

농촌용수 수질보전을 위한 마을하수 처리방안

The Rural Village Sewage Treatment for Clean Rural Water Resources Quality

구 본 충*
Ku, Bon-chung

1. 머리말

농촌용수의 안정적 확보와 양질의 수질을 보전하여 농어촌의 환경을 보전하고 환경농업을 발전시킴과 동시에 지속가능하고 친환경적인 수리시설 및 농촌용수의 개발과 이용, 관리가 될 수 있도록 농촌용수개발사업 계획단계부터 수질보전을 위한 마을하수시설을 설치하는 제도적, 정책적 지원이 요망되고 있다.

앞으로 계획하는 수원공 시설에는 마을하수처리시설 등 환경기초시설을 반영하여 해당 지자체 및 정부의 지원이 되도록 하는 등 계획수립자의 친환경개발 마인드가 필요하므로 환경기초시설 기술 자료를 수집하여 계획설계에 활용해야 한다. 지금까지 농촌지역의 마을하수 등 오수는 자연생태계의 물질순환 기능에 의하여 자정작용이 가능하고 오염부하량이 적을 뿐만 아니라 화학, 중금속 등의 오염원이 적었으나 최근의 농어촌은 농업, 비농업의 혼주사회로 급속도로 발전하고 있어 오수부하량이 날로 증가하고 있을 뿐만 아니라 자연분해가 곤란한 화학물질 등의 오염원이 많아 자연정화기능이 현저히 저하되고 있는 실정이다.

따라서 농어촌의 마을하수를 효율적으로 처리하여 하천으로 방류시키도록 계획적인 마을하수처리시설을 설치해야 하며 새로운 개발기법과 효율적 처리방법의 지속적 연구가 필요하다.

이러한 마을하수의 처리방법, 마을하수도 정비목표의 설정, 계획기준, 처리형태, 계획오수량의 산정, 하수관로 시설의 설계 및 시공방법에 관한 사항을 요약, 정리하여 마을하수 등 환경기초 시설의 계획설계에 적용토록 하였다.

2. 마을하수도계획의 기본구상

가. 마을하수도의 정비목표

마을하수도의 정비목표는

첫째, 농촌생활환경의 보전으로 위생적이고 문화적인 생활을 영위함과 동시에 쾌적한 생활환경을 조성하고 안전하고 고품질의 농산물을 생산하는 기반조성에 마을하수도 정비 목표를 설정한다.

둘째, 농업생산환경의 보전으로 농촌용수의 수질보전과 토양오염을 방지하고 건강하고 위생적인 토양 및 수질환경을 조성하고 보전하는데 중점을 둔다.

셋째, 전원농촌의 정미로 도시 및 농촌지역민의 휴식공간으로 조성한다.

넷째, 하류 하천환경의 개선을 통한 방류하천의 수질을 확보하도록 한다.

다섯째, 물의 재이용으로 수자원 개발부담을 경감시키는 방안을 강구한다.

여섯째, 유지관리의 편리성, 효율성, 경제성

* 농어촌진흥공사 농어촌용수사업처

및 안전성을 확보하고 순환 재이용 시스템 도입으로 유기물의 농지환원을 최대한 도모한다.

나. 마을하수 처리방법

마을하수는 우리나라 농촌지역의 특성상 분산 처리하는 것이 경제적이며 관리면에서도 효율적이다. 농촌지역은 계획적으로 조성되는 문화마을 등과 같이 오·우수 관로의 분리시공 지역을 제외하고는 주거지역의 저밀도, 분산 및 지형 지세의 다양과 오·우수 합류배수로 형태 등으로 차집관로의 설치가 매우 어려우므로 마을단위 중심의 소규모 분산처리시스템이 경제적인 것으로 생각된다. 한편 농촌지역의 마을하수처리는 기본적으로 농촌환경의 보전적 활용에 주안점을 두고 계획되어야 한다.

첫째, 농경지, 산림지, 하천, 수로, 호소 등의 자연정화기능을 최대한 활용하도록 계획하는 것을 원칙으로 한다.

둘째, 하수관로는公道(公道), 산림지, 잡종지 등 공공용지에 설치하는 것을 원칙으로 한다.

