



# 2005년도 발행 「하수도시설기준」의 주요 개정내용

## 한국상하수도협회 연구개발팀

### 개정 기본방향

우리나라 공공하수도의 설치 및 관리에 관한 법률인 하수도법이 1966년 8월 제정 공포된 이래 어언 40여년을 맞고 있다. 그 동안 정부의 하수도사업이 하수처리장 및 간선관거 설치 위주로 시행되어 오다가 2002년을 계기로 하수관거정비 사업에도 본격적으로 착수하였고, 특히 금년부터 하수관거정비 BTL사업을 병행 추진하는 등 하수도시설의 조기 확충을 위한 획기적인 투자가 이루어지고 있다. 원래 하수도시설기준은 1979년 건설부에서 처음 제정한 바 있고, 그 후 1992년 1차 개정 그리고 환경부 이관 후 1998년 2차 개정하였던 것을 그동안 사용하여 왔으나, 근래 관련 규정의 개정과 빠른 기술 발전에 부합하기 위하여 이번에 다시 대폭 개정하게 되었다. 이번의 '하수도시설기준'(2005)은 하수도시설의 계획 및 설계에 필요한 지침서이며, 시공 지침서로는 '하수도공사 시공관리요령'(현재 개정 중), 그리고 유지관리 지침서로는 현재 제정중인 '하수도시설 유지관리 실무지침서'를 앞으로 참조하면 될 것이다. 이번에 개정된 하수도시설기준에는 그간 개정된 관련 법규 및 기준을 반영하고, 하수도시설 운영자 및 설계 실무자의 의견을 충분히 수렴하였으며, 또 새로운 기술 관련 국내외 신규 자료를 보완, 수정하여 수록함으로써 21세기형 하수도시설의 기능과 역할을 충실히 발휘할 수 있도록 하였다. 이에 따른 금번 개정의 주요 기본 방향은 다음과 같다.

- 하수도시설의 설치시 악취 방지를 특히 강화하는 등 친주민 및 친환경시설로 설치할 수 있도록 하여 하수도시설이 혐오시설이라는 이미지를 완전히 불식한다.
- 하수도시설의 기능이 오수처리 기능은 물론이고, 우수침투/저류시설 등 우수처리 기능을 정상화한다.
- 2002년 정부의 '하수관거 특별정비 원년' 선언을 계기로 하수관거정비 기술 도입, 하수관거의 관중 확대, 최소관경의 현실화 및 해양방류토구시설의 강화 등 하수관거 중점정비 정책을 뒷받침한다.
- 하수처리수 및 하수슬러지 등의 처리 및 재이용을 통한 하수도 자원화를 구현한다.
- 국내외에서 검증된 하수고도처리 및 슬러지처리 공정 기술을 적극 도입하여 2008년 전국적으로 확대 적용되는 강화된 방류수 수질기준의 달성에 적극 대응한다.
- 하수도시설의 자동화, 정보화를 통하여 시설의 통합관리 등 시설관리의 효율을 극대화한다.
- 법령·기준 등의 개정된 내용으로 집필하였으며, 단위는 기급적 SI단위를 사용하였다. 특히 압력의 단위는 지금까지는 kgf/cm<sup>2</sup>를 사용하였으나, 계량관련 법령의 개정과 세계적인 추세에 따라 이를 파스칼(kPa 또는 MPa)단위로 변경하였으며, 이미 기존 단위에 익숙한 독자들의 혼란을 피하기 위하여 이번에 한하여 종전의 단위를 병기하였다.

금번의 개정작업은 2003년 4월에 한국상하수도협회 내에 '하수도시설기준 개정전문소위원회' 및 집필진을 구성하고 개정작업에 착수하였으며, 우리 협회는 일본하수도협회와 의향서를 체결하고 일본협회 발간의 관련 자료를 많은 부분에서 참조하였다. 개정작업의 착수는 '상수도시설기준'과 같이 하였으나, 개정과정에서 외부의견의 충분한 수렴과정, 특히 연성관의 장기 허용변형률의 강화 합의 도출과 환경부 하수도자문위원회의 검토과정에서 많은 시간이 소요되어 2005년 10월에 드디어 환경부의 승인을 득하게 되었다. 아무쪼록 이 지침서가 우리나라 하수도시설의 선진화를 위한 설계 기초자료로 많이 활용되었으면 하며, 이 지침서 내용 이상의 공인된

기술로 하수도시설의 설계를 하는 것은 기술향상 차원에서 환영하는 바이다.

