 2.1] 인천광역시 인구 현황(2022년)	7
[표 2.2] 인천광역시 인구 추이(5년간)	7
[표 2.3] 인천광역시 주택 현황(3년간)	8
[표 2.4] 용도지역 현황(2021년)	8
[표 2.5] 분뇨수집·운반업의 허가기준[별표 2]	12
[표 2.6] 시설용량 현황	13
[표 2.7] 2022년 기준 반입현황	13
[표 2.8] 인천광역시 정화조 오니 발생 현황	14
[표 2.9] 인천광역시 분뇨 발생 현황	14
[표 2.10] 자치구 별 현재 수집·운반 수수료	15
[표 2.11] 리터당 수집·운반 수수료 비교분석	15
[표 2.12] 분뇨 발생량 추정기법 특징	17
[표 2.13] 분뇨 발생량 예측 방법 선정(남동구)	18
[표 2.14] 분뇨 발생량 예측 방법 선정(계양구)	18
[표 2.15] 분뇨 발생량 예측 방법 선정(동구)	18
[표 2.16] 분뇨 발생량 예측 방법 선정(미추홀구)	18
[표 2.17] 분뇨 발생량 예측 방법 선정(부평구)	19
[표 2.18] 분뇨 발생량 예측 방법 선정(서구)	19
[표 2.19] 분뇨 발생량 예측 방법 선정(중구)	19
[표 2.20] 분뇨 발생량 예측 방법 선정(연수구)	19
[표 2.21] 분뇨 발생량 예측(남동구)	20
[표 2.22] 분뇨 발생량 예측(계양구)	20
[표 2.23] 분뇨 발생량 예측(동구)	20
[표 2.24] 분뇨 발생량 예측(미추홀구)	20
[표 2.25] 분뇨 발생량 예측(부평구)	21
[표 2.26] 분뇨 발생량 예측(서구)	21
[표 2.27] 분뇨 발생량 예측(중구)	21
[표 2.28] 분뇨 발생량 예측(연수구)	21
[표 2.29] 분뇨 발생량 예측 방법 선정(재래식 분뇨)	22
[표 2.30] 분뇨 발생량 예측(재래식 분뇨)	22
[표 2.31] 분뇨수집·운반 업체 현황_1	23
[표 2.32] 분뇨수집·운반 업체 현황_2	24
[표 2.33] 분뇨수집·운반 업체 현황_3	25
[표 2.34] 가좌 분뇨처리시설 처리 용량	26
[표 2.35] 가좌 분뇨처리시설 배정량	26
[표 2.36] 연계처리 현황	26
[표 2.37] GPS 위치 수신기 정보	28
[표 2.38] 현장 조사 일정	29
[표 2.39] 현장 조사 세부 일정	29

[표 2.40] 현장 조사 기초 데이터(예시)	30
[표 2.41] 기초 데이터 분석_1	31
[표 2.42] 기초 데이터 분석_2	32
[표 2.43] 기초 데이터 표준화	33
[표 2.44] 일일 운반 능력 산정	34
[표 2.45] 중량 가중치 부여_1	35
[표 2.46] 중량 가중치 부여_2	36
[표 2.47] 중량조정 가중치 적용	37
[표 2.48] 차량 가중치 부여	38
[표 2.49] 연간 운반 가능량 산정	38
[표 2.50] 적정 규모 산정	39
[표 3.1] 과업 대상 원가 산정 결정 원리	44
[표 3.2] 원가 산정 기준	46
[표 3.3] 자치구 별 상각계수	50
[표 3.4] 차량 1대당 연간 인건비 산정	51
[표 3.5] 인건비 분개표(외부 특수차 운전원)	52
[표 3.6] 인건비 분개표(단순 노무 종사원)	52
[표 3.7] 피복비 산정	53
[표 3.8] 피복비 산정 세부 내용	53
[표 3.9] 사회보험료 산정	54
[표 3.10] 사회보험료 산정 세부 내용(외부 특수차 운전원)	54
[표 3.11] 사회보험료 산정 세부 내용(단순 노무 종사원)	54
[표 3.12] 표준 차량 톤수 및 기준 차량 톤수 선정	55
[표 3.13] 자치구별 세금과 공과금	56
[표 3.14] 자치구별 감가상각비	56
[표 3.15] 자치구별 보험료	57
[표 3.16] 자치구별 수리 수선비	57
[표 3.17] 건설공사 표준품셈(주연료 계수)	57
[표 3.18] 자치구별 연료비	58
[표 3.19] 기본요금 총괄 원가계산서_1	59
[표 3.20] 기본요금 총괄 원가계산서_2	59
[표 3.21] 초과요금 총괄 원가계산서_1	60
[표 3.22] 초과요금 총괄 원가계산서_2	60
[표 3.23] 적정 영업 규모 분석(기본요금)	61
[표 3.24] 예상 영업 규모 분석(기본요금)	62
[표 3.25] 영업 규모 분석결과(기본요금)	62
[표 3.26] 적정 영업 규모 분석(초과요금)	63
[표 3.27] 예상 영업 규모 분석(초과요금)	63
[표 3.28] 영업 규모 분석 결과(기본요금)	64
[표 3.29] 750ℓ당 기본요금 산정	64
[표 3.30] 750ℓ당 기본요금 산정	65
[표 3.31] 기본요금 제언 사항	65
[표 3.32] 100ℓ당 초과 요금 산정	66
[표 3.33] 100ℓ당 초과 요금 산정(증가율)	66

[표 3.34] 초과요금 제언 사항	67
[표 3.35] 가좌 분뇨처리시설 운영원가	67
[표 3.36]톤당 위생처리비 산정	68
[표 3.37] 분뇨 발생량 예측(재래식 분뇨)	69
[표 3.38] 현장 조사 결과(재래식 분뇨)	70
[표 3.39] 이동 및 대기시간 분석(재래식 분뇨)	70
[표 3.40] 예상 작업 횟수 분석	70
[표 3.41] 예상 운반 능력 분석(재래식 분뇨)	71
[표 3.42] 적정 규모 분석	71
[표 3.43] 인건비 산정(재래식 분뇨)	72
[표 3.44] 피복비 산정(재래식 분뇨)	72
[표 3.45] 사회 보험료 산정(재래식 분뇨)	72
[표 3.46] 세금과 공과금 산정(재래식 분뇨)	72
[표 3.47] 감가상각비 산정(재래식 분뇨)	73
[표 3.48] 차량 보험료 산정(재래식 분뇨)	73
[표 3.49] 수리 수선비 산정(재래식 분뇨)	73
[표 3.50] 유류비 산정(재래식 분뇨)	73
[표 3.51] 재래식 분뇨 총괄 원가계산서	74
[표 3.52] 적정 영업 규모(재래식 분뇨)	75
[표 3.53] 예상 영업 규모(재래식 분뇨)	75
[표 3.54] 영업 규모 분석(재래식 분뇨)	75
[표 3.55] 수수료 산정(재래식 분뇨)	76
[표 3.56] 수수료 증감률 분석(재래식 분뇨)	76
[표 4.1] 현장조사 결과	80
[표 4.2] 운반 능력 산정	81
[표 4.3] 기초 데이터 분석_1(지하 작업)	81
[표 4.4] 기초 데이터 분석_2(지하 작업)	82
[표 4.5] 기초 데이터 표준화(지하 작업)	83
[표 4.6] 일일 운반능력 산정(지하 작업)	84
[표 4.7] 연간 운반 가능량 산정(지하 작업)	84
[표 4.8] 적정 규모 산정(지하 작업)	85
[표 4.9] 자치구별 감가상각비	86
[표 4.10] 감가상각비 산정 세부내용_1	87
[표 4.11] 감가상각비 산정 세부내용_2	87
[표 4.12] 지하작업 할증료 총괄 원가계산서_1	88
[표 4.13] 지하작업 할증료 총괄 원가계산서_2	88
[표 4.14] 적정 영업 규모 분석(지하 작업)	89
[표 4.15] 예상 영업 규모 분석(지하 작업)	89
[표 4.16] 영업 규모 분석 결과(지하 작업)	90
[표 4.17] 750ℓ당 지하 작업 산정	90
[표 4.18] 750ℓ당 지하 작업 요금 산정	91
[표 4.19] 지하 작업 제언 사항	91
[표 4.20] 야간 할증수당 원가	93
[표 4.21] 공휴일 할증수당 원가	93

[표 4.22] 영업 규모 분석(야간 근무)	94
[표 4.23] 예상 영업 규모 분석(야간 근무)	94
[표 4.24] 할증률 산정(야간 근무 할증료)	95
[표 4.25] 영업 규모 분석(공휴일 근무)	95
[표 4.26] 예상 영업규모 분석(공휴일 근무)	96
[표 4.27] 할증률 산정(공휴일 할증료)	96
[표 4.28] 기본요금 산정	98
[표 4.29] 초과요금 산정	98
[표 4.30] 재래색(생 분뇨) 수거·운반 수수료	98
[표 4.31] 지하 작업 할증료	98
[표 4.32] 특근 할증료	98
[표 4.33] 인상 시나리오 제언 (1안)	99
[표 4.34] 인상 시나리오 제언 (2안)	99
[표 4.35] 남동구 인상 시나리오 (1안)	100
[표 4.36] 남동구 인상 시나리오 (2안)	100
[표 4.37] 계양구 인상 시나리오 (1안)	100
[표 4.38] 계양구 인상 시나리오 (2안)	100
[표 4.39] 동구 인상 시나리오 (1안)	101
[표 4.40] 동구 인상 시나리오 (2안)	101
[표 4.41] 미추홀구 인상 시나리오 (1안)	101
[표 4.42] 미추홀구 인상 시나리오 (2안)	101
[표 4.43] 부평구 인상 시나리오 (1안)	102
[표 4.44] 부평구 인상 시나리오 (2안)	102
[표 4.45] 서구 인상 시나리오 (1안)	102
[표 4.46] 서구 인상 시나리오 (2안)	102
[표 4.47] 중구 인상 시나리오 (1안)	103
[표 4.48] 중구 인상 시나리오 (2안)	103
[표 4.49] 연수구 인상 시나리오 (1안)	103
[표 4.50] 연수구 인상 시나리오 (2안)	103

Contents

그림 목 차

[그림 2.1] 분뇨처리 계통도	27
[그림 4.1] 서울시 광진구 정화조 청소 안내 (자료 : 광진구청 홈페이지)	106
[그림 4.2] 서울시 광진구 정화조 청소요금 계산 (자료 : 광진구청 홈페이지)	107

제1장

연구의 개요

제1절. 연구의 배경 및 목적

제2절. 연구의 범위

제1장. 연구의 개요

제1절. 연구의 배경 및 목적

- 인천광역시에서 발생하는 분뇨 및 정화조 오니의 수집·운반 업무에 대한 현황과 소요되는 제반비용을 객관적으로 조사·분석함으로써 대내외적 신뢰도 향상 및 분뇨수집·운반 수수료 산정의 타당한 근거를 제시
- 각 자치구별 적정 업체 수 및 장비·인력 산정으로 분뇨수집·운반 업무 체계 및 대행업체에 대한 개선방안을 검토하여 대시민 공공서비스 향상과 정책결정을 위한 기초자료로 활용

제2절. 연구의 범위

1. 시간적 범위

- 2023년

2. 공간적 범위

- 인천광역시 8개 구(강화군, 옹진군 제외 인천광역시 전지역)

3. 내용적 범위

1) 과업의 개요

- 과업의 목적
- 과업의 범위 및 방법

2) 분뇨 및 정화조 오니 현황

- 일반 현황(연도별 인구 및 주택 현황 등)
- 분뇨 및 정화조 오니 발생 현황 파악과 향후 발생량 추정
- 정화조 및 오수처리시설 현황 조사를 통한 수거량 산정
- 분뇨수집·운반업체 현황 및 수거 체계
- 광역시별 분뇨수집·운반 대행계약방법, 조례 및 수수료 현황 비교

3) 분뇨수집·운반 원가 산정

- 원가산정 개요(원가요소 및 산정기준 등)
- 분뇨수집·운반 적정 인원 및 장비 분석
- 분뇨수집·운반 적정 원가 산출

4) 분뇨수집·운반 수수료 산정

- 분뇨수집·운반 수수료 산정 기준
- 분뇨수집·운반 적정 수수료 산출
- 분뇨수집·운반 지하작업 시 할증료 적용 방안
- 연차별 분뇨수집·운반 수수료 조정안(현실화 방안)
- 분뇨처리원가 산정 및 처리수수료 조정 방안

5) 분뇨수집·운반 체계 개선 방안

- 분뇨수집·운반 체계 개선
- 분뇨수집·운반 대행업체 관리(대행계약 타당성 및 개선, 적정 업체 수 등)

6) 요약 및 제언

제2장

일반현황 분석

제1절. 인구 및 주택 현황

제2절. 관련법률 검토

제3절. 분노 및 정화조 오니에 관한 사항

제4절. 적정규모 분석

제2장. 일반현황분석

제1절. 인구 및 주택현황

1. 인구 현황

- 인구수는 서구, 남동구, 부평구 순으로 많으며 세대당 인구는 강화군과 옹진군을 제외하면 약 2.2명임.
- 2022년 말 기준 인천광역시 인구는 약 296만명으로 부산광역시 331만명을 이어서 5대 광역시 중 두 번째로 인구가 많으며 대한민국 전체 인구 중 약 5.8%가 인천광역시에 거주하고 있음.

[표 2.1] 인천광역시 인구 현황(2022년)

(단위 : 명, 세대, 명)

구분	인구수	세대수	세대당 인구	비고
서구	589,013	248,741	2.37	
남동구	506,181	226,763	2.23	
부평구	489,118	217,924	2.24	
미추홀구	406,004	194,841	2.08	
연수구	385,796	156,047	2.47	
계양구	288,856	127,201	2.27	
중구	152,931	75,960	2.01	
강화군	69,803	35,114	1.99	
동구	58,999	27,618	2.14	
옹진군	20,613	12,423	1.66	
합계	2,967,314	1,322,632	2.24	

자료) 행정안전부

- 지난 5년간 인구 추이를 살펴보면 2020년에 소폭 감소 한 것을 제외하고 매년 증가하고 있음을 알 수 있음.

[표 2.2] 인천광역시 인구 추이(5년간)

(단위 : 명, 세대, 명)

구분	인구수	세대수	세대당 인구	비고
2018년	2,954,642	1,213,201	2.44	
2019년	2,957,026	1,238,641	2.39	0.8%
2020년	2,942,828	1,267,956	2.32	-0.48%
2021년	2,948,375	1,298,647	2.27	0.19%
2022년	2,967,314	1,322,632	2.24	0.64%

자료) 행정안전부

2. 주택 현황

- 최근 3년간 아파트와 단독주택의 증가율이 비교적 높으며 다세대주택의 경우 증감률이 평이함.

[표 2.3] 인천광역시 주택 현황(3년간)

(단위 : 호)

구분	2018년	2019년	2020년
아파트	624,332	648,403	661,611
다세대주택	238,998	238,301	238,777
단독주택	73,075	97,302	95,700
연립주택	25,984	26,309	27,704
다가구주택	137,231	23,567	23,443
비거주용 건물 내 주택	8,212	9,050	8,982
합계	1,107,832	1,042,932	1,056,217

자료) 인천광역시 기본통계

3. 용도지역 현황

- 용도지역이란 토지의 이용 및 건축물의 용도, 건폐율, 용적률, 높이 등을 제한함으로써 경제적이고 효율적으로 국토를 이용할 수 있도록 관리계획으로 결정하는 지역임.
- 관리지역은 준도시지역과 준농림지역을 의미하며 농림지역 또는 자연환경보전지역에 준하여 관리가 필요한 지역을 의미함.
- 인천광역시는 자연환경 보전, 항구 및 국제공항 중심의 경제 발전, 도시 발전과 계획, 농업과 농경지 보전 등 여러 가지 측면이 반영된 용도지역을 설정하고 있음.
- 이는 지속 가능한 도시발전과 자연환경 보전을 추구하는 인천광역시의 정책 방향임을 알 수 있음.

[표 2.4] 용도지역 현황(2021년)

(단위 : m²)

구분	인천광역시	비율	비고
도시지역	529,699,653	47.87%	
관리지역	315,826,757	28.57%	
농림지역	260,770,363	23.51%	
자연환경보전지역	51,947	0.047%	
합계	1,106,348,720	100.00%	

자료) 한국국토정보공사 「도시계획현황」

제2절. 관련법률 검토

1. 하수도법

- 하수도법상 분뇨 수집·운반과 관련한 조항은 제34조(개인하수처리시설의 설치), 제41조(분뇨처리 의무), 제42조(분뇨의 광역관리 등) 제43조 (분뇨의 처리), 제45조(분뇨수집·운반업)가 있음.

1) 제34조(개인하수처리시설의 설치)

- ① 오수를 배출하는 건물·시설 등(이하 “건물등”이라 한다)을 설치하는 자는 단독 또는 공동으로 개인하수처리시설을 설치하여야 한다. 다만, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 그러하지 아니하다.
 1. 「물환경보전법」제2조제17호에 따른 공공폐수처리시설로 오수를 유입시켜 처리하는 경우
 2. 오수를 흐르도록 하기 위한 분류식하수관로로 배수설비를 연결하여 오수를 공공하수처리 시설에 유입시켜 처리하는 경우
 3. 공공하수도관리청이 환경부령으로 정하는 기준·절차에 따라 하수관리정비구역으로 공고한 지역에서 합류식하수관로로 배수설비를 연결하여 공공하수처리시설에 오수를 유입시켜 처리하는 경우
 4. 그 밖에 환경부령으로 정하는 요건에 해당하는 경우
- ② 제1항에 따라 개인하수처리시설을 설치하거나 그 시설의 규모·처리방법 등 대통령령으로 정하는 중요한 사항을 변경하려는 자는 환경부령으로 정하는 바에 따라 미리 특별자치시장·특별자치도지사·시장·군수·구청장에게 신고하여야 한다. 개인하수처리시설을 폐쇄하려는 경우에도 또한 같다.
- ③ 특별자치시장·특별자치도지사·시장·군수·구청장은 제2항 전단에 따른 설치신고·변경신고 또는 같은 항 후단에 따른 폐쇄신고를 받은 경우 그 내용을 검토하여 이법에 적합하면 신고를 수리하여야 한다.
- ④ 제1항에 따라 개인하수처리시설을 설치하려는 자는 대통령령으로 정하는 기준에 적합하게 설치하여야 한다.

2) 제41조(분뇨처리 의무)

- ⑤ 특별자치시장·특별자치도지사·시장·군수·구청장은 관할구역 안에서 발생하는 분뇨(개인하수처리시설의 소유자 또는 관리자가 개인하수처리시설의 청소과정에서 발생하는 찌꺼기를 환경부령으로 정하는 바에 따라 직접 처리하는 경우는 제외한다)를 수집·운반 및 처리하여야 한다. 이 경우 특별자치시장·특별자치도지사·시장·군수·구청장은 해당 지방자치단체의 조례로 정하는 바에 따라 제45조의 규정에 따른 분뇨수집·운반업자로 하여금 그 수집·운반을 대행하게 할 수 있다.
- ⑥ 특별자치시·특별자치도·시·군·구(자치구를 말한다. 이하 같다)는 오지·벽지 등 분뇨의 수집·운반 및 처리가 어려운 지역에 대하여 환경부령으로 정하는 기준에 따라 제1항을 적용하지 아니할 수 있는 지역을 해당 지방자치단체의 조례로 정할 수 있다.
- ⑦ 화장실이 설치되어 있는 차량·선박 또는 항공기를 운행하는 자 및 이동식 화장실을 설치·관리하는 자는 그 화장실에서 배출되는 분뇨(수세식 화장실에서 발생하는 오수를 포함한다)

를 스스로 수집·운반 및 처리하여야 하며, 스스로 수집·운반할 수 없는 경우에는 제45조의 규정에 따른 분뇨수집·운반업자로 하여금 그 수집·운반을 대행하게 할 수 있다.

- ⑧ 특별자치시장·특별자치도지사·시장·군수·구청장은 분뇨를 수집·운반 및 처리하는 경우 해당 지방자치단체의 조례로 정하는 바에 따라 수수료를 징수할 수 있다. 다만, 시·도지사가 분뇨처리시설을 설치·운영하는 경우에는 시·도의 조례로 정하는 바에 따라 해당 시·도지사가 그 분뇨처리에 따른 수수료를 징수할 수 있으며, 제1항 및 제3항에 따라 제45조에 따른 분뇨수집·운반업자가 수집·운반을 대행하는 경우에는 대행자가 그 수집·운반에 따른 수수료를 징수할 수 있다.
- ⑨ 분뇨처리시설을 설치하여 운영하는 공공하수도관리청은 제1항 및 제3항의 규정에 따라 수집·운반된 분뇨에 대하여 분뇨처리시설의 운영중단 등 환경부령으로 정하는 사유가 발생한 경우를 제외하고는 그 처리를 거부하여서는 아니 된다.

3) 제42조(분뇨의 광역관리 등)

- ① 지방자치단체의 장은 둘 이상의 지방자치단체에서 발생하는 분뇨를 광역적으로 처리할 필요가 있다고 인정되는 경우에는 분뇨처리시설을 공동으로 설치·운영할 수 있다.
- ② 환경부장관(시·도지사가 분뇨처리시설을 설치·운영하는 경우로 한정한다) 또는 시·도지사(특별자치시장·특별자치도지사·시장·군수·구청장이 분뇨처리시설을 설치·운영하는 경우로 한정한다)는 지방자치단체 간의 분뇨처리시설 설치·운영에 대한 필요한 조정을 할 수 있다.
- ③ 환경부장관 또는 시·도지사는 제2항의 규정에 따라 지방자치단체 간의 분뇨처리시설 설치·운영에 대한 조정을 할 때 분뇨처리시설을 공동으로 사용할 필요가 있는 경우에는 이를 공동으로 사용하도록 권고하고 해당 시설이 설치된 지역의 생활환경 보전 및 개선을 위하여 필요한 지원이 이루어지도록 관련 지방자치단체의 장에게 권고할 수 있다. 이 경우 관련 지방자치단체의 장은 특별한 사유가 없으면 그 권고에 따라야 한다.

4) 제43조(분뇨의 처리)

- ① 제41조제1항 및 제3항의 규정에 따른 분뇨의 수집·운반 및 처리의 기준은 환경부령으로 정한다.
- ② 분뇨를 수집 또는 운반하는 자는 분뇨를 적정하게 처리할 수 있는 장소 외의 장소에 분뇨를 함부로 버리거나 제1항의 규정에 따른 기준을 위반하여 수집 또는 운반하여서는 아니 된다.
- ③ 제1항 및 제2항에도 불구하고 제41조제2항의 규정에 따라 지방자치단체의 조례로 정하는 지역에서는 생활환경에 피해를 주지 아니하는 방법으로 분뇨를 처리하여 사용할 수 있다.

5) 제45조(분뇨수집·운반업)

- ① 분뇨를 수집(개인하수처리시설 및 분류식하수관로 중 오수가 흐르는 하수관로의 내부청소를 포함한다)·운반하는 영업(이하 "분뇨수집·운반업"이라 한다)을 하려는 자는 대통령령으로 정하는 기준에 따른 시설·장비 및 기술인력 등의 요건을 갖추어 특별자치시장·특별자치도지사·시장·군수·구청장의 허가를 받아야 하며, 허가받은 사항 중 환경부령으로 정하는 중요한 사항을 변경하려는 경우에는 특별자치시장·특별자치도지사·시장·군수·구청장에게 변경신고를 하여야 한다.
- ② 분뇨수집·운반업의 허가를 받으려는 자는 제1항에 따른 허가의 신청을 하기 전에 환경부령

으로 정하는 바에 따라 사업계획서를 특별자치시장·특별자치도지사·시장·군수·구청장에게 제출하여 허가의 적합 여부를 미리 검토하여 줄 것을 요청할 수 있다.

- ③ 특별자치시장·특별자치도지사·시장·군수·구청장은 제2항에 따라 제출받은 사업계획서를 검토하여 요청받은 날부터 1개월 이내에 그 허가의 적합 여부를 통보하여야 한다.
- ④ 특별자치시장·특별자치도지사·시장·군수·구청장은 제3항에 따라 적합통보를 받은 자가 그 통보를 받은 날부터 6개월 이내에 그 적합통보를 받은 사업계획에 따라 시설·장비 및 기술인력 등의 요건을 갖추어 허가신청을 한 경우에는 지체 없이 허가하여야 한다.
- ⑤ 특별자치시장·특별자치도지사·시장·군수·구청장은 관할구역 안에서 발생하는 분뇨를 효율적으로 수집·운반하기 위하여 필요한 경우에는 제1항에 따른 허가를 할 때 대통령령으로 정하는 바에 따라 영업구역을 정하거나 필요한 조건을 붙일 수 있다.
- ⑥ 특별자치시장·특별자치도지사·시장·군수·구청장은 제1항에 따른 변경신고를 받은 경우 그 내용을 검토하여 이 법에 적합하면 신고를 수리하여야 한다.
- ⑦ 제1항에 따른 허가 및 변경신고의 절차 등에 관하여 필요한 사항은 환경부령으로 정한다.
- ⑧ 제1항에 따라 분뇨수집·운반업의 허가를 받은 자 (이하 "분뇨수집·운반업자"라 한다)는 다른 사람에게 자기의 상호 또는 성명을 사용하여 분뇨수집·운반업을 하게 하거나 허가증을 빌려주어서는 아니 된다.

2. 하수도법 시행령

1) 제24조(개인하수처리시설의 설치)

- ① 법 제34조제2항 전단에서 "그 시설의 규모·처리방법 등 대통령령으로 정하는 중요한 사항"이란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 것을 말한다.
 1. 개인하수처리시설의 규모 또는 처리용량
 2. 개인하수처리시설의 구조
 3. 개인하수처리시설 본체의 교체
- ② 법 제34조제4항에 따른 개인하수처리시설의 설치기준은 다음 각 호의 구분에 따른다.
 1. 하수처리구역 밖
 - 가. 1일 오수 발생량이 2세제곱미터를 초과하는 건물·시설 등(이하 "건물등"이라 한다)을 설치하려는 자는 오수처리시설(개인하수처리시설로서 건물등에서 발생하는 오수를 처리하기 위한 시설을 말한다. 이하 같다)을 설치할 것
 - 나. 1일 오수 발생량이 2세제곱미터 이하인 건물등을 설치하려는 자는 정화조(개인하수처리시설로서 건물등에 설치한 수세식 변기에서 발생하는 오수를 처리하기 위한 시설을 말한다. 이하 같다)를 설치할 것

2) 제29조(분뇨수집·운반업)

- ① 법 제45조제1항에 따라 분뇨수집·운반업의 허가를 받으려는 자가 갖추어야 할 시설, 장비 및 기술인력 등에 관한 허가기준은 별표2와 같다.
- ② 법 제45조제5항에 따라 특별자치시장·특별자치도지사·시장·군수·구청장은 분뇨수집·운반업의 허가를 할 때 관할 구역의 분뇨 발생량, 분뇨처리시설의 처리용량, 분뇨수집·운반업자의 지역적 분포 및 장비보유 현황, 분뇨를 발생시키는 발생원의 지역적 분포 및 수집·운반의 난이도 등을 고려하여 영업구역을 정하거나 필요한 조건을 붙일 수 있다.

