KCS 57 00 00 상수도공사

표준시방서 Korean Construction Specification

KCS 57 00 00 : 2017

상수도공사

2017년 8월 23일 개정

http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

KC CODE

상수도공사기준 체계

KCS 57 10 00 상수도공사 일반사항	
KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항	`17.08
KCS 57 10 10 상수도 구조물 및 관로 공사	`17.08
KCS 57 10 15 상수도 기타공사	`17.08
KCS 57 10 20 상수도 현장조사	`17.08
KCS 57 10 25 상수도공사 밀폐공간 보건작업	`17.08
KCS 57 20 00 상수도 취수시설공사	
KCS 57 20 05 취수시설공사 일반사항	`17.08
KCS 57 20 10 하천수댐호소수 취수시설 설치공사	`17.08
KCS 57 20 15 복류수강변수 취수시설 설치공사	`17.08
KCS 57 20 20 지하수 취수시설 설치공사	`17.08
KCS 57 20 25 해수 취수시설 설치공사	`17.08
KCS 57 30 00 도수·송수·배수 관로 부설공사	
KCS 57 30 05 상수도 관로 부설공사 일반사항	`17.08
KCS 57 30 10 상수도관의 취급·운반	`17.08
KCS 57 30 15 상수도 관로부설 공사	`17.08
KCS 57 30 20 상수도 관종별 접합	`17.08
KCS 57 30 25 상수도 도복장 공사	`17.08
KCS 57 30 30 상수도 밸브 및 부속설비 설치공사	`17.08
KCS 57 30 35 상수도 수압시험 및 수압검사	`17.08
KCS 57 30 40 상수도 통수·수계전환·준공	`17.08
KCS 57 30 45 상수도관망 최적관리시스템 구축	`17.08
KCS 57 40 00 정수처리시설공사	
KCS 57 40 05 정수처리시설공사 일반사항	`17.08

KCS 57 40 10 정수처리시설 설치공사	`17.08
KCS 57 40 15 정수처리시설 방수공사	`17.08
KCS 57 40 20 정수장 종합시운전	`17.08
KCS 57 50 00 급수설비공사	
KCS 57 50 05 상수도 급수설비공사 일반사항	`17.08
KCS 57 50 10 상수도 급수설비 설치공사	`17.08
KCS 57 50 15 상수도 불용관 정비 및 누수복구공사	`17.08
KCS 57 60 00 기존관의 세척 및 갱생공사	
KCS 57 60 05 상수도 기존관의 세척 및 갱생공사 일반사항	`17.08
KCS 57 60 10 상수도 세척공사	`17.08
KCS 57 60 15 상수도 갱생공사	`17.08
KCS 57 60 20 상수도공사 시험 및 검사	`17.08
KCS 57 70 00 상수도 특수공사	
KCS 57 70 05 상수도 특수공사 일반사항	`17.08
KCS 57 70 10 상수도 수관교 설치공사	`17.08
KCS 57 70 15 상수도 전기방식설비공사	`17.08
KCS 57 70 20 상수도 보호관 및 철관 추진공사	`17.08
KCS 57 70 25 상수도 파이프루프공사	`17.08
KCS 57 70 30 상수도 세미쉴드 터널공사	`17.08
KCS 57 70 35 상수도 수로터널공사	`17.08
KCS 57 70 40 상수도 쉴드TBM공사	`17.08
KCS 57 80 00 상수도 기계공사	
KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항	`17.08
KCS 57 80 10 상수도공사 펌프설비	`17.08
KCS 57 80 15 상수도공사 밸브및수문설비	`17.08
KCS 57 80 20 상수도공사 공기기계설비	`17.08

KCS 57 80 25 상수도공사 운반하역기계설비	`17.08
KCS 57 80 30 상수도공사 약품투입설비	`17.08
KCS 57 80 35 상수도공사 염소주입설비	`17.08
KCS 57 80 40 상수도공사 약품혼화설비	`17.08
KCS 57 80 42 상수도공사 응집설비	`17.08
KCS 57 80 45 상수도공사 슬러지수집설비	`17.08
KCS 57 80 50 상수도공사 탈수설비	`17.08
KCS 57 90 00 상수도 전기공사	
KCS 57 90 05 상수도 일반사항	`17.08
KCS 57 90 10 상수도공사 전기설비	`17.08
KCS 57 95 00 상수도 계측공사	
KCS 57 95 05 상수도 계측공사 일반사항	`17.08
KCS 57 95 10 상수도공사 중앙감시제어설비	`17.08
KCS 57 95 15 상수도공사 현장감시제어설비	`17.08
KCS 57 95 20 상수도공사 감시제어소프트웨어	`17.08
KCS 57 95 25 상수도공사 제어반	`17.08
KCS 57 95 30 상수도공사 모자익감시반	`17.08
KCS 57 95 35 상수도공사 영상감시반	`17.08
KCS 57 95 40 상수도공사 수위계	`17.08
KCS 57 95 45 상수도공사 유량계	`17.08
KCS 57 95 50 상수도공사 압력계	`17.08
KCS 57 95 55 상수도공사 수질측정장치	`17.08
KCS 57 95 60 상수도 도압배관공사	`17.08
KCS 57 95 70 상수도공사 CCTV설비	`17.08

KCS 57 10 05 : 2017

상수도공사 공통사항

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE KCS 57 10 05

국가건설기준

목 차

KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 6

3. 시공 ····· 6

KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 시방서는 각종 상수도공사의 시공에 적용한다. 현장적용에 필요한 세부사항에 대해서는 전문시방서와 공사시방서에 세부적으로 제시할 수 있다.

(2) 이 시방서는 상수도공사 표준시방서에 관련되는 제법규, 예규 및 기타 표준시방서 등을 예시하고 있으며, 시방서의 해석과 적용은 이에 따라야 한다.

1.1.1 현장운영 절차

(1) 계약 관련 사항은 산출내역서, 기성금 신청, 하자에 대한 조치, 내역계약의 검측 및 기성계산기준 등에 관한 요건을 제시한다.

(2) 공사예정 공정표는 시공자의 공사예정공정표의 작성, 제출 및 변경 등에 대한 절차적인 요건을 제시한다.

(3) 자료제출은 자료제출 또는 승인을 얻기 위하여 시공자가 발주자 또는 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출할 자료의 작성과 발송에 대한 일반요건과 절차에 관한 시방을 제시한다.

(4) 공사회의는 착공 전회의, 현장공사 준비회의, 공정회의 및 재시공 회의에 관한 요건을 제시한다.

1.1.2 품질관리

(1) 시공측량은 시공자가 실시하는 공사에 대한 측량과 현장기술 업무에 대한 요건을 제시한다.

(2) 시공사진은 기성금 청구를 뒷받침하고, 기록문서를 보완하기 위한 일상적이거나 주기적인 시공 사진에 대한 요건을 제시한다.

(3) 품질관리는 설치공사의 품질보증 및 관리, 참조규격, 현장시료, 시제품, 검사 및 시험, 제작자의 현장지원 및 개별 제품시방서에서 직접 참조할 수 있게 한 보고서 등에 관한 요건을 제시한다.

1.1.2.1 도면 및 정보화 관리

① 상수도 관로공사의 경우 지하매설물 정보화 관리(GIS)등을 고려하여 준공도면(캐드, 2D, 3D)에 기본 적인 속성정보(관종, 매설년도, 관경, 매설깊이 등)를 수록하여 납품하도록 할 의무가 있다.

② 관로공사의 경우, 다른 토목공사에 비해 정보관리가 매우 중요하므로 토목공사 표준일반시방서 정보화관련 조항 신설 전이라도 시행할 필요가 있다.

③ 장래를 대비하여 설치공사의 설계도면이나 시공상세도면의 형상(도형)정보와 속성정보, 필요시 (동)영상정보 등에 대한 보증 및 관리, 참조규격, D/B구축 및 라이브러리(Library)를 생성시킨 BIM/GIS 등 정보화관리가 가능하도록 기록문서나 도서를 보완하기 위한 일상적, 주기적인 설계 및 시공, 시설운영 및 유지관리에 대한 도면관련 시방을 제시하도록 한다.

④ 공간정보 및 기본지리정보 구축은 '공간정보에 관한 법률(법률 제11797호)', '기본지리정보

구축 작업지침(제2009-668호)'에서 규정한 것에 따른다.

1.1.3 현장 업무관리

(1) 공통가설공사는 공사현장의 시공에 있어서 공통가설공사 즉, 가설전기, 가설조명, 가설난방, 가설환기, 가설전화 및 통신시설, 가설상수도, 가설하수시설, 가설현장배수, 가설방호책, 가설울타리, 복공, 가설도로, 주차장, 공사표지판, 공사감독자(건설사업관리자) 및 시공자의 현장사무소, 현장시험실 및 기타 가설건물 등에 대하여 적용한다.

(2) 자재관리는 제품, 제품의 수송, 조작, 보관 및 보호에 관한 요건을 제시하며, 제품의 선택 및 대체에 관한 절차를 포함한다.

(3) 계약종료는 공사종료절차, 최종청소, 공사기록문서, 운전 및 유지관리자료 그리고 개별 제품 시방에서 직접 참조할 수 있는 제품보증 등에 관한 요건을 제시한다.

1.1.3.1 상수도용 기자재

① 상수도용으로 사용하는 모든 자재나 제품은 「수도법 시행령」 제24조의2(수도용 자재와 제품의 사용)에 적합한 것을 사용한다. 참고로, 이 기준은 2013년 3월 23일 부터 시행하고 있다.

② 「수도법 시행령」 제24조의2(수도용 자재와 제품의 사용)

가. 법 제14조제3항에서 "대통령령으로 정하는 기준에 맞는 수도용 자재와 제품"이란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 것을 말한다.

(가) 「산업표준화법」 제15조에 따라 인증을 받은 제품

(나) 「산업표준화법」 제27조 제2항에 따른 단체표준인증을 받은 제품으로서 같은 법 제25조에 따른 우수한 단체표준제품

(다) 「산업표준화법」 제27조 제2항에 따른 단체표준인증을 받은 제품으로서 법 제56조에 따른 한국상하수도협회가 인증한 제품

(라) 「환경기술 및 환경산업 지원법」 제17조에 따른 환경표지의 인증을 받은 제품

(마) 「산업기술혁신 촉진법」 제15조의2 및 제16조에 따른 신기술 인증 또는 신제품 인증을 받은 제품

(바) 삭제

(사) 그 밖에 환경부장관이 수도용 자재나 제품으로 사용하기에 적합하다고 인정하여 고시하는 자재나 제품

나. 제1항제1호부터 제7호까지의 규정에도 불구하고 환경부장관이 수도용 자재나 제품으로 사용하기에 적합하지 아니하다고 인정하여 고시하는 자재나 제품은 수도용 자재나 제품으로 사용할 수 없다.

1.1.4 건설 안전 및 환경 관리

(1) 건설안전관리는 상수도공사의 현장안전관리가 효과적으로 실시되도록 하는데 필요한 일반적인 사항을 제시한다.

(2) 건설환경관리 상수도공사와 관련되는 환경보존, 자연환경, 생활환경, 사회·경제·환경 및 환경분쟁의 조정 등 환경관리에 대한 일반적인 사항을 제시한다.

1.2 참고기준

1.2.1 제법규

1.2.1.1 공사계약관계법

- 예산회계법
- 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법령
- 지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법령

1.2.1.2 공사운영관계법

- 수도법
- 건설산업기본법
- 근로기준법
- 산업안전보건법
- 건설기술진흥법
- 환경영향평가법
- 수질 및 수생태계 보전에 관한 법률
- 대기환경보전법
- 소음 · 진동관리법
- 폐기물관리법
- 공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률
- 문화재보호법
- 시설물의 안전관리에 관한 특별법
- 화재예방, 소방시설 설치 · 유지 및 안전관리에 관한 법률

1.2.1.3 기타 공사관계법

- 산업표준화법

1.2.2 제규정

1.2.2.1 계약관계 예규

- 공사계약 일반조건
- 공사계약 특수조건
- 공사입찰 유의서
- 원가계산에 의한 예정가격작성 준칙
- 내역입찰 집행요령

1.2.2.2 공사관계 시방서

- 토목공사 표준시방서 [국토교통부, (사)대한토목학회]
- 콘크리트 표준시방서 (국토해양부)
- 하천공사 표준시방서 [건설교통부, (사)한국수자원학회]
- 도로공사 표준시방서 (국토해양부)
- 도로교 표준시방서 (국토해양부)
- 터널 표준시방서 (국토해양부)
- 항만 및 어항공사 표준시방서 (국토해양부)
- 건축공사 표준시방서 (건설교통부)

• 조경공사 표준시방서 [건설교통부, (사)한국조경학회]
• 설비공사 표준시방서 (국토해양부)
• 가설공사 표준시방서

1.2.2.3 관련 설계 및 시설 기준

• 건축구조 설계기준 (건설교통부)
• 기계설비 설계기준 [국토해양부, (사)대한설비공학회]
• 구조물 기초설계기준 (국토해양부)
• 공동구 설계기준 (국토해양부)
• 도로 설계기준 (국토해양부)
• 도로교 설계기준 [국토해양부, (사)한국도로교통협회]
• 조경 설계기준 [국토해양부, (사)한국조경학회]
• 콘크리트구조기준 (국토해양부)
• 터널 설계기준 (건설교통부)
• 댐 설계기준 (국토해양부)
• 하천 설계기준 (국토해양부)
• 상수도설계기준 [환경부, (사)한국상하수도협회]
• 하수도설계기준 [환경부, (사)한국상하수도협회]
• 국가화재안전기준[국민안전처]

1.2.2.4 기타공사 관계기준

• 한국산업규격 (KS)
• 한국전기공업협동조합 표준규격 (KEMC)
• 건설공사 품질관리 업무지침 (국토교통부)

1.2.3 관련 시방절

1.2.3.1 현장운영 절차

• 계약 관련사항은 KCS 10 10 00 총칙에 따른다.
• 공사예정 공정표는 KCS 10 10 00 총칙에 따른다.
• 자료제출은 KCS 10 10 00 총칙에 따른다.
• 공사회의는 KCS 10 10 00 총칙에 따른다.