## 1. 개정개요

- 과 업 기 간 : 2003년 4월~2004년 7월(15개월)
- 과업시행방법 : 분야별 전문가로 집필진 구성
- 과업수행기관 : 한국상하수도협회
- 과업수행에 대한 법적근거 : 수도법 시행령 제32조  
⇒ [협회의 업무 등] 4. 수도(하수도포함)관계 시설기준 및 표준시방서에 관한 연구 및 보급

## 2. 추진경과

- '03. 6 : 집필위원 및 전문소위원회 위원 1차 검토회의
- '04. 3 : 집필위원 및 전문소위원회 위원 2차 검토회의
- '04. 5 : 지방자치단체, 관련기관, 업계, 협회 정책위원회, 이사회 검토 및 의견수렴
- '05. 2 : 환경부 승인요청(협회→환경부)
- '05. 6 : 개정(안) 검토를 위한 환경부 자문회의 개최
- '05. 10 : 개정(안) 승인(환경부→협회)
- '05. 10 : 개정(안) 복제 승인(환경부→협회)
- '05. 11 : 출판 및 배부

## 1. 제1장 기본계획

- 생활환경 개선과 침수방지 이외에 물순환의 회복과 지속가능한 도시구축시설로 개념을 확대 하면서, 목적에 관련된 모든 내용을 단일절 내에 포함
- 하수도와 배수로 및 펌프장 정비위주의 우수배제 개념에 우수체류시설에 의한 침투유출량 감소 또는 터널식 우수배제 개념 추가
- 하수도계획의 기본적인사항에서 법상 제시된 하수도계획은 하수도정비기본계획과 동일하며, 관련 내용도 하수도정비기본계획 내용에 준하여 수정
- 계획구역에서는 법상 하수도계획을 하수도정비기본계획과 동일하게하고, 광역계획 강화, 수질기준 달성을 위해 마을단위 하수도 역시 강화해야하는 현실을 고려, 소규모 하수처리시설의 통합운영 및 슬러지 광역처리 반영
- 계획 외 수위에서는 하수도의 주요 시설물 안전대책 강화
- 우수배제계획에서 유출계수가 지표유출특성, 강우양상에 적합하게 산출되도록 하고, 확률년수는 강우양상, 방재적, 경제성을 고려하여 필요시 상향조정할 수 있도록 내용을 추가
- 우수유출량의 저감계획에서는 최근의 강우양상의 변화에 의한 국지성 집중호와 장기강우에 대응하고 상습적인 침수피해를 저감하기 위해서는 기존의 하천와 하수관거 위주의 배수시스템으로는 한계가 있으므로 지표유출량과 하천의 침투유출량을 저감시켜 하천과 하수관거의 우수부하량을 줄여주는 우수유출저감계획을 반영
- 오수처리·이용계획에서 계획인구는 하수도계획 규모의 지표가 되는 것으로서 인구가 과대하게 산정되지 않도록 과거인구추세와 지역여건을 충분히 고려하여 산정되도록 함
- 오수처리·이용계획에서1인1일최대오수량 산정시에 1인1일급수량이 감소되고 있는 추세와 절수기기 및 중수도설치 의무화 등의 물사용량 감소현상을 반영
- 처리방법에서는 고도처리계획을 고려할 필요가 있는 경우 환경부의 지침에 맞추어 구체적으로 제시
- 처리수의 재이용계획에서는 내용을 최근 자료로 수정, 하수처리수를 적극적으로 재이용할 수 있도록 재이용계획을 구체적으로 수정함

주요 개정  
내용

- 슬러지처리·이용계획에 슬러지가 광역·집약, 유효이용, 에너지절약 방향으로 처리·처분되도록 내용 추가
- 합류식하수도의 문제점에 초점을 맞추어 우천시 방류부하량저감에 대한 목적, 목표를 새로이 설정하고 저감목표를 달성할 수 있도록 방류부하량 저감계획을 추가 보완
- 우천시 방류부하량 저감을 위한 대책의 하나인 차집관거 용량증대를 차집방식의 적정화로 변경하여 차집시설의 적정화, 우수체수지, 우천시 하수를 처리할 수 있는 시설(하수처리장, 펌프장 등) 등이 포함되도록 함
- 강우시 공공수역으로 배출되는 오염부하량을 줄이기 위해 월류수, 처리장의 by-pass되는 1차처리수 및 비점오염물질의 표면 유출량 등을 저감시키는 항목을 마련
- 기존 처리장 고도처리시, 또는 방류수질 제한강화에 따라 시설의 개선, 또는 증설에 대한 방향 제시

토지이용	유출계수	
	상업지역	도심지역
	근린지역	0.50~0.70
주거지역	단독주택단지	0.30~0.50
	독립주택단지	0.40~0.60
	연립주택단지	0.60~0.75
	교외지역	0.25~0.40
	아파트	0.50~0.70
산업지역	산재지역	0.50~0.80
	밀집지역	0.60~0.90