셋째, 자연정화기능을 초과하는 경우에는 마을하수의 최종적 처리수단은 계획적 처리시설로 계획하는 것이 바람직하다.

마을하수의 처리방법에는 일반적으로 1차 처리, 2차 처리 및 3차 처리 방법이 있다. 1차 처리는 부유물 및 협잡물을 제거(SS처리)하는 것을 말하고, 2차 처리는 오염물질을 생물화학적 대사, 산화, 분해작용을 이용한 처리(BOD, COD, SS처리)를 말하며, 3차 처리는 1, 2차 처리를 포함하여 질소, 인 등을 처리하는 고도 처리를 말한다. 환경부 장관이 고시하는 호소 등 수자원 보호지역에는 3차 처리를 고려한 하수도처리시설을 계획해야 한다.

1차 처리(물리처리)에는 제진(스크리닝), 침전분리, 부상분리, 여과, 유량조정, 폭기, 교란

시키는 방법 등이 있으며, 생물학적 처리방법은 호기성 처리와 혐기성 처리로 구분한다.

1) 호기성(好氣性) 처리

산소가 충분히 존재하는 조건하에서 서식하는 호기성 미생물의 대사작용을 이용하여 오수를 정화하는 방법으로 미생물의 작용에 의해 탄소화합물은 탄산가스와 물을 분해한다.

호기상태란 미생물이 생육하고 있는 오수 중에 용존산소가 존재하고 있는 상태를 말하는데 호기성 처리를 할 경우는 외부에서 강제적으로 산소를 공급해야 한다. 정화기능을 가진 미생물의 증식체를 고정된 여상 또는 접촉재에 붙여 용존산소의 존재하에 오수와 미생물을 충분히 접촉시켜 산화분해하는 처리법을 말한다.

2) 혐기성(嫌氣性) 처리

오수 중에 용존산소가 존재하지 않는 상태에서 서식하는 혐기성 미생물에 의해 오수를 정화시키는 방법이다.

혐기성 소화는 발효작용을 이용하여 오수를 분해시키는 방법으로서 오수 중의 미생물은 유기산, 알콜, 탄산, 수소, 질소, 메탄, 암모니아가스 등으로 분해되는데 기온이 35° 전후가 적합하며 기온이 낮을 때는 가온을 위한 에너지가 필요하다.

혐기성 처리는 일반적으로 산소공급을 필요로 하지 않고 오니의 발생량이 적은 점 등의 장점이 있으나 반응속도가 느리고 호기성 가스의 발생을 유도하는 등의 단점이 있다. 혐기성 처리에는 표준소화법, 고속소화법으로 구분할 수 있으며, 축산분뇨 등 고농도 유기오수를 무산소 상태의 수중에 서식하는 혐기성균의 활동으로 가수분해, 환원분해하는 방법의 표준소화법과 표준소화법의 장기간 처리를 단시간 처리로 가온, 교반을 통한 혐기성 분해촉진을 하는 고속소화법이 있다.

호기성 처리방법은 생물막법, 부유생물법, 기타방법으로 구분하며 그 특징은 다음 <표-1>과 같다. 또한 대형생물에 의한 처리방법으로 어류 이용방법, 지렁이 이용방법 등이 있으며,

〈표 - 1〉 오수처리 방법의 특징

처리방법	처 리 원 리 및 특 성	처 리 방 식
부유생물법	활성슬러지를 오수중 부유시킨 상태에서 폭기교반 슬러지 발생량이 많고 슬러지 반송장치가 필요함 처리성능 조절가능 : 기술, 관리방법	<ul style="list-style-type: none"> 표준활성 슬러지법 장기폭기법 산화구법 회분식 활성슬러지법
생물막법	미생물을 여재 등에 부착시킨 상태에서 오수접촉 및 폭기 슬러지 발생량이 적고 역세장치 필요 유입오수변화 대응성이 높고 유지관리가 용이함	<ul style="list-style-type: none"> 접촉폭기법 살수여상법 회전원판접촉법 역간접촉산화법 토양피복형 접촉산화법
기타 처리법	토양미생물을 이용, 호기성상태에서 처리 토양피복형 접촉산화법은 경반대책, 탈취효과, 보온효과 등 기대	<ul style="list-style-type: none"> 토양미생물이용방법 토양모관(유공)트렌치법 광합성세균방법 효모에 의한 방법

식물을 이용한 방법에는 물옥잠법, 갈대 등과 대형 수변식물을 이용한 정화방법 등이 있다.