1.2.3.2 품질관리

• 시공 측량은 KCS 10 30 05 시공측량에 따른다.
• 시공 사진은 KCS 10 10 00 총칙에 따른다.
• 품질 관리는 KCS 10 10 00 총칙에 따른다.
• 도면 및 정보화 관리는 토목공사 표준일반시방서는 아직 없으므로 향후에 이를 도입하도록 노력한다.(현재 토목시방서 내에 정보화관련 정보는 기록문서를 위한 사진촬영 항목만 존재)

1.2.3.3 현장 업무관리

• 공통가설공사는 KCS 21 20 00 공통가설공사에 따른다.

• 자재 관리는 KCS 10 10 00 총칙에 따른다.
• 계약 종료는 KCS 10 10 00 총칙에 따른다.

1.2.3.4 건설 안전 및 환경 관리

• 건설안전관리는 KCS 10 10 25 안전 및 보건 관리에 따른다.
• 건설환경관리는 KCS 10 10 30 환경관리에 따른다.

1.3 용어의 정의

(1) "발주자"라 함은 해당공사의 시행주체로서 시공자에 대한 계약당사자이며, 건축주 또는 소유자라고도 한다.
(2) "공사감독자(건설사업관리자)"라 함은 발주자와 감리계약에 의하여 현장에 상주하면서, 시공자의 시공활동을 감독하는 감리전문회사의 건설사업관리자를 총칭한다. 발주기관이 직접 감독하는 공사에 대해서는 발주기관의 직원인 감독관 및 감독자가 공사감독자(건설사업관리자)에 대신한다.
(3) "시공자"라 함은 발주자로부터 공사를 도급받아 공사를 실시하는 발주자의 계약상대자이며, 수급인이라고도 한다.
(4) "제작자"라 함은 공사에 사용할 제품을 제조 또는 제작하여 공급하는 제조업체 또는 제작업체를 말한다.
(5) "납품자"라 함은 공사에 사용할 제품을 공급하는 업체로서 납품업자 또는 공급업자를 말한다.

1.3.1 시방서의 분류

(1) "표준시방서"란 시설물의 안전 및 공사시행의 적정성과 품질확보 등을 위하여 시설물별로 정한 표준적인 시공기준으로서 상수도공사 표준시방서가 이에 해당한다.
(2) "전문시방서"란 시설물별 표준시방서를 기본으로 모든 공종을 대상으로 하여 특정한 공사의 시공 또는 공사시방서의 작성에 활용하기 위한 종합적인 시공기준을 말한다.
(3) "공사시방서"란 표준시방서를 기본으로 하여 작성하되 공사의 특수성, 지역여건, 공사방법 등을 고려하여 기본설계 및 실시설계도면에 구체적으로 표시할 수 없는 내용과 공사수행을 위한 시공방법, 자재의 성능, 규격 및 공법, 품질시험 및 검사 등 품질관리, 안전관리, 환경관리 등에 관한 사항을 기술한 시공기준을 말한다.

1.3.2 공사시방서의 편성

(1) 개별계약에 대한 공사시방서에는 다음사항이 포함된다.
• 상수도공사 표준시방서에 규정되지 않은 특기사항 또는 특수사항
• 상수도공사 표준시방서의 내용에 대한 삭제, 보완, 수정 또는 추가사항
• 개별계약에 관련되는 전문시방서의 해당규정 인용

2. 자재

2.1 현장 업무관리

2.1.1 상수도용 자재

- 물에 접촉하는 자재 및 제품의 경우에는 수도법 시행령 제24조(위생안전기준) 및 제24조의2(수도용 자재와 제품의 사용)가 정하는 위생안전기준(KC)에 적합하여야 한다. 참고로, 이 기준은 2010년 11월 26일 부터 시행하고 있다.

3. 시공

내용 없음.

KCS 57 10 10 : 2017

상수도 구조물 및 관로 공사

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE KCS 57 10 10

국가건설기준

목 차

KCS 57 10 10 상수도 구조물 및 관로 공사 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 3

3. 시공 ····· 4

KCS 57 10 10 상수도 구조물 및 관로 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 터파기는 암거, 옹벽 및 기타 구조물과 관로의 터파기에 대하여 적용한다.
(2) 되메우기는 암거, 옹벽 및 기타구조물과 관로의 되메우기에 관하여 적용한다.
(3) 관부설시 모래포설은 당해공사의 관로 터파기 구간에 되메우기 재료로 모래를 사용하여 터파기 전의 상태로 원상 복구하는 것을 포함하여 적용한다.

1.1.1 물푸기 및 가배수

① 물푸기 및 가배수는 시공중 수위 및 정수압을 낮추고 제어하는데 필요한 임시물푸기장치(temporary dewatering system)의 설계, 설치, 유지, 운전, 제거 및 관리에 관한 시방을 제시한다.

②주 요 내용

가. 물푸기

나. 가물막이

1.1.2 터파기 지보공

①도면에 명시되고 요구된 터파기 지보공의 설계, 설치, 철거 및 유지관리에 관한 시방을 제시한다.

②주요 내용

가. 엄지말뚝과 토류판 설치

나. 널말뚝 설치

다. 슬러리벽 시공

라. 브레이싱과 타이백 지보공

마. 접합부 땅파기 지보공

바. 땅파기 지보공의 철거

1.1.3 비탈면 보호

①흙 쌓기 및 깎기한 비탈면, 둑쌓기, 길어깨, 구거 및 수로의 제방, 명시된 기타 장소에 시공하는 비탈면 보호공에 대한 시방을 제공한다.

②주요 내용

가. 비탈면 깔기

나. 사석

다. 떼붙이기

라. 씨뿌리기

1.1.4 비탈면 보강

① 흙 쌓기 및 깎기한 비탈면, 둑쌓기, 길어깨, 구거 및 수로의 제방 및 명시된 기타 장소에 시공하는 비탈면 보강공에 대한 시방을 제시한다.

1.1.5 연약지반 처리

① 불량한 지반의 전체 또는 일부를 양호한 지반으로 개량하거나 지반의 밀도를 증대시키거나 지반을 고결하여 공사 목적에 맞는 양호한 지반으로 개량하는 지반처리에 관한 시방을 제시한다.

② 주요 내용

가. 치환

나. 압밀

다. 다짐

라. 주입

1.2 참고기준

1.2.1 되메우기

① 다음 규격은 이 시방서에 명시되어 있는 범위 내에서 이 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

가. KS F 2312 흙의 다짐시험방법

나. KS F 2345 비점성토의 상대밀도시험

1.2.2 물푸기 및 가배수

①KCS 11 20 15 터파기 및 KCS 21 40 00 가물막이, 축도, 가도, 우회도로에 따른다.

1.2.3 터파기 지보공

①KCS 11 20 15 터파기에 따른다.

1.2.4 비탈면 보호

①KCS 11 73 00 비탈면 보호공사에 따른다.

1.2.5 비탈면 보강

①KCS 11 70 00 비탈면 보강공사에 따른다.

1.2.6 연약지반 처리

①KCS 11 30 00 연약지반 개량공사에 따른다.

1.3 용어의 정의

내용 없음.

1.4 제출물

1.4.1 관부설시 모래포설

(1) 시공자는 다음 사항을 포함하는 시공계획서 및 시공상세도를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

① 시공계획서

가. 세부공정계획

나. 자재, 장비, 인력 동원계획

다. 시공계획

라. 환경 및 안전 관리계획

마. 유토계획

② 시공상세도

가. 관부설시 관저면에 모래포설을 위한 시공상세도 작성은 종 · 횡단면도가 포함되어야 한다. 또한 그 내용은 되메우기에 포함시킬 수 있다.

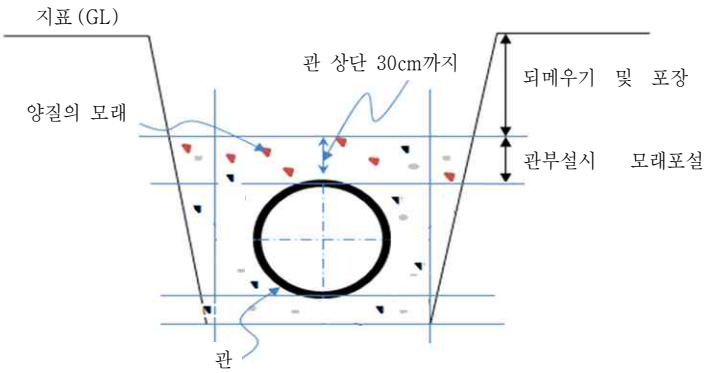


그림 1.4-1 관부설시 모래포설의 시공도면 (상세도)

2. 자재

2.1 되메우기

(1) 구조물 되메우기 재료 조건은 다음 조건에 적합하여야 한다.

① 활성이 없는 무기질의 흙으로서 최대입경 100mm 이하이어야 하며, 식물의 뿌리, 동결재료, 화석연료의 재 등이 포함되지 않은 것.

② 벤토나이트, 온천여토, 산성백토, 유기질토 등 흡수성이 크며, 압축성이 큰 흙이 포함되지 않은 것.

③ 빙토, 빙설, 초목, 나무 등 다량의 부식물을 함유하지 않은 것.

④ 통상적인 방법으로 최적함수량에서 명시된 밀도로 다져질 수 없는 부적합한 성질의 재료가 아닌 것.

⑤ 함수비가 너무 높아 다지기에 부적합하고 공사에 사용하기 전에 제자리에서 건조시킬 수 없는 재료가 아닌 것.

⑥ 기타 사용시 부적합한 재료가 아닌 것.

2.2 관부설시 모래포설

(1) 관부설시 모래포설용 모래는 입도가 고르고 깨끗하며 유해성분이 포함되지 않은 모래이어야 하며, 모래의 입도는 Sieve No.4(4.75mm) 이하로써 이보다 가늘고 잔골재에 대한 요건에 맞아야 한다.

(2) 관부설시 모래포설 시공허용오차는 기준계획고의 ±3cm 이내이어야 한다.

2.3 물푸기 및 가배수

(1) KCS 11 20 15 터파기 및 KCS 21 40 00 가물막이, 축도, 가도, 우회도로에 따른다.

2.4 터파기 지보공

(1) KCS 11 20 15 터파기에 따른다.

2.5 비탈면 보호

(1) KCS 11 73 00비탈면 보호공사에 따른다.

2.6 비탈면 보강

(1) KCS 11 70 00 비탈면 보강공사에 따른다.

2.7 연약지반 처리

(1) KCS 11 30 00 연약지반 개량공사에 따른다.

3. 시공

3.1 터파기

3.1.1 시공 일반

(1) 시공자는 지하수유출, 강우에 의한 외부표면수 등이 계획된 굴착비탈면 유지나 현장작업수행 및 안전에 위해하지 않도록 모든 수단을 강구하여야 한다.

(2) 시공자는 터파기 비탈면의 기울기, 토류벽의 시공, 인접구조물 보호 등의 터파기작업과 관련하여 필요한 제반 검토를 시행하여야 하며, 이에 따라 시공상세도를 작성하여야 한다.

(3) 굴착에 지장을 주는 기존구조물, 나무뿌리, 기타 공사품질에 악영향을 끼치는 모든 지장물의 제거 및 이의 처리에 따른 책임은 시공자에게 있으며, 시공자는 시공상세도의 작성시 이를 고려하여야 한다.

(4) 시공자는 승인된 도면에 표시된 위치, 폭, 깊이를 확보할 수 있도록 터파기를 하여야 한다.

(5) 터파기는 승인된 방법으로 수행되어야 하고, 승인된 계획이 현장여건상 불합리할 경우 공사감독자(건설사업관리자)는 변경을 요구할 수 있으며, 시공자는 이를 수용하여야 한다.

(6) 시공자는 굴착된 토사를 굴착비탈면의 상부 끝 가장자리에서 80cm 이상 이격된 위치에 임시 적치를 할 수 있으며, 이때 이로 인한 굴착비탈면의 붕괴, 강우에 의한 토사침식 및 유출이 발생하지 않도록 필요한 조치를 하여야 한다.

(7) 도시가스관로 인접지역에서 구멍뚫기, 말뚝박기, 터파기, 그 밖의 토지의 굴착공사를 할 경우에는 사전에 굴착공사정보지원센터(www.eocs.or.kr)에 신고 및 공사개시 통보를 받은 후에 착수하여야 한다.

3.1.2 구조물 터파기

(1) 지반조건의 확인이나 지하수위의 완만한 저하를 위하여 굴착은 가능한 중앙선행방식으로 하여야 한다.

(2) 지표수가 파낸 구덩이로 유입되지 않도록 땅파기 둘레의 지면은 역경사가 지게 해야 한다.

(3) 터파기 완성면이 토사 또는 풍화암인 경우는 굴착지반 바닥면의 교란이 최소화되도록 해야 하며, 굴착 후, 공사감독자(건설사업관리자)의 검측을 받는 즉시 버림콘크리트(lean concrete)를 타설하여 지반을 보호할 수 있도록 최종굴착에 대한 사전준비 및 계획을 수립해야 한다.

3.1.3 관로 터파기

(1) 도면에 별도로 명시하였거나 공사감독자(건설사업관리자)의 지시가 없는 한 관부설을 위한 터파기는 개착공법으로 시공되어야 한다.

(2) 시공자는 승인받은 도면에 표시되어 있거나 공사감독자(건설사업관리자)의 별도 지시에 대하여 굴착계획선 이상으로 과다굴착을 하였을 경우, 이에 따른 제반 책임을 져야 하며, 자신의 비용으로 복구하여야 한다.

(3) 관접합을 위하여 관접합 부위의 하단부는 명시된 도면에 따라 정확히 터파기하여야 한다.

(4) 굴착바닥의 처리가 완료된 시공선은 관부설 계획선과 일치하여야 한다.

(5) 되메우기가 완료될 때까지 안전표시판, 경고등, 차단막 등 안전사고방지를 위한 안전시설물을 설치하여야 한다.