※ 자료 : 하천설계기준 건설교통부 2002., 미국토목학회 ASCE 1992

표 1 \_ 토지이용별 총괄유출계수의 범위

구분		2001	2006	2011
상업지오염원단위 (g/인·일)	BOD	72.3	77.2	83.9
	SS	64.1	70.2	80.6
	T-N	14.3	15.1	15.2
	T-P	1.3	1.3	1.4
오수량원단위(l/인·일)		438	449	451

주) 오수량원단위는 일최대값임

※ 자료 : 하수도정비기본계획(변경)보고서, 서울특별시, 2002

표 2 \_ 연도별 생활오수의 오염부하원단위(서울시)

## 2. 제2장 관거시설

- 유량의 계산에서 최근 기존관거의 개보수가 많이 시행되고 있으며, 관거의 수리 및 유량계산시 보수관의 조도계수를 적용해야 하므로 이에 대한 개략적인 조도계수 적용
- 지형경사가 심하고 단차의 설치가 힘들며 관거의 심도가 깊어질 경우, 관내면의 마모에 의한 조치와 함께 단차를 만들지 않고 완경사로 바뀌는 부분에 감세공을 설치하는 방향으로 전환
- 최근 하수도관으로 사용되고 있는 폴리에스테르수지(레진) 콘크리트관(KS M 3375)을 추가하여 관중 선택의 폭을 넓힘
- 연성관의 변형을 과다로 인한 침입수 등의 관거부실을 방지하고 품질이 우수한 관이 설계시 채택 될 수 있도록 관의 장기허용 변형율을 명시
- 최근 연성관의 기초부실로 인한 과다 변형이 큰 문제로 대두됨에 따라 관의 내구연한 강화와 부실시공의 책임문제 및 다짐의 한계 등을 고려하여 기초를 강화

- 관거단면의 표준 지정 및 문구 조정
- 근래에는 관거의 청소 및 유지관리를 위한 기계(CCTV, 준설장비 등)의 개발로 시점부 관거에 있어서는 기존 최소관경보다 작은 관경을 적용하는 추세이며, 말단관거에서의 순간최대하수량에 의한 오물거동실험결과에서도 무리가 없는 것으로 나타남에 따라 변경된 최소관경 적용
- 매설깊이에서 일률적인 관거매설심도를 규정함으로써 불필요하게 관거가 깊어지는 경우를 배제하고 매설대상지역의 현황 및 여건에 맞는 관거 흙두께 설계가 가능토록 유도
- 지하매설물 굴착에 따른 사고방지를 위하여 관거의 표시에 대한 항목 신설
- 관거내면의 보호에 대한 해설 문구 조정
- 급경사 지역에서 단차접합이나 계단접합이 안될 경우를 고려하여 신기술인 감세공, 드롭사프트 공법 도입
- 역사이편에서 최근의 선진기술상황 및 현실을 고려하여 내용 수정
- 맨홀의 설치간격은 유지관리 장비의 성능개선에 따라 관경에 큰 제한을 받지 않으므로 600mm 이하의 관에서는 최대간격 75m로 내용 수정
- 지장물 등으로 맨홀외부에 설치가 어려울 경우 부관을 내부에 설치할 수 있도록 하여 과도한 공사비 증가를 방지하고, 고낙차 일 경우 하수의 비산방지 및 맨홀저부의 세공을 방지하기 위하여 드롭사프트를 설치
- 맨홀이 깊으면 맨홀에 들어갈 때 유지관리자가 공포감을 느끼므로 공포감 최소화 및 안전성을 고려하여 설치하도록 제시
- 소형맨홀에 대한 내용을 추가하여 기존의 좁은 골목길 등에 지장물이 많아 표준맨홀을 설치시 과도한 가설비용이 예상되고 장래 관거연장이 예상되지 않는 곳에 관거의 기점이나 중간점에 비용감축차원에서 설치하도록 제시
- 개거의 여유고를 설정함으로써 수리적으로 유수의 통수를 원활하게하고 구조적으로 개거의 안전을 위하여 항목을 신설
- 오수받이에서는 최근 내식성 및 수밀성, 구조적 안전성 등의 품질이 확보된 플라스틱제품에 대한 내용 추가
- 오수관의 주(간선)관거에서 각 가정에 연결되는 가정오수관(지선)으로의 악취유입이 발생되어 주민생활불편 등의 민원소지가 있으므로 오수받이에서 악취유입 차단에 대한 내용 기술
- 빗물받이에서는 노면수가 배수되지 않고 정체되어 인근지역 침수피해가 발생하는 것을 예방하기 위해서 도로변 빗물받이의 도록폭, 경사별 설치간격기준을 제시
- 도로변에 설치되어 있는 빗물받이에서 평사시에 심한 악취로 인근 주민이 불편을 겪고 있고 강우시에는 빗물받이를 덮은 덮개에 의해 노면수가 배수되지 않아 침수의 원인으로 작용하고 있으므로 빗물받이의 악취방지장치 설치기준 제시
- 공공하수도의 범위가 마을하수도까지 정착됨에 따라 도시와 농촌을 불문하고 악취방지 민원을 예방하기 위하여 하수도시설 설치시 악취방지시설을 설치토록 내용 추가
- 연결관에 접하는 물받이에 유입하는 하수량이 현재 100mm로도 충분히 처리가 가능하고 장래에 하수량 증가가 없을 것으로 예측되는 경우에 한하여 공사비 절감차원에서 100mm까지 반영
- 배수관은 대부분 유량계산을 하지 않고 인구 및 배수면적에 따라 관경을 선정하므로 유속을 고려한 구배기준을 설정하여 효율적으로 적용가능토록 수정
- 청소구는 우수유입 방지용이 아니라 유지관리용 특수받이로서 배수관의 합류점이나 굴곡점에 유지관리가 용이토록 오수받이가 필요하지만 지장물 등으로 오수받이 설치가 어려운 지점에 대하여 배수관경 규모로 설치토록 내용 수정
- 해양방류시설의 방류지점 선정시 고려사항 및 해양방류관 형식에 대하여 소개
- 소규모관거시설에서는 관거시설과 소규모관거시설과의 적용범위의 구분이 없으므로 내용삭제
- 최근 대두되고 있는 황화수소대책, 비점오염물질 저감시설, 하수관거 수밀시험방법, 소구경관의 수리특성, 하수관거 정비 및 개보수공법을 참고자료로 첨부

