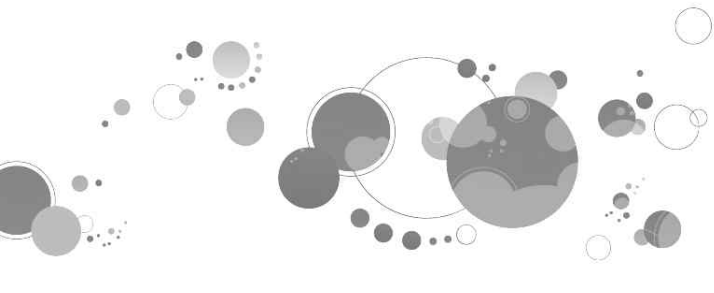




제6장 분뇨처리시설 계획

Contents

수원시 하수도정비 기본계획(변경)

1. 현황 및 문제점
 2. 계획의 기본방향
 3. 시설계획
 4. 시설개량계획
- 

제6장 분뇨처리시설 계획

1. 현황 및 문제점

1.1 발생현황 및 처리현황

1.1.1 분뇨발생 인구 현황

- 수원시는 생활수준 향상으로 시민생활도 문화적, 위생적인 질적 향상을 위해 하수관로정비사업, 배수설비 사업 등 환경정비사업에 투자를 가속화하고 있으며, 주택의 구조개선 및 신규주택은 대부분 수세식 변소로 개량 또는 신설됨에 따라 수거 분뇨량은 감소하고 정화조찌꺼기 발생량은 수세화율에 따라 증가하고 있는 추세임.
- 분뇨의 원단위 배출량은 1인 1일당 배출량을 말하는 것으로 보통 과거 수년간 1인 1일 배출량 자료의 평균치로 구하며, 보통 1인 1일 배출량의 자료는 대변이 0.14L, 소변이 0.9L 정도인 것으로 알려져 있으나, 실제 그 지역의 원단위 배출량을 정확히 산출하는 것은 상당한 시일과 분석이 필요하므로 현실적으로 불가능함
- 수원시에서 발생하는 분뇨의 일부는 분류식 관로를 통하여 공공하수처리시설로 직유입되고, 일부는 정화조 및 오수처리시설 등에서 정화 처리되며, 그 과정에서 발생되어 남아있는 오니와 재래식 화장실의 분뇨는 수거하여 수원시 분뇨처리시설에서 전처리 후 수원공공하수처리시설에서 연계처리 하고 있음.
- 수원시의 분뇨발생량과 분뇨발생 원단위를 고려하여 수세식화율을 검토한 결과 2020년 기준 수원시의 수세화율을 약 99.77%이며, 과거 수세화율은 큰 변동 없이 비슷한 수준을 보이고 있음

〈표 6.1-1〉 분뇨발생 인구 현황

구분		2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
수원시	계	1,231,224	1,240,480	1,242,212	1,235,014	1,221,905
	수세식	1,228,392	1,237,627	1,239,355	1,232,173	1,219,095
	수거식	2,832	2,853	2,857	2,841	2,810

(단위 : 인)

주) 하수도통계 및 분뇨운영현황(2016~2020), 분뇨발생인구는 분뇨발생량을 발생인구로 환산하여 산정

1.1.2 분뇨발생량 및 처리 현황

가. 분뇨발생 현황

- 2020년 기준 분뇨발생(수거)량은 702.2m³/일로 지속적인 분류식화 정비에도 불구하고 정화조 청소 횟수의 증가, 정화조 폐쇄에 따른 오니의 반출 등으로 분뇨발생량은 지속적으로 증가하여 수원시 분뇨처리시설의 시설용량 500kL/일대비 140%로 시설용량을 초과하는 것으로 조사됨.
- 분뇨발생(수거)량은 연평균 1.3%가 증가하였으며 1인1일 배출량은 0.575ka으로 나타남.

〈표 6.1-2〉 분뇨발생량 현황

구분	인구 (명)	분뇨발생량(m ³ /일)			1인1일 배출량 (Kg)
		계	수거식	수세식	
2016년	1,231,224	663.7	-	663.7	0.539
2017년	1,240,480	690.4	-	690.4	0.557
2018년	1,242,212	715.9	-	715.9	0.576
2019년	1,235,014	710.2	-	710.2	0.575
2020년	1,221,905	702.2	-	702.2	0.575

