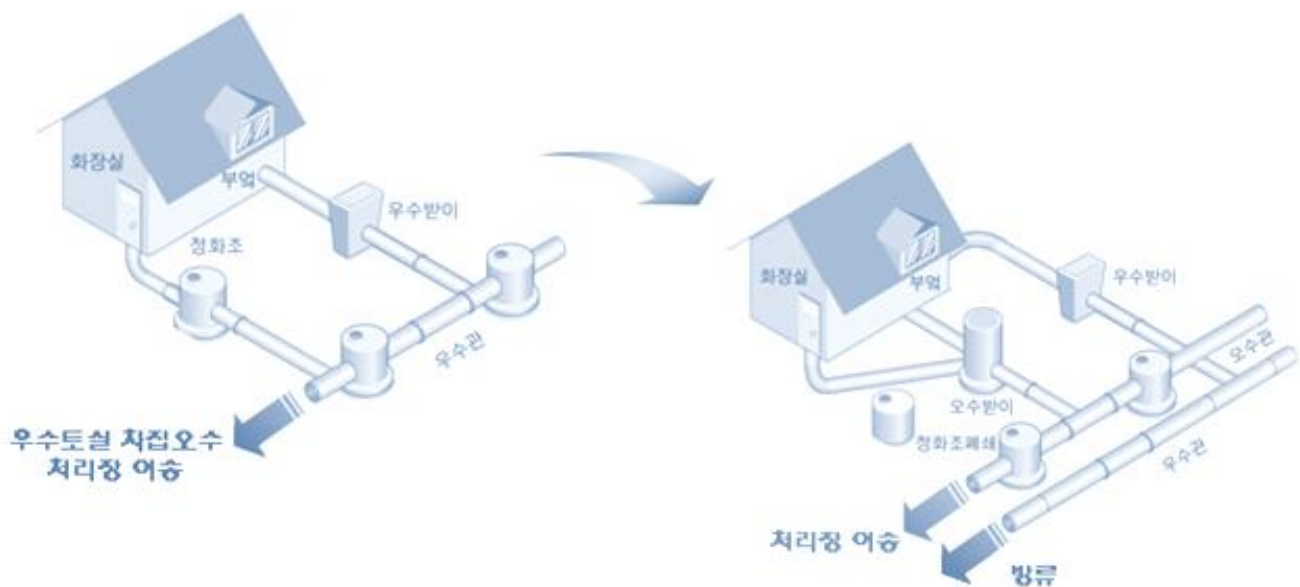


하수관로 신설(확충)공사 설계기준 [분류식 하수관로사업]



부산광역시 기후환경국
(생활하수과)

목 차

제1장 총칙

1-1. 목적 -----	2
1-2. 설계기준의 구성 -----	2
1-3. 적용범위 -----	2
1-4. 관련 법규 및 기준 -----	3
1-5. 용어의 정의 -----	3

제2장 설계 시 고려사항 및 세부 설계기준

2-1. 설계 시 고려사항 -----	7
2-2. 세부 설계기준 -----	22
2-3. 도면작성기준 -----	44
2-4. 하수관로 설계용역 시 주요 검토사항 -----	45

참고자료

1. 분류식 하수관로 사업현황 ----- (BTL 사업현황)	47
2. 개인배수설비 정비 개선방안 -----	49
3. 배수설비공사를 10 ^m ³ 이하 가구만 시행하는 사유 ---	58
4. 시설물 관리이관 시 인수절차 및 목록 -----	59
5. 공공하수도시설 설치사업 업무지침(환경부) 하수관거정비사업 추진시 유의할 사항 -----	62
6. 문자도색(임시포장) 규격 -----	88
7. 오수받이뚜껑 상세도(D375 ^{mm}) -----	89
8. 추진사항 및 참여자 -----	90

제1장 총 칙

1-1 목적

1-2 설계기준의 구성

1-3 적용범위

1-4 관련 법규 및 기준

1-5 용어의 정의

제 1 장 총 칙

1-1 목적

부산시에서 시행하고 있는 하수관로 신설(확충)공사의 설계기준을 제시하여 분류식 하수도시설에 대한 설계 및 관리 업무를 체계화하여 효율성을 제고하고, 인사이동에 따른 업무 공백을 최소화하여 주민들에게 질 높은 행정서비스 제공으로 만족도를 높이기 위함.

1-2 설계기준의 구성

본 설계기준은 「하수도법」, 「하수도설계기준」 등 관련 법규 및 기준을 준수하고, 그간의 사업시행에 따라 축적된 노하우를 반영하여 분류식 오수관로 및 그 밖의 공작물과 시설 등의 효율적인 설치 및 관리를 위한 기준 등을 정한 것으로 아래와 같이 구성되어 있다.

구성 요소	세부 구성 요소
제1장 총칙	1-1 목적
	1-2 설계기준의 구성
	1-3 적용범위
	1-4 관련 법규 및 기준
	1-5 용어의 정의
제2장 설계 시 고려사항 및 세부 설계기준	2-1 설계 시 고려사항
	2-2 세부 설계기준
	2-3 도면 작성기준
	2-4 하수관로 설계용역 시 주요 검토사항

1-3 적용범위

본 설계기준은 부산시(자치구·군 포함)에서 시행하고 있는 하수관로 신설(확충)공사 및 주택건설사업 등 사업시행 후 관리이관 시설물(기부채납)을 포함하여 부산시에서 관리(예정)하는 공공 하수관로의 기본설계, 실시설계, 기본 및 실시설계 시 적용한다.

※ 각종 법규 개정 시 개정된 내용을 준수하고 상위 기준과 상이할 경우, 상위 기준을 우선으로 반영하여야 하며, 현장 여건을 고려하여 적정하게 조정할 수 있음.

1-4 관련 법규 및 기준

1. 하수도법(2018.10, 환경부)
2. 하수도정비기본계획 수립지침(2015.12, 환경부)
3. 공공하수도시설 설치사업 업무지침(2014.01, 환경부)
4. 공공하수도시설 운영관리 업무지침(2015.04, 환경부)
5. 하수도설계기준(2018, 환경부)
6. 부산광역시 하수도정비기본계획(2016, 부산광역시)
7. 하수관로공사 표준시방서(2017, 환경부)
8. 부산광역시 하수도 사용 조례(2017.12. 부산광역시)
9. 부산광역시 건설공사 설계지침서(2019. 부산광역시)
10. 상수도설계기준(2017, 환경부)
11. 상수도공사 표준시방서(2017, 환경부)
12. 하수관로 맨홀 조사 및 상태등급 판단기준 표준매뉴얼(2017, 환경부)

1-5 용어의 정의

1. "하수"라 함은 사람의 생활이나 경제활동으로 인하여 액체성 또는 고체성의 물질이 섞이어 오염된 물(이하 "오수"라 한다)과 건물·도로 그 밖의 시설물의 부지로부터 하수도로 유입되는 빗물·지하수를 말한다. 다만, 농작물의 경작으로 인한 것을 제외한다.
2. "분뇨"라 함은 수거식 화장실에서 수거되는 액체성 또는 고체성의 오염물질(개인하수처리시설의 청소과정에서 발생하는 찌꺼기를 포함한다)을 말한다.

3. "하수도"란 하수와 분뇨를 유출 또는 처리하기 위하여 설치되는 하수관로·공공하수처리시설·간이공공하수처리시설·하수저류시설·분뇨처리시설·배수설비·개인하수처리시설 그 밖의 공작물·시설의 총체를 말한다.
4. "공공하수도"라 함은 지방자치단체가 설치 또는 관리하는 하수도를 말한다. 다만, 개인하수도를 제외한다.
5. "개인하수도"라 함은 건물·시설 등의 설치자 또는 소유자가 당해 건물·시설 등에서 발생하는 하수를 유출 또는 처리하기 위하여 설치하는 배수설비·개인하수처리시설과 그 부대시설을 말한다.
6. "하수관로"란 하수를 공공하수처리시설·간이공공하수처리시설·하수저류시설로 이송하거나 하천·바다 그 밖의 공유수면으로 유출시키기 위하여 지방자치단체가 설치 또는 관리하는 관로와 그 부속시설을 말한다.
7. "합류식하수관로"란 오수와 하수도로 유입되는 빗물·지하수가 함께 흐르도록 하기 위한 하수관로를 말한다.
8. "분류식하수관로"란 오수와 하수도로 유입되는 빗물·지하수가 각각 구분되어 흐르도록 하기 위한 하수관로를 말한다.
9. "공공하수처리시설"이라 함은 하수를 처리하여 하천·바다 그 밖의 공유수면에 방류하기 위하여 지방자치단체가 설치 또는 관리하는 처리시설과 이를 보완하는 시설을 말한다.
- 9의2. "간이공공하수처리시설"이란 강우(降雨)로 인하여 공공하수처리시설에 유입되는 하수가 일시적으로 늘어날 경우 하수를 신속히 처리하여 하천·바다, 그 밖의 공유수면에 방류하기 위하여 지방자치단체가 설치 또는 관리하는 처리시설과 이를 보완하는 시설을 말한다.
10. "하수저류시설"이란 하수관로로 유입된 하수에 포함된 오염물질이 하천·바다, 그 밖의 공유수면으로 방류되는 것을 줄이고 하수가 원활하게 유출될 수 있도록 하수를 일시적으로 저장하거나

오염물질을 제거 또는 감소하게 하는 시설(「하천법」 제2조제3호나목에 따른 시설과 「자연재해대책법」 제2조제6호에 따른 우수유출저감시설은 제외한다)을 말한다.

11. "분뇨처리시설"이라 함은 분뇨를 침전·분해 등의 방법으로 처리하는 시설을 말한다.
12. "배수설비"라 함은 건물·시설 등에서 발생하는 하수를 공공하수도에 유입시키기 위하여 설치하는 배수관과 그 밖의 배수시설을 말한다.
13. "개인하수처리시설"이라 함은 건물·시설 등에서 발생하는 오수를 침전·분해 등의 방법으로 처리하는 시설을 말한다.
14. "배수구역"이라 함은 공공하수도에 의하여 하수를 유출시킬 수 있는 지역으로서 하수도법 제15조의 규정에 따라 공고된 구역을 말한다.
15. "하수처리구역"이라 함은 하수를 공공하수처리시설에 유입하여 처리할 수 있는 지역으로서 하수도법 제15조의 규정에 따라 공고된 구역을 말한다.
16. "차집시설"이라 함은 합류식 하수도에서 우천 시 일정량의 하수를 펌프장이나 처리장에 유하시키고, 미처리하수를 공공수역으로 월류시켜 배제하는 시설로써, 월류위어, 우수방류관거 및 오수 유출관거로 구성되어진 시설을 말한다.
17. "차집관로"라 함은 합류식지역의 청천 시 하수와 우천 시 일정량의 하수를 우수토실에서 차집하여 공공하수처리시설로 이송하기 위한 관로로 하수도정비기본계획에서 지정한 관로를 말한다.
18. "오수간선관로"라 함은 분류식지역의 오수지선관로에서 수집한 오수를 공공하수처리시설까지 이송하는 관로로 하수도정비기본계획에서 지정한 관로를 말한다.
19. "오수지선관로"라 함은 배수설비에서 수집된 오수를 간선관로까지 이송하는 관로를 말한다.

제2장 설계 시 고려사항 및 세부 설계기준

2-1 설계 시 고려사항

2-2 세부 설계기준

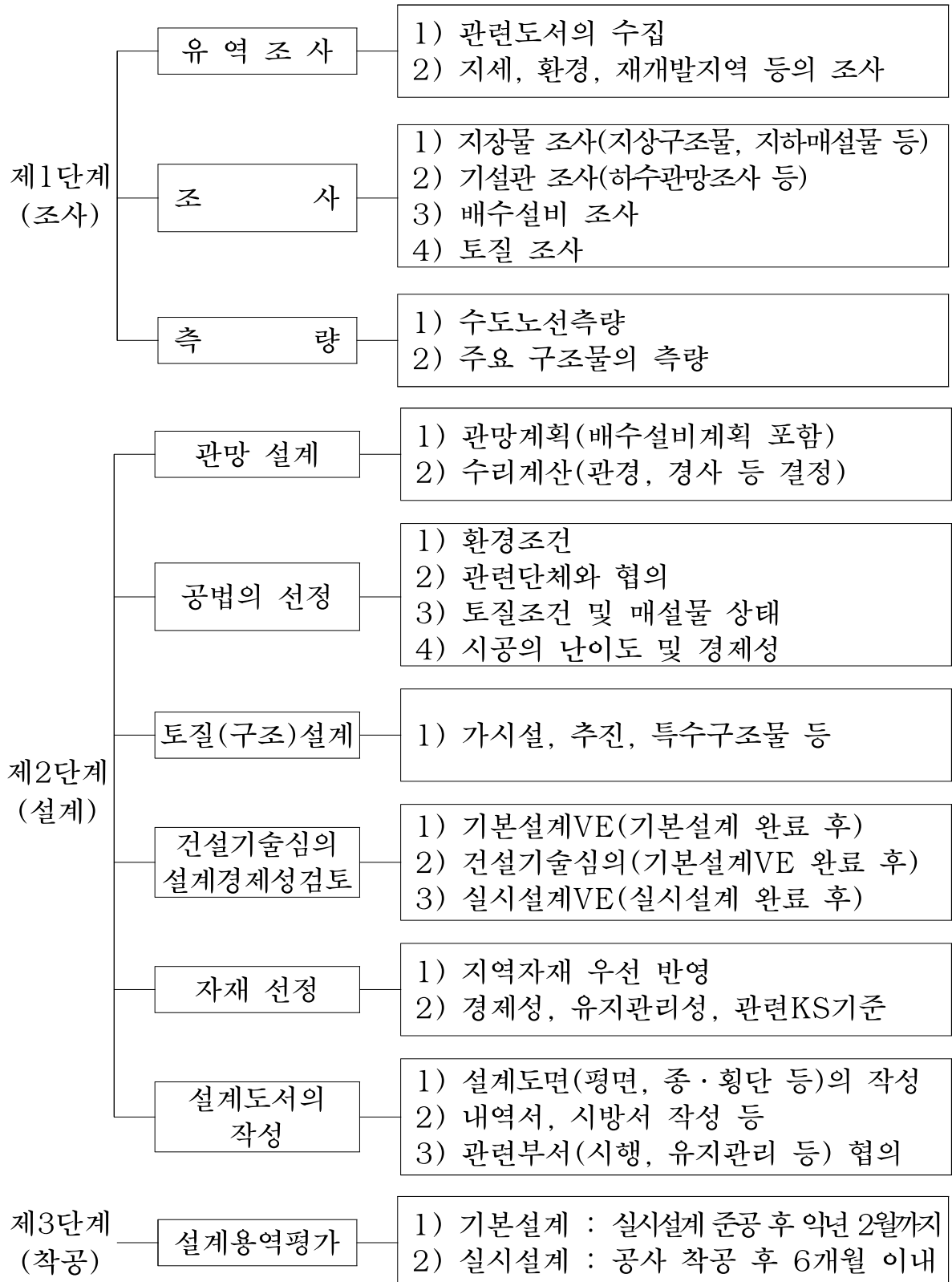
2-3 도면 작성기준

2-4 하수관로 설계용역 시 주요 검토사항

제 2 장 설계 시 고려사항 및 세부기준

2-1 설계 시 고려사항

1. 설계 흐름도



2. 조사업무 시 고려사항

가. 발주처 제공자료 입수

- 1) 사업예정지 주변 수치지형도 또는 수치지도, 하수관망도, 지하매설물도
- 2) 하수도정비기본계획(변경) 보고서 및 부록(2016, 부산광역시)
- 3) 기타 필요자료 (지반정보시스템의 조사자료 등)

나. 용역업체 기초조사 항목

- 1) 상위 계획(하수도정비기본계획, 수도정비기본계획 등)
- 2) 지하매설물(전기, 통신, 가스, 지하철, 상·하수도 등) 및 지상구조물 기초 형상
- 3) 과업지역 내 타 기관의 사업 추진계획(재개발, 재건축 등 포함)
- 4) 과업지역의 토지이용계획, 가로 및 도로계획, 지형도 및 토질 조사 자료 등
- 5) 타 기관 및 부서에서 관리하는 시설물관리자료(정화조 및 개인 하수처리시설 대장, 부산환경공단 준공도서 및 운영자료 등)
- 6) 시공조건 조사
 - 가) 계획 관로 매설구간에 대한 일반적인 제약조건 파악
 - 나) 조사된 주변 도로, 용지조건 등을 감안할 때 계획한 시설물 시공이 가능한지 여부와 공사 시행방법(주·야간공사 등) 판단

다. 배수설비조사

- 1) 배수설비조사 시 가가호호 방문하여 주민에게 직접 가옥 배수설비 현황을 확인하고 배수설비 대장을 작성하여 시공 시설계변경이 가능토록 제출
- 2) 정화조 용량은 관할 구청 관리부서의 대장을 입수하여 확인 (1가옥 내 정화조가 1개 이상인 가옥 확인)

- 3) “분류식 하수관로사업 개인배수설비 정비 개선방안(부산시 생활하수과)”의 정비방침에 따라 정화조 규모별 필요한 현황 조사 시행

라. 지반조사

- 1) 지반정보시스템에 등재된 기존 토질조사 자료와 과업대상지역 지질도, 지형도 등의 자료를 수집, 조사계획을 수립
- 2) 계획서에는 조사개요, 조사위치도, 조사계획(조사·시험, 보고서), 주요장비 및 기기, 특기사항 등 기타
- 3) 시추조사

가) 위치 및 시추공수는 기존 지반정보시스템과 타 사업의 지반조사 결과를 참조하여 미조사 구역 및 굴착심도가 깊은 구간, 맨홀펌프장 등 구조물 설치 지점 중에서 정하고, 발주청의 승인을 받아 실시(시추위치는 측량하여 정확한 좌표 및 표고를 평면도상에 표시)

※ 굴착 대상(신설 관로계획 등)이 확정된 후에 과업구간에 대한 시추 실시

나) 시추는 지하매설물 유지관리기관의 입회하에 인력 굴착하여 지장물 유무를 확인한 후 실시

다) 시추조사 장비는 유압식 시추기를 사용하고, 규격은 NX로 실시하며, 심도는 지표 저면 5.0m 이상 또는 기반암(연암) 확인 기준으로 함.(연약지반 노출 시에는 발주청의 승인을 받아 시추심도 추가)

라) 시추 시 안전사고 및 교통에 지장이 없도록 안전원 등 배치

- 4) 지하수위는 시추장소 주변의 하수관 관저고와의 관계를 조사
- 5) 조사완료 후 시추공은 관련 법규에 따라 폐쇄 등 조치

- 6) 지반조사 보고서에는 과업내용에 명시한 사항과 조사방법 및 결과, 조사지역의 지층 분포 및 기타 설계에 필요한 자료 수록
 - 지층명, 두께, 토성 및 역학적 성질
 - 시료의 종류와 시료의 공학적 특성
 - 시추위치 평면도, 시추주상도, 지질단면도 등
 - 각종 현장시험 결과 및 성과분석 자료
 - 허용지지력 및 침하량 등
- 7) 지반시추정보 등록(국토지반정보 통합DB센터)
 - 시추조사 완료시 획득한 지반 시추정보를 “국가공간정보 기본법 제28조” 및 “지반조사결과 전산화 및 활용에 관한 지침(국토교통부 예규 제166호)”에 의거 국토교통부의 “국토지반정보 통합DB센터(<https://www.geoinfo.or.kr/>)”에 등록하여야 하며, 등록완료 시 발주처에 확인을 득하여야 한다.

마. 측량조사

- 1) 측량은 “공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률”과 “공공측량의 작업규정 세부기준”에 의하며, 제공되는 부산광역시 수치지도와 비교·평가하여 정확도가 향상되도록 조치
 - ※ 수시로 점검 및 공인기관의 보정·확인을 득한 측량기구 사용
- 2) 용역업체에 측량 전에 작업계획서를 작성하여 제출토록 조치
 - 외업 및 내업 조사계획(인원 편성, 사용기기), 기타 특기 사항(안전관리, 사진 촬영), 위치도 등
- 3) 기준점 측량은 부산광역시 건설공사 설계지침서 상의 도시 기준점을 이용 시행하되 주요 지점에 수준점을 설치하고 위치 및 표고를 평면도 및 측량성과품에 명시
- 4) 수준점은 망실 등을 고려하여 인조점 또는 보조기준점을 설치, 향후 시공측량 시 이용이 가능하도록 조치

바. 기존 하수시설물 조사

- 1) 하수관로 및 맨홀 : 매설위치, 규격, 심도 등 조사
- 2) 오수펌프장 : 기 설치된 오수펌프장의 구조, 배제 능력(펌프 사양) 등
- 3) 차집시설 : 차집시설 형식 및 규격, 차집유역 등을 조사
(분류식 정비 후 폐쇄 또는 활용 계획 수립)

사. 지장물 조사

- 1) “부산광역시 도시공간정보 업무포털”을 활용하여 지장물 조사
- 2) 지장물 조사는 신설관로 계획이 확정된 구간 전체를 대상으로 실시하고 지장물도를 작성
- 3) 지장물도에는 과업지역의 각종 지하매설물 및 지장물의 정확한 위치와 이설 여부 등을 표기

아. 관련 인허가 조사 및 용지조사

- 1) 사업 수행에 차질이 없도록 공사에 필요한 각종 인·허가 사항을 조사
- 2) 계획 관로 매설구간에 대한 용지 소유자 조사(사유지 확인 및 대책 수립)

3. 설계업무시 고려사항

가. 일반사항

- 1) “하수도시설기준” 및 “하수관로공사 표준시방서”에 준하여 설계
- 2) 오수관이 시작되는 초기관에서는 최소 유속이상이 되어야 관로 퇴적으로 인한 문제를 해소할 수 있으므로 유지관리가 최소화되도록 최소 유속 충족(실유속 0.6m/sec이상)을 위해 관경 축소, 경사조정 등 실시(※ 부득이한 경우 한계유속 이상 확보토록 조치)

- 3) 설계 시 계획인구, 오수량 원단위, 계획 목표년도 등은 상위 계획인 부산시 하수도정비기본계획의 내용을 검토·반영하고, 적용기준 년도로 공사 시행기준 설정
- 4) 재개발예정지역, **도로개설 계획구간 등은** 개발 후 하수량 변화로 인해 주변 지역에 미치는 영향 등을 면밀히 검토하여 하류부 관경 결정 시 충분한 여유를 고려하고, 개발완료 전까지 오수의 이송을 위한 차집시설 계획을 수립 반영
- 5) 과업구역내로 계곡수가 유입되는 위치를 파악하여 활용, 분리, 침사지 설치 방안 등을 검토(계곡수가 하천으로 직유입 가능토록 정비계획 수립)
- 6) 오수관로 신설 후 내구연한 이상까지 재정비가 불필요하도록 통수능, 유속, 수밀성 등이 확보되도록 설계
- 7) 하천 방류수역에 직접 연결되는 차집시설은 효율적인 관리가 이루어지도록 정비방안 수립(폐쇄, 존치 등)
- 8) 공공하수도시설 설치사업 업무지침(최소유속에 미달하는 관로 중 지역여건상 개량이 불가능한 관로의 경우에는 중점 유지관리 대상 관로로 선정하고 관 내 퇴적에 대비하여 적정하게 관리하여야 한다.)에 의거 중점유지관리 대상관로를 선정하고 하수도관리 전산시스템에 DB화하여 관리되도록 설계 준공 시 리스트 작성·제출

- 관로시설 순시 및 점검주기

구분 사용 개시 후 경과년수		맨홀, 관로	역사이편	맨홀 펌프	우수토실	오수받이
순시 및 점검	0~30년 경과	3년에 1회	1년에 1회	월 1회	2년에 1회	3년에 1회
	30년 이상 경과	1년에 1회	1년에 1회	월 1회	1년에 1회	3년에 1회

- 정기적인 청소의 실시주기

시설 및 부위		부설 후 경과년수	
		0~30년	30년~
관 로	일 반 관 로	5년에 1회	5년에 1회
	중점유지관리대상관로	1년에 1회	1년에 1회
맨 홀		5년에 1회	3년에 1회
역 사 이 편		1년에 1회	1년에 1회
맨 홀 펌 프		3개월에 1회	3개월에 1회
우 수 토 실		2년에 1회	1년에 1회
오 수 받 이		5년에 1회	5년에 1회
연 결 관		15년에 1회	5년에 1회

- 9) 하수배제방식은 분류식 적용을 원칙으로 하나 대상구역의 특성(저지대, 재개발 등)을 감안하여 합류식 또는 분류식 적용 시의 문제점, 관로정비 소요예산, 차집시설, 부대시설 등을 포함하여, 검토·반영
- 10) 일부 저지대 가옥을 위한 자가펌프설비 계획은 지양하고, 발생유량이 많을 시에는 차집시설 설치를 고려 단, 가옥주와 사전협의(각서 징구)하여 설계 반영
- 11) 모든 자재는 시공성, 경제성, 유지관리성 등을 고려하여 선정하되, 지역자재 적용여부를 우선적으로 검토
- 12) 설계단계에서 고시 및 인가서류를 완료하여 착공 전에 인가 고시가 될 수 있도록 조치
- 13) 관로, 맨홀 등 내진설계(KDS 61 15 00 하수도 내진설계)에 **준하도록** 검토

나. 신설관로 계획 시 주요 고려사항

1) 하수량 산정

가) 우수량(m^3/s , 소수점 이하 3자리)

우수유출계수와 유달시간에 의하여 우수유출량산출표에서 ha 당의 유출량을 구한다. 단 총량은 ha 당의 유출량에 누가면적을 곱하여 구한다. 우수량의 산정은 원칙적으로 합리식에 의하도록 하고, 현장여건 및 적용범위에 따라 적절한 공식을 사용한다.

