

제6장 분뇨처리시설 계획

1. 현황 및 문제점

1.1 발생현황 및 처리현황

1.1.1 분뇨발생 인구 현황

- 분뇨발생 인구는 2013년 대비 약 1.4%정도 증가된 것으로 분석되었고, 수세화율은 100%임
- 금회 구축한 기초자료를 활용하여 2017년 현재 연령별 분뇨발생 인구를 분석한 결과 군산시의 61세 이상 고령화인구 비율이 36.7%, 20세 이하 15.8%, 21~40세 18.5%, 경제활동인구인 41~60세 비율이 29.0%로 61세 이상 비율이 가장 큰 비중을 차지하는 것으로 분석됨

<표 6.1-1> 분뇨발생 인구 현황

(단위 : 인)

구분	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년	
군산시	계(A)	282,970	283,320	283,931	283,041	280,263
	수세식(B)	282,970	283,320	283,931	279,362	?
	수거식	-	-	-	3,679	?
	수세화율(B/A)	100%	100%	100%	98.7%	?

군산시 분뇨발생 인구연령 분포(2017년기준)

주) 하수도통계 및 분뇨운영현황(2013~2017), 분뇨발생인구는 분뇨발생량을 발생인구로 환산하여 산정

1.1.2 분뇨발생량 및 처리량 현황

- 분뇨처리량의 경우는 년평균 일정하게 유입되고 있는것으로 분석됨
- 2017년 현재 분뇨발생량은 1일 112.7^{m³}/일이며, 1인1일 배출량은 0.40kg으로 분석됨

<표 6.1-2> 분뇨발생량 및 처리량 현황

구분	인구(명)	분뇨발생량(m ³ /일)			처리량(m ³ /일)	1인1일 배출량(Kg)
		계	수거식	수세식		
2013년	282,970	102.5	-	102.5	102.5	0.36
2014년	283,320	112.5	-	112.5	112.5	0.40
2015년	283,931	73.5	-	73.5	73.5	0.26
2016년	283,041	153.0	2.0	151.0	153.0	0.54
2017년	280,263	112.7	?	?	112.7	0.40

06 분뇨처리시설 계획



<그림 6.1-1> 년도별 분뇨발생량 및 처리량(2013년~2017년)

1.1.3 분뇨처리현황

○ 분뇨처리시설 가동 이후 발생하는 분뇨 및 정화조찌꺼기는 군산공공하수처리시설 내 분뇨처리시설로 100% 수집·운반되어 1차 처리 후 군산공공하수처리시설에 연계처리

<표 6.1-3> 군산시 분뇨 및 정화조하수찌꺼기 처리 현황

(단위 : m³/일)

구 분 (년도)	처리대상량	처리 대상별			
		처리량	미처리량		
			계	수거분뇨	정화조찌꺼기
2013년	102.5	102.5	-	-	-
2014년	112.5	112.5	-	-	-
2015년	73.5	73.5	-	-	-
2016년	153.0	153.0	-	-	-
2017년	112.7	112.7	-	-	-

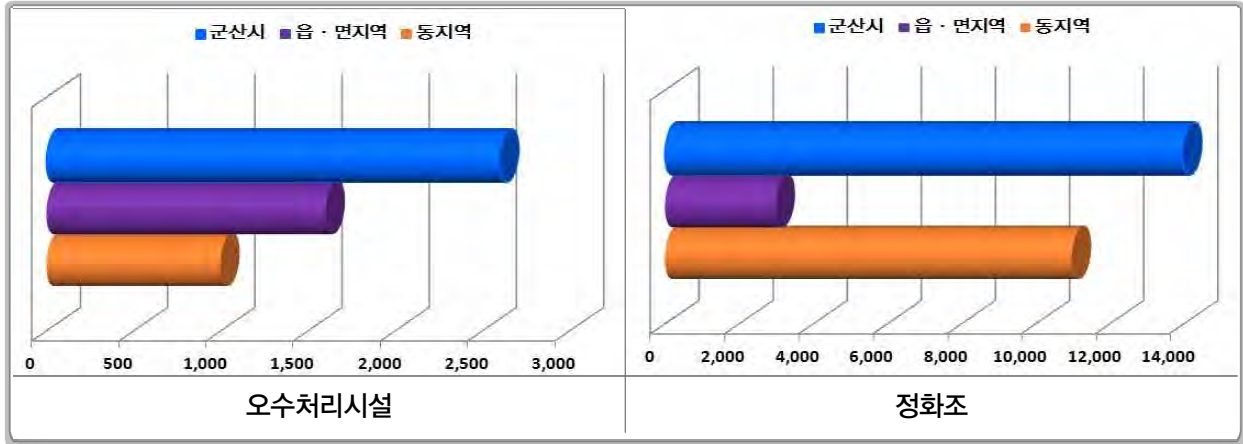
자료) 하수도통계(2013~2017년)

