

## 7. 회현처리구역

### 7.1 기본방향

#### 7.1.1 개요

○ 회현처리구역은 만경강에 인접하여 있고, 원학당, 전중, 금광 서기, 내기 등 대부분 취락마을을 포함하고 있으며, 회현공공하수처리시설이 550m<sup>3</sup>/일 규모로 2008년에 완공되어 현재 가동중에 있다. 또한, 회현공공하수처리시설 운영자료에 따르면 2017년 기준 비강우시 시설용량대비 50%수준으로 운영되고 있어 처리시설 여유가 있는 것으로 분석되었다.

⇒ 따라서, 추가 유입 하수량을 위한 기존 처리구역 인근에 위치한 마을의 편입을 2~3단계로 사업으로 검토·계획하였다.

#### 7.1.2 계획지표

<표 4.7-1> 회현처리구역 계획지표 요약

구분		1단계 2020년	2단계 2025년	3단계 2030년	4단계 2035년	
하수 처리 인구 (인)	상주인구	1,561	1,666	1,961	1,961	
	관광 인구	숙박객	-	-	-	-
		일귀객	-	-	-	-
		계	-	-	-	-
물사용량원단위(LPCD)		233.4	227.7	222.3	220.4	
오수전환율(%)		90.0	90.0	90.0	90.0	
생활오수량원단위 (LPCD)	일평균	176.9	176.9	176.9	176.9	
	일최대	221.1	221.1	221.1	221.1	
	시간최대	331.7	331.7	331.7	331.7	
생활하수량 (m <sup>3</sup> /일)	일평균	276	295	347	347	
	일최대	345	368	434	434	
	시간최대	518	552	651	651	
기타하수량(m <sup>3</sup> /일)		-	-	-	-	
지하수유입량 (m <sup>3</sup> /일)	일평균	35	37	43	43	
	일최대	35	37	43	43	
	시간최대	35	37	43	43	
계획하수량 (m <sup>3</sup> /일)	일평균	311	332	390	390	
	일최대	380	405	477	477	
	시간최대	553	589	694	694	
시설용량(m <sup>3</sup> /일)		550	550	550	550	
증설용량(m <sup>3</sup> /일)		-	-	-	-	

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

7.2 수집 및 이송단계

7.2.1 현황 및 문제점

가. 배수설비

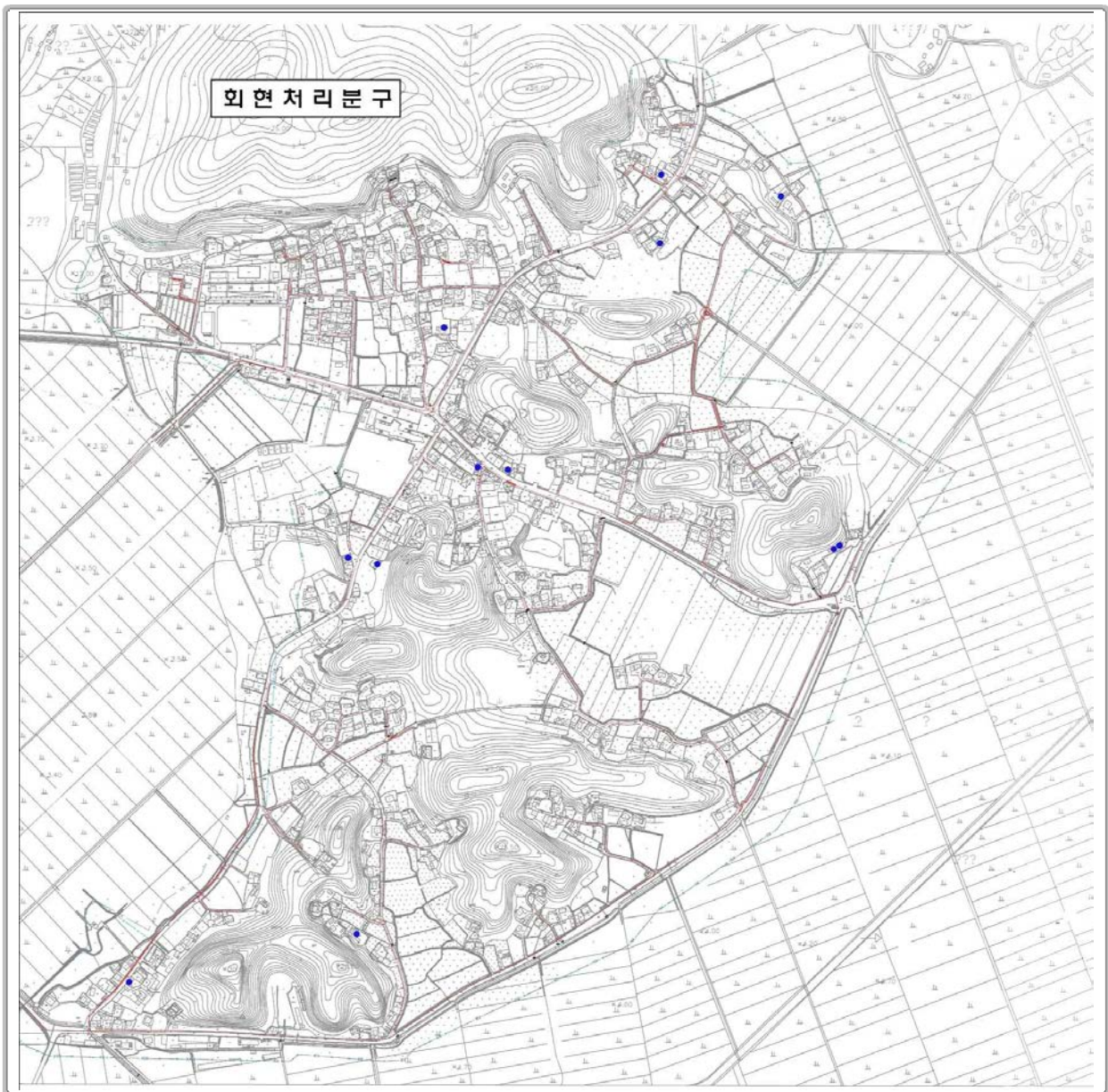
1) 배수설비 현황

<표 4.7-2> 시행사업별 배수설비 현황

(단위 : 개소)

구 분	배수설비 설치현황			비 고
	대상가구	정비	미정비	
하수관로정비 임대형 민자사업(BTL)	397	386	11	

주) 1. BTL사업의 미정비 사유는 유출 5개소, 폐쇄불가 6개소 임.



<그림 4.7-1> 시행사업별 배수설비 정비현황

2) 배수설비 문제점

- 2008 ~ 2011년 BTL사업시 배수설비 정비계획은 완전분류식화 계획이었으나, 현장여건 등으로 배수설비 미정비 가구(8가구) 일부 존치
- ⇒ 유출: 5가구(정화조 유입차단 및 연결관을 통해 오수관 연결)
- ⇒ 폐쇄불가: 6가구(작업공간 협소, 개별시공계획 등)

<표 4.7-3> 배수설비 문제점

유출	폐쇄불가	폐쇄불가
		
· 유출관 연결 : 5가구	· 빈집 및 창고 : 3가구	· 현장여건 불리 등: 3가구

3) 원인분석 및 개선방안

원인분석	개선방안
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 배수설비 불완전정비로 인한 효율 저하</li> <li>⇒ 공간협소로 인한 기존관로 활용</li> <li>⇒ 가옥내 오점 및 정화조 미폐쇄</li> <li>○ 배수설비 정비현황 전산화 미구축</li> <li>⇒ 배수설비 공사 후 준공 성과 갱신 미흡</li> <li>⇒ 현황 파악 불가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 배수설비 연결시 현장 입회 확인</li> <li>⇒ 소형맨홀 및 맨홀겸용 오수받이 설치고려</li> <li>○ 홍보, 교육 및 제도적 규제 강화</li> <li>○ 배수설비 정비현황 전산자료 구축</li> <li>⇒ 사업 시행시 전산자료 구축비용 고려</li> <li>⇒ 사업 완료후 전산자료 구축 의무화</li> </ul>

나. 오수관로

1) 오수관로 현황

- 회현처리구역 오수관로 총 연장은 9,186m이며, 하수관로정비 임대형 민자사업(BTL)로 부설된 관로는 9,190m으로 대장도와 다소 차이가 있는 것으로 조사되었다.
- 또한, 주요 관종은 흙관, 닥타일주철관 순으로 조사되었다.

- 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

<표 4.7-4> 오수관로 현황

(단위 : m)

구 분	관경 (mm)	계	자연유하관로				압송관로	
			소계	HP	PE	기타	소계	DCIP
회현 처리 구역	D200미만	365	-	-	-	-	365	365
	D200이상 ~D300미만	8,612	8,612	8,612	-	-	-	-
	D300이상 ~D500미만	209	209	132	-	77	-	-
	D500이상 ~D1,000미만	-	-	-	-	-	-	-
계		9,186	8,821	8,744	-	77	365	365

### 2) 오수관로 문제점

- 하수관로 정비사업 완료 후 기존 하수도대장에 변경내용 미반영으로 정확한 현황 파악 및 유지관리 곤란
  - ⇒ GIS구축 및 하수도대장 보완 필요
- 배수설비 옥내배수관 오염에 의한 우수유입
  - ⇒ 배수설비 옥내배수관 전수조사(CCTV)를 통해 오염 배수관 정비계획 수립 필요

### 3) 원인분석 및 개선방안

원인분석	개선방안
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 배수설비 불완전정비로 인한 효율 저하                             <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ 공간협소로 인한 기존관로 활용</li> <li>⇒ 가옥내 오염 및 정화조 미폐쇄</li> </ul> </li> <li>○ 배수설비 정비현황 전산화 미구축                             <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ 배수설비 공사 후 준공 성과 갱신 미흡</li> <li>⇒ 현황 파악 불가</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 배수설비 연결시 현장 입회 확인                             <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ 소형맨홀 및 맨홀겸용 우수받이 설치고려</li> </ul> </li> <li>○ 우·오수관 식별 테이프 부착</li> <li>○ GIS 보안을 위한 Database 작성                             <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ 사업 시행시 전산자료 구축비용 고려</li> </ul> </li> <li>○ 관로현황조사, 전수조사, 현황측량으로 최근 현장여건을 반영</li> </ul>

## 다. 차집관로

### 1) 차집관로현황

- 회현하수처리구역은 분류식 완료지역으로 처리시설로 유입되는 차집관로는 하수처리시설 운영사에서 관리함. (오수관로는 BTL운영사에서 관리)
- 차집관로 부설현황은 총 4,572m가 부설된 것으로 조사됨
  - ⇒ 차집관로연장 4,572m로 100% 육상에 부설되었으며, 자연유하는 4,286m, 압송구간은 286m임
  - ⇒ 차집관로의 주요관종은 기타관종, 닥타일주철관으로 조사됨

<표 4.7-5> 차집관로 현황

(단위 : m)

구 분	관경 (mm)	계	육상구간			
			자연유하		압송구간	
			소계	기타	소계	DCIP
차 집 관 로	D150이하	286	-	-	286	286
	D300	4,286	4,286	4,286	-	-
	D400	-	-	-	-	-
	계	4,572	4,286	4,286	286	286