나) 오수량(m^3/s , 소수점 이하 3자리)

단위오수량에 누가면적을 곱하여 구한다. 다만 $0.001m^3/s$ 미만은 절상하여 $0.001m^3/s$ 로 한다.

※ 단위오수량은 부산광역시 하수도정비기본계획(변경)(2016)에서 제시한 오수량 원단위를 기준으로 산정한다.

다) 그 외의 배수량(m^3/s , 소수점 이하 3자리)

특히 지하수량이 많은 경우나 공장, 사업장 배수 등이 있는 경우에 기입한다.

라) 총수량

우수량, 오수량 및 그 외의 배수량의 합계수량이다.

2) 종단계획(관망설계)

가) 종단계획 수립 시에는 관로 내에 퇴적 또는 침전이 발생치 않도록 지장물 매설상태를 감안 시공이 가능하도록 계획하고, 지하공간의 배수설비를 공공하수도에 직접 연결할 때에는 유지관리가 용이하도록 역류를 방지하기 위한 시설 설치를 계획

나) 오수관로의 유속은 실유량(계획시간최대오수량)을 기준으로 $0.6m/s \sim 3.0m/s$ 를 충족하도록 관경, 종단경사 계획

- 최소 실유속이 $0.6m/s$ 이상 유지되도록 설계하고, 이때 관매설 깊이 증가 또는 펌프장 설치 등의 문제점 발생 시에는 경제성, 유지관리성 등을 검토하여 발주처 협의 후 최소유속 확보가 곤란할 시에는 종단경사를 침전이 발생하지 않도록 한계유속 이상 확보토록 조치

다) 최소구경은 초기관일 경우 실유속 및 여유율 기준 충족 시 $D150mm$ 적용

- 말단구간 : 막다른 골목길 또는 향후 국지적으로 장래에도 하수량의 증가가 예상되지 않는 구간에 매설되는 단지선
- $D150mm$ 적용 시 여유율 및 최소유속을 확보하여야 하며, 최소유속 확보가 어려울 경우, 현장여건 등을 충분히 검토하여 관로 경사를 침전이 발생하지 않도록 한계유속 이상 확보토록 조치

- D150mm적용구간은 분류식 공사 완료 후 추가 배수설비 연결이 곤란하므로 나대지 등 향후 건축물 신축 예상 지역은 분류식 공사 시 분기관 및 마감캡을 설치하고, 그 설치위치를 준공도서(배수설비대장)에 명확히 기재하여 향후 배수설비 연결이 용이하게 조치하여야 한다.

라) 관경 결정 시에는 계획하수량에 여유율을 두어야 한다.

- 소구경관로(150mm~600mm) : 약 100%
- 중구경관로(700mm~1500mm) : 약 50~100%
- 대구경관로(1650mm~3000mm) : 약 25~50%

마) 관로의 최소토피는 원칙적으로 1.0m로 하고, 관의 연결, 동결심도, 노면하중, 현지조건 등을 고려하여 설정한다.

(불가피한 경우에도 최소 0.6m이상을 확보하고 보호공 등 조치)

- ① 도로계획상의 최소요구 심도 및 동결심도
- ② 오수받이와 배수설비의 연결을 위한 최소심도(측구 횡단 고려 등)
- ③ 상수관, 가스관등 각종 지하매설물과의 횡단문제(최소 이격거리 30cm)

단, 최소이격거리 확보 불가시 별도 대책 수립

- ④ 지하수위와 지반의 토질조건 및 중차량의 통행여부

3) 관로 계획

가) 오수관로는 수밀성을 보장받을 수 있는 관종, 접합방법을 채택

나) 하수관 및 맨홀은 조도계수가 작고, 강도가 높으며, 내구성, 내마모성, 내식성 등과 시공성, 경제성 등을 검토하여 선정

다) 우수관로는 적정 유속 유지로 하수의 정체, 토사 및 오수의 침전물이 퇴적되지 않도록 일정한 경사를 두어 설치

※ 최소 유속 적용이 불가능한 구간은 도면에 중점유지 관리대상(0.60m/s미만)으로 표기하고 관련 보고서에 명확한 사유 및 유지관리 방안 제시

라) 연약지반에는 부등침하가 발생하지 않도록 기초공을 설치

마) 관로 및 맨홀 터파기 공사 전에는 반드시 지하매설물 확인을 위한 시험굴착(횡줄파기) 공사를 시행토록 관련 비용 반영

바) 관 접합

① 관의 접합방법에는 수면접합, 관중심접합, 관저접합, 단차접합, 계단접합 등이 있는데 각각 장단점이 있으므로 지표의 경사 즉 종단구배, 지하매설물 및 장애물, 관로의 매설심도 등을 고려하여 수면접합이나 관정접합을 원칙으로 하고, 지형여건에 따라서는 배수위의 영향을 검토하여 관 중심접합이나 관저접합을 사용할 수 있다.

② 관경이 변화하거나 2개 이상의 관로가 합류하는 때에는 원칙적으로 관정접합을 기본으로 하되 현장여건을 감안 관저접합, 단차접합, 계단접합을 검토 후 적용

③ 특히, 최대유속을 초과하는 관로를 계획할 때에는 관경 변화의 유·무에 관계없이 단차접합 또는 계단접합을 원칙으로 하되 사업비의 과다, 현장여건, 불량상태 등을 고려하여 검토

④ 단차접합 시 1개소 당 단차는 1.5m 정도를 한도로 하고 단차가 0.6m이상인 경우에는 부관을 설치하며, 지표 경사에 따라 적당한 간격으로 맨홀을 설치(※ 2호맨홀 이상 규모 맨홀에 부관설치 시 가급적 내부배관을 설치토록 한다)

- ⑤ 계단접합은 현장타설 암거에 적용하고 계단의 높이는 1단당 30cm 이내로 하되 지표의 경사와 단면에 따라 계단 길이와 높이 변화 가능
- ⑥ 급경사구간에 단차접합이나 계단접합 등의 적용이 곤란할 시에는 지표 경사와 같은 경사로 부설하여도 되나 완경사로 변화하는 구간에서 유입수가 집중하게 되므로 이에 대한 대책을 수립(맨홀크기 상향, 고내구성 관종 적용 등)
- ⑦ 2개의 관로가 합류하는 경우의 중심교각은 되도록 60° 이하로 하고, 관로 접속이 직각인 관로는 선형변경 하거나 맨홀 내 인버트를 설치
- ⑧ 관로의 부설은 하류측에서 상류측으로 부설하고, 관접합 방식이 소켓식인 경우는 소켓이 상류측으로 향하도록 부설토록 시방서 등에 명기

사) 기초형식 및 터파기

- ① 각 공사구간마다 토질의 지내력, 상재하중, 토압, 매설조건 등을 고려하여 구조계산 결과에 따라 적정 기초형식을 선정
- 기초공은 사용하는 관의 종류, 토질 지내력, 시공방법, 하중조건 및 매설조건 등에 따라 정하지만 기초공의 선택은 공사비용에 큰 영향을 미치게 되므로 관의 내구성 및 경제성을 충분히 검토하여 적절한 방법을 선택한다.
- ② 관경별 굴착폭은 하수도 표준도 및 표준도 해설(건설부 '90) 참조
- ③ 굴착구간은 모래로 되메우기 후 층다짐 실시(현장토사 유용 시에는 관련 시험을 시행하여 시방기준 준수 시 적용, 수급상황에 따라 대체골재 사용 가능)
- ④ 굴착 토사는 즉시 현장에서 반출 조치하고, 가적치장 등을 활용

⑤ 부산시(자치구) 조례에 따라 도로굴착 및 복구공사 시행

4) 맨홀 계획

- 가) 맨홀은 관로의 방향, 경사, 환경이 변화하는 장소, 낙차 발생장소와 관로가 합류하는 장소 등에 설치
(연성관을 사용하는 경우 관로의 방향이 변화하는 곳이라도 하수의 흐름과 유지관리 장비의 진입 등 관로의 기능유지에 문제가 없는 경우에는 맨홀을 생략하고 곡관으로 부설할 수 있다.)
- 나) 환경별 맨홀의 최대 간격은 하수도시설기준에 따라 설계
- 다) 맨홀은 강도가 높으며, 내구성, 내마모성, 내식성 등과 시공성, 경제성 등을 검토하여 선정
- 라) 연약지반에는 부등침하가 발생하지 않도록 기초공을 설치
- 마) 신설 맨홀은 맨홀 내에 퇴적물이 쌓이는 것을 방지하여 하수의 흐름을 원활히 하고 유지관리가 편리하도록 인버트를 설치[인버트의 설치 높이는 우수관은 하류 관경의 1/2 (최고 50cm), 분류식 오수관은 하류 관경의 1/2 또는 시간최대 오수량의 수위 중 큰 것]
- 바) 상습 침수지역은 강우 시 하수관로 내의 역류현상 및 하류 관로의 만관에 의한 맨홀뚜껑의 분리·이탈 여부를 조사하여 맨홀 잠금장치, 맨홀을 밀폐하거나 역류방지장치 등을 설치
- 사) BOX 내 오수관로 매설 시에는 **관로 보호시설 및** 유지관리를 위한 점검용 맨홀을 반드시 설치

5) 가시설 계획

- 가) 설계 구간 내 각종 지하매설물의 위치를 정확히 조사하여 구조물의 위치, 굴착공법 등을 감안하여 가시설 설계 반영
- 나) 가시설은 교통통행 지장 최소화 및 시공 가능한 공법으로 제시

- 다) 도로와 복공구간 접속부의 포장면에 단차가 발생하지 않도록 조치
- 라) 흙막이공법은 터파기의 규모, 지반조건, 지하수위, 지장물 및 인접 건물의 상태, 시공성 및 경제성 등을 고려하여 선정
- 마) 시공 중 지장물이 손상되지 않도록 이전하거나, 매달기 등 보호공 설치
- 바) 가시설 설치기간 동안 붕괴, 파손, 과대한 변형을 방지할 수 있게 안전하면서도 공사기간을 최소화하도록 경제성을 감안하여 설계
- 사) 공사기간 동안 가시설 계측계획을 수립, 반영

6) 지장물 이설 계획

- 가) 설계 구간 내 각종 지하매설물의 위치를 정확히 조사하여 신설 하수도시설의 위치, 굴착공법 등을 고려하여 지장물 이설이 필요한지와 이설방법 등을 검토하여 설계도서를 작성하고 이설비 산출
- 나) 관로부설공사 전에 줄파기를 실시, 지하매설물관리부서와 협의하여 이설공사 시행으로 공사기간 단축
- 다) 터파기 등으로 인해 보호공이 필요한 시설은 공사 중에 손상이 없도록 시설물관리부서와 협의하여 적절한 보호 방안을 수립하고 조치

다. 배수설비 정비 계획시 고려사항

- 1) “분류식 하수관로사업 개인배수설비 정비 개선방안(2015.09 부산시 생활하수과)”에 의해 배수설비 정비 계획 수립(별첨)
- 2) 시공 시 설계변경이 용이토록 각 가옥별 배수설비 현황 및 계획을 대장으로 작성하여 제출하고, 대장의 비고란에 오수관 연결방안[상등수 연결, 정화조 폐쇄(부산시), 정화조 폐쇄(수요가), 정화조 미 폐쇄]을 명기

- 3) 식당 등 다량의 유지가 배출되는 상가는 오수받이 전단에
유지분리장치 설치를 검토하여 계획에 반영
- 4) 공공화장실 협작물분리장치(스크린) 설치 검토 후 계획 반영
- 5) 공사 시 각 수요가별 배수설비 정비계획을 홍보하기 위한
비용을 반영(인근 기 분류식지역에 대한 홍보지도 비용 포함)

라. 기타 고려사항

1) 토취장 및 사토장 조사

가) 「부산시 건설공사 설계지침」 및 국토교통부 「토석정보공유
시스템」 활용

2) 신기술·신공법의 도입 등

가) 건설기술 진흥법 제14조 및 같은 법 시행령 제34조 및
환경기술 및 환경산업 지원법 제7조의2의 규정에 의하여
과업대상구간의 특성에 맞는 우수한 신기술·신공법 적극
검토·적용

나) 신기술·신공법 및 특정공법, 특정제품 등을 설계에 반영할
경우에는 효과, 시공성, 경제성, 적용사례, 유지관리 상
문제점 등을 종합적으로 검토하여 신기술 공법 선정 절차
및 선정위원회 운영기준(부산광역시)에 의한 공법선정위원
회의에서 결정된 공법으로 적용

3) 광역시도 등 교통소통대책수립이 필요한 구간에 대해서는 추후
용역을 발주할 수 있도록 대상 물량 및 비용을 산정하여 제시

4) 폐쇄되는 기존 차집시설 및 하수관로는 철거를 원칙으로 하나,
현장여건상 준치가 불가피할 시에는 마감캡 설치 또는 보강 조치

5) 관로검사

가) 공사 중 품질관리를 위하여 CCTV, 수밀시험, 수압시험,
연막시험, 육안 검사 등 시행

- 나) 준공검사 시 DB화한 CCTV조사 전산자료 제출
- 다) 객관성 확보를 위하여 도급공사와 분리발주 시행(별도 설계도서 작성)
- 6) 공사 준공 시 시설물 이관에 필요한 사항 반영
- 7) 기존 관로 개·보수 등 사업시행
 - 가) 하수관로, 맨홀 조사 및 상태등급 판단기준 표준매뉴얼(2017. 6. 환경부)에 따라 조사 시행 후 상태등급에 따라 우선순위에 의거 실시계획 수행 후 개·보수 등 사업시행
- 8) 구역내 기존 오수관로 및 미이관 오수관로의 현황을 파악하여(CCTV 조사 등) 보수 및 관리 방안 마련

2-2 세부 설계기준

1. 관로시설 설계기준

공 종	설 계 기 준	적 용	비 고												
1)계획 하수량	◦ 계획하수량은 부산시하수도정비기본 계획(2016)상 목표연도 중 최대 발생 오수량 연도를 적용한다. ◦ 지역의 실정에 따라 계획 하수량에 여유율을 준다.	◦ 좌 동 ◦ 고밀도지역은 실 오수량을 산정해서 계획하수량으로 적용한다. ◦ 오수관로 경우 계획시간 최대 오수량에 대해 아래와 같이 여유율을 적용한다. <table><tr><th>관 경(mm)</th><th>여 유 율 (%)</th></tr><tr><td>200 ~ 600</td><td>약 100%</td></tr><tr><td>700 ~ 1,500</td><td>약 50~100%</td></tr><tr><td>1,650 ~3,000</td><td>약 25~50%</td></tr></table>	관 경(mm)	여 유 율 (%)	200 ~ 600	약 100%	700 ~ 1,500	약 50~100%	1,650 ~3,000	약 25~50%	하수도 설계기준 (2018. 환경부) P44				
관 경(mm)	여 유 율 (%)														
200 ~ 600	약 100%														
700 ~ 1,500	약 50~100%														
1,650 ~3,000	약 25~50%														
2)유량의 계산	◦ 유량은 아래 3가지 식을 이용하여 산출한다. - 자연 유하인 경우 · Manning 공식 · Kutter 공식 - 압송인 경우 · Hazen-Wiliams 공식	◦ 자연유하인 경우 : - Manning 공식(적용) $V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$ $Q = A \cdot V$ <관재질에 따른 조도계수(n)><table><tr><th>관 종 류</th><th>n</th></tr><tr><td>철근콘크리트관 및 도관</td><td>0.013</td></tr><tr><td>경질염화비닐관 및 강화플라스틱복합관</td><td>0.011</td></tr></table> ◦ 압송인 경우 - Hazen-Wiliams 공식 $V = 0.84935 \cdot C \cdot R^{0.63} \cdot I^{0.54}$ $Q = A \cdot V$ <주철관 유속계수(C)><table><tr><th>구 분</th><th>C</th></tr><tr><td>표준</td><td>110</td></tr><tr><td>직선부(굴곡손실 별도계산)</td><td>130</td></tr></table>	관 종 류	n	철근콘크리트관 및 도관	0.013	경질염화비닐관 및 강화플라스틱복합관	0.011	구 분	C	표준	110	직선부(굴곡손실 별도계산)	130	하수도 설계기준 (2018. 환경부) P44
관 종 류	n														
철근콘크리트관 및 도관	0.013														
경질염화비닐관 및 강화플라스틱복합관	0.011														
구 분	C														
표준	110														
직선부(굴곡손실 별도계산)	130														

공 종	설 계 기 준	적 용	비 고
3)유속 및 경사	○ 오수관로는 계획시간최대 오수량에 대하여 유속을 최소 0.6m/sec, 최대 3.0m/sec로 한다. ○ 최대유속 초과구간은 단차설치, 감세공 설치, 관경이나 맨홀 종별의 상향 등의 조치를 고려한다.	○ 최소유속 0.6m/sec를 원칙으로 하되, 최소유속 확보가 불가한 경우에는 경제성, 유지관리성을 고려 최소 구배를 한계유속 이상 확보(발주처 협의 후) ○ 좌 동	하수도 설계기준 (2018. 환경부) P46
4)관로의 종류	○ 관로는 일반적으로 다음과 같은 종류를 사용한다. - 콘크리트관 · 철근콘크리트관, 홍관, PC관, VR관 · 제품화된 철근콘크리트 직사각형거 · 현장타설철근콘크리트관 - 도 관 - 합성수지관 · 경질염화비닐관 · 폴리에틸렌(PE)관 - 닥타일(ductile) 주철관 - 파형강관 - 유리섬유 강화플라스틱관 - 폴리에스테르수지 콘크리트관 - 기타	○ 산업표준화법에 따라 KS 제품인증서를 받은 제품 또는 공인기관으로부터 KS 제품과 동등이상의 제품인증을 받은 자재 사용을 기본 원칙으로 한다. ○ 지역경제 활성화를 위하여 지역업체 생산제품을 특별한 사정이 없는 한 우선 사용할 것을 권장한다. ○ KS 제품인증을 받고 ‘다수공급자계약 2단계 업무처리기준’ 제7조[별표]의 기술 및 정책지원기업 및 조달우수 물품 등 관련 규정에 따라 추가 인증을 받은 물품을 타 물품보다 우선 권장토록 한다. ○ 관종은 재질별(PE, GRP, PVC 등)로 경제성, 시공성, 유지관리, 자원순환성 등을 종합적으로 고려하여 최적의 자재를 선정하여야 한다.	하수도 설계기준 (2018. 환경부) P46
5)최소관경	○ 오수관 : 200mm이상. 단, 장래 하수량 증가가 없는 경우 국지적으로 150mm를 제한적으로 사용	○ 최소관경 : 200mm를 기준. ○ 말단구간 최소관경 : 150mm를 기준. - 말단부 : 막다른 골목길 또는 향후 국지적으로 장래에도 하수량의 증가가 예상되지 않는 구간에 매설되는 단지선	하수도 설계기준 (2018. 환경부) P47
6)매설깊이	○ 관로의 최소 흙두께는 원칙적으로 1m로 하나 연결관, 노면하중, 노반두께 및 다른 매설물의 관계, 동결심도, 기타 도로 점용조건을 고려하여 적절한 흙두께로 한다.	○ 좌 동 ○ 불가피한 경우에도 최소 0.6m이상을 확보하고 보호공 등 조치	하수도 설계기준 (2018. 환경부) P47
7)관로의 표시	○ 관로의 오점 및 굴착파손 방지와 관로 위치 또는 상태를 알 수 있도록 관체표시 관로경고테이프, 관체페인팅, 위치 또는 상태 인식장치 등을 필요시 설치한다.	○ 좌 동	하수도 설계기준 (2018. 환경부) P48
8)관로의 보호			
①외압에 대한 보호	○ 흙두께 및 재하중이 관로의 내하력을 넘는 경우, 철도 밀을 횡단하는 경우 또는 하천을 횡단하는 경우 등에는 콘크리트 또는 철근콘크리트로 바깥 둘레를 쌓아서 외압에 대하여 관로를 보호한다.	○ 좌 동	하수도 설계기준 (2018. 환경부) P48
②내면보호	○ 관로의 내면이 마모 및 부식 등에 따른 손상의 위험이 있을 때에 내마모성, 내부식성 등에 우수한 재질의 관로를 사용하거나 내면을 라이닝 또는 코팅을 하여야 하고, 관로를 연결하는 연결구도 내부식성이 있는 재질로 하여야 한다.	○ 좌 동	

공 종	설 계 기 준	적 용	비 고
9)기초공	- 강성관 - 모래, 쇠석(또는 자갈), 콘크리트 등으로 기초를 실시하며, 필요에 따라 이들을 조합한 기초를 실시한다. - 모래기초의 경우 관부식 방지를 위해 염화물 함유량이 허용값 이하의 모래를 사용하여야 한다. - 단, 지반이 양호한 경우에는 이들의 기초를 생략할 수 있다. - 연성관 - 모래, 버개동목, 배드시트, 소일시멘트 등으로 기초로 하되 자유받침의 모래 기초를 원칙으로 한다. - 압송관로의 경우 기초는 모래 대신 양질토를 사용할 수 있으나 이때에는 엄격한 품질검사를 거쳐야 한다.	- 좌 동 - 좌 동 - 현장토사가 시방기준에 적합할 경우 모래 대신 적용 가능토록 시방서 명기	하수도 설계기준 (2018. 환경부) P48~49
10)강도 계산	- 강성관 - 강성관의 강도계산에서 매설토의 수직토압에 의해 작용하는 수직등분포 하중을 구하기 위해 수직토압공식, 마스톤(Marston)공식 및 Janssen공식 등을 이용하고 차량 등에 의한 활하중을 고려하여 계산하되 관의 외압에 대한 강도는 철근콘크리트관의 경우 균열 하중을 적용하고, 도관의 경우 파괴 하중을 적용한다. - 연성관 - 연성관의 강도계산에서 작용하는 하중 중 수직토압은 관로폭만의 토압으로 하고, 활하중에 의한 수직토압은 강성관과 같이 적용한다. 매설토 및 활하중에 의한 휨모멘트 및 휨응력을 구하고 수직방향의 변형량 및 변형율을 구한다.	- 강성관 - 수직등분포 하중 - 수직토압 공식 - Marston 공식 - Janssen 공식 - 활하중에 의한 수직 토압 $W_r = \frac{2P(1+i)}{C(a+2H\tan\theta)}$ - 강도계산 $M_{max} = k \cdot q \cdot R^2$ - 연성관 - 변형량 (cm) $\delta = K^3 \cdot \frac{\delta \cdot R^4}{E \cdot I} + K_4 \cdot \frac{P \cdot R^4}{E \cdot I}$ - 변형율(%) $V = \frac{\delta}{2R} \times 100$	하수도 설계기준 (2018. 환경부) P49
11)관로의 접 합	- 관경의 변화, 2개의 관로가 합류하는 경우 수면 또는 관정 접합 - 지표의 경사가 급한 경우 단차 또는 계단 접합 2개의 관로가 합류하는 경우 중심교각이 30~45°로 하고 장애물 등이 있을 경우에는 60°이하로 한다.	- 관정접합 - 단차가 0.6m이상이면 부관설치 (단차접합 시 최대 단차 1.5m이하) - 좌 동	하수도 설계기준 (2018. 환경부) P49
12)관로의 연 결	- 수밀성, 내구성 및 내부식성이 있는 것으로 한다. - 연약지반 등에서 관로와 맨홀 등이 강성이 높은 구조물과 접속하는 경우에는 연성연결을 한다.	좌 동	하수도 설계기준 (2018. 환경부) P50
13)맨 홀 ①배 치	- 맨홀의 설치 - 관로의 시점, 방향, 경사 및 관경 등이 변화는 곳 - 단차가 발생하는 곳 - 관로 합류, 유지관리상 필요한곳	좌 동	하수도 설계기준 (2018. 환경부) P51