[표 2.5] 분뇨수집·운반업의 허가기준[별표 2]

시설 및 장비	기술인력
<p>가. 사무실(주된 영업구역을 관할하는 특별자치시·특별자치도·시·군·구에 소재)</p> <p>나. 탈취시설을 갖춘 흡인식 차량 1대 이상 (용량의 합계가 서울특별시 지역은 3만리터 이상, 광역시 지역은 7천500리터이상, 그 밖의 지역은 3천600리터 이상)</p> <p>다. 주차공간(차량 1대당 해당 차량의 길이와 너비를 곱한 면적 이상)</p> <p>라. 복합가스(산소, 일산화탄소, 황화수소)측정기 1대 이상</p>	<p>수질환경산업기사, 위생사, 환경기능사 이상의 자격을 가진 자 1명이상 또는 해당 영업에서 2년 이상 실무에 종사한 자 1명 이상</p>

제3절. 분뇨 및 정화조 오니에 관한 사항

1. 시설용량 현황

- 정화조 및 오수처리시설 시설용량은 남동구가 가장 크며 부평구, 미추홀구 순서로 시설 규모가 큼.

[표 2.6] 시설용량 현황

(단위 : m³)

구분	정화조	오수처리시설	총 시설 규모
남동구	176,295	156,446	332,741
부평구	237,331	47,169	284,500
미추홀구	192,257	69,713	261,970
계양구	91,764	70,199	161,963
서구	95,416	64,286	159,702
중구	34,838	83,496	118,334
연수구	40,738	19,119	59,857
동구	41,942	5,736	47,678

자료) 인천광역시 하수와 내부 자료

2. 반입 현황

- 현재 가좌 분뇨처리시설로부터 각 자치구에 배정된 배정량을 토대로 반입률을 분석하면 아래와 같음.
- 부평구가 98.32%로 높은 반입률을 보이고 있으며 반입 한도가 365일이 기준이기 때문에 반입률이 높을수록 휴일에도 근무하고 있을 확률이 높을 것으로 예상됨.

[표 2.7] 2022년 기준 반입현황

(단위 : m³)

구분	2022년 반입량	일일 배정량	365일 기준 한도	반입률
부평구	186,616	520	189,800	98.32%
연수구	47,230	140	51,100	92.43%
미추홀구	157,845	470	171,550	92.01%
계양구	126,892	380	138,700	91.49%
동구	38,931	130	47,450	82.05%
서구	85,930	290	105,850	81.18%
남동구	146,908	500	182,500	80.50%
중구	44,367	160	58,400	75.97%

주) 한도 : 일일 배정량 X 365일

2) 배정량 자료 : 인천환경공단 가좌사업소

3. 발생 현황

1) 정화조 오니

- 정화조 오니 발생 현황은 아래와 같으며 부평구, 남동구, 미추홀구 순으로 발생량이 많은 것을 알 수 있으며 자치구마다 발생량에 차이가 큰 것을 확인할 수 있음.
- 정화조 오니 발생량이 매년 증가하며 2018년 대비 2022년은 약 16.5%가량 더 발생했으며 이는 정화조 오니를 수집·운반 업무가 점차 가중됨을 알 수 있음.

[표 2.8] 인천광역시 정화조 오니 발생 현황

(단위 : 톤)

구분	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년
부평구	150,398	158,643	164,985	175,042	186,616
남동구	128,186	136,961	135,061	145,168	146,908
미추홀구	126,705	126,120	130,761	144,645	157,845
계양구	119,549	121,595	125,585	129,318	126,892
서구	73,133	77,210	81,795	84,109	85,930
연수구	42,206	43,435	44,413	45,840	47,230
중구	40,139	39,871	41,070	44,836	44,367
동구	36,124	35,033	36,260	39,205	38,931
합계	716,440	738,866	759,930	808,162	834,719

자료) 인천광역시 하수과 내부 자료

2) 분뇨

- 분뇨는 생 분뇨(재래식)을 의미하며 지난 3년간 처리량이 상승하고 있으며 자치구마다 편차가 크므로 이를 고려하여 분석하는 것으로 판단됨.

[표 2.9] 인천광역시 분뇨 발생 현황

(단위 : 톤)

구분	인천광역시 생 분뇨(수거식)처리량		
	2020년도	2021년도	2022년도
부평구	797	1,017	1,129
남동구	1,600	1,435	1,333
미추홀구	29	5	33
계양구	594	867	1,012
서구	2,480	2,560	2,980
연수구	27	10	9
중구	210	236	207
동구	436	509	115
합계	6,173	6,639	6,818

자료) 인천광역시 하수과 내부 자료

4. 현재 자치구 별 분뇨 및 정화조 오니 수집·운반 수수료

- 현재 수수료 수준은 자치구 별 큰 차이를 보이지 않는 것으로 파악되며 형평성의 관점에서 수수료가 형성된 것으로 추정됨.

[표 2.10] 자치구 별 현재 수집·운반 수수료

(단위 : 원)

구분	기본요금	초과요금	재래식 분뇨
남동구	21,050	1,620	400
계양구	21,050	1,620	400
동구	19,100	1,620	1,500
미추홀구	21,050	1,620	400
부평구	21,050	1,620	400
서구	21,053	1,628	401
중구	21,050	1,620	400
연수구	21,050	1,620	400

주1) 모든 요금에는 위생처리비 1ℓ당 1원이 추가됨.

2) 기본요금 : 750ℓ 까지의 수거 요금을 의미함.

3) 초과요금 : 750ℓ 초과시 100ℓ당 수거 요금을 의미함.

4) 재래식 분뇨 : 동구는 50ℓ당 수거요금을 의미하며 다른 자치구는 10ℓ당 수거요금을 의미함.

- 리터당 수집·운반 수수료는 아래와 같으며 대부분 비슷한 수수료 구조를 가지고 있으며 동구가 비교적 낮은 기본요금이 책정된 이유는 지리적 특성 및 반입량 수준에 기인한 것으로 추정됨.

[표 2.11] 리터당 수집·운반 수수료 비교분석

(단위 : 원)

구분	기본요금	초과요금	재래식 분뇨
남동구	28.067	16.2	40
계양구	28.067	16.2	40
동구	25.467	16.2	30
미추홀구	28.067	16.2	40
부평구	28.067	16.2	40
서구	28.07	16.28	40.1
중구	28.067	16.2	40
연수구	28.067	16.2	40

주1) 모든 요금에는 위생처리비 1ℓ당 1원이 추가됨.

2) 기본요금을 1ℓ당 요금으로 환산할 경우 무한소수로 나타나며 기재 편의를 위해 소수점 셋째자리까지 기재함.

5. 향후 분뇨 발생량 추정

1) 개요

- 분뇨 발생량 추정은 다양한 방법으로 고려될 수 있으며 상황에 맞는 활용도가 높은 방법을 적용함.
- 분뇨처리시설 반입량 기준, 분뇨 발생 인구수 기준, 처리시설 개소 기준 등 여러 가지 방안으로 구성할 수 있는데, 각 방법의 장단점은 아래와 같음.

(1) 분뇨처리시설 반입량 기준 발생량 예측

- 장점 : 분뇨처리시설에서 수거되는 분뇨는 수거량에 대한 데이터가 명확하게 존재하고 연도별 분뇨의 증감이 수치로 표현되기 때문에 이를 바탕으로 미래 분뇨 발생량을 예측할 경우 수학적으로 분석이 용이함.
- 단점 : 분뇨처리시설에 반입되는 반입량을 기준으로 예측하기 때문에 어떤 요인으로 분뇨량이 증감했는지 알 수 없으며, 수치에만 의존해야 하기 때문에 외부적 요인이 발생할 경우 예측의 정확도가 떨어질 수 있음.

(2) 분뇨 발생 인구수 기준 발생량 예측

- 장점 : 인구 1인당 발생하는 분뇨를 예측하기 때문에 이해하는데 있어서 직관적이며 결과에 순응하기가 쉬움.
- 단점 : 거주인구 외 유동 인구가 발생시키는 분뇨에 대한 고려가 미비하며 이에 따른 외부적인 유입에 따른 분뇨 발생량을 설명하기가 어려움.

(3) 오수처리시설 및 정화조 개소 기준 발생량 예측

- 장점 : 개소를 기준으로 예측할 경우 청소를 해야 하는 개소에 비례하여 발생량을 예측하기 때문에 가장 직관적이며 단순하게 예측할 수 있음.
- 단점 : 폐쇄, 신설되는 시설이 업데이트가 확실하게 되지 않으면 잘못된 예측치가 되며 이를 근거로 원가를 산정할 경우 원가 산정이 왜곡될 수 있음.

(4) 분뇨 발생량 추정기법 선정

- 인천광역시 분뇨 발생량의 경우 지난 5년간 약 16.5%가 증가하는 현상이 발생했으며 인구수는 현재 정체된 상태로 1% 내외로 증감함.

- 오수처리시설 및 정화조 개소를 기준으로 예측하는 것은 개소와 용량을 알 수 있더라도 청소 당시 시설의 포화도를 파악할 수 없는 문제가 있어서 발생량이 과다하게 추정될 우려가 있음.
- 따라서 실제로 청소되어 반입된 분뇨처리시설 반입량을 기준으로 예측하는 것이 바람직함.

2) 반입량 기준 발생량 예측 방법 선정

- 과거 데이터를 바탕으로 향후 발생할 분뇨량을 예측할 수 있는 6가지 기법 중 가장 오차가 적은 3가지 방법을 선정하여 이 값의 평균으로 분뇨 발생량을 예측함.
- 자치구 별 원가 산정 진행을 위해 미래 분뇨 발생량 예측은 자치구 별로 진행했으며 분석기법의 특징은 아래와 같음.

[표 2.12] 분뇨 발생량 추정기법 특징

구분	특징
TREND	<ul style="list-style-type: none"> - 회귀분석의 기본적인 기법의 하나인 선형 회기 분석을 사용하는 방법 - 독립변수와 종속변수 간의 선형 관계를 모델링하여 주어진 데이터를 가장 잘 설명하는 직선을 찾는 방법 - 즉, 주어진 독립변숫값에 대한 종속변수 값을 예측함.
등차급수	<ul style="list-style-type: none"> - 연속된 항의 차이가 일정한 수인 등차를 가지를 수열을 의미 - 즉, 등차급수는 첫째 항, 등차 항을 기초로 하여 원하는 항의 값을 계산하는 방법임.
등비급수	<ul style="list-style-type: none"> - 연속된 항의 비율이 일정한 등비를 가지는 수열을 의미 - 즉, 등비급수는 첫째 항, 등차 항을 기초로 하여 원하는 항의 값을 계산하는 방법임.
최소 자승	<ul style="list-style-type: none"> - 주어진 데이터의 분포를 가장 잘 표현할 수 있는 직선 또는 곡선을 찾기 위한 통계적인 기법 - 즉, 주어진 데이터에서 이를 가장 잘 표현할 수 있는 모델의 계수를 찾는 데 사용함.
Gompertz	<ul style="list-style-type: none"> - 확률 모델 중 하나로 시간의 경과에 따른 변화를 예측하는 데 사용함. - 주로 인구 성장 모델링, 새로운 제품의 시장 점유율 등을 구하는 데 사용함. - 수학적으로 간단하며 파라미터 추정이 쉽고 예측력이 높다는 장점이 있지만 모든 데이터에 적용하기에는 제한요소가 존재함.
단순 이동평균	<ul style="list-style-type: none"> - 시계열 데이터에서 사용되는 기법의 하나로 주어진 기간 동안 평균값을 계산하여 시계열 데이터를 부드럽게 만들어주는 기법임. - 단순 이동평균은 추세를 파악하는데 유용한 방법임.

(1) 남동구

[표 2.13] 분뇨 발생량 예측 방법 선정(남동구)

추정기법	TREND	등차급수	등비급수	최소 자승	Gompertz	단순 이동평균	선정 방법 평균
추정값	148,605	143,164	149,753	160,866	132,605	136,344	147,173
오차율	1.16%	2.55%	1.94%	9.50%	9.74%	7.19%	0.18%
선정 여부	○	○	○	X	X	X	

(2) 계양구

[표 2.14] 분뇨 발생량 예측 방법 선정(계양구)

추정기법	TREND	등차급수	등비급수	최소 자승	Gompertz	단순 이동평균	선정 방법 평균
추정값	132,336	125,424	131,883	140,661	122,424	124,012	127,106
오차율	4.29%	1.16%	3.93%	10.85%	3.52%	2.27%	0.17%
선정 여부	X	○	○	X	X	○	

(3) 동구

[표 2.15] 분뇨 발생량 예측 방법 선정(동구)

추정기법	TREND	등차급수	등비급수	최소 자승	Gompertz	단순 이동평균	선정 방법 평균
추정값	39,273	38,370	40,016	41,891	35,333	36,655	39,219
오차율	0.88%	1.44%	2.79%	7.60%	9.24%	5.84%	0.74%
선정 여부	○	○	○	X	X	X	

(4) 미추홀구

[표 2.16] 분뇨 발생량 예측 방법 선정(미추홀구)

추정기법	TREND	등차급수	등비급수	최소 자승	Gompertz	단순 이동평균	선정 방법 평균
추정값	146,673	151,617	149,513	161,288	125,947	132,058	154,139
오차율	7.08%	3.95%	5.28%	2.18%	20.21%	16.34%	2.35%
선정 여부	X	○	○	○	X	X	

(5) 부평균

[표 2.17] 분노 발생량 예측 방법 선정(부평균)

추정기법	TREND	등차급수	등비급수	최소 자승	Gompertz	단순 이동평균	선정 방법 평균
추정값	182,335	179,373	181,809	202,403	158,797	162,267	181,172
오차율	2.29%	3.88%	2.58%	8.46%	14.91%	13.05%	2.92%
선정 여부	○	○	○	X	X	X	

(6) 서구

[표 2.18] 분노 발생량 예측 방법 선정(서구)

추정기법	TREND	등차급수	등비급수	최소 자승	Gompertz	단순 이동평균	선정 방법 평균
추정값	88,440	83,370	87,101	97,818	77,288	79,062	86,304
오차율	2.92%	2.98%	1.36%	13.83%	10.06%	7.99%	0.44%
선정 여부	○	○	○	X	X	X	

(7) 중구

[표 2.19] 분노 발생량 예측 방법 선정(중구)

추정기법	TREND	등차급수	등비급수	최소 자승	Gompertz	단순 이동평균	선정 방법 평균
추정값	45,302	43,521	46,094	49,125	39,998	41,479	44,973
오차율	2.11%	1.91%	3.89%	10.72%	9.85%	6.51%	1.37%
선정 여부	○	○	○	X	X	X	

(8) 연수구

[표 2.20] 분노 발생량 예측 방법 선정(연수구)

추정기법	TREND	등차급수	등비급수	최소 자승	Gompertz	단순 이동평균	선정 방법 평균
추정값	46,943	46,225	46,796	49,913	43,491	43,973	46,655
오차율	0.61%	2.13%	0.92%	5.68%	7.92%	6.90%	1.22%
선정 여부	○	○	○	X	X	X	

3) 정화조 오니

(1) 남동구

[표 2.21] 분뇨 발생량 예측(남동구)

추정기법	TREND	등차급수	등비급수	선정 방법 평균
2023년	152,152	146,908	154,484	151,182
2024년	156,717	155,682	159,364	157,255
2025년	161,282	153,782	164,399	159,821
2026년	165,847	163,889	169,592	166,443
2027년	170,412	165,630	174,949	170,331

(2) 계양구

[표 2.22] 분뇨 발생량 예측(계양구)

추정기법	등차급수	등비급수	단순 이동평균	선정 방법 평균
2023년	126,892	134,498	125,847	129,080
2024년	128,938	137,166	126,517	130,874
2025년	132,928	139,886	125,817	132,877
2026년	136,661	142,660	125,548	134,957
2027년	134,235	145,489	125,933	135,219

(3) 동구

[표 2.23] 분뇨 발생량 예측(동구)

추정기법	TREND	등차급수	등비급수	선정 방법 평균
2023년	40,047	38,931	40,843	39,941
2024년	41,025	37,840	41,687	40,185
2025년	42,004	39,068	42,549	41,207
2026년	42,983	42,012	43,429	42,808
2027년	43,961	41,738	44,327	43,342

(4) 미추홀구

[표 2.24] 분뇨 발생량 예측(미추홀구)

추정기법	등차급수	등비급수	최소자승	선정 방법 평균
2023년	157,845	154,546	167,134	159,842
2024년	157,260	159,747	172,980	163,329
2025년	161,902	165,124	178,826	168,617
2026년	175,785	170,682	184,672	177,046
2027년	188,986	176,427	190,518	185,310

(5) 부평구

[표 2.25] 분노 발생량 예측(부평구)

추정기법	TREND	등차급수	등비급수	선정 방법 평균
2023년	193,787	186,616	188,839	189,748
2024년	202,671	194,861	196,140	197,891
2025년	211,554	201,203	203,723	205,494
2026년	220,438	211,260	211,600	214,433
2027년	229,321	222,835	219,781	223,979

(6) 서구

[표 2.26] 분노 발생량 예측(서구)

추정기법	TREND	등차급수	등비급수	선정 방법 평균
2023년	90,183	85,930	90,199	88,771
2024년	93,432	90,006	93,408	92,283
2025년	96,681	94,592	96,731	96,002
2026년	99,931	96,905	100,173	99,003
2027년	103,180	98,726	103,736	101,881

(7) 중구

[표 2.27] 분노 발생량 예측(중구)

추정기법	TREND	등차급수	등비급수	선정 방법 평균
2023년	46,083	44,367	47,388	45,946
2024년	47,425	44,099	48,717	46,747
2025년	48,767	45,298	50,084	48,050
2026년	50,110	49,064	51,489	50,221
2027년	51,452	48,595	52,933	50,994

(8) 연수구

[표 2.28] 분노 발생량 예측(연수구)

추정기법	TREND	등차급수	등비급수	선정 방법 평균
2023년	48,360	47,230	47,772	47,788
2024년	49,606	48,459	48,769	48,945
2025년	50,851	49,436	49,786	50,025
2026년	52,096	50,864	50,825	51,262
2027년	53,341	52,254	51,885	52,494

4) 재래식 분뇨

- 재래식 분뇨는 자치구 별로 추정하지 않고 전체 구를 대상으로 추정함.

[표 2.29] 분뇨 발생량 예측 방법 선정(재래식 분뇨)

추정기법	TREND	등차급수	등비급수	최소 자승	Gompertz	단순 이동평균	선정 방법 평균
추정값	7,105	5,454	6,863	7,804	5,755	6,406	6,791
오차율	4.21%	20.00%	0.65%	14.46%	15.58%	6.04%	0.39%
선정 여부	O	X	O	X	X	O	

[표 2.30] 분뇨 발생량 예측(재래식 분뇨)

추정기법	TREND	등비급수	단순 이동평균	선정 방법 평균
2023년	7,188	7,094	6,543	6,941
2024년	7,510	7,333	6,602	7,148
2025년	7,833	7,580	6,592	7,334
2026년	8,155	7,835	6,536	7,508
2027년	8,478	8,099	6,568	7,715

6. 분뇨수집·운반 업체 현황

- 자치구별 분뇨 수집·운반 업체 현황은 통합사무실을 운영하는 경우도 있으며 1개 업체가 1개 차량을 운영하는 경우, 1개 업체가 2대 이상의 차량을 운영하는 경우, 담당 구역제, 자율 경쟁제 등 지역마다 차이를 보임.
- 인천광역시 8개 구의 전체 분뇨 수집·운반 차량은 90대이며, 58개 업체가 존재하고 1회당 최대 운반 능력은 1,409.2톤으로 파악됨.
- 차량 용량이 가장 많은 자치구는 부평구로 현재 6개 업체가 있으며 담당구역제로 운영되고 있음.
- 업체가 가장 많은 곳은 미추홀구로 현재 15개 업체가 있으며 전체 차량 용량은 265.5톤으로 부평구 304.1톤보다 적으며 업체 숫자로 표준을 선정하여 운반가능한 분뇨량을 파악하는 것은 적절하지 않은 것으로 보임.
- 용량이 작은 수거 차량을 주로 활용하는 자치구도 있지만 용량이 큰 수거 차량을 위주로 운영하는 자치구도 있으므로 운용 중인 차량 톤수를 활용하여 적정 차량 수에 반영하는 것이 바람직함.

[표 2.31] 분뇨수집·운반 업체 현황_1

자치구	업체 이름	차량 보유대수(대)	용량(톤)	담당구역
미추홀구	한진환경(주)	1	7.8	자율경쟁
	(주)남부건설환경	1	23	자율경쟁
	(주)남구정화조	1	23	자율경쟁
	대산환경개발(주)	1	7.8	자율경쟁
	미진환경(주)	1	8	자율경쟁
	(주)인천산업공사	1	23.5	자율경쟁
	장안실업(주)	1	20	자율경쟁
	동양환경(주)	2	21.5	자율경쟁
			4	자율경쟁
	녹색환경(주)	1	7.8	자율경쟁
	금수정화조	1	7.8	자율경쟁
	(주)인천환경개발공사	2	23	자율경쟁
			2.5	
	(주)새천년인천환경	2	23	자율경쟁
			8	
	백산환경	1	23.4	자율경쟁
성진환경	1	8	자율경쟁	
만조환경	1	23.5	자율경쟁	
미추홀구 소계	15개 업체	18대 차량	265.6톤	
동구	대우정화조	2	4.3	만석동, 화수1동, 화수2동, 송현1동, 송현2동, 송 현3동(매립지제외)
			7.5	
	동구정화조	3	2.5	송림1동~송림6동, 금곡동, 창영동 송현3동(매립지)
			11	
			4	
동구 소계	2개 업체	5대 차량	29.3톤	
남동구	그린환경	1	23.4	자율경쟁
	(주)남동정화조	1	23.4	자율경쟁
	남해환경(주)	1	23.4	자율경쟁
	덕수환경(주)	1	23.4	자율경쟁
	복지환경(주)	1	8.5	자율경쟁
	삼신환경	1	7.8	자율경쟁
	열린환경	1	7.8	자율경쟁
	(주)정만정화조	1	7.8	자율경쟁
	정진환경	2	23.4	자율경쟁
			3	
	주은환경(주)	1	23.4	자율경쟁
	푸른환경	1	7.8	자율경쟁
현대환경(주)	1	23.4	자율경쟁	
남동구 소계	12개 업체	13대 차량	206.5톤	

[표 2.32] 분뇨수집·운반 업체 현황_2

자치구	업체 이름	차량 보유대수(대)	용량(톤)	담당구역
서구	서인천환경(주)	2	15	자율경쟁
			7.8	자율경쟁
	검단보건환경	1	16	자율경쟁
	청명환경	1	21	자율경쟁
	신명환경	1	8	자율경쟁
	(주)정진환경	1	21.5	자율경쟁
	연희환경	1	23.4	자율경쟁
	세정실업	1	8	자율경쟁
	(주)미래정화조	1	23.4	자율경쟁
	서구정화조	2	5	자율경쟁
7.8			자율경쟁	
서구 소계	9개 업체	11대 차량	156.9톤	
부평구	북구환경(주)	3	7.8	부평3동, 십정1,2동
			21	
			23.5	
	그린환경	3	8	청천1,2동, 삼산1,2동
			23.6	
			23.6	
	미래환경정화조(주)	3	23	부평2,6동, 갈산1,2동, 일신동
			7.8	
			23.5	
	신명환경	4	23.6	부평1,4,5동
			24	
			8.5	
			23.5	
인천환경	2	7.8	부개1~3동	
		23.5		
삼우환경	2	7.8	산곡1~4동	
		23.6		
부평구 소계	6개 업체	17대 차량	304.1톤	
중구	경동환경	1	23	자율경쟁
	중부환경	2	23	자율경쟁
			7.8	
	용유환경	1	23	자율경쟁
	영종환경	1	23.4	자율경쟁
	새천년인천환경	3	8	자율경쟁
			23	
8.5				
그린환경	1	7.9	자율경쟁	
중구 소계	6개 업체	9대 차량	147.6톤	

[표 2.33] 분뇨수집·운반 업체 현황_3

자치구	업체 이름	차량 보유대수(대)	용량(톤)	담당구역
연수구	서해환경(주)	3	23.5	자율경쟁
			14.8	
			6.8	
	세화환경(주)	1	20	자율경쟁
연수구 소계	2개 업체	4대 차량	65.1톤	
계양구	계양환경	2	23.4	자율경쟁
			23.4	
	세븐환경	3	14	자율경쟁
			8	
			23	
	영부환경	2	23	자율경쟁
	영일환경	2	23.5	자율경쟁
			5	
	(주)청명환경정화조	1	14	자율경쟁
	(주)황금환경	4	7.8	자율경쟁
22				
23.5				
23.5				
계양구 소계	6개 업체	13대 차량	234.1톤	
총 합계	58개 업체	90대 차량	1,409.2톤	

7. 분뇨처리장 현황

- 8개 자치구가 수거한 분뇨는 인천 서구에 위치한 가좌 분뇨처리시설에서 처리되며 가좌 분뇨처리시설의 현황은 아래와 같음.

1) 일반현황

- 위치 : 인천광역시 서구 중봉대로 211
- 부지면적 : 31,744㎡(기존 부지면적 : 17,597㎡, 증설 부지면적 : 14,147㎡)
- 계획인구 : 2,885,000명
- 운영 방법 : 인천환경공단에 위탁운영(직원 총수 : 29명)

○ 처리용량

[표 2.34] 가좌 분뇨처리시설 처리 용량

구 분	기존 시설	증설시설
처리용량	Q=1,780kl/일	Q=800kl/일
처리공법	HBR II (전처리 후 생물학적 처리)	
공사 기간	2007. 01 ~ 2009. 07. (준공 : '09.7.5.)	2016. 03. ~ 2021. 08. (준공 : '21.8.6.)
사업비	35,455백만원	37,935백만원
시공사	건화엔지니어링(주)	건화엔지니어링(주)
감리사	장원기술단(주)	한국종합기술(주)

2) 시설 운영 현황

- 21년 증설된 용량까지 포함하여 일일 반입 가능한 분뇨량은 2,580톤이며 분뇨 반입량은 2022년 12월 31일 기준의 2022년 평균 반입량임.
- 배정량은 증설 당시 시설 용량에 따른 배정량 배분과 청소 지연 일수에 따른 추가 배정량으로 배분하여 배분된 것임.