나. 분뇨처리 현황

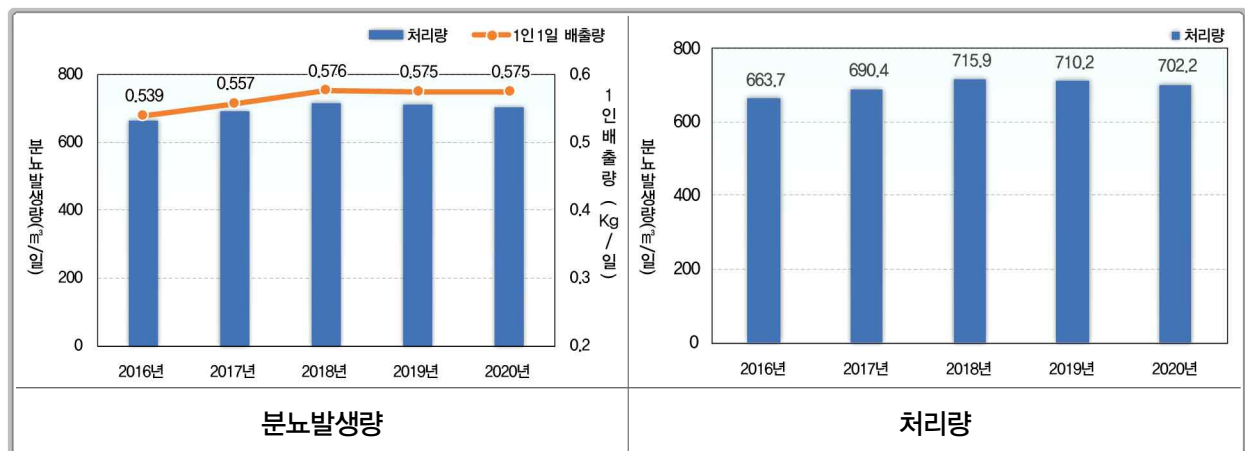
- 현재 관내에서 발생한 분뇨는 분류식화 지역의 경우 공공하수처리시설로 이송되고, 수거차량에 의해 수집된 분뇨와 정화조찌꺼기는 100% 수집·운반되어 수원 분뇨처리시설에서 전처리 후 수원공공하수처리시설로 연계 처리 하고 있음.

〈표 6.1-3〉 수원시 분뇨 및 정화조하수찌꺼기 처리 현황

(단위 : m³/일)

구분 (년도)	처리대상량	처리 대상별			
		처리량	미처리량		
			계	수거분뇨	정화조찌꺼기
2016년	663.7	663.7	-	-	-
2017년	690.4	690.4	-	-	-
2018년	715.9	715.9	-	-	-
2019년	710.2	710.2	-	-	-
2020년	702.2	702.2	-	-	-

자료) 수원시 분뇨운영현황자료(2016~2020년)

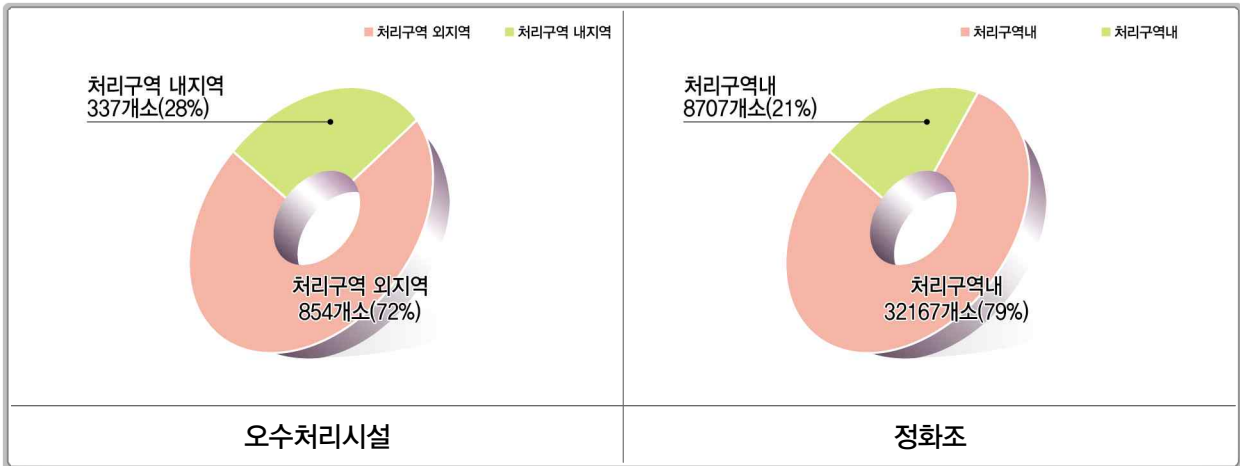


〈그림 6.1-1〉 연도별 분뇨발생량 및 처리량(2016년~2020년)

1.2 시설현황 및 운영현황

1.2.1 오수처리시설 및 정화조 설치현황

- 2019년 현재 개인하수처리시설은 총 42,067개소가 설치된 것으로 조사되었고, 오수처리시설이 1,191개소(2.8%), 정화조가 40,876개소(97.2%) 설치된 것으로 분석됨
- 오수처리시설은 대부분 처리구역 외지역(71.7%)에 설치되었으며, 정화조의 경우 합류식 처리구역내에 약 78.7%가 설치되어 있어 합류식과 분류식 하수배제방식이 혼용되어 운영되고 있는 것으로 조사됨



〈그림 6.1-2〉 오수처리시설 및 정화조 설치현황(2020년)

1.2.2 분뇨처리시설 시설현황 및 운영현황

가. 시설현황

- 수원 분뇨처리시설은 1981년 500m³/일의 시설용량으로 위생처리장 내 설치되어 운영중이며 전처리 후 전량 수원공공하수처리시설로 연계처리 하고 있음.