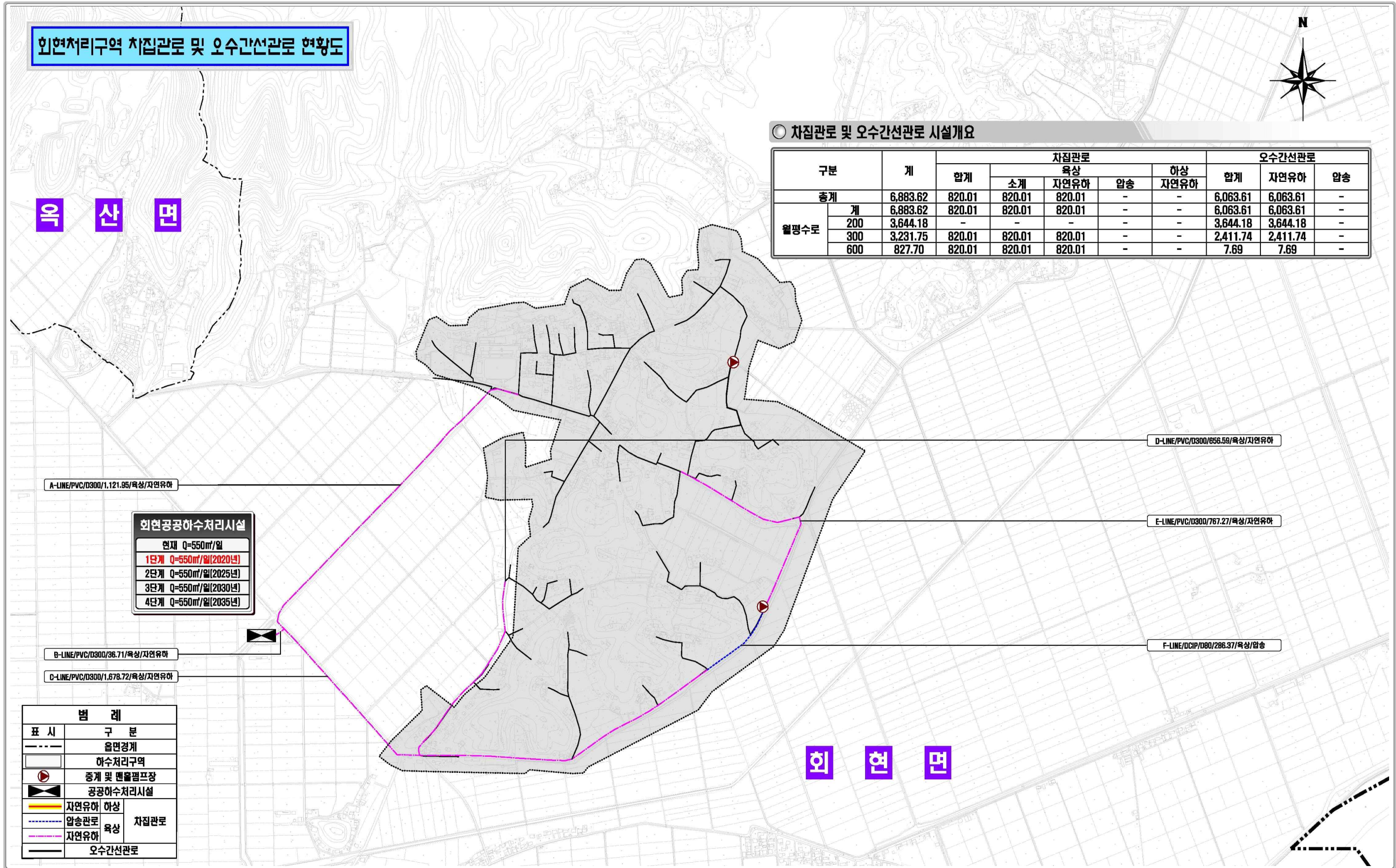
2) 차집관로 문제점

- 회현하수처리시설로 유입되는 차집관의 만관흔적으로 불명수 유입이 예상됨
- ⇒ 오수관로 및 차집관로 등의 관로내부조사로 관 상태를 평가하여 노후관로 정비계획 수립
- ⇒ 단계별 사업계획에 따른 수리검토로 관로정비계획 수립

3) 원인분석 및 개선방안

원인분석	개선방안
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 청천시 및 강우시 유입유량이 증가(평균 8.1%)</li> <li>⇒ 오수관로 또는 차집관로내 불명수 유입</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 오수관로 및 차집관로 관로내부조사 수행 필요</li> <li>⇒ 관로 보수계획을 통한 노후관로 정비계획 수립</li> </ul>

- 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 4.7-2> 회현처리구역 차집관로 및 오수간선관로 현황

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

라. 펌프장

1) 펌프장 현황

○ 회현처리구역내 중계펌프장 1개소, 맨홀펌프장 1개소 운영중

<표 4.7-6> 펌프장 현황

구 분	시설명	펌프장주소	시설제원(시간최대)	비 고
맨홀펌프장	회현	회현면 금광리 692-5	0.2m <sup>3</sup> /min×2대(1대에비)	운영중
중계펌프장	회현	회현면 학당리 1151	0.2m <sup>3</sup> /min×2대(1대에비)	운영중

주) 1. 중계펌프장 : 하수도통계(2015년)  
 2. 맨홀펌프장 : '06 군산시 하수관거정비 임대형 사업(BTL) 2016년 운영 및 유지관리계획서(2015.11)

2) 펌프장 문제점

○ 맨홀펌프장 관리대장(전산화) 필요  
 ⇨ 운영자료 부족으로 운영현황 파악이 어려움



<그림 4.7-3> 펌프장 위치도

3) 원인분석 및 개선방안

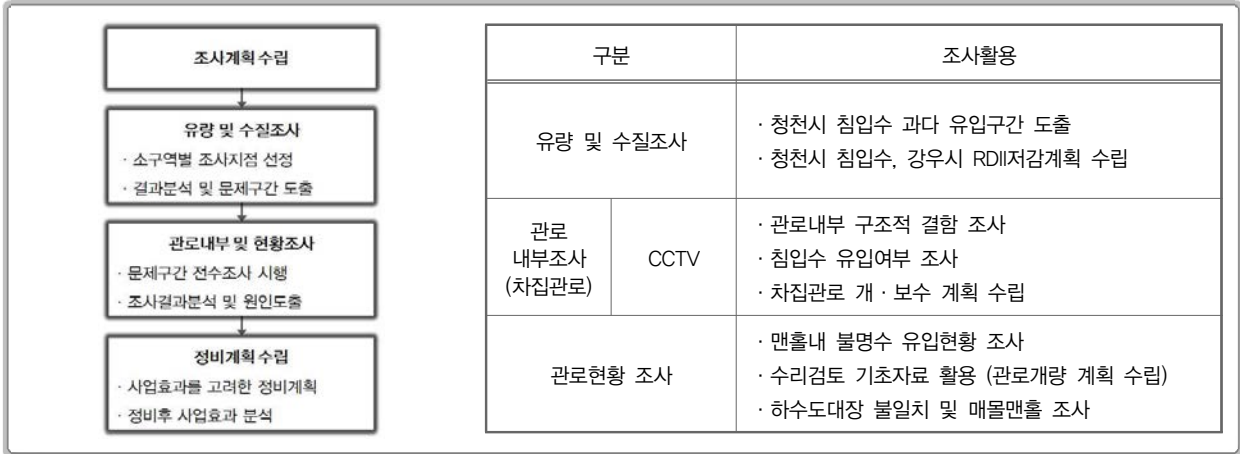
원인분석	개선방안
○ 맨홀펌프장 운영자료(전산화) 부족 ⇨ 운영현황 파악에 어려움 ⇨ 문제점 확인 불가	○ 맨홀펌프장 관리 체계화 ⇨ 관리대장 작성(전산화)에 의한 체계적 관리 필요 ⇨ 유리관리 및 운영상 문제점 파악

- 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

## 7.2.2 실태조사

### 가. 기본방향

- 금회조사결과를 바탕으로 현황 및 문제점을 파악하여 원인분석 및 해결을 위한 정밀 실태조사 수행
- ⇒ 정밀 실태조사를 통해 문제점에 대한 정확한 원인분석 및 정비계획 수립



<그림 4.7-4> 실태조사 기본방향

### 나. 유량 및 수질조사

#### 1) 조사내용

- 하수처리분구(소구역)의 특성을 대표하는 지점 및 차집관로 등 3개 지점을 선정
- 유량 및 수질조사 결과를 이용하여 지점별(소구역) 하수발생량, 청천시 침입수 분석

<표 4.7-7> 조사대상 및 조사내용

구분	내용			
유량조사	구분	· 회현처리분구		
	조사기간	· 2017.02.02 ~ 06.06		
	조사지점	· 차집관로 및 소구역 3개소		
	조사방법	· 이동식 유량계를 활용한 연속측정(초음파식)		
	측정간격	· 10분 간격 24시간 연속측정		
수질조사	구분	청천시 1차                      2차	강우시 1차	
	조사기간	· 2017.02.02 ~ 02.03	· 2017.06.14 ~ 06.16	· 2017.06.06 ~ 06.07
	조사지점	· 차집관로 및 소구역 3개소		
	조사항목	· 기본조사 2개 항목(CODcr, BOD <sub>5</sub> ) ⇒ CODcr은 기본 분석항목, BOD <sub>5</sub> 는 특정 시간대 실시		
	조사간격	· 12개/회(24시간 기준 2시간 간격으로 시료채수 실시)		

2) 조사결과

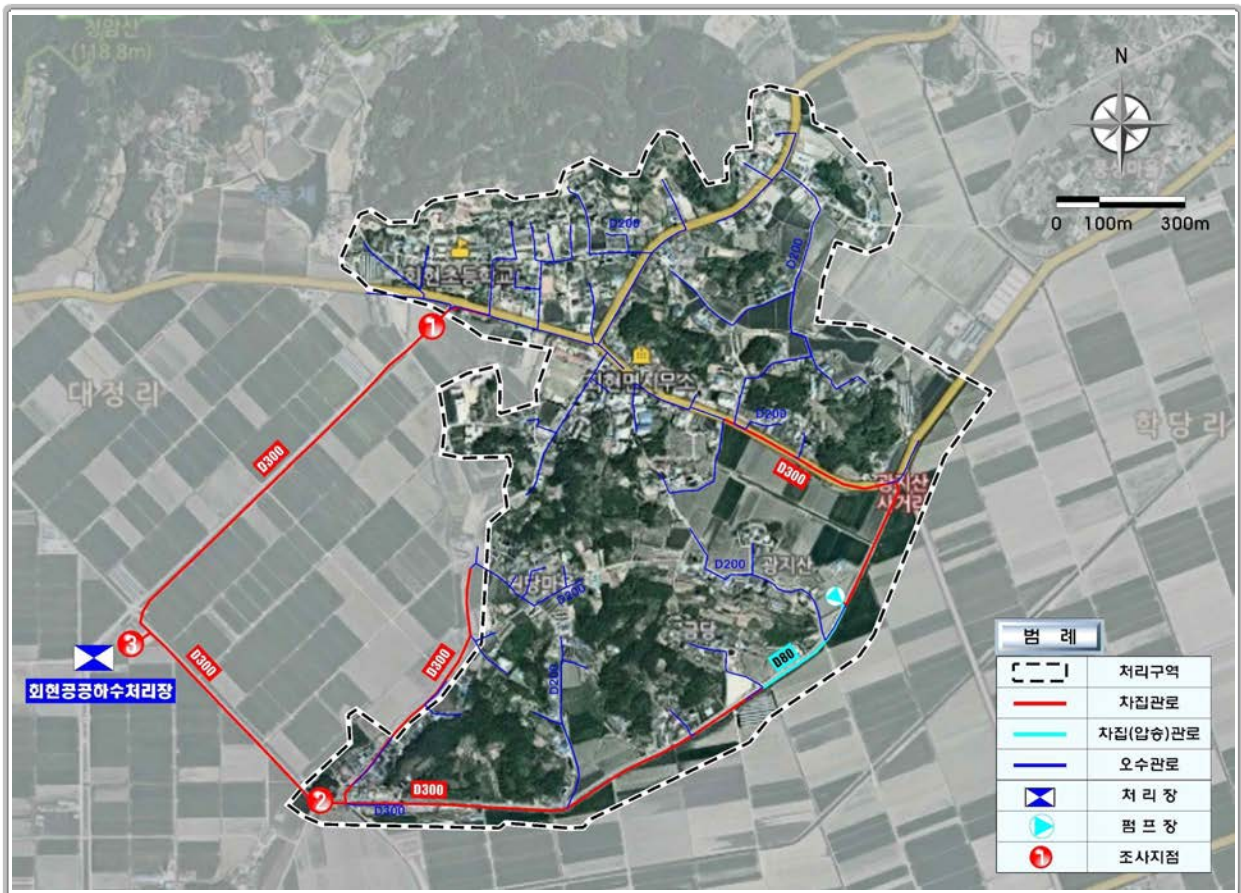
○ 유량 및 수질조사 결과 청천시 침입수 비율은 실측유량(일평균) 대비 15.4~19.3%인 것으로 조사됨  
 ⇨ 주요 원인은 처리구역내 오수관로의 불명수 유입으로 추정  
 ⇨ 회현처리구역 3개 지역의 침입수 비율의 차이가 미비함