[표 2.35] 가좌 분뇨처리시설 배정량

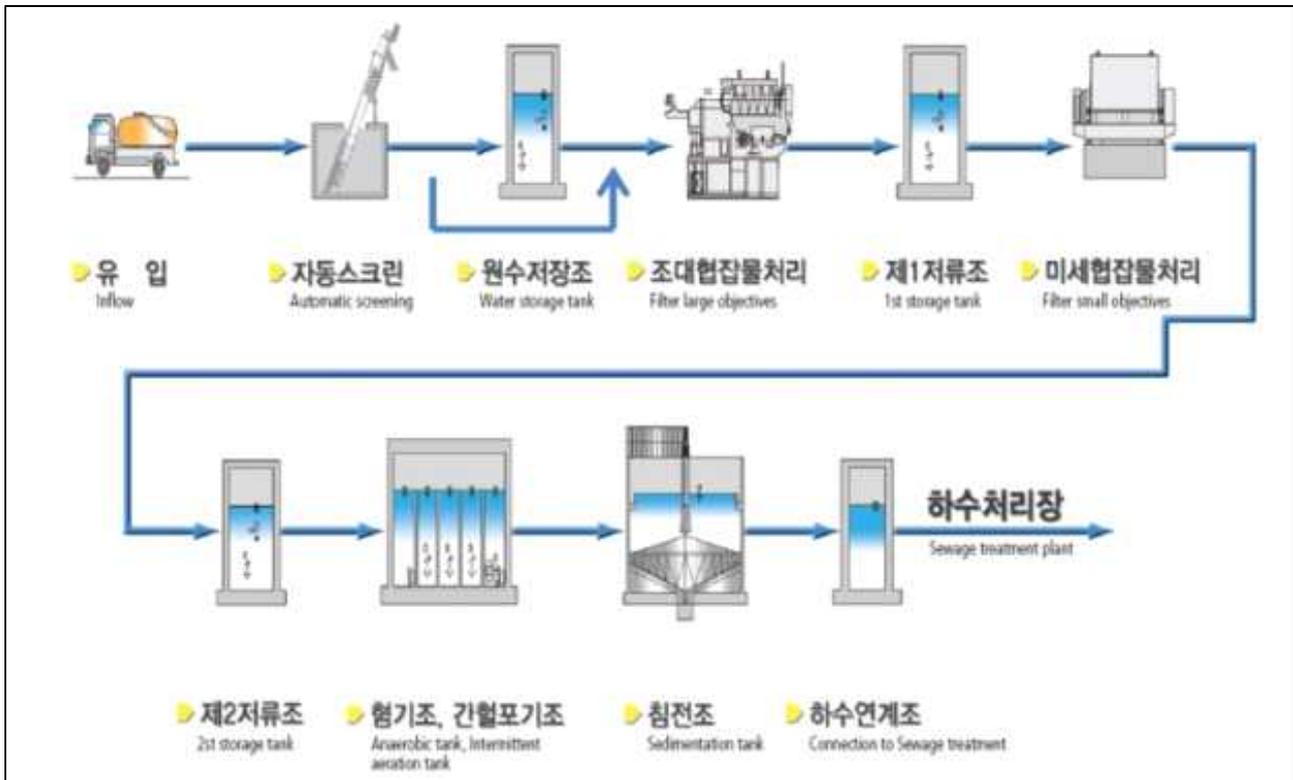
(단위 : 톤)

구분	합계	중구	동구	미추홀구	남동구	연수구	부평구	계양구	서구	옹진군
배정량	2,600	160	130	470	500	140	520	380	290	10
분뇨 반입량 (처리량)	2,302	122	107	432	402	129	511	348	235	16

[표 2.36] 연계처리 현황

구 분	유입 수질(mg/L)					연계 수질(mg/L)				
	BOD	COD	SS	T-N	T-P	BOD	COD	SS	T-N	T-P
설계 수질	11,000	10,000	18,000	2,000	300	327	527	357	279	28
목표 수질	-	-	-	-	-	73.6	69.4	124.2	41.562	15.497
평균 수질	3,656.0	3,508.4	7,459.2	472.766	53.729	13.9	24.7	33.1	57.535	15.141

3) 분뇨처리 계통도



[그림 2.1] 분뇨처리 계통도

제4절. 적정규모 분석

1. 현장 조사 방법

- 현장 조사는 자치구별 운행 가능한 모든 차량을 대상으로 진행했으며, 자치구별 일반적으로 3일, 차량 대수가 적은 자치구는 5일간 진행하여 평균적인 수준을 나타내기 위한 충분한 데이터를 확보하고자 함.
- 현장 조사는 아래의 GPS 수신기를 차량에 장착하여 차량의 이동 경로를 분석하는 방법으로 진행했으며, GPS에 기록된 데이터의 적정성을 검증하기 위해 가좌 분뇨처리시설에 일일 계근량 및 계근 횟수 자료를 요청하여 자체적인 데이터 검증을 진행함.

[표 2.37] GPS 위치 수신기 정보

 <p>블루투스 연결상태 (파랑) GPS 연결상태 (주황) 가속도 센서상태 (파랑) 관심위치 버튼 전원·블루투스 ON/OFF</p>	<ul style="list-style-type: none"> □ 배터리 상태: 녹색, 빨간색 LED <ul style="list-style-type: none"> ▪ 녹색LED 1초단위 점등: 충전중 ▪ 녹색LED 계속 : 충전완료 ▪ 빨간색 LED 1초 단위 점등 : 배터리 30% ▪ 빨간색 LED 지속 : 배터리 10%
 <p>관심위치 버튼 리셋버튼</p>	<ul style="list-style-type: none"> □ 블루투스 연결상태 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 전원버튼 통해서 ON / OFF ▪ 파란색LED: 켜짐 & 연결 대기 ▪ 파란색LED: 1초 단위 점등 = 연결 성공 □ 자동차 모드 (파란색 LED) <ul style="list-style-type: none"> ▪ 자동차로부터 전원이 공급되면 로그가 자동 저장 □ GPS상태 : 주황색 LED <ul style="list-style-type: none"> ▪ LED점등 : 위성 검색 중 ▪ LED점멸 : GPS FIX 및 저장 시작 □ 메모리 상태 : 빨간색 LED <ul style="list-style-type: none"> ▪ 3차례점멸 : 관심버튼이 눌림 & 관심위치 기록 ▪ 1초단위 점멸 : 메모리 80%점유 ▪ OFF : 절전모드 ▪ 계속 점멸 : 데이터 삭제중
 <p>USB 연결포트</p>	<ul style="list-style-type: none"> □ 가속도 센서 : 파란색 LED <ul style="list-style-type: none"> ▪ ON : 가속도센서가 움직임이 인식되어 켜짐 ▪ OFF : 가속도 센서 꺼짐 ▪ 3초에 한 번 점멸 : 절전모드 □ 관심위치 버튼 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 특정 지점을 기록할 때 누름 (진동, 소리 발생) ▪ 5초동안 누를 시 : 가속도 센서 ON / OFF ▪ 10동안 누를 시 : 자동차모드 실행

2. 현장 조사 결과

1) 현장 조사 진행

- 현장 조사는 자치구별 3~5일을 진행했으며, GPS 수신기 관리를 위해 2개 자치구씩 묶어서 진행함.
- 현장 조사를 진행하며 자치구들의 교통상황을 확인하며 GPS 데이터가 적절한지를 연구자가 자체적으로 검토함.
- 공휴일이 겹치는 주가 포함되었을 경우 데이터의 일관성을 위해 공휴일 데이터는 사용하지 않았으며 주중에 확보된 데이터만 활용함.

[표 2.38] 현장 조사 일정

날짜	현장 조사 대상 자치구	
4월 24일 ~ 4월 28일	미추홀구	남동구
5월 08일 ~ 5월 12일	서구	부평구
5월 15일 ~ 5월 19일	중구	계양구
5월 22일 ~ 5월 31일	연수구	동구

[표 2.39] 현장 조사 세부 일정

세부 일정				
4월 24일(월)	4월 25일(화)	4월 26일(수)	4월 27일(목)	4월 28일(금)
GPS 보급	데이터 수집	데이터 수집	데이터 수집	GPS 회수
5월 8일(월)	5월 9일(화)	5월 10일(수)	5월 11일(목)	5월 12일(금)
GPS 보급	데이터 수집	데이터 수집	데이터 수집	GPS 회수
5월 15일(월)	5월 16일(화)	5월 17일(수)	5월 18일(목)	5월 19일(금)
GPS 보급	데이터 수집	데이터 수집	데이터 수집	GPS 회수
5월 22일(월)	5월 23일(화)	5월 24일(수)	5월 25일(목)	5월 26일(금)
GPS 보급	데이터 수집	데이터 수집	데이터 수집	데이터 수집
5월 29일(월)	5월 30일(화)	5월 31일(수)		
법정 공휴일	데이터 수집	GPS 회수		

2) 현장 조사 결과 집계

(1) 기초 데이터 시각화

- 아래 자료는 현장 조사 기초 데이터의 남동구의 1개 차량의 하루치 데이터를 시각화하여 표현한 것임.

[표 2.40] 현장 조사 기초 데이터(예시)

구분	일자	구분	출발지	목적지	출발시간	도착시간	시간(분)
남동구	2023-04-25	이동	차고지	수집1	6:22	6:44	0:22
남동구	2023-04-25	작업	수집1	작업완료	6:44	7:15	0:31
남동구	2023-04-25	이동	수집1	처리장	7:15	7:40	0:25
남동구	2023-04-25	대기	처리장	대기	7:40	7:48	0:08
남동구	2023-04-25	이동	처리장	수집2	8:19	8:46	0:27
남동구	2023-04-25	작업	수집2	작업완료	8:46	9:13	0:27
남동구	2023-04-25	이동	수집2	수집3	9:13	9:22	0:09
남동구	2023-04-25	작업	수집3	작업완료	9:22	9:34	0:12
남동구	2023-04-25	이동	수집3	수집4	9:34	9:42	0:08
남동구	2023-04-25	작업	수집4	작업완료	9:42	10:12	0:30
남동구	2023-04-25	이동	수집4	처리장	10:12	10:37	0:25
남동구	2023-04-25	대기	처리장	대기	10:37	10:45	0:08
남동구	2023-04-25	이동	처리장	수집5	10:45	11:11	0:26
남동구	2023-04-25	작업	수집5	작업완료	11:11	11:33	0:22
남동구	2023-04-25	이동	수집5	수집6	11:33	11:55	0:22
남동구	2023-04-25	작업	수집6	작업완료	11:55	12:20	0:25
남동구	2023-04-25	이동	수집6	수집7	12:20	12:27	0:07
남동구	2023-04-25	작업	수집7	작업완료	12:27	12:47	0:20
남동구	2023-04-25	이동	수집7	수집8	12:47	12:57	0:10
남동구	2023-04-25	작업	수집8	작업완료	12:57	13:08	0:11
남동구	2023-04-25	이동	수집8	처리장	13:08	13:28	0:20
남동구	2023-04-25	대기	처리장	대기	13:28	13:55	0:27
남동구	2023-04-25	이동	처리장	차고지	13:55	14:01	0:06

(2) 기초 데이터 분석

- 위 시각화된 데이터를 차량의 일자별 GPS 데이터를 집계하여 분석했으며 각각의 수집 시간을 측정하는 것 보다 작업자가 분뇨가 가득 찼다고 판단하여 처리장으로 이동하는 것을 작업 1회로 전제했으며, 1일당 작업시간은 실제 작업자가 작업한 시간을 의미함.
- 이러한 데이터에 근거하여 차량 크기에 따른 1일의 작업 횟수 및 1회당 소요 시간의 평균적인 수준을 도출할 수 있음.
- 분석 결과 작업자마다 작업하는 시간이 다르고 일일 작업시간도 다르므로 이를 근거로 원가 산정을 진행할 경우 객관적인 분석이 어려울 것으로 보임.

[표 2.41] 기초 데이터 분석_1

구분	톤수	전체 소요시간(분)				조사 일수	작업 횟수	1일당 작업시간(분)			합계	작업 횟수	1회당 소요시간(분)			합계
		이동	대기	작업	합계			이동	대기	작업			이동	대기	작업	
남동구	7.8	734	94	578	1406	3	7	244	31	192	468	2.33	104	13	82	200
남동구	23.4	713	84	555	1352	3	5	237	28	185	450	1.67	142	16	111	270
남동구	23.4	601	202	893	1696	3	8	200	67	297	565	2.67	75	25	111	212
남동구	23.4	439	73	529	1041	3	4	146	24	176	347	1.33	109	18	132	260
남동구	23.4	508	173	575	1256	3	8	169	57	191	418	2.67	63	21	71	157
남동구	7.8	619	128	545	1292	3	9	206	42	181	430	3.00	68	14	60	143
남동구	7.8	615	182	561	1358	3	10	205	60	187	452	3.33	61	18	56	135
남동구	7.8	179	38	265	482	1	2	179	38	265	482	2.00	89	19	132	241
계양구	23	678	141	846	1665	3	8	226	47	282	555	2.67	84	17	105	208
계양구	23.5	457	47	772	1276	3	4	152	15	257	425	1.33	114	11	193	319
동구	11	822	284	1138	2244	6	19	137	47	189	374	3.17	43	14	59	118
동구	4.3	717	349	950	2016	7	31	102	49	135	288	4.43	23	11	30	65
동구	7.5	767	459	910	2136	6	30	127	76	151	356	5.00	25	15	30	71
미추홀구	7.8	710	87	797	1594	3	8	236	29	265	531	2.67	88	10	99	199
미추홀구	23.5	335	163	901	1399	3	7	111	54	300	466	2.33	47	23	128	199
미추홀구	23.4	280	101	791	1172	3	4	93	33	263	390	1.33	70	25	197	293
미추홀구	23	341	104	797	1242	3	6	113	34	265	414	2.00	56	17	132	207
부평구	23.6	354	145	523	1022	3	6	118	48	174	340	2.00	59	24	87	170
부평구	8	116	27	150	293	1	2	116	27	150	293	2.00	58	13	75	146
미추홀구	23	105	62	217	384	2	2	52	31	108	192	1.00	52	31	108	192
미추홀구	20	205	51	186	442	3	3	68	17	62	147	1.00	68	17	62	147
부평구	7.8	524	65	435	1024	2	6	262	32	217	512	3.00	87	10	72	170
부평구	7.8	600	57	785	1442	3	5	200	19	261	480	1.67	120	11	157	288
부평구	23.5	410	137	445	992	3	7	136	45	148	330	2.33	58	19	63	141
부평구	23	414	134	400	948	3	5	138	44	133	316	1.67	82	26	80	189
부평구	23.5	236	118	1423	1777	3	5	78	39	474	592	1.67	47	23	284	355
부평구	21	193	135	1360	1688	3	6	64	45	453	562	2.00	32	22	226	281
부평구	23.6	300	107	668	1075	3	6	100	35	222	358	2.00	50	17	111	179
서구	23.4	69	23	166	258	1	1	69	23	166	258	1.00	69	23	166	258
서구	7.8	694	184	848	1726	3	17	231	61	282	575	5.67	40	10	49	101
서구	8	92	11	112	215	1	1	92	11	112	215	1.00	92	11	112	215
중구	23	242	77	203	522	1	3	242	77	203	522	3.00	80	25	67	174
중구	23	339	112	311	762	3	4	113	37	103	254	1.33	84	28	77	190
연수구	14.8	875	179	1242	2296	5	11	175	35	248	459	2.20	79	16	112	208
연수구	23.5	1355	289	1325	2969	5	14	271	57	265	593	2.80	96	20	94	212
부평구	24	336	99	532	967	2	4	168	49	266	483	2.00	84	24	133	241
부평구	8.5	178	24	345	547	3	2	59	8	115	182	0.67	89	12	172	273
부평구	23.6	294	88	643	1025	3	4	98	29	214	341	1.33	73	22	160	256

[표 2.42] 기초 데이터 분석_2

구분	톤수	전체 소요시간(분)				조사 일수	작업 횟수	1일당 작업시간(분)			합계	작업 횟수	1회당 소요시간(분)			합계
		이동	대기	작업	합계			이동	대기	작업			이동	대기	작업	
부평구	23.5	595	234	985	1814	4	9	148	58	246	453	2.25	66	26	109	201
계양구	23.4	365	110	492	967	2	4	182	55	246	483	2.00	91	27	123	241
계양구	23.5	572	171	748	1491	3	8	190	57	249	497	2.67	71	21	93	186
계양구	23.5	686	219	1070	1975	3	10	228	73	356	658	3.33	68	21	107	197
동구	4	585	224	1169	1978	6	14	97	37	194	329	2.33	41	16	83	141
부평구	23.5	208	65	794	1067	2	3	104	32	397	533	1.50	69	21	264	355
부평구	23.6	561	206	579	1346	3	9	187	68	193	448	3.00	62	22	64	149
부평구	7.8	451	131	641	1223	3	9	150	43	213	407	3.00	50	14	71	135
계양구	7.8	517	104	833	1454	3	6	172	34	277	484	2.00	86	17	138	242
중구	7.8	463	84	542	1089	3	6	154	28	180	363	2.00	77	14	90	181
미추홀구	7.8	681	195	753	1629	3	12	227	65	251	543	4.00	56	16	62	135
미추홀구	23	507	146	959	1612	3	7	169	48	319	537	2.33	72	20	137	230
미추홀구	8	920	190	729	1839	3	11	306	63	243	613	3.67	83	17	66	167
서구	7.8	598	118	666	1382	3	10	199	39	222	460	3.33	59	11	66	138
서구	8	193	38	401	632	2	3	96	19	200	316	1.50	64	12	133	210
서구	23.4	535	172	694	1401	3	7	178	57	231	467	2.33	76	24	99	200
서구	21.5	516	371	645	1532	3	11	172	123	215	510	3.67	46	33	58	139
서구	21	311	219	473	1003	2	8	155	109	236	501	4.00	38	27	59	125
중구	23.4	243	149	414	806	2	5	121	74	207	403	2.50	48	29	82	161
중구	7.8	463	84	542	1089	3	6	154	28	180	363	2.00	77	14	90	181
연수구	6.8	1485	272	1103	2860	7	17	212	38	157	408	2.43	87	16	64	168
연수구	20	1132	299	1325	2756	5	15	226	59	265	551	3.00	75	19	88	183

(3) 분석 데이터 표준화

- 위 일차적인 분석 데이터는 작업자들의 근무 시간이 다소 일정하지 않으며 그날의 일정에 따라서 작업 효율이 달라진다는 한계가 있음.
- 이를 보완하고자 평균 이동시간, 대기시간, 작업시간을 1일에 480분(8시간)만 근무한다는 표준을 갖고 작업자들이 1일 작업할 수 있는 횟수를 산술적으로 재산정함.
- 중량 구분의 중형, 대형은 차량의 톤수를 10톤 미만일 경우 중형, 10톤 이상일 경우 대형으로 분류하였으며 이는 인천시 분뇨 수집·운반 차량의 현실적인 차량 이용 용도를 반영한 것임.
- 중형급 차량과 대형급 차량의 작업 가능 횟수가 차이가 발생할 수 있기 때문에 이와 분류를 진행 후 원가 산정을 진행함.

[표 2.43] 기초 데이터 표준화

자치구	차량 톤수 (톤)	이동시간(분)	대기시간(분)	작업시간(분)	합계	일일 작업 가능횟수(회)	중량구분
남동구	7.8	104	13	82	200	2.40	중형
남동구	23.4	142	16	111	270	1.78	대형
남동구	23.4	75	25	111	212	2.26	대형
남동구	23.4	109	18	132	260	1.85	대형
남동구	23.4	63	21	71	157	3.06	대형
남동구	7.8	68	14	60	143	3.36	중형
남동구	7.8	61	18	56	135	3.56	중형
남동구	7.8	89	19	132	241	1.99	중형
계양구	23	84	17	105	208	2.31	대형
계양구	23.5	114	11	193	319	1.51	대형
동구	11	43	14	59	118	4.07	대형
동구	4.3	23	11	30	65	7.39	중형
동구	7.5	25	15	30	71	6.76	중형
미추홀구	7.8	88	10	99	199	2.41	중형
미추홀구	23.5	47	23	128	199	2.41	대형
미추홀구	23.4	70	25	197	293	1.64	대형
미추홀구	23	56	17	132	207	2.32	대형
부평구	23.6	59	24	87	170	2.82	대형
부평구	8	58	13	75	146	3.29	중형
미추홀구	23	52	31	108	192	2.50	대형
미추홀구	20	68	17	62	147	3.27	대형
부평구	7.8	87	10	72	170	2.82	중형
부평구	7.8	120	11	157	288	1.67	중형
부평구	23.5	58	19	63	141	3.40	대형
부평구	23	82	26	80	189	2.54	대형
부평구	23.5	47	23	284	355	1.35	대형
부평구	21	32	22	226	281	1.71	대형
부평구	23.6	50	17	111	179	2.68	대형
서구	23.4	69	23	166	258	1.86	대형
서구	7.8	40	10	49	101	4.75	중형
서구	8	92	11	112	215	2.23	중형
중구	23	80	25	67	174	2.76	대형
중구	23	84	28	77	190	2.53	대형
연수구	14.8	79	16	112	208	2.31	대형
연수구	23.5	96	20	94	212	2.26	대형
부평구	24	84	24	133	241	1.99	대형
부평구	8.5	89	12	172	273	1.76	중형
부평구	23.6	73	22	160	256	1.88	대형
부평구	23.5	66	26	109	201	2.39	대형
계양구	23.4	91	27	123	241	1.99	대형
계양구	23.5	71	21	93	186	2.58	대형
계양구	23.5	68	21	107	197	2.44	대형
동구	4	41	16	83	141	3.40	중형
부평구	23.5	69	21	264	355	1.35	대형
부평구	23.6	62	22	64	149	3.22	대형
부평구	7.8	50	14	71	135	3.56	중형
계양구	7.8	86	17	138	242	1.98	중형
중구	7.8	77	14	90	180	2.67	중형
미추홀구	7.8	56	16	62	135	3.56	중형
미추홀구	23	72	20	137	230	2.09	대형
미추홀구	8	83	17	66	167	2.87	중형
서구	7.8	59	11	66	138	3.48	중형
서구	8	64	12	133	210	2.29	중형
서구	23.4	76	24	99	200	2.40	대형
서구	21.5	46	33	58	139	3.45	대형
서구	21	38	27	59	125	3.84	대형
중구	23.4	48	29	82	161	2.98	대형
중구	7.8	77	14	90	181	2.65	중형
연수구	6.8	87	16	64	168	2.86	중형
연수구	20	75	19	88	183	2.62	대형

3. 운반 능력 산정

1) 일일 운반 능력 산정

- 앞서 기초 데이터를 기반으로 현장 조사 결과를 분석하여 일일 8시간을 작업한다는 전제하에 일일 작업 가능 횟수의 표준을 산정했으며 이를 근거하여 중형과 대형, 자치구별 집계를 하면 중형, 대형급에 따른 평균적인 일일 작업 가능 횟수를 파악할 수 있음.
- 평균 운반 능력은 자치구별 현재 운용 중인 차량의 평균 운반 능력을 의미하며 이 둘을 조합하여 산술적으로 자치구마다 하루에 운반 가능한 능력을 파악할 수 있음.

[표 2.44] 일일 운반 능력 산정

자치구	중량 구분	평균 일일 작업 가능 횟수	평균 운반 용량	일일 운반 능력
남동구	중형	2.82회	7.11톤	20.05톤
남동구	대형	2.23회	23.4톤	52.18톤
계양구	중형	1.98회	6.93톤	13.72톤
계양구	대형	2.16회	21.33톤	46.07톤
동구	중형	5.85회	4.57톤	26.73톤
동구	대형	4.06회	11톤	44.66톤
미추홀구	중형	2.94회	6.85톤	20.13톤
미추홀구	대형	2.37회	22.65톤	53.68톤
부평구	중형	2.61회	7.95톤	20.74톤
부평구	대형	2.3회	23.3톤	53.59톤
서구	중형	3.18회	7.32톤	23.27톤
서구	대형	2.88회	20.05톤	57.74톤
중구	중형	2.65회	8.05톤	21.33톤
중구	대형	2.75회	23.08톤	63.47톤
연수구	중형	2.85회	6.8톤	19.38톤
연수구	대형	2.39회	19.43톤	46.43톤

주) 일일 운반 능력 : 평균 일일 작업 가능 횟수 x 평균 운반 용량

2) 연간 운반 가능량 산정

(1) 근무 일수

- 문제 제기 : 일반적으로 표준 원가 산정 시 주 5일제를 기준으로 반입량 및 원가 산정을 진행함.
- 문제점 : 가좌 분뇨처리시설 반입 데이터를 분석한 결과 모든 자치구에서 토요일은 주중과 동일하게 반입하며 일요일의 경우 반입이 다소 적음을 확인할 수 있음.
- 해결 방안 : 따라서 모든 자치구가 기본적으로 주 6일제를 시행하고 있으며 운반 할 수 있는 분뇨량 산정 시 주 6일을 기준으로 산정.

(2) 중량 가중치 부여

- 문제 제기 : 분뇨 수거 차량은 일반적으로 버큘로리에 표기된 눈금을 보고 수집한 분뇨량을 가능하여 위생처리장에 방문하는 형태로 작업을 진행함.
- 문제점 : 이러한 특성 때문에 일일 운반 능력 산정 시 고려되지 않았던 중량조정에 대한 데이터 수정을 진행할 필요가 있음.
- 사례 판단 : 예를 들어 최대 적재량이 7.8톤이라고 할지라도 해당 작업자는 다음 장소로 이동하기 전에 80% 이상 분뇨가 수집되어서 다음 수집이 진행 도중 중지될 우려가 있다면 7.8톤을 가득 채우기 전에 처리장을 방문할 것임.
- 해결 방안 : 중량 가중치를 적용하는 방안을 고려했으며 아래 데이터는 조사 대상 기간의 전체 차량을 대상으로 가중치를 고려하여 중량조정을 함.

[표 2.45] 중량 가중치 부여_1

자치구	중량 구분	최대 적재량(kg)	반입횟수(회)	총 중량(kg)	실제 중량(kg)	중량조정
부평구	중형	7,800	78	608,400	562,180	92.40%
남동구	대형	23,400	115	2,691,000	2,540,000	94.39%
부평구	대형	23,600	117	2,761,200	2,529,330	91.60%
남동구	대형	23,400	108	2,527,200	2,291,480	90.67%
남동구	대형	23,400	97	2,269,800	2,082,890	91.77%
부평구	대형	23,500	78	1,833,000	1,783,630	97.31%
부평구	대형	21,000	78	1,638,000	1,507,900	92.06%
계양구	대형	23,000	110	2,530,000	2,614,940	103.36%
중구	대형	23,400	39	912,600	845,140	92.61%
서구	중형	7,800	175	1,365,000	1,269,650	93.01%
부평구	대형	23,000	86	1,978,000	1,622,110	82.01%
부평구	대형	23,500	89	2,091,500	1,643,830	78.60%
동구	대형	11,000	195	2,145,000	2,057,270	95.91%
중구	대형	23,000	93	2,139,000	1,938,710	90.64%
계양구	대형	23,000	147	3,381,000	3,273,490	96.82%
계양구	대형	23,500	138	3,243,000	3,047,080	93.96%
서구	대형	23,400	81	1,895,400	1,682,610	88.77%
연수구	대형	14,800	85	1,258,000	1,199,720	95.37%
서구	중형	8,000	137	1,096,000	862,070	78.66%
미추홀구	중형	7,800	147	1,146,600	919,250	80.17%
미추홀구	중형	8,000	110	880,000	714,150	81.15%
부평구	중형	7,800	83	647,400	577,100	89.14%
중구	대형	23,000	44	1,012,000	857,620	84.75%
연수구	대형	23,500	116	2,726,000	2,632,290	96.56%
동구	중형	7,500	241	1,807,500	1,834,430	101.49%
미추홀구	중형	7,800	148	1,154,400	1,028,630	89.11%
미추홀구	중형	8,000	129	1,032,000	971,940	94.18%
연수구	대형	20,000	111	2,220,000	2,144,920	96.62%
미추홀구	대형	23,000	65	1,495,000	1,362,010	91.10%
동구	중형	4,300	190	817,000	727,650	89.06%
미추홀구	대형	23,400	122	2,854,800	2,585,760	90.58%
미추홀구	대형	23,500	112	2,632,000	2,419,590	91.93%
부평구	중형	7,800	84	655,200	544,090	83.04%
미추홀구	중형	7,800	149	1,162,200	983,060	84.59%

[표 2.46] 중량 가중치 부여_2

차지구	중량 구분	최대 적재량(kg)	반입횟수(회)	총 중량(kg)	실제 중량(kg)	중량조정
미추홀구	대형	23,000	104	2,392,000	2,028,050	84.78%
중구	중형	7,800	59	460,200	351,200	76.31%
부평구	대형	24,000	89	2,136,000	1,970,830	92.27%
남동구	대형	23,400	89	2,082,600	1,673,660	80.36%
미추홀구	대형	23,000	131	3,013,000	2,868,690	95.21%
연수구	중형	6,800	33	224,400	181,510	80.89%
미추홀구	중형	4,000	71	284,000	240,330	84.62%
서구	대형	21,500	121	2,601,500	2,351,790	90.40%
남동구	중형	7,800	126	982,800	899,420	91.52%
서구	중형	7,800	125	975,000	698,770	71.67%
서구	대형	23,400	76	1,778,400	1,360,150	76.48%
계양구	중형	8,000	50	400,000	372,930	93.23%
부평구	대형	23,600	94	2,218,400	2,097,470	94.55%
남동구	중형	7,800	122	951,600	789,130	82.93%
서구	대형	15,000	88	1,320,000	1,102,110	83.49%
부평구	대형	23,600	97	2,289,200	2,198,560	96.04%
부평구	대형	23,600	128	3,020,800	2,834,910	93.85%
계양구	대형	23,500	85	1,997,500	1,628,920	81.55%
서구	대형	21,000	96	2,016,000	1,797,300	89.15%
계양구	대형	23,500	112	2,632,000	2,526,590	96.00%
남동구	대형	23,400	114	2,667,600	2,497,930	93.64%
계양구	대형	23,400	120	2,808,000	2,686,910	95.69%
계양구	중형	7,800	30	234,000	209,030	89.33%
남동구	대형	23,400	117	2,737,800	2,536,600	92.65%
남동구	중형	7,800	89	694,200	545,470	78.58%
서구	중형	8,000	23	184,000	156,860	85.25%
부평구	대형	23,500	108	2,538,000	2,470,150	97.33%
남동구	대형	23,400	107	2,503,800	2,281,570	91.12%
중구	대형	23,000	48	1,104,000	1,122,050	101.63%
남동구	중형	8,500	70	595,000	446,850	75.10%
동구	중형	4,000	136	544,000	486,460	89.42%
중구	중형	8,000	32	256,000	186,060	72.68%
부평구	대형	23,500	54	1,269,000	1,218,730	96.04%
부평구	중형	8,000	29	232,000	205,150	88.43%
중구	대형	23,000	58	1,334,000	1,196,550	89.70%
중구	중형	8,500	3	25,500	20,660	81.02%
미추홀구	중형	7,800	74	577,200	521,210	90.30%
남동구	중형	7,800	65	507,000	375,560	74.07%
부평구	중형	8,500	35	297,500	263,790	88.67%
미추홀구	대형	23,500	85	1,997,500	1,820,070	91.12%
서구	중형	5,000	3	15,000	13,330	88.87%
미추홀구	대형	20,000	11	220,000	159,000	72.27%
미추홀구	대형	23,000	36	828,000	804,540	97.17%
중구	중형	7,900	12	94,800	82,760	87.30%
서구	대형	16,000	1	16,000	13,530	84.56%
부평구	중형	7,800	1	7,800	3,620	46.41%
동구	중형	2,500	1	2,500	2,130	85.20%
계양구	대형	14,000	2	28,000	31,750	113.39%

○ 조사기간의 반입된 차량을 대상으로 최대 적재량 대비 실제 적재량을 분석하여 중량조정 가중치를 적용함.