(6) 잔디지역의 터파기

① 관로가 잔디지역에 부설될 경우에는 뗏장을 조심스럽게 걷어내어 관로부설 완료 후 다시 복구할 수 있도록 보존되어야 한다.

② 잔디는 72시간 이내에 원상으로 복구시켜야 한다.

(7) 수목인접지역의 터파기

① 시공자는 제거될 수목이 아닌 경우, 인접한 수목을 보호하여야 하며, 굴착시 나무뿌리가 직경 5cm 이상인 것은 공사감독자(건설사업관리자)의 승인없이 잘라내어서는 안된다.

② 시공자는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인없이 인접지역의 수목을 이식할 수 없다.

3.1.4 현장품질관리

(1) 터파기공사 중 토질에 변화가 생길 때에는 즉시 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하여 승인을 받은 후, 시공하여야 한다.

(2) 구조물 터파기는 비탈면의 안정을 해치지 않도록 주의하여야 하며, 시공 중 지질의 변화 및

용수의 상황을 잘 관찰하고 기록하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하여야 한다.

(3) 예상하지 못한 지중조건이 발견되면 공사감독자(건설사업관리자)에게 통지하고, 작업재개 지시가 있을 때까지는 해당구역의 작업을 중지해야 한다.

(4) 지반변위나 이완된 흙이 터파기 바닥면으로 떨어지는 것을 방지하고, 시공 중 지반안정을 유지해야 한다.

(5) 파낸 바닥면과 기초에 접하거나 아래에 있는 흙은 동해를 입지 않도록 보호해야 한다.

3.1.5 굴착토의 처리

(1) 시공자는 되메우기 재료로서 적합하지 않거나 굴착수량이 되메우기량보다 초과하는 굴착토를 사전 승인받은 유토계획에 따라 운반 및 처리하여야 한다.

(2) 공사감독자(건설사업관리자)가 유용할 재료로 승인한 굴착토는 적재, 운반할 때부터 구분하여 최종사용할 작업장이나 지정된 사토장, 또는 공사감독자(건설사업관리자)가 승인한 장소에 적치하여야 한다.

(3) 시공자는 유토계획을 수립할 경우, 최소의 운반거리, 최소의 가공 또는 선별이 될 수 있도록 하여야 한다.

3.2 되메우기

3.2.1 시공조건 확인

(1) 명시된 경계선, 표고, 등고선 및 기준면 등을 확인해야 한다.

3.2.2 시공 준비

(1) 되메우기는 공사감독자(건설사업관리자)가 구조물 및 관로를 검사하고, 되메우기를 해도 좋다는 승인을 하기 전에는 공사를 시작해서는 안된다.

3.2.3 구조물 되메우기

(1) 되메우기는 명시된 도면에 따라 펴서 균일하게 다져야 한다.

(2) 되메우기에 사용하는 재료가 모래일 경우에 충분한 물다짐을 하고, 필요하면 더돋기를 하여야 한다.

(3) 자갈섞인 흙 또는 암버럭을 되메우기 재료로 사용하는 경우에는 간극이 생겨 재료의 안정을 해치지 않도록 시공하여야 한다.

(4) 재료가 충분히 혼합되고 수분조정이 된 후, 도면에 명시된 대로 정확하게 시공해서 고르고, 전폭에 걸쳐 명시된 밀도로 다져야 한다. 시공 중에 생긴 연약부는 시공자의 부담으로 제거하고, 승인받은 재료로 메운 뒤 다시 다져야 한다.

(5) 되메우기를 할 때에는 수평하중이 새로 설치한 구조물이나 구조물설비, 관로 등의 일부에 작용하여 손상을 주지 않도록 해야 하며, 콘크리트 강도를 고려하여 시공시기를 결정하여야 한다.

(6) 관로나 지하구조물 되메우기를 시행할 때, 양측에서 수평하게 실시하며 편압이 걸리지 않도록 하여야 한다.

(7) 과도한 수평 또는 수직 토압을 줄 수 있는 다짐장비나 공법을 사용해서는 안된다. 과도한 수

평토압은 정기토압을 초과하는 것이고, 과도한 수직토압은 허용하중과 허용압력을 초과하는 것이다.

(8) 되메우기의 시기는 구조물의 유해성을 고려하여 구조물 콘크리트의 소요압축강도 이상, 또는 충분히 양생 후, 시행하여야 한다.

(9) 방수처리가 된 구조물 주위에 되메우기할 때에는 변위나 되메우기 재료에 섞인 돌이나 다른 단단한 물건에 의한 손상 등을 방지하기 위해서 필요하다면 보호덮개를 해서 구조물이나 방수공을 보호해야 한다.

3.2.4 관로 되메우기

(1) 되메우기 재료는 양질의 모래를 원칙으로 하고, 다만 현장여건이 부득이 할 경우 공사감독자(건설사업관리자)와 협의 및 승인을 받은 양질의 토사로 관의 상단으로부터 30cm까지 되메우기한다.

(2) 관의 상단 30cm에서 최종계획고까지의 되메우기 재료는 원지반 굴착토로서 다음의 각 조건에 적합하여야 한다.

① 모래는 입도가 고르고 깨끗하며 유해성분이 포함되지 않은 모래이어야 하며, 모래의 입도는 Sieve No.4(4.75mm) 이하로써, 이보다 가늘고 잔골재에 대한 요건에 맞아야 한다.

② 최대입경 100mm 이하로서 활성이 없는 무기질의 흙이어야 하며, 식물의 뿌리등 유기물, 동결된 재료, 화석연료의 재 등이 포함되지 않아야 되고, 관로방식층에 손상 또는 부식을 촉진시키는 물질이 포함되지 않은 재료이어야 한다.

③ 시공자는 염분이 포함된 지반이거나 바다모래를 사용할 때는 현장용접부의 도복장을 강화하여야 하며, 이 경우 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받은 방법으로 처리하여야 한다.

(3) 시공자는 되메우기 재료를 관 상단에 직접 투하하여서는 안되며, 관 주변의 되메우기가 끝나고 관상단으로부터 30cm에 대한 최종포설의 경우 관상단에서 50cm 이하의 높이에서 투하하여 되메우기를 시공할 수 있다.

(4) 되메우기는 각 포설층이 평평하게 다짐이 되어야 하고, 관의 좌우면이 편압을 받지 않도록 균등하게 시공되어야 한다.

(5) 원지반의 함수비가 과다하여 다짐이 곤란할 경우 관상단 30cm에서 최종계획고까지는 원지반 건조밀도의 100%로 되메우기를 하여야 한다.

(6) 시공자는 공사감독자(건설사업관리자)가 승인한 경우에 관저에서 관 상단 30cm까지 되메우기하는 양질의 모래를 물다짐, 기타 관 밑부분에 토사를 치밀하게 채울 수 있는 공법으로 다짐을 할 수 있다.

(7) 관로공사 시행 중 강우시, 교통량이 많은 지역, 관로의 부상이나 변형 등의 위험요소가 있을 경우에 시공자는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아 긴급 되메우기를 실시할 수 있으며, 기타 이에 필요한 대책을 수립하여야 한다.

3.2.5 시공 허용오차

(1) 마무리된 표면은 명시된 표고에서 ±3cm 이내로 시행해야 한다.

3.3 관부설시 모래포설

(1) 시공자는 공사감독자(건설사업관리자)가 별도로 지정하거나 도면에 명시된 되메우기 지역에 대하여 관부설시 모래포설을 하여야 한다.

(2) 관부설시 모래포설은 관의 외부도복장이 손상되거나 관체가 이동하지 않도록 조심스럽게 포설한 후, 층별로 물다짐을 실시하여야 한다.

(3) 관부설시 모래포설은 최적다짐 함수비 이상으로 물다짐을 시행하고, 필요하면 더돋기를 시행하여야 한다.

(4) 암구간의 관하단부에 포설되는 모래는 바닥면에 고르게 포설한 후, 관을 부설하여야 한다.

(5) 관로의 유지관리(예를 들어, 예방/진단/감지 기능 수행)를 위하여 관부설시 모래포설에 대한 시공시방에 추가·변경이 발생할 경우에는 해당공사의 공사감독자(건설사업관리자)의 협의를 통하여 관부설시 모래포설 및 시공을 추가·변경 진행하여야 한다.

3.4 물푸기 및 가배수

(1) KCS 11 20 15 터파기 및 KCS 21 40 00 가물막이, 축도, 가도, 우회도로에 따른다.

3.5 터파기 지보공

(1) KCS 11 20 15 터파기에 따른다.

3.6 비탈면 보호

(1) KCS 11 73 00 비탈면 보호공사에 따른다.

3.7 비탈면 보강

(1) KCS 11 70 00 비탈면 보강공사에 따른다.

3.8 연약지반 처리

(1) KCS 11 30 00 연약지반 개량공사에 따른다.

KCS 57 10 15 : 2017

상수도 기타공사

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

KC CODE KCS 57 10 15

국가건설기준

목 차

KCS 57 10 15 상수도 기타 공사 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 6

3. 시공 ····· 9

KCS 57 10 15 상수도 기타공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 콘크리트 공사

(1) 콘크리트공사의 일반사항은 KCS 14 20 01 콘크리트공사 일반사항에 따른다.
(2) 철근공사와 관련된 사항은 KCS 14 20 11 철근공사에 따른다.
(3) 거푸집 및 동바리에 관한 사항은 KCS 14 20 12 거푸집 및 동바리에 따른다.
(4) 비계는 구조물 설치시 비계 시공에 따른 작업에 관하여 적용한다.

1.1.1.1 매스 콘크리트

① KCS 14 20 42 매스콘크리트에 따른다.

1.1.1.2 한중 콘크리트

① KCS 14 20 40 한중콘크리트에 따른다.

1.1.1.3 서중 콘크리트

①KCS 14 20 41 서중콘크리트에 따른다.

1.1.1.4 수밀 콘크리트

①KCS 14 20 30 수밀콘크리트에 따른다.

1.1.1.5 유동화 콘크리트

①KCS 14 20 31 유동화콘크리트에 따른다.

1.1.2 포장 공사

(1) 프라임 코트(아스팔트콘크리트 포장)는 보조기층면 또는 입도조정 기층면에 역청제를 살포하여 가열 아스팔트층과의 결합을 좋게 하거나 불투수층을 형성하게 하는 프라임 코트공에 적용한다.
(2) 택 코트(아스팔트콘크리트 포장)는 이미 시공한 포장면에 역청재를 얇게 살포하여 신·구 포장층을 결합시키기 위해 실시하는 택 코트에 적용한다.
(3) 실 코트(아스팔트콘크리트 포장)는 포장표면에 살포한 역청재료 위에 모래나 부순돌을 살포하여 이를 포장노면에 부착시키는 실 코트에 적용한다.
(4) 아스팔트콘크리트 중간층는 기층면에 시공하는 아스팔트콘크리트 포장의 중간층 공사에 적용한다.
(5) 아스팔트콘크리트 표층는 교통하중을 직접 받는 아스팔트콘크리트 표층공사에 적용한다.
(6) 시멘트콘크리트 포장는 시멘트콘크리트 포장공사에 적용한다.

1.1.3 옹벽·석축 및 블록 쌓기

(1) 옹벽은 부지 내에 설치하는 옹벽구조물에 대한 일반적인 사항을 제시한다.
(2) 돌쌓기는 흙쌓기 또는 땅파기한 비탈면에 깬 자연석을 쌓는 석축에 대한 일반적인 사항을 제

시한다.

(3) 콘크리트 블록쌓기는 설계도면에 명시된 대로 철근과 부대품을 포함하는 콘크리트 블록쌓기에 대한 일반적인 사항을 제시한다.

1.1.4 조경공사

(1) 식재 일반은 정원, 공원, 녹지 등의 외부공간 및 구조물과 관련된 조경공간의 수목식재공사에 적용한다.

(2) 수목 굴취는 농장에서의 굴취, 야생수의 굴취 등의 공사에 적용한다.

(3) 수목 운반은 포장, 굴취장 등으로부터 공사현장까지의 원거리운반과 가식장, 하치장 등에서 식재위치까지의 근거리운반 등 수목의 제반 운반 작업에 적용한다.

(4) 수목 가식은 반입수목 또는 이식수목의 당일 식재가 불가능한 경우에 적용한다.

(5) 수목 식재는 모든 수목의 식재공사에 적용한다. 특수목식재 및 인공지반식재의 경우에는 공사시방서에 따른다.

(6) 지피류 및 초화류 식재는 잔디 및 비탈면녹화를 제외한 지피류와 초화류의 식재공사, 화단조성공사 등에 적용한다.

(7) 벽면 녹화는 건물 외벽, 담장, 방음벽, 옹벽 및 석축 등 각종 수직면의 구조벽면에 식재하여 경관의 향상, 건물벽면의 온도 완화, 표면반사의 조절, 차음 등의 효과를 기대하는 녹화방법 식재공사에 적용 한다.

(8) 잔디 일반은 공원, 정원, 녹지, 잔디광장 등 부지정지가 완료된 비탈면 또는 평지의 잔디조성과 천연잔디 경기장, 골프장 잔디조성 등에 적용한다.

(9) 잔디 식재는 모든 종류의 식재에 의한 잔디조성공사에 적용한다.

(10) 종자뿜어붙이기는 공사의 효율을 위하여 잔디종자를 섬유(fiber), 색소, 접착제, 비료 등과 물로 혼합하여 고압분사기로 파종하는 잔디조성공사에 적용한다.

(11) 비탈면 녹화 일반는 절취 및 성토 등에 의한 인공비탈면이나 침식 등에 의한 자연비탈면에 대하여 인공재료나 식물재료를 이용하여 지표면의 안정과 식물군락의 조성 및 경관보전을 도모하기 위한 비탈면의 녹화공사 일반에 적용한다.

(12) 시공기반 조성는 비탈면의 지표면 안정과 식물의 지속적 생장에 적합한 식재기반을 동시에 조성하고자 하는 비탈면 녹화공사의 시공기반 조성에 적용한다.