<표 4.7-8> 유량 및 수질조사 결과

(단위 : m<sup>3</sup>/일, mg/L)

구 분	청천시			강우시			침입수(청천시)	
	실측유량	BOD	CODcr	실측유량	BOD	CODcr	침입수량	비율(%)
회현-1	126.6	132.4	319.0	138.0	120.1	282.7	24.3	19.2
회현-2	118.5	111.5	263.9	126.2	107.9	251.0	18.2	15.4
회현-3	253.0	127.4	313.4	275.7	116.2	271.6	43.8	19.3
계	498.1	-	-	539.9	-	-	86.3	

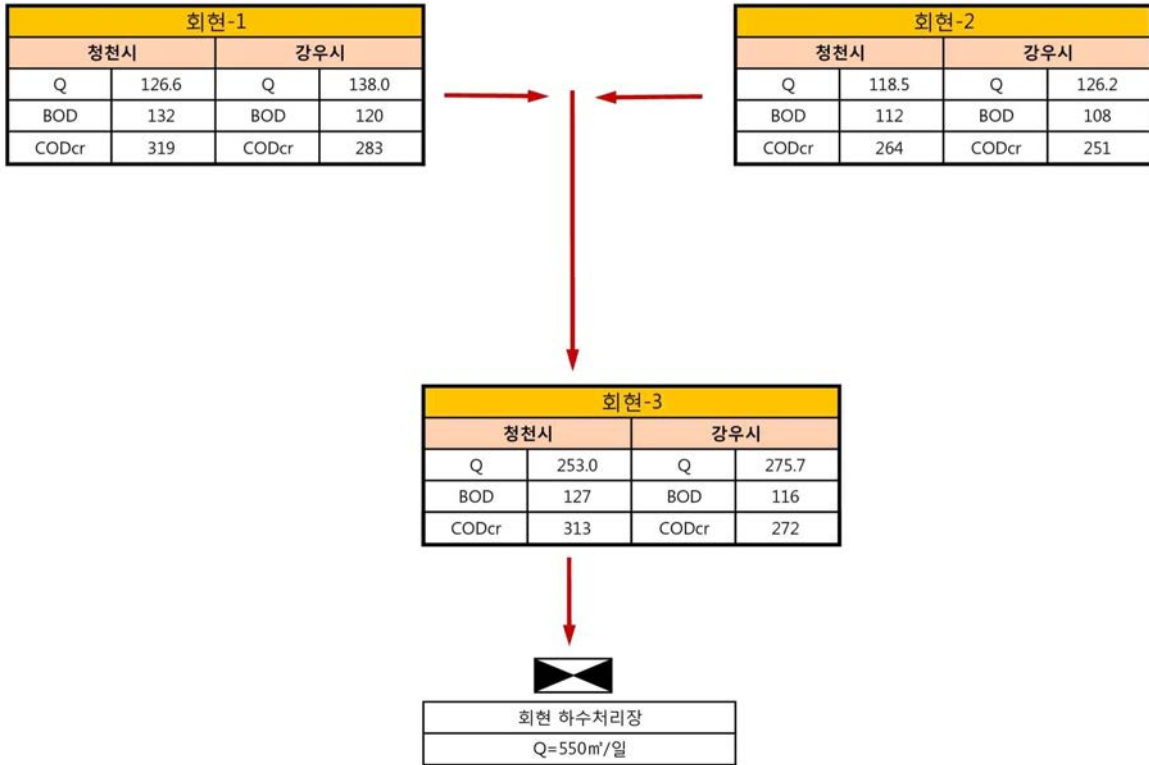
주) 침입수 분석은 “하수관거 침입수 및 유입수 산정 표준 매뉴얼(2008, 환경부)” 에 의거하여 “아간생활하수평가법” 으로 분석하였음.



<그림 4.7-5> 회현처리구역 유량 및 수질조사

- 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

## 회현처리구역 청천시/강우시 유량 및 수질 Mass Balance



<그림 4.7-6> 회현처리구역 유량 및 수질조사

다. 관로내부조사

1) 조사내용

- 현황 및 문제점에 대한 원인분석을 위해 차집관로에 대한 CCTV조사 자료 검토
  - ⇒ 2014년도에 시행한 “새만금권역 공공하수처리시설 차집관거 CCTV 촬영결과 보고서” 와 2016년도에 시행한 “군산시 노후하수관로 정밀조사 용역” 보고서검토
  - ⇒ 구조적 결함, 침입수 유입 등 문제구간 도출 및 개보수 계획 수립
- 관로내부의 구조적, 운영적 문제점 등 이상항목 파악

<표 4.7-9> 조사대상 및 조사내용

구 분	내 용	
CCTV조사	구 분	차집관로
	조사기간	차집관로 · 2014. 04. 21, 2014. 06. 11. ~ 06. 23
	조사지점	차집관로 · 차집관로 총 7,590.km중 압송구간 3.102km를 제외한 4,488km
	조사항목	· 본관:이음부결함, 침입수 및 유출수, 관부식, 관파손 및 균열, 곡관로, 관침하, 타관통과, 폐유·물탈 부착, 기타장애물 · 연결관:연결관 돌출, 접합부
	조사방법	· 관로내부 CCTV촬영, 불량구간 하수관로 이상항목 집계표 작성

2) 조사결과

- 새만금권역 공공하수처리시설 차집관거 CCTV 촬영결과 보고서(차집관로)
  - ⇒ 전체 대상연장 4.488km 중 672m 주행으로 조사율 100%임
  - ⇒ 회현처리구역 차집관로에 대한 관로내부조사 결과 이상항목 없음
- 회현처리구역내 오수관로에 대한 관로내부조사 자료(BTL 준공검사 이후) 없음
  - ⇒ 회현처리구역 오수관로에 대한 관로내부조사 필요

<표 4.7-10> CCTV조사결과

회현 A라인16(차집관로)	회현 B라인8(차집관로)	회현 C라인24(차집관로)
		
· 이상항목 없음	· 이상항목 없음	· 이상항목 없음

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

## 라. 관로현황조사

### 1) 조사내용

- 대상구역내 기존관로 및 맨홀위치를 파악하여 설계시 기초데이터 활용 및 수리검토 기초자료 제공
- 군산시 통계연보, 하수도 대장도(2011. 1) 및 하수관로 GIS 자료 검토

<표 4.7-11> 관경별 차집 및 오수관로 현황

(단위 : m)

구 분		계	차집관로	오수관로	비고
계		13,758	4,572	9,186	
압송	소계	651	286	365	
	D200mm미만	651	286	365	
자연유하	소계	13,107	4,286	8,821	
	D200mm이상~D300mm미만	8,612	-	8,612	
	D300mm이상~D500mm미만	4,495	4,286	209	
	D500mm이상~D1,000mm미만	-	-	-	

<표 4.7-12> 관종별 차집 및 기존오수관로 현황

(단위 : m)

구 분		계	차집관로	오수관로	비고
계		13,758	4,572	9,186	
압송	소계	651	286	365	
	DCIP	651	286	365	
자연유하	소계	13,107	4,286	8,821	
	HP	8,744	-	8,744	
	PE	-	-	-	
	합성수지계 기타	4,364	4,286	77	

<표 4.7-13> 관로현황조사 맨홀

(단위 : 개소)

구 분		계	차집관로	오수관로	비고
계		356	104	252	
원형맨홀	소계	355	103	252	
	1호	266	14	252	
	2호	89	89	-	
각형맨홀	소계	1	1	-	
	특1호	1	1	-	

2) 조사결과

○ 관로현황조사(기존관로, 맨홀조사) 검토 결과  
 ⇒ 차집 및 기존오수관로 육상구간 13,758km(100%) 매설

- 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

## 7.2.3 수집-이송단계 정비계획

### 가. 배수설비

#### 1) 배수설비 신설

◦ 금회 계획한 사업대상 회현처리구역내 총 292가구 정비계획  
 ⇨ 기존 문제점을 고려한 배수설비 신설계획 수립 및 배수설비 설치불가 시 개인오수처리시설 설치 권유

<표 4.7-14> 단계별 배수설비계획

(단위 : 개소)

처리구역	처리분구	계	1단계 2020년	2단계 2025년	3단계 2030년	4단계 2035년	비 고
합계		292	-	292	-	-	
회현	-	292	-	292	-	-	

### 나. 오수관로

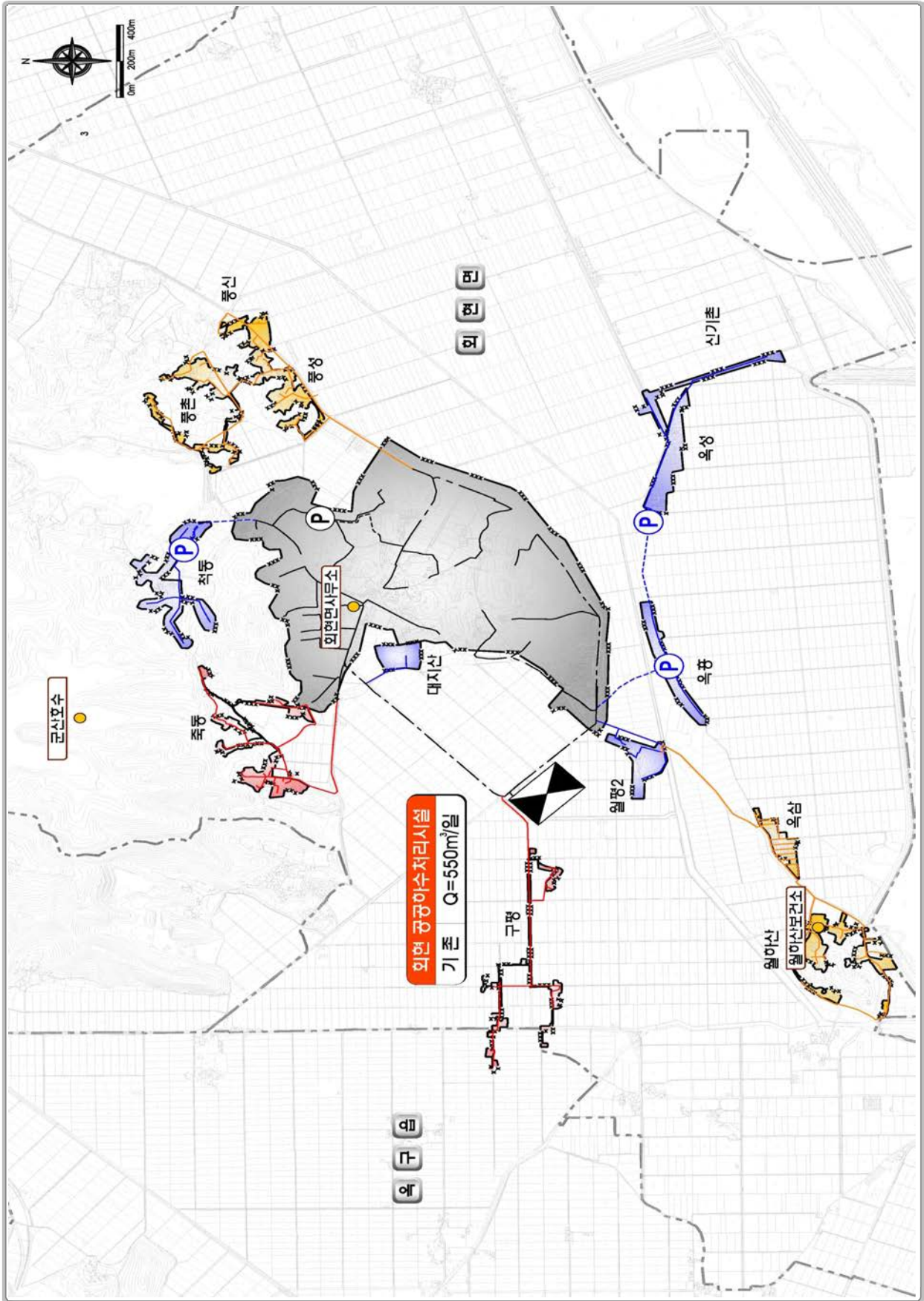
#### 1) 오수관로 신설

◦ 장래 처리구역 확대지역으로 2단계 사업으로 반영  
 ⇨ 회현처리분구 신설 총연장 28,735m (자연유하 25,616m, 압송 3,119m)