[표 2.47] 중량조정 가중치 적용

자치구	중량 구분	중량조정
남동구	중형	80.44%
남동구	대형	90.66%
계양구	중형	91.28%
계양구	대형	97.25%
동구	중형	91.29%
동구	대형	95.91%
미추홀구	중형	86.30%
미추홀구	대형	89.27%
부평구	중형	81.35%
부평구	대형	91.97%
서구	중형	83.49%
서구	대형	85.48%
중구	중형	79.33%
중구	대형	91.86%
연수구	중형	80.89%
연수구	대형	96.18%

주) 조사대상 기간 : 23년 4월 17일 ~23년 5월 31일

(3) 차량 가중치 부여

- 문제 제기 : 자치구마다 작업에 사용하는 차량이 다르고 차량 톤수도 전부 다름.
- 문제점 : 이를 조정하지 않은 채 표준 원가 계산의 근거로 삼으면 객관적인 결과가 산출되지 않을 것이 우려됨.
- 사례 판단 : 과업 대상 8개 자치구의 업무 형태를 분석하면 수집·운반 기사가 각자 분뇨 수집·운반업 허가를 받아서 1~2대 차량을 운행하면서 수집·운반업을 수행하는 형태도 있으며, 적은 업체가 작업자를 일부 고용하여 1~2대보다 많은 대수의 차를 운행하는 형태도 있음.
- 해결 방안 : 따라서 8개 자치구에 동일한 기준으로 표준을 산정하기 위해 적정 업체 수를 기준으로 분석하기보다 1개 업체가 1대의 차량을 운행한다는 전제하에 적정 차량 수를 기준으로 연간 운반 가능량을 산정하는 것이 적절할 것으로 사료됨. 그러므로 자치구별 평균 톤수를 표준으로 하여 연간 운반 가능량을 조정하며 분석의 일관성을 위해 표준 차량도 평균 톤수를 기준으로 함.

[표 2.48] 차량 가중치 부여

구분		차량수(대)	평균 톤수	차량 가중치	톤수 가중치 (톤)	평균 톤수 (톤)
남동구	중형	6	7.11톤	46%	3.2	15.8
남동구	대형	7	23.4톤	54%	12.6	
계양구	중형	3	6.93톤	23%	1.5	17.9
계양구	대형	10	21.33톤	77%	16.4	
동구	중형	4	4.57톤	80%	3.6	5.8
동구	대형	1	11톤	20%	2.2	
미추홀구	중형	9	6.85톤	50%	3.4	14.7
미추홀구	대형	9	22.65톤	50%	11.3	
부평구	중형	6	7.95톤	35%	2.7	17.8
부평구	대형	11	23.3톤	65%	15.1	
서구	중형	5	7.32톤	45%	3.2	14.2
서구	대형	6	20.05톤	55%	11	
중구	중형	4	8.05톤	44%	3.5	16.4
중구	대형	5	23.08톤	56%	12.9	
연수구	중형	1	6.8톤	25%	1.7	16.2
연수구	대형	3	19.43톤	75%	14.5	

주1) 톤수 가중치 : 평균 톤수 x 차량 대수 가중치

2) 톤수 가중치 계산 시 소수점 둘째 자리 이하는 절사함.

(4) 연간 운반 가능량 산정

○ 아래 자료는 자치구별, 중량별 차량의 운반 능력을 분석한 뒤 앞서 분석한 가중치들을 고려한 최종 표준 운반 능력임.

[표 2.49] 연간 운반 가능량 산정

자치구	일일 운반 능력	연간 운반 능력	중량조정	연간 운반 가능량	차량 가중치 부여	표준 운반 능력	
						1년간	일일
남동구(중)	20.05톤	6,255톤	80.4%	5,031톤	2,314톤	10,283톤	32.95톤
남동구(대)	52.18톤	16,280톤	90.7%	14,759톤	7,969톤		
계양구(중)	13.72톤	4,280톤	91.3%	3,906톤	898톤	11,660톤	37.37톤
계양구(대)	46.07톤	14,373톤	97.3%	13,977톤	10,762톤		
동구(중)	26.73톤	8,339톤	91.3%	7,613톤	6,090톤	8,762톤	28.08톤
동구(대)	44.66톤	13,933톤	95.9%	13,363톤	2,672톤		
미추홀구(중)	20.13톤	6,280톤	86.3%	5,419톤	2,709톤	10,184톤	32.64톤
미추홀구(대)	53.68톤	16,748톤	89.3%	14,950톤	7,475톤		
부평구(중)	20.74톤	6,470톤	81.3%	5,263톤	1,842톤	11,836톤	37.93톤
부평구(대)	53.59톤	16,720톤	92.0%	15,376톤	9,994톤		
서구(중)	23.27톤	7,260톤	83.5%	6,061톤	2,727톤	11,195톤	35.88톤
서구(대)	57.74톤	18,014톤	85.5%	15,397톤	8,468톤		
중구(중)	21.33톤	6,654톤	79.3%	5,278톤	2,322톤	12,508톤	40.08톤
중구(대)	63.47톤	19,802톤	91.9%	18,190톤	10,186톤		
연수구(중)	19.38톤	6,046톤	80.9%	4,890톤	1,222톤	11,671톤	37.4톤
연수구(대)	46.43톤	14,486톤	96.2%	13,933톤	10,449톤		

주1) 자치구에 괄호 안에 글자는 차량 중량 구분임.

- 2) 연간 운반 능력 : 일일 운반 능력 x 26일 x 12개월
- 3) 연간 운반 가능량 : 연간 운반 능력 x 중량 조정
- 4) 차량 가중치 부여 : 연간 운반 가능량 x 차량 가중치

4. 적정 규모 산정

- 분뇨 발생량 분석 결과 2027년에 963,550톤이 발생할 것으로 추정되며 가좌 분뇨처리시설의 증설이 없다면 365일 반입한다는 전제하에 반입 한도는 1년 기준 941,700톤임.
- 따라서 추정의 신뢰성을 향상하기 위해 2027년 발생량 비율에 맞춰 분뇨 발생 추정치를 한도에 맞게 조정함.

[표 2.50] 적정 규모 산정

구분	남동구	계양구	동구	미추홀구	부평구	서구	중구	연수구	
발생량 (톤)	2022년	146,908	126,892	38,931	157,845	186,616	85,930	44,367	47,230
	2023년	151,182	129,080	39,941	159,842	189,748	88,771	45,946	47,788
	2024년	157,255	130,874	40,185	163,329	197,891	92,283	46,747	48,945
	2025년	159,821	132,877	41,207	168,617	205,494	96,002	48,050	50,025
	2026년	166,443	134,957	42,808	177,046	214,433	99,003	50,221	51,262
	2027년	170,331	135,219	43,342	185,310	223,979	101,881	50,994	52,494
	비율	17.68%	14.03%	4.50%	19.23%	23.25%	10.57%	5.29%	5.45%
	2027년 조정	166,468	132,152	42,359	181,107	218,899	99,570	49,837	51,303
표준운반능력(톤)	10,283	11,660	8,762	10,184	11,836	11,195	12,508	11,671	
적정 업체 수 (개)	2022년	14	11	4	15	16	8	4	4
	2023년	15	11	5	16	16	8	4	4
	2024년	15	11	5	16	17	8	4	4
	2025년	16	11	5	17	17	9	4	4
	2026년	16	12	5	17	18	9	4	4
	2027년	17	12	5	18	19	9	4	4
적정 차량 수 (대)	2022년	14	11	4	15	16	8	4	4
	2023년	15	11	5	16	16	8	4	4
	2024년	15	11	5	16	17	8	4	4
	2025년	16	11	5	17	17	9	4	4
	2026년	16	12	5	17	18	9	4	4
	2027년	17	12	5	18	19	9	4	4
현재	업체 수	12개	6개	2개	15개	6개	9개	6개	2개
	차량 수	12대	13대	4대	18대	17대	11대	9대	4대

주1) 적정 업체 및 차량 수 : 발생량 ÷ 표준 운반 능력

2) 2027년 조정 : 2027년 발생량 - 한도초과분 x 전체 발생량 대비 해당 자치구의 발생량 비율

3) 해당 적정 차량 수는 감차에 대한 논의가 아니며 반입량과 1대의 차량이 운반 할 수 있는 분뇨량을 기준으로 적정 차량 수를 분석한 것임.

제3장

인천광역시 분뇨 수집·운반 원가 산정

제1절. 원가 산정 기준

제2절. 원가 산정 결과

제3절. 분뇨 수집·운반 수수료 산정

제4절. 재래식분뇨 수집·운반 수수료 산정

제5절. 연차별 수수료 조정안(현실화 방안)

제3장. 인천광역시 분뇨 수집·운반 원가 산정

제1절. 공공요금 결정 원리 및 원가 산정 방법

1. 공공요금 결정 원리

- 분뇨를 수집·운반하여 처리하는 것은 공공 위생을 개선하는 데 도움이 되므로 공공요금의 성격을 띤.
- 분뇨 수집·운반 수수료는 시민들의 부담을 최소화하면서 공익사업을 안정적으로 유지할 수 있도록 책정되어야 함.
- 분뇨 수집·운반 수수료를 산정하기 위해 고려해야 하는 공공요금 책정원칙은 아래와 같음.

1) 비용 회수 주의(서비스 원가주의)

- 공공요금이 공익사업을 운영하기 위해 필요한 비용을 회수하기 위한 수준으로 책정이 되어야 한다는 원칙으로 공공요금을 결정하는데 중요한 원칙임.
- 그러나 비용 회수 주의를 공익사업의 품질을 높이거나 저소득층의 부담을 줄이기 위해 다른 원칙들과 함께 고려되어야 함.

(1) 운영원가 보상방식

- 공익사업을 운영하기 위해 발생하는 모든 비용을 공공요금에 반영하는 방식으로 공익사업을 안정적으로 운영할 수 있을 만큼 공공요금을 책정한다는 장점이 있지만 공공서비스를 이용하는 이용자의 부담이 커지는 단점이 있음.

(2) 공정 보수방식

- 공익사업을 운영하기 위해 발생하는 비용을 이용자의 사용량에 따라 공평하게 부담하는 방식으로 요금체계가 이용자의 사용량에 따라 책정되기 때문에 이용자의 부담을 줄일 수는 있지만 공익사업의 운영을 위해 필요한 비용을 모두 충당하지 못할 수 있음.

(3) 전체원가 보상방식

- 공익사업을 건설하고 운영하는데 필요한 모든 비용을 공공요금에 반영하는 방식임. 이 방식은 장기적 관점에서 공익사업을 안정적으로 운영하는데 필요한 수준의 공공요금을 책정할 수 있지만 이용자의 부담이 커지는 단점이 있음.

2) 가치주의

- 공익사업의 편익을 이용자에게 부담시키는 원칙으로 공익사업을 이용하는 이용자는 편익에 대응되는 요금을 부담해야 한다는 것임.
- 가치주의 원칙은 공익사업의 편익을 정확하게 측정하기가 어렵기 때문에 현실적으로 적용하기는 어려움.

3) 공평성 주의

- 공익사업의 이용자 부담을 균등하게 분배하며 모든 이용자가 공익사업을 이용하는 데 동일한 부담을 지도록 하는 것임.
- 공익사업의 편익을 이용자에게 부담시키는 원칙으로 가치주의에 비해서 이용자의 부담을 줄일 수 있는 장점이 있지만, 가치주의와 마찬가지로 이용자의 편익에 대해서 요금을 책정하기 때문에 현실적으로 적용하기는 어려움.

4) 원가 산정방식 결정 원리

- 가치주의와 공평성 주의를 시민들의 편익과 균등 분배에 관련된 원칙이므로 수수료 조정방안 제시를 위해서 부수적으로 고려될 사항임.
- 기본요금의 경우 정화조 업체의 운영원가를 보상하는 방식으로 수수료 책정을 진행하며, 초과요금은 시민의 부담을 줄이기 위해 전부를 보상하는 기본요금보다는 적은 수준인 정화조 업체의 변동비를 고려하여 책정하는 방식으로 진행함.
- 수집·운반 수수료를 산정하기 위한 수수료별 공공요금 결정 원리는 아래와 같음.

[표 3.1] 과업 대상 원가 산정 결정 원리

원가 산정 대상	결정 원리
분뇨 수집·운반 기본 수수료	운영원가 보상방식
분뇨 수집·운반 초과 수수료	공정 보수방식
재래식 분뇨 수수료	운영원가 보상방식
지하 작업 할증료	운영원가 보상방식
공휴일 할증료	운영원가 보상방식
야간 할증료	운영원가 보상방식

2. 원가 산정 방법

- 원가 산정 방법에는 다양한 방법이 있지만 본 연구를 수행함에 따라 고려되었던 방식은 3가지 정도로 어떤 종류의 원가 산정인지에 따라 더 적절한 산정 방법이 있으며 결론적으로 본 연구에서 원가 산정 방법으로 선택한 방법은 표준 원가계산임.
- 원가 산정 방법에 따른 계산 방법과 각 방법의 차이 및 장단점은 아래와 같음.

1) 종합 원가계산

- 종합원가계산은 서비스의 생산에 소요된 모든 비용을 서비스의 총량으로 나누어 서비스의 단위당 원가를 산정하는 방법임.
- 계산이 다소 간단하며 다양한 서비스를 결합하더라도 적용이 쉬운 장점이 있지만 정확도가 떨어지고 비용 배분의 기준이 명확하지 않은 단점이 있음.

2) 활동기준 원가계산

- 서비스의 생산에 소요되는 비용을 서비스 생산에 사용된 활동으로 분류하여 각 활동에 따라 원가를 배분하는 방법임.
- 비용 배분의 기준(활동)이 명확하다면 정확도가 높은 장점이 있지만 계산이 복잡하고 다양한 서비스에 대한 원가를 산정하는 경우 적용이 어려운 단점이 있음.

3) 표준 원가계산

- 서비스의 생산에 소요될 것으로 예상되는 비용을 미리 계산하여 설정한 금액을 이용하여 원가를 산정하는 방법임.
- 표준원가는 서비스의 제공에 필요한 인력, 설비 등을 미리 계산하기 때문에 활동기준 원가계산보다 간단하고 정확도가 높으며, 원가가 발생하기 전에 사전적으로 표준을 만들어서 계산하기 때문에 비용 분배가 명확함.

제2절. 원가 산정 기준

1. 총괄 원가 산정 기준

- 원가 산정 기준에는 실물 원가법, 예정 원가법, 평균원가법 등이 있는데 본 연구에서는 고시기관에 의해 고시된 단가를 적용하고 분뇨 수집·운반 업무를 수행하는 데 있어서 발생할 것으로 예상되는 원가요소들을 반영한 예정 원가법을 적용함.

[표 3.2] 원가 산정 기준

구분			비고
인건비		외부 특수차 운전원	2023년 상반기 적용 중소기업 직종별 임금조사 보고서
		단순 노무 종사원	
복리후생비		피복비	피복비 시장가격
		사회보험료	연금보험, 건강보험, 장기 요양보험, 고용보험, 임금채권 보장보험, 산업재해보상보험
경비	세금과 공과	자동차세	톤 급에 따라 차등 된 자동차세 적용
		환경개선부담금	환경개선비용 부담법 시행령에 따라 적용
	감가상각비		2023년 적용 건설공사 표준품셈 덤프트럭 상각비 계수
	차량 보험료		업체 실제 지출액을 kg당으로 환산하여 적용
	수리 수선비		2023년 적용 건설공사 표준품셈 덤프트럭 정비비 계수
	유류비		2023년 적용 건설공사 표준품셈 덤프트럭 주 연료 계수
일반관리비			지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행규칙 8조1항
이윤			지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행규칙 8조2항

2. 인건비

- 인건비는 중소기업중앙회에서 고시하는 2023년 상반기 적용 「2022년 하반기 중소기업직종별 임금조사 보고서」를 활용함.
- 항목은 외부 특수차 운전원과 단순 노무 종사원 인건비를 적용하였는데, 외부 특수차 운전원은 분뇨 수집·운반 기사에 대한 인건비이며 단순 노무 종사원은 보조원에 대한 단가임.
- 외부 특수차 운전원은 대형차나 특수차량 운전 면허증을 소지하고 있는 전문적인 운전자로 일반 차량 운전원과 다르게 해당 차종에 대한 전문지식과 기술이 요구되는 업무를 수행하는 운전원임.
- 분뇨 수집·운반업은 단순히 수집과 운반을 1명이 하는 것은 업무 효율이 높지 않으며 보조원이 차량통제, 업무 준비 등 기초작업을 함께 하는 것이 바람직함.
- 중소기업직종별 임금조사 보고서에 표기된 노임단가는 제 수당, 상여금, 퇴직급여 등이 제외된 순수한 노동에 대한 노임단가이므로 이 단가를 기초로 하여 인건비 분개표를 통한 인건비를 산정함.

3. 복리후생비

- 복리후생비는 근로자의 복지 향상을 위해 제공되는 비용으로 피복비와 사회보험료로 구성함.
- 피복비 세부 항목은 「생활폐기물 수집·운반 대행 계약을 위한 원가계산 산정 방법에 관한 규정」을 준용하여 산정함.
- 사회보험료는 국민연금보험료, 국민건강보험료, 장기요양보험료, 고용보험료, 임금채권보장보험료, 산업재해보상보험료로 구성함.

1) 피복비

- 분뇨 수집·운반업 특성상 작업자는 작업 중에 발생할 수 있는 질병이나 상해 등 위험에 노출될 수 있으며 작업자의 안전 및 신체 보호를 위해 필요한 장비나 의류를 구입할 수 있도록 필요한 비용을 피복비로 구성함.
- 구성된 항목에는 춘추복, 하복, 동복, 작업화, 비옷, 안전조끼, 보안경, 방한모, 방한화, 안전모, 장화, 방한 장갑, 자외선차단제, 작업용 장갑, 마스크, 수건이 있으며 보안경은 안전모에 포함되어 있으므로 별도로 구분하여 산정하지 않음.
- 마스크는 1일 1개 이상, 수건은 월 2회 이상 지급할 수 있도록 비용을 산정함.

2) 사회보험료

- 사회보험료는 국가가 시행하는 보험으로 근로자의 노후, 질병, 장애, 사망 등을 보장하기 위한 성격의 보험료들로 구성함.
- 분뇨 수집·운반업은 환경보전과 관련된 공익사업의 일종으로 수집·운반업자는 인천광역시의 허가를 통한 대행 계약을 수행하는 광의의 근로자로 볼 수 있음.
- 그러므로 고용주가 부담하여야 할 사회보험료의 50%를 원가 산정항목으로 포함함.

4. 차량 경비

- 차량 경비는 분뇨 수집·운반 업무를 수행하면서 필요한 버큘로리 차량의 유지비와 관련된 항목으로 구성함.

1) 세금과 공과금

- 세금과 공과금은 일반적으로 차량을 운행하면서 소요되는 공적 비용을 의미며 자동차세와 환경개선부담금으로 구성함.

(1) 자동차세

- 자동차세는 자동차를 과세물건으로 하여 과세표준을 배기량으로 하는 세금으로 본 연구에서 표준으로 삼은 차량은 6.8ℓ 배기량을 가진 차량과 10ℓ를 초과하는 차량으로 구성되었으며 이와 관련된 자동차세를 산정함.

(2) 환경개선부담금

- 현재 환경개선부담금은 경유 차량에만 적용되며 세부 적용 규정은 인천광역시 신차 출고기준으로 적용함.

2) 감가상각비

- 감가상각비는 고정자산을 구입하게 되면 시간이 지남에 따른 가치감소분을 원가에 반영하는 것으로 본 연구에서 표준 차량의 가치 감소분을 원가 산정 시 반영함.
- 감가상각비 산정 기준은 「2023년 적용 건설공사 표준품셈」의 덤프트럭 상각비 계수를 적용함.
- 분뇨 수집 차량인 버큘로리에 대한 표준품셈이 별도로 존재하지 않으며 운반업이라는

특성상 덤프트럭이 업무 형태가 유사하기 때문에 적절한 것으로 판단됨.

- 표준 차량의 감가상각비는 표준품셈 규정에 따라 산정되며, 실제 차량의 사용기간을 반영하는 것은 아님.
- 후술하게 될 수리 수선비와 유류비 산정 시에도 감가상각비 산정한 기준과 동일한 기준을 적용하여 원가 산정 기준의 일관성을 향상함.

3) 차량 보험료

- 차량 보험료는 버콥로리 차량에 대한 보험료로 실제로 업체가 지출한 금액의 평균 수준을 반영하여 산정함.
- 차량 보험료는 사회보험료와 다르게 운전자의 운전 기간, 나이, 사고 유무 등 개인의 상황이 고려되어 형성되는 보험료이고 일관성 있게 형성되는 보험료가 아니므로 평균 수준을 적용하는 것이 합리적인 것으로 판단됨.
- 구체적으로 자치구 별 취합된 보험증서 자료를 반영했으며 전체 보험료를 합하여 전체 차량 톤수로 나눠서 톤당 보험료를 산정함.

4) 수리 수선비

- 수리 수선비는 차량의 운행 시간에 따라서 증가하는 차량의 부품의 수리비, 교체비 등을 의미하며 세부적으로 사고, 노후 등으로 인한 수리 및 교체 작업, 부품 교환비 등을 의미함.
- 수리 수선비는 차량의 안전을 확보하는 데 필요한 비용으로 차량이 고장이나 사고로 인해 수리가 되지 않으면 안전상 위험할 수 있으므로 필요한 원가요소로 판단됨.
- 수리 수선비는 감가상각비와 마찬가지로 「2023년 적용 건설공사 표준품셈」의 덤프트럭 정비비 계수를 적용함.

5) 유류비

- 유류비는 차량을 운행하는데 소요되는 연료비와 잡재료비로 구성함.
- 연료비는 버콥로리 차량에 주유하는 경유를 의미하며 잡재료비는 운행에 필요한 부속품 및 소모품에 대한 비용으로 수리 수선비와 다른 점은 정상적인 운행에 필요한 부품과 소모품에 대한 비용이라는 점임.
- 유류비 단가는 인천광역시 1년 평균 경유 판매가격을 적용했으며, 시간당 소모량과

잡재료비는 「2023년 적용 건설공사 표준품셈」 덤프트럭 주연료계수를 적용함.

[표 3.3] 자치구 별 상각계수

자치구	평균톤수	감가상각비(계수)	수리수선비(계수)	유류비 (시간당 소모량)
남동구	15.8	900×10^{-7}	700×10^{-7}	16.6
계양구	17.9	900×10^{-7}	650×10^{-7}	18.3
동구	5.8	1162.5×10^{-7}	1067×10^{-7}	7.7
미추홀구	14.7	900×10^{-7}	700×10^{-7}	15.7
부평구	17.8	900×10^{-7}	700×10^{-7}	18.2
서구	14.2	900×10^{-7}	700×10^{-7}	15.6
중구	16.4	900×10^{-7}	700×10^{-7}	17.0
연수구	16.2	900×10^{-7}	700×10^{-7}	16.9

주) 표준품셈에 기재되지 않은 구간에 걸쳐있을 경우 직선보간법을 이용하여 값을 추정함.

제3절. 원가 산정 결과

- 가독성을 위해 자치구별 동일한 원가 산정 내역은 차량 1대당 산정된 비용으로 결과를 표기할 것이며. 차이가 나는 부분에 대해서는 자세하게 서술했음.
- 차량 1대당 원가 산정이 동일한 원가 항목은 인건비, 피복비, 사회보험료이며 이는 차량 1대를 기준으로 서술하며 차량 경비에 대해서는 자치구 별로 기재함.

1. 항목별 원가 산정

1) 인건비

- 인건비 원가 산정 시 근로기준법에 따라서 주 40시간제를 기본값으로 하지만 인천광역시 분노 수집·운반업무 특성상 주 5일을 반입하는 것으로 발생하는 분노를 처리할 수 없으며, GPS 데이터와 가좌 분노처리시설의 반입량 데이터를 분석하면 토요일도 주중과 동일한 수준의 분노를 반입하는 것으로 확인함.
- 따라서 토요일 근무에 대해서도 기본적인 인건비 원가 산정에 반영되는 것이 합리적인 것으로 판단되며 주 40시간 근무에 8시간의 추가 근무를 하는 것으로 보아 연장근무 수당(통상임금 x 150%)을 반영하여 인건비를 적용함.
- 차량 1대당 인건비는 모든 자치구가 동일하기 때문에 샘플로 1대 차량만 표기함.
- 원가 산정 기준으로 삼은 「2022년 하반기 중소기업 직종별 임금조사 보고서」에서 표기된 단가는 일급(기본급)의 단가이며 제 수당, 퇴직급여 등 추가로 지출이 필요한 부분이 포함되지 않은 금액이며 이를 포함하기 위하여 인건비 분개표를 구성함.
- 연간 차량 1대당 총 인건비는 111,095,796원으로 산정했으며, 외부 특수차 운전원 62,526,180원과 단순 노무 종사원 48,569,616원으로 구성함.