3차 처리(고도처리)는 호소, 저수지 등과 같이 폐쇄성 수역의 부영양화 방지를 위하여 BOD, SS 뿐만 아니라 질소(N), 인(P) 등까지도 처리하는 것을 고도처리라 한다. 고도처리 방식으로는 2차 처리 방식을 개량한 방식과 2차 처리 방식에 부가설비를 설치한 방식이 이용되고 있다. 화학처리방법에는 응집, pH조정, 흡착, 소독 등이 있다.

응집제로에는 알미늄계와 철계가 일반적으로 사용되며 그리고 pH조정을 위해 소석회, 가성소다 등 알카리계가 응집보조제로 사용된다. 흡착제에는 교환수지와 활성탄 등이 있으며 소독은 병원균을 사멸시키는 방법으로 액체염소, 차하염소산소다, 표백분 등이 사용되며 농촌지역은 표백분이 일반적으로 사용된다.

농촌지역의 하수처리는 대부분 소규모이므로 사업비가 적게 들고 유지관리비가 적게 드는 방법을 채택하여야 하며, 최대한 자연정화작용을 이용하는 방법의 채택이 중요하다. 그리고 처리수의 농업용수로 재활용하는 방안을 강구하여 수자원의 이용, 보전에 적극 노력해야 한다.

마을하수의 처리형태는 「공동·합병처리(A-I) 방법」을 원칙으로 계획한다.

하수처리방법에는 하수의 집수여부에 따라 공동처리방법(A 방법)과 개별처리방법(B 방법)이 있는데 공동처리방법은 처리구역내의 마을하수를 한 곳으로 집수하여 공동처리하는 방법이며 개별처리방법은 세대별로 개별처리하는 방법을 말한다.

한편 생활오수 및 잡배수와 축산폐수 및 분뇨를 합병처리하는 합병처리방법(I 방법)과 생활오수 및 잡배수만 단독처리하거나 축산폐수 및 분뇨만 단독처리하는 단독처리방법(II 방법)으로 구분하는데 보통 공동·합병처리(A-I)방법을 채택하는 것이 가장 경제적이며 효율적이다.

다. 마을하수도 관련 법령

1) 하수도법

마을하수도를 공공하수도에 포함하여 각종 시설을 계획, 관리토록 법령이 제정되고 통합지침이 마련되어 마을하수도도 하수도법을 적용받도록 하고 있으며, 특히 하수도법은 공공하수도의 계획, 설치, 유지관리 등을 총괄하는 법령이

다. 또한 하수도법은 도시계획법을 근거로 제정되었다.

하수종말처리시설에 대하여는 시장, 군수가 구역내 하수유역별 하수도정비 기본계획을 수립하도록 하고, 있으며 공공하수도의 설치인가는 환경부 장관이 담당하도록 하고 있다.

2) 오수분뇨및축산폐수처리에관한법률

본 법령은 폐기물관리법을 모법으로 하여 오수정화시설, 분뇨정화조 및 분뇨처리장, 축산폐수처리시설 등의 설치 및 유지관리에 관한 사항을 규정하고 있으며, 오수정화시설은 하수종말처리장으로 유입하는 오수를 제외하고는 연 건축면적 1,600㎡ 이상의 건물 또는 시설물에 단독 또는 공동의 오수정화시설을 설치하도록 규정하고 있고 처리용량 200㎥/일 이상은 유지관리담당 기술관리인을 상주하도록 규정하고 있다. 그리고 오수정화시설 설치자는 시장, 군수에게 신고서를 제출해야 하며 준공검사도 시장, 군수가 하도록 하고, 설계 및 시공업은 설계시공업 등록을 한 자만이 하도록 규정하고 있다.

3) 수질환경보전법은 방류수의 수질기준을 정하여 관리하고 있다.

4) 농어촌정비법은 마을하수도시설의 설치에 관한 사항을 규정하고 있다.