공 종	설 계 기 준	적 용	비 고																							
13)맨 홀 ①배 치	직선부 설치 간격 <table><tr><th>관 경 (mm)</th><th>최대간격(m)</th></tr><tr><td>600이하</td><td>75</td></tr><tr><td>1,000이하</td><td>100</td></tr><tr><td>1,500이하</td><td>150</td></tr><tr><td>1,650이상</td><td>200</td></tr></table>	관 경 (mm)	최대간격(m)	600이하	75	1,000이하	100	1,500이하	150	1,650이상	200	좌 동	하수도 설계기준 (2018. 환경부) P51~53													
관 경 (mm)	최대간격(m)																									
600이하	75																									
1,000이하	100																									
1,500이하	150																									
1,650이상	200																									
②종류 및 구조	- 연성관을 사용하는 경우 관로의 방향이 변화하는 곳이라도 하수의 흐름과 유지 관리 장비의 진입 등 관로의 기능유지에 문제가 없는 경우에는 맨홀을 생략하고 곡관으로 부설할 수 있다. - 맨홀의 종류 및 구조는 공공하수도(맨홀) 표준도를 기준으로 하며, 접합환경에 따라 아래 표준맨홀에 준하며, 지역의 특성, 지하매설물과의 관계 및 관로의 구조 등에 따라 특수맨홀을 설치한다. - 표준맨홀	- 좌 동 - 경제성과 시공성을 고려 - 기성품 적용(GRP, PC, PE맨홀) - 내부 콘크리트면은 방식 적용																								
	<table><tr><th>명칭</th><th>용 도</th><th>설 계 기 준</th><th>적 용</th></tr><tr><td>1호</td><td>관로시점 및 600mm이하 중간지점 내경 400mm의 관로 합류지점</td><td>내경 900mm 원 형</td><td>내경 900mm 원 형</td></tr><tr><td>2호</td><td>내경 900mm이하 중간지점, 내경 600mm이하 관로 합류지점</td><td>내경 1,200mm 원 형</td><td>내경 1,200mm 원 형</td></tr><tr><td>3호</td><td>내경 1,200mm이하 중간지점, 내경 800mm 이하 관로 합류지점</td><td>내경 1,500mm 원 형</td><td>내경 1,500mm 원 형</td></tr><tr><td>4호</td><td>내경 1,500mm이하 중간지점, 내경 900mm이하 관로 합류지점</td><td>내경 1,800 원 형</td><td>내경 1,800 원 형</td></tr><tr><td>5호</td><td>내경 1,800mm이하 중간지점</td><td>내경 2,100mm 원 형</td><td>내경 2,100mm 원 형</td></tr></table>	명칭	용 도	설 계 기 준	적 용	1호	관로시점 및 600mm이하 중간지점 내경 400mm의 관로 합류지점	내경 900mm 원 형	내경 900mm 원 형	2호	내경 900mm이하 중간지점, 내경 600mm이하 관로 합류지점	내경 1,200mm 원 형	내경 1,200mm 원 형	3호	내경 1,200mm이하 중간지점, 내경 800mm 이하 관로 합류지점	내경 1,500mm 원 형	내경 1,500mm 원 형	4호	내경 1,500mm이하 중간지점, 내경 900mm이하 관로 합류지점	내경 1,800 원 형	내경 1,800 원 형	5호	내경 1,800mm이하 중간지점	내경 2,100mm 원 형	내경 2,100mm 원 형	
명칭	용 도	설 계 기 준	적 용																							
1호	관로시점 및 600mm이하 중간지점 내경 400mm의 관로 합류지점	내경 900mm 원 형	내경 900mm 원 형																							
2호	내경 900mm이하 중간지점, 내경 600mm이하 관로 합류지점	내경 1,200mm 원 형	내경 1,200mm 원 형																							
3호	내경 1,200mm이하 중간지점, 내경 800mm 이하 관로 합류지점	내경 1,500mm 원 형	내경 1,500mm 원 형																							
4호	내경 1,500mm이하 중간지점, 내경 900mm이하 관로 합류지점	내경 1,800 원 형	내경 1,800 원 형																							
5호	내경 1,800mm이하 중간지점	내경 2,100mm 원 형	내경 2,100mm 원 형																							
③맨 홀 부속물	- 저부에 Invert설치 - 인버트는 하류관로의 관경 및 경사와 동일 하게 한다. - 인버트의 발디딤부는 10~20%의 횡단 경사 를 둔다. - 상류관과 인버트의 저부 단차는 3~10cm 정도를 확보한다. - 발디딤부 및 증간슬래브 - 부식이 발생하지 않는 재질을 사용. - 발디딤부는 폭 30cm를 표준으로, 맨홀 깊이가 3m이상인 경우에는 2여로 설치한다. - 진출입이 빈번한 깊이 4m이상에서는 증간슬래브를 설치한다. - 맨홀뚜껑 맨홀뚜껑은 유지관리의 편리성 및 안전성을 고려하여 설치한다.	- 좌 동 - 좌 동 - 맨홀뚜껑의 크기는 D648mm 적용 - 관리용 명판 반영 - 오수용 : 밀폐식(잠금형)																								
④소형맨홀	협소한 기존의 도로 및 골목길에 장비투입이 어렵고 기존 지장물의 이설이 곤란한 경우 설치한다.	좌 동																								

공 종	설 계 기 준	적 용	비 고
14)차 집 시 설	◦ 차집관로의 배치, 방류수면 및 방류 지역의 주변환경 등을 고려하여 선정한다. ◦ 우수월류량은 계획하수량에서 우천 시 계획오수량을 뺀 양으로 한다. ◦ 웨어길이 계산식 $L = \frac{Q}{1.8H^{3/2}}$ - 유입관로에서 월류가 시작될 때의 수심은 수리특성곡선에서 구하며, 이 수심을 기준으로 웨어높이를 정한다. - 오수유출관로의 수위는 월류웨어 높이보다 낮게 하며 오수유출관로의 관저고는 유입관로의 관저고보다 높지 않게 한다. ◦ 출입구를 만들어 항상 월류웨어 또는 오수유출관로의 상태를 점검할 수 있도록 한다. ◦ 오수유출관로에는 소정의 유량 이상은 흐르지 않도록 한다. ◦ 웨어형 이외에 수직오리피스, 기계식 수동수문 및 자동식수문, 볼텍스 밸브류 등을 사용한다.	◦ 좌 동 ◦ 좌 동 ◦ 좌 동 ◦ 좌 동 ◦ 좌 동 ◦ 수직오리피스 : 차집유량이 작은 유역에 설치(차집량 조절 불가) ◦ 부표연동식 수문 : 차집유량 조절이 필요한 곳에 설치(이물질에 의한 기능 장애가 빈발하는 단점이 있음) ◦ 공압식, 유압식밸브 : 차집유량이 많은 하천말부 등에 설치(초기우수제어 가능)	하수도 설계기준 (2018. 환경부) P59
15)소규모 펌프장	◦ 소규모 펌프장은 계획오수량, 펌프형식 및 구조, 설치대수, 유지관리공간과 깊이, 운전 시간 및 시동간격 등을 고려하여 설치한다.	◦ 좌 동 ◦ 펌프장 전단에 스크린맨홀 설치 ◦ 비상시 대비 바이패스 관로 설치 ◦ 펌프는 수중펌프를 적용하되, 이물질로 인한 막힘현상이 없는 펌프 적용 ◦ 수중펌프는 유지관리에 용이도록 자동 탈착식 적용 ◦ 펌프장 규모는 유지관리 고려 3호맨홀 이상 적용 ◦ 펌프장 내부배관 재질은 STS재질 적용 ◦ 장래 오수유입량 변동을 고려 유효 수심에 여유(h=10cm)를 둔다.	하수도 설계기준 (2018. 환경부) P85

2. 배수설비 설계기준

공 종	설 계 기 준	적 용	비 고																	
1)오수받이	- 공공도로상에 설치하는 것을 원칙으로 하되 목적 및 기능을 고려하고 유지 관리 상 지장이 없는 곳에 설치한다. - 원형 및 각형의 콘크리트 또는 철근 콘크리트제, 플라스틱제, 소형오수받이	- 좌 동 - 공공도로 설치 시 가급적 보도구간 설치 - 경질폴리염화비닐제(PVC),폴리에틸렌제(PE) - 일체형 악취방지캡 적용(봉수형 지양) - 거름망 설치 - 우·오수 미분리 가옥을 위한 우·오수 분리할 수 있는 시설 반영	하수도 설계기준 (2018. 환경부) P60~61																	
①설 치	- 오수받이의 형상별 용도 - <table><tr><th>명칭</th><th>형상치수</th><th>용 도</th></tr><tr><td>1호 오수받이</td><td>내경300mm원형또는 내경300 x 300mm 각형</td><td>연결관 내경 150mm, 깊이 1.2m미만의 경우에 사용</td></tr><tr><td>2호 오수받이</td><td>내경500mm원형또는 내경500 x 500mm 각형</td><td>연결관 내경 150mm, 깊이 1.2m미만의 경우에 사용</td></tr><tr><td>3호 오수받이</td><td>내경700mm원형또는 내경700 x 700mm 각형</td><td>연결관 내경 200mm 이상인 곳에 사용</td></tr><tr><td>경질염화비닐제 오수받이</td><td>내경200mm 원형 내경300mm 원형 내경500mm 원형</td><td>연결관 내경 200mm 이하인 곳에 사용</td></tr><tr><td>폴리프로필렌제 오수받이</td><td>내경300mm 원형 내경500mm 원형</td><td>연결관 내경 200mm 이하인 곳에 사용</td></tr></table>	명칭		형상치수	용 도	1호 오수받이	내경300mm원형또는 내경300 x 300mm 각형	연결관 내경 150mm, 깊이 1.2m미만의 경우에 사용	2호 오수받이	내경500mm원형또는 내경500 x 500mm 각형	연결관 내경 150mm, 깊이 1.2m미만의 경우에 사용	3호 오수받이	내경700mm원형또는 내경700 x 700mm 각형	연결관 내경 200mm 이상인 곳에 사용	경질염화비닐제 오수받이	내경200mm 원형 내경300mm 원형 내경500mm 원형	연결관 내경 200mm 이하인 곳에 사용	폴리프로필렌제 오수받이	내경300mm 원형 내경500mm 원형	연결관 내경 200mm 이하인 곳에 사용
명칭	형상치수	용 도																		
1호 오수받이	내경300mm원형또는 내경300 x 300mm 각형	연결관 내경 150mm, 깊이 1.2m미만의 경우에 사용																		
2호 오수받이	내경500mm원형또는 내경500 x 500mm 각형	연결관 내경 150mm, 깊이 1.2m미만의 경우에 사용																		
3호 오수받이	내경700mm원형또는 내경700 x 700mm 각형	연결관 내경 200mm 이상인 곳에 사용																		
경질염화비닐제 오수받이	내경200mm 원형 내경300mm 원형 내경500mm 원형	연결관 내경 200mm 이하인 곳에 사용																		
폴리프로필렌제 오수받이	내경300mm 원형 내경500mm 원형	연결관 내경 200mm 이하인 곳에 사용																		
②형상 및 구조	- 규격은 내경 30~70cm - 저부에 Invert를 반드시 설치 - 뚜껑은 주철제, 철근콘크리트제 및 그외의 견고하고 내구성이 있는 재료로 만들어진 밀폐뚜껑사용	- 좌 동 - 좌 동 - 좌 동																		
2)연결관	- 재질 - 도관, 철근 콘크리트관, 경질염화비닐관 또는 이것과 동등이상의 강도 및 내구성이 있는 것을 사용 - 배 치 - 본관에 대하여 직각으로 부설하며 본관 연결부는 본관에 대하여 60°또는 90°로 한다.	- 폴리에틸렌관(PE관) 또는 경질폴리염화비닐관(HIVG2)사용 - 좌 동	하수도 설계기준 (2018. 환경부) P62~63																	
①재질 및 배 치																				

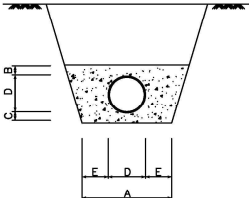
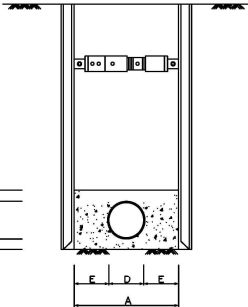
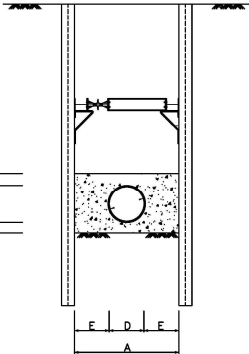
공 종	설 계 기 준	적 용	비 고																				
3)배수설비관	- 경사 및 연결위치 - 연결관 경사는 1%이상, 연결위치는 본관의 중심선보다 위쪽 - 최소관경은 150mm로 한다. - 연결부의 구조 - 본관이 도관 및 철근 콘크리트관인 경우에는 지관 또는 가지달린 관을 사용하며 합성수지관인 경우는 접속용 이형관, 분기관 등을 주로 사용 - 연결관 평면배치 연장이 20m이상 이거나 굴곡부 등에는 연결관 관경 이상의 점검구를 설치한다.	- 좌 동 - 좌 동 - 좌 동 - 본관 D200mm 이상 : 분기관 - 본관 D150mm 이하 : T자형 이형관 - 좌 동	하수도 설계기준 (2018. 환경부) P63~64																				
①관의 종류	암거는 도관, 철근콘크리트관 및 경질 염화비닐관 등을 사용한다.	경질폴리염화비닐관(HIVG2)사용																					
②관의 크기	- 오수관의 크기는 표에 의한다. - 단, 일부의 오수를 배제하기 위한 지관으로서 연장이 3m미만의 것은 관경 75mm의 것을 사용하여도 좋다. - 배수인구에 의한 오수관의 크기 <table border="1"><tr><td>배수인구</td><td>150이하</td><td>300이하</td><td>600이하</td><td>1000이하</td></tr><tr><td>관경(mm)</td><td>100이상</td><td>150이상</td><td>200이상</td><td>250이상</td></tr></table> - 배수량에 의한 관의 크기 <table border="1"><tr><td>배수량(㎥/일)</td><td>1,000미만</td><td>2,000미만</td><td>4,000미만</td><td>6,000미만</td></tr><tr><td>관경(mm)</td><td>150이상</td><td>200이상</td><td>250이상</td><td>300이상</td></tr></table>	배수인구		150이하	300이하	600이하	1000이하	관경(mm)	100이상	150이상	200이상	250이상	배수량(㎥/일)	1,000미만	2,000미만	4,000미만	6,000미만	관경(mm)	150이상	200이상	250이상	300이상	좌 동
배수인구	150이하	300이하		600이하	1000이하																		
관경(mm)	100이상	150이상	200이상	250이상																			
배수량(㎥/일)	1,000미만	2,000미만	4,000미만	6,000미만																			
관경(mm)	150이상	200이상	250이상	300이상																			
③관의 경사 및 유속	관 로 의 경 사 는 관 로 내 유 속 이 0.6~1.5m/sec가 되도록 정한다.	좌 동																					
④최소토피	건물의 부지 내에서는 20cm이상으로 한다.	건물부지 내에서는 최저 20cm이상으로 하고, 공공도로에 준하는 도로, 차량이 출입하는 장소 등에 대해서는 공공 하수도에 준하는 깊이로 한다.																					
⑤점검구	배수관의 합류점이나 굴곡지점에 오수받이 설치가 곤란한 경우 보수점검을 위하여 점검구를 설치한다.	좌 동																					
4)부대설비			하수도 설계기준 (2018. 환경부) P65																				
①유지차단 장치	유지류가 유입되는 곳은 유지차단장치를 설치한다.	좌 동																					

3. 수량산출 설계기준

공 종	설 계 기 준				비 고	
1. 일반사항 1)재료의 단위중량 2)재료의 할증량	◦ 수량산출서, 단가산출서, 설계예산서상의 단위 및 소수자리수는 건설 표준품셈 기준에 의함.				건설표준 품셈(2018) (1-10) P51	
	종 별	단 위	중 량(kg)	비 고		
	강, 주강, 단철	m3	7,850			
	스테인리스	m3	7,930	STS 304		
		m3	7,700	STS 430		
	철근콘크리트	m3	2,400			
	무근콘크리트	m3	2,300			
	역청 포장	m3	2,350			
	◦ 골재의 구입량은 (수량 / C) × L × 할증					건설표준 품셈(2018) (1-9) P47
	종 류	구 분	할증률(%)	비 고		
	시 멘 트		2			
	아 스 팔 트		2			
	모 래(관 및 구조물기초)		4			
	모 래(노상 및 노반)		6			
	모 래(콘크리트 및 포장용)		10			
	보 조 기 층		4			
	이 형 철 근		3			
	형 강		7			
	원심력철근 콘크리트관		3			
	조립식 구조물	U형 플룸관등	3			
벽 돌	붉은벽돌	3				
	시멘트벽돌	5				
	경계블록	3				
레디믹스트 콘크리트 타설	무근구조물	2				
	철근구조물	1				
현장혼합 콘크리트 타설	무근구조물	3				
	철근구조물	2				
	소형구조물	5				
콘크리트 포장 혼합물의 포설		4				
아스팔트 콘크리트 포설		2				

공 종	설 계 기 준	비 고
3)야간공사 적 용 4)지세할증	◦ 왕복2차로 간선도로구간 : 대중교통(버스노선 등)의 소통에 영향이 발생하는 구간 ◦ 간선도로 횡단구간 : 간선도로를 개착공법으로 횡단하는 구간 ◦ 간선도로 교차구간 : 민원발생 및 유동인구 등으로 인해 주간공사가 곤란한 구간 ◦ 재래시장 구간 : 민원발생 및 유동인구 등으로 인해 주간공사가 곤란한 구간 ◦ 상가밀집지역, 주택밀집지역 등은 민원발생을 고려 야간공사 지양 ◦ 사업대상지역별 지역여건을 고려하여 대표적인 여건을 고려 할증 적용 - 주택가 : 15% - 변화가(시장, 상업지역) : 30%	건설표준 품셈(2018) (1-16) P57

공 종	설 계 기 준				비 고
2. 토 공					건설표준 품셈(2018) (1-24) P67
1)토량의 산정	◦ 양단면 평균법				
2)토량기준	◦ 절 토 : 자연상태 토량 ◦ 성 토 : 다짐상태 토량 ◦ 사 토 : 자연상태 토량				
3)토량환산 계수적용	◦ 토량의 변화 $L = \frac{\text{흐트러진상태의토량}}{\text{자연상태의토량}}$ $C = \frac{\text{다져진상태의토량}}{\text{자연상태의토량}}$ ◦ 토량환산계수(f) 표				
	구하는 Q 기준이 되는 q	자연 상태의 토 량	흐트러진 상태의 토 량	다져진 후의 토 량	
	자연 상태의 토량	1	L	C	
	흐트러진 상태의 토량	1/L	1	C/L	
4)토량환산계수					
	구 분	L	C	비 고	
	토 사	1.25	0.875	폐기물처리 시 폐기물처리 시	
	모 래	1.15	0.90		
	잡석, 보조기층	1.175	0.95		
	풍 화 암	1.325	1.075		
	연 암	1.40	1.15		
	아스팔트	1.50	-		
	콘크리트	1.50	-		
5)터파기					
①구 배	구 분	토 사	풍 화 암	연·경암	
	육 상 구 간	1 : 0.3	1 : 0.2	1 : 0.2	
	수 중 구 간	1 : 1.0	-	-	
	고 수 부 지	1 : 0.7	-	-	
	※토질검토 결과에 따라 변경가능				

공 종	설 계 기 준	비 고											
②관 로 표준단면	◦ 표준단면												
	OPEN CUT 구간 												
	조립식 간이 흙막이 구간 												
	H-PILE 구간 												
	◦ OPEN CUT 구간												
	<table><tr><th>D(mm)</th><th>E(cm)</th><th>A(cm)</th><th>B(cm)</th><th>C(cm)</th></tr><tr><td>모든 관경</td><td>20</td><td>D + 40</td><td>10</td><td>10</td></tr></table>	D(mm)	E(cm)	A(cm)	B(cm)	C(cm)	모든 관경	20	D + 40	10	10		
D(mm)	E(cm)	A(cm)	B(cm)	C(cm)									
모든 관경	20	D + 40	10	10									
◦ 가시설 구간													
<table><tr><th>D(mm)</th><th>A(cm) 작업폭</th><th>B(cm)</th><th>C(cm)</th></tr><tr><td>600 미만</td><td>120</td><td>10</td><td>10</td></tr><tr><td>600 이상</td><td>D + 60</td><td>10</td><td>10</td></tr></table>	D(mm)	A(cm) 작업폭	B(cm)	C(cm)	600 미만	120	10	10	600 이상	D + 60	10	10	
D(mm)	A(cm) 작업폭	B(cm)	C(cm)										
600 미만	120	10	10										
600 이상	D + 60	10	10										
※ 굴착토공 물량 산출 시에는 가시설별 H-PILE크기를 감안하여 굴착폭을 반영하여 산출하여야 한다.													