<표 4.7-15> 단계별 오수관로 신설계획

(단위 : m)

처리구역	처리분구		관경 (mm)	계	1단계 2020년	2단계 2025년	3단계 2030년	4단계 2035년	비 고
회현	회현	압송	D80	-	-	3,119	-	-	
		자연유하	D200	-	-	25,616	-	-	
		계		-	-	28,735	-	-	



<그림 4.7-7> 외면처리구역 계획평면도

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

# 처리구역별 하수도 계획

- 2) 차집관로 및 오수관로 개량계획
  - 가) 수리검토에 의한 개량계획

○ 회현처리구역내 차집관로 및 오수관로 수리검토 실시  
 ⇨ 장래 연계처리에 의한 계획 하수량을 적용하여 통수능 부족관로에 대한 개량계획 수립

(1) 수리검토 결과

○ 수리검토 결과 차집관로 및 오수관로 전체 연장 13.7km중 약 0.5%인 0.07km 통수능 부족  
 ○ 유지관리대상관로 전체 12.8km중 대부분 유속미달로 나타남

<표 4.7-16> 수리검토 결과

(단위 : m)

처리 구역	처리 분구	관경	수리검토 결과						비 고
			통수능 검토			유지관리대상관로			
			계	GOOD	NO GOOD	계	유속미달	유속초과	
회현	회현	D80	305	305	-	-	-	-	
		D200	588	516	72	8,544	8,544	-	
		D300	33	33	-	4,258	4,253	5	
		소계	926	854	72	12,802	12,797	5	

(2) 관로개량 기준

○ 수리검토 결과 통수능 부족, 역단차 관로에 대해 개량계획(굴착교체) 수립 ⇨ 관경확대, 구배조정

<표 4.7-17> 관로개량 기준

(단위 : m)

구 분	개량방안
통수능 부족	통수능 확보를 위한 관경확대(굴착교체)
역경사	통수능을 고려하여 구배조정(굴착교체)
여유율 부족	유지관리 대상관로
최저 유속미달	
최대 유속초과	

(3) 단계별 개량계획

○ 수리검토 결과에 의한 오수관로 개량계획은 사업대상지역 우선순위를 고려하여 단계별 개량계획 수립  
 ⇨ 굴착교체 2단계 72m로 계획

<표 4.7-18> 단계별 개량계획(굴착교체)

(단위 : m)

구 분	관 경	계	1단계 2020년	2단계 2025년	3단계 2030년	4단계 2035년	비 고
회현	회현	D200	72	-	72	-	-
		D300	-	-	-	-	-
		계	72	-	72	-	-

나) 유량 및 수질조사에 의한 침입수 저감 개량계획

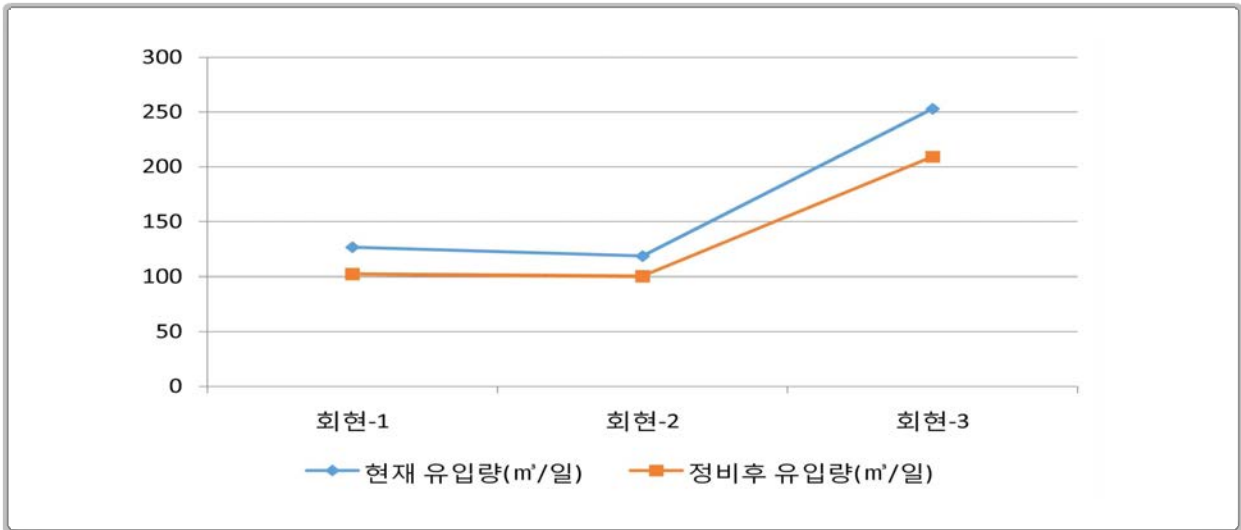
- 오수관로 개량계획은 유량 및 수질조사 결과를 바탕으로 I/저감효과를 고려하여 회현처리구역에 대하여 2단계 정비계획 수립
- ↳ 공공하수처리시설과 연계하여 단계별 계획 수립
- ↳ 오수관로에 대해서는 유량 및 수질조사 결과 평균을 적용하여 17%를 개량하는 것으로 계획 수립
- ↳ 소구역에 대한 관로정비 계획시 세부조사를 통해 I/유입 원인 분석 및 정비대상 선정 필요

(1) I/저감을 위한 오수관로 개량 대상지역 선정

<표 4.7-19> 개량 대상지역 선정

(단위 : m³/일)

처리분구	지점명	청천시 침입수				시행단계
		현재 유입량	목표 저감량	정비후 유입량	저감비율(%)	
회현	회현-1	126.6	24.3	102.3	19.2	2단계
	회현-2	118.5	18.2	100.3	15.4	2단계
	회현-3	253.0	43.8	209.2	17.3	2단계



<그림 4.7-8> 회현처리구역 계획평면도

(2) 단계별 개량계획

- 소구역내 오수관로 연장의 17% 개량 계획 수립(굴착교체) ☞ 기술진단을 통한 물량확정 필요

<표 4.7-20> 단계별 개량계획

(단위 : m)

구분	관경	계	1단계 2020년	2단계 2025년	3단계 2030년	4단계 2035년	비고
회현 회현	D200	100	-	100	-	-	
	D300	-	-	-	-	-	
	계	100	-	100	-	-	

제 1 장

제 2 장

제 3 장

제 4 장

제 5 장

제 6 장

제 7 장

제 8 장

제 9 장

제 10 장

다) 관로내부조사(CCTV)에 의한 개량계획

- 2014년도에 시행한 “새만금권역 공공하수처리시설 차집관거 CCTV 촬영결과 보고서” 결과를 활용하여 구조적상태등급과 불량비를 고려하여 개량 및 보수계획 수립
- ⇒ 차집관로 내부이상 항목 없음      ⇒ 오수관로에 대한 관로내부조사 미시행
- ⇒ 차집관로 내부조사에 따른 개량계획 없음

3) 사업의 효과(↓/저감효과)

- 오수관로 및 차집관로 개보수에 의한 청천시 침입수 저감효과 분석
- ⇒ 오수관로는 유량 및 수질조사결과 기준 86.3m³/일로 분석됨
- ⇒ 오수관로 개보수에 의한 청천시 침입수 저감효과는 2단계 37.3m³/일로 검토됨

<표 4.7-21> 단계별 청천시 침입수 저감효과

(단위 : m³/일)

구 분	침입수 발생량	총 저감량	단계별 저감량			
			1단계(2020년)	2단계(2025년)	3단계(2030년)	4단계(2035년)
회현	86.3	37.3	-	37.3	-	-

라. 우수관로

- 1) 강우분석 및 확률강우량 산정 (군산처리구역 참조)
- 2) 수리검토 결과

- 우수관로 수리검토 결과 통수능 부족 관로 1,134m, 유지관리 대상관로 1,562m로 검토됨

<표 4.7-22> 우수관로 수리검토결과

(단위 : m)

처리분구	관경 (mm)	통수능검토			유속검토			비고
		계	GOOD	N.G	계	유속미달	유속초과	
회현	D700이하	2,932	2,417	515	397	221	176	
	D700초과	396	250	146	150	53	97	
	암거 및 개거	4,942	4,469	473	1,015	979	36	
	소계	8,270	7,136	1,134	1,562	1,253	309	

3) 단계별 개량계획

- 수리검토 결과에 의한 우수관로 단계별 개량계획 수립
- ⇒ 굴착교체 2단계 회현처리구역 1.044m로 개량계획

<표 4.7-23> 단계별 개량계획(굴착교체)

(단위 : m)

처리분구	관경 (mm)	계	1단계 2020년	2단계 2025년	3단계 2030년	4단계 2035년	비고
회현	D700이상	515	-	515	-	-	
	D700초과	146	-	146	-	-	
	암거 및 개거	473	-	473	-	-	
	소계	1,134	-	1,134	-	-	