〈표 6.1-4〉 수원분뇨처리시설 현황

처리시설	수원위생처리장	운영기관	수원시청 하수관리과 민간위탁
위치	수원시 권선구 매송고색로 804번길 432		
부지면적	9,850m ²	건축면적	756.84m ² (연면적: 2,364m ²)
시설용량	500kℓ/일(150kℓ/hr 2대, 100kℓ/hr 2대)		
처리대상	재래식 및 수세식 변소에서 배출되는 분뇨 및 정화조찌꺼기(수원시 전지역)		
처리공법	연속형 자동운전방식 수처리 : 전처리 후 수원공공하수처리시설 연계처리 슬러지처리 : 기계탈수		
기타	2016년 현대화사업 완료 : 12,651백만원		

제 1 장

제 2 장

제 3 장

제 4 장

제 5 장

제 6 장

제 7 장

제 8 장

제 9 장

제 10 장



〈그림 6.1-3〉 수원시 분뇨처리시설 현황

나. 운영현황

1) 분뇨반입량

○ 2020년 기준 가동 일수는 300일, 분뇨반입량은 시설용량 500kL/일대비 140%로 시설용량을 초과하여 반입되는 것으로 조사됨.

〈표 6.1-5〉 수원시 분뇨처리시설 분뇨반입 현황

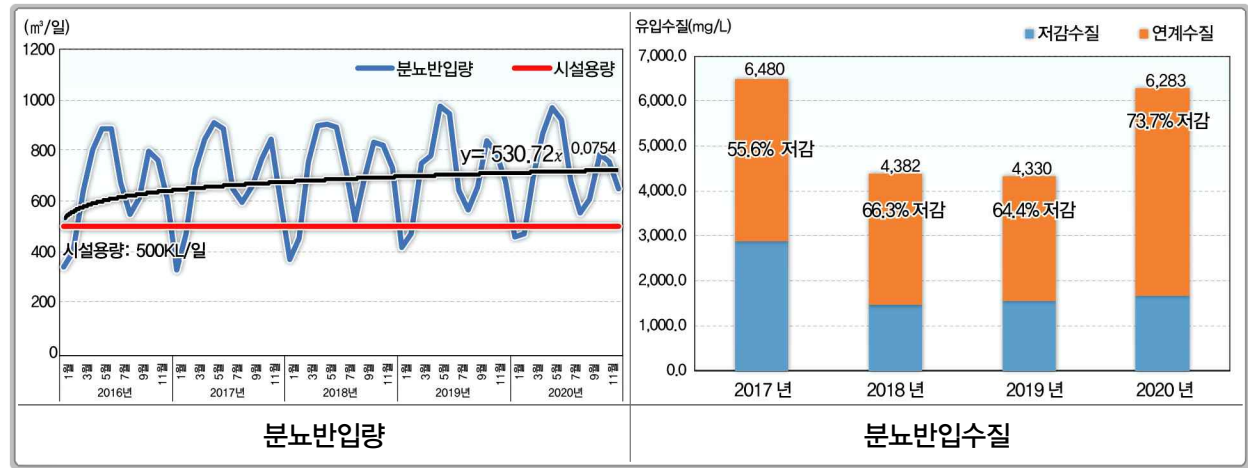
(단위 : m³/일)

구 분	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	비고	
월평균	663.7	690.4	715.9	710.2	702.2		
월최대	1,104.4	1,295.6	1,230.3	1,310.5	1,167.4		
월 별 반 입 량	1월	339.4	329.6	368.7	416.9	455.6	
	2월	398.7	471.7	454.8	471.5	472.6	
	3월	639.6	725.1	756.9	748.7	701.1	
	4월	801.5	844.0	894.9	780.7	867.3	
	5월	886.5	911.0	905.6	975.8	966.8	
	6월	887.1	885.4	894.6	944.4	919.0	
	7월	672.3	647.2	726.0	641.8	675.3	
	8월	550.0	593.4	523.9	566.8	553.4	
	9월	614.2	659.4	689.8	655.7	607.0	
	10월	798.9	769.4	830.7	836.0	783.2	
	11월	760.9	845.6	819.3	788.6	758.1	
	12월	603.8	598.6	730.2	674.9	645.7	

〈표 6.1-6〉 수원시 분뇨처리시설 반입분뇨 수질현황

(단위 : mg/L)