공 종	설 계 기 준					비 고
②구 조 물 한쪽여유폭						
	구 분		Open Cut 구간	가시설 구간		
	집수정, 받이시설		30cm	-		
	기성 맨홀		30cm	70cm		
	석축, 옹벽, 암거		30cm	-		
	축 구		30cm	-		
	6)되메우기					
	구 분		오수관			
			관기초	관주위	관상단	
	기초 조건	연약 지반	현장에 따라 별도적용	모 래	양질토사	
		암	모 래	모 래	양질토사	
	포장 상태	토사	모 래	모 래	양질토사	
		ASP	모 래	모 래	양질토사	
		Con'c	모 래	모 래	양질토사	
	◦ 모래 되메우기시 다짐장비는 플레이트컴팩트를 적용 ◦ 오수받이 연결관(오수받이→본관)에 대한 토공은 평균연장에 대해 10%의 구배에 대한 평균토피를 적용하여 산정.					
7)기계장비조합						
구 분		일반구간	암 구 간	비 고		
①구 간 별 장비조합		터 파 기	백호 + 인력	대형브레이커+ 백호		
②굴착장비		◦ 작업여건에 따라 B.H 0.2㎥, B.H 0.4㎥, B.H 0.7㎥ 조합				

공 종		설 계 기 준						
③폭 원 별 장비조합	구 분	계단구간	가정내 오수관 도로 3m이하		도로 3~6m	도로 6m 이상		
			협소골목길 (도로 2m이하)	도로 2~3m				
	장비 공중	인력 100%	인력 100%	인력 100%	기계 90%+인력10%	기계 90%+인력10%		
	-공통사항	깨 기	소형브레이커 + 공기압축기	소형브레이커 + 공기압축기	소형브레이커 + 공기압축기	대형브레이커 + B.H 0.2m³	대형브레이커 + B.H 0.6(0.7)m³	
		현장내소운반	인력(100%)	인력(50%) 리어카(50%)	리어카(100%)	-	-	
		상 차	B.H0.2m³	B.H0.2m³	B.H0.2m³	B.H 0.4m³	B.H 0.6(0.7)m³	
		가적치장운반	D.T 4.5Ton	D.T 4.5Ton	D.T 4.5Ton	D.T 4.5Ton	D.T 4.5Ton	
	-ASP구간	코 기 층	수동식 인력, 플레이트컴팩트, 소형롤러	수동식 인력, 플레이트컴팩트, 소형롤러	수동식 인력, 플레이트컴팩트, 소형롤러	수동식 인력, 플레이트컴팩트, 소형롤러	수동식 인력, 플레이트컴팩트, 소형롤러	
	-토공	터 파 기	인력 100%	인력 100%	인력 100%	기계90% + 인력10%	H=5m이상 크럼셀	H=5m미만 백호90%+ 인력10%
		관 기 초	인력 100%	인력 100%	인력 100%	기계 90%+인력10%	기계 90%+인력10%	
		관 주 위	인력 100%	인력 100%	인력 100%	기계 90%+인력10%	기계 90%+인력10%	
		관 상 단	인력 100%	인력 100%	인력 100%	기계 90%+인력10%	기계 90%+인력10%	
	◦ 절삭 후 덧씌우기 장비조합 : - 도로폭 3m이하 : 노면파쇄기(1m)+타이어로더(0.57)+플레이트컴팩터(1.5)+진동롤러(0.7) +살수차(5500) - 도로폭 3m초과 : 노면파쇄기 (2m)+굴삭기 (0.7)+타이어로더 (0.57)+아스팔트피니셔 (3.0) +머케덤롤러(10~12)+타이어롤러(8~15)+텐덤롤러(5~8)+살수차(16000) ◦ 인력이 적용된 경우(인력100%) 반영된 수량에 대해 잔토, 포장폐기물, 모래되메우기 및 관기초에 대해 소운반(배수설비 인력 연결관구간 평균 연장) 및 상차비(0.2m³) 추가 적용 ◦ 건설기계 효율(현장여건에 따라 적용하나, 아래 조건을 기준으로 함) - 굴삭기 : k=0.9, E=0.65 Cm=135도 기준 - 덤프트럭 : E=0.9 - 플레이트컴팩터 : E=0.6							
	④다짐기계	◦ 터파기 후 되메우기 시 다짐장비는 플레이트 컴팩트 및 소형롤러 적용						
	⑤잔토 및 폐기물처리	◦ 부산시 건설공사 설계지침에 따른다.(토석정보시스템 활용)						
	8)지하매설물 확인굴착	◦ 관로 시공 전 지하매설물 확인굴착 적용(인력 100%), 관로 연장 40m마다 1개소 적용						

공 종	설 계 기 준	비 고									
3. 가시설 및 추진공											
1)Open Cut	◦ 주변 부지에 여유가 있고 사면 경사가 유지될 수 있는 곳 ◦ 굴착심도 H= 2.0m 이하구간(단, 주택가 부분은 폭원에 따라 조정) ◦ 지하수위의 영향을 받는 구간은 차수공법과 병행 시공	토질검토에 따라 변경가능									
2)간이 흙막이	◦ 굴착지반이 양호한 구간으로 연약지반은 적용 곤란 ◦ 지하수위가 낮아 굴착에 따른 지하수위 영향이 적은구간 ◦ 굴착심도 2.0m이상 구간으로 터파기 여유폭의 확보가 어렵고, 지하수위 영향이 있으며, 지장물이 비교적 적게 매설된 구간 ◦ 지하수위의 영향을 받는 구간은 차수공법과 병행 시공 ◦ 토질시험 결과에 따라 자립여부 검토(open cut)	토질검토에 따라 변경가능									
3)H-pile + 토류벽공	◦ 굴착심도 4.0m초과 구간으로 지장물이 복잡하게 매설된 구간 ◦ 지하수위가 높아 굴착시 굴착면내로 다량의 용수 유입이 예상되는 구간은 차수그라우팅을 병행 시공 ◦ 연약지반일 경우 지반보강 그라우팅을 병행 시공	토질검토에 따라 변경가능									
4)가시설규격	◦ 가시설 설치내폭 <table border="1"> <thead> <tr> <th>구 분</th><th>간이조립식 (H-PILE 또는 Sheet-Pile 경우)</th><th>비 고</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D200 ~ D600mm</td><td>총 내폭 120cm(150cm)</td><td></td></tr> <tr> <td>기성맨홀</td><td>구조물외폭 + 140cm</td><td></td></tr> </tbody> </table>	구 분	간이조립식 (H-PILE 또는 Sheet-Pile 경우)	비 고	D200 ~ D600mm	총 내폭 120cm(150cm)		기성맨홀	구조물외폭 + 140cm		
구 분	간이조립식 (H-PILE 또는 Sheet-Pile 경우)	비 고									
D200 ~ D600mm	총 내폭 120cm(150cm)										
기성맨홀	구조물외폭 + 140cm										
5)토류벽	◦ 토류벽 두께는 60mm를 기준으로 하고, 토압 등을 검토하여 적정 토류벽 두께 적용(과다적용 금지) ◦ 토류벽 1회사용 (손율적용 : 50%)										
6)천공	◦ 시가지의 경우 향타로 인한 소음, 진동의 피해 및 민원등이 우려되므로, 천공 후 압입으로 적용										
7)천공장비	◦ 로타리 보링기 + 진동파일 해머(암반지반시 T-4 적용)										

공 종	설 계 기 준	비 고
8)H-Beam 설치 및 철거	◦ H-pile : 200*200*8*12, CTC=2.0m을 적용하고, 토압 등을 검토하여 구조계산결과에 따라 적정 규격 및 간격을 적용(과다부재 적용 금지) ◦ 띠 장 - 관로인 경우 L=10m - 기타인 경우 조건에 맞게 설치 ◦ 버팀대 : 최소 4.0m 간격으로 설치 ◦ Jack : 대부분 규모가 협소하므로 사보강 적용	
9)계측	◦ 인근구조물의 안전 및 가시설의 안전에 필요한 경우 적용	
10)강재 적산기준	◦ 강재 손율 : 3개월미만(15%) 적용	
11)차수공	◦ 터파기 바닥에서 상부 지하수위가 50cm이하 : 물푸기 적용 ◦ 터파기 바닥에서 상부 지하수위가 50cm초과 : 차수공 적용 ◦ 차수근입장 산정시에는 보오링 및 히빙을 검토하여 근입장 적용 (과다적용금지) ◦ 차수벽은 지하수위의 변동을 고려하여 지하수위+30cm를 적용한다. ◦ 일반차수구간 : 약액주입공법(SGR공법, LW공법, SLS공법등 토질 및 현장여건에 의해 적용) ◦ 작업구 지반보강구간 : 고압분사공법(JSP공법, RJP공법, SIG공법등 토질 및 현장여건에 의해 적용) ◦ 신기술(특허)공법 적용 시 공법선정위원회 개최 및 공법선정	
12)작업구 복공	◦ 발진 및 도달작업구는 도심지 공사인점을 감안하여 작업구 상부를 복공토록 적용함.	
13)추진공	◦ 지하매설물 및 교통영향으로 개착이 불가능 할 시 적용(도로횡단구간 등) - 강관압입 또는 세미실드공법(소구경추진공법) ◦ 신기술(특허)공법 적용 시 공법선정위원회 개최 및 공법선정	

공 종	설 계 기 준	비 고
4. 관로부설공		
1)수량산출기준	◦ 직관자재는 맨홀부 수량공제 계상함. ◦ 직관접합 및 부설은 “m당” 단위로 산정 ◦ 이형관관접합 및 부설은 “개소” 단위로 산정하며, 부설품은 건설품셈 적용	
2)사용관종	◦ 산업표준화법에 따라 KS 제품인증서를 받은 제품 또는 공인기관으로부터 KS제품과 동등이상의 제품인증을 받은 자재 사용을 기본 원칙으로 한다. ◦ 지역경제 활성화를 위하여 지역업체 생산제품을 특별한 사정이 없는 한 우선 사용할 것을 권장한다. ◦ KS 제품인증을 받고 ‘다수공급자계약 2단계 업무처리기준’ 제7조[별표]의 기술 및 정책지원기업 및 조달우수물품 등 관련 규정에 따라 추가 인증을 받은 물품을 타 물품보다 우선 권장토록 한다. ◦ 관종은 재질별(GRP, PVC, PE 등)로 경제성, 시공성, 유지관리, 자원순환성(경제성) 등을 종합적으로 고려하여 최적의 자재를 선정하여야 한다.	
3)관연결	◦ 맨홀, 오수받이 오수연결관의 재질에 따라 구분 적용 ex) 오수받이 + 오수연결관 : 소켓연결 오수연결관 + 오수관 : 분기접합, T형관 접합 오수관 + 맨 홀 : 접합부속적용	
4)관로연결방법	◦ 연성관 접합 : 선정관종에 따라 결정 ◦ 강성관 접합 : 선정관종에 따라 결정	
5)기타사항	◦ 수밀시험 : 전체개소 100% 적용 (별도 분리발주) ◦ 연막시험 : 배수설비 100% 적용 (별도 분리발주) ◦ CCTV조사 : D1,000mm미만 관로 연장 100% 적용 (별도 분리발주) ◦ 관 경고용 테이프 : 오수, 우수관로 실연장 ◦ 맨홀 재질 : 현장여건 등에 따라 다음의 재질 중 검토 후 적용 - 유리섬유강화플라스틱제(GRP), 조립식콘크리트제(PC), 폴리에틸렌제(PE) ◦ 오수받이 재질 : 현장여건 등에 따라 다음의 재질 중 검토 후 적용 - 폴리에틸렌제(PE), 경질폴리염화비닐제(PVC) ◦ 압송관은 지형여건에 따라 이토변실, 공기변실 설치	

공 종	설 계 기 준			비 고
5. 구조물공	1)레미콘			
		공 종	규 격	타 설 방 법
		버림 콘크리트	25-18-08	레미콘 타설(무근)
		L형 측구, U형측구, 관보호공, 콘크리트포장	25-21-12	레미콘 타설(무근)
		반력벽	25-21-12	레미콘 타설(철근)
	2)거푸집	◦ 레미콘 차량 진입불가 구간 : 소운반 적용(20m 이상인 구간)		
		◦ 합판 3회 : 펌프장, 역사이편 등		
		◦ 합판 4회 : L형 측구, U형측구 등		
		◦ 합판 6회 : 관보호공, 버림 콘크리트 등		
		◦ 현장여건 및 경제성을 고려하여 유로폼 반영 검토		
	3)철 근	◦ 재 질 : 이형철근 SD30		
		◦ 고철대 3% 반영		
	4)비계 및 동바리	◦ 비 계 : 직고 2.0m 이상적용(강관 3개월)		
		◦ 동바리 : 강관 3개월		
- 설치높이 3.5m 이상이면 2.0m마다 수평연결재 설치				
5)몰탈	◦ 맨홀의 경우 : 기성제품사용으로 불필요			
	◦ 1 : 2 - 구조물 패쇄, 기존맨홀연결, 기성맨홀 접합			
	◦ 1 : 3 - L형 측구, 조립식 맨홀에 관연결부 보호 몰탈			
6)방수, 방식	◦ 1 : 5 - 강관압입공 내 채움 몰탈, 폐쇄관로 채움 몰탈			
	◦ 외부방수 : 고무아스팔트방수			
	◦ 내부방식 : 에폭시 방식(기성맨홀 상하부 슬라브 포함)			
7)기타	◦ 맨홀뚜껑 : 주철제 ø648, 오수는 밀폐형(잠금식)			
	◦ 사 다 리 : 기성제품 - 30cm 간격으로 설치			
	◦ 맨홀높이조절용 맨홀뚜껑부에 타설			
	◦ 유입관 단차가 0.6m이상인 경우 부관설치 : 부관의 길이는 평균 h를 기준으로 적용(2호맨홀 이상은 내부 부관 설치)			
8)기성맨홀 설치	◦ 기성맨홀 설치품은 규격별로 평균 h를 기준으로 적용			
	◦ 기성맨홀 내부는 방수 및 방식이 가능하도록 비용 반영			

공 종	설 계 기 준				비 고
6. 포 장 공 1)ASP포장	◦ 포장복구 전 가포장 반영(기층재 시공) ◦ 파취 및 복구 - 포장폭 6m 이하 : 굴착폭구간 원상복구 + 잔여폭 노면절삭 + 표층 잔여폭 복구 - 포장폭 6m~12m미만 : 굴착폭구간 원상복구+(반폭-굴착폭)노면절삭 및 표층복구 - 포장폭 12m이상 : 굴착폭구간 원상복구 + (1차선폭-굴착폭) 노면절삭 및 표층복구 ◦ 포장두께 - 부산광역시 건설공사 설계지침서의 포장두께 반영 (시추조사 등으로 기존 포장두께 확인이 가능할 경우, 기존 포장두께 반영 가능) - 오수관로 매설 후 배수설비 연결까지 장기간 소요되는 굴착 구간은 기존 도로면 높이와 같이 임시 포장 반영 ◦ 아스팔트				전폭 복구
					반폭 복구
					1차선 복구
	구 분	규 격	포장두께	수 량	비 고
	택코팅	RSC-4	T = 5cm	1a 당 40ℓ	다짐기계
			T = 10cm	1a 당 80ℓ	5cm/1회
	프라임코팅	RSC-3	T = 10cm	1a 당 75ℓ	다짐기계
			T = 15cm	1a 당 150ℓ	7.5cm/1회
	◦ 다짐두께				
	공 종		다짐두께 (cm)	다짐도 (%)	
	노 체		30	90이상	
	노 상		20	95이상	
보 조 기 층		15~20	95이상		
기 층 (아 스 팔 트 안 정 처 리)		7.5~10	96이상		
표 층		5	96이상		

공 종	설 계 기 준			비 고
2)Con'c포장	◦ 파취 및 복구 - 포장 폭 : 3m이하 : 전체 파취복구 3m초과 : 굴착폭에 대해 파취복구 ◦ 포장두께			
	구 분	콘크리트(25-21-12)	보조기층	비 고
	일 반 도 로	15cm	20cm	
	가정진입로	15cm	20cm	
	◦ 포장줄눈 6m 마다 설치-합판설치 ◦ 거푸집은 현장여건에 따라 설치 ◦ 포장 양생기간을 고려 부직포 설치			
3)Asp+Con'c 포장	◦ 콘크리트 포장은 콘크리트포장으로 복구 ◦ 상부 ASP오버레이구간은 전면 파쇄후 표층 복구			
4)보도블록	◦ 소형고압블록 또는 콘크리트 블록(T = 6cm)은 현장여건에 따라 설치(원상복구)			
5)경계석	◦ 현장여건에 따라 설치 교체, 무근 Con'c 깨기적용			
	구 분	규 격	비 고	
	보차도 경계블록	200×250×1,000, R30 180×200×1,000, R30	원상복구	
	도로 경계블록	150×150×1,000	원상복구	
6)기 타	◦ 파취복구에 적용되는 장비(백호, 덤프 등)는 도로폭원별 장비조합과 동일하게 적용 (T = 30cm 미만) ◦ 인력구간에 대해서는 소형브레이커 + 공기압축기 적용 ◦ 전면 파취·복구 구간은 포장절단 미반영			

공 종	설 계 기 준	비 고
7. 부 대 공	◦ 각종 지장물 이설비 및 지장물 보호공(매달기)반영 ◦ 공사용 울타리, 경고등, 교통표지판 설치 ◦ 도로 구간에 대해 교통신호수 반영 ◦ 차선도색(B=15cm) - 백색 : 융착식 - 황색 : 융착식 ※ 실선의 경우, 밀그림 그리기 제외 ◦ 기존시설 철거시 - 무근 Con'c 깨기 : 흙관, 경계블럭, 각종 측구 - 철근 Con'c 깨기 : 맨홀 ◦ 기존맨홀 및 측구 철거시 맨홀과 맨홀사이 물돌리기 적용 ◦ 건설폐기물은 운반거리 산정하여 도로폭원별 장비조합에 맞추어 적용 ◦ 자재 운반거리는 공사현장별로 별도산정 ◦ 관보호공 : 하천구간, 토피부족 시(보도구간은 토피 부족 시에도 제외 검토) ◦ 하천구간 및 지하수위 높은구간은 맨홀 설치시 잡석부설 ◦ 물푸기 - 지질조사에 의한 지하수위선을 적용하여 물푸기 구간 산정 - 관접합 및 부설 시간만 적용. 단, 하천구간은 전체 공기 반영 - 50m당 1개소 설치철거 적용 ◦ 추진구간 작업구 등 가시설 계측필요구간 계측비용 반영 ◦ 추진구간등 시공보링 필요구간 비용 반영 ◦ 현장사무실 및 창고 : 사무실 임대료 적용 ◦ 품질시험비 : 부산시 건설안전시험사업소 단가 적용(부산시 관내 공사 시 50% 감면) ◦ 현장 발생품 중 재사용 가능한 자재는 재사용 반영 ◦ 임시포장 구간 차선 및 문자도색(임시포장) 반영 - 문자도색(임시포장)은 일정간격(30m)으로 표시하되, 굴착폭 1.2m를 기준으로 폭1.0m 이상, 한 글자크기 20×25cm 이상으로 하며, 현장연락처(감리단장) 병행 표기 ▷[참고 6]문자도색(임시포장) 규격 참조 ◦ 가적치장은 토사물량 등을 고려하여 최단거리 위치를 선정하여 운반거리 및 임대료 반영 ◦ 관로터파기 및 되메우기 후 부직포 부설 및 폐기물처리비용 일부 반영	

공 종	설 계 기 준	비 고
8. 배수설비공		
1)토공	◦ 터파기 및 되메우기 : 가옥내 - 인력반영 가옥외 - 인력반영(현장여건에 따라 인력+기계 검토) 공동주택, 공장 등 부지가 넓은 곳 - 인력+기계 반영 ◦ 잔토 및 폐기물 소운반 반영 ◦ 각종 지장물 이설비 및 지장물 보호공(매달기)반영 ◦ 관주위 양질의 토사 적용	
2)관로공	◦ 오수받이 : 일체형 악취방지트랩 사용(봉수형 지양) ◦ 배수설비관 : D100mm, D150mm사용 ◦ 본관 접합 : 분기접합을 적용하되 T형관 접합, 맨홀접합을 검토하여 반영할 수 있다. ◦ 본관 연결부는 본관에 대하여 60도 또는 90로 접속하며, 연결위치는 본관의 중심선보다 위쪽으로 한다.	
3)포장공	◦ 옥내포장 : 원상복구 적용(판석포장, 대리석포장 등) ◦ 옥내 : 인력포장 적용(콘크리트포장 두께 T=5cm, 여유폭 30cm추가 반영)	
4)부대공	◦ 대문기초 복구비용 반영 ◦ 정화조 청소비, 철거비, 재생모래 채움비용 반영 ◦ 연막시험, 염료시험(다세대주택)비용 반영	
5)기존정화조 처리계획	◦ “분류식 하수관로사업 개인배수설비 정비 개선방안(부산시 생활하수과)”참고 ◦ 10㎡ 이하 정화조 - 정화조 철거 : 정화조 철거 공간 확보 가구(청소·소독 후 완전 철거) - 정화조 폐쇄 : 정화조 철거 공간 미확보 가구(상단부 절단, 내부 청소·소독 후 재생모래 채움) 가옥내 정화조 위치 가구(정화조 청소 후 정화조 내 배관직접 연결) - 정화조 존치 : 재래식 화장실 ◦ 10㎡ 초과 정화조(정화조 폐쇄는 관리자 시행) - 소형공동주택(빌라, 연립주택등 300세대 미만, 공공시설) → 정화조는 존치하고 분뇨를 연결처리 하되, 여건상 분뇨 연결처리가 어려울 경우 상등수만 연결처리 - 대형공동주택(300세대 이상, 학교시설) → 단지 내 우오수 분리된 공동주택은 기존 합류식에 연결된 상등수만 연결처리하고, 미분리 주택은 출입로 입구에 맨홀 설치 후 사용자(공동주택)측에서 연결토록 안내	

공 종	설 계 기 준	비 고
9. 공사비 산정기준 1)산정기준 2)품질시험비	◦ 통계법 제3조에 의거 대한건설협회에서 조사한 공사부분 시중노임 단가를 기준한다. ◦ 품셈은 건설표준품셈에 의함. ◦ 원가계산은 해당년도 건설공사 제비용 적용기준에 의한 원가계산 예정가격 작성 준칙에 의함. ◦ 환율은 매년 초 발표되는 서울외국환중개(주) 적용(10%이상 변동시 변경) ◦ 조달청 가격정보(시설자재 및 지역별 주요자재)는 해당년도 단가에 의함 ◦ 조달외의 자재는 가격지 비교 검토 후 저가 채택 ◦ 물가지에 없는 자재가격은 실적을 보유한 업체 2개사 이상에서 견적처리 후 검토 후 저가 채택 ◦ 사용 손료 - 사용개월수 별 손율 적용 ◦ 부산시 건설안전사업소 시험단가 적용 ◦ 시험횟수는 공종별 물량산출 후 건설공사 품질시험 기준에 따라 산정 ◦ 사무실 임대료 적용 ◦ 사용 손료 - 사용 개월수별 손율 적용	

2-3 도면 작성 기준

1. 기본 및 실시설계 도면 목차 및 작성 기준

설계도면 목차	축척	작성기준	비고
1.위치도	처리구역에 맞는 축적으로 작성	해당처리구역 기준 작성	
2.전체계획평면도	과업구역에 맞는 축적으로 작성	과업구역 기준 작성	
3.계획평면도	1/1200	계획노선 번호, 제원(관경,연장)표기, 우수box표기,계획시설물 표기 등	
4.굴착공법계획평면도	1/500 미만	공법별(자연사면,조립식,조립식+차수,H-PILE 등) 표기	
5.공사계획평면도	1/500 미만	장비구별(BH02,BH04,BH07,인력시공 등), 주야간구별 표기	
6.종평면도	1/600	지하수위추정선, 보링주상도, 지장물, 계획시설물 등 표기	
7.지선종평면도	1/600	지선도 종평면도 작성(굴목길 등)	
8.표준횡단면도	적의 조정	굴착제원 등 표기	
9.횡단면도	1/100	각종지장물, 인접건물, 우수BOX, 토적표 등 표기	
10.맨홀펌프장일반도	적의 조정	위치표기, 기계포함 상세제원 표기	
11.맨홀펌프장가시설도	적의 조정	지장물 표기 및 지장물 고려 가시설 계획	
12.계획구조물 일반도	적의 조정	제원 표기	
13.계획구조물 배근도	적의 조정	철근상세도 등 표기	
14.관로가시설도	1/100	가시설 제원표 등 표기(해당노선 표기)	
15.추진일반도	1/200이하	추진구간의 모식도 작성	
16.추진작업구 가시설도	1/50	작업구 내 각종 지장물 표기 및 지장물 고려하여 강재간격 조정 작성(지장물 이설 여부 표기) → 지장물 이설 가능여부 사전 확인	
17.배수설비 색인도	과업구역에맞는 축적으로작성	과업구역 기준 작성	
18.배수설비계획평면도	1/300이하	배수설비 현황 및 계획 표기	
19.부대계획평면도	1/600이하	굴착폭을 표현하여 굴착폭에 걸리는 지장물의 복구 또는 이설 물량을 산출하여 집계표로 작성 (각 노선별 작성)	
20.포장및차선계획평면도	1/600이하	굴착폭을 표현하여 포장 및 차선 복구 물량을 산출하여 집계표로 작성(각노선별 작성)	
21.각종상세도	적의 조정	간이흙막이상세도, 추진상세도, 맨홀상세도, 맨홀 제원표, 교통처리계획도, 배수설비상세도 등 (사업현장 공사계획에 따라 상세도 추가)	