5) 농어촌주택개량촉진법은 마을하수도시설에 관한 사항을 규정하고 있다.

6) 건축법은 배수설비 등에 관한 사항을 규정하며 하수도법의 근거를 두고 있다

7) 하천법에는 방류수 오염감시 등에 관한 사항을 규정하고 있다.

라. 마을하수시설의 구성

마을하수시설은 주택→하수관로→마을하수처리시설→순환 재이용시설로 구성되어 있다. 하수관로 시설은 우·오수 분리집수의 분류방식이 바람직하며 자연유하방식, 압송방식, 병용방식

이 있다.

1) 자연유하방식

자연경사(위치에너지)를 이용하여 관로를 매설하는 방식으로 대부분의 하수도 시설에 사용하고 있다.

2) 압송방식

자연경사로 하수의 이송이 곤란한 경우에 펌프압송 방식을 사용한다.

3) 병용방식

자연유하방식과 압송방식을 병용하여 사용하는 방법이다.

마을하수처리시설에는 부유생물법, 생물막법, 토양식처리법 등이 있고, 부유 생물법에는 표준활성슬러지법, 장기폭기법, 회분식활성슬러지법, 산화구법 등이 있으며, 생물막법에는 접촉폭기법, 회전원판폭기법, 살수여상법, 역간접축산법, 토양피복형접축산화법 등이 있다. 또한 토양식처리법에는 토양살포법, 토양모관(유공)트렌치법 등이 있으나 지역여건, 경제성, 시공성, 유지관리면 등을 고려한 후 선정한다. 순환재이용시설은 처리수 및 슬러지의 재이용을 위한 시설을 말한다.

3. 마을하수도 계획설계

가. 계획인구

처리대상인구는 관로시설 및 하수처리시설의 규모와 구조 등을 결정하는 중요한 요소이다. 마을하수시설계획의 기준이 되는 계획인구는 장래 10년 후를 기준으로 하고, 과거 10년 동안 인구감소 지역은 현재의 인구를 목표 연도의 계획인구로 한다. 계획인구는 정주민구+유동인구로 하고 10인 단위로 절상한 수치를 사용한다. 전처리를 전제로 축산폐수 등을 포함시킬 수 있으나 장래의 사육추세 등을 예측하고 가축별 오수배출량과 오수농도를 이용해서 인구로 환산하

여 계획인구에 가산한다. 유동인구를 산정할 때 유의할 사항은 다음과 같다.

1) 실측조사 등에 의해서 유입시설에서의 배출량 및 BOD 농도가 명확한 경우는 BOD 오염부하량을 40g/인·일로 나누어 유입인구를 산정한다.

2) 실측조사가 안될 경우의 유입인구산정은 건물용도별 처리대상 인구 산정기준에 정해져 있는 처리대상 인구 산정식에서 구한 인구를 사용한다.

3) 인구산정 기준이 없는 시설에서는 수도사용량에 따라 환산하거나 배수실태가 비슷한 유사시설을 준용한다.

4) 유입시설 이용자 중에 정주민구가 포함될 때는 유입율을 고려하여 유입인구를 감소시킨다.

나. 오수단위 결정

오수단위는 유입오수의 오락부하는 주로 유기물에 의하기 때문에 일반적으로 BOD 및 SS에 의하여 결정되며 COD, 총질소(T-N), 총인(T-P)은 환경부 장관이 정하여 고시하는 호소 등의 지역에 적용된다. 유입오수의 BOD 및 SS의 표준치는 200mg/l이며 COD는 100mg/l, T-N는 43mg/l, T-P는 7mg/l를 표준으로 한다.

수질환경보전법에 규정된 방류수의 수질기준은 다음 <표-2>와 같다.

<표-2> 방류수 수질기준(mg/l)

구 분	BOD	COD	SS	비 고
하수종말처리시설	20 이하	40 이하	20 이하	T-N : 60 이하 T-P : 8 이하
폐수종말처리시설 (농공단지 오폐수 종말처리시설 포함)	30 이하	40 이하	30 이하	

하수(오수)단위는 생활오수, 영업오수, 축산폐수로 구분하며 생활하수의 현재 배출량은 <표-3>을 기준하여 200 l/인·일로 하

고 10년 후 최대 생활오수량은 250 l/인·일로 추정한다. 영업오수는 골프장은 BOD 및 SS를 10mg/l 이하로 계획하고 스키장은 BOD 및 SS를 10mg/l 이하로 계획한다.