구 분	유입수질					연계수질				
	BOD	COD	SS	T-N	T-P	BOD	COD	SS	T-N	T-P
설계	-	-	-	-	-	11,000	4,000	6,100	700	180
2017년	6,479.8	3,366.2	7,903.2	503.5	76.3	2,878.3	1,507.7	2,596.9	316.5	45.8
2018년	4,381.5	2,896.7	7,874.3	503.5	76.3	1,475.6	919.2	1,565.0	176.9	22.6
2019년	4,329.9	3,774.1	8,976.3	557.4	73.1	1,541.9	807.7	1,881.1	224.1	28.6
2020년	6,282.5	4,518.8	10,549.5	633.4	92.2	1,654.2	968.6	1,668.1	223.1	28.7
평균	5,368.4	3,639.0	8,825.8	549.5	79.5	1,887.5	1,050.8	1,927.8	235.2	31.4



〈그림 6.1-4〉 수원시 분뇨처리시설 년도별 분뇨처리시설 운영현황

2) 분뇨처리수질

- 분뇨처리시설의 단위공정별 처리수질은 BOD기준 유입 11,325.5mg/L에서 연계처리 1,736.6mg/L로 84.7% 처리되는 것으로 조사됨.
- 처리과정에서 인방출로 인하여 총인은 41.0% 증가되는 것으로 나타남.

〈표 6.1-7〉 분뇨처리수 수질분석 결과

구	분	BOD	COD	SS	T-N	T-P
투입분뇨	농도(mg/L)	11,325.5	5,073.8	19,500.0	1,050.2	93.9
	처리효율	-	-	-	-	-
잡배수 (상등수)	농도(mg/L)	10,570.5	6,311.3	16,857.1	651.8	84.0
	처리효율	6.7%	-24.4%	13.6%	37.9%	10.5%
1저류조 (협잡물제거)	농도(mg/L)	6,040.3	3,762.0	7,457.1	512.7	59.1
	처리효율	46.7%	25.9%	61.8%	51.2%	37.1%
2저류조 (고액분리)	농도(mg/L)	1,736.6	1,584.0	1,725.0	196.6	132.4
	처리효율	71.2%	57.9%	76.9%	61.7%	-124.2%
최종처리효율(%)		84.7%	68.8%	91.2%	81.3%	-41.0%

1.3 문제점 및 개선방안

- 수원시 분뇨처리시설은 1981년 준공되어 시설용량 500m³/일로 운영중이나 2016년 현대화사업을 완료하여 시설이 개선됨에 따라 안정적으로 운영되고 있음.
- 분뇨반입량은 시설용량을 140% 초과하여 유입되고 있으나 전량 전처리 후 수원공공하수처리시설로 연계처리함에 따라 운영상에 문제는 없는 것으로 조사됨,
- 2019년 기술진단 결과 협잡물이송컨베이어와 미세협잡물 이송설비 등 일부 설비에 문제가 발생되고 있으나 대수선 등 설비 교체로 정비가 가능할 것으로 판단됨,
- 수원시는 택지개발 및 도시개발에 따른 하수관내 분뇨 직투입으로 인하여 향후 분뇨반입량이 감소될 것으로 예상되어 분뇨처리시설의 효율적인 운영 및 관리방안이 모색되어야 함.

〈표 6.1-8〉 문제점 및 개선방안

구 분	문제점	개선방안
협잡물이송컨베이어	· 협잡물 탈수기에서 유출되는 덩어리가 유입부에서 막힘	· 공기압 컨베이어 및 호퍼를 철거하고 스크루 컨베이어를 설치
미세협잡물 이송설비	· 이송배관 방향 전환, 체인재질 불량, 디스크 연결 불량 등으로 수시 고장 발생	· 링크컨베이어 및 케익호퍼 철거후 스크루 컨베이어 설치

2. 계획의 기본방향

- 행정구역내 발생하는 분뇨 및 정화조찌꺼기는 전량 수거하여 처리함이 원칙
- 수세화율 증가에 따라 수거분뇨의 양은 감소하고 정화조찌꺼기 수거량이 증가할 전망이므로 정화조 찌꺼기 처리시설 위주로 처리계획을 수립
- 기존 분뇨처리시설의 운영에 효율을 기하고 장래 발생분뇨 예측 및 합리적인 용량산정에 의한 처리시설 신증설계획 검토
- 하수관로정비 등에 의한 분류식 지역에서는 분뇨의 하수관 직투입량이 증가하도록 계획
- 본 계획의 분뇨처리시설 최종 목표연도는 2040년으로 하며 대상처리구역은 수원시 행정구역 전체로 함.