(13) 비탈면 녹화는 인공적으로 축조 또는 절취 및 성토된 비탈면과 중력에 의한 침식 등으로 이루어진 자연 비탈면 등 모든 비탈면을 친환경적인 요소로서 복원하기 위한 녹화공사에 적용한다.

(14) 조경포장 일반은 산책로, 보행로, 공원도로, 자전거도로 등의 도로포장공사 및 운동장, 광장, 주차장, 건축물 주변 등의 포장공사에 적용한다.

(15) 원지반 정지 및 흙다짐는 포장공사 중 운동장, 녹지, 공원 산책로 등의 개설, 정지 및 흙다짐으로 마감되는 포장공사에 적용한다.

(16) 마사토 및 혼합토포장는 운동장, 산책로 등에 마사토 및 혼합토로 포설하여 마감되는 포장공사에 관하여 적용한다.

(17) 친환경블록포장은 보도 및 공원의 보행로, 주차장, 광장, 옥상 등의 포장공사에 적용한다.

(18) 석재 및 타일포장은 보도 및 공원의 보행로, 주차장, 광장 등의 포장공사에 적용한다.

(19) 투수아스팔트 콘크리트포장 및 투수콘크리트포장은 투수아스팔트 콘크리트포장 및 투수콘크

리트포장은 공원이나 유원지의 도로, 주차장, 자전거도로, 산책로, 광장 등의 포장공사에 적용한다

(20) 훼손지 복원 일반은 환경이 훼손되어 인위적인 복원이 필요한 지역으로서 훼손된 보행로, 채석장, 폐광산, 폐기된 부지, 쓰레기 매립장, 오염된 토양 복원, 생태통로, 도로절개지의 복원 등에 적용한다.

(21) 옥외시설물 일반은 공원, 도로, 보행자전용도로, 휴게소, 광장, 공개공지 등의 옥외공간에 설치하는 옥외시설물 설치공사에 적용한다.

(22) 유지관리 일반은 수목식재 및 초화류, 잔디식재공사 및 시설물공사의 준공 후 일정기간 또는 별도의 독립된 공종으로 시행되는 유지관리에 관한 일련의 모든 작업공정에 적용한다.

(23) 식생 유지관리는 수목 및 초화류, 잔디 등 식물의 유지관리에 적용한다.

(24) 시설물 유지관리는 조경공간에 설치된 각종 시설과 구조물 등의 유지관리공사에 적용한다.

1.1.5 건축공사

(1) 건축공사는 취수장, 정수장, 가압장, 배수지의 건축구조물 공사에 적용한다.

(2) 조적공사는 조적조 건축물의 공사에 적용한다.

(3) 석공사는 건축물의 석재(화강암, 현무암, 점판암, 대리석) 및 인조석을 구조물에 쌓기(석축공사 포함)와 설치 또는 연결하는(경량벽체 포함) 붙임공사 및 깔기공사에 적용한다.

(4) 타일공사는 도자기질 타일을 사용하여 건축물의 내·외장 및 바닥마무리를 하는 타일붙임공사에 적용한다.

(5) 목공사는 건축물 내외부에 사용되는 목재와 기타공사에 수반되는 목공사에 적용한다.

(6) 방수 및 방습 공사는 방수를 필요로 하는 건축물의 부위에 시공하는 방수공사에 적용한다.

(7) 지붕 및 홈통 공사는 건축물의 기와, 슬레이트, 골슬레이트 및 금속판 등의 지붕공사 및 홈통공사 등, 이와 유사한 공사에 적용한다.

(8) 금속공사는 철과 비철금속, 그리고 이들의 2차 제품을 주재료로 하여 제조한 기성 금속물 또는 설계도면과 공사시방서에 따라 주문제작하는 금속물로써 주로 장식 및 손상방지와 도난방지, 기타의 목적을 위해 다른 부분에 부착 또는 고정하는 공사에 적용한다.

(9) 외벽공사는 고온·고압 증기양생한 경량기포 콘크리트 패널, 커튼월, 스틸프레임, 조립식 패널을 건축물이나 공작물의 외벽에 사용하는 공사에 적용한다.

(10) 미장공사는 건축물의 내·외벽체, 바닥, 천장 등에 시공되는 미장공사, 기타공사를 위한 바탕처리 및 공장에서 프리캐스트 콘크리트부재·콘크리트블록 등의 미장처리에 의한 표면마감에 적용한다.

(11) 창호 및 유리 공사는 건축물의 창호공사 및 유리공사에 적용한다.

(12) 도장공사는 건축물의 도장공사에 적용한다.

(13) 수장공사는 건축물이 내·외장 재료를 붙여대는 바탕공사, 바닥공사, 벽공사, 천장공사, 도배공사 및 창 휘장공사에 적용한다.

(14) 단열 및 방화·내화 공사는 건축물의 바닥, 벽, 천장 및 지붕 등의 열손실 방지를 목적으로 암면, 유리면, 발포폴리스티렌, 단열모르터 등을 사용하는 일반적인 단열공사 및 방습공사에 적용한다.

(15) 기타공사는 건축물 외 배수공사, 오수정화시설, 울타리 공사 등에 적용한다.

1.2 참고기준

1.2.1 콘크리트 공사

(1) 일반콘크리트는 KCS 14 20 10 일반콘크리트에 따른다.
(2) 철근작업은 KCS 14 20 11 철근공사에 따른다.
(3) 거푸집 및 동바리는 KCS 14 20 12 거푸집 및 동바리에 따른다.
(4) 매스콘크리트는 KCS 14 20 42 매스 콘크리트에 따른다.
(5) 한중 콘크리트는 KCS 14 20 40 한중 콘크리트에 따른다.
(6) 서중 콘크리트는 KCS 14 20 41 서중 콘크리트에 따른다.
(7) 수밀 콘크리트는 KCS 14 20 30 수밀 콘크리트에 따른다.
(8) 유동화 콘크리트는 KCS 14 20 31 유동화 콘크리트에 따른다.

1.2.2 포장공사

(1) 프라임 코트(아스팔트콘크리트 포장)은 KCS 44 50 10 아스팔트 콘크리트 포장공사 “프라임 코트”에 따른다.
(2) 택 코트(아스팔트콘크리트 포장)는 KCS 44 50 10 아스팔트 콘크리트 포장공사 “택 코트”에 따른다.
(3) 실 코트(아스팔트콘크리트 포장)는 KCS 44 50 10 아스팔트 콘크리트 포장공사 “실 코트”에 따른다.
(4) 아스팔트콘크리트 중간층은 KCS 44 50 10 아스팔트 콘크리트 포장공사 “아스팔트 콘크리트 중간층”에 따른다.
(5) 아스팔트콘크리트 표층은 KCS 44 50 10 아스팔트 콘크리트 포장공사 “아스팔트 콘크리트 표층”에 따른다.
(6) 시멘트콘크리트 포장은 KCS 44 50 15 시멘트 콘크리트 포장공사에 따른다.

1.2.3 옹벽 · 석축 및 블록 쌓기

(1) 옹벽은 KCS 11 80 00 옹벽공사에 따른다.
(2) 돌쌓기는 KCS 11 80 25 돌(블록)쌓기 공사에 따른다.
(3) 콘크리트 블록쌓기는 KCS 11 80 25 돌(블록)쌓기 공사에 따른다.

1.2.4 조경공사

(1) 식재일반 KCS 34 40 05 식재공통에 따른다.
(2) 수목 굴취 KCS 34 40 20 수목이식에 따른다.
(3) 수목 운반 KCS 34 40 20 수목이식에 따른다.
(4) 수목 가식은 KCS 34 40 20 수목이식에 따른다.
(5) 수목 식재는 KCS 34 40 10 일반식재기반 식재에 따른다.
(6) 지피류 및 초화류 식재는 KCS 34 40 10 일반식재기반 식재에 따른다.
(7) 벽면 녹화는 KCS 34 40 15 인공식재기반 식재에 따른다.
(8) 잔디 일반은 KCS 34 40 25 잔디식재에 따른다.

(9) 잔디 식재는 KCS 34 40 25 잔디식재에 따른다.
(10) 종자뿜어붙이기는 KCS 34 40 25 잔디식재에 따른다.
(11) 비탈면 녹화 일반은 KCS 34 70 30 비탈면녹화 및 복원(조경)에 따른다.
(12) 시공기반 조성은 KCS 34 70 30 비탈면녹화 및 복원(조경)에 따른다.
(13) 비탈면 녹화는 KCS 34 70 30 비탈면녹화 및 복원(조경)에 따른다.
(14) 조경포장 일반은 KCS 34 60 05 조경포장공통에 따른다.

1.2.5 건축공사

(1) 건축공사 일반은 KCS 41 10 00 건축공사에 따른다.
(2) 조적공사는 KCS 41 34 00 조적공사에 따른다.
(3) 석공사는 KCS 41 35 00 석공사에 따른다.
(4) 타일공사는 KCS 41 48 01 타일공사에 따른다.
(5) 목공사는 KCS 41 33 00 목공사에 따른다.
(6) 방수 및 방습 공사는 KCS 41 40 00 방수공사 및 KCS 41 41 00 방습공사에 따른다.
(7) 지붕 및 홈통 공사는 KCS 41 56 00 지붕공사에 따른다.
(8) 금속공사는 KCS 41 49 00 금속공사에 따른다.
(9) 외벽공사는 KCS 41 54 00 외벽공사에 따른다.
(10) 미장공사는 KCS 41 46 00 미장공사에 따른다.
(11) 창호 및 유리 공사는 KCS 41 55 00 창호 및 유리공사에 따른다.
(12) 도장공사는 KCS 41 47 00 도장공사에 따른다.
(13) 수장공사는 KCS 41 51 00 수장공사에 따른다.
(14) 단열 및 방화·내화 공사는 KCS 41 42 00 단열공사 및 KCS 41 43 00 방화공사 및 내화공사에 따른다.
(15) 기타공사는 KCS 41 80 00 건축물 부대공사(기타공사)에 따른다.

1.3 용어의 정의

내용 없음.

1.4 제출물

1.4.1 비계

(1) 시공자는 시공하기에 앞서 현장의 각종 현황을 고려한 시공계획서 및 시공도면을 제출하여야 한다.
(2) 시공도면에는 다음 사항이 포함되어야 한다.
① 관련된 상세를 포함한 비계 설치방법
② 설계에 필요한 구조계산
③ 사용재료에 대한 품질인증서류 또는 시험성적서

④ 비계의 해체를 위한 방법 및 일정

2. 자재

2.1 콘크리트 공사

2.1.1 일반 콘크리트

(1) 일반콘크리트는 KCS 14 20 10 일반콘크리트에 따른다.

2.1.2 철근작업

(1) 철근작업은 KCS 14 20 11 철근공사에 따른다.

2.1.3 거푸집 및 동바리온

(1) 거푸집 및 동바리은 KCS 14 20 12 거푸집 및 동바리에 따른다.

2.1.4 비계

(1) 재료 일반

① 비계에 사용하는 강재는 구조용 강재를 사용하여야 한다.

② 비계자재는 사용길이 전체가 균일하고, 단면계수가 급변하지 않는 재료특성을 지닌 자재로써 시공상세도에서 요구한 강성을 가져야 한다.

③ 변형, 부식 또는 심하게 손상된 것은 사용하지 말아야 한다.

④ 비계에 사용되는 재료의 선정은 공사시방서에 따르며 구조, 성능, 외관 및 사용상 문제가 없다면 재사용품을 사용할 수 있다.

⑤ 이 절에 해당하는 사항 이외의 재료 및 구조 등은 공인된 기관의 내력시험 등에 의하여 사용목적에 적합한 성능을 가진 제품을 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아 사용할 수 있다.

(2) 강관 비계

① 강관 비계는 KS F 8002 또는 가설기자재 성능검정규격의 규정에 적합한 것이어야 한다.

② 통로용 작업발판은 KS F 8012 또는 가설기자재 성능검정규격의 규정에 적합한 것이어야 한다.

③ 클램프는 KS F 8013 또는 가설기자재 성능검정규격의 규정에 적합한 것이어야 한다.

④ 강관 비계에 사용되는 받침철물은 KS F 8014 또는 가설기자재 성능검정규격의 규정에 적합한 것이어야 한다.

⑤ 벽 연결철물은 KS F 8003 또는 가설기자재 성능검정규격의 규정에 적합한 것이어야 한다.

⑥ 특수한 부속철물을 사용할 때에는 그 부위에 발생하는 응력에 충분히 견딜 수 있는 것을 사용하여야 한다.

(3) 강관틀 비계

① 강관틀 비계는 KS F 8003 또는 가설기자재 성능검정규격의 규정에 적합한 것이어야 한다.

② 작업대는 KS F 8012 또는 가설기자재 성능검정규격의 규정에 적합한 것이어야 한다.

③ 강관틀 비계에 사용되는 받침철물은 KS F 8014 또는 가설기자재 성능검정규격의 규정에

적합한 것이어야 한다.

④ 벽 연결철물은 KS F 8003 또는 가설기자재 성능검정규격의 규정에 적합한 것이어야 한다.

(4) 이동식 비계

① 이동식 비계는 KS F 8011 또는 가설기자재 성능검정규격의 규정에 적합한 것이어야 한다.

② 비계의 이동을 위해 사용하는 발바퀴는 KS F 8011 또는 가설기자재 성능검정규격의 규정에 적합한 것이어야 한다.

③ 강관틀 비계에 사용되는 받침철물은 KS F 8014 또는 가설기자재 성능검정규격의 규정에 적합한 것이어야 한다.

2.1.5 매스 콘크리트

(1) KCS 14 20 42 매스 콘크리트에 따른다.

2.1.6 한중 콘크리트

(1) KCS 14 20 40 한중 콘크리트에 따른다.

2.1.7 서중 콘크리트

(1) KCS 14 20 41 서중 콘크리트에 따른다.

2.1.8 수밀 콘크리트

(1) KCS 14 20 30 수밀 콘크리트에 따른다.