2-4 하수관로 설계용역 시 주요 검토사항

1. 하수도기본계획(2016년) 준수, 차이점 발생 시 사유 보고서 명시
2. 가압장 설계 최소화
3. 배수설비 조사 철저 및 100% 공사 시행방안 수립
4. 배수설비 조사서에 정화조 폐쇄 여부 구분 명기
5. 배수설비 준공검사 시 오접여부 등을 확인하기 위한 시험비용 (연막시험, 염료시험) 반영
6. 배수설비는 필지별 지선관로로부터 오수받이까지 설치토록 설계 반영
7. 기존 우수토실 폐쇄방안 검토 수립하여 관리청과 별도 협의 후 설계 반영
8. 준공목표, 기대효과 보고서 수록
9. 간선도로(도로횡단, 차량진행 구간) 및 야간작업구간 가포장 AC 반영
10. 가시설은 지반조사 자료 활용 검토 후 적용 최소화
11. 가시설 등 신기술, 특허제품 사용 지양
(다만, 특별한 사유가 있을 시 사용 가능)
12. 본선관로와 연결관 타입별 상세도 작성
13. 사유지 현황 파악, 사유지 관로 매설불가 시 대안 등 검토

14. 공사 중 지반상태 확인을 위한 지반조사비 반영
15. 맨홀뚜껑 관련 잠금장치, 수밀성, 배면 부식방지(코팅) 관련
시방서 명기
16. 오수받이 내부에 관리관 연락처 명패 설계 반영
17. 주택지 및 상업지역은 유지분리장치 설계 반영하고 준공 후 유지
관리는 건물주가 관리토록 설계 반영
18. 공동화장실 협잡물 분리장치 설계
19. 유량계 설치 예정지 도면 표시
20. 품질검사(연막, CCTV조사 등) 별도 발주 설계서 작성
21. 자재 최소단가 사용
22. 오수관로의 접합 개소는 최소화할 수 있도록 하고 관 연결 시는
수밀성이 우수한 재료를 설계에 반영
23. 기타사항은 부산광역시 하수관로 신설(확충)공사 설계기준 준수

[참고 1] 부산광역시 분류식 하수관로 사업현황

□ 사업개요

- 사업위치 : 시 전역 16개 하수처리구역
- 사업기간 : 1990~2035[재정 : '90~'35 , 민자(BTL) : '11~'23]
- 사업규모 : 오수관로(D200~1,650mm) L=3,368km
 - ▷ 재정사업 L=2,694km, 26,573억 원, 민자(1~8단계)사업 L=674km, 5,860억 원
- 사 업 비 : 3조2,433억 원(국비 30%, 시비 70%)

□ 추진상황

- '17년까지 : 총 1조5,154억 원, L=1,924.68km 완료(보급률 57.1%)
- '18년실적 : 1,218.3억, 관로 L=149.22km(누계 L=2,073.9km)(보급률 61.6%)
 - ▷ 총 45 건(재정사업 40 건, BTL사업 5 건)
 - 재정사업 : 부산진구 일원 등 35 건, 감천문화마을 등 단위사업 5 건
 - 민자사업 : 5 건[3단계(대연용호), 4단계(수민), 5단계(사직장전), 6단계(중앙초량범천), 7단계(전포범천문현)]

□ '19년 계획

- 1,982.9억, 관로 L=172.76km(재정 60.9km, BTL 111.86km)(누계 L=2,246.7km)(보급률 66.7%)
 - ▷ 총 47 건(재정사업 44건, BTL사업 3건)
 - 재정사업 : 반여동 일원 등 32 건, 감천문화마을 등 단위사업 12 건
 - 민자사업 : 3 건[5단계(사직장전), 6단계(중앙초량범천), 7단계(전포범천문현)]

□ 연도별 투자계획

(단위 : 백만원)

연차별 재원별	총사업비 (백만원)	기투자		투자계획					비 고
		'17까지	'18년	'19년	'20년	'21년	'22년	'23이후	
계	3,243,300	1,515,453	121,827	198,293	167,979	108,000	108,000	1,023,748	
재정	시비	1,860,320	995,017	62,431	62,061	62,000	62,000	554,811	
	국비	796,980	255,260	17,714	21,875	20,000	20,000	442,131	
민 자	586,000	265,176	40,298	114,347	85,979	26,000	26,000	28,200	
누 계	사업량(km)	1,924.68	2,073.90	2,246.66	2,356.70	2,456.70	2,556.70	3,368.0	
	사 업 비	1,515,453	1,637,280	1,835,573	2,003,552	2,111,552	2,219,552	3,243,300	
	보급률(%)	57.1	61.6	66.7	70.0	72.9	75.9	100	

□ 임대형 민자사업(BTL) 현황

구분	사업지역	사업내용	총사업비 (민자)	기간	추진상황
1단계	사상구 감전분구	오수관로 L=113.49km 배수설비 7,766개소 유지관리시스템 1식	604억원	2011 ~ 2015	- 환경부 사업선정('10.7) - 시의회승인 및 국회의결('10.10~12) - 기본계획고시('11.10), 협상자선정('12.9) - 협상 및 실시계획승인('12.9~12) - 공사시행('13.2~'15.11) ▶운영 중
2단계	사상·북구 삼락·덕천분구	오수관로 L=94.42km 배수설비 10,256개소 유지관리시스템 1식	573억원	2012 ~ 2016	- 환경부 사업선정('11.4) - 시의회승인 및 국회의결('11.9~12) - 기본계획고시('12.10), 협상자선정('13.1) - 협약체결('13.10), 실시계획승인('14.1) - 공사시행('14.1~'16.7) ▶운영 중
3단계	남구 대연·용호분구	오수관로 L= 73.22km 배수설비 8,199개소 유지관리시스템 1식	716억원	2013 ~ 2018	- 환경부 사업선정('12.4) - 시의회승인 및 국회의결('12.10~12) - 기본계획고시('13.10), 협상자선정('14.1) - 협약체결('14.10), 실시계획승인('15.1) - 공사시행('15.1~'18.1) ▶운영 중
4단계	동래구 수민분구	오수관로 L= 94.76km 배수설비 7,737개소 유지관리시스템 1식	801억원	2014 ~ 2018	- 환경부 사업선정('13.4) - 시의회승인 및 국회의결('13.10~12) - 기본계획고시('14.11), 협상자선정('15.2) - 협상 및 실시계획승인('15.9~16.3) - 공사시행('16.4~'18.11) ▶운영 중
5단계	동래구 사직·장전분구	오수관로 L=81.95km 배수설비 10,170개소 유지관리시스템 1식	794억원	2015 ~ 2020	- 환경부 사업선정('14.4) - 시의회승인 및 국회의결('14.10~12) - 기본계획고시('16.1), 협상자선정('16.3) - 협상 및 실시계획승인('16.4~17.3) - 공사시행('17.4~'20.4)
6단계	중·동·부산진구 중앙·초량·범천분구	오수관로 L=70.55km 배수설비 13,025개소 유지관리시스템 1식	743억원	2016 ~ 2021	- 환경부 사업선정('15.5) - 시의회승인 및 국회의결('15.10~12) - 기본계획고시('16.12), 협상자선정('17.4) - 협상 및 실시계획승인('17.4~12) - 공사시행('18.1~'20.12)
7단계	동천수계 전포·범천·문현 분구	오수관로 L=83.27km 배수설비 10,315개소 유지관리시스템 1식	850억원	2017 ~ 2021	- 환경부 사업선정('16.4) - 시의회승인 및 국회의결('16.10~12) - 기본계획고시('17.03), 협상자선정('17.5) - 협상 및 실시계획승인('17.5~17.12) - 공사시행('18.1~'20.12)
8단계	사하구 하단분구	오수관로 L=61.96km 배수설비 7,609개소 유지관리시스템 1식	779억원	2019 ~ 2023	환경부 사업선정('18.3)
계		오수관로 L=673.62km 배수설비 75,077개소 유지관리시스템 1식	5,860억원	2011 ~ 2023	

[참고 2] 분류식 하수관로사업 개인배수설비 정비 개선방안 [생활하수과-14086호(2015.9.24.) 관련]

I. 분류식하수관로 사업개요

- 사업위치 : 부산시 전 지역(16개 처리구역)
- 사업규모 : 하수관로 L=3,368km ※ '17년말 현재 L=1,925km 완료(보급률 57.1%)
- 총사업비 : 3조 2,433억원
- 사업기간 : 1990년~2035년 ☞ 부산시 하수도정비기본계획(2016) 기준

II. 배수설비 정비방법 개선 필요성

□ 개인배수설비 정비 지원근거

- 하수도법 제27조(배수설비의 설치 등)에 따라 배수설비는 토지의 소유자·관리자가 설치하여야 하나, 같은 법 제32조(개인하수도 설치의 지원 등)에 의거 지방자치단체장이 지원 가능

□ 현재 배수설비 정비방법 ※정화조 용량에 따라 차별화

- 정화조 10m³이하 : 정화조 폐쇄 후 배수설비 연결(전체 정화조 수량의 약 89.9%)
- 정화조 10m³초과
 - 소형공동주택(연립, 빌라 등) : 정화조 존치하고 상등수만 오수관로에 연결 처리
 - 대형공동주택(300세대 이상) : 출입로 입구에 맨홀설치 후 사용자에게 배수설비 연결 유도

문 제 점

- 대형공동주택은 사용자가 배수설비 연결공사를 하지 않을 경우 합류식 지역과 마찬가지로 기존관로로 생활하수 유입 ⇒ 분류식화 사업효과 저감
 - 사업 완료지역에 대하여 주민 생활환경, 하천 및 연안해역 수질, 하수처리장 처리 효율 등의 개선 효과가 미비할 경우 분류식사업에 대한 실효성 의문제기 우려
- ⇒ 대형공동주택 547개소(414,562세대)의 발생오수(318,284m³/일) 처리대책 필요

III. 배수설비 정비 유형별 비교

□ 정화조 용량 10m³이하

➢ 정화조 철거 후 분뇨 연결처리(기존 정비방법 유지)

□ 정화조 용량 10m³초과

구분	평 면 도	정비방법	공사비 (개소당)	장 점	단 점
유형1		- 정화조 존치 - 분뇨 연결처리 ※ 적용: 소형공동주택	2,019천원	- 사업효과 우수 - 하수처리장 효율 향상	정화조 폐쇄를 개인이 부담함에 따라 경제적 혜택이 없어 공사거부 우려
유형2		- 정화조 존치 - 상등수 연결처리 ※ 적용: 소형공동주택 (기존 정비방법)	1,553천원	- 공사비 저렴 - 시공 용이	상등수만 유입되므로 하수처리장 효율 저하
유형3		- 정화조 존치 - 상등수 연결처리 ※ 적용: 대형공동주택	4,814천원	배수설비 연결 불확실성 해소	상등수만 유입되므로 하수처리장 효율 저하
		- 정화조 존치 - 입구에 맨홀 설치 → 사용자가 연결 ※ 적용: 대형공동주택 (기존 정비방법)	1,673천원	- 공사비 저렴 - 시공 용이	사용자가 배수설비 연결공사 미시행 시 사업효과 저감

※ 부산시 정화조 용량별 현황('15. 8월말 현재)

정화조 용량	10m³ 이하	11~20m³	21~50m³	50m³ 초과	계
정화조 수량 (단위 : 개소)	209,511	12,701	6,840	3,935	232,987
비 율	89.9%	5.5%	2.9%	1.7%	100%

IV. 배수설비 정비 개선안

□ 검토의견

- 분류식화 사업효과 제고 및 하수처리장 처리효율 향상을 위해서는 사업지역 내 모든 건물의 정화조 폐쇄 후 배수설비를 연결하는 것이 최상의 방법이나
- 대형공동주택의 경우 정화조 폐쇄 및 단지 내 배수설비 시공에 사업비가 과다하게 소요됨에 따라 사업효과 제고와 하수도사업특별회계 재정여건을 고려하여 절충방안 선택

□ 배수설비 정비 개선안(정화조 용량 10㎥초과)

- 소형공동주택[빌라, 연립주택, 공공시설(파출소, 관공서, 지하철역사 등)]
 - ⇒ ‘유형 1’ 정비방법을 기준으로 하되, 여건상 적용이 어려울 경우 ‘유형 2’로 정비
 - 소요공사비
 - 유형 1 : 2,019천원/개소
 - 유형 2 : 1,553천원/개소
 - 대형공동주택(300세대 이상, 학교시설 등)
 - ⇒ 단지 내 우·오수관로 분리 주택 : 상등수 연결처리
 - 소요공사비 : 4,814천원/개소
 - ⇒ 단지 내 우·오수관로 미분리 주택 : 출입로 입구 맨홀 설치 후 사용자에게 연결 유도
(현재 정비방법 유지)
 - 소요공사비 : 1,673천원/개소
- ※ 정화조 폐쇄는 시공 제외 → 사용자(공동주택)측에서 폐쇄토록 안내
- ※ 정화조 용량 10㎥이하의 기존과 마찬가지로 정화조 폐쇄를 포함하여 배수설비 정비 시행

V. 개선방안에 따른 조치사항

□ 관로공사 완료 지역

- 별도 전수조사를 실시하여 단계별로 배수설비 정비 추진(市 생활하수과에서 시행)

□ 현재 진행중인 사업

- 배수설비 정비 계획이 개선안과 다른 경우 설계변경 등을 통해 본 정비 개선안에 맞추어 공사 시행

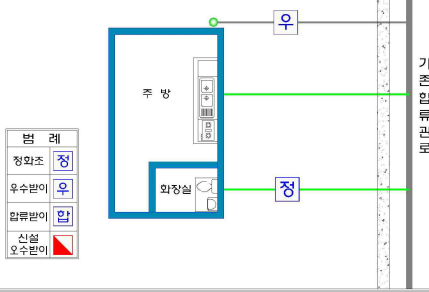
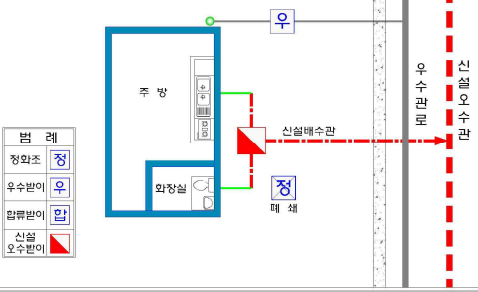
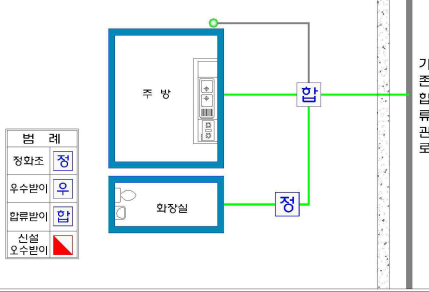
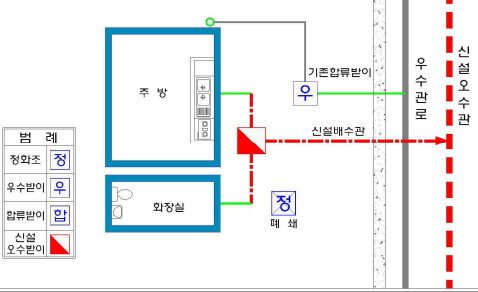
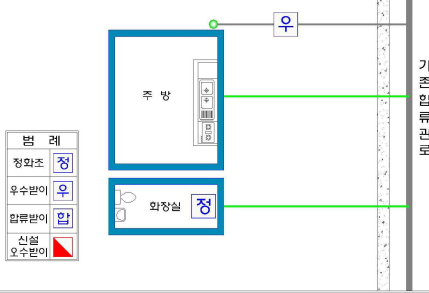
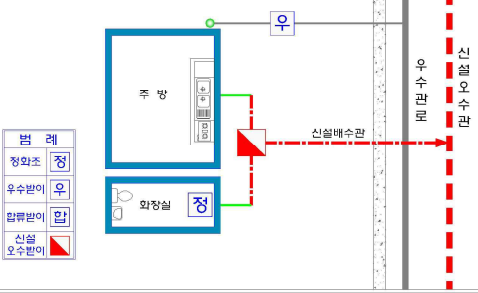
□ 향후 시행사업

- 기본 및 실시설계 시 본 개선안을 반영하여 공사 추진

<표> 배수설비 유형분류기준(14개 Type)

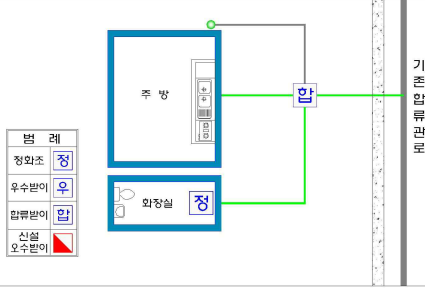
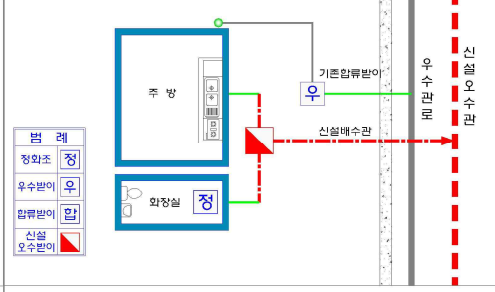
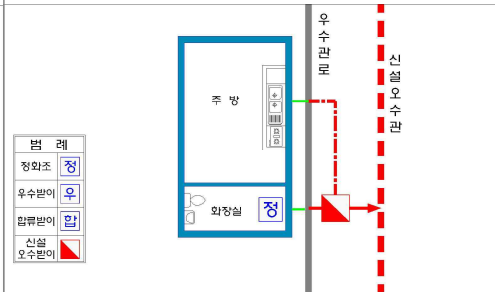
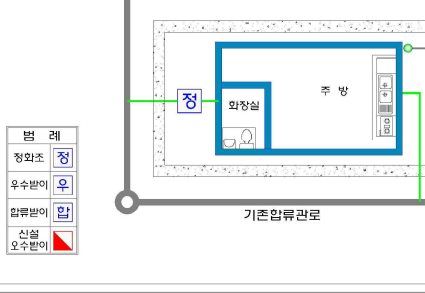
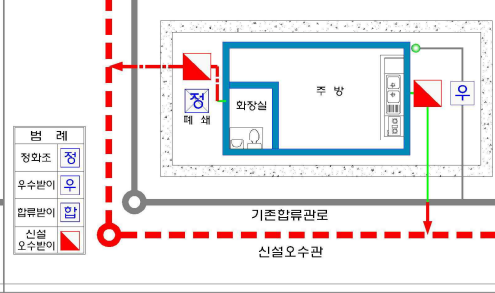
구 분	표준유형 A (7개 Type)	표준유형 B (5개 Type)	표준유형 C (2개 Type)
분 류 기 준	•단독주택 •소형공동주택 (빌라, 연립주택 등) •공공시설 (파출소, 지하철 등)	•대형공동주택(아파트) •학교	•시장
유형분류 기준설정	•300세대 미만	•300세대 이상	•시장
정비계획	•화장실 형태 및 위치 •정화조 설치 유무 및 By-pass를 위한 작업공간 •우·오수받이 설치 유무 •배수관 및 연결관 연장 •단지(마당) 내 우·오수관로 분리여부 •마당의 포장상태		

<표> 배수설비 유형별 정비계획(예시도)

구 분	설 치 현 황	정 비 계 획
표준유형 A1 [소형공동주택맞춤공사, 우오수분리, 분뇨직투입]	개 념 도  현 황 및 정비 계획 •주택(마당 유) •수세식 화장실 •주방, 화장실 오수배관은 기존측구로 연결 •오수받이 설치공간 있음	 •오수받이 신설 •정화조 폐쇄 •오수배관(생활오수, 분뇨)은 오수받이로 유입 •기존관 하월 후 오수관로에 연결
표준유형 A2 [소형공동주택맞춤공사, 우오수미분리, 분뇨직투입]	개 념 도  현 황 및 정비 계획 •주택(마당 유) •수세식 화장실 •주방, 화장실 오수배관은 합류받이를 통하여 기존합류관으로 연결 •오수받이 설치공간 있음	 •오수받이 신설 •정화조 폐쇄 •우수배관은 기존합류받이를 우수받이로 활용 •오수배관(생활오수, 분뇨)은 오수받이 유입 후 기존관 하월하여 오수관로에 연결
표준유형 A3 [소형공동주택맞춤공사, 우오수분리, 상등수연결]	개 념 도  현 황 및 정비 계획 •주택(마당 유) •수세식 화장실 •주방, 화장실 오수배관은 합류받이를 통하여 기존합류관으로 연결 •오수받이 설치공간 있음 •정화조 가옥 내 위치, 정화조 전단연결이 불가능할 경우.	 •오수받이 신설 •정화조 내에서 연결 폐쇄 •오수배관(생활오수, 상등수)은 오수받이 유입 후 기존관 하월하여 오수관로에 연결

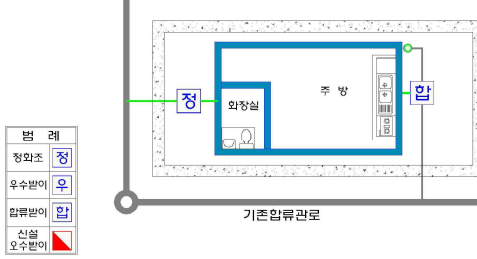
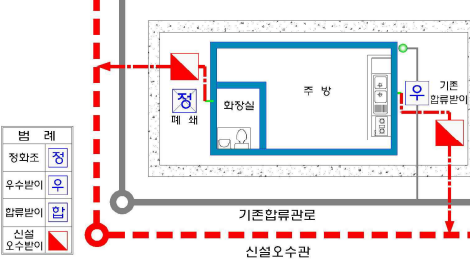
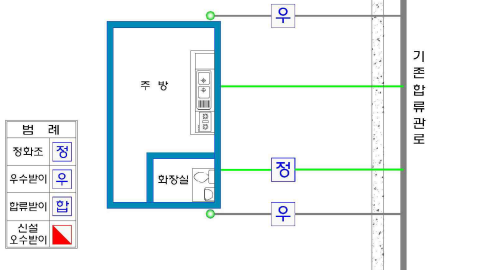
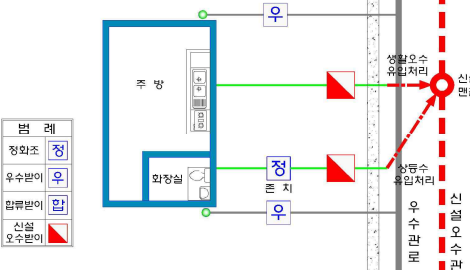
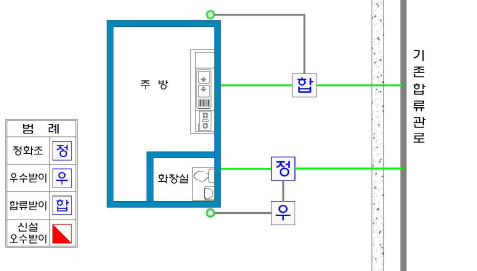
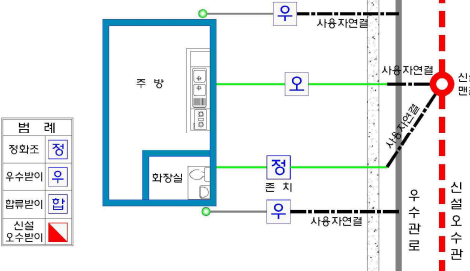
주) 10m³이 초과되는 정화조의 폐쇄는 사용자부담이 원칙임

<표> 배수설비 유형별 정비계획(예시도) - 계속

구 분	설 치 현 황	정 비 계 획
표준유형 A4 [소형공동주택 택및공공시설, 우·오수미분리, 상등수 연결]	개 념 도 	
	현황 및 정비 계획 •주택(마당 유) •수세식 화장실 •주방, 화장실 오수배관은 합류받이를 통하여 기존합류관로로 연결 •오수받이 설치공간 있음 •정화조 가옥 내 위치	•오수받이 신설 •정화조 내에서 연결 폐쇄 •우수배관은 기존합류받이를 우수받이로 활용 •오수배관(생활오수, 상등수)은 오수받이 유입후 기존관 하월하여 오수관로에 연결
표준유형 A5 [소형공동주택 택및공공시설, 마당 무]	개 념 도 	
	현황 및 정비 계획 •주택(마당 무) •수세식 화장실 •주방, 화장실 오수배관은 기존합류관로로 연결 •오수받이 설치공간 없음	•오수받이 공동 상에 신설 •정화조 내에서 연결 폐쇄 •오수배관은 오수받이 유입 전 기존관 하월하여 오수관로에 연결
표준유형 A6 [소형공동주택 택및공공시설, 우·오수 분리, 오수받이 2개소]	개 념 도 	
	현황 및 정비 계획 •주택(마당 협소) •수세식 화장실 •주방, 화장실 오수배관은 기존합류관로로 연결 •오수받이 설치공간 있음	•오수받이 2개소 •정화조 폐쇄 •가옥과 담장사이에 오수받이 2개소를 각각 신설(생활오수, 분뇨)하여 오수관로에 연결