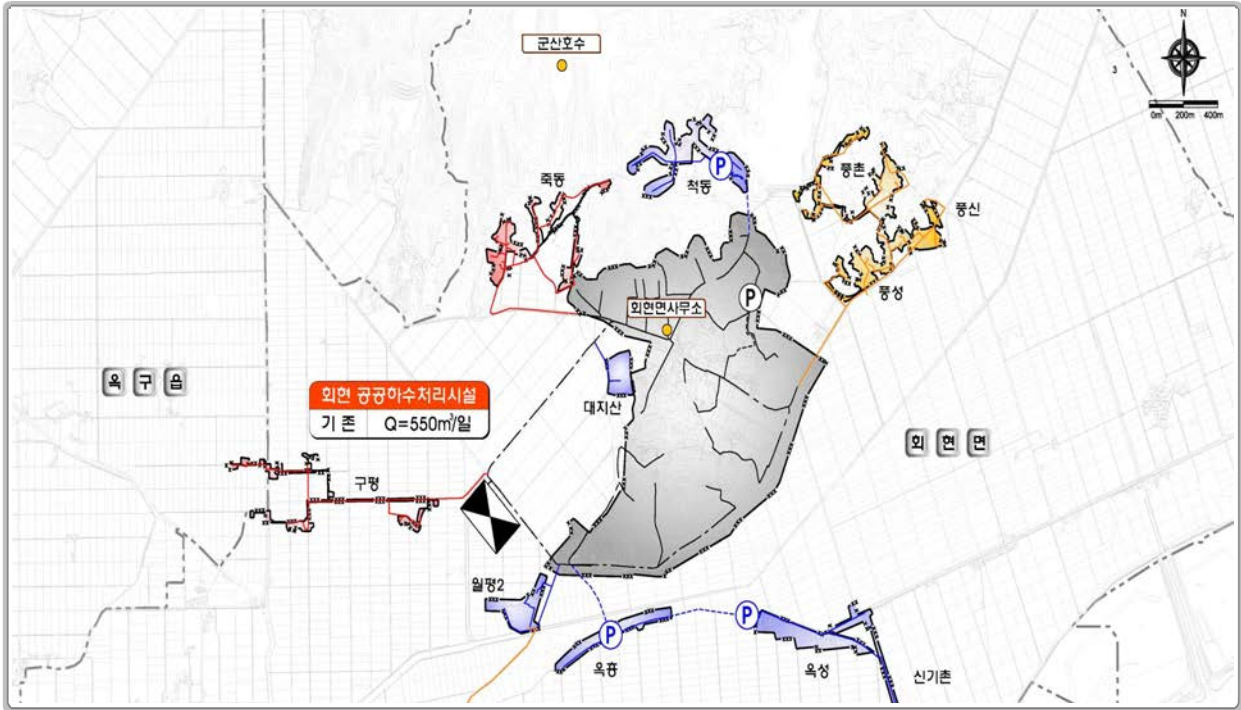
바. 펌프장

1) 신설계획

○ 처리구역 확대에 따른 중계펌프장 신설계획은 없으며 맨홀펌프장 신설 3개소

<표 4.7-24> 신설 펌프장계획

처리구역	처리분구	시설명	시간최대하수량(m <sup>3</sup> /일)	펌프장(개소)	비고
회현	회현	-		3	



<그림 4.7-9> 신설 펌프장 위치도

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

## 7.3 처리단계

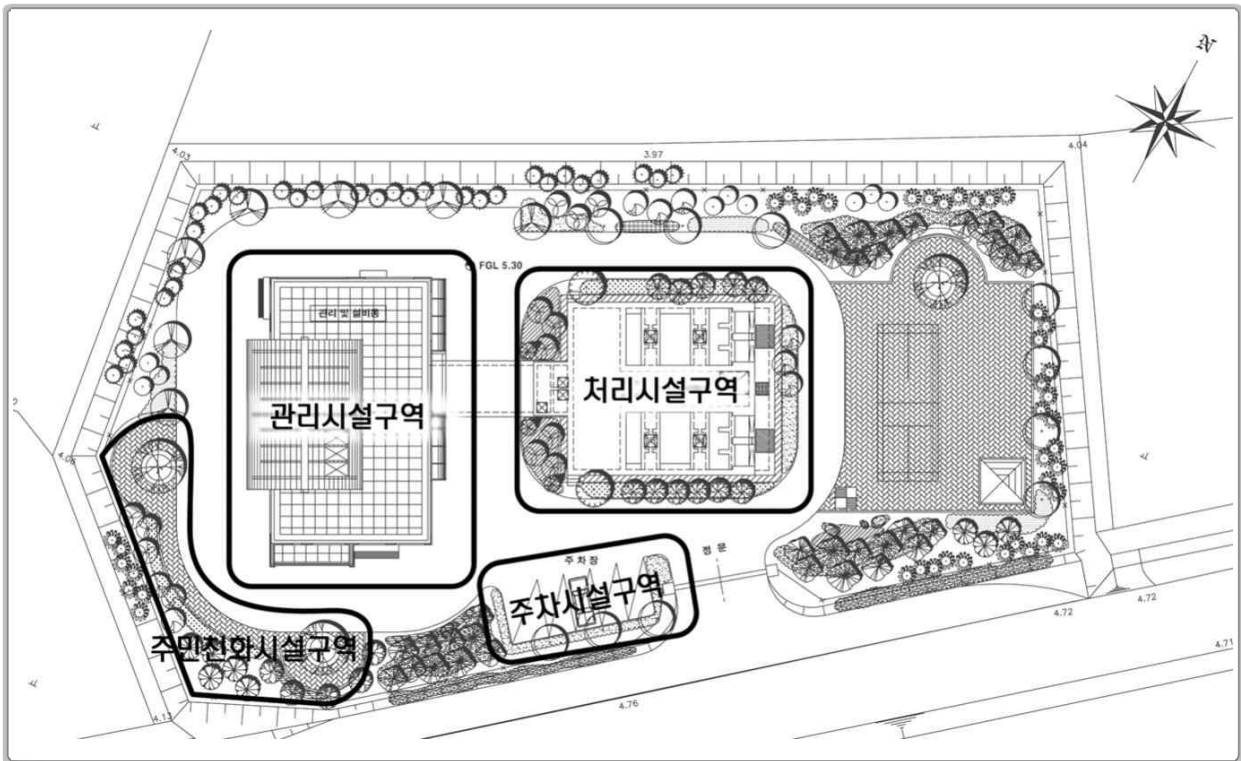
### 7.3.1 시설현황

#### 가. 회현 공공하수처리시설 설치현황

- 2008년 시설용량 550m<sup>3</sup>/일 규모의 KIDEA공법으로 민간투자사업방식에 의하여 건설, 현재 민간투자사업자에 의해 운영
- 공공하수처리수의 방류수는 월평수로를 거쳐 만경강으로 유입

<표 4.7-25> 회현 공공하수처리시설 설치현황

구분	고도처리	총인처리시설 신설
시설용량(m <sup>3</sup> /일)	550	550
처리방법	KIDEA	SMF
가동일	2008. 06	
위치	전라북도 군산시 회현면 월연리 3번지 일원	
부지면적(m <sup>2</sup> )	6,720	
방류구역	월평수로 → 만경강	



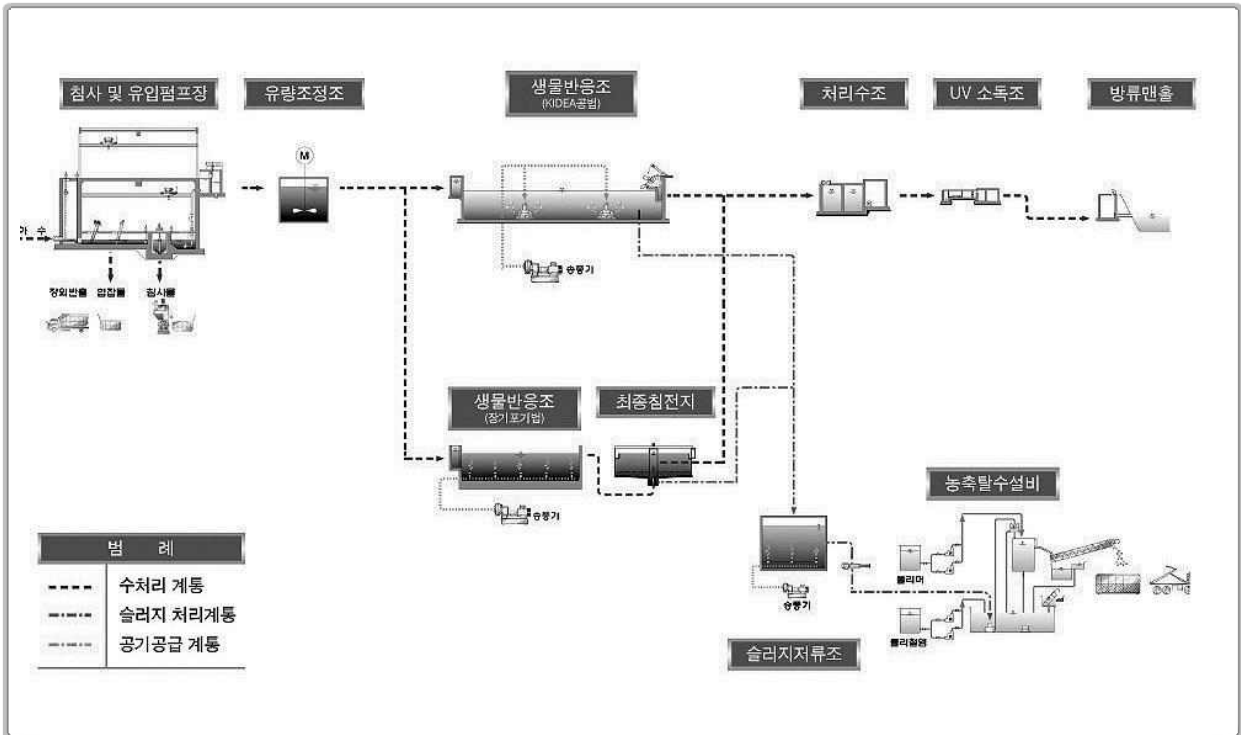
<그림 4.7-10> 회현 공공하수처리시설 시설물배치계획평면도

나. 회현 공공하수처리시설 시설개요

<표 4.7-26> 회현 공공하수처리시설 시설개요

구 분		시설개요	비 고
전 처리 공 정	스 크 린	세목 : W0.5m×H1.7m(목간격 15mm)×1대	
	침 사 기	일체형 협잡물 및 침사제거기 1,000m³/일×2.6kW×1대	
	유량조정조 및 펌프장	6.2m×5.0m×2.8m×2지	
수 처리 공 정	K I D E A 반응조	4.9m×10.5m×5.65m×2지	
	여 과 시 설	하향류 방식(수평드럼형 550m³/일×1대)	
	U.V 소 독 조	0.19m×5.01m×0.31m(1뱅크 1모듈)	
슬 러 지 처 리 공 정	슬 러 지 저 류 조	W1.5m×L7.4m×H4.0m×1조	
	탈 수 기	이동차량 탈수기	
탈 취 시 설		Bio-Filter, 10m³/min × 1대	
건 축 물	관 리 및 설 비 동	지하1층, 지상 2층, 연면적 : 836.29m²	

다. 회현 공공하수처리시설 처리공정도



<그림 4.7-11> 회현 공공하수처리시설 처리공정도

- 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

## 7.3.2 운영현황

가. 회현 공공하수처리시설 설계기준

<표 4.7-27> 회현 공공하수처리시설 설계기준

구 분	설 계 기 준				
시설용량(m <sup>3</sup> /일)	550				
구 분	BOD	COD	SS	T-N	T-P
계획유입수질(mg/L)	154.0	134.0	183.0	36.1	5.92
법정방류수질(mg/L)	5.0	20.0	10.0	20.0	0.2
보증수질(mg/L)	5.0	17.0	10.0	20.0	0.18

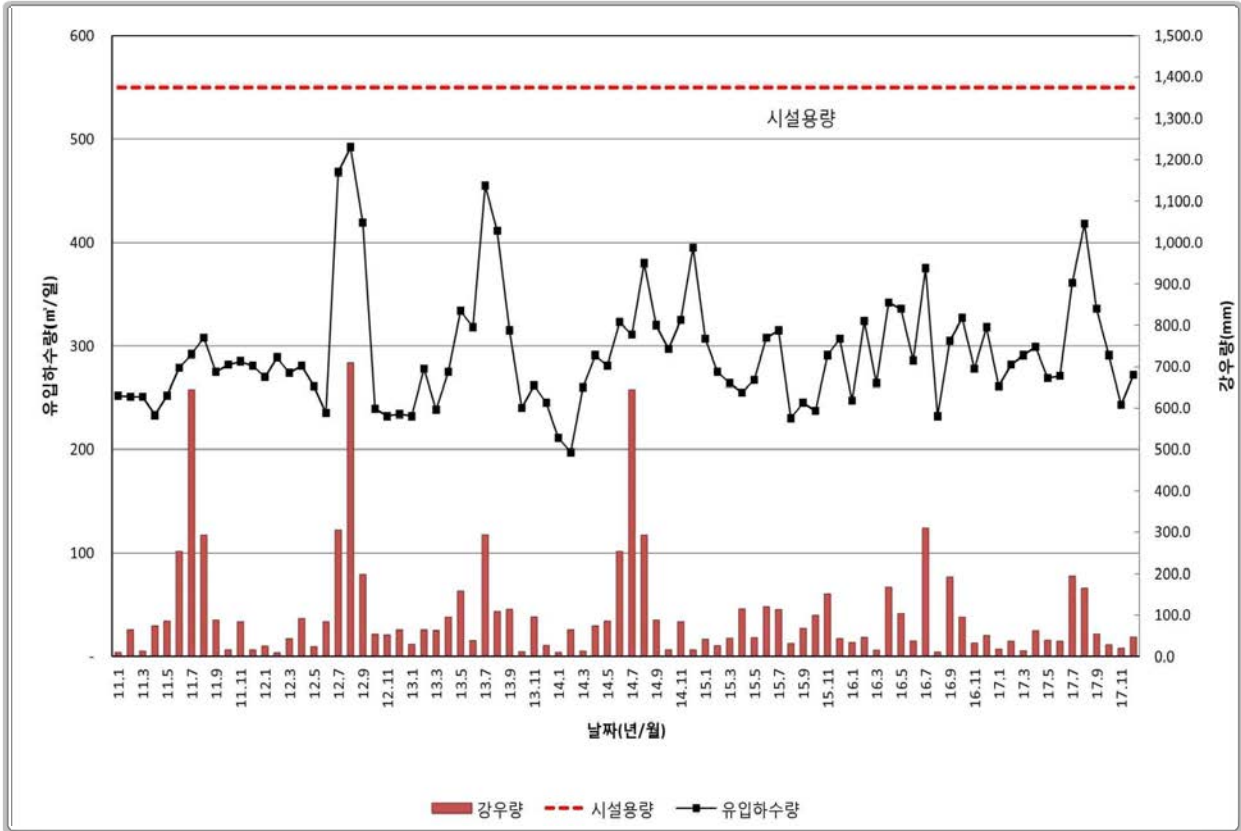
나. 유입하수량

- 최근 5년간 유입하수량 분석결과 매년 유입하수량이 감소하는 것으로 나타남
- 2017년 청천시 유입하수량은 시설용량 대비 50.0%로 하수처리시설의 여유용량 있음