2.1.9 유동화 콘크리트

(1) KCS 14 20 31 유동화 콘크리트에 따른다.

2.2 포장 공사

2.2.1 프라임 코트(아스팔트콘크리트 포장)

(1) KCS 44 50 10 아스팔트 콘크리트 포장공사 “프라임 코트”에 따른다.

2.2.2 택 코트(아스팔트콘크리트 포장)

(1) KCS 44 50 10 아스팔트 콘크리트 포장공사 “택 코트”에 따른다.

2.2.3 실 코트(아스팔트콘크리트 포장)

(1) KCS 44 50 10 아스팔트 콘크리트 포장공사 “실 코트”에 따른다.

2.2.4 아스팔트콘크리트 중간층

(1) KCS 44 50 10 아스팔트 콘크리트 포장공사 “아스팔트 콘크리트 중간층”에 따른다.

2.2.5 아스팔트콘크리트 표층

(1) KCS 44 50 10 아스팔트 콘크리트 포장공사 “아스팔트 콘크리트 표층”에 따른다.

2.2.6 시멘트콘크리트 포장 : 내용 없음.

2.3 옹벽 · 석축 및 블록 쌓기

(1) 옹벽은 KCS 11 80 00 옹벽공사에 따른다.

(2) 돌쌓기는 KCS 11 80 25 돌(블록)쌓기 공사에 따른다.
(3) 콘크리트 블록쌓기는 KCS 11 80 25 돌(블록)쌓기 공사에 따른다.

2.4 조경 공사

(1) 수목 굴취는 KCS 34 40 20 수목이식에 따른다.
(2) 수목 운반는 KCS 34 40 20 수목이식에 따른다.
(3) 수목 가식은 KCS 34 40 20 수목이식에 따른다.
(4) 수목 식재는 KCS 34 40 10 일반식재기반 식재에 따른다.
(5) 지피류 및 초화류 식재는 KCS 34 40 10 일반식재기반 식재에 따른다.
(6) 벽면 녹화는 KCS 34 40 15 인공식재기반 식재에 따른다.
(7) 잔디 일반은 KCS 34 40 25 잔디식재에 따른다.
(8) 잔디 식재는 KCS 34 40 25 잔디식재에 따른다.
(9) 종자뿜어 붙이기는 KCS 34 40 25 잔디식재에 따른다.
(10) 비탈면 녹화 일반은 KCS 34 70 30 비탈면녹화 및 복원(조경)에 따른다.
(11) 시공기반 조성은 KCS 34 70 30 비탈면녹화 및 복원(조경)에 따른다.
(12) 비탈면 녹화는 KCS 34 70 30 비탈면녹화 및 복원(조경)에 따른다.
(13) 원지반 정지 및 흙다짐은 KCS 34 60 05 조경포장공통에 따른다.
(14) 마사토 및 혼합토포장은 KCS 34 60 10 친환경흙포장에 따른다.
(15) 친환경블록포장은 KCS 34 60 15 친환경블록포장에 따른다.
(16) 석재 및 타일포장은 KCS 34 60 20 조경일체형포장에 따른다.
(17) 투수아스팔트 콘크리트포장 및 투수콘크리트포장은 KCS 34 60 20 조경일체형포장에 따른다.
(18) 훼손지 복원 일반은 KCS 34 70 25 훼손지 복원에 따른다.
(19) 옥외시설물 일반은 KCS 34 50 20 옥외시설에 따른다.
(20) 유지관리 일반은 KCS 34 99 05 조경유지관리공통에 따른다.
(21) 식생 유지관리는 KCS 34 99 10 식생 유지관리에 따른다.
(22) 시설물 유지관리는 KCS 34 99 15 시설물 유지관리에 따른다.

2.5 건축 공사

(1) 조적공사는 KCS 41 34 00 조적공사에 따른다.
(2) 석공사는 KCS 41 35 00 석공사에 따른다.
(3) 타일공사는 KCS 41 48 01 타일공사에 따른다.
(4) 목공사는 KCS 41 33 00 목공사에 따른다.
(5) 방수 및 방습 공사는 KCS 41 40 00 방수공사 및 KCS 41 41 00 방습공사에 따른다.
(6) 지붕 및 홈통 공사는 KCS 41 56 00 지붕공사에 따른다.
(7) 금속공사는 KCS 41 49 00 금속공사에 따른다.
(8) 외벽공사는 KCS 41 54 00 외벽공사에 따른다.

(9) 미장공사는 KCS 41 46 00 미장공사에 따른다.

(10) 창호 및 유리 공사는 KCS 41 55 00 창호 및 유리공사에 따른다.

(11) 도장공사는 KCS 41 47 00 도장공사는 도장공사에 따른다.

(12) 수장공사는 KCS 41 51 00 수장공사에 따른다.

(13) 단열 및 방화·내화 공사는 KCS 41 42 00 단열공사 및 KCS 41 43 00 방화공사 및 내화공사에 따른다.

(14) 기타공사는 KCS 41 80 00 건축물 부대공사(기타공사)에 따른다.

3. 시공

3.1 콘크리트 공사

3.1.1 일반 콘크리트

(1) 일반콘크리트는 KCS 14 20 10 일반콘크리트에 따른다.

3.1.2 철근작업

(1) 철근작업은 KCS 14 20 11 철근공사에 따른다.

3.1.3 검푸집 및 동바리온

(1) 거푸집 및 동바리은 KCS 14 20 12 거푸집 및 동바리에 따른다.

3.1.4 비계

(1) 시공 일반

① 비계는 시공계획서 및 시공도면에 따라 시공하여야 한다.

② 시공과 감독에 편리하고 안전하도록 공사의 종류, 규모, 장소 등에 따라 적합한 재료 및 방법으로 견고하게 설치하고 유지보존에 주의하여야 한다.

③ 설계시에 고려된 경우를 제외하고, 사용 중이거나 작업 중일 때에는 비계를 수평으로 이동하거나 변경하지 말아야 한다.

④ 작업발판은 비계의 장선 등에 견고히 고정하여야 한다.

⑤ 가설전선에 근접하여 비계를 설치하는 때에는 가설전선을 이설하거나 가설전선에 절연용 방호구를 장착하는 등 가설전선과의 접촉을 방지하기 위한 조치를 하여야 한다.

⑥ 연약지반은 비계기둥이 침하하지 않도록 다지고 두께 4.5cm 이상의 깔목을 소요폭 이상으로 설치하거나 콘크리트를 타설한다.

⑦ 비계기둥 3개 이상을 밑둥잡이로 연결하여야 한다. 다만, 받침철물을 바닥에 고정했을 때에는 밑둥잡이를 생략할 수 있다.

⑧ 해빙시의 대책을 수립하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받지 않는 한 동결지반 위에는 비계를 설치할 수 없다.

⑨ 비계의 도괴방지와 비계기둥의 좌굴 보강을 위하여 벽이나 구조물에 벽 연결철물로 고정시켜야 한다.

⑩ 벽 연결은 수직재와 수평재의 교차부에서 비계면에 대하여 직각이 되도록 하여 수직재에

연결한다.

⑪ 벽 연결은 전체를 한 번에 풀지 않고 부분적으로 차례로 실시한다. 특히, 거푸집 조립시에는 1개 층씩 필요한 부분만 풀고 작업을 완료한 이후에 즉시 재설치한다.

(2) 강관 비계 시공

① 비계기둥은 이동이나 흔들림을 막기 위해 수평재, 가새 등으로 안전하고 단단하게 고정되어야 한다.

② 비계기둥의 바닥은 작용한 하중을 안전하게 기초에 전달할 수 있도록 받침철물을 사용하거나 견고한 기초 위에 놓여져야 한다.

③ 비계기둥의 간격은 띠장 방향으로 1.8m 이내, 장선 방향으로 1.5m 이내이어야 한다.

④ 비계기둥 1개에 작용하는 하중은 6.86kN(700kgf) 이내이어야 한다.

⑤ 띠장의 수직간격은 1.5m 이하로 한다. 단, 지상으로부터 첫 번째 띠장은 통행을 위해 강관의 좌굴이 발생하지 않는 한도 내에서 2m 이내로 설치할 수 있다.

⑥ 띠장을 연속해서 설치할 경우에는 겹침이음으로 하며, 겹침이음을 하는 띠장간의 이격거리는 순간격이 10cm 이내가 되도록 하여 교차되는 비계기둥에 클램프로 결속한다.

⑦ 띠장의 이음위치는 각장의 띠장끼리 최소 30cm 이상 엇갈리게 한다.

⑧ 장선의 수직간격은 1.5m 이하로 한다. 또한, 비계기둥과 띠장의 교차부에서는 비계기둥에 결속하며, 그 중간부분에서는 띠장에 결속하여야 한다.

⑨ 작업발판을 맞댐형식으로 깔 경우, 장선은 작업발판의 내민 부분이 10~20cm의 범위가 되도록 간격을 정하여 설치하여야 한다.

⑩ 장선은 띠장으로부터 5cm 이상 돌출하여 설치한다. 또한 바깥쪽 돌출부분은 수직보호망 등의 설치를 고려하여 일정한 길이가 되도록 한다.

⑪ 대각으로 설치하는 가새는 비계의 외면으로 수평면에 대해 40~60° 방향으로 설치하며, 기둥 또는 띠장에 결속한다. 가새의 배치간격은 약 15m마다 교차하는 것으로 한다.

⑫ 가새와 비계기둥과의 교차부는 회전형 클램프로 결속한다.

⑬ 수평가새는 벽 연결철물을 부착한 높이에 각 스팬(span)마다 설치하여 보강한다.

⑭ 벽 연결은 수직방향 5m 이하, 수평방향 5m 이하로 설치하여야 한다.

(3) 강관틀 비계 시공

① 전체 높이가 20m를 초과하는 경우 또는 중량작업을 하는 경우에는 주틀의 간격을 1.8m 이하로 하여야 한다.

② 주틀의 간격이 1.8m일 경우에는 주틀 사이의 하중한도를 3.92kN(400kgf)으로 하고, 주틀의 간격이 1.8m 이내일 경우에는 그 역비율로 하중한도를 증가할 수 있다. 주틀의 기둥관 1개당 수직하중의 한도는 견고한 기초 위에 설치하게 될 경우에는 24.5kN(2,500kgf)으로 한다.

③ 연결용 통로, 출입구 및 개구부 등에서 내력상 충분히 안전한 경우에는 주틀의 높이 및 간격을 전술한 규정보다 크게 할 수 있다.

④ 주틀의 기둥재 바닥은 작용한 하중을 안전하게 기초에 전달할 수 있도록 받침철물을 사용하거나 견고한 기초 위에 놓여져야 한다. 다만, 주틀의 바닥에 고저차가 있을 경우에는 조

절형 받침철물을 사용하여 각 주틀을 수평과 수직으로 유지하여야 한다.

⑤ 주틀의 최상부와 다섯 단 이내마다 띠장틀 또는 수평재를 설치하여야 한다.

⑥ 비계의 모서리부분에서는 주틀 상호간을 비계용강관과 클램프로 견고히 결속하고 주틀의 개구부에는 난간을 설치하여야 한다.

⑦ 교차가새는 각 단, 각 스팬마다 설치하고 결속부분은 진동 등으로 탈락하지 않도록 이탈방지를 하여야 한다.

⑧ 작업상 부득이하게 일부의 교차가새를 제거할 때에는 그 사이에 수평재 또는 띠장틀을 설치하고 벽 연결이 설치되어있는 단은 해체하지 말아야 한다.

⑨ 벽 연결은 수직방향 6m 이하, 수평방향 8m 이하로 설치하여야 한다. 단, 비계의 높이가 밑면길이의 4배를 초과할 경우에는 벽 연결철물 등을 이용하여 4배수의 높이 이내마다 벽체 및 구조물에 고정하여야 한다.

(4) 이동식 비계

① 이동식비계의 조립 전에 구조, 강도, 기능 및 재료 등에 결함이 없는지 면밀히 검토하며, 조립도에 따라 설치한다.

② 비계의 높이는 밑면 최소폭의 4배 이하이어야 한다.

③ 3단 이상 설치시에는 주틀의 기둥재에 전도방지용 지지대를 설치하거나 주틀의 일부를 구조물에 고정하여 흔들림과 전도를 방지하여야 한다.

④ 작업이 이루어지는 상단에는 안전난간과 겹침띠를 설치하며, 부재의 이음부, 교차부는 사용 중 쉽게 탈락하지 않도록 결합하여야 한다.

⑤ 작업상 부득이하거나 승강을 위하여 안전난간을 분리할 때에는 작업 후 즉시 재설치한다.

⑥ 발바퀴에는 제동장치를 반드시 갖추어야 하고 발바퀴의 브레이크는 이동 중을 제외하고는 항시 작동시켜 두어야 한다.

⑦ 경사면에서 사용할 경우에는 각종 잭을 이용하여 주틀을 수직으로 세워 작업바닥의 수평이 유지되도록 한다.

⑧ 작업바닥 위에서 별도의 받침대나 사다리를 사용하지 말아야 한다.

⑨ 낙하물의 위험이 있는 경우에는 유효한 천장을 설치한다.

(5) 비계 검사 : 비계에서의 작업을 개시하기 전에 검사표를 사용해 검사하고, 불량 혹은 이상이 발견되었을 경우 즉시 보수한다.

① 조립 전·후의 검사

가. 재료가 규격에 적합한지 아닌지를 확인한다.

나. 재료에 녹, 변형 또는 손상 등에 의한 결점이 없는지를 확인한다.

다. 비계의 설치가 시공도면에 따라 적합하게 되었는지를 검사한다.

② 악천후시의 검사

가. 악천후 전의 검사

(가) 강풍주의보가 나온 경우는 즉각 벽 연결철물이나 버팀목 등의 상황을 점검하고, 필요에 따라 비계의 경사, 무너짐이나 재료의 흩어짐을 방지하는 조치를 한다.

(나) 비계에 설치된 추락방호망, 수직보호망과 작업발판 등은 해체하거나 풍하중에 대

해 안전하도록 조치한다.