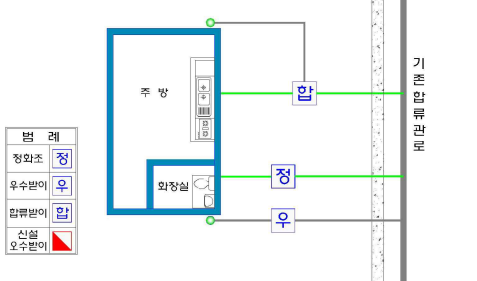
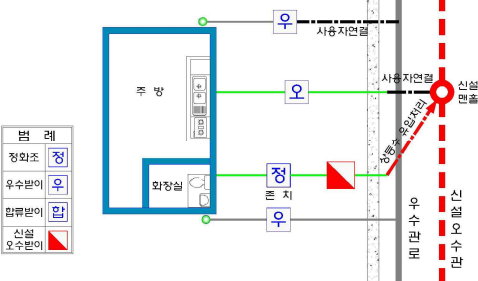
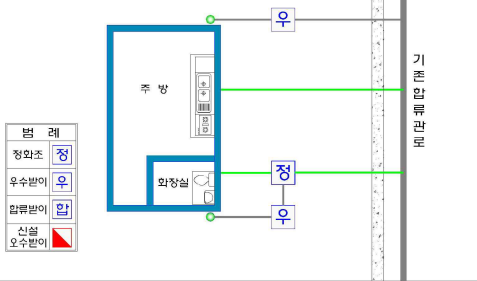
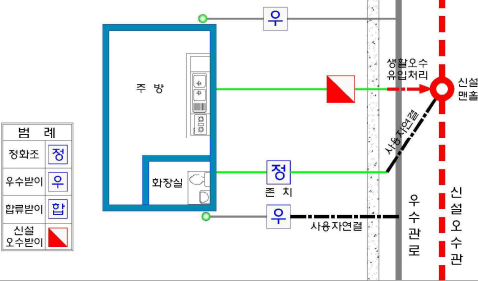
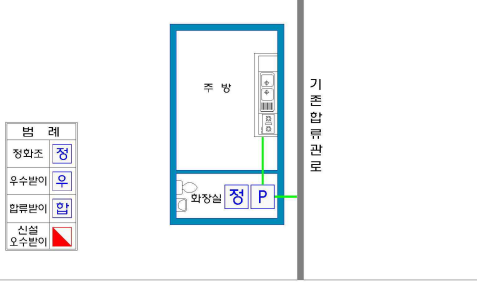
주) 10m³이 초과되는 정화조의 폐쇄는 사용자부담이 원칙임

<표> 배수설비 유형별 정비계획(예시도) - 계속

구 분	설 치 현 황	정 비 계 획
표준유형 A7 [소형공동주택 택및공공시설 ,우오수미분 리 오수받이 2개소]	개 념 도 	
표준유형 B1 [대형공동주택 및 학교 ,우오수분리]	개 념 도 	
표준유형 B2 [대형공동주택 및 학교 ,우오수미분리]	개 념 도 	

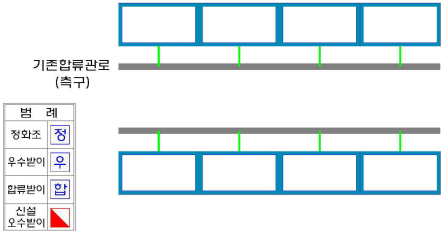
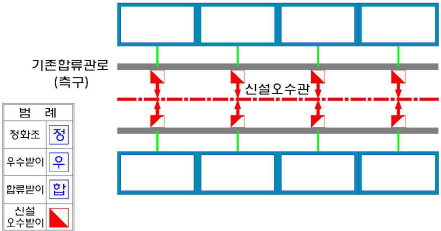
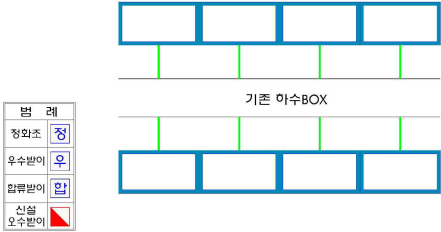
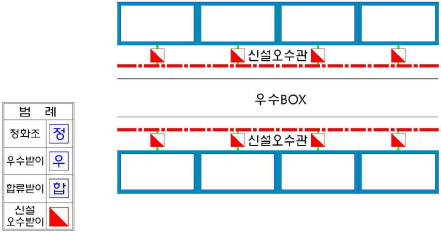
주) 10m³이 초과되는 정화조의 폐쇄는 사용자부담이 원칙임

<표> 배수설비 유형별 정비계획(예시도) - 계속

구 분	설 치 현 황	정 비 계 획
표준유형 B3 [대형공동주택 및 학교 ,우오수분리]	개념도 	
	현황 및 정비 계획 •아파트 및 대형건물(마당 유) •수세식 화장실 •우수, 생활오수배관이 미분리되어 기존 합류관로로 연결	•정화조 존치 •오수받이 신설 •생활오수라인은 사용자가 연결하도록 유도하고 정화조 상등수 라인은 오수관로에 연결
표준유형 B4 [대형공동주택 및 학교 ,우오수분리]	개 념 도 	
	현황 및 정비 계획 •아파트 및 대형건물(마당 유) •수세식 화장실 •우수, 분뇨배관이 미분리되어 기존 합류관로로 연결	•정화조 존치 •오수받이 신설 •생활오수라인은 신설 오수맨홀에 유입처리하고, 정화조 상등수, 우수 라인은 사용자가 연결하도록 유도
표준유형 B5 [대형공동주택 및 학교 ,펌프압송]	개념도 	
	현황 및 정비 계획 •아파트 및 대형건물(마당 무) •별도의 지하오수처리시설(또는 정화조) 있음. •오수받이 없음 •수세식 화장실 •오수배관(펌프배관 포함)을 기존합류관로로 연결	•지하오수처리시설(또는 정화조) 존치 •오수받이 신설 •펌프압송배관을 신설맨홀에 연결

주) 10m³이 초과되는 정화조의 폐쇄는 사용자부담이 원칙임

<표> 배수설비 유형별 정비계획(예시도) - 계속

구 분	설 치 현 황	정 비 계 획
표준유형 C1 [시장,측구]	개념도 	
	현황 및 정비 계획 •시장 •정화조 없음 •주방 오수 배관은 기존 측구로 연결 •오수받이 설치공간 없음	•기존 처리시설(또는 정화조) 존치 •각각의 영업지점 앞 공도 상에 오수받이 신설 •오수배관은 기존 우수관로 하월 후 신설 오수맨홀에 연결
표준유형 C2 [시장, 합류BOX]	개 념 도 	
	현황 및 정비 계획 •시장 •정화조 없음 •주방 오수 배관은 기존 합류식 하수BOX로 연결	•각각의 영업지점 앞 공도 상에 오수받이 신설 •생활오수를 공도 상 오수받이에 유입시킨 후 신설오수관로에 연결

[참고 3] 배수설비공사를 10m³이하 가구만 시행하는 사유

- 배수설비는 하수도법 제27조의 규정에 따라 주택소유자가 하도록 규정
(강제규정)
- 하수를 효율적으로 처리하기 위해 필요한 경우에 시설 또는 비용 지원이 가능하다는 하수도법 제32조 규정에 의거 어려운 재정 여건에도 불구하고 주민생활환경 및 하천, 연안해역 수질 개선 등 사업효과 제고를 위해 부득이 원인자부담금 면제대상인 정화조 10m³/일 미만으로 한정하여 배수설비를 지원을 시행하고 있으며,
- 10m³/일 초과 가옥 또는 빌라, 아파트 등 가옥에 대하여는
 - ▷ 단지 내 우·오수가 분리된 가옥은 시에서 상등수를 연결(정화조 폐쇄는 가옥주가 시행)하고,
 - ▷ 우·오수가 미 분리된 가옥은 대문 앞에 오수받이만 설치하여 향후 건물주가 자체적으로 연결토록 유도
- 이 후 부산시의 분류화사업이 어느 정도 진행단계(보급율 80% 정도)에 접어들면 우리 시 재정여건을 고려하여 10m³/일 이상의 가옥에 대하여도 우리시에서 정화조 폐쇄 및 연결방안을 강구토록 하겠음.

[참고 4] 시설물 관리이관 시 인수절차 및 목록

[생활하수과-3012호(2016.2.29.) 관련]

□ 인수인계절차

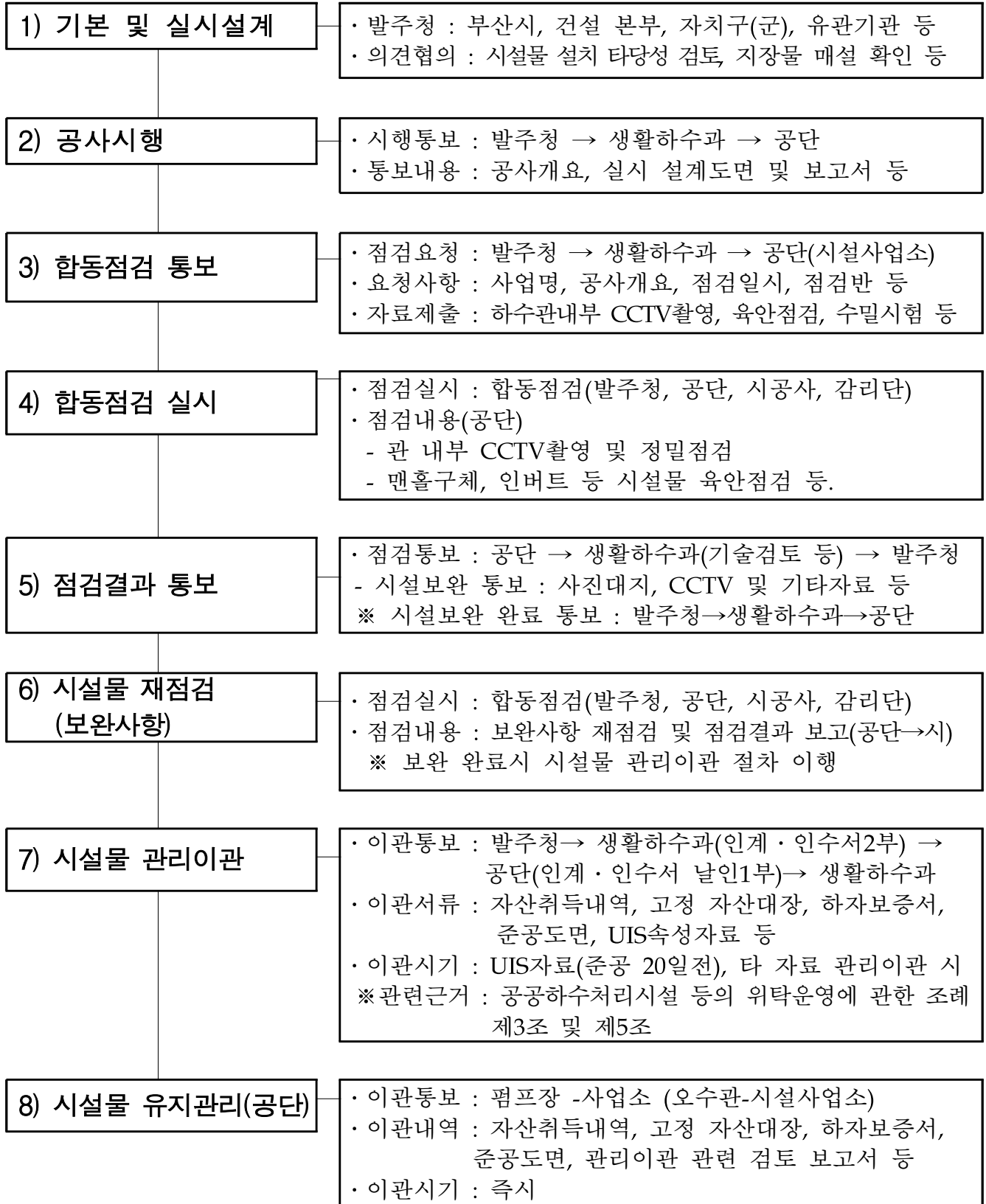
- 오수관로 설치는 하수도법, 하수도시설기준 및 관련규정에 적합하게 시공되어야 하며, 기존맨홀 연결 시 기계천공(코어) 및 콘크리트 보강 등 시설물에 손상이 없도록 설계하고, 부산환경공단 직원 입회 하에 시공이 하여야 함.
- 공공도로 상에 설치된 오수관로 및 맨홀은 부산광역시(생활하수과)와 사전 협의하여 시설물(오수)을 관리이관(기부채납) 하여야 함.
- 시설물 관리이관 전 사전 하수관로공사 표준시방서(KCS 61 20 40 관로 검사 및 시험, 표1-1-1 시공검사) 기준에 따라 시공검사를 발주기관(시공사)에서 실시하고 결과를 제출하여야 함.
- CCTV 등 조사시 부산환경공단 입회여부 등을 부산환경공단과 사전 협의하여야 함.
- 시설물 관리이관(합동점검) 시 하수관로공사 표준시방서(KCS 61 20 40 관로 검사 및 시험, 표1-1-2 준공검사) 기준에 따라 부산환경공단 입회하에 실시하여야 함.
 - ※ 공단의 입회 없이 실시할 경우 공단에서 별도로 직접 실시 함.
- 배수설비(분기 관 포함)는 시설 점검대상이나 공단 인수대상은 아니므로 건축주가 직접 유지·관리하여야 함. 따라서 발주청에서는 반드시 사전 건축주에게 고지하여야 함.
 - ▷ 분기관 연결은 맨홀에 접속시켜 관리를 용이하게 하여야 함.
- 오수맨홀 뚜껑은 차도 및 보도에 주철제로 설치하여 보행자의 안전을 보장하고, 철개 받침틀 이탈방지를 위해 앵커볼트를 맨홀 상부 슬래브에 고정(3개소 이상) 설치하여야 함.
 - ※ 뚜껑표면에는 관리주체(부산광역시)를 표시하고 도로·하천변에 설치되는 맨홀은 잠금식

- 하수관로, 맨홀 등의 위치에 대한 공공측량 성과심사를 받아 준공도서를 작성하여야 하고 U.I.S 속성자료를 제출하여야 함.
- 맨홀유지관리지침 제7항 및 하수도시설기준 2.3.3.에 따라 맨홀벽체 상단에 관리용 명판(사업자, 일련번호, 부설년도 등)을 부착하여야 함.
- 시설물(오수) 관리이관 시 준공도면, 실시설계보고서, 감리보고서, 하자보수보증서, 비상연락체계, 내역서 등 관련도서를 제출하여야 함.
- 하수도시설기준 2.7.1에 따라 관거 직선부에는 맨홀의 최대간격은 600mm 이하 관에서 최대간격 75m로 공사 시 유의하여 시공
- 하수도시설기준 2.1.3에 따라 계획시간 최대 오수량에 대하여 유속을 0.6m/s ~ 3.0m/s로 유지하여 주시고 최대유속에 대한 자료 제출을 요함.

□ 인수인계목록

1. 인수 · 인계서
2. 인수 · 인계목록
3. 자산취득내역
4. 고정자산대장
5. 하자보증서
6. 감리보고서
7. 공사사진첩
8. 품질시험서류(CCTV, 수밀시험, 연막시험, 토질시험 등)
9. 검측서류(오수관, 구조물, 가시설, 배수설비 등)
10. 설계변경도서
11. 실시설계보고서
12. 준공도서(내역서, 수량산출서, 도면 등)
13. 배수설비 조서대장(불가조서 포함)
14. UIS측량성과표
15. 유지관리지침서
16. 이관도서 전산파일
17. 기타 참고자료

□ 인수인계 흐름도



[참고 5] 공공하수도시설 설치사업 업무지침(환경부, 2014)

VII. 하수관거정비사업 추진 시 유의할 사항

계 획 수립 시

1. 하수관거정비사업 업무수행 흐름도

관 리	업무수행과정	주 요 근 거	수 행 절 차
지자체	예산신청	· 「보조금관리에 관한 법률」 제4조, 제6조, 제7조	· 다음년도 보조사업 대상 사업계획을 시·군에서 수립작성 · 시·도에서 취합한 후 유역(지방)환경관리청 검토후 환경부에 예산신청 · 환경부→기획예산처 예산요구, 행정자치부와 지방비부담경비 협의
환경부	예산배정	· 「보조금관리에 관한 법률」 제16조	· 시·군에서 보조금 교부신청서 및 첨부자료작성하여 교부 신청 · 시·도에서 취합한 후 유역(지방)환경관리청 예산교부 신청
환경부	예산확정	· 「보조금관리에 관한 법률」 제19조	· 최종 확정후 환경부에서 시·도, 기획예산처 통보
지자체	사업계획수립	· 「하수도법」 제6조 · 하수도정비기본계획수립지침	· 하수도정비기본계획 및 하수관거기술진단에서 제시된 사업 우선순위에 따라 계획수립
지자체	기본 및 실시설계	· 「건설기술관리법」 시행규칙 제13조 · 「국가를당사자로하는계약에 관한법률」 시행령 제26조	· 하수관거기술진단에서 제시된 사업우선순위를 반영한 기본 및 실시설계 시행
지자체	사업계획의 인가	· 「하수도법」 제11조	· 하수관거의 설치인가를 시·도지사에게 받음
지자체	공사입찰 및 계약	· 「국가를당사자로하는계약에 관한법률」 시행령 제21조	· 사업우선순위를 반영한 기본 및 실시설계에 따라 장기계속 계약방식으로 공사 발주
지자체	시공 및 감리단계	· 「건설기술관리법」 제27조, 27조의2항 · 「건설기술관리법」 시행령 제38조의14, 15	· 하수관거정비공사를 시행함에 있어 책임감리, 검측감리, 시공 감리 도입
지자체	사업성과 및 유지관리단계		· 사후평가 및 지속적인 유지관리방안 수립
환경부	실적보고	· 「보조금관리에 관한 법률」 제25조, 27조	· 시·군은 환경부가 정하는 바에 따라 보조사업의상황 보고 및 보조사업을 완료한때, 폐지의 승인을 얻은 때 또는 회계연도 종료 시 실적보고

2. 하수관거 계획수립 시 일반 및 유의사항

가. 신규로 개발되는 산업단지, 택지개발단지 및 재개발사업지역 등의 분류식 하수관거는 공공하수처리시설까지 설치하여 정화조 설치비 및 유지관리비용의 중복투자를 방지하여야 한다.

① 공공하수처리시설까지 분류식 하수관거가 설치된 하수처리구역의 경우나 하수관거정비구역으로 공고된 지역에서 합류식하수관거로 배수설비를 연결하여 공공하수처리시설에 오수를 유입시켜 처리하는 경우 「하수도법」 제34조에 의하여 개인하수처리시설의 설치가 면제되므로 이를 이행하여 처리시설의 중복투자를 방지하여야 한다.

② 단지 내에는 분류식 오수관거가 설치되어 있으나 동 관거가 불가피한 사유로 공공하수처리시설까지 연결되지 않고 도중에 합류식 관거를 경유하여야 할 경우에는 정화조 등의 적정 처리시설을 설치하는 관리방안을 강구하여야 한다.

※ 분류식 오수관거가 합류식 하수관거에 연결된 지점의 하류에 우수토실이 설치되어 있어 우천 시 분류식지역에서 배출되는 오수가 하천으로 유출될 우려가 있을 경우에는 우수토실에 월류수를 처리할 수 있는 적절한 처리시설을 설치한 후 정화조 설치를 면제하는 것이 공공하수처리시설의 안정적인 유입수질 확보 및 시설비용의 중복투자를 방지하는 차원에서는 바람직하므로 이에 대한 기술적·경제적 타당성 및 수질환경 개선효과 등을 충분히 비교·분석한 후 결정

③ 하수처리구역 내의 기존 하수관거에 대하여 국지성 집중호우에 의한 배제능력을 검토하고 침수피해가 발생할 가능성이 큰 지역이나 하수관거 확률연수의 상향조정이 어려운 지역은 저류시설의 설치를 하수도 시설과 연계하도록 계획하여야 한다.

※ 저류시설은 하수처리구역 내 하수관망을 고려하여 운동장, 공원 등 공공시설의 부지에 설치하는 것으로 검토하여야 한다.

나. 기존 시가지의 관거정비 시에는 「하수도법」 제20조에 의한 처리구역 전체에 대한 하수관거 실태조사, 개선방안수립(이하 “하수관거 기술진단”이라 한다) 및 하수도정비기본계획을 통해 사업의 우선순위를 선정하여 관거정비 효과가 높은 지역을 우선적으로 정비할 수 있도록 관거정비 사업을 추진하여야 하며, 기본설계 및 실시설계용역 수행 시 배수설비 개선방안을 포함하여 시행함으로써 체계적이고 효과적인 사업계획이 되도록 하여야 한다.

- ① 지방자치단체에서는 유입수 수질이 설계유입수질에 크게 못 미치거나 (50% 미만) 용량초과 공공하수처리시설에 대해서는 시설개량, 용량 증설 등을 검토하기에 앞서 하수관거 설치상태를 정밀조사하여 저농도 하수 유입의 원인을 제시하고 이에 대한 적절한 대책을 강구하여야 한다.

다. 특히, 공공하수처리시설을 신·증설할 경우에는 설계내역에 하수관거에 대한 신설, 증설 및 개·보수계획을 최대한 반영하여 설치인가를 받은 후 공공하수처리시설 설치사업과 병행 추진함으로써 공공하수처리시설 가동 시 하수가 적정 처리될 수 있도록 계획하여야 한다.

※ 기존 시가지의 합류식 하수관거를 정비하지 않으면 지하수, 하천수 및 계곡수 등이 과다 유입되어 유입수질의 농도가 낮아지고 시설용량 부족 및 정상운전에 지장을 초래할 우려가 있으므로, 공공하수처리시설 준공 전까지 불량 하수관거를 정비할 수 있도록 연차별 사업구간, 사업물량, 사업비 조달방안 등에 대한 구체적인 계획을 수립하여야 한다.

※ 공공하수처리시설 설치인가 시 하수관거 및 펌프장 설치계획을 인가서 등에 포함하여 신청할 것.

라. 하수관거정비계획은 건설비, 유지관리비 및 유지관리의 용이성 및 예상되는 사업효과 등을 반드시 비교·검토하여 설계에 반영하여야 한다.

- ① 하수 수집 및 수송방식은 지역 여건을 고려하여 자연유하식, 압송식 및 기타 방식을 비교·검토하여 선정하여야 하며, 하수관거의 하천변 부설을 가급적 제한하여야 한다.

- ② 다만, 지역 여건상 불가피하게 하천변에 관거시설을 설치할 경우에는 하천수 등 침입수·유입수의 유입을 최소화하기 위하여 관종은 내구성이 우수하고 수밀성이 확보될 수 있는 접합이 가능한 관종을 선택하여야 하며, 관거 부속시설물(맨홀, 우수토실)은 하천 수위 상승 등에 대비하여 하천수가 유입되지 않는 구조로 하고 동 시설의 유지관리를 위한 진입도로를 감안하여 계획하고 설계에 반영하여야 한다.

※ 우수토실 등은 대부분 하천변에 설치되므로 진입도로가 없는 경우에는 유지관리(준설 등)가 어려워 관리가 제대로 이루어지지 않아 청천 시에도 생활하수가 하천으로 방류되고 있음.

마. 하수관거 정비사업 수립 시 하수관거 기술진단 및 하수도정비기본계획 등을 초기부터 면밀히 추진하여 설계 및 시공에 이르기까지 무리 없도록 제반 검토 등 필요한 조치를 하여야 한다.