3. 시설계획

3.1 계획 분뇨수거량 예측

3.1.1 수세화율 및 오수관로 직투입률

- 「부록. 계획수질산정」에서 예측한 수세화율 및 오수관로 직투입률 적용

〈표 6.3-1〉 수세화율 및 오수관로 직투입률

구 분	기준 (2020년)	1단계 (2025년)	2단계 (2030년)	3단계 (2035년)	4단계 (2040년)
수 세 화 율 (%)	100	100	100	100	100
분류식관로 보급률 (%)	62.64	72.05	78.24	78.25	78.25
분뇨의 직투입율 (%)	62.64	72.05	78.24	78.25	78.25
정화조 설치율 (%)	37.36	27.95	21.76	21.75	21.75

3.1.2 분뇨 및 정화조찌꺼기 수거대상 인구예측

○ 수원시의 수세화율 및 분뇨의 관로 직투입율을 고려하여 단계별 분뇨처리 대상인구 산정

〈표 6.3-2〉 분뇨처리 대상인구 산정

(단위 : 인)

구 분		기준 (2020년)	1단계 (2025년)	2단계 (2030년)	3단계 (2035년)	4단계 (2040년)	비고
행정구역인구(A)		1,221,905	1,298,307	1,323,873	1,338,980	1,339,047	
수세화율(% , B)		100	100	100	100	100	
수세화인구(C)		1,219,953	1,296,900	1,322,719	1,337,814	1,337,881	A×B/100
하수 처리 인구	소계(D)	1,219,953	1,296,900	1,332,719	1,337,814	1,337,881	
	분류식인구(E)	765,363	935,410	1,035,708	1,047,652	1,047,705	
	합류식인구(F)	454,590	361,490	287,011	290,162	290,176	
하수 미처리 인구(G)		1,952	1,407	1,154	1,166	1,166	A-D
분뇨 처리 대상인구	소계(H)	456,542	362,897	288,165	291,328	291,342	F+G
	수세식(I)	456,542	362,897	288,165	291,328	291,342	F+G×B/100
	수거식(J)	-	-	-	-	-	H-I

3.1.3 배출량 원단위 선정

가. 분뇨배출 원단위

○ 최근 5년간의 수원시의 분뇨배출량 추이를 산정한 결과 정화조 오니의 발생량 원단위는 1.387L/인·일로 선정됨.

〈표 6.3-3〉 분뇨배출량 원단위 추이

구 분	분뇨발생량(인)		분뇨처리대상량(m ³ /일)		원단위(L/인·일)		비고
	수세식	수거식	정화조	수거분뇨	정화조오니	분뇨	
2016년	535,582	2,832	663.7	-	1.239	-	
2017년	524,723	2,853	690.4	-	1.316	-	
2018년	511,791	2,857	715.9	-	1.399	-	
2019년	480,420	2,841	710.2	-	1.478	-	
2020년	456,542	2,810	702.2	-	1.538	-	
평균	501,812	2,839	696.5	-	1.387	-	

- 제 1 장
- 제 2 장
- 제 3 장
- 제 4 장
- 제 5 장
- 제 6 장
- 제 7 장
- 제 8 장
- 제 9 장
- 제 10 장

나. 정화조찌꺼기 원단위 산정

○ 수원시의 정화조 청소율을 고려한 정화조찌꺼기 원단위를 산정한 결과 1.526L/인·일로 산정됨.

〈표 6.3-4〉 정화조찌꺼기 원단위

구 분	2020년 기준	비 고
① 처리대상 인구(천인)	1,222	
② 직투입인구(천인)	765	직투입율(44.6%적용) <① x 0.446>
③ 분뇨처리인구(천인)	459	수세화율(99.2%적용) <① x (1-0.992)>
④ 정화조처리인구(천인)	456	<①-②-③>
⑤ 정화조반입량(m ³ /일)	696	5년 평균 정화조찌꺼기발생량
⑥ 정화조대상량(m ³ /일)	928	청소율적용(75%)
⑦ 원단위(L/인·일)	1.526	<⑥ ÷ ⑤>

다. 배출원단위 결정

- 분뇨배출량 산정을 위해 계획 1인 1일 평균배출량은 과거 수거량의 실적에 근거하여 연간 총 수거량을 365일로 나눈 값임
- 분뇨량에 관해서는 화장실의 변화, 생활습관의 변화 등에 의한 원단위의 증감도 고려하여야 하지만 과거 수년간의 1인 1일 평균배출량을 평균하여 구하는 것이 일반적임
- 본 계획에서는 국내외의 자료 및 과거 분뇨수거량을 검토한 결과 분뇨는 1.0L/인·일, 정화조의 경우 현재 정화조오니의 발생원단위를 고려하여 정화조찌꺼기 0.9L/인·일 선정

〈표 6.3-5〉 분뇨 및 정화조찌꺼기 배출량 원단위

(단위 : L /인·일)

자 료	분뇨	정화조찌꺼기
분뇨처리시설 (1993, 일본환경위생센터)	1.59	0.92
Guide to septage treatment and disposal(1994, U.S EPA)	-	0.52~0.73
읍·면 분뇨오수처리시설 설치사업 타당성 조사(1994, 환경부)	0.8	0.4
폐기물처리 기본계획(1988, 환경부)	1.0	0.5
분뇨처리시설 구조지침 및 해설(1991, 환경부)	1.0	0.4~0.55
서울시 정화조하수찌꺼기위생처리시설 건설 기본계획(1985, 서울시)	1.0	0.55
대구 위생처리시설 증설공사 실시설계 (대구시)	1.0	0.55
선 정	1.0	0.55