(다) 벽 연결철물이나 비계의 구성부재가 소정의 위치에 확실하게 설치되어 있는지를 확인하고 필요에 따라 버팀목 등으로 보강한다.

나. 악천후 후의 검사

(가) 비계 위에 떨어져 있는 자재나 공구 등의 유무를 확인한다.

(나) 전선 등이 걸려 있는지를 확인한다.

(다) 작업발판 등이 날리거나 어긋나 있는지를 확인한다.

(라) 비계기둥이 놓여진 밑면에 미끄러짐이나 미끄러짐의 우려가 있는지를 확인한다.

(마) 벽 연결철물이나 클램프 등이 이완되거나 어긋남이 없는지를 확인한다.

(6) 비계 해체

① 해체 및 철거 시에는 도괴, 낙하, 추락 등의 방지를 위한 조치를 취하여야 한다.

② 공사가 완료될 때까지는 모든 공사용 비계를 철거하여야 한다.

③ 모든 분리된 부재와 연결재는 비계로부터 떨어트리지 말고 내려야 하며, 아직 분해되지 않은 비계부분은 안정성이 유지되도록 작업하여야 한다.

④ 벽 연결철물은 가능하면 나중에 해체한다. 특히 안전시설이 설치되어 있는 비계에서는 벽 연결철물 등의 해체에 주의하여야 하며, 필요에 따라서는 보조장치를 한 후에 해체한다.

⑤ 해체된 비계부재를 취급하거나 보조장치를 설치할 경우에는 건물의 마감에 손상을 주지 않도록 하여야 한다.

⑥ 비계기둥의 이음부에서 비계기둥, 띠장 등을 해체할 경우에는 이음위치와 해체순서를 확인한다.

3.1.5 매스 콘크리트

(1) KCS 14 20 42 매스 콘크리트에 따른다.

3.1.6 한중 콘크리트

(1) KCS 14 20 40 한중 콘크리트에 따른다.

3.1.7 서중 콘크리트

(1) KCS 14 20 41 서중 콘크리트에 따른다.

3.1.8 수밀 콘크리트

(1) KCS 14 20 30 수밀 콘크리트에 따른다.

3.1.9 유동화 콘크리트

(1) KCS 14 20 31 유동화 콘크리트에 따른다.

3.2 포장 공사

3.2.1 프라임 코트(아스팔트콘크리트 포장)

(1) KCS 44 50 10 아스팔트 콘크리트 포장공사 “프라임 코트”에 따른다.

3.2.2 택 코트(아스팔트콘크리트 포장)

(1) KCS 44 50 10 아스팔트 콘크리트 포장공사 “택 코트”에 따른다.

3.2.3 실 코트(아스팔트콘크리트 포장)

(1) KCS 44 50 10 아스팔트 콘크리트 포장공사 “실 코트”에 따른다.

3.2.4 아스팔트콘크리트 중간층

(1) KCS 44 50 10 아스팔트 콘크리트 포장공사 “아스팔트 콘크리트 중간층”에 따른다.

3.2.5 아스팔트콘크리트 표층

(1) KCS 44 50 10 아스팔트 콘크리트 포장공사 “아스팔트 콘크리트 표층”에 따른다.

3.2.6 시멘트콘크리트 포장

(1) KCS 44 50 15 시멘트 콘크리트 포장공사에 따른다.

3.3 옹벽·석축 및 블록 쌓기

(1) 옹벽은 KCS 11 80 00 옹벽공사에 따른다

(2) 돌쌓기는 KCS 11 80 25 돌(블록)쌓기 공사에 따른다.

(3) 콘크리트 블록쌓기는 KCS 11 80 25 돌(블록)쌓기 공사에 따른다.

3.4 조경 공사

(1) 수목 굴취는 KCS 34 40 20 수목이식에 따른다.

(2) 수목 운반는 KCS 34 40 20 수목이식에 따른다.

(3) 수목 가식은 KCS 34 40 20 수목이식에 따른다.

(4) 수목 식재는 KCS 34 40 10 일반식재기반 식재에 따른다.

(5) 지피류 및 초화류 식재는 KCS 34 40 10 일반식재기반 식재에 따른다.

(6) 벽면 녹화는 KCS 34 40 15 인공식재기반 식재에 따른다.

(7) 잔디 식재는 KCS 34 40 25 잔디식재에 따른다.

(8) 종자뿜어 붙이기는 KCS 34 40 25 잔디식재에 따른다.

(9) 비탈면 녹화 일반은 KCS 34 70 30 비탈면녹화 및 복원(조경)에 따른다.

(10) 시공기반 조성은 KCS 34 70 30 비탈면녹화 및 복원(조경)에 따른다.

(11) 비탈면 녹화는 KCS 34 70 30 비탈면녹화 및 복원(조경)에 따른다.

(12) 원지반 정지 및 흙다짐은 KCS 34 60 05 조경포장공통에 따른다.

(13) 마사토 및 혼합토포장은 KCS 34 60 10 친환경흙포장에 따른다.

(14) 친환경블록포장은 KCS 34 60 15 친환경블록포장에 따른다.

(15) 석재 및 타일포장은 KCS 34 60 20 조경일체형포장에 따른다.

(16) 투수아스팔트 콘크리트포장 및 투수콘크리트포장은 KCS 34 60 20 조경일체형포장에 따른다.

(17) 훼손지 복원 일반은 KCS 34 70 25 훼손지 복원에 따른다.

(18) 옥외시설물 일반은 KCS 34 50 20 옥외시설에 따른다.

(19) 유지관리 일반은 KCS 34 99 05 조경유지관리공통에 따른다.
(20) 식생 유지관리는 KCS 34 99 10 식생 유지관리에 따른다.
(21) 시설물 유지관리는 KCS 34 99 15 시설물 유지관리에 따른다.

3.5 건축 공사

(1) 조적공사는 KCS 41 34 00 조적공사에 따른다.
(2) 석공사는 KCS 41 35 00 석공사에 따른다.
(3) 타일공사는 KCS 41 48 01 타일공사에 따른다.
(4) 목공사는 KCS 41 33 00 목공사에 따른다.
(5) 방수 및 방습 공사는 KCS 41 40 00 방수공사 및 KCS 41 41 00 방습공사에 따른다.
(6) 지붕 및 홈통 공사는 KCS 41 56 00 지붕공사에 따른다.
(7) 금속공사는 KCS 41 49 00 금속공사에 따른다.
(8) 외벽공사는 KCS 41 54 00 외벽공사에 따른다.
(9) 미장공사는 KCS 41 46 00 미장공사에 따른다.
(10) 창호 및 유리 공사는 KCS 41 55 00 창호 및 유리공사에 따른다.
(11) 도장공사는 KCS 41 47 00 도장공사에 따른다.
(12) 수장공사는 KCS 41 51 00 수장공사에 따른다.
(13) 단열 및 방화·내화 공사는 KCS 41 42 00 단열공사 및 KCS 41 43 00 방화공사 및 내화공사에 따른다.
(14) 기타공사는 KCS 41 80 00 건축물 부대공사(기타공사)에 따른다.

KCS 57 10 20 : 2017

상수도 현장조사

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE KCS 57 10 10

국가건설기준

목 차

KCS 57 10 20 상수도 현장조사 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 4

3. 시공 ····· 4

KCS 57 10 20 상수도 현장조사

1. 일반사항

1.1 지장물 조사

1.1.1 지장물의 이설 및 대체

(1) 시공자는 공사착수 전에 공사구역 내의 모든 지장물에 대하여 설계도면 등 설계서의 명시여부에 관계없이 정확한 위치, 규모 등을 조사하여 그 내용을 확실히 파악, 확인하고 있어야 한다.

(2) 시공자가 공사구역 내의 지장물에 대하여 사전에 파악하지 못하였거나 부주의 또는 부적당한 방법에 의한 시공으로 일어나는 지장물에 관련한 제반 결과에 대하여는 시공자에게 그 책임이 있다.

(3) 시공자는 지장물을 이설 또는 대체함에 있어 당초 또는 다른 지정위치에 가능한 한 신속히 재설치하여야 하며, 또한 재설치된 목적물이 적정하게 설치 반환되었다는 결과에 대하여 해당 지장물의 관할기관 등으로부터 증명서를 발급받아 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

1.2 지반조사

1.2.1 적용범위

(1) 1단계 : 예비조사 및 계획수립

(2) 2단계 : 현장조사 및 시료채취

(3) 3단계 : 실내시험

(4) 4단계 : 지반조사 보고서 작성

1.2.2 참조규격

시방서에서 언급되지 않은 부분은 한국산업표준(KS)을 적용함을 원칙으로 하되, 다음과 같은 적용규격의 규정에 따라야 한다.

(1) KS F 2301 흙의 입도 시험 및 물리 시험용 시료 조제 방법

(2) KS F 2302 흙의 입도 시험 방법

(3) KS F 2303 흙의 액성한계·소성한계 시험방법

(4) KS F 2305 흙의 수축 정수 시험 방법

(5) KS F 2306 흙의 함수비 시험 방법

(6) KS F 2307 흙의 표준 관입 시험 방법

(7) KS F 2308 흙의 밀도 시험 방법

(8) KS F 2310 도로의 평판 재하 시험 방법

(9) KS F 2311 모래 치환법에 의한 흙의 밀도 시험 방법

(10) KS F 2312 흙의 다짐 시험 방법
(11) KS F 2314 흙의 일축 압축 시험 방법
(12) KS F 2316 흙의 압밀 시험 방법
(13) KS F 2317 얇은 관에 의한 흙의 시료 채취 방법
(14) KS F 2319 오거 보링에 의한 토질 조사 및 시료 채취 방법
(15) KS F 2320 노상토 지지력비(CBR) 시험 방법, 벤켈만빔에 의한 변형량 시험 방법
(16) KS F 2322 흙의 투수 시험 방법
(17) KS F 2324 흙의 공학적 분류 방법
(18) KS F 2342 점성토의 현장 벤 전단 시험 방법
(19) KS F 2343 압밀 배수 조건 아래서 흙의 직접 전단 시험 방법
(20) KS F 2345 비점성토의 상대밀도 시험 방법
(21) KS F 2346 3축 압축 시험에서 점성토의 비압밀·비배수 강도 시험 방법
(22) KS F 2444 확대 기초에서 정적 하중에 대한 흙의 지지력 시험 방법
(23) KS F 2519 석재의 압축 강도 시험 방법

1.2.3 조사 및 시험 일반

(1) 공사 중의 지반조사는 설계의 확인 또는 설계변경에 필요한 제반 자료를 제공할 수 있도록 수행하여야 한다. 구조물의 변형이나 손상이 발생한 경우 또는 주변 환경의 변화로 구조물의 안전에 문제가 있다고 판단된 경우에는 그 원인을 규명하고 대책을 수립하기 위한 목적의 지반조사를 실시하여야 한다.
(2) 시험은 건설기술진흥법시행규칙 제50조 품질시험 및 검사의 실시에 요구되는 기술자나 이와 동등한 경험과 능력이 있다고 인정되는 기술자가 수행하여야 하며, 공사감독자(건설사업관리자)가 확인한다.
(3) 조사 및 시험 실시 기술자를 변경코자 할 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.
(4) 토질시험은 시료를 채취한 후 곧바로 실시하여야 한다.
(5) 시험실에 운반된 시료가 시험 결과에 영향을 미칠 만한 변화가 생긴 경우와 시험을 실패하였거나 시료가 부족한 경우에는 즉시 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하고 시료를 다시 채취하여야 한다.
(6) 채취된 시료로 소정의 시험을 실시할 수 없을 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 의해 중지하거나 또는 시료를 다시 재시험을 하여야 한다.
(7) 시험이 장시간을 요할 경우에는 시험결과의 정확도를 확보할 수 있는 보완장치를 강구하여야 한다.
(8) 조사지점은 시험 전 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 득한 후 설정하고 그 위치, 깊이, 표고를 정확히 측량하여야 한다. 다만, 정밀 측량이 필요한 경우에는 측량기사 및 공간정보기사 또는 이와 동등한 경험이 있다고 인정되는 기술자가 수행하여야 하며, 공사감독자(건설사업관리자)가 이를 확인한다.
(9) 원위치(in-site) 시험을 포함한 시험의 종류, 수량 및 시험 장소는 공사감독자(건설사업관리

자)와 협의하여 결정하며, 시험의 목적, 시험의 진행 등은 현지의 상황에 따라 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어 변경할 수 있다.

(10) 시험의 실시에 있어서 시험 요원은 작업의 안전과 원활한 수행을 도모하기 위하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어 실시할 수 있다. 시험이 단계별로 완료될 때에는 공사감독자(건설사업관리자)에게 단계별로 보고를 하여야 한다.

(11) 시험은 공사감독자(건설사업관리자)의 입회 하에 실시하여야 하며, 부득이한 경우에는 시험 실시 전에 공사감독자(건설사업관리자)에게 조사의 중간단계에 대하여 보고하고 시험 목적을 달성하여야 한다.

(12) 시험결과는 서식으로 보고서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다. 보고서 크기는 A4 용지를 사용하며, 보고서에는 시험 전경 사진이 첨부되어야 한다.

(13) 당해 공사의 품질 관리를 위하여 시행한 관리시험의 성과는 당해 공사에만 이용되어야 한다. 이러한 성과는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인 없이 공표되거나 인용 또는 사용하여서는 안된다.

(14) 시공자는 현장 품질관리 시험시 공공의 피해를 최소화시킬 수 있는 조치를 취하여야 한다.

(15) 시추조사 후 시추공을 그대로 방치하게 될 경우, 환경오염 및 지하수 오염 등의 문제가 발생할 수 있으므로 시추조사가 완료된 즉시 지하수 오염방지를 위하여 지하수법에 의거 원상복구(폐공)계획을 실시한다.

1.2.4 지표 지질 조사

(1) 지표지질조사는 지형, 지질구조, 암질, 토질, 지하수 등을 개괄적으로 파악하여 기 실시된 조사의 보완자료로 활용할 수 있도록 수행하여야 한다.