<표 4.7-28> 최근 5년간 유입하수량

(단위 : m<sup>3</sup>/일)

구 분		시설용량	전기간	강우시	청천시	최대	최소
2013년	유입량	550	301	336	273	868	173
	비율(%)		54.6	61.1	49.7	157.8	31.5
2014년	유입량	550	300	335	260	534	152
	비율(%)		54.5	60.9	47.3	97.1	27.6
2015년	유입량	550	275	291	261	471	137
	비율(%)		50.0	53.0	47.4	85.6	24.9
2016년	유입량	550	303	322	283	494	156
	비율(%)		55.1	58.5	51.5	89.8	28.4
2017년	유입량	550	300	324	275	579	158
	비율(%)		54.5	58.9	50.0	105.3	28.7



<그림 4.7-12> 최근 5년간 유입하수량

제 1 장

제 2 장

제 3 장

제 4 장

제 5 장

제 6 장

제 7 장

제 8 장

제 9 장

제 10 장

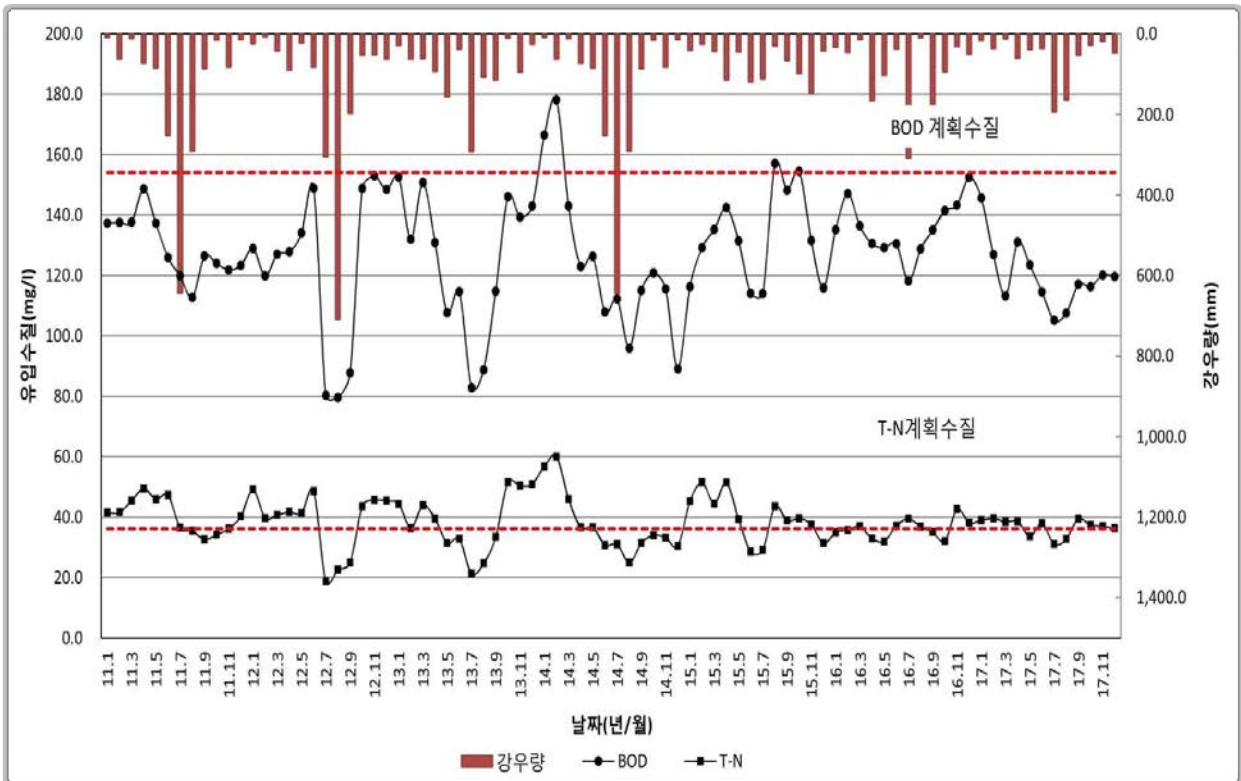
## 다. 유입수질

○ 최근 5년간 유입수질 분석결과  
 ⇨ 수질항목중 BOD, COD, SS, T-P, 대장균군수를 제외한 T-N가 계획수질 대비 초과되어 유입

<표 4.7-29> 최근 5년간 유입수질

(단위 : mg/L, 개/mL)

구 분		BOD	COD	SS	T-N	T-P	대장균군수
계획유입수질		154.0	134.0	183.0	36.10	5.92	300,000
2013년	유입수질	125.2	72.5	112.0	38.35	3.96	90,767
	비율(%)	81.3	54.1	61.2	106.2	66.9	30.3
2014년	유입수질	124.4	74.1	119.5	37.60	3.93	72,011
	비율(%)	80.8	55.3	65.3	104.2	66.4	24.0
2015년	유입수질	132.4	84.0	125.1	40.00	4.63	168,624
	비율(%)	86.0	62.7	68.4	110.8	78.2	56.2
2016년	유입수질	135.6	81.4	126.3	36.08	4.60	192,902
	비율(%)	88.1	60.7	69.0	99.9	77.7	64.3
2017년	유입수질	119.9	82.0	127.2	36.66	3.18	199,549
	비율(%)	77.9	61.2	69.5	101.6	53.7	66.5



<그림 4.7-13> 최근 5년간 유입수질

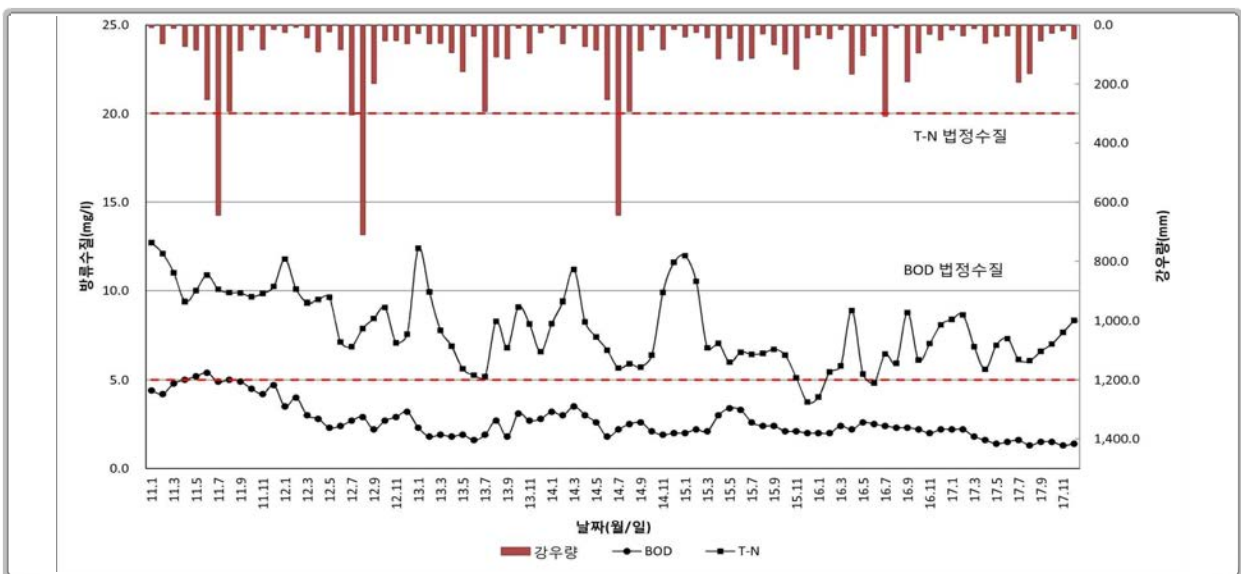
라. 방류수질

- 방류수질은 전 항목에서 방류수 수질기준을 준수하는 것으로 분석됨
- ⇒ 2012년에 법정방류수질기준 강화로 인해 T-P 항목에 대해 법정수질 초과 일수가 있으나,
- ⇒ 2017년에는 모든 항목에 대하여 강화된 법정수질 기준대비 초과 일수가 없는 것으로 조사됨

<표 4.7-30> 최근 5년간 방류수질

(단위 : mg/L, 개/mL)

구 분		BOD	COD	SS	T-N	T-P	대장균군수
법정수질		5.0이하	20.0이하	10.0이하	20.0이하	0.20이하	1,000이하
2013년	방류수질	2.2	7.0	2.8	7.663	0.112	300이하
	비율(%)	44.1	35.0	28.2	38.3	55.8	-
	법정초과일수	-	-	-	-	-	-
2014년	방류수질	2.5	6.8	2.6	8.02	0.104	300이하
	비율(%)	50.7	34.2	25.7	40.1	51.8	-
	법정초과일수	-	-	-	-	-	-
2015년	방류수질	2.5	5.5	3.7	6.97	0.083	300이하
	비율(%)	49.2	27.6	36.8	34.8	41.4	-
	법정초과일수	-	-	-	-	-	-
2016년	방류수질	2.3	5.4	3.4	6.4	0.068	300이하
	비율(%)	45.5	26.8	34.2	32.0	34.0	-
	법정초과일수	-	-	-	-	-	-
2017년	방류수질	1.6	6.4	3.0	7.1	0.054	300이하
	비율(%)	32.2	34.2	29.7	35.7	27.0	-
	법정초과일수	-	-	-	-	-	-



<그림 4.7-14> 최근 5년간 방류수질

제 1 장

제 2 장

제 3 장

제 4 장

제 5 장

제 6 장

제 7 장

제 8 장

제 9 장

제 10 장

## 마. 계절별 운영현황 분석

### 1) 동절기 운영현황(12월~2월)

○ 동절기(12월~2월) 유입하수량은 2013년 이후 소폭 증가하는 추세임  
 ⇨ 2013년 45.6%에서 2015년 49.5%로 3.9% 증가  
 ○ 동절기 T-N 방류수질은 2017년 기준 8.47mg/L로 방류수 수질기준 대비 42.4% 수준임

### 가) 유입하수량 및 유입수질

<표 4.7-31> 동절기 운영현황

(단위 : m<sup>3</sup>/일, mg/L, 개/mL)