1.2 시설현황 및 운영현황

1.2.1 오수처리시설과 정화조 설치현황

○ 2017년 현재 통계자료에 의한 개인하수처리시설은 총 9,940개소가 설치되었고, 이 중 오수처리시설이 1,571개소(16%) 정화조가 8,369(84%)개소 설치된 것으로 분석됨

○ 오수처리시설은 대부분 읍·면지역(62%)에 설치된 것으로 조사되었고, 정화조는 동지역(79%)에 많이 설치된 것으로 나타남



<그림 6.1-2> 오수처리시설 및 정화조 설치현황(2017년)

1.2.2 분뇨처리시설 시설현황 및 운영현황

가. 시설현황

- 분뇨처리시설은 처리용량 총 200kℓ/일(분뇨 70kℓ/일, 정화조오니 130kℓ/일)로 1999년 가동되어 처리되어 왔으며 군산공공처리시설이 가동됨에 따라 연계처리 하였음
- 분뇨 유입수를 물리적 전처리(조목협잡물 처리 및 세목원심분리) 후 연계처리를 위한 전처리시설로 이송되고 있음

<표 6.1-4> 군산시 분뇨처리시설 현황

처리시설	군산시 분뇨처리시설					운영기관					민간위탁
위치	군산시 소룡동 1584번지(군산하수처리장 부지 내)										
부지면적	21,748㎡					수거구역					군산시 전지역
시설용량	200㎡/일					분뇨반입량('17년 평균)					112.8㎡/일
처리공법	4-Stage BNR					가동년도					1999년 2월
분뇨수거업체	10개사					처리방식					전처리 후 군산공공하수처리시설 연계
구분	유입수질					전처리수질					
	BOD	COD _{Mn}	SS	T-N	T-P	BOD	COD _{Mn}	SS	T-N	T-P	
계획수질						6,100	4,100	6,800	550	80	
운영자료('17년)	7,221	6,322	10,321	2,289	305	6,668	5,960	9,237	2,081	267	

나. 운영현황

○ 최근 5년간(2013~2017) 분뇨반입량 및 전처리수 수질은 증·감을 반복하며, 년차별 최대·최소 수치도 큰 격차를 보이는 것으로 나타남

<표 6.1-5> 분뇨반입량 및 전처리 수질현황

구 분		분뇨반입량 (kℓ)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	SS (mg/L)	T-N (mg/L)	T-P (mg/L)
2013년	최 대	339	8,310	7,300	39,091	1,342	261
	최 소	-	4,695	3,920	20,870	937	125
	평 균	103	5,916	5,370	29,432	1,153	199
2014년	최 대	348	2,946	885	950	743	10
	최 소	-	2,049	687	333	452	6
	평 균	113	2,456	793	620	625	8
2015년	최 대	501	2,784	891	950	781	9
	최 소	-	1,077	608	389	386	6
	평 균	124	1,607	750	604	550	7
2016년	최 대	338	6,825	9,736	11,818	2,029	228
	최 소	-	2,112	2,897	7,143	1,155	128
	평 균	109	2,932	4,211	8,890	1,378	164
2017년	최 대	363	11,500	9,291	16,538	5,509	403
	최 소	-	2,094	2,424	6,818	1,190	180
	평 균	113	7,221	6,322	10,321	2,289	305
5년평균	최 대	378	6,473	5,621	13,870	2,081	182
	최 소	-	2,405	2,107	7,111	824	89
	평 균	112	4,027	3,489	9,973	1,199	137

주) 분뇨운영현황(2013~2017) 자료

1.3 문제점 및 개선방안

- 1999년 가동이후 현재까지 군산시 발생 분뇨를 전처리하여 군산 공공하수처리시설 연계처리 하고 있음

<표 6.1-6> 문제점 및 개선방안

구 분	문제점	개선방안
분뇨처리시설	· 시설노후화로 인한 유지관리비 및 대수선비 증가	· 분뇨처리시설에 대한 정확한 기술진단 및 시설개량계획 수립 필요

2. 계획의 기본방향

- 기존 분뇨처리시설의 운영에 효율을 기하고 장래 분뇨 및 주변 환경기초시설과의 합리적인 연계처리체계 구축
- 행정구역내 발생하는 분뇨 및 정화조찌꺼기는 전량 수거하여 처리함이 원칙
- 하수관로정비에 의해 분류식 지역에서는 분뇨의 하수관로 직투입량이 증가하도록 계획
- 수세화율 증가에 따라 수거분뇨의 양은 감소하고 정화조찌꺼기 수거량이 증가할 전망이므로 정화조찌꺼기 처리시설 위주로 처리계획 수립

3. 시설계획

3.1 수세화율 및 오수관로 직투입률 예측

- 「계획수질」절에서 예측한 수세화율 및 오수관로 직투입률 적용

<표 6.3-1> 수세화율 및 오수관로 직투입률

구 분	1단계 2020년	2단계 2025년	3단계 2030년	4단계 2035년
수세화율 (%)	100.0	100.0	100.0	100.0
분뇨의 관거직투입률(%)	95.0	95.0	100.0	100.0
정화조 설치율	5.0	5.0	0.0	0.0
수거식율(%)	0.0	0.0	0.0	0.0