[표 3.4] 차량 1대당 연간 인건비 산정

(단위 : 원)

구분	항목	차량 1대당 연간 인건비
인건비	외부 특수차 운전원	62,526,180
	단순 노무 종사원	48,569,616
	소계	111,095,796

[표 3.5] 인건비 분개표(외부 특수차 운전원)

구분		금액	비고
기본급	일급	105,231	
	시간급	13,153	일급 ÷ 8시간
	월급	2,315,082	일급 × 22일/월
통상임금	시간급	14,769	기본급(시간급) + (상여금 ÷ 209시간)
	일급	118,152	통상임금(시급) × 8시간
제 수당	연차수당	147,690	통상임금(일급) × 15일(1년 기준)
	연장근무 수당	767,988	일급(통상임금) × 150% × 52주 ÷ 12개월
	주휴수당	457,253	52.142857일/12개월
	환경미화 수당	150,000	환경부 고시 준용
	운전수당	200,000	환경부 고시 준용
	소계	1,722,931	
상여금		771,694	월급 400%/년 ÷ 12개월
월 기본급 + 제 수당 + 상여금		4,809,707	
퇴직급여충당금		400,808	(월 기본급 + 제 수당 + 상여금) ÷ 12개월
월 인건비		5,210,515	(월 기본급 + 제 수당 + 상여금) + 퇴직급여충당금

주1) 환경미화 수당, 운전수당 : 「생활폐기물 수집·운반 대행계약을 위한 원가계산 산정방법에 관한 규정을 준용함.»

2) 월 기본급 22일 : 30일 - 8일(토요일, 일요일)

3) 통상임금 209시간 : 월 평균 일주일(4.345주) × 6일(주휴일 포함) × 8시간

4) 4.345주 : 365일 ÷ 12개월 ÷ 7일

5) 상여 400% : 행정안전부 예규 「지방자치단체 입찰 및 계약집행기준」

[표 3.6] 인건비 분개표(단순 노무 종사원)

구분		금액	비고
기본급	일급	84,618	
	시간급	10,577	일급 ÷ 8시간
	월급	1,861,596	일급 × 22일/월
통상임금	시간급	11,876	기본급(시간급) + (상여금 ÷ 209시간)
	일급	95,008	통상임금(시급) × 8시간
제 수당	연차수당	118,760	통상임금(일급) × 15일(1년 기준)
	연장근무 수당	617,552	일급(통상임금) × 150% × 52주 ÷ 12개월
	주휴수당	367,685	52.142857일/12개월
	환경미화 수당	150,000	환경부 고시 준용
	운전수당		환경부 고시 준용
	소계	1,253,997	
상여금		620,532	월급 400%/년 ÷ 12개월
월 기본급 + 제 수당 + 상여금		3,736,125	
퇴직급여충당금		311,343	(월 기본급 + 제 수당 + 상여금) ÷ 12개월
월 인건비		4,047,468	(월 기본급 + 제 수당 + 상여금) + 퇴직급여충당금

주) 환경미화 수당, 운전수당 : 「생활폐기물 수집·운반 대행계약을 위한 원가계산 산정방법에 관한 규정을 준용함.»

2) 복리후생비

(1) 피복비

- 차량 1대에 투입되는 인력의 피복비는 1,510,828원이며, 시중 가격에 부가가치세가 제외된 금액으로 표기가 되어있어서 부가가치세를 포함한 가격으로 원가 산정을 진행함.

[표 3.7] 피복비 산정

(단위 : 원)

구분	항목	단가	인원 수	금액
복리후생비	피복비	755,414	2명	1,510,828

[표 3.8] 피복비 산정 세부 내용

(단위 : 원)

구분	지급횟수(1년)	단가	대상 인원	금액	비고
춘추복	1회	48,000	2	96,000	근무복나라, TB-05-1J/P
하복	1회	32,000	2	64,000	근무복나라, PR-112
동복	1회	32,000	2	64,000	근무복나라, MK-2033
작업화	1회	60,000	2	120,000	근무복나라, YAK-406
비옷	1회	37,000	2	74,000	근무복나라, BD-511
안전조끼	1회	10,000	2	20,000	근무복나라, MMC-236
방한모	1회	12,000	2	24,000	근무복나라, 이중챙방한모자
방한화	1회	74,000	2	148,000	근무복나라, RF-63W
안전모	1회	12,000	2	24,000	근무복나라, 백색보안경안전모
안전화(장화)	1회	46,000	2	92,000	근무복나라, 일반안전장화
방한장갑	1회	17,000	2	34,000	근무복나라, 검정방한장갑
자외선차단제	1회	33,900	2	67,800	달바 비건 에센스 선크림
작업용장갑	1회	33,800	2	67,600	노백스, 절연장갑 500V 9호
마스크	264회	750	2	396,000	2급 방진마스크 크린에어
수건	24회	1,710	2	82,080	작업 수건
합계				1,373,480	
부가가치세				137,348	
합계				1,510,828	

(2) 사회보험료

○ 차량 1대에 투입되는 인력의 사회 보험료는 10,879,572원이며 외부 특수차 운전원 6,123,168원, 단순 노무 종사원 4,756,404원으로 구성함.

[표 3.9] 사회보험료 산정

(단위 : 원)

구분	인원 수	1개월 보험료	연간 사회 보험료
외부 특수차 운전원	1명	510,264	6,123,168
단순 노무 종사원	1명	396,367	4,756,404
합계			10,879,572

[표 3.10] 사회보험료 산정 세부 내용(외부 특수차 운전원)

(단위 : 원)

구분	금액	비고
연금보험료	216,436	4.500% × (월 기본급 + 제 수당 + 상여금)
건강보험료	170,504	3.545% × (월 기본급 + 제 수당 + 상여금)
장기 요양보험료	21,841	12.81% × 건강보험료
고용보험	55,311	1.150% × (월 기본급 + 제 수당 + 상여금)
임금채권 보장보험	2,885	0.060% × (월 기본급 + 제 수당 + 상여금)
산업재해보상보험	43,287	0.900% × (월 기본급 + 제 수당 + 상여금)
월 보험료	510,264	

[표 3.11] 사회보험료 산정 세부 내용(단순 노무 종사원)

(단위 : 원)

구분	금액	비고
연금보험료	168,125	4.500% × (월 기본급 + 제 수당 + 상여금)
건강보험료	132,445	3.545% × (월 기본급 + 제 수당 + 상여금)
장기 요양보험료	16,966	12.81% × 건강보험료
고용보험	42,965	1.150% × (월 기본급 + 제 수당 + 상여금)
임금채권 보장보험	2,241	0.060% × (월 기본급 + 제 수당 + 상여금)
산업재해보상보험	33,625	0.900% × (월 기본급 + 제 수당 + 상여금)
월 보험료	396,367	

3) 차량 경비

- 앞서 자치구별 차량의 표준톤수를 산정했는데, 표준톤수로 원가를 산정하는 것보다 차량의 취득금액을 기준으로 원가를 산정하는 것이 적절한 항목이 있음.
- 차량의 취득금액은 구매경로, 구매 대상, 브랜드, 차량 톤수에 따라서 모두 다르며 분뇨 수집·운반 수수료의 경우 매년 수수료의 적절성을 재평가하는 수수료가 아니기 때문에 행정안전부 고시 「2023년 지방세 시가표준액 산정을 위한 물건별 기준가격(차량)」의 유사한 톤수의 차량을 취득금액으로 함.
- 감가상각비와 수리 수선비의 경우 차량의 취득금액을 기준으로 산정하는 것이 합리적이며 유류비, 차량 보험료의 경우 차량의 사용 시간과 표준톤수로 원가 산정 하는 것이 가능하기 때문에 표준톤수를 기준으로 원가 산정을 진행함.

[표 3.12] 표준 차량 톤수 및 기준 차량 톤수 선정

구분		차량 대수	가중치	톤수 가중	평균 톤수	기준 차량톤수
남동구	중형	6	46%	3.2	15.8톤	16톤
남동구	대형	7	54%	12.6		
계양구	중형	3	23%	1.5	17.9톤	20톤
계양구	대형	10	77%	16.4		
동구	중형	4	80%	3.6	5.8톤	7.8톤
동구	대형	1	20%	2.2		
미추홀구	중형	9	50%	3.4	14.7톤	16톤
미추홀구	대형	9	50%	11.3		
부평구	중형	6	35%	2.7	17.8톤	20톤
부평구	대형	11	65%	15.1		
서구	중형	5	45%	3.2	14.2톤	16톤
서구	대형	6	55%	11		
중구	중형	4	44%	3.5	16.4톤	16톤
중구	대형	5	56%	12.9		
연수구	중형	1	25%	1.7	16.2톤	16톤
연수구	대형	3	75%	14.5		

주) 차량 취득가액

7.8톤 : 106,590,000원, 16톤 : 150,000,000원, 20톤 : 193,260,000원

(1) 세금과 공과금

- 동구를 제외하고 자동차세, 환경 개선 부담금은 동일한데, 이는 환경 개선 부담금의 경우 기준이 되는 배기량이 10ℓ이며 자동차세는 최대 적재 중량이 10톤이 기준이기 때문임.
- 다음 페이지에 산정된 세금과 공과금은 1년 기준 세금과 공과금임.

[표 3.13] 자치구별 세금과 공과금

(단위 : 원)

구분	남동구	계양구	동구	미추홀구	부평구	서구	중구	연수구
자동차세	187,500	187,500	130,500	187,500	187,500	187,500	187,500	187,500
환경개선 부담금	기준 부과금액	20,250	20,250	20,250	20,250	20,250	20,250	20,250
	기준 배기량	12,700ℓ	12,700ℓ	6,800ℓ	12,700ℓ	12,700ℓ	12,700ℓ	12,700ℓ
	부과금 산정지수	2.247	2.247	2.247	2.247	2.247	2.247	2.247
	오염 유발계수	5	5	4.5	5	5	5	5
	지역계수	1	1	1	1	1	1	1
	차량계수	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	산정금액	113,754	113,754	102,378	113,754	113,754	113,754	113,754
1년 세금과 공과금	301,254	301,254	232,878	301,254	301,254	301,254	301,254	301,254

(2) 감가상각비

- 월 평균 운행 시간은 주 6일제를 근무한다는 전제하에 산정된 운행 시간이며 감가상각비를 반영함으로써 별도의 차량 가격을 포함시키지 않음.

[표 3.14] 자치구별 감가상각비

(단위 : 원)

자치구	기준 차량	취득금액	상각계수	월 평균 운행시간	월 감가상각비	1년 감가상각비
남동구	16톤	150,000,000	0.00009	208시간	2,808,000	33,696,000
계양구	20톤	193,260,000	0.00009	208시간	3,617,827	43,413,924
동구	6.8톤	106,590,000	0.00012	208시간	2,577,346	30,928,152
미추홀구	16톤	150,000,000	0.00009	208시간	2,808,000	33,696,000
부평구	20톤	193,260,000	0.00009	208시간	3,617,827	43,413,924
서구	16톤	150,000,000	0.00009	208시간	2,808,000	33,696,000
중구	16톤	150,000,000	0.00009	208시간	2,808,000	33,696,000
연수구	16톤	150,000,000	0.00009	208시간	2,808,000	33,696,000

(3) 차량 보험료

- 차량 보험료는 실제로 수집된 보험증서를 바탕으로 산정했으며, 수집된 보험증서를 요약하여 나타내면 다음과 같음.

[표 3.15] 자치구별 보험료

(단위 : 원)

자치구	중량(kg)	납부한 보험료	kg당 보험료	표준 차량 톤수	1년 보험료
남동구	203,500	36,001,660	176	15.8	2,780,800
계양구	124,700	30,990,820	248	17.9	4,439,200
동구	26,800	5,742,930	214	5.8	1,241,200
미추홀구	265,600	46,845,700	176	14.7	2,587,200
부평구	304,100	40,152,450	132	17.8	2,349,600
서구	156,900	17,268,860	110	14.2	1,562,000
중구	85,100	7,287,520	85	16.4	1,394,000
연수구	65,100	10,729,320	164	16.2	2,656,800

(4) 수리 수선비

[표 3.16] 자치구별 수리 수선비

(단위 : 원)

자치구	취득금액	상각계수	월 평균 운행시간	월 수리 수선비	1년 수리 수선비
남동구	150,000,000	0.00007	208시간	2,184,000	26,208,000
계양구	193,260,000	0.000065	208시간	2,612,875	31,354,500
동구	106,590,000	0.0001067	208시간	2,365,615	28,387,380
미추홀구	150,000,000	0.00007	208시간	2,184,000	26,208,000
부평구	193,260,000	0.00007	208시간	2,813,865	33,766,380
서구	150,000,000	0.00007	208시간	2,184,000	26,208,000
중구	150,000,000	0.00007	208시간	2,184,000	26,208,000
연수구	150,000,000	0.00007	208시간	2,184,000	26,208,000

(5) 유류비

- 표준품셈에 따르면 시간당 연료 소모량을 아래와 같이 고시하고 있는데 고시된 톤수 사이에 위치한 톤수의 경우 직선 보간법에 의하여 연료 소모량을 별도로 산정하여 반영함.

[표 3.17] 건설공사 표준품셈(주연료 계수)

규격	주연료(ℓ/hr)	잡재료(주 연료의%)	조종원(인/일)
2.5ton	2.9	38	1
4.5ton	5.0	38	1
6ton	8.0	38	1
8ton	9.3	38	1
10.5ton	14.1	38	1
15ton	15.9	38	1
20ton	20.0	38	1
24ton	23.0	38	1

[표 3.18] 자치구별 연료비

(단위 : 원)

자치구	표준톤수	월 평균 운영시간	시간당 소모량	월 평균 연료 소모량	주 연료 단가	월 평균 주 연료비	월 유류비	1년 유류비
남동구	15.8톤	208시간	16.6ℓ	3,444ℓ	1,737	5,981,602	8,254,610	99,055,320
계양구	17.9톤	208시간	18.3ℓ	3,802ℓ	1,730	6,577,148	9,076,464	108,917,568
동구	5.8톤	208시간	7.7ℓ	1,610ℓ	1,708	2,749,743	3,794,645	45,535,740
미추홀구	14.7톤	208시간	15.7ℓ	3,256ℓ	1,746	5,685,028	7,845,338	94,144,056
부평구	17.8톤	208시간	18.2ℓ	3,785ℓ	1,753	6,634,684	9,155,863	109,870,356
서구	14.2톤	208시간	15.6ℓ	3,241ℓ	1,730	5,606,307	7,736,703	92,840,436
중구	16.4톤	208시간	17.0ℓ	3,546ℓ	1,777	6,301,206	8,695,664	104,347,968
연수구	16.2톤	208시간	16.9ℓ	3,512ℓ	1,772	6,223,033	8,587,785	103,053,420

주1) 주 연료 단가 : 자치구별 1년간 연료 평균단가(2022.05.31.~2023.06.01.)

2) 월 유류비에 잡재료비(38%)를 포함함.

→ 월 유류비 : 월 평균 주 연료비 + 잡재료비(월 평균 주 연료비 x 38%)

4) 총괄 원가계산서

- 총괄 원가계산서는 자치구별 표준차량 1대가 1년간 분뇨 수집·운반 업무를 수행하는데 보상받아야 할 원가를 집계한 계산서임.
- 기본요금과 초과요금의 수수료 산정을 위해 자치구 별 2개의 원가계산서가 산정됨.
- 기본요금 총괄 원가계산서는 변동비와 고정비가 모두 반영된 원가계산서이며 초과요금 총괄 원가계산서는 변동비만 반영된 원가계산서임.
- 변동원가로 분석된 것은 외부 특수차 운전원 인건비, 감가상각비, 수리 수선비, 유류비임.
- 분석 사유는 작업준비가 끝난 뒤 분뇨를 수집하는 작업은 외부 특수차 운전원 1인으로 수행할 수 있으며, 차량 경비의 경우 세금과 공과금, 차량 보험료는 업무 진행 상황과 상관없이 고정적으로 발생하는 지출이기 때문에 반영하지 않았고 일반관리비, 이윤은 이미 기본요금에서 반영했기 때문에 초과요금에서 제외함.
- 일반적으로 감가상각비, 수리 수선비는 고정비로 보는 경우가 있지만 본 연구에서는 분뇨 수집·운반업무는 운행 시간 내내 차량의 시동이 꺼지지 않으며 작업 중에는 분뇨를 계속해서 흡입하는 과정에서 연료가 소모되는 특성을 감안하여 감가상각비, 수리 수선비, 유류비의 분석 과정에서 차량이 업무에 투입이 된 운행 시간에 비례하는 방식으로 비용을 산정했기 때문에 변동비로 보는 것이 타당함.
- 자치구별 기본요금과 초과요금의 원가계산서는 다음과 같음.

[표 3.19] 기본요금 총괄 원가계산서_1

(단위 : 원)

구분	항목		남동구	계양구	동구	미추홀구	
인건비	특수차 운전원		62,526,180	62,526,180	62,526,180	62,526,180	
	단순노무종사원		48,569,616	48,569,616	48,569,616	48,569,616	
	소계		111,095,796	111,095,796	111,095,796	111,095,796	
경비	복리후생비	피복비	16개 항목	1,510,828	1,510,828	1,510,828	1,510,828
		사회보험료	6개 항목	10,879,572	10,879,572	10,879,572	10,879,572
		소계		12,390,400	12,390,400	12,390,400	12,390,400
	차량경비	세금과공과	자동차세	187,500	187,500	130,500	187,500
			환경개선부담금	113,754	113,754	102,378	113,754
		감가상각비	자치구별 상이	33,696,000	43,413,924	30,928,152	33,696,000
		차량보험료	자치구별 상이	2,780,800	4,439,200	1,241,200	2,587,200
		수리수선비	자치구별 상이	26,208,000	31,354,500	28,387,380	26,208,000
		유류비	자치구별 상이	99,055,320	108,917,568	45,535,740	94,144,056
		소계		162,041,374	188,426,446	106,325,350	156,936,510
	합계			285,527,570	311,912,642	229,811,546	280,422,706
일반관리비			17,131,654	18,714,758	13,788,692	16,825,362	
이윤			18,159,553	19,837,644	14,616,014	17,834,884	
총 원가			320,818,777	350,465,044	258,216,252	315,082,952	

주1) 일반관리비는 「지방계약법 시행규칙」 8조 1항 17호의 기타 용역으로 보아 6%를 적용했으며, 이윤율도 이와 동일한 6%로 적용함.

[표 3.20] 기본요금 총괄 원가계산서_2

(단위 : 원)

구분	항목		부평구	서구	중구	연수구	
인건비	특수차 운전원		62,526,180	62,526,180	62,526,180	62,526,180	
	단순노무종사원		48,569,616	48,569,616	48,569,616	48,569,616	
	소계		111,095,796	111,095,796	111,095,796	111,095,796	
경비	복리후생비	피복비	16개 항목	1,510,828	1,510,828	1,510,828	1,510,828
		사회보험료	6개 항목	10,879,572	10,879,572	10,879,572	10,879,572
		소계		12,390,400	12,390,400	12,390,400	12,390,400
	차량경비	세금과공과	자동차세	187,500	187,500	187,500	187,500
			환경개선부담금	113,754	113,754	113,754	113,754
		감가상각비	자치구별 상이	43,413,924	33,696,000	33,696,000	33,696,000
		차량보험료	자치구별 상이	2,349,600	1,562,000	1,394,000	2,656,800
		수리수선비	자치구별 상이	33,766,380	26,208,000	26,208,000	26,208,000
		유류비	자치구별 상이	109,870,356	92,840,436	104,347,968	103,053,420
		소계		189,701,514	154,607,690	165,947,222	165,915,474
	합계			313,187,710	278,093,886	289,433,418	289,401,670
일반관리비			18,791,262	16,685,633	17,366,005	17,364,100	
이윤			19,918,738	17,686,771	18,407,965	18,405,946	
총 원가			351,897,710	312,466,290	325,207,388	325,171,716	

[표 3.21] 초과요금 총괄 원가계산서_1

(단위 : 원)

구분	항목		남동구	계양구	동구	미추홀구	
인건비	특수차 운전원		59,926,188	59,926,188	59,926,188	59,926,188	
	단순노무종사원						
	소계		59,926,188	59,926,188	59,926,188	59,926,188	
경비	복리후생비	피복비	16개 항목				
		사회보험료	6개 항목				
		소계					
	차량경비	세금과공과	자동차세				
			환경개선부담금				
		감가상각비	자치구별 상이	33,696,000	43,413,924	30,928,152	33,696,000
		차량보험료	자치구별 상이				
		수리수선비	자치구별 상이	26,208,000	31,354,500	28,387,380	26,208,000
		유류비	자치구별 상이	99,055,320	108,917,568	45,535,740	94,144,056
		소계		158,959,320	183,685,992	104,851,272	154,048,056
합계			218,885,508	243,612,180	164,777,460	213,974,244	
일반관리비							
이윤							
총 원가			218,885,508	243,612,180	164,777,460	213,974,244	

[표 3.22] 초과요금 총괄 원가계산서_2

(단위 : 원)

구분	항목		부평구	서구	중구	연수구	
인건비	특수차 운전원		59,926,188	59,926,188	59,926,188	59,926,188	
	단순노무종사원						
	소계		59,926,188	59,926,188	59,926,188	59,926,188	
경비	복리후생비	피복비	16개 항목				
		사회보험료	6개 항목				
		소계					
	차량경비	세금과공과	자동차세				
			환경개선부담금				
		감가상각비	자치구별 상이	43,413,924	33,696,000	33,696,000	33,696,000
		차량보험료	자치구별 상이				
		수리수선비	자치구별 상이	33,766,380	26,208,000	26,208,000	26,208,000
		유류비	자치구별 상이	109,870,356	92,840,436	104,347,968	103,053,420
		소계		187,050,660	152,744,436	164,251,968	162,957,420
합계			246,976,848	212,670,624	224,178,156	222,883,608	
일반관리비							
이윤							
총 원가			246,976,848	212,670,624	224,178,156	222,883,608	

제4절. 분뇨 수집·운반 수수료 산정

1. 개요

- 인천광역시 분뇨 수집·운반 수수료 부과 체계는 기본요금과 초과요금으로 구성되어 있으며, 앞서 서술했듯이 기본요금은 변동비와 고정비를 모두 포함한 원가요소를 반영하여 수수료 산정을 진행하며, 초과요금은 변동비 성격의 원가요소만 반영하여 산정을 진행함.
- 요금체계별 보상받아야 할 원가를 산정 후 현재 수수료 규모를 산정하여 부족한 금액만큼 보상받을 수 있는 수수료를 산정하는 방식으로 진행함.
- 반입량 자체가 기본요금과 초과요금으로 구성된 반입량이기 때문에 실제로 분뇨 수집·운반업자들이 수취한 금액은 고정비와 변동비를 반영한 기본요금의 영업 규모와 변동비를 반영한 초과요금의 영업 규모의 사이 수준의 수수료를 수취했을 것으로 판단됨.
- 반입량을 원가 산정의 근거로 삼는 이유는 반입량은 가좌 분뇨처리장에서 매일 기록이 되며 정량적으로 명확한 데이터이기 때문임.

2. 기본요금(750ℓ 부과 수수료)

1) 적정 영업 규모

- 표준 차량 1대당 원가 산정 결과에 적정 차량 대수를 적용하여 자치구별로 보상받아야 할 영업 규모를 분석하면 아래와 같음.

[표 3.23] 적정 영업 규모 분석(기본요금)

(단위 : 원)

자치구	표준 차량 원가 산정	적정 차량 수	적정 영업 규모
남동구	320,818,777	14대	4,491,462,878
계양구	350,465,044	11대	3,855,115,484
동구	258,216,252	4대	1,032,865,008
미추홀구	315,082,952	15대	4,726,244,280
부평구	351,897,710	16대	5,630,363,360
서구	312,466,290	8대	2,499,730,320
중구	325,207,388	4대	1,300,829,552
연수구	325,171,716	4대	1,300,686,864

주) 적정 영업 규모 : 표준 차량 원가 산정 X 적정 차량 수

2) 예상 영업 규모

- 예상 영업 규모는 기본요금 체계의 영업 규모 수준을 분석한 것으로 전체 분뇨 반입량을 기본요금을 받는다는 전제하에 분석한 영업 규모임.

[표 3.24] 예상 영업 규모 분석(기본요금)

(단위 : 원)

자치구	2022년 분뇨 반입량(ℓ)	ℓ당 수집·운반 수수료	예상 영업 규모
남동구	146,907,860	27.067	3,976,306,077
계양구	126,892,150	27.067	3,434,547,527
동구	38,930,950	24.467	952,510,577
미추홀구	157,845,185	27.067	4,272,343,007
부평구	186,616,260	27.067	5,051,080,104
서구	85,929,580	27.071	2,326,171,017
중구	44,366,890	27.067	1,200,863,823
연수구	47,230,010	27.067	1,278,358,937

주1) ℓ당 수집·운반 수수료는 위생처리비 1원이 제외된 금액임.

2) 기본요금 21,050원을 기준으로 보면 위생처리비 750원을 차감하고 리터당 수집·운반비를 산정하면 27.066666으로 무한 소수이기 때문에 연구 보고서에서는 편의상 소수점 셋째짜리까지만 표기하며 예상 영업규모 계산시에는 무한 소수를 반영한 값으로 계산함.

3) 예상 영업 규모 : 분뇨 반입량 X ℓ당 수집·운반 수수료

3) 영업 규모 분석

- 적정 영업 규모와 예상 영업 규모의 차이를 분석하여 ℓ당 받아야 할 수수료를 도출할 수 있음.
- 본 연구에서 원가 보상률이란 분뇨 수집·운반 업무를 수행하는데 보상받아야 할 수준을 의미하며 100% 이상이 됐을 경우 보상을 받을 수 있음.
- 분석 결과 88%~98% 정도 보상을 받는 상황이며 이는 수수료 인상의 근거로 볼 수 있음.

[표 3.25] 영업 규모 분석결과(기본요금)

(단위 : 원)

자치구	부족 금액	원가 보상률	ℓ당 적정 수집·운반 수수료
남동구	-515,156,800	88.53%	30.5
계양구	-420,567,957	89.09%	30.3
동구	-80,354,431	92.22%	26.5
미추홀구	-453,901,272	90.39%	29.9
부평구	-579,283,256	89.71%	30.1
서구	-173,559,303	93.05%	29
중구	-99,965,729	92.31%	29.3
연수구	-22,327,926	98.28%	27.5

주1) 원가 보상률 : 예상 영업 규모 ÷ 적정 영업 규모

2) ℓ당 적정 수집·운반 수수료 : 적정 영업 규모 ÷ 분뇨 반입량

3. 초과 요금(100ℓ 당 부과 수수료)

1) 적정 영업 규모

- 표준 차량 1대당 원가 산정 결과에 적정 차량 대수를 적용하여 자치구별로 보상받아야 할 영업 규모를 분석하면 아래와 같음.

[표 3.26] 적정 영업 규모 분석(초과요금)

(단위 : 원)

자치구	표준 차량 원가 산정	적정 차량 수	적정 영업 규모
남동구	218,885,508	14대	3,064,397,112
계양구	243,612,180	11대	2,679,733,980
동구	164,777,460	4대	659,109,840
미추홀구	213,974,244	15대	3,209,613,660
부평구	246,976,848	16대	3,951,629,568
서구	212,670,624	8대	1,701,364,992
중구	224,178,156	4대	896,712,624
연수구	222,883,608	4대	891,534,432

2) 예상 영업 규모

- 예상 영업 규모는 초과요금 체계의 영업 규모 수준을 분석한 것으로 전체 분뇨 반입량을 기본요금을 받는다는 전제하에 분석한 영업 규모임.

[표 3.27] 예상 영업 규모 분석(초과요금)

(단위 : 원)

자치구	2022년 분뇨 반입량(ℓ)	ℓ당 수집·운반 수수료	예상 영업 규모
남동구	146,907,860	15.20	2,232,999,472
계양구	126,892,150	15.20	1,928,760,680
동구	38,930,950	15.20	591,750,440
미추홀구	157,845,185	15.20	2,399,246,812
부평구	186,616,260	15.20	2,836,567,152
서구	85,929,580	15.28	1,313,003,982
중구	44,366,890	15.20	674,376,728
연수구	47,230,010	15.20	717,896,152

주) ℓ당 수집·운반 수수료는 위생처리비 1원이 제외된 금액임.