(2) 지표지질조사를 통하여 단층, 습곡, 절리 등 지질구조도를 작성하고 암석의 분포 상태나 특성을 파악하여 지질재해의 가능성 등을 검토하여야 한다. 지표지질조사는 1/25,000~1/50,000의 지형도를 이용하여야 한다.

(3) 지표지질조사시에는 응용지질도(engineering geologic map)에 다음 사항을 조사하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

① 표층지반 : 표토, 풍화토, 퇴적물의 종류(하상 퇴적물, 선상지 퇴적물, 단구 퇴적물, 붕괴 퇴적물, 화산 분출물 등)의 분포 상태 및 구성 물질, 두께, 고결정도, 함수 상태, 투수성, 유동성 등

② 암질 : 암석의 종류, 입도, 조암광물과 배열, 공극상태, 변성도와 풍화도, 층리, 엽리 등

③ 지질구조 : 지질분포, 지층의 성층상태, 주향과 경사, 절리, 습곡, 단층, 파쇄대, 변질대 등

④ 지하공동 : 자연공동(석회동굴 등), 광산 갱도, 폐광, 과거의 갱도 등

⑤ 암반거동 : 팽창성 및 유동성 지반의 유무와 분포 상태, 용수에 의한 붕괴 가능 지반의 유무와 분포 상태, 편압가능성 등

⑥ 지표수 및 지하수 : 지표수의 유하상태, 지하수 부존상태, 수온, 수질, 대수층의 구성, 지하수위, 대수층과 지질과의 관계, 용수 상황 등

1.3 상수관망 조사

(1) 상수관망 조사는 보다 효율적이고 철저하게 시행하기 위해 사업우선 대상지역의 선정과 함께 관망의 중요도, 사업의 시급성 및 지역 특성을 고려하여 사업우선순위를 결정하고 재정계획을 반영하여 단계적으로 사업이 수행되도록 한다.

(2) 조사지역을 대상으로 조사지역 우선 순위결정 안을 도입하여 사업시행 초기에 모든 지역에 걸쳐 CCTV 등 조사를 수행하는 번거로움과 비용적, 시간적 낭비를 줄이도록 한다.

(3) 광역적 조사우선지역으로 선정된 지역에 대한 보다 세부적인 조사우선순위의 선정은 수계별, 배수지별, 블록별 유수율, 수압측정 등을 통하여 판단한다.

(4)상수관망의 현황조사는 육안 또는 내시경, 관체평가 등을 통해 대상관로의 정량, 정성적 평가기준에 따라 현황을 파악하도록 한다.

2. 자재

내용 없음.

3. 시공

내용 없음.

KCS 57 10 25 : 2017

상수도공사 밀폐공간 보건작업

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE KCS 57 10 25

국가건설기준

목 차

KCS 57 10 25 상수도공사 밀폐공간 보건작업 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 3

3. 시공 ····· 3

KCS 57 10 25 상수도공사 밀폐공간 보건작업

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 밀폐공간(관내부, 구조물 내부, 밸브실내부)에서 아스팔트, 에폭시, 시멘트모르터, 합성수지 등 인공적인 재료를 사용하여 방수작업, 약품설치작업 등을 하는 작업자의 산소결핍증 및 질식으로 인한 재해 등을 예방할 수 있는 안전보건 작업에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

(1) 안전 보건 관계 : 시설물의 안전관리에 관한 특별법, 산업안전보건법 등

1.2.2 관련 기준

(1) BS : Confined spaces regulations 1997 (SI 1997, L101)
(2) BS : Safe work in confined spaces (BS guidance INDG-258, L101)
(3) KOSHA GUIDE H-80-2012 밀폐공간 보건작업 프로그램 시행에 관한 기술지침
(4) KOSHA GUIDE W-1-2012 산업환기설비에 관한 기술지침
(5) KOSHA GUIDE H-57-2012 현장 응급처치의 원칙 및 관리지침
(6) KOSHA GUIDE H-59-2012 현장 인공호흡 및 심폐소생술 시행지침
(7) KOSHA GUIDE X-25-2012 밀폐공간 리스크에 대비한 구조계획 수립 지침
(8) KOSHA GUIDE P-10-2012 소형 염소설비의 안전작업 기술지침
(9) KOSHA GUIDE D-13-2012 염소저장설비에 관한 기술지침
(10) KOSHA GUIDE C-14-2012 밀폐공간의 방수공사 안전보건작업 지침

1.3 용어의 정의

⑴ '밀폐공간'이라 함은 근로자가 작업을 수행할 수 있는 공간으로 환기가 불충분한 산소결핍, 유해가스로 인한 건강장해와 인화성물질에 의한 화재 · 폭발 등의 위험이 있는 장소를 말한다.

⑵ '산소결핍'이라 함은 공기 중의 산소농도가 18 % 미만인 상태로서 신체적 증상의 변화를 야기할 수 있는 상태를 말한다.

⑶ '유해가스'라 함은 밀폐공간에서 메탄, 탄산가스, 황화수소, 일산화탄소, 오존, 염소가스 등의 유해물질이 가스상태로 공기중에 발생되는 것을 말한다.

⑷ '적정한 공기'라 함은 산소농도의 범위가 18 % 이상 23.5 % 미만, 탄산가스의 농도 1.5 % 미만, 황화수소의 농도 10 ppm 미만과 같이 밀폐공간에서 작업시 유해가스가 건강장해를 초래

하지 않을 정도의 농도로 구성된 공기를 말한다.

1.4 밀폐공간작업

(1) 작업장내 유해공기 존재가 의심되는 공정은 작업 전에 밀폐공간에 해당되는 지를 확인하여야 한다.

①“유해공기”란 다음의 어느 하나에 해당하는 것을 말한다.

가. 산소농도 범위가 18 % 미만, 23.5 % 이상인 공기

나. 탄산가스 농도가 1.5 % 이상인 공기

다. 황화수소농도가 10 ppm 이상인 공기

라. 폭발하한농도의 10 %를 초과하는 가연성가스, 증기 및 미스트를 포함하는 공기

마. 폭발하한농도에 근접하거나 초과하는 공기와 혼합된 가연성분진을 포함하는 공기(염소, 오존 등)

(2) 다음의 밀폐된 공간에서 작업을 수행하는 작업자는 해당 사업장의 관리자에게 “표 1.4-1”의 밀폐공간 작업허가를 받아야 한다.

① 유해공기를 포함하거나 포함할 수 있는 가능성이 있는 공간

② 유해공기가 외부에서 유입될 가능성이 있는 공간

③ 출입작업자가 내부로 갈수록 좁아지는 벽이나 아래로 경사지고 단면적이 작아지는 통로로 갇히거나 질식할 수 있는 내부구조를 가진 공간

④ 그 밖에 안전 · 보건상의 심각한 유해 · 위험성이 존재하는 공간

(3) 밀폐공간에서 작업시 “그림 1.4-1”의 안전절차에 따라 시공하여야 한다.

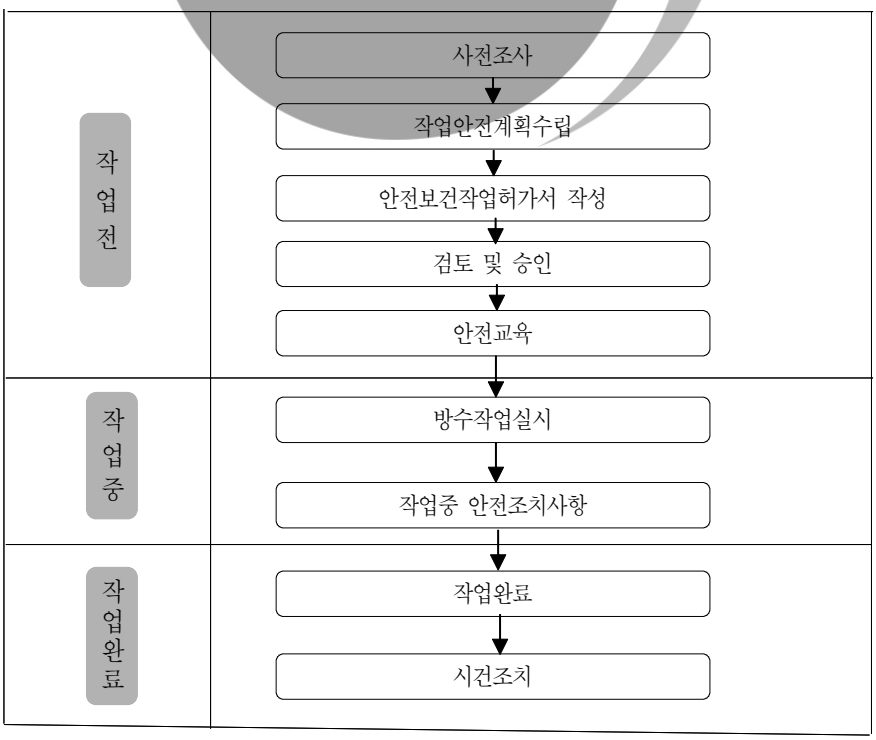


그림 1.4-1 밀폐공간에서의 작업절차

2. 자재

해당 없음.

3. 시공

3.1 작업전 안전절차

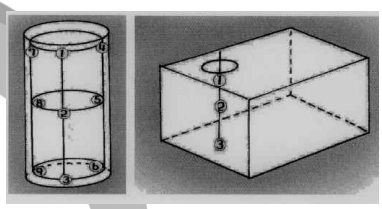
⑴ 사전조사

① 밀폐공간의 작업 여건 및 도면을 검토하여야 한다.

② 출입구 구조, 승·하강 설비, 조명 등의 현장조사를 실시하여야 한다.

③ 산소농도 및 유해가스 유무를 확인하기 위해 작업장소의 수직방향 및 수평방향으로 각각 3개소 이상 측정하여야 한다.

측정가스	기준농도
산소(O_2)	18 % ~ 23.5 %
탄산가스(CO_2)	1.5 % 미만
황화수소(H_2S)	10 ppm 미만
가연성가스	하한치 10 % 이하



④ 방수재료의 구성성분과 물성 및 위험특성 등 물질안전보건자료(MSDS)를 정확히 파악하여 유해성 여부를 확인하여야 한다.

⑤ 밀폐공간의 방수작업과 관련된 법규를 검토하여야 한다.

⑥ KOSHA GUIDE H-80-2012(밀폐공간 보건작업 프로그램 시행에 관한 기술지침)에 의한 작업절차를 검토하여야 한다.

⑵ 작업안전계획 수립

① 작업 중 발생할 수 있는 위험상황에 대처할 수 있도록 감시인 배치 계획 및 작업모니터링 계획을 수립하여야 한다.

② 비상상황 발생시 외부와 연락할 수 있는 통신장비 등의 연락체계를 구축하여야 한다.

③ 밀폐공간의 방수안전 작업방법, 응급처치 등 안전보건교육 계획을 수립하여야 한다.

④ 대피용 기구의 비치(공기호흡기, 송기마스크, 휴대용랜턴, 무전기) 및 구조훈련 계획을 수립하여야 한다.

⑤ 작업 전이나 작업 중 유해가스 및 산소농도의 측정장소, 측정방법 등 계획을 수립하여야 한다.

⑥ 작업 전 및 작업 중 산소농도를 측정하여 적정한 공기상태로 유지되도록 환기설비 계획을 수립하여야 한다. 환기량은 KOSHA GUIDE W-1-2012(산업환기설비에 관한 기술지침) <별표1>을 참조하여 적정한 필요 환기량을 산정하여 강제환기를 실시하여야 한다.

⑦ 환기관련 전반적인 내용은 KOSHA GUIDE H-80-2012(밀폐공간 보건작업 프로그램 시행에 관한 기술지침)를 참고한다.

⑧ 작업 전 및 작업 중 유해가스를 조사하여 유해가스의 처리방법·시기 등의 계획을 수립하여야 한다.

⑨ 방수재료, 자재 등 운반 계획을 수립하여야 한다.

가. 공기호흡기 또는 송기마스크 등 호흡용 보호구 지급 및 점검계획을 수립하여야 한다.

나. 작업의 높이에 따른 이동식비계 등 작업발판의 설치계획을 수립하여야 한다.

다. 전기기계·기구 사용을 위한 가설전기의 설치계획을 수립하여야 한다.

라. 작업장 내 승·하강 설비 설치계획을 수립하여야 한다.

마. 가스검지기 및 경보기 설치계획을 수립하여야 한다.

바. 사전 위험성평가를 실시하여 안전대책을 수립하여야 한다.

⑶ 안전보건작업허가서 작성

작업자는 밀폐공간 방수작업 시 다음과 같은 안전보건작업허가서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 허가 승인을 받은 후에 작업을 실시하여야 한다.

① 작업개요

② 안전담당자 지정 및 감시인 배치 유무

③ 산소농도측정 유무

④ 유해가스 부위별 측정 결과

⑤ 환기설비설치 유무

⑥ 연락설비구비 유무

⑦ 개인보호구 지급 및 점검 유무

⑧ 방폭용 전기기계·기구의 사용 유무

⑨ 소화기 비치 유무

⑩ 호흡용 보호구 비치 유무

⑪ 사고발생시 대응조치 계획

⑫ 조명시설 계획

⑬ 안전교육 실시

⑭ 안전통로 확보

3.2 작업중 안전절차

⑴ 일반사항

① 작업 전에 작업장 내 유해가스를 측정하여 기준농도 이하가 되도록 환기를 실시하여야 한다.

② 작업 전에 산소농도를 측정하여 산소농도가 18 % 이상, 23.5 % 미만으로 유지될 수 있도록 하여야 한다.

③ 작업장의 환기가 곤란한 경우에는 공기호흡기 또는 송기마스크 등 호흡용 보호구를 지급하고, 개인보호구 수시점검 및 착용여부를 확인한다.

④ 밀폐공간 작업장의 환기를 위한 급기구는 외부의 신선한 공기를 공급할 수 있도록 설치하

여야 하며, 배기구는 유해한 공기를 외부로 배출되도록 설치하되 배출된 유해한 공기가 다시 유입되지 않는 구조로 설치하여 작업장 내 공기를 적정한 공기상태로 유지하여야 한다.