농업용수의 수질기준은 다음 <표-3>과 같다.

<표-3> 농업용수 수질기준

항 목	하 천	호 소
수소이온농도(pH)	6.0~8.5	6.0~8.5
화학적산소요구량 (COD)(mg/l)	-	8 이하
생물화학적 산소 요구량(BOD) (mg/l)	8 이하	8 이하
무기부유물질(SS) (mg/l)	100 이하	15 이하
용존산소(DO) (mg/l)	2.0 이상	2 이상
총 질 소(T-N) (mg/l)	-	1.0 이상
총 인(T-P) (mg/l)	-	0.1 이하

다. 계획오수량의 산정

1) 계획오수량의 산정기준이 되는 1인 1일 최대 오수량은 250 l/인·일을 표준으로 하여 계획하나 농촌지역과 같이 상수도 사용량이 적은 지역은 급수계획을 고려하여 지역실정에 맞게 증감 적용할 수 있다. 보통 농촌지역의 경우 200 l/인·일을 사용하기도 한다.

2) 불명수량은 1인 1일 최대오수량×계획인구×10~20%를 계상한다.

3) 계획 1일 평균오수량은 1인 1일 최대 오수량의 80%×계획인구+불명수량으로 계산한다.

4) 계획 1일 최대 오수량은 1인 1일 최대 오수량×계획인구+불명수량으로 계산한다.

5) 계획시간 최대 오수량은 1인 1일 최대오수량의 2.0~2.5배×계획인구+불명수량÷24

〈표 - 4〉 정화시설 건축용도별 오수량과 오수농도

분 류	용 도	1일오수량	BOD	비 고
급식시설	주택시설, 의료시설, 점포시설, 학교시설, 사무소, 작업소, 집회장시설, 오락시설, 사회복지시설, 자동차차고, 역, 버스터미널 등	15 ℓ/급식	350	
주택시설	주택, 공동주택, 하숙, 기숙사, 합숙소	200 ℓ/인	200	
숙박시설	여관, 호텔, 모텔, 콘도미니엄	300 ℓ/인	200	<ul style="list-style-type: none"> • 온천수는 포함하지 않음 • 인원은 숙박객정원에 종업원을 가산한 것으로 함 • 연회장, 결혼식장을 포함할 경우는 그 용도의 부분면적에 대하여 20mg/ℓ 일 가산하고 BOD는 연회장 300mg/ℓ, 결혼식장은 200mg/ℓ 으로 함
의료시설	병원	1000ℓ/병상	300	<ul style="list-style-type: none"> • 병상수가 300을 초과하는 부분에 대하여 1,500ℓ/병상일로 함 • 외래환자의 오수량은 별도 가산함
점 포	슈퍼마켓, 백화점, 시장	30 ℓ/m ²	300	<ul style="list-style-type: none"> • 육류, 어류점의 바닥면적 합계가 연면적의 20%이상을 차지할 경우에는 오수량 35 ℓ/m², 일, BOD는 300mg/ℓ 으로 함.
	식품점객 또는 조리판매업소	300 ℓ/m ²	250	면적은 연면적의 20%로 함
학교시설	초등학교 중학교 고등학교 및 대학교	30 ℓ/인 30 ℓ/인 40 ℓ/인	100	<ul style="list-style-type: none"> • 인원산정은 학교의 정원으로 함 • 직원은 100 ℓ/인.일로서 실인원을 가산함
사무소	은행, 행정관청, 일반관청	15 ℓ/인	100	
작업소 영화관	작업장, 공장, 연구소, 극장, 연예장, 체육관	40 ℓ/인	100	• 인원의 산정은 통상근무인수로 함
기 타	목욕탕, 당구장, 기원, 헬스클럽, 안마시술소, 골프연습장, 수영장, 볼링장, 스케이트장, 의원, 교회, 탁구장, 주차장, 이미용실	60 ℓ/m ² 15 ℓ/m ²	100 100	

주) 농도기준은 생물화학적 산소요구량(mg/ℓ)을 말한다.