3) 영업 규모 분석

- 적정 영업 규모와 예상 영업 규모의 차이를 분석하여 ℓ당 받아야 할 수수료를 도출할 수 있음.
- 본 연구에서 원가 보상률이란 분뇨 수집·운반 업무를 수행하는데 보상받아야 할 수준을 의미하며 100% 이상이 됐을 경우 보상을 받을 수 있음.
- 분석 결과 71%~89% 정도 보상을 받는 상황이며 이는 수수료 인상의 근거로 볼 수 있음.

[표 3.28] 영업 규모 분석 결과(기본요금)

(단위 : 원)

자치구	부족 금액	원가 보상률	ℓ당 적정 수집·운반 수수료
남동구	-831,397,640	72.86%	20.8
계양구	-750,973,300	71.97%	21.1
동구	-67,359,400	89.78%	16.9
미추홀구	-810,366,848	74.75%	20.3
부평구	-1,115,062,416	71.78%	21.1
서구	-388,361,009	77.17%	19.7
중구	-222,335,896	75.20%	20.2
연수구	-173,638,280	80.52%	18.8

4. 수수료 분석 및 제언 사항

1) 기본요금

- 현재 인천광역시 분뇨 수집·운반 수수료 기본요금 체계는 750ℓ까지 고정요금을 받는 구조로 되어있으며, 위생처리비는 1원씩 포함하는 상황임.
- 현재 수수료 체계에 맞춰 750ℓ당 수수료를 산정하면 아래와 같음.

[표 3.29] 750ℓ당 기본요금 산정

(단위 : 원)

자치구	750ℓ당 수수료	위생처리비	산정 수수료
남동구	22,875	750	23,625
계양구	22,725	750	23,475
동구	19,875	750	20,625
미추홀구	22,425	750	23,175
부평구	22,575	750	23,325
서구	21,750	750	22,500
중구	21,975	750	22,725
연수구	20,625	750	21,375

(1) 현재 수수료 대비 증가율 분석

- 750ℓ당 기본요금을 현재 수수료 수준과 비교하여 보면 아래와 같음.

[표 3.30] 750ℓ당 기본요금 산정

(단위 : 원)

자치구	산정 수수료	현재 수수료	증가율
남동구	23,625	21,050	12.23%
계양구	23,475	21,050	11.52%
동구	20,625	19,110	7.92%
미추홀구	23,175	21,050	10.09%
부평구	23,325	21,050	10.80%
서구	22,500	21,053	6.87%
중구	22,725	21,050	7.95%
연수구	21,375	21,050	1.54%

(2) 제언 사항

- 현재 수수료 체계는 다소 차이가 발생한 동구를 제외하고는 7개 자치구가 일정한 상황이며, 위 산정된 금액으로 수수료를 반영할 경우 지역 주민들의 혼란과 지역 간 편차 및 역진성 문제가 야기될 수 있음.
- 게다가 분뇨 수집·운반업무는 공익성을 띠는 업무라서 반입량이 각 자치구의 업체들의 효율성을 나타내는 지표가 아닌데 원가 산정 특성상 반입량을 기준으로 업체가 보상받는 정도를 파악해야 하는 한계점이 있음.
- 따라서 산정된 수수료의 평균 수준을 750ℓ의 기본요금으로 책정하는 것을 제언하며 결론적으로 750ℓ당 22,600원의 수수료이며 현재 수수료 대비 평균 증가율은 7.36%임.

[표 3.31] 기본요금 제언 사항

(단위 : 원)

자치구	산정 수수료	현재 수수료 대비 증가율	평균 수수료	평균 증가율
남동구	23,625	12.23%	22,600	7.36%
계양구	23,475	11.52%		
동구	20,625	7.93%		
미추홀구	23,175	10.10%		
부평구	23,325	10.81%		
서구	22,500	6.87%		
중구	22,725	7.96%		
연수구	21,375	1.54%		

주) 평균 수수료 계산 시 1원 단위는 절사함.

2) 초과요금

- 초과요금은 현재 8개 자치구가 서구를 제외하고 동일한 것으로 파악이 되었음.
- 현재 수수료 체계의 문제점은 750ℓ를 초과하는 정화조 시설이 인천광역시 내에 많음에도 이를 초과하는 부분에 대해서는 거의 절반 정도의 요금밖에 받을 수 없는 것이 문제임.
- 이는 기본요금이 다소 높게 책정이 되더라도 실제로 업체가 원가를 보상받을 수 없는 주된 요인이며 원가분석 결과 높은 증가율을 보이는 것으로 분석됨.
- 초과요금도 현재 수수료 체계에 맞게 100ℓ당 수수료로 환산하여 산정하면 아래와 같음.

[표 3.32] 100ℓ당 초과 요금 산정

(단위 : 원)

자치구	100ℓ당 수수료	위생처리비	산정 수수료
남동구	2,080	100	2,180
계양구	2,110	100	2,210
동구	1,690	100	1,790
미추홀구	2,030	100	2,130
부평구	2,110	100	2,210
서구	1,970	100	2,070
중구	2,020	100	2,120
연수구	1,880	100	1,980

(1) 현재 수수료 대비 증가율 분석

- 100ℓ당 기본요금을 현재 수수료 수준과 비교하여 보면 아래와 같음.

[표 3.33] 100ℓ당 초과 요금 산정(증가율)

(단위 : 원)

자치구	산정 수수료	현재 수수료	증가율
남동구	2,180	1,620	34.57%
계양구	2,210	1,620	36.42%
동구	1,790	1,620	10.49%
미추홀구	2,130	1,620	31.48%
부평구	2,210	1,620	36.42%
서구	2,070	1,628	27.15%
중구	2,120	1,620	30.86%
연수구	1,980	1,620	22.22%

(2) 제언 사항

- 초과요금은 기본요금보다 파급효과가 크므로 수수료를 산정 결과처럼 조정하는 것은 기본요금을 조정하는 것보다 어려울 것으로 사료됨.
- 파급효과가 크다는 것은 자치구별로 다른 수준의 수수료를 적용할 경우 요금을 부담하는 시민 입장에서 더 큰 부담으로 다가올 수 있으며 행정적으로 바람직하지 않을 수 있음.
- 초과요금 또한 산정된 수수료의 평균 수준을 100ℓ의 초과 요금으로 책정하는 것을 제언하며 결론적으로 100ℓ당 2,080원의 수수료이며 현재 수수료 대비 평균 증가율은 28.40%임.

[표 3.34] 초과요금 제언 사항

(단위 : 원)

자치구	산정 수수료	현재 수수료 대비 증가율	평균 수수료	증가율 평균
남동구	2,180	34.57%	2,080	28.40%
계양구	2,210	36.42%		
동구	1,790	10.49%		
미추홀구	2,130	31.48%		
부평구	2,210	36.42%		
서구	2,070	27.15%		
중구	2,120	30.86%		
연수구	1,980	22.22%		

주) 평균 수수료 계산 시 1원 단위는 결사함.

5. 분뇨처리 원가 산정

- 분뇨처리 현재 인천광역시에서 인천환경공단에 위탁하여 처리하고 있으며 분뇨 처리 원가는 인천환경공단 가좌 분뇨처리시설의 운영원가로 구성됨.

(1) 분뇨처리 원가 산정

[표 3.35] 가좌 분뇨처리시설 운영원가

(단위 : 원)

구분		금액
영업비	인건비	1,739,894,500
	경비	7,437,318,000
소계		9,177,212,500
자본비		838,435,840
합계		10,015,648,340

자료) 가좌 분뇨처리시설 내부 자료

(2) 톤당 위생처리비 산정

- 톤당 위생처리비는 11,642원이며 현재 시민에게 전가되는 비용은 톤당 1,000원임.

[표 3.36] 톤당 위생처리비 산정

(단위 : 원)

구분	위생처리비 산정
처리량	860,241톤
운영원가	10,015,648,340
톤당 위생처리비	11,642

주) 톤당 위생처리비 : 가좌 분뇨처리시설 운영원가 ÷ 처리량

(3) 제언사항

- 현재 분뇨 수집·운반 수수료를 대폭 인상하여야 하는 상황에서 위생처리비 전가 수준을 높인다는 것은 더 큰 부담감을 초래할 수 있으므로 현재 상황을 유지하는 것을 제언함.

제5절. 재래식 분뇨(생 분뇨) 수집·운반 수수료 산정

1. 개요

- 재래식 분뇨의 경우 거의 발생하지 않는 자치구도 존재하여 구마다 수수료 분석을 하는 것은 현실적으로 불가능하며 전체 자치구를 분석하는 방향으로 진행함.
- 재래식 분뇨는 정화조 오니와 마찬가지로 작업 일정이 잡힐 경우에 동일한 방식으로 작업이 진행되는 것으로 파악되며 반입량과 작업표준에서 정화조 오니와 재래식 분뇨를 분리하여 판단할 수 없음.
- 따라서 과업 대상 8개 자치구 전체를 재래식 분뇨만 수거하는 업체가 있다고 가정하고 원가 산정을 진행함.

2. 고려사항

1) 발생량

- 발생량 분석은 앞서 2장에서 분석했으므로 생략함.

[표 3.37] 분뇨 발생량 예측(재래식 분뇨)

추정기법	TREND	등비급수	단순 이동평균	선정 방법 평균
2023년	7,188	7,094	6,543	6,941
2024년	7,510	7,333	6,602	7,148
2025년	7,833	7,580	6,592	7,334
2026년	8,155	7,835	6,536	7,508
2027년	8,478	8,099	6,568	7,715

2) 차량 톤수

- 재래식 분뇨는 많은 분뇨를 수거하지도 않으며 비교적 외진 곳이나 대형 차량의 출입이 어려운 곳에 있는 경향이 있음.
- 따라서 대형 차량은 사용하지 않을 것으로 사료되며 인천광역시 전체의 10톤 이하의 차량의 톤수를 평균하여 표준 차량으로 선정함.
- 앞서 정화조 오니(분뇨) 산정 시와 마찬가지로 감가상각비, 수리 수선비에 적용할 차량은 7.8톤 차량임.

3) 작업표준

(1) 작업시간 분석

- 재래식 분뇨 작업표준 산정을 위해 현장 조사를 진행했으며 작업 준비 및 정리까지 포함하여 약 20분의 시간이 소요되는 것으로 조사함.
- 또한 분뇨 수집 기사 인터뷰 결과 재래식 분뇨의 경우 대부분 30분 미만으로 작업이 끝난다고 하는 것으로 보아 평균 작업시간을 조사되었던 20분으로 봄.

[표 3.38] 현장 조사 결과(재래식 분뇨)

항목	조사 시간	수거량
현장 도착 시간	13:55	1톤
작업 시작 시간	14:05	
작업 종료 시간	14:09	
정리 종료 시간	14:15	

(2) 이동 및 대기시간 분석

- 이동시간은 차고지→작업장소, 작업장소→작업장소, 작업장소→처리장, 처리장→차고지로 구성되며, 대기시간은 처리장에서 위생처리를 위해 대기하는 시간을 의미함.
- 과업 대상 8개 자치구 전체의 재래식 분뇨를 수거하는 경우를 전제하므로 이동시간과 대기시간은 각 자치구 현장 조사 결과의 이동시간과 작업시간의 평균치를 적용함.

[표 3.39] 이동 및 대기시간 분석(재래식 분뇨)

항목	시간 구분	소요 시간
차고지 → 작업장소	이동시간	21분
작업장소 → 작업장소	이동시간	11분
작업장소 → 처리장	이동시간	23분
처리장 → 차고지	이동시간	15분
처리장 대기	대기시간	17분

(3) 작업 횟수 분석

- 한 작업지역당 1톤씩 수거한다면 약 7회 작업 후 처리장으로 복귀할 것으로 보이며 평균적으로 일일 약 1.7회 정도 작업이 가능할 것으로 보임.

[표 3.40] 예상 작업 횟수 분석

자치구	톤수	이동시간	대기시간	작업시간	합계	일일 작업 가능 횟수
전체 구	7.02톤	125분	17분	140분	282분	1.703회

3. 적정규모 분석

1) 예상 운반 능력 분석

- 1개 업체가 재래식 분뇨만을 운반했을 경우 아래와 같은 운반 능력이 예상됨.

[표 3.41] 예상 운반 능력 분석(재래식 분뇨)

평균 운반 용량	일 운반 가능 횟수	일 운반 능력	월 운반 능력	연간 운반가능량
7.02톤	1.703회	11.955톤	311톤	3,729톤

주1) 일 운반 능력 : 평균 운반 용량 X 일 운반 가능 횟수

2) 월 운반 능력 : 일 운반 능력 X 26일(소정 근무 일수)

2) 적정 규모 분석

- 앞서 고려되었던 것을 토대로 재래식 분뇨를 운반하기 위한 적정 차량 수는 2대로 분석함.

[표 3.42] 적정 규모 분석

구분		재래식 분뇨
발생량	2022년	6,818톤
	2023년	6,941톤
	2024년	7,148톤
	2025년	7,334톤
	2026년	7,508톤
	2027년	7,715톤
표준 운반 능력		3,729톤
적정 업체 수	2022년	2개 업체
	2023년	2개 업체
	2024년	2개 업체
	2025년	2개 업체
	2026년	3개 업체
	2027년	3개 업체
적정 차량 수	2022년	2대
	2023년	2대
	2024년	2대
	2025년	2대
	2026년	3대
	2027년	3대

4. 원가 산정 결과

1) 인건비 및 복리후생비 산정

○ 인건비, 복리후생비는 기존의 원가 산정과 동일하게 산정했으며 산정 결과는 아래와 같음.

[표 3.43] 인건비 산정(재래식 분뇨)

(단위 : 원)

구분	항목	차량 1대당 연간 인건비
인건비	외부 특수차 운전원	62,526,180
	단순 노무 종사원	48,569,616
	소계	111,095,796

[표 3.44] 피복비 산정(재래식 분뇨)

(단위 : 원)

구분	항목	단가	인원수	금액
복리후생비	피복비	755,414	2명	1,510,828

[표 3.45] 사회 보험료 산정(재래식 분뇨)

(단위 : 원)

구분	인원 수	1개월 보험료	연간 사회 보험료
외부 특수차 운전원	1명	510,264	6,123,168
단순 노무 종사원	1명	396,367	4,756,404
합계			10,879,572

2) 차량 경비 산정

(1) 세금과 공과금

○ 세금과 공과금은 8톤 이하의 차량이 적용받는 세금과 공과금을 산정함.

[표 3.46] 세금과 공과금 산정(재래식 분뇨)

(단위 : 원)

구분	재래식 분뇨	
자동차세	130,500	
환경개선부담금	기준 부과 금액	20,250
	기준 배기량	12,700ℓ
	부과금 산정지수	2.247
	오염 유발 계수	5
	지역계수	1
	차령 계수	0.5
	산정금액	113,754
1년 세금과 공과금	244,254	

(2) 감가상각비

- 감가상각비는 7.8톤 차량의 단가를 적용했으며 월 평균 운행시간은 일반 정화조 청소와 동일하게 적용함.

[표 3.47] 감가상각비 산정(재래식 분뇨)

(단위 : 원)

구분	기준 차량	취득금액	상각 계수	월 평균 운행시간	월 감가상각비	1년 감가상각비
재래식 분뇨	7.8톤	64,000,000	0.000114	208	1,522,892	18,274,704

(3) 차량 보험료

- 차량 보험료는 전체 자치구 보험료 납부액을 대상으로 전체 차량 중량으로 나눈 뒤 1년간 예상 보험료를 산정함.

[표 3.48] 차량 보험료 산정(재래식 분뇨)

(단위 : 원)

구분	전체 구 보험료 납부액	전체 차량 중량(kg)	kg당 보험료	표준 차량 톤수	1년 보험료
재래식 분뇨	195,019,260	1,231,800	158	7.02	1,109,160

(4) 수리 수선비

- 수리 수선비는 기존의 방식과 동일하게 산정함.

[표 3.49] 수리 수선비 산정(재래식 분뇨)

(단위 : 원)

구분	취득금액	상각계수	월 평균 운행시간	월 수리 수선비	1년 수리 수선비
재래식 분뇨	64,000,000	0.0001017	208시간	1,353,830	16,245,960

(5) 유류비

- 유류비 단가는 8개 자치구 전체의 평균단가를 적용함.

[표 3.50] 유류비 산정(재래식 분뇨)

(단위 : 원)

구분	표준톤수	월 평균 운행시간	시간당 소모량	월 평균 연료소모량	주 연료 단가	월 평균 주 연료비	월 유류비	1년 유류비
재래식	7.02톤	208시간	9.35ℓ	1,946ℓ	1,744	3,394,053	4,683,793	56,205,514

3) 총괄 원가계산서

○ 재래식 분뇨를 수집·운반하기 위한 차량 1대당 총괄 원가는 242,108,370원으로 분석함.

[표 3.51] 재래식 분뇨 총괄 원가계산서

(단위 : 원)

구분		항목		재래식	
인건비		외부 특수차 운전원		62,526,180	
		단순 노무 종사원		48,569,616	
		소계		111,095,796	
경비	복리후생비	피복비	16개 항목	1,420,628	
		사회보험료	6개 항목	10,879,572	
		소계		12,300,200	
	차량경비	세금과공과	자동차세		130,500
			환경개선부담금		113,754
		감가상각비	자치구별 상이		18,274,704
		차량보험료	자치구별 상이		1,109,160
		수리수선비	자치구별 상이		16,245,960
		유류비	자치구별 상이		56,205,514
		소계			92,079,592
	합계				215,475,588
	일반관리비				12,928,535
	이윤				13,704,247
총 원가				242,108,370	

5. 수수료 분석 및 제언 사항

1) 수수료 분석

(1) 적정 영업규모

- 8개 자치구의 재래식 분뇨를 운반하기 위해 2대의 차량이 필요할 것으로 분석했음.

[표 3.52] 적정 영업 규모(재래식 분뇨)

(단위 : 원)

구분	표준 차량 원가 산정	적정 차량 수	적정 영업 규모
재래식 분뇨	242,108,370	2대	484,216,740

(2) 예상 영업 규모

- 위생처리비 1원을 제외한 현재 ℓ 당 수집·운반 수수료는 39원이며 재래식 분뇨는 단일요금 체계이므로 예상 영업 규모가 실제 영업 규모와 동일할 것으로 사료됨.

[표 3.53] 예상 영업 규모(재래식 분뇨)

(단위 : 원)

구분	2022년 분뇨 반입량(ℓ)	ℓ 당 수집·운반 수수료	예상 영업 규모
재래식 분뇨	6,818,000	39	265,902,000

(3) 영업 규모 분석

- 원가보상률은 약 55% 정도로 보상을 받기 위한 ℓ 당 수집·운반 수수료는 71원으로 분석함.

[표 3.54] 영업 규모 분석(재래식 분뇨)

(단위 : 원)

자치구	부족 금액	원가 보상률	ℓ 당 적정 수집·운반 수수료
재래식 분뇨	-218,314,740	54.91%	71

(4) 수수료 분석

- 현재 요금체계와 마찬가지로 10ℓ당 요금을 산정한 뒤 현재 수수료와 분석을 진행함.
- 10ℓ로 환산한 뒤 위생처리비를 가산하면 수수료 산정금액은 720원임.

[표 3.55] 수수료 산정(재래식 분뇨)

(단위 : 원)

구분	10ℓ당 수수료	위생처리비	산정 수수료
재래식 분뇨	710	10	720

- 이는 현재 수수료 400원 대비 82.50% 증가율로 비교적 급격한 수수료 증가율로 볼 수 있음.

[표 3.56] 수수료 증감률 분석(재래식 분뇨)

(단위 : 원)

구분	산정 수수료	현재 수수료	증가율
재래식 분뇨	720	400	80.00%

2) 제언 사항

- 재래식 분뇨는 발생량이 정확조 오니에 0.8% 정도로 매우 적은 수준이 발생하며 재래식 분뇨만 수집하는 업체는 없음.
- 또한 재래식 분뇨만 수거하는 차량을 운영하는 것은 정확조 오니와 함께 수거하는 것에 비교해서 수거 행정상 비효율적이며 이를 보상해주기 위해 수수료를 인상하는 것은 바람직하지 않음.
- 그리고 재래식 분뇨는 비교적 생활환경이 낙후된 지역에서 수집될 가능성이 높으며 공공성을 띠는 수수료인 분뇨 수집·운반 수수료는 시민들에게 준조세로 여겨질 수 있음.
- 따라서 재래식 분뇨 수수료를 인상하게 될 경우 저소득층이 소득 대비 더 많은 세금을 부담하는 역진성의 문제가 야기될 수 있음.
- 결론적으로 인천광역시에 재래식 분뇨만 수거하는 업체가 존재하지 않기 때문에 재래식 분뇨 수거에 대한 원가 보상을 해줄 주체가 없고 재래식 분뇨는 현행상태를 유지하는 것을 제언함.

제4장

기타 연구사항

제1절. 지하작업 할증료 산정

제2절. 특근 할증료 산정

제3절. 결론 및 제언사항

제4장. 기타 연구사항

제1절. 지하 작업 할증료 산정

1. 개요

- 지하 작업은 정화조가 지하에 위치할 경우 작업자들이 지상 작업보다 더 많은 수거 작업 시간과 더 많은 인력이 필요하고 추가적인 장비까지 필요한 것으로 조사됨.
- 수거·운반 외에 발생하는 비용 및 시간을 보상해줄 필요가 있으며 시민들의 부담완화를 위해 할증료 면제방안까지 제시하는 것이 바람직함.
- 분석 방법은 앞서 정화조 수거와 동일한 부분은 기재를 생략하며 차이가 발생하는 부분에 대해서만 표기하고 결과를 도출하는 방법으로 진행함.

2. 현장 조사 결과

- 현장 조사는 지하 작업이 지상 작업과 차이가 발생하는 요인을 확인할 수 있는 유형들을 위주로 진행했으며 공통으로 차이가 나는 부분은 추가 장비의 투입과 작업준비 및 마무리 시간이 증가한다는 점임.
- 승강기가 없는 경우 아래 사진처럼 작업자들이 장비를 들어서 옮겨야 하며 가압펌프 무게는 약 30kg~60kg으로 고중량이며 이는 부상을 초래할 수 있어 위험함.
- 지하 2층 이하에 정화조가 위치할 경우 버큘로리의 자체적인 흡입력이 부족해서 가압펌프를 이용해 동력을 추가로 투입하는 구조임.
- 현장 조사를 통해 투입되는 추가로 장비들을 확인하고 이를 추가되는 원가요소에 가산함.
- 또한 건물 설계시 원가절감 및 공간 활용을 위해 정화조 출입구를 원형 사다리마감하는 경우 작업자가 장비를 들고 정화조 입구를 한손으로 올라가야 하는 위험한 구조가 되어 작업이 더 위험해지는 요인으로 작용함.
- 이에 대한 대응 방안으로 세 번째 현장 조사 장소처럼 정화조 출입구도 원형 사다리가 아닌 계단으로 마감하는 경우 작업자의 안전이 비교적 보장되며 청소에 걸리는 시간도 단축되어 효율적임.

[표 4.1] 현장조사 결과

현장 사진	특징
 	<ul style="list-style-type: none"> - 지하 3층, 승강기 없음. - 정화조 출입 및 장비투입을 원형 사다리를 통해서 하며 사고가 우려됨.
 	<ul style="list-style-type: none"> - 지하 2층, 승강기 없음, 호이스트 투입 - 위 작업과 차이점은 원형 사다리 밑 약 지하 4층 정도 위치하는 곳에 정화조가 있으며 장비를 호이스트로 하강함.
 	<ul style="list-style-type: none"> - 지하2층, 승강기 있음. - 승강기가 있으면 가압펌프를 작업자가 밀어서 이동할 수 있어 작업이 훨씬 수월해짐. - 또한 정화조 출입구가 계단으로 되어 원형 사다리 보다 출입이 쉽고 작업이 비교적 안전함.

- 지하 작업 할증료를 산정하는 방법으로 기존 수거 원가에 추가되는 장비에 대한 감가상각비와 지하 작업으로 인해 지체되는 시간을 반영하여 할증료를 산정함.
- 지하 작업 종류는 위 현장 조사 3가지 종류가 대부분이며 주로 지체되는 시간은 작업준비 및 정리 시간임.
- 작업마다 지체되는 시간을 측정하는 것은 불가능하며 이 3가지 종류의 작업 지체시간의 평균을 현장 조사를 진행한 모든 차량의 작업시간에 가산하여 일일 작업 가능한 횟수를 분석한다면 인천광역시 전체에서 평균적으로 지체되는 시간을 원가요소에 반영할 수 있음.
- 다음과 같이 분석한 평균 지연시간 66분을 기준에 분석한 기초 데이터에 가산하여 1회당 소요 시간을 재산정함.