- ① 하수관거 정비사업 계획은 기존 하수관거에 대한 하수관거 기술진단 결과 등을 통해 하수관거정비 우선순위를 설정하여 추진하여야 한다.
- ㉠ 공공하수도관리청은 하수관거 기술진단을 바탕으로 단기대책 및 장기대책으로 구분하여 하수관거 중·장기계획을 확정 후 사업을 추진하여야 한다.
- ㉡ 하수관거정비사업은 하수관거 기술진단 및 하수도정비기본계획을 통해 사업우선순위를 선정하여 사업추진의 효과가 높은 지역부터 단계적으로 시행하여야 한다.
- ㉢ 댐상류지역, 새만금 유역 등 주요 지역 및 유역별 관리가 우선 요구되는 지역에 대해서는 유역별 통합하수관거정비사업을 시행하는 방안을 적극 강구하여야 한다.
- ㉣ 계곡수, 농업용수 및 지하수 등 침입수·유입수가 원인이 되는 저농도 하수가 유입되는 공공하수처리시설(설계수질 대비 50% 미만)에 대해서는 침입수·유입수 유입량 및 유입지점 등의 문제점을 조사하고

개선방안을 분석하여 우선적으로 침입수·유입수 유입차단을 위한 조치를 강구하여야 한다.

※ 단기조치로 유입수질이 조기에 개선 가능한 지역에 대해서는 사업우선순위에 관계없이 당해연도 하수관거정비사업에 침입수·유입수 차단사업을 포함하여 공사 발주하여야 한다.

※ 유입수질 개선사업이 중·장기적으로 진행되는 지역에 대해서는 시·군의 하수 관거 진단결과 및 하수도정비기본계획을 토대로 한 사업우선순위에 따라 사업을 추진하되, 유입수질 개선사업과 배수설비정비사업 등이 연계되도록 사업을 추진하여야 한다.

② 공공하수도관리청장은 하수관거정비공사의 단계별 성과목표(공공하수 처리시설 유입수질 등) 및 성과측정방안 등을 마련하고 이를 분석하여 공공하수처리시설 설치 및 운영계획 등에 반영하여야 한다.

③ 하수관거정비 사업비는 오수 수집 및 도시침수방지를 위한 관거정비 사업에 최우선적으로 사용하여 예산집행의 효율성을 도모하여야 한다.

※ 하천복개 후 주차장 설치사업 등에 전용하는 등 지역 현안사업에 사용을 금지 하여야 함.

④ 하수관거 신설 또는 정비공사 완료 후, 관로의 수밀검사 및 CCTV조사, 오점조사 등에 관한 사항은 하수관로공사 표준시방서(2017년, 환경부)를 준수하여야 하며, CCTV, 육안조사 및 오점조사 결과는 Data Base화하여 정비 전·후를 비교 판단 가능하고 향후 유지관리 시 지속적으로 활용 가능하도록 하여야 한다. 공사감독자는 검사결과에 대한 자료를 철저히 분석하여 이에 대한 적정성을 반드시 확보하여야 한다.

⑤ 하수관거는 정비사업 후 지속적인 유지관리계획을 수립하여 하수관거 기능이 유지될 수 있는 방안을 강구하여야 한다.

㉠ 하수관거시설의 지속적인 유지관리 및 향후 정비계획 수립의 기초자료 확보, 하수관거 정비사업 전·후의 사업효과 검증 및 계량화, 사용 기간 중 하수관거시설의 이상 유무 등을 지속적으로 관리할 수 있는 대책을 강구하여야 한다.

3. 하수관거정비의 기본방향

가. 하수관거정비계획 수립 시 장기계획(목표년도 향후 20년) 및 단기계획(목표년도 향후 5년)으로 구분하여 사업시행계획을 수립하되, 하수도 정비기본계획상의 목표년도와 일치하여야 한다.

나. 하수관거정비 사업계획은 하수관거 기술진단 등을 통해 하수관거 정비 우선순위를 설정하여 추진하여야 한다.

① 도시계획, 수도정비기본계획, 하수도정비기본계획, 하천정비기본계획, 기타 개발계획 등 각종 상·하위 관련 계획을 종합적으로 검토·분석하여 반영하여야 한다.

② 계획인구, 하수처리인구, 계획하수량, 오염부하량, 상수도급수량, 공업용수량, 지하수사용량, 분뇨 및 가축분뇨량 등의 하수도정비기본계획 내용을 현실성 있게 검토·분석하여 과업수행에 사용할 수 있는 계획지표 및 기준을 수립하여야 한다.

③ 단계별 5개년 하수관거정비 시행계획은 현재 하수가 발생되고 있는 하수처리구역을 대상으로 경제성, 시공성, 환경개선효과에 대하여 정량적이며 객관적인 기준을 설정하여 효과적인 사업시행을 위한 우선순위를 결정하여야 한다.

다. 기타 하수관거정비의 기본방향은 「하수도정비기본계획수립지침 5.3 관거정비의 기본방향」을 준수하여 하수관거 기능을 충분히 달성할 수 있도록 수립하여야 한다.

4. 기존 하수관거 현황, 문제점 및 개선방향 수립

가. 해당 지역에 대한 기초자료 조사(지역적 조건, 관련 계획, 방류수역, 부하량 등), 현장조사(유역 및 주변 환경, 시설구조물, 지하매설물 등), 기존 하수관거 현황, 문제점 및 개선방향 등에 관한 사항은 「하수도 정비기본계획수립지침」의 기초자료를 충실히 수집한 후 분석결과를 반영한 계획을 수립하여야 한다.

5. 하수배제방식 선정계획

가. 하수배제방식의 현황은 단계별로 대상구역 내의 하수배제방식을 하수처리구역 또는 하수처리분구별로 제시하여야 하며 합류식 지역 및 분류식지역으로 구분하여야 한다(위치도 제시).

나. 하수배제방식의 선정기준 및 결정은 합류식과 분류식의 특징 및 장단점을 비교 제시하되 다음 사항을 고려하여야 한다.

- ① 방류수계 오염부하량 저감을 주목적으로 비용/효과가 높은 방안을 최우선하여 결정하여야 한다.
- ② 신규로 개발되는 산업단지, 주거단지 및 재개발 사업지역, 농어촌마을 하수도 등의 하수관거는 분류식으로 설치하여야 한다.
- ③ 기존 시가지의 하수배제방식은 기존 하수도정비기본계획상의 하수배제방식 및 해당지역의 특성을 감안하여 선정하고, 합류식으로 존치하는 경우에는 체계적으로 관거시스템의 개선, CSO 저류시설의 활용, 여러 가지 CSO 처리기술들의 적용을 고려하여 비용·효과적인 월류수 저감 대책 등을 강구하여야 한다.

다. 기타 하수배제방식 선정에 관한 내용은 「하수도정비기본계획수립지침 5.4 배제방식」을 준수하여 계획을 수립하여야 한다.

6. 사업우선순위 수립

가. 상세조사 우선순위 및 사업 우선순위 분석을 위한 전체(중점)조사 결과의 평가항목 및 판단기준은 「하수도설계기준(2018,환경부)」를 참고하여 대상 지역의 지역특성을 반영하여 항목 및 가중치를 추가 또는 조정 적용할 수 있으며 적용의 근거를 합리적이고 타당성 있게 제시하여야 한다.

나. 사업우선순위 평가는 하수관거 구조의 견고성, 기능성(통수능, 침입수·유입수 및 누수저감), 경제성 및 긴급성, 생활환경개선 시급성 등을 평가할 수 있는 항목 및 기준을 설정하여 하수관거정비사업에 따른 비용/효과 분석을 통해 평가한다.

다. 특히 기존 공공하수처리시설의 경우 유입수질 향상 및 유입하수량 감소를 위해 관거 침입수·유입수 및 하수의 누수 차단 및 방류수역의 오염부하 감소를 위해 미처리하수의 배출 저감을 중요 항목으로 설정하여야 하며, 다음 사업을 우선 시행하여야 한다.

- ① 하천수, 계곡수, 농업용수 등 침입수·유입수의 유입 배제
- ② 미처리하수의 유출 저감
- ③ 하수처리구역 내 하수관거의 노후도 및 불량사항 개선이 시급한 관거정비
- ④ 관거 침입수·유입수의 과다한 유입 및 하수의 누수 차단
- ⑤ 정상적인 하수관거의 기능이 부족한 개거, 농수로 및 U형 측구 등 교체
- ⑥ 사업물량 및 시공방법의 평가는 사업우선순위 분석과 동일한 방법을 취하되 하수관거의 정비 전, 정비 중, 정비완료 후로 구분하여 사업의 효과를 예측·제시하여야 한다. 예를 들어 유량, 수질, 통수능 등을 사업 단계별로 예측 제시하여야 한다.

7. 하수관거의 개량·신설계획 수립

가. 하수관거 개량·신설계획 수립시에는 다음사항 등을 고려하여야 한다.

- ① 기존 하수관거에 대한 하수관망을 해석하고 분석결과에 의한 문제점을 하수처리구역 및 하수처리분구, 배수구역 및 배수분구별로 작성하고 개량계획을 수립하여 제시하여야 한다.

※ 기존 하수관거에 문제점이 없을 경우 기존 하수관거를 최대한 활용하도록 하고 부득이한 경우에만 신설계획 수립.

- ② 합류식 하수관거가 설치되어 있는 지역은 월류수대책을 분류식지역은 우수관거의 초기 강우유출수에 대한 대책을 개량계획과 함께 수립하여야 한다.
- ③ 관거 개량·신설계획은 물받이, 배수설비 및 연결관을 포함하여 간선 및 지선관거(합류식, 분류식), 하수처리구역 및 하수처리분구, 배수구역 및 배수분구로 구분하여 단계별로 수립하여야 한다.
- ④ 우수관거 계획수립 시 확률년수는 원칙적으로 10~30년으로 하되, 국지적 집중호우로 인한 하천홍수의 영향을 받는 지역, 저지대 등 침수우려가 있는 지역은 별도 상향 적용할 수 있다.
- ⑤ 하천 또는 하천복개차집, 농업용수로 차집방식으로 설치되어 있는 차집관거는 별도의 개량계획을 수립·제시하여야 한다.
- ⑥ 단계별 사업계획을 하수처리구역 및 하수처리분구, 목표연도별로 사업량 및 사업비를 작성·제시하여야 한다.

8. 배수설비 정비계획

가. 사업대상지역 중 분류식지역으로 전환되는 하수처리구역의 배수설비 현황을 파악하여 경제성, 시공성 및 분뇨 직투입이 가능한 배수설비 개선방안을 수립하여야 한다.

나. 배수설비가 미 정비된 지역은 사업대상지역 하수처리구역 내 하수가 발생하는 가정이나 영업장을 직접 방문하여 한옥, 양옥, 연립, 아파트 등 가옥의 형태, 배수관의 관종·관경·연장·용도, 물받이·청소구·방취장치·단독정화조 등의 시설현황과 함께 마당의 포장상태를 조사하여 합리적인 배수설비 정비계획을 수립하여야 한다.

구 분	조 사 항 목	비 고
배수관	·관종 및 관경 ·관용도 : 오수관, 우수관, 합류관 ·설치위치 및 연장, 연결형태 등	
정화조	·정화조 : 설치 유·무, 위치, 용량, 유출배관 위치 ·수세변소수 직투입 시 연결배관 설치가능성 등	
물받이	·받이종류 : 오수받이, 우수받이, 집수받이 ·재질, 설치위치, 설치 형태 등	
기 타	·청소구, 쓰레기 차단장치, 방취장치 유·무, 마당수전 등	

다. 배수설비 현황조사를 기준으로 하여 사업대상지역 내 배수설비 및 연결관 정비계획을 수립·제시하여야 하며, 유형별 배수설비 표준도를 작성하여 보고서 및 부속도서에 수록하여야 한다.

9. 부대시설 계획

가. 펌프장 계획수립 시에는 다음 사항 등을 고려하여야 한다.

- ① 지형적인 여건에 의하여 오수 및 우수를 자연유하 시키기 곤란한 경우 등 목적 및 용도를 감안하여 펌프장을 설치할 수 있도록 하여야 한다.
- ② 오수펌프장은 하수관거의 개량·신설계획을 반영하여 부득이한 경우에만 계획을 수립하고 가능하면 소규모시설로 계획하여야 한다.
- ③ 빗물펌프장은 배수구역 및 배수분구의 지형적 여건 및 빗물배제, 월류수 대책과 연계하여 수립하여야 한다.
- ④ 펌프장 계획에 대해서는 해당 지형 및 지역 여건을 감안하되 노선별로 자연유하 및 압송에 대한 경제성, 유지관리성 및 수집용이성 등의 비교·검토 자료를 제시하여 계획펌프장 선정의 타당성을 입증하여야 한다.

나. 우수저류 및 침투시설계획 수립시에는 다음사항 등을 고려하여야 한다.

- ① 우수저류계획은 공공하수처리시설에서 월류수 처리와 밀접한 관련이 있으므로 단계별 하수관거 정비계획을 고려하여 시설위치 및 규모 등을 하수처리구역 및 하수처리분구별로 타당성 있게 제시하여야 한다.
- ② 녹지공간 확보, 침투 트렌치 및 투수콘 포장 등 지하수 함양을 위한 우수침투시설의 설치를 적극 추진하여야 한다.

다. 물받이 및 연결관, 배수설비계획 수립 시에는 물받이 및 연결관, 배수설비의 설치주체와 범위, 기준에 따라 도로의 폭, 지하시설물 등을 고려하여 하수처리구역 및 하수처리분구, 단계별로 설치위치, 설치방법, 공사범위 등을 유형별로 구분하여 구체적으로 제시하여야 한다.

10. 침입수·유입수 및 누수처리 계획

가. 하수관거의 침입수·유입수(I/I, Infiltration·Inflow) 및 하수의 누수 조사는 다음 사항을 유의하여 실시하여야 한다.

① 조사지점 선정

- ㉠ 사업지역 내에서 발생한 하수가 수집되는 주요 지점을 선정하여야 하며 연속유량측정 및 수질조사를 통하여 관거 침입수·유입수 및 하수의 누수량을 산정하되 조사지점은 감독관과 최종 협의하여 결정하여야 한다.

② 유량 조사 방법

- ㉡ 유량 측정은 건기 시와 강우 시로 각각 구분하여 측정하되, 강우 시는 선행건기일수(5일 이상)를 고려하여야 한다. 단, 분류식의 경우 오수 관거는 건기 시와 강우 시 모두 측정한다.
- ㉢ 유량 측정방법은 야간 최저유량에서 강우 시 최대유량 까지 측정이 가능한 방법으로 수행하여야 한다.

※ 「하수도설계기준(2018, 환경부)」 계측제어설비 참조

㉣ 조사기간 및 횟수

- 측정지점 당 건기 시와 강우 시를 10~15분 간격으로 30일 이상 연속 측정하여야 한다. 강우 초반부는 가능한 조밀한 간격으로 측정하여 초기강우 특성이 잘 나타나도록 결정하되 강우사상 및 현장 여건을 고려하여야 한다.

③ 수질 조사 방법

㉠ 분석 및 조사항목

- BOD₅, COD_{Mn}, SS, T-N, T-P, 강우자료

㉞ 조사 횟수 및 방법

- 건기 시는 계절별 4일(1일/주 간격), 1일당 24회(1시간 간격)를 기준으로 시료를 채취하되 침입수·유입수 및 하수의 누수량을 산정할 수 있도록 측정간격을 탄력적으로 조정할 수 있으며, 강우 시의 측정간격은 전항의 유량 조사 방법에 준하여 결정한다. 채취된 시료는 냉장 보관하고, 지정된 시간 이내에 운반 및 분석이 이루어지도록 한다. 수질항목별 분석은 공정시험법을 기준으로 수행하고, 강우 자료는 현장 측정 또는 인근 기상관측소의 자료를 이용한다.

④ 유량 및 수질 측정자료의 분석

- ㉞ 유량측정자료는 누적하여 시간별, 일별 하수량의 변동부하특성을 분석하여야 하며, 그 결과를 이용하여 침입수·유입수 및 누수의 발생 특성을 도출하여야 한다.
- ㉞ 건기 시와 강우 시를 구분하여 시간별·일별 수질변동특성을 분석하여야 하며, 특히 건기 시 조사지점의 수질이 공공하수처리시설 수질보다 낮아지거나 저농도 수질이 관측될 때에는 이에 대한 분석내용과 개선대책을 제시하여야 한다.

11. 월류수 오염도 및 강우관리계획

가. 사업지역의 하수배제 방식에 따라 지역특성에 적합한 합류식 하수도 월류수(CSOs) 및 분류식지역의 우수관거 우수유출수를 관리할 수 있는 방안을 수립하여야 한다. 필요한 경우 실측조사를 통해 발생유량 및 오염부하량을 파악하고 지속적인 모니터링 방안을 제시하여야 한다. 합류식하수도의 우천 시 방류부하량 저감계획은 각종 부하량 조사 및 산정, 유역의 물질수지 파악, 부하량 저감목표 설정, 저감 시나리오 구축 및 검토, 저감대책 시행, 시행효과 분석 및 관리계획 구축 등과 같은 단계 순으로 종합적으로 비교·검토해야 한다.

나. CSOs는 강우조건을 포함한 대상지역의 특성에 따라 강우대상별로 매우 상이한 발생양상을 보이고 기존 하수도 시설의 구조적인 특성에 의한 영향이 지대하므로 대상지역에 적합한 관리방안을 구체적으로 제안하여야 한다.

다. 발생 유량 및 오염부하량의 평가는 장기적이고 체계적인 자료 축적이 선행되어야 하므로 이에 대한 모니터링 방안을 합리적으로 제안하여야 한다.

라. 실측조사는 앞에서 선정된 지역을 대상으로 하여 강우 시 동시에 측정하여야 하며, 조사시기는 대상지역의 CSOs 발생 특성을 충분히 반영할 수 있는 적절한 선행건기일수(5일 이상)를 고려하여 선정하여야 한다.

월류량과 월류부하량 산정을 위해서는,

- ① 배수구역 조사대상과 조사지점수(1개 처리구당 1지점 이상으로 하되 중요도에 맞도록 조사지점을 복수로 설정)의 선정
- ② 우수토실(토구)의 선정(예상되는 방류수질, 배수면적이나 토지이용 상황 등의 지역특성을 파악한 후에 효과적인 CSOs 관리계획의 책정과 조사대상 수역의 현안지점에 대한 영향을 고려)
- ③ 주요 방류수역의 선정
- ④ 채수위치의 선정
- ⑤ 조사종별과 조사횟수의 선정(청천 시 및 우천 시 조사를 원칙으로 하며, 조사횟수는 청천 시 2회, 우천 시 3회 이상을 원칙으로 함. 또한 각 조사는 필요한 무(無)강우기간을 확인한 후에 시행하는 것으로 함)
- ⑥ 채수간격의 선정(채수지점은 하수의 초기 유출상태와 방류수역 영향을 파악할 수 있도록 고려)
- ⑦ 측정항목의 선정(측정항목은 합류식 하수의 수량, 수질 및 부하량, 방류수역의 영향을 파악할 수 있는 항목으로 함. 이를 위해 수질 항목, 수리·수문, 기타 구분의 측정항목을 대상수역 및 대상

시설의 상황에 맞게 설정함) 하여 측정한 후 월류량 및 부하량 산정의 절차에 따라 산정한다.

마. 합류식하수도 우천 시 방류수의 특성을 조사 및 분석하고, 방류부하의 적절한 관리를 위한 대안을 수립하고 적용하는 대안적 방법의 평가를 위해 모델링을 활용한다. 모델링을 통하여 다양한 강우(event, continuous)사상에 따른 유출특성 및 방류부하량의 해석이 수행되어진다. 산정된 강우유출량, 월류량 및 부하량 자료의 다양한 시나리오 해석을 기반으로 우천 시 방류부하량 저감목표의 달성을 위한 여러 가지 저감대책의 효과를 비교, 평가하고 적용효과를 검증한다.

12. 하수관거 악취 관리계획

가. 하수관거 계통의 악취물질은 일반적으로 여러 화합물들의 혼합물에 의해 발생하는 복합악취의 형태로 발생하며, 이러한 복합악취는 악취방지법에서 규정하는 지정악취물질인 메틸메르captan, 황화메틸(다이메틸설파이드), 이황화메틸(다이메틸다이설파이드), 황화수소, 암모니아, 트리메틸아민, 프로피온산, n-뷰티르산, n-발레르산, I-발레르산으로 구분할 수 있다.

나. 하수관거 악취는 복합악취와 지정악취의 두 가지로 악취물질을 분류하고 각각에 대하여 다른 기준을 적용하고 있으며, 적용기준은 악취방지법 제7조(배출허용기준)1항 및 악취방지법시행규칙 제8조(배출허용기준)1항의 별표 3에 따른다.

다. 하수관거 악취의 측정은 복합악취의 경우 악취공정시험법상의 공기희석 관능법을 적용하며, 지정악취물질의 측정은 기기분석법을 적용한다.

라. 하수관거 악취 샘플링은 악취의 원인별로 구분하여 측정장소를 선정하여야 하며, 악취공정시험법의 『악취세기가 가장 높을 것으로 판단되는 부지경계선 또는 측정공, 최종 배출구에서 시료를 채취한다』는 규정을 준수한다.

마. 악취샘플링 장소는 악취원인에 따라 구분되어지며, 『하수관거 악취측정 메뉴얼』에 따른다.

13. 유지관리계획 수립

가. 하수관거는 정비사업 후 지속적인 유지관리 계획을 세워 하수관거 기능이 유지될 수 있는 방안을 강구하여야 한다.

- ① 관거시설의 지속적인 유지관리 및 향후 정비계획 수립의 기초자료 확보, 하수관거 정비사업 전·후의 사업효과 검증 및 계량화, 사용기간 중 관거시설의 이상 유무 등을 주기적으로 관리할 수 있는 대책을 강구하여야 한다.

나. 하수관거 정비사업 전, 후의 사업효과 검증과 사용기간 중 관거시설의 주기적인 모니터링을 통한 기초자료 축적을 위하여 오염발생원부터 공공하수처리시설에 이르는 하수관거 시설의 항구적이고 총괄적인 유지관리시스템 구축방안을 제시하여야 한다.

- ① 하수관거 정비사업 완공 시 침입수·유입수 및 하수의 누수량 저감에 따른 유량과 수질 개선효과를 검증할 수 있는 방안을 제시하여야 한다.
- ② 사업기간 또는 완료 후에도 가능한 관거시설의 모니터링을 위해 처리분구 말단 및 처리분구 내 주요 지점에 유량측정, 자료저장 및 전송 시스템을 구축하여야 한다. 동 시스템은 합류식과 분류식 지역특성에 따라 적합하게 구성되어야 하고 건기 시 최저 유량부터 우기 시 최대

유량까지 적정한 범위의 오차 내에서 측정이 가능하여야 한다. 또한, 연속 유량 및 정기 수질측정 결과를 통하여 유량과 수질농도 변화 추이, 침입수·유입수 및 하수의 누수량, 발생하수 오염부하량 등을 산정할 수 있도록 하여야 한다.

- ③ 하수관거 유지관리 모니터링 시스템이 필요한 경우에는 하수관거시설의 지속적인 유지관리 및 정비계획 수립에 적합하도록 구축하고 해당 관로시설과 연계된 공공하수처리시설의 최적관리설계(VE) 및 효율적 운전관리 시스템과 연동되는 방안을 구축하여 제시하여야 한다.

다. 최소유속에 미달하는 관거 중 지역여건상 개량이 불가능한 관거의 경우에는 지자체에서 중점유지관리대상 관거로 선정하고 관 내 퇴적에 대비하여 적정하게 관리하여야 한다.