구 분		유입하수량	BOD	COD	SS	T-N	T-P	대장균군수
시설용량/계획유입수질		550	154.0	134.0	183.0	36.10	5.92	300,000
2013년	운영현황	251	142.8	83.9	119.1	44.12	4.71	74,756
	비율(%)	45.6	92.7	62.6	65.1	122.2	79.5	24.9
2014년	운영현황	270	143.4	89.9	149.4	48.67	5.22	87,144
	비율(%)	49.1	93.1	67.1	81.6	134.8	88.3	29.0
2015년	운영현황	297	120.1	88.9	117.0	42.35	4.89	125,733
	비율(%)	54.0	78.0	66.4	63.9	117.3	82.5	41.9
2016년	운영현황	295	145.0	83.8	123.4	36.19	4.07	199,951
	비율(%)	53.6	94.2	62.5	67.4	100.2	68.8	66.7
2017년	운영현황	272	130.8	79.6	134.1	38.21	3.24	199,549
	비율(%)	49.5	84.9	59.4	73.3	105.8	54.7	66.5

### 나) 방류수 T-N수질

<표 4.7-32> 동절기 방류수 T-N수질 현황

(단위 : mg/L)

구 분	T-N방류수질				방류수수질기준	
	12월	1월	2월	평균	법정수질	비율(%)
2013년	6.59	12.39	9.93	9.63	20	48.1
2014년	11.60	8.17	9.41	9.74		48.7
2015년	3.76	11.97	10.53	8.69		43.5
2016년	8.11	4.04	5.41	5.86		29.3
2017년	8.36	8.41	8.66	8.47		42.4

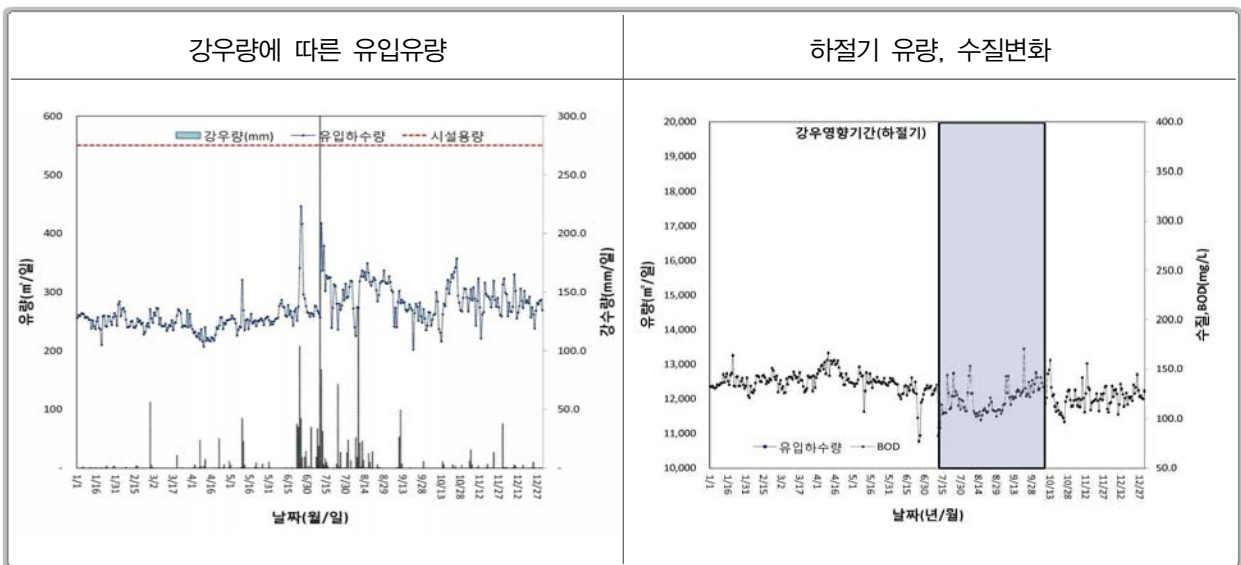
2) 하절기 운영현황(7월~9월)

- 하절기(7월~9월) 유입하수량은 2017년 기준 시설용량 대비 67.6% 로 여유용량 32.4%이 있음
- ↳ 계획처리구역인 회현면의 하수처리인구 감소
- ↳ 회현처리구역 인접 하수미처리구역 금회 하수처리구역으로 편입계획 수립

<표 4.7-33> 하절기 운영현황

(단위 : m³/일, mg/L, 개/mL)

구 분		유입하수량	BOD	COD	SS	T-N	T-P	대장균군수
시설용량/계획유입수질		550	154.0	134.0	183.0	36.10	5.92	300,000
2013년	운영현황	394	95.2	49.6	82.6	26.36	2.67	75,772
	비율(%)	71.7	61.8	37.0	45.1	73.0	45.1	25.3
2014년	운영현황	337	107.6	58.2	88.6	29.05	2.99	58,848
	비율(%)	61.3	69.9	43.4	48.4	80.5	50.6	19.6
2015년	운영현황	264	139.6	85.3	134.8	37.12	4.18	191,424
	비율(%)	47.9	90.7	63.7	73.7	102.8	70.6	63.8
2016년	운영현황	304	127.2	81.6	132.0	37.09	4.73	191,359
	비율(%)	55.3	82.6	60.9	72.1	102.7	79.9	63.8
2017년	운영현황	372	109.8	78.8	116.5	34.32	2.71	198,717
	비율(%)	67.6	71.3	58.8	63.7	95.1	45.8	66.2



<그림 4.7-15> 하절기 유입하수량 현황(2017년)

## 라. 유량 및 수질조사 결과

- 회현처리구역 2개소 유량 및 수질조사 수행
- ⇨ 일부구간 청천시 유량조사 결과 166.0m<sup>3</sup>/일 유입
- 수질조사 결과 BOD 123.8mg/L로 계획수질 대비 80.4%로 유입됨

<표 4.7-34> 유량 및 수질조사 결과

(단위 : m<sup>3</sup>/일, mg/L)

구 분		유입유량 (m <sup>3</sup> /일)	유입수질(mg/L)		비 고
			BOD	CODcr	
회현	회현-1	126.6	132.4	319.0	
	회현-2	118.5	111.5	263.9	
	회현-3	253.0	127.4	313.4	
계		166.0	123.8	298.8	

### 7.3.3 문제점 및 해결방안

#### 가. 운영현황 분석결과

<표 4.7-35> 운영현황 분석결과

구 분		문제점 및 원인	해결방안
유입 하수량	청천시	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 운영현황 분석결과(2011~2015년) 매년 유입하수량 감소추세 ⇒ 2011년 : 264m<sup>3</sup>/일 2015년 : 261m<sup>3</sup>/일 (2011년 대비 1.1%감소)</li> <li>· 일부구간 유량조사결과 166m<sup>3</sup>/일 유입 ⇒ 회현공공하수처리시설 시설용량 550 m<sup>3</sup>/일 대비 70% 여유용량 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 회현공공하수처리시설 청천시 및 강우시 운영현황, 유량조사를 통한 처리용량 검토 ⇒ 청천시 및 강우시 처리시설 여유 용량 있음</li> <li>· 하수관로정비 임대형 민자사업(BTL) 시행 ⇒ 하수관로 정비사업으로 인하여 유입하수량 감소</li> </ul> <p>⇒ 회현하수처리구역 확대</p>
	강우시	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 운영현황 분석결과(2011~2015년) 매년 유입하수량 감소추세(2015년 소폭 증가) ⇒ 2011년 : 280m<sup>3</sup>/일 2015년 : 291m<sup>3</sup>/일 (2011년 대비 3.8%증가)</li> <li>· 일부구간 유량조사결과 180m<sup>3</sup>/일 유입 ⇒ 회현공공하수처리시설 시설용량 550 m<sup>3</sup>/일 대비 67% 여유용량 있음</li> </ul>	
유입수질		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 유입수질 분석결과(2011~2015년) BOD 기준 매년 유입수질 증가추세 ⇒ 2011년 : 129mg/L 2015년 : 132mg/L (2011년 대비 2.3%증가)</li> <li>· 수질조사 결과 BOD 123.8mg/L 유입 ⇒ 하수관로정비 임대형 민자사업(BTL)을 통한 분뇨직투입으로 부하량 증가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 금회 회현하수처리구역 확대 및 분뇨직투입에 의한 부하량 증가를 반영한 계획유입수질 산정</li> </ul>

#### 나. 기술진단 결과

##### 1) 단위공정별 문제점 및 해결방안

- “군산시 새만금유역 하수처리시설 기술진단보고서(2014.10)” 상의 단위 공정별 문제점 및 개선방안 검토

<표 4.7-36> 단위공정별 문제점 해결방안

구 분	문제점 및 원인	해결방안
유량조정조	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 유입펌프 ⇒ 바이패스로 유량을 조절하여 비효율적 운영</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 유입펌프 인버터 설치 ⇒ 인버터를 설치하여 회전수로 유량을 제어</li> </ul>

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

<표 4.7-37> 단위공정별 문제점 해결방안 <표 계속>

구 분	문제점 및 원인	해결방안
총인처리시설	· 유입용 처리수 펌프 ⇒ 인라니 믹서 및 플렉형성부 손실로 유량이 저하	· 유입용 처리수 펌프 교체 ⇒ 편흡입블류트 펌프로 교체
	· 역세척 배수펌프 ⇒ 진공이 파괴되어 공회전을 하는 경우가 있음	· 역세척 배수펌프 교체 ⇒ 자흡식 펌프로 교체
	· 반응조 슬러지 펌프 ⇒ 진공이 파괴되어 공회전을 하는 경우가 있음	· 반응조 슬러지 펌프 교체 ⇒ 자흡식 펌프로 교체
	· 역세척수 배수펌프 배관 ⇒ 역세척 배수시 효율이 저하	· 역세척 배수펌프 배관 개선 ⇒ 흡입배관을 3개로 분기하여 설치
	· 여과지 유입밸브 ⇒ 여과지 수위 상승시 침수로 잦은 고장	· 여과지 유입밸브 개선 ⇒ 여과지 유입밸브 위치변경으로 개선됨.
	· 유지관리용 크레인 ⇒ 크레인 미설치로 유지관리시 어려움	· 유지관리용 크레인 설치
	· 공기압축기 ⇒ 공기압축기 용량이 작아 가동이 빈번하여 소음 및 기기수명 단축	· 큰 용량의 공기압축기로 교체, 공기압축기 부대설비 설치
전 기 및 계측제어	· 감시제어설비 신설	· 총인처리 POS 신설
	· 화상감시설비 신설	· 총인처리설비 화상감시 신설 (동형)
	· 계측기기 신설	· 재이용수 유량계 신설 - 전자식 유량계 150A · 총인역세배수 유량계 신설 - 전자식 유량계 100A · 풍량계 교체 - 차압식 풍량계
	· 정부시책에 따른 에너지 절약형 조명기구 미반영	· 공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정에 따라 LED 램프로 교체