로 계산한다.

도시지역의 대규모 시설은 1.5~1.8배를 사용하고 마을하수도 시설은 2.0~2.5배를 사용한다.

4. 하수관로시설의 설계 및 시공

가. 하수관로의 설계

1) 설계기준

하수관로 시설은 수밀성, 내구성, 내부식성,

내마모성이 확보되는 관종(管種)으로 설계하며 일반적으로 경질염화 비닐관을 사용한다.

고무링을 사용하는 소켓접합 및 PE밴드접합 등으로 설계, 시공하고 관로의 경사도 검사를 실시하여 허용치는 ±3cm 이하가 되게 하며 수밀성 검사비를 설계에 반영하고 하수관로의 최소 관경은 D250mm 이상으로 계획한다.

하수도의 본관은 D400mm 이상으로 하고, 유입관은 D250mm 이상으로 설계한다. 그러나 10

호 미만의 말단부의 유입관은 D150mm 이상으로 한다.

하수관로의 종류를 선정할 때는 다음 사항을 유의해야 한다.

가) 관내면은 평활하여 오수 및 오물을 체류시키지 않고 원활하게 유하시킬 수 있어야 한다.

나) 관이음부의 수밀성을 확보할 수 있는 것으로 한다.

다) 기초구조 등을 고려하여 시공이 용이하고 공기가 단축되는 경제적인 것이라야 한다.

라) 가격이 저렴하고 쉽게 구할 수 있는 것으로 한다.

마) 강도가 높아 하중을 받아도 쉽게 파손되지 않는 것이라야 한다. 또한 유속으로 인한 세굴, 마모가 없는 내구성이 큰 것을 사용한다.

바) 관내로 유입되는 오수의 유독물질로 침식, 부식이 없는 내구성이 큰 것을 사용한다.

사) 청소, 보수 등의 유지관리에 용이해야 한다.

2) 하수관로 매설방법

하수관로는 공도 등에 매설하는 것을 원칙으로 하며 유지관리 등을 고려하여 매설 깊이는 1.0m를 표준으로 한다. 도로이외의 매설용지 및 중차량 통행이 없는 도로는 0.6m 이상으로 하고 중차량 통행이 있는 도로는 0.9m 이상으로 계획한다. 농경지밑에 매설할 경우는 0.6m 이상의 경토심을 확보해야 하며 하천을 횡단할 때는 하천관리청과 협의하여 결정하나 2.0m 이상이 되도록 한다. 또한 관매설 깊이는 동결심도 이상의 깊이로 설계, 시공한다. 관내의 허용유속은 최소 0.6m/s, 최대 3.0m/s로 하고 일반적으로 바람직한 유속은 1.0~1.8m/s 정도이다. 관로의 구매는 일반적으로 지형경사에 부합되게 결정하는 것이 경제적이나 유속, 유량 및 관경 등을 고려하여 결정한다. 관로의 최대 구매는 0.2%(1/500) 이상이 되도록 한다.

3) 맨홀설계

맨홀구조는 콘크리트구조를 원칙으로 하며 상부구조는 조립식 제품과 현장타설에 대하여 경제성 및 시공성을 비교 검토하여 선정하나 최근에는 조립식 제품의 사용이 증가하고 있다. 맨홀 깊이는 2.0m 이하가 바람직하고 맨홀 뚜껑은 탄소주강 또는 주철제로 하며 밀폐식을 원칙으로 환기용 구멍을 두며 맨홀의 가장자리에 위치하여 유지관리를 위한 출입이 용이하게 한다. 맨홀 간격은 기점, 방향, 경사, 관경이 변화하는 곳, 단차 발생지점, 관 연결부 등에 설치하며 직선부에는 D300mm 이하는 50m마다, D600mm 이하는 75m마다, D1,000mm 이하는 100m마다, D1,500mm 이하는 150m마다, D1,650mm 이상은 200m마다 설치하는 것을 원칙으로 한다.