종류	형상 치수	용도
소형 1호맨홀	내경 30cm 원형	내경 150mm 이하 관거의 기점 및 중간지점 내경 250mm 이하 경질염화비닐관의 기점
소형 2호맨홀	내경 40cm 원형	내경 200mm 이하 관거의 기점 및 중간지점 내경 250mm 이하 경질염화비닐관의 중간지점
소형 3호맨홀	내경 50cm 원형	내경 250mm 이하 관거의 기점 및 중간지점 내경 300mm 이하 경질염화비닐관의 중간지점
소형 4호맨홀	내경 60cm 원형	내경 300mm 이하 관거의 기점 및 중간지점 내경 400mm 이하 경질염화비닐관의 중간지점

표 3 \_ 하수도용 소형맨홀의 종류

도로 차선 (편도)	유입부 규모 (cm)	간격(m)														
		측구 횡경사 4%					측구 횡경사 7%					측구 횡경사 10%				
		평지	종경사 2%	종경사 5%	종경사 7%	종경사 10%	평지	종경사 2%	종경사 5%	종경사 7%	종경사 10%	평지	종경사 2%	종경사 5%	종경사 7%	종경사 10%
2	30×40	*	*	*	*	*	20	20	20	20	20	30	30	30	30	30
3		*	*	*	*	*	15	15	15	15	15	25	25	25	20	20
4		*	*	*	*	*	10	10	10	10	*	20	20	20	15	15
2	40×50	20	20	20	15	15	30	30	30	30	25	30	30	30	30	30
3		15	10	10	10	10	30	30	30	20	20	30	30	30	20	20
4		10	10	10	*	*	25	25	20	15	15	30	30	25	15	15
2	40×100	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
3		30	25	25	25	25	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
4		30	20	20	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

주) \*는 부적정/노면의 횡경사가 2%일 때의 값임.  
 ※ 자료(서울특별시, 상습침수 해소를 위한 하수도시설기준 재검토, 도시홍수재해관리기술연구사업단, 도시배수계통의 설계기준개발(FCC 03-02), 건설교통부/한국건설교통기술평가원, 건설핵심기술연구개발사업 2005)