3. 운반 능력 산정

1) 기초 데이터 분석

[표 4.2] 지하 작업 가산시간

지하 작업 가산시간		시간	비고
case 1	작업준비	50분	승강기 없음, 지하 3층
	정리	50분	
	합	100분	
case 2	작업준비	20분	승강기 있음, 지하 2층
	정리	20분	
	합	40분	
case 3	작업준비	50분	승강기 없음, 지하 2층, 호이스트 사용
	정리	40분	
	합	90분	
평균 작업 준비 및 정리 시간		76분	
지상 정확조 작업 준비 및 정리 시간		10분	
합계 시간		66분	

[표 4.3] 기초 데이터 분석_1(지하 작업)

구분	톤수	전체 소요시간(분)				조사 일수	작업 횟수	1일당 작업시간(분)			합계	작업 횟수	1회당 소요시간(분)			합계
		이동	대기	작업	합계			이동	대기	작업			이동	대기	작업	
남동구	7.8	734	94	578	1406	3	7	244	31	259	535	2.33	104	13	111	229
남동구	23.4	713	84	555	1352	3	5	237	28	251	517	1.67	142	16	151	310
남동구	23.4	601	202	893	1696	3	8	200	67	364	632	2.67	75	25	136	237
남동구	23.4	439	73	529	1041	3	4	146	24	243	413	1.33	109	18	182	310
남동구	23.4	508	173	575	1256	3	8	169	57	258	485	2.67	63	21	96	182
남동구	7.8	619	128	545	1292	3	9	206	42	248	497	3.00	68	14	82	165
남동구	7.8	615	182	561	1358	3	10	205	60	253	519	3.33	61	18	76	155
남동구	7.8	179	38	265	482	1	2	179	38	331	548	2.00	89	19	165	274
계양구	23	678	141	846	1665	3	8	226	47	348	621	2.67	84	17	130	233
계양구	23.5	457	47	772	1276	3	4	152	15	324	492	1.33	114	11	243	369
동구	11	822	284	1138	2244	6	19	137	47	256	440	3.17	43	14	80	139
동구	4.3	717	349	950	2016	7	31	102	49	202	354	4.43	23	11	45	80
동구	7.5	767	459	910	2136	6	30	127	76	218	422	5.00	25	15	43	84
미추홀구	7.8	710	87	797	1594	3	8	236	29	332	598	2.67	88	10	124	224
미추홀구	23.5	335	163	901	1399	3	7	111	54	367	533	2.33	47	23	157	228
미추홀구	23.4	280	101	791	1172	3	4	93	33	330	457	1.33	70	25	247	343
미추홀구	23	341	104	797	1242	3	6	113	34	332	480	2.00	56	17	166	240
부평구	23.6	354	145	523	1022	3	6	118	48	241	407	2.00	59	24	120	203
부평구	8	116	27	150	293	1	2	116	27	216	359	2.00	58	13	108	179
미추홀구	23	105	62	217	384	2	2	52	31	175	258	1.00	52	31	175	258
미추홀구	20	205	51	186	442	3	3	68	17	128	214	1.00	68	17	128	214

[표 4.4] 기초 데이터 분석_2(지하 작업)

구분	톤수	전체 소요시간(분)				조사 일수	작업 횟수	1일당 작업시간(분)			합계	작업 횟수	1회당 소요시간(분)			합계
		이동	대기	작업	합계			이동	대기	작업			이동	대기	작업	
부평구	7.8	524	65	435	1024	2	6	262	32	284	578	3.00	87	10	94	192
부평구	7.8	600	57	785	1442	3	5	200	19	328	547	1.67	120	11	197	328
부평구	23.5	410	137	445	992	3	7	136	45	215	397	2.33	58	19	92	170
부평구	23	414	134	400	948	3	5	138	44	200	382	1.67	82	26	120	229
부평구	23.5	236	118	1423	1777	3	5	78	39	541	659	1.67	47	23	324	395
부평구	21	193	135	1360	1688	3	6	64	45	520	629	2.00	32	22	260	314
부평구	23.6	300	107	668	1075	3	6	100	35	289	425	2.00	50	17	144	212
서구	23.4	69	23	166	258	1	1	69	23	232	324	1.00	69	23	232	324
서구	7.8	694	184	848	1726	3	17	231	61	349	642	5.67	40	10	61	113
서구	8	92	11	112	215	1	1	92	11	178	281	1.00	92	11	178	281
중구	23	242	77	203	522	1	3	242	77	269	588	3.00	80	25	89	196
중구	23	339	112	311	762	3	4	113	37	170	320	1.33	84	28	127	240
연수구	14.8	875	179	1242	2296	5	11	175	35	315	525	2.20	79	16	143	239
연수구	23.5	1355	289	1325	2969	5	14	271	57	331	660	2.80	96	20	118	235
부평구	24	336	99	532	967	2	4	168	49	332	550	2.00	84	24	166	275
부평구	8.5	178	24	345	547	3	2	59	8	181	249	0.67	89	12	272	373
부평구	23.6	294	88	643	1025	3	4	98	29	281	408	1.33	73	22	210	306
부평구	23.5	595	234	985	1814	4	9	148	58	312	520	2.25	66	26	139	231
계양구	23.4	365	110	492	967	2	4	182	55	312	550	2.00	91	27	156	275
계양구	23.5	572	171	748	1491	3	8	190	57	316	563	2.67	71	21	118	211
계양구	23.5	686	219	1070	1975	3	10	228	73	423	725	3.33	68	21	127	217
동구	4	585	224	1169	1978	6	14	97	37	261	396	2.33	41	16	112	169
부평구	23.5	208	65	794	1067	2	3	104	32	463	600	1.50	69	21	309	400
부평구	23.6	561	206	579	1346	3	9	187	68	259	515	3.00	62	22	86	171
부평구	7.8	451	131	641	1223	3	9	150	43	280	474	3.00	50	14	93	158
계양구	7.8	517	104	833	1454	3	6	172	34	344	551	2.00	86	17	172	275
중구	7.8	463	84	542	1089	3	6	154	28	247	429	2.00	77	14	123	214
미추홀구	7.8	681	195	753	1629	3	12	227	65	317	609	4.00	56	16	79	152
미추홀구	23	507	146	959	1612	3	7	169	48	386	604	2.33	72	20	165	258
미추홀구	8	920	190	729	1839	3	11	306	63	309	679	3.67	83	17	84	185
서구	7.8	598	118	666	1382	3	10	199	39	288	527	3.33	59	11	86	158
서구	8	193	38	401	632	2	3	96	19	267	382	1.50	64	12	178	255
서구	23.4	535	172	694	1401	3	7	178	57	298	533	2.33	76	24	127	228
서구	21.5	516	371	645	1532	3	11	172	123	281	577	3.67	46	33	76	157
서구	21	311	219	473	1003	2	8	155	109	303	568	4.00	38	27	75	142
중구	23.4	243	149	414	806	2	5	121	74	273	469	2.50	48	29	109	187
중구	7.8	463	84	542	1089	3	6	154	28	247	429	2.00	77	14	123	214
연수구	6.8	1485	272	1103	2860	7	17	212	38	224	475	2.43	87	16	92	195
연수구	20	1132	299	1325	2756	5	15	226	59	331	617	3.00	75	19	110	205

[표 4.5] 기초 데이터 표준화(지하 작업)

자치구	차량톤수 (톤)	이동시간(분)	대기시간(분)	작업시간(분)	합계	일일 작업 가능횟수(회)	중량구분
남동구	7.8	104	13	111	229	2.10	중형
남동구	23.4	142	16	151	310	1.55	대형
남동구	23.4	75	25	136	237	2.03	대형
남동구	23.4	109	18	182	310	1.55	대형
남동구	23.4	63	21	96	182	2.64	대형
남동구	7.8	68	14	82	165	2.91	중형
남동구	7.8	61	18	76	155	3.10	중형
남동구	7.8	89	19	165	274	1.75	중형
계양구	23	84	17	130	233	2.06	대형
계양구	23.5	114	11	243	369	1.30	대형
동구	11	43	14	80	139	3.45	대형
동구	4.3	23	11	45	80	6.00	중형
동구	7.5	25	15	43	84	5.71	중형
미추홀구	7.8	88	10	124	224	2.14	중형
미추홀구	23.5	47	23	157	228	2.11	대형
미추홀구	23.4	70	25	247	343	1.40	대형
미추홀구	23	56	17	166	240	2.00	대형
부평구	23.6	59	24	120	203	2.37	대형
부평구	8	58	13	108	179	2.68	중형
미추홀구	23	52	31	175	258	1.86	대형
미추홀구	20	68	17	128	214	2.24	대형
부평구	7.8	87	10	94	192	2.50	중형
부평구	7.8	120	11	197	328	1.46	중형
부평구	23.5	58	19	92	170	2.82	대형
부평구	23	82	26	120	229	2.10	대형
부평구	23.5	47	23	324	395	1.22	대형
부평구	21	32	22	260	314	1.53	대형
부평구	23.6	50	17	144	212	2.26	대형
서구	23.4	69	23	232	324	1.48	대형
서구	7.8	40	10	61	113	4.25	중형
서구	8	92	11	178	281	1.71	중형
중구	23	80	25	89	196	2.45	대형
중구	23	84	28	127	240	2.00	대형
연수구	14.8	79	16	143	239	2.01	대형
연수구	23.5	96	20	118	235	2.04	대형
부평구	24	84	24	166	275	1.75	대형
부평구	8.5	89	12	272	373	1.29	중형
부평구	23.6	73	22	210	306	1.57	대형
부평구	23.5	66	26	139	231	2.08	대형
계양구	23.4	91	27	156	275	1.75	대형
계양구	23.5	71	21	118	211	2.28	대형
계양구	23.5	68	21	127	217	2.21	대형
동구	4	41	16	112	169	2.84	중형
부평구	23.5	69	21	309	400	1.20	대형
부평구	23.6	62	22	86	171	2.81	대형
부평구	7.8	50	14	93	158	3.04	중형
계양구	7.8	86	17	172	275	1.75	중형
중구	7.8	77	14	123	214	2.24	중형
미추홀구	7.8	56	16	79	152	3.16	중형
미추홀구	23	72	20	165	258	1.86	대형
미추홀구	8	83	17	84	185	2.60	중형
서구	7.8	59	11	86	158	3.04	중형
서구	8	64	12	178	255	1.88	중형
서구	23.4	76	24	127	228	2.11	대형
서구	21.5	46	33	76	157	3.06	대형
서구	21	38	27	75	142	3.38	대형
중구	23.4	48	29	109	187	2.57	대형
중구	7.8	77	14	123	214	2.24	중형
연수구	6.8	87	16	92	195	2.46	중형
연수구	20	75	19	110	205	2.34	대형

2) 운반 능력 산정

[표 4.6] 일일 운반능력 산정(지하 작업)

자치구	중량 구분	평균 일일 작업 가능 횟수	평균 운반 용량	일일 운반 능력
남동구	중형	2.46 회	7.11톤	17.49톤
남동구	대형	1.93 회	23.4톤	45.16톤
계양구	중형	1.74 회	6.93톤	12.05톤
계양구	대형	1.91 회	21.33톤	40.74톤
동구	중형	4.85 회	4.57톤	22.16톤
동구	대형	3.45 회	11톤	37.95톤
미추홀구	중형	2.63 회	6.85톤	18.01톤
미추홀구	대형	1.91 회	22.65톤	43.26톤
부평구	중형	2.19 회	7.95톤	17.41톤
부평구	대형	1.97 회	23.3톤	45.9톤
서구	중형	2.71 회	7.32톤	19.83톤
서구	대형	2.5 회	20.05톤	50.12톤
중구	중형	2.24 회	8.05톤	18.03톤
중구	대형	2.33 회	23.08톤	53.77톤
연수구	중형	2.46 회	6.8톤	16.72톤
연수구	대형	2.13 회	19.43톤	41.38톤

[표 4.7] 연간 운반 가능량 산정(지하 작업)

자치구	일일 운반 능력	연간 운반 능력	연간 운반 가능량	가중치	차량 가중치 부여	표준 운반 능력	
						1년간	일일
남동구(중)	17.49톤	5,456톤	5,456톤	46%	2,509톤	10,117톤	32.42톤
남동구(대)	45.16톤	14,089톤	14,089톤	54%	7,608톤		
계양구(중)	12.05톤	3,759톤	3,759톤	23%	864톤	10,650톤	34.13톤
계양구(대)	40.74톤	12,710톤	12,710톤	77%	9,786톤		
동구(중)	22.16톤	6,913톤	6,913톤	80%	5,530톤	7,898톤	25.31톤
동구(대)	37.95톤	11,840톤	11,840톤	20%	2,368톤		
미추홀구(중)	18.01톤	5,619톤	5,619톤	50%	2,809톤	9,557톤	30.63톤
미추홀구(대)	43.26톤	13,497톤	13,497톤	50%	6,748톤		
부평구(중)	17.41톤	5,431톤	5,431톤	35%	1,900톤	11,208톤	35.92톤
부평구(대)	45.9톤	14,320톤	14,320톤	65%	9,308톤		
서구(중)	19.83톤	6,186톤	6,186톤	45%	2,783톤	11,383톤	36.48톤
서구(대)	50.12톤	15,637톤	15,637톤	55%	8,600톤		
중구(중)	18.03톤	5,625톤	5,625톤	44%	2,475톤	11,869톤	38.04톤
중구(대)	53.77톤	16,776톤	16,776톤	56%	9,394톤		
연수구(중)	16.72톤	5,216톤	5,216톤	25%	1,304톤	10,986톤	35.21톤
연수구(대)	41.38톤	12,910톤	12,910톤	75%	9,682톤		

주) 세부적인 산정방식은 일반 수수료 산정과 동일함.

4. 적정 규모 산정

- 감소하는 운반 능력에 따라서 필요한 차량 대수가 자치구마다 1대~2대가량 증가하는 것으로 분석함.

[표 4.8] 적정 규모 산정(지하 작업)

구분		남동구	계양구	동구	미추홀구	부평구	서구	중구	연수구
발생량 (톤)	2022년	146,908	126,892	38,931	157,845	186,616	85,930	44,367	47,230
	2023년	151,182	129,080	39,941	159,842	189,748	88,771	45,946	47,788
	2024년	157,255	130,874	40,185	163,329	197,891	92,283	46,747	48,945
	2025년	159,821	132,877	41,207	168,617	205,494	96,002	48,050	50,025
	2026년	166,443	134,957	42,808	177,046	214,433	99,003	50,221	51,262
	2027년	170,331	135,219	43,342	185,310	223,979	101,881	50,994	52,494
	비율	17.68%	14.03%	4.50%	19.23%	23.25%	10.57%	5.29%	5.45%
	2027년 조정	166,468	132,152	42,359	181,107	218,899	99,570	49,837	51,303
표준운반능력(톤)		10,117	10,650	7,898	9,557	11,208	11,383	11,869	10,986
적정 업체 수 (개)	2022년	15	12	5	17	17	8	4	4
	2023년	15	12	5	17	17	8	4	4
	2024년	16	12	5	17	18	8	4	4
	2025년	16	12	5	18	18	8	4	5
	2026년	16	13	5	19	19	9	4	5
	2027년	17	13	5	19	20	9	4	5
적정 차량 수 (대)	2022년	15	12	5	17	17	8	4	4
	2023년	15	12	5	17	17	8	4	4
	2024년	16	12	5	17	18	8	4	4
	2025년	16	12	5	18	18	8	4	5
	2026년	16	13	5	19	19	9	4	5
	2027년	17	13	5	19	20	9	4	5
현재	업체 수	12개	6개	2개	15개	6개	9개	6개	2개
	차량 수	12대	13대	4대	18대	17대	11대	9대	4대

5. 원가 산정

1) 추가되는 원가요소

(1) 감가상각비

- 현장 조사 결과 지상 작업과 직접적인 차이점은 추가 장비가 투입되는 점으로 장비를 운반하기 위한 승합차, 수중 모터, 삼상 유도전동기(메인 모터), 호이스트가 투입되는 것으로 확인함.
- 수거 차량을 제외한 추가로 적용되는 장비의 감가상각비는 자치구마다 모두 동일하게 적용함.

[표 4.9] 자치구별 감가상각비

(단위 : 원)

자치구	월 감가상각비					연 감가상각비
	수거 차량 감가상각비	승합차 감가상각비	수중 모터	삼상 유도 전동기	호이스트	
남동구	2,808,000	271,933	22,464	46,750	7,500	37,879,764
계양구	3,617,827	271,933	22,464	46,750	7,500	47,597,688
동구	2,577,346	271,933	22,464	46,750	7,500	35,111,916
미추홀구	2,808,000	271,933	22,464	46,750	7,500	37,879,764
부평구	3,617,827	271,933	22,464	46,750	7,500	47,597,688
서구	2,808,000	271,933	22,464	46,750	7,500	37,879,764
중구	2,808,000	271,933	22,464	46,750	7,500	37,879,764
연수구	2,808,000	271,933	22,464	46,750	7,500	37,879,764

(2) 감가상각비 산정 세부 내용

- 수거 차량의 경우 앞서 논의했던 수거 차량 감가상각비와 동일하므로 기재를 생략하며 추가되는 항목에 대해서 세부 내용을 기재함.
- 승합차와 호이스트는 상각 계수를 적용하지 않고 내용연수를 적용하는 이유는 호이스트는 필요할 때만 사용하는 장비이고 승합차는 단순히 이동 수단에 불과하기 때문에 상각기간이 가장 긴 내용연수를 적용함.
- 반면 수중 모터와 삼상 유도전동기(메인 모터)는 지하 작업의 핵심 장비이며 분뇨를 수거하는 과정에서 작업시간 내내 사용되는 장비이므로 상각 계수를 적용하여 시간당 상각비를 적용함.

[표 4.10] 감가상각비 산정 세부내용_1

(단위 : 원)

항목	구입가격	내용연수	월 감가상각비
승합차	26,105,652	8년	271,933
호이스트	900,000	10년	7,500

주1) 승합차 구입가격 : 「2023년 지방세 시가표준액 산정을 위한 물건별 기준가격」에서 나열된 스타렉스 단가 23개의 평균 가격을 반영함.

주2) 호이스트 구입가격 : (사)한국물가협회 고시 「월간 물가자료 7월호」

주3) 승합차, 호이스트 내용연수 : 조달청 고시 행정규칙 「내용연수」

주4) 월 감가상각비 : 구입가격 ÷ 내용연수 ÷ 12개월

[표 4.11] 감가상각비 산정 세부내용_2

(단위 : 원)

항목	구입가격	상각률	월 감가상각비
수중 모터	720,000	0.00015	22,464
삼상 유도전동기	3,021,000	0.0000744	46,750

주1) 수중 모터 구입가격 : 시중 가격

주2) 삼상 유도전동기 구입가격 : (사)한국물가협회 고시 「월간 물가자료 7월호」

주3) 상각계수 : 삼상 유도전동기 744×10^{-7} , 수중 모터 1500×10^{-7}

주4) 월 감가상각비 : 구입가격 x 상각률 x 월간 소정 근무시간(208시간)

2) 총괄 원가계산서

[표 4.12] 지하작업 할증료 총괄 원가계산서_1

(단위 : 원)

구분	항목		남동구	계양구	동구	미추홀구	
인건비	외부 특수차 운전원		62,526,180	62,526,180	62,526,180	62,526,180	
	단순 노무 종사원		48,569,616	48,569,616	48,569,616	48,569,616	
	소계		111,095,796	111,095,796	111,095,796	111,095,796	
경비	복리후생비	피복비	16개 항목	1,510,828	1,510,828	1,510,828	1,510,828
		사회보험료	6개 항목	10,879,572	10,879,572	10,879,572	10,879,572
		소계		12,390,400	12,390,400	12,390,400	12,390,400
	차량경비	세금과공과	자동차세	187,500	187,500	130,500	187,500
			환경개선부담금	113,754	113,754	102,378	113,754
		감가상각비	자치구별 상이	37,879,764	47,597,688	35,111,916	37,879,764
		차량보험료	자치구별 상이	2,780,800	4,439,200	1,241,200	2,587,200
		수리수선비	자치구별 상이	26,208,000	31,354,502	26,604,864	26,208,000
		유류비	자치구별 상이	99,055,570	108,917,695	45,535,750	94,144,127
		소계		166,225,388	192,610,339	108,726,608	161,120,345
	합계			289,711,584	316,096,535	232,212,804	284,606,541
	일반관리비			17,382,695	18,965,792	13,932,768	17,076,392
	이윤			18,425,656	20,103,739	14,768,734	18,100,975
총 원가			325,519,935	355,166,066	260,914,306	319,783,908	

[표 4.13] 지하작업 할증료 총괄 원가계산서_2

(단위 : 원)

구분	항목		부평구	서구	중구	연수구	
인건비	외부 특수차 운전원		62,526,180	62,526,180	62,526,180	62,526,180	
	단순 노무 종사원		48,569,616	48,569,616	48,569,616	48,569,616	
	소계		111,095,796	111,095,796	111,095,796	111,095,796	
경비	복리후생비	피복비	16개 항목	1,510,828	1,510,828	1,510,828	1,510,828
		사회보험료	6개 항목	10,879,572	10,879,572	10,879,572	10,879,572
		소계		12,390,400	12,390,400	12,390,400	12,390,400
	차량경비	세금과공과	자동차세	187,500	187,500	187,500	187,500
			환경개선부담금	113,754	113,754	113,754	113,754
		감가상각비	자치구별 상이	47,597,688	37,879,764	37,879,764	37,879,764
		차량보험료	자치구별 상이	2,349,600	1,562,000	1,394,000	2,656,800
		수리수선비	자치구별 상이	33,766,387	26,208,000	26,208,000	26,208,000
		유류비	자치구별 상이	109,870,603	92,840,447	104,348,096	103,053,495
		소계		193,885,532	158,791,465	170,131,114	170,099,313
합계			317,371,728	282,277,661	293,617,310	293,585,509	
일반관리비			19,042,303	16,936,659	17,617,038	17,615,130	
이윤			20,184,841	17,952,859	18,674,060	18,672,038	
총 원가			356,598,872	317,167,179	329,908,408	329,872,677	

6. 지하 작업 할증료 산정

- 일반작업 수수료를 산정했던 방식에서 지하작업에 필요한 추가 작업시간과 장비를 반영하여 수수료를 재산정하여 증가되는 부분만큼의 할증료를 산정함.

1) 적정 영업 규모

- 표준 차량 1대당 원가 산정 결과에 적정 차량 대수를 적용하여 자치구별로 보상받아야 할 영업 규모를 분석하면 아래와 같음.

[표 4.14] 적정 영업 규모 분석(지하 작업)

(단위 : 원)

자치구	표준 차량 원가산정	적정 차량 수	적정 영업 규모
남동구	325,519,935	15대	4,882,799,025
계양구	355,166,066	12대	4,261,992,792
동구	260,914,306	5대	1,304,571,530
미추홀구	319,783,908	17대	5,436,326,436
부평구	356,598,872	17대	6,062,180,824
서구	317,167,179	8대	2,537,337,432
중구	329,908,408	4대	1,319,633,632
연수구	329,872,677	4대	1,319,490,708

2) 예상 영업 규모

- 예상 영업 규모는 지하 작업의 원가를 반영한 영업 규모 수준을 분석한 것으로 전체 분뇨 반입량을 기본요금을 받는다는 전제하에 분석한 영업 규모임.

[표 4.15] 예상 영업 규모 분석(지하 작업)

(단위 : 원)

자치구	2022년 분뇨 반입량(ℓ)	ℓ당 수집·운반 수수료	예상 영업 규모
남동구	146,907,000	27.067	3,976,282,800
계양구	126,892,000	27.067	3,434,543,467
동구	38,930,000	24.467	952,487,333
미추홀구	157,845,000	27.067	4,272,338,000
부평구	186,616,000	27.067	5,051,073,067
서구	85,929,580	27.071	2,326,171,017
중구	44,366,000	27.067	1,200,839,733
연수구	47,230,000	27.067	1,278,358,667

주1) ℓ당 수집·운반 수수료는 위생처리비 1원이 제외된 금액임.

3) 영업 규모 분석

- 적정 영업 규모와 예상 영업 규모의 차이를 분석하여 l당 받아야 할 수수료를 도출할 수 있음.
- 본 연구에서 원가 보상률이란 분뇨 수집·운반 업무를 수행하는데 보상받아야 할 수준을 의미하며 100% 이상이 됐을 경우 보상을 받을 수 있음.
- 분석 결과 73%~96% 정도 보상을 받는 상황이며 이는 수수료 인상의 근거로 볼 수 있음.

[표 4.16] 영업 규모 분석 결과(지하 작업)

(단위 : 원)

자치구	부족 금액	원가 보상률	l당 적정 수집·운반 수수료
남동구	-906,516,225	81.43%	33.2
계양구	-827,449,325	80.58%	33.5
동구	-352,084,197	73.01%	33.5
미추홀구	-1,163,988,436	78.58%	34.4
부평구	-1,011,107,757	83.32%	32.4
서구	-211,166,415	91.67%	29.5
중구	-118,793,899	90.99%	29.7
연수구	-41,132,041.3	96.88%	27.9

7. 수수료 분석 및 제언사항

1) 지하 작업 수수료 산정

- 앞서 기본요금 산정했던 방식과 같은 방식으로 수수료를 재산정함.

[표 4.17] 750l당 지하 작업 산정

(단위 : 원)

자치구	750l당 수수료	위생처리비	산정 수수료
남동구	24,900	750	25,650
계양구	25,125	750	25,875
동구	25,125	750	25,875
미추홀구	25,800	750	26,550
부평구	24,300	750	25,050
서구	22,125	750	22,875
중구	22,275	750	23,025
연수구	20,925	750	21,675

(1) 현재 수수료 대비 증가율 분석

- 750ℓ당 기본요금을 산정한 기본요금과 비교하여 보면 아래와 같음.

[표 4.18] 750ℓ당 지하 작업 요금 산정

(단위 : 원)

자치구	지하 작업 할증 수수료	산정한 수수료	증가율
남동구	25,650	23,625	8.57%
계양구	25,875	23,475	10.22%
동구	25,875	20,625	25.45%
미추홀구	26,550	23,175	14.56%
부평구	25,050	23,325	7.40%
서구	22,875	22,500	1.67%
중구	23,025	22,725	1.32%
연수구	21,675	21,375	1.40%

(2) 제언 사항

- 지하 작업 할증료가 자치구마다 차이가 큰 이유는 지하 작업을 위한 작업 가산시간을 포함했을 경우 필요한 차량 대수가 증가하는 자치구는 수수료가 높은 수준으로 증가하기 때문임.
- 또한 앞서 3가지 작업 종류에 대해서 분석했지만 경우에 따라서 수월한 작업지역도 있을 것이고 현장 조사 지역보다 더 수거가 어려운 지역도 존재할 것으로 보임.
- 평균은 데이터의 중심을 나타내는 지표로 특정 데이터에 편중되지 않은 전체적인 결과를 왜곡시키지 않는다는 장점이 있으므로 할증료를 적용하는데 유용한 지표임.
- 따라서 할증료는 평균을 사용하는 것을 제언함.

[표 4.19] 지하 작업 제언 사항

(단위 : 원)

자치구	할증률	증가율 평균
남동구	8.57%	8%
계양구	10.22%	
동구	25.45%	
미추홀구	14.56%	
부평구	7.40%	
서구	1.67%	
중구	1.32%	
연수구	1.40%	

주) 평균 증가율 계산 시 소수점 이하는 버림.

제2절. 특근 할증료

1. 개요

- 특근이란 정해진 근로 시간 외에 특별히 더 근무하는 시간으로 본 연구에서는 야간 근무와 공휴일 근무를 특근 할증료 산정 대상으로 함.
- 분뇨 수집·운반 업무 특성상 민원을 상대해야 하고 생활과 밀접한 지역에서 작업이 이루어지기 때문에 주민의 요구, 주변 도로 상황, 작업 편의 등의 이유로 분뇨 수집·운반 업무 특성상 야간, 공휴일에도 작업하는 경우가 발생할 수 있음.
- 할증료를 적용하게 되면 주민은 꼭 필요한 경우가 아니라면 주중이 아닌 경우 청소 민원을 요구하지 않을 수도 있으며, 작업자의 근무 환경이 개선될 여지가 있음.
- 또한 부득이하게 청소하더라도 그에 합당한 대가를 수령함으로써 청소 서비스의 품질이 향상될 수 있음.

2. 할증료 적용방식

- 할증 수당이 수수료에 미치는 영향을 분석하기 위해 다른 조건은 모두 일정하다고 전제하고 분석을 진행함.
- 할증료는 원가계산서에 할증수당만 포함하는 방법으로 진행했으며 즉, 표준 업체 원가계산서에 포함하는 원가는 할증수당만이 반영된 계산서임.
- 할증수당만 반영된 원가를 바탕으로 수수료를 산정해서 기존에 산정한 요금과 할증 수수료가 차지하는 비율을 분석해서 할증료를 산정함.

1) 야간 할증수당

- 야간 할증은 월 소정 근무 시간(209시간)을 전부 야간근무라고 가정했을 때 수당만 반영한 원가로 산정함.

2) 공휴일 할증수당

- 공휴일 할증은 원가산정 기준연도인 2023년 기준 1년 휴일(일요일, 법정공휴일)을 월로 환산하여 원가산정함.

3. 원가 산정 결과

1) 야간 할증수당

○ 야간 할증수당에 반영될 원가는 아래와 같이 구성됨.

[표 4.20] 야간 할증수당 원가

(단위 : 원)

구분	외부 특수차 운전원	단순 노무 종사원	비고
야간 할증수당	1,157,442	930,781	통상임금(시간급) x 50% x 209시간
1년 단위 원가	13,889,304	11,169,372	야간 할증수당 x 12개월
합계	25,058,676		

주) 소정 근무 시간(209시간)에 대한 기본급을 기본요금 산정 시 반영했으므로 수당인 50%만 반영함.

2) 공휴일 할증수당

[표 4.21] 공휴일 할증수당 원가

(단위 : 원)

구분	외부 특수차 운전원	단순 노무 종사원	비고
공휴일 할증수당	719,940	578,955	통상임금(시간급) x 150% x 65일 ÷ 12개월
1년 단위 원가	8,639,280	6,947,460	공휴일 할증수당 x 12개월
합계	15,586,740		

주1) 공휴일인 65일은 주휴일인 일요일(52일)과 원가 산정 기준연도인 2023년의 평일과 겹치는 법정공휴일 13일을 합한 일수임.

2) 공휴일의 경우 기본요금에 기본급이 반영이 안 되므로 기본급까지 포함하여 150%를 적용함.