14. 하수관거 설계시 일반 및 유의사항

- 가. 시장(광역시장을 포함한다. 이하 같다)·군수는 하수관거정비사업의 공사착공에 앞서 하수관거 기술진단 및 하수도정비기본계획 결과를 활용한 사업우선순위를 반영한 기본 및 실시설계를 완료하여야 한다.
- 나. 하수관거정비사업 기본 및 실시설계 수행시에는 상위계획인 하수도정비기본계획의 단계별계획 및 전체 사업구역의 하수관거 기술진단 및 하수도정비기본계획 결과를 활용한 사업우선순위에 따라 사업구역 내 하수관거시설에 대한 관거정비계획을 수립하여야 한다.
- 다. 하수관거 기술진단 및 하수도정비기본계획 결과를 활용한 사업우선순위대로 관거정비 효과가 높은 지역을 우선적으로 설계에 반영·시행하여야 한다. 특히, 재해복구 및 침수피해 지역 등은 우선적으로 고려하여야 한다.
- 라. 하수관거정비사업 기본 및 실시설계를 수행시에는 최소한 하수처리구역 및 하수처리분구 단위로 일괄발주할 수 있도록 하수관거설계를 실시하여 공사의 연계성 유지 및 시공의 책임한계를 명확히 구분하는 등 부실공사 방지를 위한 조치를 강구하여야 한다.
- ① 동일 하수처리구역 내의 하수관거정비사업을 소구간으로 분리·발주할 경우에는 시공자간의 공사구간 경계지점에서 적정구배를 유지하지 못하여 공사의 연계성 유지가 어렵고 공사하자에 대한 책임한계 불분명 등으로 인한 부실공사를 유발할 우려가 있으므로 특별한 경우를 제외하고는 공사규모는 최소한 하수처리구역 및 하수처리분구 단위로 하되 장기계속공사로 발주할 수 있는 사업량을 감안하여 설계를 실시하여야 한다.

마. 하수관거정비사업 기본 및 실시설계를 수행시에는 하수관거 지·간선과 옥외 배수설비 및 연결관의 일체적인 정비를 수행할 수 있도록 설계에 반영하여야 한다.

※ 배수설비를 제외한 오수간선관거 위주의 사업시행은 하수관거 사업의 효율성을 저하하므로 하수관거사업의 효율 극대화를 위해서는 오수관거와 옥외 배수설비 및 연결관의 일체적 정비가 반드시 필요함

바. 하수관거 설계시 지하매설물 조사 미비와 지하매설물을 전혀 고려치 않은 설계로 실제 하수관거 공사시 잦은 설계변경이 발생하므로 하수관거 설계시에는 반드시 지하매설물에 대한 철저한 조사와 통신공사 등 관련 기관과 협의를 완료한 후에 이를 반영하여 하수관거 설계를 완료하여야 한다.

사. 하수관거 설계시에는 시공이나 사업준공시 필요한 각종 검사를 필히 실시하도록 지방서에 언급하고, 품질관리를 위한 경사검사, 수밀검사, CCTV조사, 연막시험 등을 검사품에 반영하여야 한다.

※ 관거의 경사검사, 수밀검사 및 CCTV조사, 연막시험 등에 관한 사항은 「하수관로 공사 표준시방서(2017, 환경부)」을 준수하고, 특기 시방서 명기와 시공에 필요한 내역을 설계에 반영하여야 한다.

15. 관종 선정

가. 관종 선정시에는 가능한 여러 관종을 비교하여 경제성, 유지관리성, 시공성, 부속자재 등이 우수한 관종을 선정하여야 한다.

나. 관종 선정시 한국산업규격(KS)인증자재를 포함한 하수도법 시행령 제 10조 제2항 각 호의 어느 하나에 해당하는 관련 규격 인증제품을 사용하여 품질관리가 가능하도록 설계한다.

다. 공장이 밀집된 공단조성 사업시에는 내부식성을 중점 고려하여 관종을 선정하여야 한다.

라. 특히, 오수관거의 경우에는 관 파손과 관 연결부 불량시 지하수, 하천수 등의 침입수가 발생할 수 있으므로 수밀성 및 내구성이 우수한 관종 및 관연결 방법을 선정하여야 한다.

16. 관기초 설계

가. 하수관거 설계시에는 계획노선에 대하여 필요한 구간에 토질조사를 시행하여 현장 토질여건에 적합한 설계를 하고 부실공사 및 설계변경이 최소화 되도록 하여야 한다.

① 관거의 처짐 방지 및 침하 방지를 위하여 일정 구간별로 관하단부의 지내력 검토 실시

② 성토구간 등 연약지반은 기초공을 실시하여 부등침하가 발생하지 않도록 설계하고 시공 중 침수가 발생되지 않도록 차수 및 배수처리 방안 등을 검토하여야 한다.

나. 하수도시설기준의 관기초공 결정방법을 적용하여 토질조사에 따른 적정 기초형식을 제시하여야 한다.

다. 특히 연약지반에 관로가 부설되는 경우 연약지반에 대한 안정성 검토 및 관의 침하에 대한 안정성 검토를 수행하여야 하며, 그 결과에 따른 처리대책을 제시하여야 한다.

17. 관거의 접합 및 연결

가. 합류식 하수관거 및 분류식 오수관거의 연결부분은 반드시 수밀성이 확보되어야 한다.

① 하수관거 연결은 기초공사와 함께 토질 및 지하수 수위를 고려하여 수밀성이 가장 우수한 방법을 선택하고, 또한 맨홀과 관거의 연결부분은 수밀성이 보장되는 구조로 설계하여야 한다.

② 특히, 분류식 오수관거와 합류식 하수관거에서 이음부 불량에 따른 침입수·유입수 등의 영향으로 하수처리비용이 낭비되거나 처리기능에 장애 등을 초래할 수 있으므로 수밀성이 반드시 확보되도록 설계하여야 한다.

나. 관거의 경사는 유속이 1.0~1.8m/초를 유지하도록 하여 하수의 정체 방지 및 침전물 침전방지와 관거의 내구연수 확보 등이 가능하도록 설계하여야 한다.

다. 하수관거에 횡방향으로 연결관을 시공하기 위하여 하수관거를 천공할 때에는 반드시 천공기를 사용하여 연결하도록 설계하고, 연결부분의 수밀성이 유지될 수 있도록 설계하여야 하며, 시방서 및 상세도면을 작성하여야 한다.

18. 가시설 계획

가. 가시설(흙막이공)설치시에는 설계서에 공법별 비교·검토한 내용을 제시하고, 적용구간을 토질조사에 의한 지반조건, 지하수위와 굴착 심도, 작업공간 등을 종합적으로 비교·검토하여 시공성 및 경제성이 우수한 공법을 선정·제시하여야 한다.

나. 가시설 적용범위는 설계에 제시된 구간 외에도 현장에서 안전이 우려되는 경우 추가적으로 적용할 수 있도록 설계도서(도면, 시방서 등)에 관련 사항을 반영하여야 한다.

19. 비굴착

가. 비굴착공법 적용구간은 지하지장물(암거 등) 하부통과, 하천 횡단관거 등 공사비가 높은 지역이나 지하수위를 고려하여 굴착심도가 깊은 지역이나 개착공법으로 안전이 우려되는 구간 등으로 한정하여 적용하고, 실시설계서에 비굴착공법 적용의 타당성을 제시하여야 한다.

20. 지장물

가. 하수관거 계획노선에 대하여 지하매설물 등에 대한 철저한 기초조사와 통신, 가스, 전기 등 관련 기관과 협의를 완료한 후 이를 설계에 반영함으로써 하수관거 공사시 설계변경에 의해 공사비가 증가되지 않도록 하여야 한다.

21. 배수설비 설계

가. 기본 및 실시설계에는 배수설비의 정비에 관한 사항을 포함하여야 하며 하수관거정비 공사시에는 당해 배수설비 정비공사를 병행하여야 한다.

나. 분류식지역에 대해서는 정화조 폐쇄와 분뇨의 관거 직투입을 원칙으로 하며, 배수설비 설치시에는 분뇨 직투입에 따른 악취의 가정 내 유입을 방지하기 위한 대책을 검토한 후 설계에 반영하여야 한다.

① 분류식지역은 수세변소수의 오수관거 직결(관거 내 수세변소수 직투입)을 원칙으로 계획하여야 한다.

② 각 가옥에서 발생하는 오수의 정화조 유입을 차단하여 수세변소수가 분류식 오수관거로 직투입 되도록 배수설비 정비계획을 수립하고 그 결과를 보고서 및 부속도서에 제시하여야 한다.

- ③ 배수설비관 등을 통하여 하수관거 내의 악취가 옥내시설 등으로 유입되지 않도록 설계시 악취유입 예방에 대한 적절한 계획 및 관련 시설물이 설치되도록 하여 악취에 따른 민원이 발생되지 않도록 하여야 한다.

다. 전체 사업구역에 대하여 공공하수도와 배수설비 연결관과의 오점사항을 조사·검토 후 구체적인 정비방안을 수립·제시하여야 하며, 시공단계시 수립된 계획에 의거 사업구역 내의 오점사항을 전면 정비함은 물론 배수설비별로 시공계획서(오점방지방법 및 공사계획 등), 공사 전·후의 기록사진(CCTV촬영자료 포함) 및 오수받이 대장도 등을 제출하여 공사감독관이 정비내용의 적정성을 확인할 수 있도록 설계시 지방서 등에 명시하여야 한다.

라. 옥외배수설비 설계시 가정잡배수와 수세식변소수는 오수받이로, 지붕 및 마당 등의 빗물은 우수받이로 각각 구분하여 설계에 반영하여야 한다.

22. 오점방지 대책

가. 분류식 하수도의 연결계통은 합류식 하수도에 비하여 오점현상이 많이 발생되므로 하수관거설계시 사업대상지역 전체에 대한 오점의 사전방지대책을 고려하여야 하며, 기 오점되어 있는 하수관거에 대한 교정대책을 수립하여 설계에 반영하여야 한다.

나. 건축물 준공시 배수설비에 대한 오점여부를 해당 하수도 담당부서에서 철저히 감독관리 하여야 한다.

다. 배수설비 설치공사는 부실공사를 방지하기 위하여 필요한 경우에는 「하수도법」 제27조에 의거 대통령령이 정하는 요건을 갖춘 자로 하여금 대행하게 하는 방안을 적극 강구하여야 한다.

라. 분류식 오·우수관을 설치하는 경우에는 배수설비와 공공하수도가 상호 오염되지 않도록 설계에 반영하여야 한다.

① 오·우수관을 하나의 평면도에 함께 구분하여 정확하게 표시하여야 한다.

② 가정잡배수와 수세식변소수는 우수받이로 지붕 및 마당 등의 빗물은 우수받이로 각각 연결할 수 있도록 하고, 우수받이는 공공하수도의 우수관거로 우수받이는 공공하수도의 우수관거로 각각 연결할 수 있도록 설계에 반영하여야 한다.

③ 특히 우수관에는 관경에 따라 폭 20cm의 흑갈색비닐테이프를 관의 종방향으로 적합하게 설치되도록 하여야 한다.

㉠ 우·우수관의 식별을 위해서 근본적으로 흑갈색 우수관을 사용함이 바람직하다.

㉡ 흑갈색 우수관을 사용할 수 없는 경우 우수관에는 관경에 따라 폭 20cm의 흑갈색비닐테이프를 종방향으로 설치하되 필요시 관상단과 20cm이하 이격거리를 둔다. 이 때, 관경이 800mm이상인 관은 관의 좌·우측 중앙에 1줄씩을 더 표시하여 우수관의 식별이 용이하도록 한다.

㉢ 관표시용 비닐테이프를 사용할 수 없는 경우에는 관상단에 폭 20cm, 종방향으로 흑갈색 페인트 등으로 표시한다.

㉣ 필요한 경우 콘크리트관이나 PVC관류 등 지장물의 원활한 탐사를 위하여 지장물의 탐사가 가능한 시설물을 설치할 수 있다.

㉤ 우수맨홀 뚜껑은 우수문자를 표기한 제품을 사용하고 지속적으로 유지관리 하여야 한다.

④ 기시공된 분류식하수도 오염조사시 다음 사항을 유의한다.

- ㉔ 오점조사시에는 오수관거에 우수관이 잘못 연결되었는지 배수설비를 우수관에 연결 되었는지를 조사하여야 한다.
- ㉕ 오점조사시 필요한 소요예산 등을 확보하고 조사일정 등 충분한 계획을 세워 실시하여야 한다.
 - 공공하수도관리청 시행분 및 비관리청 시행분으로서 시설물 인수가 완료된 지역은 해당 시·군에서 소요예산 확보
 - 비관리청 시행분으로서 시설물 인수가 완료되지 않은 지역은 사업시행자가 부담하여 시행

23. 발주계획

가. 시장·군수는 하수관거정비공사를 「국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률」 제21조 또는 「지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률」 제24조의 규정에 따른 장기계속계약방식(총공사금액으로 입찰하고 회계연도 예산범위 내에서 계약체결)으로 발주하여야 한다. 장기계속 공사의 최소 발주 지역범위는 광역시의 경우 하수처리구역 또는 하수처리분구, 일반 시·군의 경우 행정구역 전체 또는 하수처리구역으로 한다.

- ※ 하수관거정비사업을 지역업체에게 수의계약 등의 목적으로 소구간으로 분리발주 하는 경우에는 품질 보증곤란 사례발생 및 체계적이고 지속적인 하수관거정비 시행의 어려움이 있으며, 공사비가 소액인 관계로 책임감리제도 도입 불가 등의 문제점 발생 우려
- ※ 고의적·의도적인 분할발주 시·군에 대해서는 감사의뢰 및 익년도 예산배정에서 제외하는 등 강력 조치 시행

나. 사업방식은 가급적 설계·시공일괄입찰로 추진하되, 기본 또는 실시설계의 완료(진행) 등 불가피한 경우에는 기타공사방식 등으로 사업을 추진할 수 있다.

① 지자체는 재해복구 및 침수피해 등의 사유로 분할발주가 불가피하다고 판단되는 경우에는 해당 공사에 한하여 분할발주 및 사업우선순위를 변경하여 시행하되 그 사유 및 내용을 당해 유역(지방)환경청에 협의 후 시행하여야 한다.

② 지자체는 소규모 분할발주가 불가피하여 유역(지방)환경청에 협의시 하수관거 부실방지 대책과 성과지수를 보증할 수 있는 자료를 제출하여야 하며, 해당 유역(지방)환경청은 제출 자료를 철저히 분석하고, 사업시급성 및 그 사유에 대하여 검토하여야 한다.

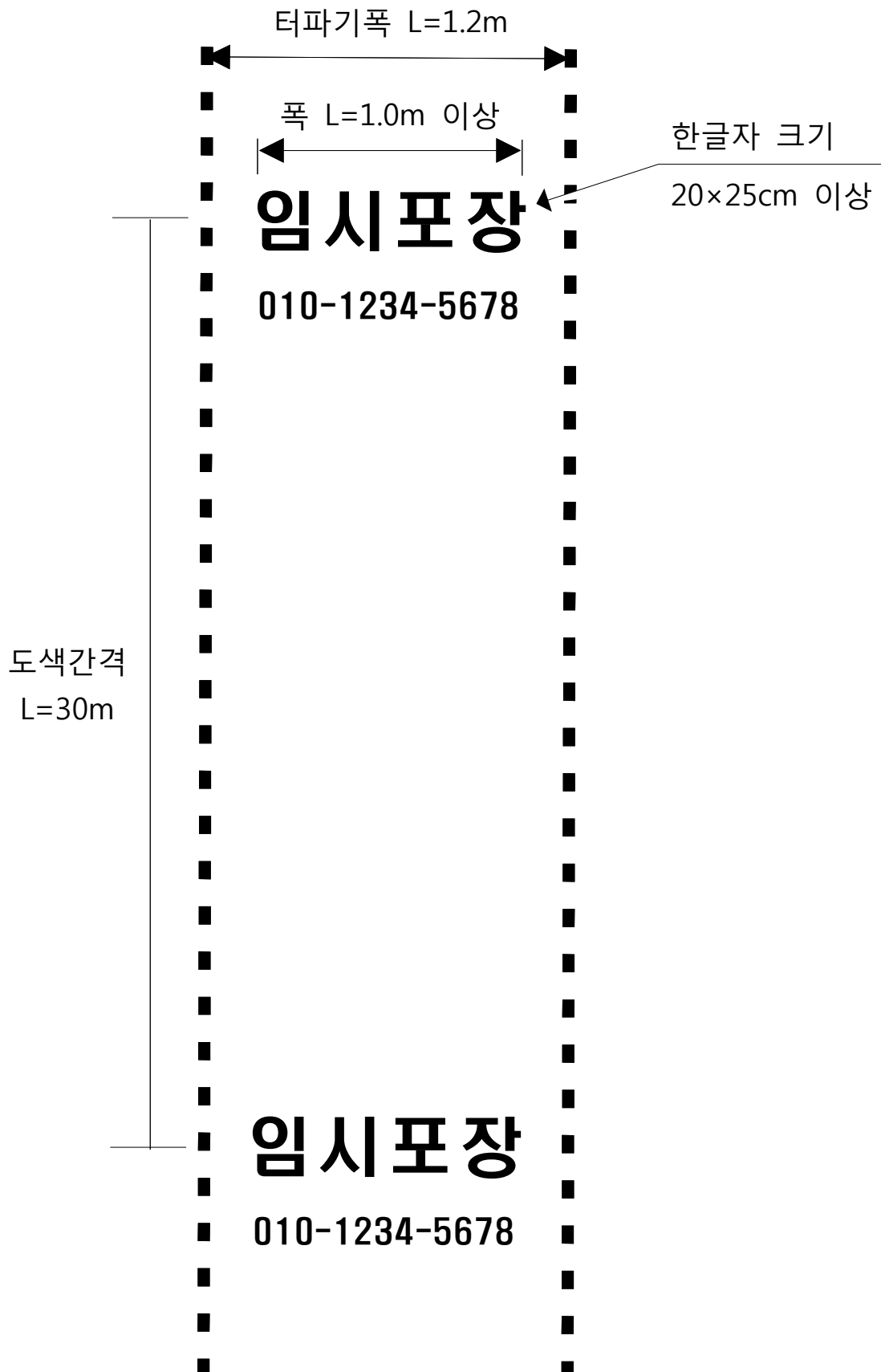
다. 기본계획수립, 기본 및 실시설계, 입찰안내서 작성 및 현장설명 등 발주계획을 수립하고 추진할 경우에는 기존 하수관거정비사업 수행상의 문제점을 분석하고 이에 대한 대책을 충분히 반영하여 사업시행자, 발주자 및 시공자간의 문제점이나 분쟁이 발생되지 않도록 하여야 한다.

① 하수관거정비계획 수립시 농·어촌지역의 우수관거 정비를 포함하는 방안을 강구하여야 한다.

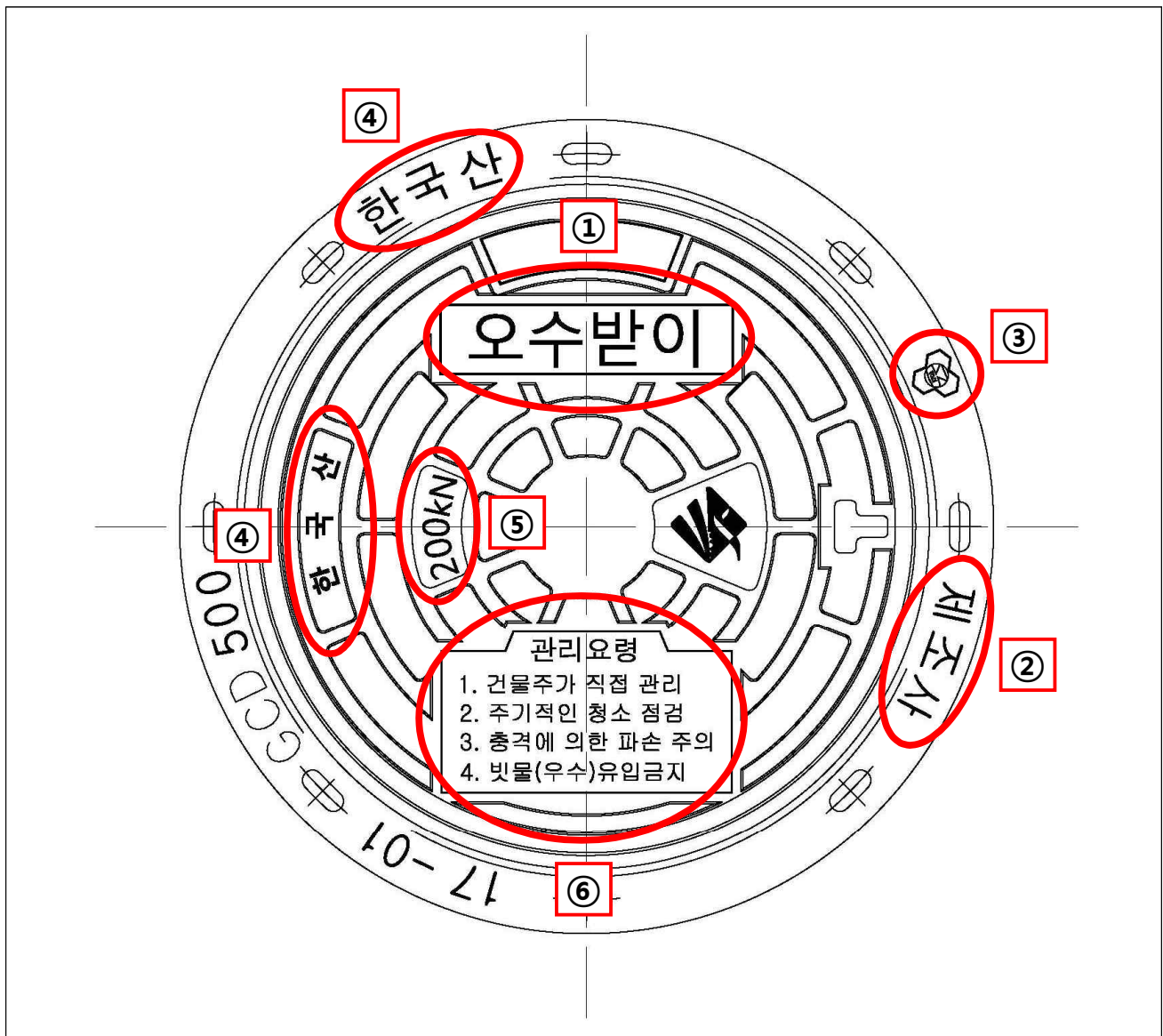
② 상수도 등 타 사업이 중복되는 경우에는 관련 계획을 고려하여 추진한다(사업비는 별도 확보).

③ 사업효과 검토방안을 사업효과별로 계획한다.

[참고 6] 문자도색(임시포장) 규격



[참고 7] 오수받이뚜껑 상세도(D375mm)



1. 용 도 : 오수받이

2. 제조사명 : 글자크기 35mm 이상

3. ○○ 인증 표시

4. 원산지 국명(한글 또는 영문) : 글자크기 35mm 이상
(예, 한국산 또는 Made in Korea)

5. 정하중 표기

6. 관리요령 표기

[참고 8] 추진사항 및 참여자

□ 설계기준 작성 사유

- 우리시에서는 분류식 하수관로사업을 지속적으로 시행 중에 있으나, 설계, 시공, 유지관리부서가 다르고, 적용 기준이 상이하여 설계VE, 건설기술심의, 일상감사 등 반복 지적 사례 발생.
- 분류식 하수관로사업 설계와 이관절차 등 행정절차 및 관련규정 숙지 미흡으로 업무추진 애로 및 업무효율 저하.
- 부산광역시 내에서 시행하고 있는 분류식 하수관로사업의 설계기준을 제시하여, 하수관로사업 설계와 관리 업무의 체계화 및 효율성 제고.

□ 추진사항

- ‘17. 1. : 설계기준(안) 작성, 실무협의 1차(생활하수과)
- ‘17. 2.~4. : 실무협의(2차례) 및 관련부서 의견 협의
- ‘17. 5.26. : 자문회의(설계·시공·감리·유지관리 부서)
- ‘17. 5.31. : 설계기준(안) 확정
- ‘17.11.20. : 설계기준(안) 개정(환경부 하수도설계기준 등 반영)
- ‘18. 1.17. : 설계기준(안) 개정(관로선정 기준 변경)
- ‘19. 1. 4. : 설계기준(안) 개정(세부 설계기준 등 변경)

□ 편집진 및 참여자

구 분	소 속	이 름
편집총괄	생활하수과장	서정세
편집위원	하수계획팀장	조상제
	하수시설팀장	신현철
	하수관리팀장	양금석
편집실무	하수계획팀	김광민, 장민용, 장현미
	하수시설팀	박천표, 김득진, 이국웅, 정영주
	하수관리팀	천태룡, 이영민, 강주영, 김희집
참 여 자	건설본부	황점수, 주성진
	부산환경공단	양창국
	(주)한수엔지니어링	안수길
	(주)한림엔지니어링	정수일
	(주)도화엔지니어링	박재구