표 4 \_ 빗물받이 크기별, 도로 차선별 적정 빗물받이 설치간격

### 3. 제3장 펌프장시설

- 펌프장시설에 대한 기본사항, 안전 및 환경대책 등을 추가하여 펌프장시설에 대한 안정성과 친환경성을 갖추도록 함
- 침사시설은 구조물설비로서, 하수처리장이 중·소규모 하수처리장 또는 마을하수도인 경우 경제성, 기술성, 환경성 및 유지관리 측면에서 기계일체형설비가 효율적인 경우가 있어 침사지를 침사시설로 변경하고 세부항목으로 침사지와 기계식 침사설비로 세분화하여 제시
- 본 절에서 설명하는 침사시설은 종력식 침사지 설비로서 포기식 침사지, 원형침사지 등 설비와는 맞지 않으므로 침사지 설비도 세부항목으로 변경
- 침사지내 수문은 타 설비의 유지관리 또는 유량에 분배를 목적으로 설치하는 설비로서 일부 설비를 제외하고는 운전빈도가 적으므로 설계 시 경제성 및 유지관리측면에서 수동으로 설치하여도 문제가 없으므로 수동 및 전동을 세부적으로 제시
- 일반적으로 하수관거에서 발생하는 협잡물은 조목스크린(목간격 50mm 이상)인 경우 평상시 거의 스크린 되지 않으므로, 기존에 설치되는 조목대신 세목스크린(목간격 30mm 이내)을 설치하도록 내용 수정
- 침사제거설비에서 소규모 또는 마을하수도하수처리장인 경우 발생량이 극히 적고 설비의 단순화를 고려하여 기계 일체형 제거기를 설치하도록 내용 제시
- 오수침사지와 우수침사지에서 발생하는 침사 및 협잡물의 성상은 차이는 있으나 처리장치는 차이가 없어 침사지로 통일하고, 대형 하수처리장에서와 같이 대량의 협잡물 발생시만 감량을 고려하여 탈수장치를 설치하도록 내용 제시

- 펌프시설에서 오수펌프 운전초기 유입량과 시간변동에 의한 수량변화 대응성을 고려하고, 빗물 펌프 예비기는 표준으로 설치하지 않지만 최근 국지성 호우 및 지역적 특성을 고려 예비기 설치를 검토토록 제시
- 펌프 “흡입부” 용어는 흡입배관 및 밸브류 등을 말하며, 시설기준 내용은 흡입수조 구조물을 주요 내용으로 하고있어 “흡수조”로 변경
- 펌프의 선정에서 유입하수량 변화는 펌프장 흡수조 수위변화로 나타내고, 스크류 펌프 특성상 타 펌프와 달리 흡수조 수위변화에 따라 토출량 변화가 이루어지는 스크류 펌프 특성을 반영
- 펌프의 축동력에서 최근 펌프 효율이 국내 제작자의 기술향상으로 설계시 펌프 효율 기준값을 제시하여 에너지 절감 도모
- 흡입실제양정을 흡입실양정으로 용어를 통일하고, 케비테이션 방지 위한 설계계산 방법에서 흡입 비속도(S)를 이용한 내용 보완
- 소규모펌프장에서 단위 및 중계펌프장은 유지관리를 고려하여 통합 및 원격 무인화 운전이 불가피하므로 세부적인 내용 추가
- 협잡물의 개폐장치 선정은 협잡물 발생량에 따라 유지관리성을 고려하여야 하므로 세부적인 내용 추가
- 2대 이상의 펌프가 동시에 가동시 와류방지를 위하여 필요 설치간격 및 유지관리공간을 추가하고, 펌프용량에 따라 펌프 수명을 유지하기 위해서는 일 최대 횡수를 고려하여 운전시간간격으로 용어 변경
- 그리드 제거시설 및 스크린시설을 침사 및 협잡물제거설비로 변경하고 소규모펌프장이므로 침사와 협잡물을 동시에 처리할 경우 기계실 제거기를 도입하도록 내용 변경
- 구경, 대수 및 양정 등을 포함하여 펌프 기종 선정을 펌프설비로 통합
- 압송관은 유지관리를 고려하여 장래를 고려하여 설계됨으로 펌프를 장래하수량에 맞추어 설계시 양정 과다로 인하여 용량이 과다하여 펌프의 빈번한 운전 등 유지관리상 문제점이 있으므로 펌프 양정 산정 시 종합적으로 검토 후 양정을 정하도록 내용 수정