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 계획분뇨수거량 예측

3.2.1 분뇨 및 정화조찌꺼기 수거대상 인구예측

○ 수세화율 및 분뇨의 관거 직투입율을 고려하여 단계별 분뇨처리 대상인구 산정

<표 6.3-2> 분뇨처리 대상인구 산정

구 분	단위	1단계 2020년	2단계 2025년	3단계 2030년	4단계 2035년	비고	
계획인구(A)	인	309,376	313,717	313,915	313,672		
수세화율(B)	%	100.0	100.0	100.0	100.0		
수세화 인구(C)	인	309,376	313,717	313,915	313,672	A×B/100	
분뇨의 관거직투입률(D)	%	95.0	95.0	100.0	100.0		
직투입 인구(E)	인	293,907	298,031	313,915	313,672	C×D/100	
정화조처리 대상인구(F)	인	15,469	15,686	-	-	A-E	
정화조 슬러지	원단위	Lpcd	0.55	0.55	0.55	0.55	
	배출량	kL/일	9	9	-	-	
총배출량	kL/일	9	9	-	-		
수거율	%	100.0	100.0	100.0	100.0		
안전율 고려 계획수거량	kL/일	10.8	10.8	-	-		

3.2.2 배출량 원단위 선정

○ 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 자료를 검토하고, 과거 분뇨수거량을 감안하여 분뇨 및 정화조찌꺼기 배출량 원단위를 분뇨 1.0ℓ /인·일, 정화조찌꺼기 0.55kℓ/인·일 선정

<표 6.3-3> 분뇨 및 정화조찌꺼기 배출량 원단위 (단위 : ℓ /인·일)

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

3.3 공공하수처리시설과의 연계처리 검토

3.3.1 관련지침 검토

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

3.3.2 연계처리를 위한 계획수질 선정

가. 분뇨 연계처리오염부하량 검토

- 분뇨처리시설은 2014년 7월 시설개량으로 최근 2년간 자료를 분석하였으며, 분뇨 연계처리오염부하량 검토결과 T-N 0.77kg/일, T-P 0.13kg/일로 유입

<표 6.3-4> 분뇨 연계처리 검토

구 분	분뇨유입량 (m ³ /일)	BOD (kg/일)	COD (kg/일)	SS (kg/일)	T-N (kg/일)	T-P (kg/일)
2014년	16.0	0.64	0.66	0.44	1.00	0.13
2015년	16.0	0.59	0.68	0.83	0.53	0.12
평균	16.0	0.62	0.67	0.64	0.77	0.13
설계기준	16.0	1.90	7.70	3.50	1.045	0.120

나. 연계처리 오염부하량 적정성 검토

- 분뇨 설계오염부하량은 T-N 456kg/일, T-P 63kg/일로 계획되어 있으며 공공하수도시설 설치사업 업무 지침 개정(2014.1 환경부)에 의거 검토결과 T-N은 설계오염부하량 대비 0.3%, T-P는 0.2%로 10%이내 연계처리 기준에 만족하여 정상운영중

<표 6.3-5> 분뇨 연계처리 검토

구 분	시설용량 (m ³ /일)	BOD (kg/일)	CODMn (kg/일)	SS (kg/일)	T-N (kg/일)	T-P (kg/일)
설계오염부하량	5,100	1,364	1,169	1,511	456	63
유입분뇨오염부하량	16	1.9	7.7	3.5	1.045	0.120
비율	0.31	0.14	0.66	0.23	0.23	0.19

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

3.4 분뇨처리시설 신·증설 계획

○ 계획분뇨수거량 예측에서 검토한 바와 같이 장래 분뇨처리시설은 기존시설용량 이내로 처리가 가능함에 따라 향후 신·증설 계획은 필요 없음

<표 6.3-6> 분뇨처리시설 신·증설 계획

구 분	1단계 2020년	2단계 2025년	3단계 2030년	4단계 2035년
분뇨처리시설 (kℓ /일)	11	11	-	-

4. 시설개량계획

○ 분뇨처리시설은 시설노후화(1999년 2월 가동)로 인해 개선방안 수립이 필요하므로, 분뇨처리시설에 대한 정확한 기술진단을 실시하여 향후 개량사업비를 반영하는 것이 필요할 것으로 판단됨

○ 현장조사를 통한 전기 및 계측제어 문제점 및 개선방안 검토

<표 6.4-1> 문제점 및 개선방안

구 분	문제점	개선방안
전기 및 계측제어	· 자동화 프로그램(PLC) 설비 노후화 및 고장으로 인한 수동운전	· PLC 설비 자동운전을 위해 교체 필요

<표 6.4-2> 단위공정별 개선방안

구 분	개선방안	개략 공사비(천원)	
		수량	비용
전기 및 계측제어	· PLC 설비교체	1식	38,000
계			38,000