7.3.4 공공하수처리시설 계획

가. 시설개량 계획

1) 단위공정별 개선방안

○ 기술진단 상의 단위공정별 문제점에 따른 개선방안 및 개략 공사비 산출

<표 4.7-38> 단위공정별 개선방안

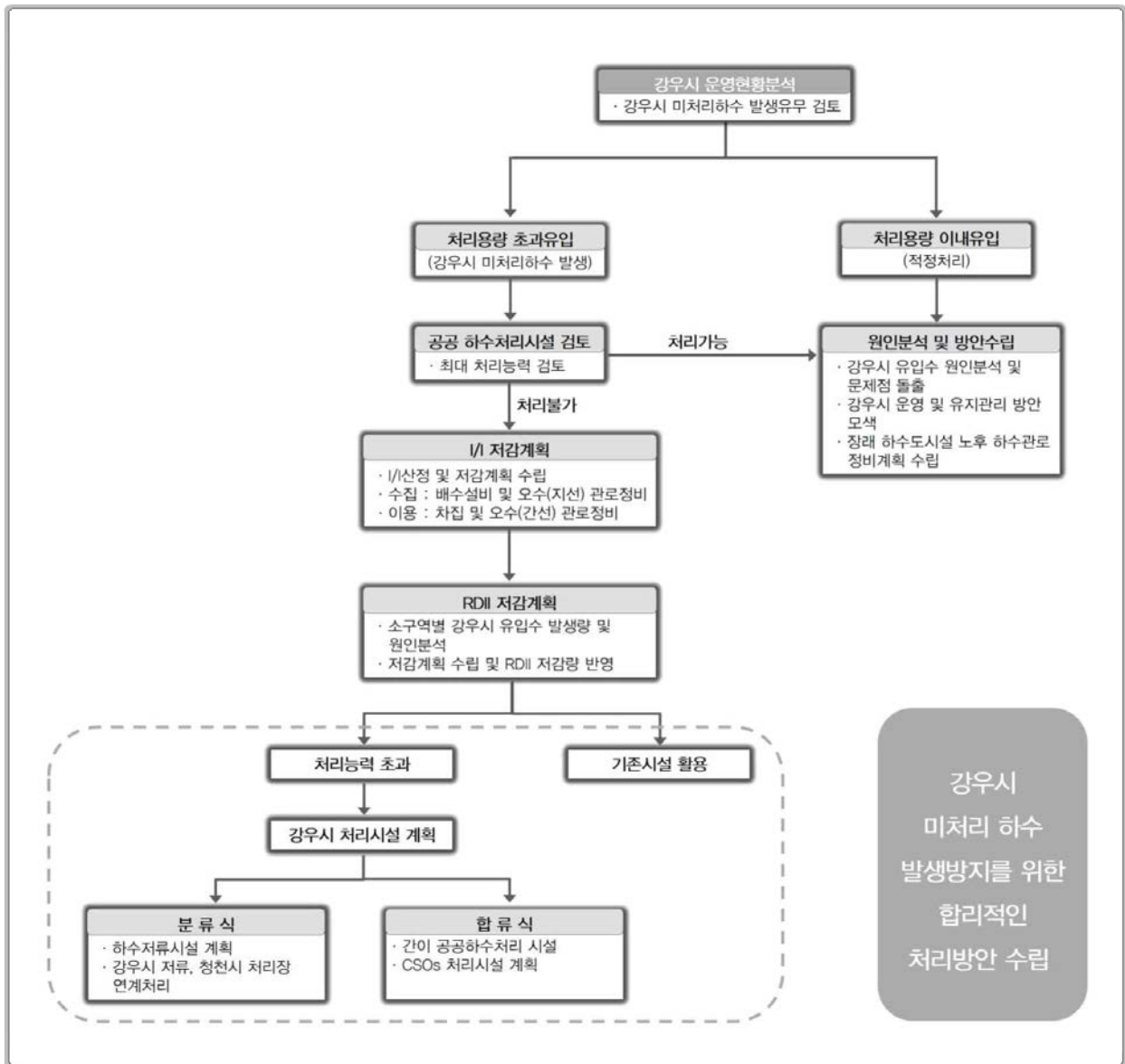
구 분	개선방안	개략 공사비(천원)	
		수량	비용
유량조정조	· 유입펌프 인버터 설치	1식	3,000
총인처리시설	· 유입용 처리수 펌프 교체	1식	4,000
	· 역세척수 배수펌프 및 반응조 슬러지 펌프 자흡식 펌프로 교체	1식	5,000
	· 역세척수 배수펌프 배관개선	1식	2,000
	· 유지관리용 크레인 설치	1식	20,000
	· 공기압축기 교체 및 부대설비 설치	1식	56,500
전 기 및 계측제어	· 총인처리 POS 신설	1식	4,675
	· 화상감시 신설	1식	6,000
	· 유량계 신설	1식	30,290
	· LED 램프로 교체	1식	53,500
계			184,965

- 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

## 7.4 강우시 하수관리 대책

### 7.4.1 기본방향

- 회현 공공하수처리시설은 분류식 지역이나 현재 지선관로, 차집/오수간선관로의 RDII 유입으로 강우시 평균 291㎥/일 유입중 (2015년 기준 시설용량 대비 53%)
- 강우시 하수관리 대책을 수립하기 위하여 강우시 운영현황 조사시행
  - ↳ 운영현황 분석, 유량 및 수질조사 모니터링
- 조사결과를 활용한 강우시 유입수 분석 및 RDII 분석을 통한 강우시 유입량을 산정하고 유입원인 분석
  - ↳ 간선관로, 차집관로 RDII분석을 통한 문제구간 확인
- RDII 발생 원인에 따른 실현가능한 RDII 저감계획 및 허용 RDII에 대한 처리대책 수립



<그림 4.7-16> 강우시 하수관리대책 기본방향

## 7.4.2 강우시 운영현황 분석

### 가. 운영현황 분석

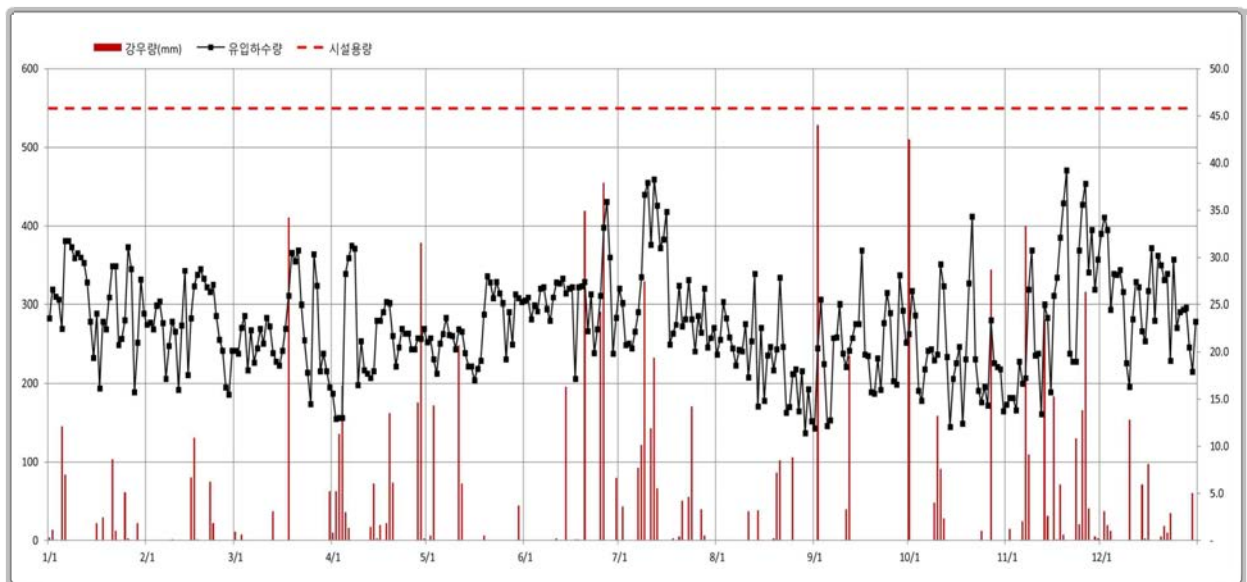
- 2015년 운영현황 분석결과 청천일 유입하수량이 시설용량 대비 44.9%로 시설용량에 여유가 있으며, 3mm/일 이상 강우발생시 유입하수량 892m<sup>3</sup>/일로 시설용량대비 55.8%로 유입하수량 증가
  - 2015년 3mm이상 강우일수는 총 66일이었고, 그중 16일은 유입하수량이 1,000m<sup>3</sup>/일 초과 함
  - 강우량에 따라 유입하수량은 증가하는 것으로 검토
- ⇒ 강우시 유입하수량이 증가하고 있으므로 RDII 원인분석 및 저감계획 수립 필요

<표 4.7-39> 2015년 회현공공하수처리시설 운영현황

구분	청천시	강우시	강우영향	비고
일수	191	111	63	
유입하수량(m <sup>3</sup> /일)	261	291	290	Q=550m <sup>3</sup> /일
시설용량대비(%)	47.4	53.0	52.7	

<표 4.7-40> 강우시 운영현황(2015년)

강우량	일수	유입유량 (m <sup>3</sup> /일)		유입수질(mg/L)				
		유입량	시설용량대비	BOD	COD	SS	T-N	T-P
1mm미만	25	297	54.1	120.1	74.8	114.8	35.878	4.193
1~3mm미만	20	287	52.2	126.4	83.8	120.8	40.179	4.683
3~10mm미만	35	285	51.9	127.8	79.0	121.7	38.143	4.528
10~20mm미만	18	284	51.5	132.2	81.4	117.7	39.964	4.749
20~30mm미만	6	343	62.3	105.1	66.5	102.9	30.169	3.511
30~40mm미만	5	300	54.6	120.5	68.6	112.1	33.726	3.760
40mm이상	2	254	46.2	135.8	84.8	130.0	38.050	4.041



<그림 4.7-17> 강우량에 따른 하수유입 현황

제 1 장

제 2 장

제 3 장

제 4 장

제 5 장

제 6 장

제 7 장

제 8 장

제 9 장

제 10 장

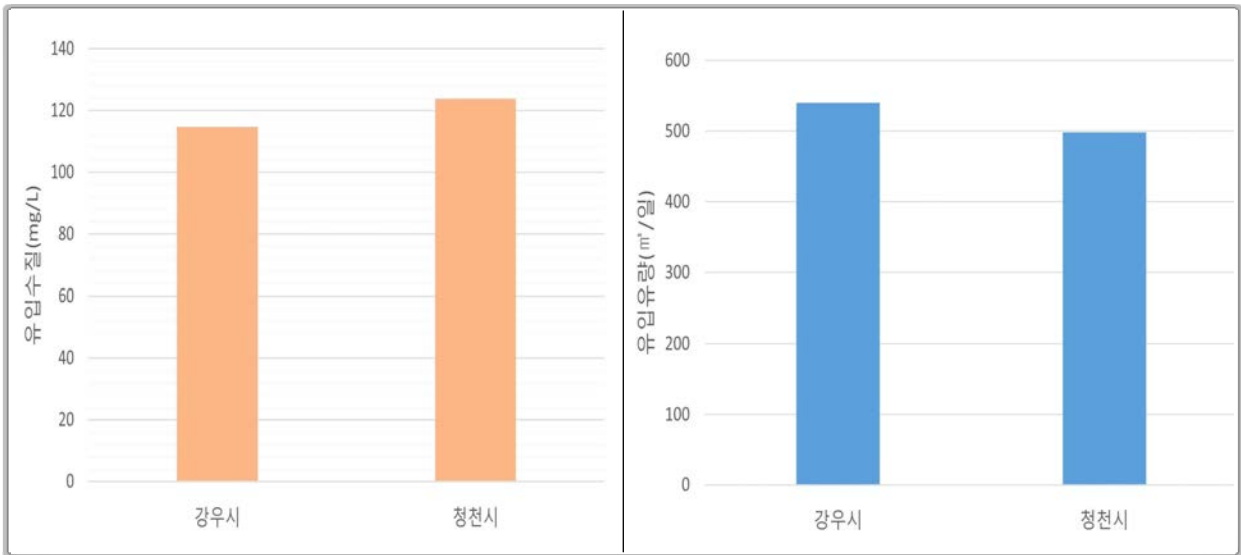
## 나. 유량 및 수질조사 분석

- 유량조사기간 내 3mm이상 강우일은 유량조사지점(회현-1, 회현-2, 회현-3) 1일 조사됨
- ⇒ 처리구역내 유량조사결과 3mm이상 강우시 유입하수량은 540m<sup>3</sup>/일로 청천시 유입하수량 498m<sup>3</sup>/일 대비 108% 유입되어 강우량 증가에 따라 유입하수량은 증가하는 것으로 분석됨
- ⇒ 강우시 유입수질은 114.7mg/L로 계획유입수질 대비 74.5%, 청천시 수질대비 92.6%로 강우유입에 따른 유입수질 저하

<표 4.7-41> 강우시 유량 및 수질조사 결과

(단위 : m<sup>3</sup>/일, mg/L)

강우량	일수	유입유량 (m <sup>3</sup> /일)		BOD
		청천시 유입량	강우시 유입량	
3mm 이상	1	498	540	114.7 (청천시 수질조사 123.8mg/L)



<그림 4.7-18> 강우시 유량 및 수질조사 결과

### 7.5 침수대응 하수도시설 계획

◦ 회현하수처리구역내 침수이력 없음

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