#### 4. 제4장 수처리시설

- 소독을 포함한 1차처리시설의 계획하수량을 일최대하수량으로 변경하고 3차처리시설에 대한 계획하수량 및 평균유속을 추가하였고, 합류식 처리장에서의 소독방안에 대한 고려사항 추가
- 처리장공법 선정시 건설비, 유지관리비 등을 종합적으로 판단할 수 있도록 LCA 혹은 LCC기법의 도입 필요성 제시
- 유입수량 변동뿐만 아니라 반응조 체류시간에 따라 유량조정조의 유무 및 체류시간의 적용방법에 대해 제시하였고 수질의 균등화를 위해서는 유량조정조를 1조로 하는 방안을 도입
- 유량조정조에서 수량변동 뿐만 아니라 수질변동에 대한 조정기능도 강화시키도록 내용 수정
- 유량조정조의 수는 유량조정 기능뿐만 아니라 부하기조정기능을 고려하여 설정하도록 내용 수정
- 유출설비에 대한 항목과 유량조정조 내벽에 대한 방식처리의 중요성을 추가
- 1차침전지의 표면부하율을 분류식과 합류식으로 구분하여 적용하였고, 슬러지 제거기를 슬러지 수집기로 용어 변경
- 1차침전지의 기능 중 침전한 슬러지의 농축부분을 추가로 설명
- 1차침전지의 폭은 슬러지 수집기의 폭을 고려하도록 하고 원형침전지에 대한 설명을 추가하고, 악취대책 및 초기의 저유량유입시의 대책방안에 대한 추가하였음
- 1차침전지의 표면부하율을 유입농도에 따른 대응성을 높이기 위해 분류식 및 합류식으로 분류하여 기술
- 1차침전지의 점검구 및 압력수세정 배관에대한 추가 기술
- 2차침전지의 폭은 슬러지수집기의 폭을 고려하도록 하고 원형침전지에 대한 설명을 추가
- 2차침전지의 표면부하율을 SRT 및 MLSS농도를 고려하여 적용할 수 있도록 하고 고히물 부하도 전체적으로 하향 적용
- 2차침전지의 월류웨어 및 위어수루에 조류증식 방지대책 추가
- 2차침전지의 고히물부하율은 수면부하율과 유입농도를 고려하여 수정
- 하수생물처리의 대상물질에 부영양화 물질인 질소 및 인을 추가하였고, 부유생물법과 생물막법의 조합방법으로 구체화하여 담체이용처리법으로 명기
- 생물반응의 동역학모형에서 활성슬러지의 비용해성 기질의 이용법을 흡착과 가수분해 그리고 저류단계로 구분하여 기술
- 수처리법의 분류에 고도처리법 및 담체이용처리법을 추가

- 표준활성슬러지법에서 수온에 따른 불완전질산화의 영향으로 인한 N-BOD발현에 대한 고려를 추가 기술
- 기계식 포기장치에 대한 설명을 현실에 맞게 기술
- 처리수의 BOD농도는 SRT와 관련이 있으므로 유입조건이 달라질 경우 이에 따라 체류시간을 조절할 수 있도록 제시
- 심층식 반응조에서 도류판에 대한 사항을 추가
- 순산소활성슬러지법에서는 유량조정조의 필요성에 대해 기술하였고, 처리수의 약산성 및 탄산가스의 축적으로 인한 콘크리트 구조물의 중성화에 대한 고려를 추가
- 또한 주입 산소의 효율적 이용 및 DO 조절을 위해 반응조 격벽 설치내용을 보완하였으며 포기장치의 효율 고려시 하부교반기의 유무를 고려사항에 추가
- 회분식 활성슬러지법에서는 유입수의 간헐유입을 고려하여 유량조정조 및 처리수조의 설치와 단락방지판 및 단락방지판 등의 단락류방지 시설에 대해 추가하였고, 설계제원에 체류시간 및 주기수 등을 추가
- 고도처리도입시 시설개조에 앞서 운전개선방식을 우선 고려하여야 하는등 고도처리시설도입의 일반 유의사항을 추가
- 생물막법에서 생물학적 특징을 구체화하여 기술
- 국내외에서 사용되는 여재로서 폴리에틸렌 및 섬유사 등을 추가하고, 사용빈도가 높은 정밀여과막 추가
- 방류수역의 수질환경기준 달성을 위한 고도처리 대상항목에 질소와 인을 추가함으로써 유기물제거를 주목적으로 하는 2차처리와 고도처리와의 구별을 명확히 제시. 『하수도시설설치사업업무처리 일반지침(환경부, 2003. 12)』에 있는 고도처리시설 설치시 고려사항에 대한 내용을 반영
- 고도처리공법의 소개에서 범용화 된 공정을 제외한 국내외 특허 및 신기술과 관련된 구체적인 공법은 제외하여 향후 기술개발의 촉진을 제시
- 급속여과법의 여재에 섬유사, 폴리에틸렌 등의 여재를 추가함으로써 최근 여과설비로 사용되는 실태를 반영
- 기존하수처리장에 고도처리시설을 설치하고자 하는 경우 처리장의 운영실태 정밀분석을 실시한 후 사업추진 및 설계반영을 하도록 제시
- 기존 활성슬러지법의 고도처리 개선시 추가하는 장치 제시
- 『하수도시설 설치사업 업무처리 일반지침(환경부, 2003. 12)』에 있는 소독시설 설치대상 및 소독시설 설계시 고려사항 등을 반영. 오존 및 자외선 소독시설면 내용을 최신시설을 중심으로 개편하고, 발생기 위주의 해설내용은 삭제하고 설계중심으로 재편집
- 차아염소산나트륨설비에 사용빈도가 높은 현장발생형 추가
- 처리수 재이용시설을 용도에 따라 구분하였으며, 하천유지용수 등의 다목적이용편을 추가하여, 기존 편재를 시설운전용과 다목적이용편으로 구분하여 소개. 다목적 이용을 위한 처리수의 용도에 따른 목표수질을 설정하도록 하였으며, 요구 수질에 따른 처리방법을 결정하도록 제시
- 하수처리장내 연결관거의 설계시 분류식하수도의 경우, 펌프토구~1차침전지 및 1차침전지~방류토구의 설계시에는 우천시외 Peak 수량을 고려한 여유를 갖도록 설계할 필요가 있음을 제시
- 처리장내 관거설계시 내진대책을 고려하도록 함
- 방류토구에 대한 설계지침내용을 추가로 수록하여 제시