〈표 6.3-6〉 분뇨 및 정화조찌꺼기 원단위 결정

구 분	원 단 위	비 고
분 뇨(L/인·일)	1.00	
정화조찌꺼기(L/인·일)	0.90	

3.1.4 분뇨 및 정화조찌꺼기의 성상분석

가. 수거분뇨

- 수거되는 분뇨는 배출되는 분뇨가 일정기간 저장탱크에 저장되었다가 수거되므로 배출직후의 분뇨와는 성상이 다름.
- 대체로 우리나라에서 수거되는 분뇨는 BOD가 24,000mg/L정도, SS는 30,000mg/L 정도이며, 일간 변동 폭이 크지 않은 것으로 나타나고 있음
- 또한 우리나라 발생분뇨의 CODMn과 BOD 비를 보면 2.4~2.7로 도시하수의 2.0보다 높게 나타나고 있음
- 이는 분뇨 내에 생물학적 분해불능 물질이 포함되어 있을 가능성이 있고, 실제로 VSS중에 약 30% 가량이 이러한 물질인 것으로 추정되고 있음

〈표 6.3-7〉 참고문헌에 의한 분뇨의 성상분석

(단위 : mg/L)

자료명 항 목	자료1	자료2	자료3	자료4	자료5	자료6	자료7
pH	-	7.1	7.8	7.75	-	7.7	-
총 COD _{Mn}	72,000	48,715	19,000	19,250	15,840	51,000	32,500
용해성 COD	30,800	24,807	9,500	-	-	26,000	-
총 BOD	26,700	18,900	22,500	18,800	23,579	20,000	18,700
용해성 BOD	17,000	10,430	10,500	-	-	14,000	-
TS	54,000	44,310	46,400	31,822	9,817	41,700	-
VS	36,700	27,796	34,600	20,249	-	28,400	-
TSS	34,600	28,910	29,600	-	-	28,000	-
VSS	26,700	18,723	-	-	-	18,000	11,250
Cl ⁻	5,500	3,497	5,200	8,165	-	4,480	8,165
T-P	-	325	640	221	690	381	950
TKN	5,000	5,024	6,230	7,581	3,168	8,870	-
NH ₃ -N	-	2,730	3,160	1,022	-	8,380	-
대장균군 (100cc당)	-		14x1, ⁰¹⁰	-	-	-	-

자료) 1 : 서울 동부 위생처리시설, 1979.1~1980.9의 평균

2 : 안양시 위생처리시설 투입분뇨 실측자료(1994. 5, 1994. 7)

3 : 분뇨 유기비료화에 대한 기본조사 보고서(1987, 환경처)

4 : 포항 위생처리시설 시설진단 및 증설 타당성보고서(1990년)

5 : 의정부시 분뇨 처리시설 증설공사 기본 및 실시설계보고서의 실측조사치(1997. 3)

6 : 용인군 분뇨 전처리시설 기본 및 실시설계보고서(1993. 9)

7 : 하수처리장의 분뇨, 정화조오니, 축산폐수 연계처리방안에 관한 연구(환경부, 1994)

〈표 6.3-8〉 전처리 후 정화조찌꺼기의 성상분석

(단위 : mg/L)

구 분	BOD	COD	SS	VSS	T-N	T-P	비 고
분 뇨	18,700	32,500	17,600	11,250	6,440	950	

주) 하수처리장의 분뇨, 정화조오니, 축산폐수 연계처리방안에 관한 연구(환경부)

제 1 장

제 2 장

제 3 장

제 4 장

제 5 장

제 6 장

제 7 장

제 8 장

제 9 장

제 10 장

나. 정화조 찌꺼기

- 정화조 찌꺼기의 성상은 정화조의 형식과 규모에 따라 현저한 차이를 보이므로 대표적인 성상 결정에 있어서 수거대상지역의 실태를 정확히 파악하여 그 특성을 알아야 함
- 정화조 대부분이 부패형인 국내 정화조 찌꺼기의 농도는 BOD는 8,000mg/L 내외, SS는 22,000mg/L 내외로 분석되며 CODMn/BOD비는 약 1.9~4.7정도로 분뇨의 경우보다 많은 양의 생물학적 분해가 불가능한 물질이 포함된 것으로 판단됨
- 우리나라 정화조 찌꺼기는 일본이나 미국에 비해 TS나 VS의 농도는 낮은 반면, BOD농도는 높은데, 이는 외국의 정화조에는 분뇨와 생활오수가 함께 유입되지만 우리나라는 분뇨만 유입되기 때문인 것으로 판단됨

〈표 6.3-9〉 참고문헌에 의한 정화조찌꺼기의 성상분석

(단위 : mg/L)