4. 할증료 산정

1) 야간 할증수당

(1) 영업 규모 분석

- 야간 근무 원가만 반영한 영업 규모는 다음과 같음.

[표 4.22] 영업 규모 분석(야간 근무)

(단위 : 원)

자치구	야간 근무 원가	적정 차량 수	야간 영업 규모
남동구	25,058,676	14대	350,821,464
계양구	25,058,676	11대	275,645,436
동구	25,058,676	4대	100,234,704
미추홀구	25,058,676	15대	375,880,140
부평구	25,058,676	16대	400,938,816
서구	25,058,676	8대	200,469,408
중구	25,058,676	4대	100,234,704
연수구	25,058,676	4대	100,234,704

(2) 리터당 할증료 산정

- 야간 영업 규모를 반입량으로 나누어서 ℓ당 수령해야 할 할증료를 산정함.
- 할증료는 기본요금과 비교하여 표현하기 위한 할증료일 뿐 실제로 적용해야 할 할증료를 나타내는 것은 아님.

[표 4.23] 예상 영업 규모 분석(야간 근무)

(단위 : 원)

자치구	야간 영업 규모	2022년 분뇨 반입량(ℓ)	ℓ당 할증료
남동구	350,821,464	146,907,860	2.3
계양구	275,645,436	126,892,150	2.1
동구	100,234,704	38,930,950	2.5
미추홀구	375,880,140	157,845,185	2.3
부평구	400,938,816	186,616,260	2.1
서구	200,469,408	85,929,580	2.3
중구	100,234,704	44,366,890	2.2
연수구	100,234,704	47,230,010	2.1

주) ℓ당 수집·운반 수수료는 위생처리비 1원이 제외된 금액임.

(3) 할증요율 산정

- 1당 할증료를 기본요금(750원)과 비교할 수 있게 750원으로 환산하여 할증률을 파악함.
- 6~9% 정도 할증료를 나타내며 할증률은 기본요금 대비 산정된 할증률로 분석의 일관성을 위해 평균적인 수준의 할증료를 제안함.
- 야간 할증 적용시간은 근로기준법 제56조에 따라서 오후 10시부터 다음날 오전 6시 사이의 작업을 적용시간으로 함.

[표 4.24] 할증률 산정(야간 근무 할증료)

(단위 : 원)

자치구	750원당 할증료	기본요금 산정 수수료	할증률
남동구	1,725	22,875	7.54%
계양구	1,575	22,725	6.93%
동구	1,875	19,875	9.43%
미추홀구	1,725	22,425	7.69%
부평구	1,575	22,575	6.98%
서구	1,725	21,750	7.93%
중구	1,650	21,975	7.51%
연수구	1,575	20,625	7.64%
평균 할증률			7.00%

주1) 평균 할증률 산정 시 소수점 이하는 결사함.

2) 할증률 : 750원당 할증료 ÷ 기본요금 산정 수수료

2) 공휴일 할증수당

(1) 영업 규모 분석

- 공휴일 원가만 반영한 영업 규모는 다음과 같음.

[표 4.25] 영업 규모 분석(공휴일 근무)

(단위 : 원)

자치구	공휴일 근무 원가	적정 차량 수	공휴일 영업 규모
남동구	15,586,740	14대	218,214,360
계양구	15,586,740	11대	171,454,140
동구	15,586,740	4대	62,346,960
미추홀구	15,586,740	15대	233,801,100
부평구	15,586,740	16대	249,387,840
서구	15,586,740	8대	124,693,920
중구	15,586,740	4대	62,346,960
연수구	15,586,740	4대	62,346,960

주) 공휴일 영업 규모 : 공휴일 근무 원가 X 적정 차량 수

(2) 리터당 할증료 산정

- 야간 영업 규모를 반입량으로 나누어서 ℓ당 수령해야 할 할증료를 산정함.
- 할증료는 기본요금과 비교하여 표현하기 위한 할증료일 뿐 실제로 적용해야 할 할증료를 나타내는 것은 아님.

[표 4.26] 예상 영업규모 분석(공휴일 근무)

(단위 : 원)

자치구	공휴일 영업 규모	2022년 분뇨 반입량(ℓ)	ℓ당 할증료
남동구	218,214,360	146,907,860	1.4
계양구	171,454,140	126,892,150	1.3
동구	62,346,960	38,930,950	1.6
미추홀구	233,801,100	157,845,185	1.4
부평구	249,387,840	186,616,260	1.3
서구	124,693,920	85,929,580	1.4
중구	62,346,960	44,366,890	1.4
연수구	62,346,960	47,230,010	1.3

주1) ℓ당 수집·운반 수수료는 위생처리비 1원이 제외된 금액임.

2) ℓ당 할증료 : 공휴일 영업 규모 ÷ 분뇨 반입량

(3) 할증율 산정

- ℓ당 할증료를 기본요금(750ℓ)과 비교할 수 있게 750ℓ로 환산하여 할증률을 파악함.
- 6~9% 정도 할증료를 나타내며 할증률은 기본요금 대비 산정된 할증률로 분석의 일관성을 위해 평균적인 수준의 할증료를 제언함.

[표 4.27] 할증률 산정(공휴일 할증료)

(단위 : 원)

자치구	750ℓ당 할증료	기본요금 산정 수수료	할증률
남동구	1,050	22,875	4.59%
계양구	975	22,725	4.29%
동구	1,200	19,875	6.04%
미추홀구	1,050	22,425	4.68%
부평구	975	22,575	4.32%
서구	1,050	21,750	4.83%
중구	1,050	21,975	4.78%
연수구	975	20,625	4.73%
평균 할증률			4.00%

주1) 평균 할증률 산정 시 소수점 이하는 결사함.

2) 할증률 : 750ℓ당 할증료 ÷ 기본요금 산정 수수료

제3절. 결론 및 제언 사항

1. 결론

1) 개요

- 본 연구에서 수수료를 산정하는 방식은 자치구별 현장 조사 데이터를 바탕으로 자치구별 수수료를 산정한 후 평균 수준의 수수료를 제언함.
- 자치구별 산정된 수수료가 있음에도 평균 수수료를 제언하는 이유는 다음과 같음.

2) 평균 수수료 제언

- 현재 수수료는 기본요금은 동구를 제외하고 같은 수준이며 초과요금은 모두 같은 요금을 구성하고 있음.
- 현재 상황에서 지역마다 다른 수수료를 적용하면 시민에게 혼란을 줄 수 있고 나아가 지역발전이 불균형하게 하는 원인이 될 수 있음.
- 이동 거리에 따라 다른 요금을 구성하는 것에 대한 논의가 있었지만 분뇨 수집·운반 업무는 단순 운반업이 아닌 청소 서비스를 제공하는 용역이라는 관점에서 분석할 필요가 있음.
- 일반적으로 서비스를 이용하기 위한 출동비는 횟수를 기준으로 책정되는 것이 일반적이며 분뇨 수거 업무도 달리 볼 이유가 없음.
- 또한 수거량 측면에서 보면 청소하는 과정에서 가좌 분뇨처리시설과 거리가 가까운 곳에서 청소할지라도 작업 도중 교통 문제, 민원 대응 등 변수가 발생하여 작업시간이 평소보다 지연된 경우 가좌 분뇨처리시설과 먼 지역에서 청소한 분뇨량과 동일한 분뇨를 운반했다면 거리가 가깝다는 이유로 이를 달리 볼 이유도 없음.
- 즉, 분뇨 처리시설까지 거리가 가깝더라도 작업 여건상 부득이한 사정이 생겨서 그 이점을 활용하지 못한다면 원가를 보상받지 못할 수도 있음.
- 결론적으로 차등 요금체계를 적용하면 공정성은 향상되겠지만 동일 요금체계인 평균 수수료를 적용하면 공익성격의 업무인 만큼 공평성과 서비스 이용자의 이해, 행정적 관리 등을 고려한 수수료를 산정할 수 있음.

3) 수수료 요약

(1) 정화조 오니 수거·운반 수수료

[표 4.28] 기본요금 산정

(단위 : 원)

구분	현재 평균 수수료	산정 수수료	증가율
기본 수집·운반 수수료	20,807	22,600	8.61%

주) 750ℓ까지의 기본 수수료임.

[표 4.29] 초과요금 산정

(단위 : 원)

구분	현재 평균 수수료	산정 수수료	증가율
초과 수집·운반 수수료	1,620	2,080	28.40%

주) 100ℓ당 초과 수수료임.

(2) 재래식(생 분뇨) 수거·운반 수수료

[표 4.30] 재래식(생 분뇨) 수거·운반 수수료

(단위 : 원)

구분	현재 평균 수수료	산정 수수료	증가율
생분뇨 수수료 수집·운반 수수료	400	730	82.50%

(3) 지하 작업 할증료

[표 4.31] 지하 작업 할증료

구분	할증률
지하 작업 할증료	8%

(4) 특근 할증료

[표 4.32] 특근 할증료

구분	할증률
야간작업 할증료	7%
공휴일 작업 할증료	4%

2. 제언 사항

1) 인상 시나리오

(1) 개요

- 수수료 인상을 단번에 진행하게 되면 시민들의 거부감이 발생하여 반발이 예상되며 이를 완화하는 방안으로 수수료를 몇 개연도로 분할하여 인상하는 방안이 있으며 2가지 인상 시나리오를 제언함.
- 본 연구에서 제언하는 사항은 단일 요금체계이며 자치구 별 산정된 요금에 대한 인상 시나리오도 참고로 나타냄.

(2) 인상 시나리오 제언

- 1안은 3개년에 걸쳐서 기본요금과 초과요금을 균등하게 인상하는 방법으로 가장 보편적인 인상안임.

[표 4.33] 인상 시나리오 제언 (1안)

(단위 : 원)

1안		현재	2024년	2025년	2026년
기본요금	수수료	21,050	21,600	22,100	22,600
	증가금액		550	500	500
	증가율		2.61%	2.31%	2.26%
초과요금	수수료	1,620	1,780	1,930	2,080
	증가금액		160	150	150
	증가율		9.88%	8.43%	7.77%

- 2안은 1차 연도에 기본요금만 인상하고 2차 연도부터 초과요금을 4개년에 걸쳐서 인상하는 방법으로 인상률의 관점에서 기본요금보다 높은 인상률이 없기 때문에 인상에 대한 충격을 완화할 수 있는 인상안임.

[표 4.34] 인상 시나리오 제언 (2안)

(단위 : 원)

2안		현재	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년
기본요금	수수료	21,050	22,600	22,600	22,600	22,600	22,600
	증가금액		1,550				
	증가율		7.36%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
초과요금	수수료	1,620	1,620	1,730	1,840	1,960	2,080
	증가금액			110	110	120	120
	증가율		0.00%	6.79%	6.36%	6.52%	6.12%

(3) 각 자치구별 산정 요금 인상 시나리오

○ 해당 사항은 각 자치구별 산정된 요금을 자치구별로 적용 했을 경우 인상 시나리오를 시각화 한 것으로 참고사항임.

[표 4.35] 남동구 인상 시나리오 (1안)

(단위 : 원)

남동구		현재	2024년	2025년	2026년
기본요금	수수료	21,050	21,900	22,750	23,620
	증가금액		850	850	870
	증가율		4.04%	3.88%	3.82%
초과요금	수수료	1,620	1,800	1,980	2,180
	증가금액		180	180	200
	증가율		11.11%	10.00%	10.10%

[표 4.36] 남동구 인상 시나리오 (2안)

(단위 : 원)

남동구		현재	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년
기본요금	수수료	21,050	23,620	23,620	23,620	23,620	23,620
	증가금액		2,570				
	증가율		12.21%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
초과요금	수수료	1,620	1,620	1,760	1,900	2,040	2,180
	증가금액			140	140	140	140
	증가율		0.00%	8.64%	7.95%	7.37%	6.86%

[표 4.37] 계양구 인상 시나리오 (1안)

(단위 : 원)

계양구		현재	2024년	2025년	2026년
기본요금	수수료	21,050	21,850	22,650	23,470
	증가금액		800	800	820
	증가율		3.80%	3.66%	3.62%
초과요금	수수료	1,620	1,810	2,000	2,210
	증가금액		190	190	210
	증가율		11.73%	10.50%	10.50%

[표 4.38] 계양구 인상 시나리오 (2안)

(단위 : 원)

계양구		현재	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년
기본요금	수수료	21,050	23,470	23,470	23,470	23,470	23,470
	증가금액		2,420				
	증가율		11.50%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
초과요금	수수료	1,620	1,620	1,760	1,910	2,060	2,210
	증가금액			140	150	150	150
	증가율			8.64%	8.52%	7.85%	7.28%

[표 4.39] 동구 인상 시나리오 (1안)

(단위 : 원)

동구		현재	2024년	2025년	2026년
기본요금	수수료	19,100	19,600	20,100	20,620
	증가금액		500	500	520
	증가율		2.62%	2.55%	2.59%
초과요금	수수료	1,620	1,670	1,720	1,790
	증가금액		50	50	70
	증가율		3.09%	2.99%	4.07%

[표 4.40] 동구 인상 시나리오 (2안)

(단위 : 원)

동구		현재	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년
기본요금	수수료	19,100	20,620	20,620	20,620	20,620	20,620
	증가금액		1,520				
	증가율		7.96%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
초과요금	수수료	1,620	1,620	1,660	1,700	1,740	1,790
	증가금액			40	40	40	50
	증가율		0.00%	2.47%	2.41%	2.35%	2.87%

[표 4.41] 미추홀구 인상 시나리오 (1안)

(단위 : 원)

미추홀구		현재	2024년	2025년	2026년
기본요금	수수료	21,050	21,750	22,450	23,170
	증가금액		700	700	720
	증가율		3.33%	3.22%	3.21%
초과요금	수수료	1,620	1,790	1,960	2,130
	증가금액		170	170	170
	증가율		10.49%	9.50%	8.67%

[표 4.42] 미추홀구 인상 시나리오 (2안)

(단위 : 원)

미추홀구		현재	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년
기본요금	수수료	21,050	23,170	23,170	23,170	23,170	23,170
	증가금액		2,120				
	증가율		10.07%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
초과요금	수수료	1,620	1,620	1,740	1,870	2,000	2,130
	증가금액			120	130	130	130
	증가율		0.00%	7.41%	7.47%	6.95%	6.50%

[표 4.43] 부평구 인상 시나리오 (1안)

(단위 : 원)

부평구		현재	2024년	2025년	2026년
기본요금	수수료	21,050	21,800	22,550	23,320
	증가금액		750	750	770
	증가율		3.56%	3.44%	3.41%
초과요금	수수료	1,620	1,810	2,000	2,210
	증가금액		190	190	210
	증가율		11.73%	10.50%	10.50%

[표 4.44] 부평구 인상 시나리오 (2안)

(단위 : 원)

부평구		현재	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년
기본요금	수수료	21,050	23,320	23,320	23,320	23,320	23,320
	증가금액		2,270				
	증가율		10.78%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
초과요금	수수료	1,620	1,620	1,760	1,910	2,060	2,210
	증가금액			140	150	150	150
	증가율		0.00%	8.64%	8.52%	7.85%	7.28%

[표 4.45] 서구 인상 시나리오 (1안)

(단위 : 원)

서구		현재	2024년	2025년	2026년
기본요금	수수료	21,053	21,540	22,020	22,500
	증가금액		487	480	480
	증가율		2.31%	2.23%	2.18%
초과요금	수수료	1,628	1,770	1,910	2,070
	증가금액		142	140	160
	증가율		8.72%	7.91%	8.38%

[표 4.46] 서구 인상 시나리오 (2안)

(단위 : 원)

서구		현재	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년
기본요금	수수료	21,053	22,500	22,500	22,500	22,500	22,500
	증가금액		1,447				
	증가율		6.87%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
초과요금	수수료	1,628	1,628	1,740	1,850	1,960	2,070
	증가금액			112	110	110	110
	증가율		0.00%	6.88%	6.32%	5.95%	5.61%

[표 4.47] 중구 인상 시나리오 (1안)

(단위 : 원)

중구		현재	2024년	2025년	2026년
기본요금	수수료	21,050	21,600	22,150	22,720
	증가금액		550	550	570
	증가율		2.61%	2.55%	2.57%
초과요금	수수료	1,620	1,780	1,940	2,120
	증가금액		160	160	180
	증가율		9.88%	8.99%	9.28%

[표 4.48] 중구 인상 시나리오 (2안)

(단위 : 원)

중구		현재	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년
기본요금	수수료	21,050	22,720	22,720	22,720	22,720	22,720
	증가금액		1,670				
	증가율		7.93%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
초과요금	수수료	1,620	1,620	1,740	1,860	1,990	2,120
	증가금액			120	120	130	130
	증가율		0.00%	7.41%	6.90%	6.99%	6.53%

[표 4.49] 연수구 인상 시나리오 (1안)

(단위 : 원)

연수구		현재	2024년	2025년	2026년
기본요금	수수료	21,050	21,150	21,250	21,370
	증가금액		100	100	120
	증가율		0.48%	0.47%	0.56%
초과요금	수수료	1,620	1,740	1,860	1,980
	증가금액		120	120	120
	증가율		7.41%	6.90%	6.45%

[표 4.50] 연수구 인상 시나리오 (2안)

(단위 : 원)

연수구		현재	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년
기본요금	수수료	21,050	21,370	21,370	21,370	21,370	21,370
	증가금액		320				
	증가율		1.52%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
초과요금	수수료	1,620	1,620	1,710	1,800	1,890	1,980
	증가금액			90	90	90	90
	증가율		0.00%	5.56%	5.26%	5.00%	4.76%

2) 수수료 적용방안 제언

- 수수료 적용방안은 본 연구에서 제언했던 평균 수수료 수준과 평균 할증료 수준을 기준으로 산정하는 식을 제언하는 방식으로 진행함.

(1) 10m³ 청소 상황 가정

- ① 기본요금 : 22,600원
- ② 초과요금 : $(10\text{m}^3 - 0.75\text{m}^3) \div 0.1\text{m}^3 \times 2,080\text{원} = 192,400\text{원}$
- ③ 청소요금 : ① + ② = 215,000원
- ④ 지하작업 할증 시 : 215,000원 \times 108% = 232,200원

(2) 0.5m³ 청소 상황 가정

- ① 청소요금 : 22,600원(기본요금)
- ② 지하작업 할증 시 : 22,600원 \times 108% = 24,408원

(3) 10m³ 야간에 공휴일 청소 상황 가정

- 야간과 공휴일 할증료는 할증 성격이 특근 성격의 할증료로 유사하므로 중복시 더 높은 할증료만 적용함.

- ① 할증 전 청소 요금 : 215,000원
- ② 할증요금 : 215,000원 \times 7% = 15,050원
- ③ 전체 청소요금 : ① + ② = 230,050원

(4) 10m³ 야간에 지하작업 청소 상황 가정

- 야간과 지하작업은 성격이 다른 성격의 할증료로 아래와 같이 할증료를 적용함.

- ① 할증 전 청소 요금 : 215,000원
- ② 야간 할증요금 : 215,000원 \times 7% = 15,050원
- ③ 지하작업 할증요금 : 215,000원 \times 8% = 17,200원
- ④ 전체 청소요금 : ① + ② + ③ = 247,250원

(5) 10m³ 공휴일에 지하작업 청소 상황 가정

- ① 할증 전 청소 요금 : 215,000원
- ② 지하작업 할증요금 : 215,000원 \times 8% = 17,200원
- ③ 공휴일 할증요금 : 215,000원 \times 4% = 8,600원
- ④ 전체 청소요금 : ① + ② + ③ = 240,800원

3) 인상 면제 방안

(1) 개요

- 본 연구에서 기본요금과 초과요금이 모두 인상될 것으로 연구가 진행되었으며 부수적인 할증료까지 가산될 경우 요금을 납부하는 시민이 체감하는 요금 부담 수준은 산술적인 수치보다 더 클 것으로 사료됨.
- 따라서 할증료의 경우 시민에게 면제 방안을 제시함으로써 체감되는 요금 수준을 낮출 수 있는 방안이 필요함.
- 최초로 적용하는 할증료인 만큼 서울시 면제방안을 준용하여 적용하면 면제사유에 대해서 이해하기가 쉽고 시민들이 느끼는 부담감이 적어질 것으로 보임.

(2) 지하작업 할증료

- ① 지하 2층이하 작업시 지하작업 할증료 가산
유사사례인 서울시 수수료를 분석한 결과 강북구를 제외하고 모든 자치구에서 지하2층 이하에서 할증료를 가산한다고 명시하고 있으며 이를 준용하여 지하2층 이하 작업시 할증료를 가산하는 방안을 제언함.
- ② 외부로 배출 청소 설비가 구비된 건물 면제
외부 배출 설비가 있을 경우 지상작업과 작업시간이 비슷할 것으로 보이며 이에 따른 할증료를 면제하는 방안을 제언함.
- ③ 자체 가압펌프 사용시 면제
가압펌프는 지하작업에서 추가비용과 인력의 핵심이 되는 장비로 만약 이를 건물에서 구비할 경우 면제하는 방안을 제언함.

(3) 특근 할증료

- ① 야간이나 공휴일에 시민의 청소 요구가 있는 경우에만 가산
부득이하게 공휴일이나 야간에 청소하는 경우가 있긴 하지만 시민의 귀책이 아닌 경우 할증료를 가산할 경우 부당하다고 여길 소지가 있으므로 야간이나 공휴일에 청소 요구가 있는 경우에만 가산하는 방안을 제언함.
- ② 할증료 중복시 면제 방안
공휴일과 야간이 겹칠 경우 한가지의 할증료만 적용하는 방안을 제언함. 예를 들어 공휴일에 야간작업을 할 경우 야간 할증료를 7% 적용하는 방안임. 공휴일 할증을 적용하는 지자체는 드물게 존재하며 적용 면제 방안이 없을 경우 시민들의 거부감이 발생할 수 있음.

4) 경영 투명화 방안

(1) 개요

- 분뇨 수집·운반업무에서 제기되는 문제 중 하나는 과잉 요금과 준조세적 성격인 요금이라는 점임.
- 일반적으로 분뇨 수집·운반업을 수행함에 따라 수집되는 분뇨량에 따라서 요금을 부과하고 있으며 수집된 분뇨는 버큘로리 차량 뒤편의 눈금을 기준으로 이용요금이 책정됨.
- 제기되는 문제는 눈금의 높이는 수위를 나타낸 것일 뿐 정확하게 분뇨를 얼마나 수거했는지에 대한 객관적인 자료가 없어서 현장에서 과잉 요금이 책정되더라도 이용자 입장에서는 신뢰하기가 어려우므로 정화조 청소 요금에 대한 신뢰도가 하락함.
- 또한 현실적으로 정화조 청소업무는 분뇨 배출에 대한 대가를 지불하는 것인데 이는 시민의 관점에서 준조세처럼 여겨질 수 있음.
- 이와 같은 문제점을 조정할 수 있는 대안을 제시하고 있는 타 지방자치단체 사례를 모범사례로 선정함.

(2) 모범사례(서울시 광진구)

- 서울시 광진구의 사례를 보면 홈페이지에 청소 수수료가 산정되는 방법에 대한 안내하고 있으며 야간 및 지하 작업 할증까지 표기가 되어 청소를 신청하기 전에 이를 미리 인지함으로써 관련 민원 발생을 일차적으로 억제할 수 있음.

■ 청소 수수료 계산 방법

- 기본요금 : 0.75㎡(750ℓ)까지 22,500원, 기본요금 초과시 : 매 0.1㎡(100ℓ)당 1,790원씩 가산(야간·지하작업 시 7% 할증)
(근거 : 서울특별시 광진구 개인하수처리시설 관리 및 분뇨 등의 처리에 관한 조례 제 7조)

■ (예시) 귀하께서 확인 시 청소용량이 5㎡(5,000ℓ)일 경우의 청소 수수료는?

- ① 기본요금 : 22,500원
- ② 초과금액 : $(5\text{㎡} - 0.75\text{㎡}) / 0.1\text{㎡} \times 1,790\text{원} = 76,075\text{원}$
- ∴ 청소 수수료는 ① + ② = 98,570원(원단위 절사)
- ※ 야간(22~6시)작업 또는 지하작업 시 7% 할증
- ∴ 청소 수수료는 $(\text{①} + \text{②}) \times 1.07 = 98,575\text{원} \times 1.07 = 105,470\text{원}$ (원단위 절사)

[그림 4.1] 서울시 광진구 정화조 청소 안내

(자료 : 광진구청 홈페이지)

- 또한 아래와 같이 이용자가 직접 예상 정화조 요금을 계산할 수 있으며 정화조 청소신청을 구청 홈페이지에서 하여 청소 이력 및 예정일까지 고지를 해주는 점은 지역 구민들의 신뢰를 받기에 충분함.
- 정화조 크기에 따른 예상 요금을 조회하는 것이므로 최대요금이라고 판단될 수 있으며 과다요금을 방지하여 현재 발생하고 있는 민원 문제를 해결할 수 있을 것으로 사료됨.
- 또한 현재 인천광역시 구청 홈페이지를 확인해본 결과 청소 업체와 요금만 안내해줄 뿐 별다른 관리사항이 없어 이용자 입장에서 공공서비스를 제공받는 유용함을 느낄 수 없음.
- 아래와 같은 관리를 통하여 정화조 청소업무가 개인사업이 아닌 공공서비스라는 인식을 심어주면 정화조 청소업무에 대한 민원이 감소할 것이며 정화조 청소가 투명하게 운영될 것이라 사료됨.

정화조 청소안내	정화조 청소신청	정화조 수수료 자동계산
청소이력 및 예정일 조회		



정화조 청소 수수료 자동계산 화면입니다.
정화조 용량 또는 청소량을 입력하신 후 계산 버튼을 누르세요.
정화조가 2개인 경우 각각 계산하셔야 합니다.
인조수만 알고 계산 경우 정화조 용량은 "(○인조 ÷ 10) + 1" 을 하시면 됩니다.

정화조 청소 수수료 자동계산

- 정화조 용량을 입력하고 계산 버튼을 클릭하시면 수수료가 자동계산 됩니다.
- 용량을 모르는 분들은 '청소이력 및 예정일 조회' 화면에서 조회하실 수 있습니다.

정화조 용량(청소량)	<input type="text"/>	m	<input type="button" value="계산"/>	<input type="checkbox"/> 7% 할증
-------------	----------------------	---	-----------------------------------	--------------------------------

정화조 수수료 계산 방법

- 기본요금 : 0.75m(750ℓ)까지 22,500원, 기본요금 초과시 : 매 0.1m(100ℓ)당 1,790원씩 가산(야간·지하작업 시 7% 할증)
(근거 : 서울특별시 광진구 개인하수처리시설 관리 및 분뇨 등의 처리에 관한 조례 제 7조)

| (예시) 귀하께서 확인 시 청소용량이 5m(5,000ℓ)일 경우의 청소 수수료는?

① 기본요금 : 22,500원

② 초과금액 : $(5\text{m} - 0.75\text{m}) / 0.1\text{m} \times 1,790\text{원} = 76,075\text{원}$

∴ 청소 수수료는 ① + ② = 98,570원 (원단위 절사)

※ 야간(22~6시)작업 또는 지하작업 시 7% 할증

∴ 청소 수수료는 $(\text{①} + \text{②}) \times 1.07 = 98,575\text{원} \times 1.07 = 105,470\text{원}$ (원단위 절사)

[그림 4.2] 서울시 광진구 정화조 청소요금 계산
(자료 : 광진구청 홈페이지)

인천광역시 분뇨수집·운반 수수료 원가분석 용역

연구기관 : 사단법인 경일사회경영연구원

경기도 수원시 팔달구 경수대로 428번길 31 덕수빌딩 201호

연구문의 : 책임연구원 허정훈 Tel.) 031-222-6052

E-mail) hoonzz76@kismi.or.kr