구분		계획하수량	
		분류식 하수도	합류식 하수도
1차침전지까지	처리시설(소독시설 포함)	계획1일최대오수량	계획1일최대오수량
	처리장내 연결관거	계획시간최대오수량	우천시계획오수량
2차처리	처리시설	계획1일최대오수량	계획1일최대오수량
	처리장내 연결관거	계획시간최대오수량	계획시간최대오수량
3차처리 및 고도처리	처리시설	계획1일최대오수량	계획1일최대오수량
	처리장내 연결관거	계획시간최대오수량	계획시간최대오수량

※ 고도처리시설의 경우, 계획하수량은 겨울철(12, 1, 2, 3월)의 계획1일최대오수량을 기준으로 한다. 단 관광지등과 같이 계절별 유입하수량의 변동폭이 큰 경우는 예외로 한다.

표 5 \_ 각 시설의 계획하수량

## 5. 제5장 슬러지처리시설

- 일반원리에 관한 사항에서 슬러지 개념을 구체화
- 슬러지처리시설의 용량결정에 대한 계획슬러지 발생량 산정을 개정하였으며, 실태조사에 근거한 고품물 물질수지에 대한 예를 보완 개정
- 농축분리액, 소화탈리액, 탈수여액 등을 총칭하는 반류수의 처리에 대한 사항 추가
- 슬러지수송에 대한 관경, 유속, 슬러지펌프의 구비조건, 슬러지저류조의 구조재질 등을 추가 보완
- 슬러지 저류조의 조건을 구체적으로 제시
- 슬러지농축의 기본이론과 부상식농축조의 세분화설명 및 중력식벨트농축에 대한 내용 보완 및 추가
- 부상식농축조에서 가압부상농축에 대한 내용 추가
- 슬러지개량에 따른 응집제의 종류 및 특성 보완
- 농축슬러지 및 소화슬러지의 구체적인 함수율 예시
- 슬러지탈수와 관련한 벨트프레스탈수, 원심탈수 등의 용량계산 및 함수율 등에 대한 사항 보완개정
- 건조방식에서는 최근의 선진기술 및 현실을 감안하여 직접가열방식의 적정 열효율 및 건조기 건조온도를 현실화하고 적정 각 속도를 유지하도록 변경
- 퇴비화에서는 적정 pH를 유지해야하는 범위를 최근 선진기술을 고려하여 수정
- 약취제거설비에서는 대기환경보전법 개정(99. 10. 22)에 따른 생활악취시설 에 포함됨에 따라 반드시 설비를 갖추도록 내용 수정
- 슬러지처리에 관련한 폐기물관리법, 대기환경보전법등의 관련법규 변경사항에 대하여 보완
- 폐기물관리법에 의하여 하수슬러지의 직매립이 금지됨에 따라 이를 고려하여 자원화하는 방안을 수립할 수 있도록 내용 추가
- 매립에서는 수질환경보전법 및 폐기물관리법 개정에 따른 배출기준 변경