4) 관로 기초설계

관로의 기초는 관체의 보강, 관의 침하(부상), 시공성에 따라 관중, 토질, 지내력, 시공방법, 하중조건, 매설조건 등을 고려하여 설계한다.

일반조건에서는 경질염화비닐관 등 연성관은 사유지지의 모래기초를 원칙으로 하고 관체하부의 기초 두께는 최소 10cm 이상, 관체상부 사층두께는 10cm 이상으로 하는 것이 바람직하다.

나. 하수관로의 시공

1) 하수관의 표식

분류식 하수관은 반드시 폭 10cm의 흑갈색 비닐테이프 및 페인트를 관 상단에 종·횡의 방향으로 부착하거나 페인팅을 한다.

관경 D800mm 이상은 좌우 중앙에 1줄씩 추가로 표시한다.

2) 하수관의 접합

하수관거는 수밀성 확보를 위하여 하수관의 접합은 고무링을 사용한 소켓 접합 및 PE 밴드 접합법 등으로 설계, 시공한다.

칼라 접합은 하수관 등 어떠한 경우에도 사용해

서는 안 된다.

3) 관로검사

하수관로를 부설한 후에는 각종 검사를 실시하도록 검사품을 설계에 반영하여 수밀성 확보와 품질관리에 유의해야 한다. 경사도 검사는 관부설 후 되메움전에 10m마다 하수관거 상단을 레벨로 수준측량을 실시하고 그 결과를 준공도서에 표기한다. 하수관거의 종단기울기 수준측량결과 허용오차는 $\pm 3\text{cm}$ 이하로 한다.

수밀검사는 D800mm 미만은 설계물량의 50% 이상에 대하여 수밀검사를 실시하고 그 결과를 준공도서에 표기하고 필요시는 D800mm 이상의 하수관에 대해서도 수밀검사를 실시한다. 관접합 및 내부검사는 준공직전에 설계물량의 100%를 대상으로 검사하며 D800mm 미만은 설계물량의 100%를 CCTV로 검사하고, D800mm 이상은 사람이 직접 관찰하는 육안검사를 실시하고 검사필름을 보관하고 검사결과를 준공도서에 표기한다.

4) 시공시 유의사항

하수관거 부설 기초바닥은 인력고르기 및 수준측량을 실시하고 하수관거 접합시는 체인블록(Chain block)을 사용하며, 고무링 등 접합부 파손이 없도록 활제 등을 바른 후에 시공한다. 하수관거를 부설한 후에 강우시 우수, 오물 등의 유입이 없도록 관거 상·하단의 개구부를 폐쇄해야 한다.

분류식 오·우수관 및 각 필지별 옥외 배수설비 등이 상호 오점이 되지 않도록 특별히 유의하여 시공해야 한다.

관부설 후 다짐은 모래 등의 양질토로 층다짐하며 시공에 철저를 기하여 하수관로의 파손, 변형 등이 없도록 해야 한다.

5. 맺는 말

농어촌지역의 마을하수처리는 농업용수의 수

질을 보전하고 안전한 용수를 공급함으로써 지속가능한 친환경적 농업생산 및 농어촌생활환경을 조성하도록 향후 계획하는 저수지 등 농촌용수개발사업에는 마을하수처리시설을 반영하고 특히 오염을 철저히 조사하여 계획수립단계에서부터 오염원의 유입이 없도록 해야 할 것이다. 따라서 본 고에서는 이러한 농어촌용수개발사업 및 농어촌마을 정비사업 등의 설계, 시공분야에 직접 적용할 수 있는 하수처리 방식 및 방법, 관련법령, 마을하수시설의 구성, 마을하수도 기본계획, 관로시설의 설계·시공사항을 요약, 정리하였다.

참고문헌

1. 농어촌오수처리시설업무편람, 1996. 농어촌진흥공사.
2. 농어촌취락배수처리에 관한 연구, 1992. 농어촌진흥공사.
3. 농촌지역의 수질보전, 1993. 농어촌진흥공사.
4. 농촌취락배수시설의 정비, 1993. 농어촌진흥공사.
5. 마을하수도업무지침, 1996. 환경부.
6. 수질환경기준, 1998. 환경부.
7. 하수도시설기준, 1997. 건설교통부.