자료명 항 목	자료1	자료2	자료3	자료4	자료5	자료6	자료7
pH	-	6.6	-	7.4	-	6.2	-
총 COD _{Mn}	37,760	24,650	-	2,850	7,189	28,000	21,300
용해성 COD	-	8,627	-	-	-	2,880	5,850
총 BOD	8,050	7,863	8,050	8,016	9,398	7,900	-
용해성 BOD	-	3,538	-	-	-	1,830	-
TS	26,630	30,100	-	19,084	7,946	25,100	-
VS	19,670	23,651	-	7,883	-	18,290	-
TSS	21,890	19,100	19,500	-	-	18,900	-
VSS	16,810	13,900	-	-	-	12,100	4,420
Cl ⁻	-	314	5,200	2,485	-	313	-
T-P	140	133	-	564	232	159	132
TKN	850	1,560	-	1,860	866	2,020	858
NH ₃ -N	-	730	-	142	-	2,000	-
알칼리도	-	-	2,300	-	-	-	-

자료) 1 : 서울 동부 위생처리시설, 1979.1~1980.9의 평균

2 : 안양시 위생처리시설 투입분뇨 실측자료(1994. 5, 1994. 7)

3 : 분뇨 유기비료화에 대한 기본조사 보고서(1987, 환경처)

4 : 포항 위생처리시설 시설진단 및 증설 타당성보고서(1990년)

5 : 의정부시 분뇨 처리시설 증설공사 기본 및 실시설계보고서의 실측조사치(1997. 3)

6 : 용인군 분뇨 전처리시설 기본 및 실시설계보고서(1993. 9)

7 : 하수처리장의 분뇨, 정화조오니, 축산폐수 연계처리방안에 관한 연구(환경부, 1994)

〈표 6.3-10〉 전처리 후 분뇨의 성상분석

(단위 : mg/L)

구 분	BOD	COD	SS	VSS	T-N	T-P	비 고
정화조 찌꺼기	5,850	21,300	8,600	4,420	585	132	

주) 하수처리장의 분뇨, 정화조오니, 축산폐수 연계처리방안에 관한 연구(환경부)

3.1.5 계획분뇨수거량 예측

- 분뇨처리대상인구와 분뇨 및 정화찌꺼기 배출원단위를 토대로 장래 분뇨발생량 산정
- 2020년기준 시설용량 500kL/일을 초과하나 장래 분류식화로 반입량이 감소할 것으로 예상되므로 기존 시설용량을 유지하는 것으로 계획함.

〈표 6.3-11〉 주요 년도별 분뇨 및 정화조찌꺼기 발생량 추정

구 분		1단계 (2025년)	2단계 (2030년)	3단계 (2035년)	4단계 (2040년)	비 고	
인 구	전체인구(A)	1,298,307	1,323,873	1,338,980	1,339,047		
	분뇨처리 대상인구	수세식(B)	362,897	288,165	291,328	291,342	
		수거식(C)	-	-	-	-	
	직투입 인구(D)	935,410	1,035,708	1,047,652	1,047,705	분류식인구 (A-B-C)	
발생량 (kL/일)	수세식지역(E)	326.6	259.3	262.2	262.2	정화조찌꺼기 (B×0.90)	
	수거식지역(F)	-	-	-	-	생분뇨 (C×1.0)	
	계(G)	326.6	259.3	262.2	262.2	E+F	
수 거 량(kL/일)(H)		458.5	364.0	368.1	368.1	연중수거일수 : 260일기준 ¹⁾	
필요시설용량(kL/일)(I)		573.1	455.0	460.1	460.1	H×1.25 ²⁾	
시 설 용 량(kL/일)(J)		500					

주) 1) 주 5일 근무 및 국경일 등 고려

2) Peak 계수 : 분뇨처리시설 구조지침 및 해설(1991.11, 환경부)

3.2 공공하수처리시설과의 연계처리 검토

3.2.1 관련지침 검토

- 분뇨, 축산폐수, 쓰레기 매립시설의 침출수 등을 공공하수처리시설에 연계처리할 경우 방류수역의 부영양화 방지 및 하수처리시설의 효율적인 운영을 위하여 적절한 전처리기준 마련
- 분뇨 및 음식물처리시설 배출수 등을 연계 처리하는 경우, 총질소 및 총인의 오염부하량은 설계시 유입하수오염부하량의 10%이내까지 전처리한 후 연계처리 다만, 공공하수처리시설 신설 및 개량계획 시 기반영역 분뇨부하량은 전처리수 오염부하량에서 제외

제 1 장

제 2 장

제 3 장

제 4 장

제 5 장

제 6 장

제 7 장

제 8 장

제 9 장

제 10 장

3.2.2 연계처리를 위한 오염부하량 검토

가. 분뇨 연계처리 오염부하량 검토

- 수원시 분뇨처리시설은 반입 분뇨를 1차 호기성소화 처리 후 수원공공하수처리시설로 연계처리 하고 있음.
- 수원시 분뇨처리시설은 최근 5년간 분뇨처리시설 시설용량 대비 140% 유입되고 있으며, 분뇨 연계처리 오염부하량 검토결과 T-N 156.6kg/일, T-P 20.9kg/일로 유입