## 6. 제6장 전기·계측제어설비

- 전기설비 계획시 적용가능한 국내관련법령 및 기술기준을 리스트화 하여 적용이 용이토록 하였으며, 타공종 및 장래분과의 연 관사항을 고려토록 하고, 설치지역의 특성에 따라 검토하여야 할 사항 추가
- 수변전설비와 관련하여 단락전류 계산 및 보호협조전기의 보호협조사항을 추가하여 전력공급계통의 신뢰도를 향상시킬 수 있도록 하였으며, 공용접지, 난연성케이블 등 최근기술발전에 따른 내용 및 관련기준 변경 사항을 추가
- 변압기용량 과대산정에 따른 문제점을 해소하기 위하여 수요율에 대한 내용을 변경하였으며, 발전기, 무정전전원장치, 충전기 및 축전지 관련사항을 추가
- 하수처리장의 발전과 변화에 대응할 수 있도록 공정제어 및 관리를 위한 계측항목의 제시와 함께 계측기기의 기종 선정을 위한 지침을 마련
- 표준화성슬러지법 뿐 아니라 혐기, 호기, 무산조법등 최근 적용 공법설계에 따른 계측 항목 제시
- 계측기기의 검출방법 및 원리 등 기술 Hand Book적 성격의 서술은 설계지침 및 기준에 다소 맞지 않는 사항으로 삭제하고 실제 설계시 기준 및 지침이 될 수 있는 사항으로 변경 신설
- 계측장치 일람표 추가
- 처리장 운영방식이 개선되고 각종 컴퓨터 관련 장치가 다양하게 적용되고 있는 현실여건을 감안하여 구성과 형식등을 전반적으로 개선
- 통합관리시스템 및 중앙감시장치 등은 다양하고 새로운 기술의 시스템 구축이 요구되고 있어 이에 대한 실제적인 지침을 마련 하여 활용도를 높임
- 소규모 계측제어설비 신설

## 7. 제7장 수질 및 슬러지 분석시험

- 시험항목을 실제 처리장 운영에 맞게 수질기준 관련항목, 슬러지의 분석시험 및 유해물질 관련 그리고 처리장 유지관련 항목으로




나누어 필요한 시험항목 및 시험주기를 수정

8. 제8장 일반관리시설 및 기타 설계시 고려사항

- 건축기계설비중 냉·난방시설과 환기시설에 대한 기준마련

9. 제9장 마을하수도시설

- 마을하수도 적용범위에 대해서는 마을하수도사업통합지침(개정, 2002. 8)에 의하면 근거법이 환경부는 하수도법, 행정자치부는 농어촌주택개량촉진법, 농림부는 농어촌정비법을 준하고 있으므로 각각을 언급
- 하수도법 중 마을하수도의 설치에 관한 법규에 의해 마을하수도의 정의, 사업대상지역의 선정, 사업계획서 수립시 고려사항 등을 개정 보완
- 마을하수도 관련 사업계획수립시 고려사항에서는 하수도법의 마을하수도 규정에 의해 수정
- 방류수질기준을 하수도법 시행규칙 제6조제1항에 의한 법정기준으로 보완
- 마을하수도에서 발생하는 하수슬러지는 인근 하수처리시설에서 통합 탈수 처리하도록 제시 

개정  
전문소위원  
위원

1. 위원장

김응호(홍익대학교 토목환경공학부 교수)

2. 위원

김동욱(현대엔지니어링 전무)

김태규(경화엔지니어링 부사장)

김창환(환경관리공단 상하수도지원본부장)

류성호(뉴엔텍(주) 대표이사)

민경석(경북대학교 환경공학과 교수)

배재호(인하대학교 환경공학과 교수)

송웅기(서울시 환경국 수질과장)

이원탄(서울시 건설국 하수계획과장)

이철모(한국종합기술개발공사 기전부 전무)

이현동(한국건설기술연구원 건설환경연구부 수석연구원)

장덕(건국대학교 환경공학과 교수)

임재환(환경부 상하수도국 생활하수과장)

홍태희(주)동호 부사장

### 1. 기본계획 및 관거, 마을하수도 분야

- 책임연구위원  
이현동(한국건설기술연구원 건설환경연구부 수석연구원)
- 집필위원  
김인홍(태영 엔지니어링사업부 상무)  
김영란(서울시정개발연구원 도시환경연구부 연구위원)  
임봉수(대전대학교 환경공학과 교수)  
장홍규((주)삼안 전무)  
최익훈(환경관리공단 관거시설처 팀장)

### 2. 수처리 분야

- 책임연구위원  
홍태희((주)동호 부사장)
- 집필위원  
김덕진(환경관리공단 상하수도지원처 팀장)  
김창수(주)새로운환경 대표이사)  
류성호(뉴엔텍(주) 대표이사)  
최근웅(환경관리공단 민자사업지원센터 본부장)

### 3. 슬러지처리 및 분석시험 분야

- 책임연구위원  
민경석(경북대학교 환경공학과 교수)
- 집필위원  
김해룡(환경관리공단 측정관리처 팀장)  
이영준(국립환경과학원 연구관)

### 4. 펌프장, 기계, 전기·계측제어설비 분야

- 책임연구위원  
이 철 모(한국종합기술개발공사 기전부 전무)
- 집필위원  
이상민(한국종합기술개발공사 기전부 이사)  
이완호(도화종합기술공사 감리부 상무)  
이창(환경관리공단 유역관리처 차장)  
홍준의(환경관리공단 기술관리처 차장)