〈표 6.3-12〉 분뇨 연계처리 오염부하 현황

구 분		분뇨유입량 (m ³ /일)	BOD (kg/일)	COD (kg/일)	SS (kg/일)	T-N (kg/일)	T-P (kg/일)
수원	2017년	650.0	1,870.9	980.0	1,688.0	205.7	29.8
	2018년	710.2	1,048.0	652.8	1,111.5	125.6	16.1
	2019년	670.5	1,033.8	541.6	1,261.3	150.3	19.2
	2020년	649.7	1,074.7	629.3	1,083.8	144.9	18.6
	평균	670.1	1,256.9	700.9	1,286.1	156.6	20.9

주) 자료 : 수원시 분뇨처리시설 운영현황 자료

나. 연계처리 오염부하량 적정성 검토

- 「공공하수도시설 설치사업 업무지침 개정(2021.2, 환경부)」에 따르면 연계처리수의 T-N, T-P오염부하량은 설계 오염부하량 대비 10% 이내로 전처리하여 연계처리하도록 제시하고 있음
- 수원공공하수처리시설의 설계오염부하량은 T-N 20,666.5kg/일, T-P 2,581.8kg/일로 계획되어 있으며 수원시 분뇨처리시설의 분뇨처리 연계수 오염부하량 비율은 T-N 0.018%, T-P는 0.277%로 설계오염부하량의 10%이내 연계처리 기준에 만족하여 정상 운영중

〈표 6.3-13〉 분뇨 연계처리 오염부하량 적정성 검토

구 분		시설용량 (m ³ /일)	BOD (kg/일)	COD (kg/일)	SS (kg/일)	T-N (kg/일)	T-P (kg/일)	
수원	설계 부하량	전 체	52,000	82,057.9	56,042.6	74,693.5	20,666.5	2,581.8
		분뇨연계	830	9,130	3,320	5,063	581	149.4
	연계처리부하량		670.1	1,256.9	700.9	1,286.1	156.6	20.9
	비율	전체대비	0.002%	0.009%	0.008%	0.005%	0.018%	0.277%
연계수량대비		80.7%	13.8%	21.1%	25.4%	27.0%	14.0%	

3.3 분뇨처리시설 신·증설 계획

- 계획분뇨수거량 예측에서 검토한 바와 같이 현재 시설용량을 초과하나 하수관로 분류식화 사업의 추진에 따른 분뇨직투입률 상승으로 분뇨 발생량이 감소할 것으로 예상됨.
- 따라서, 수원시 분뇨처리시설은 전처리 후 수원공공하수처리시설로 연계처리하고 있으므로 분뇨반입에 대한 안정적인 처리가 가능하므로 증설은 없는 것으로 계획함.

〈표 6.3-14〉 분뇨처리시설 신·증설 계획

(단위 : kL/일)

구 분	기준 (2020년)	1단계 (2025년)	2단계 (2030년)	3단계 (2035년)	4단계 (2040년)
수원분뇨처리시설	500	500	500	500	500

4. 시설개량계획

- 「수원시 공공하수도시설 기술진단(2018. 12)」 보고서상 도출된 문제점에 대한 개선방안을 검토하였으며, 분뇨처리시설의 운영상 유지관리를 고려하여 추진시기를 결정·시행하여야 함
- 기존 설비의 교체는 국고보조금 지원대상에서 제외하므로 금회 재정계획에서는 제외함.

〈표 6.4-1〉 수원 분뇨처리시설 문제점 및 개선방안

분야	주요공정	문제점	개선방안	비용 (천원)
기계	협잡물이송 컨베이어	· 협잡물 탈수기에서 유출되는 덩어리가 유입부에서 막힘	· 공기압 컨베이어 및 호퍼를 철거하고 스크루 컨베이어를 설치 · 스크루 컨베이어 -D350 × 17.5mL × 3.75kW 1대 -D350 × 15.5mL × 3.75kW 1대	127백만원
	미세협잡물 이송설비	· 이송배관 방향 전환, 체인재질 불량, 디스크 연결 불량 등으로 수시 고장 발생	· 링크컨베이어 및 케익호퍼 철거후 스크루 컨베이어 설치 · 스크루 컨베이어 -D350 × 8.5mL × 2.2kW 1대 -D350 × 9.0mL × 2.2kW 1대	68백만원
전기	에어컨 설치	· 전기실 온도상승으로 인버터 및 PLC 등 전자기기 고장 우려	· 전기실내 에어컨 설치	5백만원
계		-	-	200백만원

제 1 장

제 2 장

제 3 장

제 4 장

제 5 장

제 6 장

제 7 장

제 8 장

제 9 장

제 10 장