⑤ 공사감독자(건설사업관리자)는 작업 전에 근로자에게 작업위험요인과 이에 대한 대응방법, 응급처치 등에 대하여 교육을 실시하여야 한다.

⑥ 작업자의 건강상태를 수시로 확인하여야 한다.

⑦ 밀폐공간에서의 방수작업은 반드시 2인 1조로 실시하여야 한다.

⑧ 작업장 출입구 및 내부에는 작업에 알맞은 조명(150 lux 이상의 조도)을 설치하여야 한다.

⑨ 밀폐공간에서 자재를 반입 및 반출시에는 달줄 또는 달포대를 사용하여야 한다.

⑩ 방수재료인 신나, 방수재 등 화재발생의 위험이 있으므로 작업장소에 점화물질 휴대를 금지하여야 한다.

⑪ 화재·폭발의 우려가 있는 장소에서는 방폭형 구조의 장비 등을 사용하여야 한다.

⑫ 방수에 사용하는 도료, 신나 등의 재료에 대한 물질안전보건자료(MSDS)를 파악하여 취급시 주의사항 등을 교육시켜야 한다.

⑬ 작업 중에는 관계자외 출입을 금지하여야 한다.

⑭ 투입인원 및 퇴장인원을 반드시 점검하여야 한다.

⑵ 작업중 안전조치 사항

① 작업 중에 산소농도의 지속적 측정으로 산소농도 결핍우려가 있을 경우, 근로자를 즉시 대피시킬 수 있도록 하여야 한다.

② 작업 중에 수시로 유해가스 상태를 점검하고, 유해가스의 농도가 기준치를 초과하였을 경우는 추가로 환기할 수 있도록 조치하여야 한다.

③ 작업 중에 정전 등에 의한 환기중단 시에는 즉시 외부로 대피하여야 한다.

④ 등받이 울이 설치되어 있지 않은 지상으로부터 2.5미터 이상의 승강사다리를 이용하여 승·하강 시에는 안전대 및 구명줄을 사용하여야 한다.

⑤ 이동식비계 시용 시 안전보건규칙에 준하여 설치하여야 한다.

⑥ 밀폐공간 내 벽체, 천정 방수작업 시 작업발판, 안전난간 등 추락방지시설은 안전보건규칙에 준하여 설치하여야 한다.

⑦ 손수레 등으로 자재를 소운반 할 때에는 무리한 적재를 금지하여야 한다.

⑧ 작업 전에 작업장의 자재를 정리·정돈하여 작업 중 자재에 걸려 넘어지지 않도록 하여야 한다.

⑨ 전기기계·기구 사용시 합선 및 과부하에 의한 전기화재 등을 예방하기 위하여 사용 전에 점검하여야 한다.

⑩ 핸드그라인더, 조명등 전기기계·기구 사용시 누전차단기 및 접지가 되어 있는 분전반에서 인출하여야 한다.

⑪ 가연성가스에 의한 폭발위험성이 있는 경우에는 방폭형 전기기계·기구를 사용하여야 한다.

⑫ 화재의 위험이 있는 장소에 소화기를 비치하여 초기에 소화할 수 있도록 하여야 한다.

3.3 작업완료시 안전절차

(1) 작업종료 후, 인화성 가스 발생으로 인한 폭발 등의 사고가 발생할 수 있기 때문에 전기기계·기구의 전원을 차단하여야 한다.

(2) 작업완료 후, 외부인 출입으로 인한 질식사고가 발생할 수 있기 때문에 출입구에 시건장치를 하여 출입을 통제하여야 한다.

3.4 구조 및 응급처치

⑴ 보호구, 응급구조체계, 구조장비, 통신장비 구비 및 경보설비의 정상여부를 점검한다.

⑵ 비상시 외부에 있는 사람에게 연락하여 구조 요청을 시작할 수 있도록 하여야 한다.

⑶ 구조자는 공기호흡기, 구명줄 등 구조에 필요한 장비 및 응급장비(인공호흡기, 인공호흡 마스크 등)를 지참하여야 한다.

⑷ 인근지역의 119 또는 응급기관에 구조요청을 하고, 응급처치 및 후송할 수 있도록 하여야 한다.

⑸ 응급기관이 도착하기 전까지 응급처치는 KOSHA GUIDE H-59-2012(현장 인공호흡 및 심폐소생술 시행지침)에 의하여 실시하여야 한다.

⑹ 응급기관이 도착하였을 때 신속한 구조조치가 이루어질 수 있도록 밀폐공간의 특정한 위험에 대한 정보를 제공하여야 한다.

⑺ 응급처치 방법의 전반적인 내용은 KOSHA GUIDE H-57-2012(현장 응급처치의 원칙 및 관리지침)과 KOSHA GUIDE H-59-2012(현장 인공호흡 및 심폐소생술 시행지침)을 따른다.

⑻ 밀폐공간에서의 구조방법은 KOSHA GUIDE X-25-2012(밀폐공간 리스크에 대비한 구조계획 수립 지침)을 참조한다.

표 1.4-1 밀폐공간작업 허가서

밀폐공간작업 허가서

○ 신 청 인 : 부서 직책 성명 (서명)
○ 작업수행시간 : 월 일 시 ~ 월 일 시
○ 작 업 장 소 :
○ 작 업 내 용 :
○ 출입자명단 :

위 공간에서의 작업을 다음의 조건하에서만 허가함.

1. 안전보건조치 요구사항

확인항목	해당여부	확인결과
관리감독자지정 및 감시인 배치		
밀폐공간작업 관계자외 출입금지 표지판 게시		
밸브차단, 맹판설치, 불활성가스 치환, 용기세정		
전기회로, 기계장비 가동장치, 유압, 압축공기 잠금 및 시건조치		
유해공기 측정		
환기시설 설치		
전화 및 무선기기 구비		
바옥형 전기기계기구의 사용		
소화기 비치		
공기공급식 호흡용보호구 비치		
안전장구 구비		
안전보건교육 실시		

2. 유해공기 측정결과

측정물질명	측정농도	측정시간	측정자성명

3. 특별조치 필요사항 :

최종허가자	부서 직책 성명 (서명)

KC CODE KCS 57 20 05

KCS 57 20 05 : 2017

취수시설공사 일반사항

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국가건설기준

목 차

KCS 57 20 05 취수시설공사 일반사항 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 2

3. 시공 ····· 2

KCS 57 20 05 취수시설공사 일반사항

1. 일반사항

1.1 적용범위

⑴ 이 시방서는 상수도 취수시설공사에 필요한 일반적인 사항에 적용한다.

⑵ 이 시방서에 정하지 않은 사항은 환경부 제정 상수도시설기준, 건설교통부 제정 토목공사 일반표준시방서 및 관련 공사시방서, 전문시방서 등에 따른다.

⑶ 일반적으로 적용하는 콘크리트 재질은 이 시방서 “KCS 57 10 15 (1.1.1) 상수도 기타공사”를 준용하여 설치한다.

⑷ 취수시설에 설치되는 펌프, 밸브 등 각종 자재 및 기계, 전기 및 계측제어 설비는 이 시방서 “KCS 57 80 00 상수도공사 기계 공사” “KCS 57 90 00 상수도공사 전기 공사” “KCS 57 95 00 상수도공사 계측 공사” 관련 해당 시방서에 따른다.

⑸ 내용

① 하천수의 취수시설 설치

② 댐·호소수의 취수시설 설치

③ 복류수의 취수시설 설치

④ 강변여과수의 취수시설 설치

⑤ 지하수의 취수시설 설치

⑥ 해수의 취수시설 설치

1.2 참고 기준

- 건설산업기본법
- 건설기술진흥법
- 환경분쟁조정법
- 산업안전보건법
- 수질 및 수생태계 보전에 관한 법률
- 토양환경보전법
- 환경영향평가법
- 지하수법
- 상수도공사 표준시방서
- 하수관거공사 표준시방서
- 상수도 시설기준
- 하수도 시설기준
- 해양환경관리법

1.3 용어의 정의

• 취수시설 : 수원에서 소요수량을 취수하기 위하여 설치한 시설을 말한다.

2. 자재

2.1 자재의 반입

⑴ 자재 반입 시, 설계도서상의 조건에 적합한지 확인하고, 필요에 따라 시험성적서 등을 첨부하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고한다.

⑵ 취수시설에 사용되는 자재는 충분한 강도를 가지며 내식성이 커야 한다.

2.2 시험 및 검사

⑴ 검사 또는 시험은 한국산업규격(KS)을 표준으로 하고, 그 규격이 지정되지 않은 것은 공사시방서의 각 항 또는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따른다.

⑵ 불합격된 자재는 지체 없이 공사현장 밖으로 반출하여야 한다.

⑶ 시험에 합격된 자재라도 사용할 때 변질 또는 손상되어 불량품으로 인정될 때에는 이를 사용하지 않고, 즉시 반출하여야 한다.

3. 시공

3.1 일반사항

⑴ 시공자는 설계도서, 시공자가 제출한 공정표, 시공계획서 등에 따라 공사를 시행한다.

⑵ 시공자는 공사현장의 이용효율 및 작업효율 증대, 품질향상, 안전사고 및 환경공해 예방, 보건위생 등을 위하여 공사용 자재, 기계기구 등에 대한 정리·정돈, 점검·정비, 청소 등을 하여 현장을 청결하게 유지하여야 한다.

⑶ 시공자는 공사품질 확보를 위하여 성실히 노력하여야 한다.

3.2 공정관리

⑴ 시공자는 계약서상에 명기된 기간 내에 공사를 착공하고, 공사기간 중 공사감독자(건설사업관리자)가 필요하다고 인정할 경우, 공사와 관련된 자와 합동으로 공정과 관련된 시공자 회의를 개최할 수 있다.

⑵ 시공자는 공사시행 중 당초에 수립한 공사예정공정표 혹은 시공계획과 공사추진실적을 비교하여 공사 진도율이 계획공정대비 월간공정 실적이 지연되거나 누계공정 실적이 지연될 때는 공정만회 대책을 수립하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출·승인을 받아 시행하여야 한다.

3.3 기타

세부 시공사항은 취수시설의 각 항별 해당 시방서에 따른다.

KCS 57 20 10 : 2017

하천수·댐·호소수 취수시설 설치공사

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE KCS 57 20 10

국가건설기준

목 차

KCS 57 20 10 하천수·댐·호소수 취수시설 설치공사 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 2

3. 시공 ····· 2

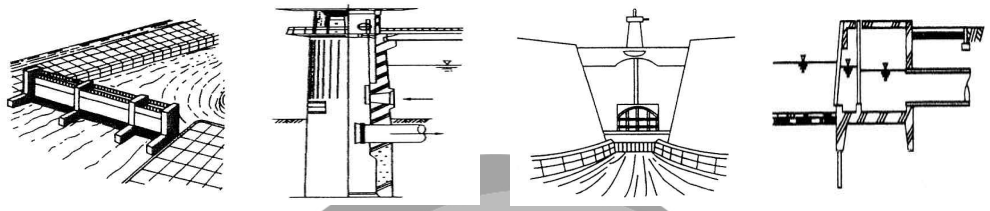
KCS 57 20 10 하천수·댐·호소수 취수시설 설치공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 하천수의 취수시설 설치

⑴ 이 시방서는 그림 1.1-1과 같이 하천수의 대표적인 취수방식인 취수보, 취수탑, 취수문, 취수관거 등의 취수시설공사에 필요한 일반적인 사항에 대하여 규정한다.



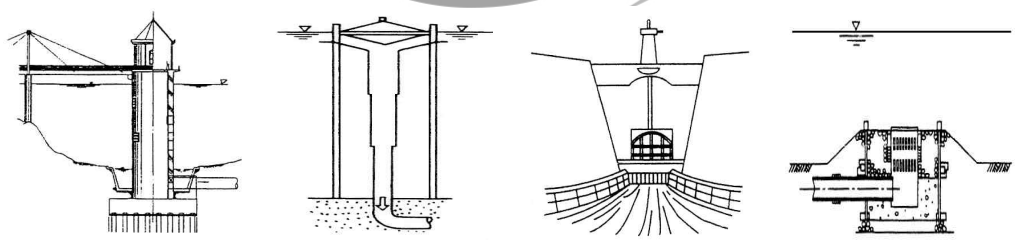
▲ 취수보 ▲ 취수탑 ▲ 취수문 ▲ 취수관거

그림 1.1-1 하천수의 취수방식별 개략도

⑵ 하천수를 취수시설로 할 경우, 일반적으로 비가 많은 시기에는 시공이 곤란하므로 비가 적은 시기에 시공하는 것이 바람직하다.

1.1.2 댐·호소수의 취수시설 설치

이 시방서는 그림 1.1-2과 같이 댐·호소수의 대표적인 취수방식인 취수탑, 취수문, 취수틀의 취수시설공사에 필요한 일반적인 사항에 대하여 규정한다.



고정식 가동식

▲ 취수탑 ▲ 취수문 ▲ 취수틀

그림 1.1-2 댐·호소수의 취수방식별 개략도

1.2 참고기준

내용 없음.

1.3 용어의 정의

• 취수보 : 끌어 들인 물을 막아 놓기 위하여 만든 둑으로, 하천을 막아 안정된 취수를 할 수 있으

며, 둑, 취수구, 침사지 등으로 구성된다.

- 취수탑 : 수원(水源)으로부터 취수를 하기 위하여 설치한 탑 모양의 구조물로 가운데가 빈 원통형의 건물로 외벽에는 높이에 따라 여러 단의 취수구멍(取水孔)을 두어 적당한 수심으로부터 취수할 수 있도록 되어 있다.
- 취수문 : 취수구에 설치하는 수문으로 취수구를 막거나 취수량을 조절하기 위하여 사용하는 수문이다.
- 취수관거 : 복단면 하천의 저수호안에 취수구를 설치하고, 직접 관내에 표류수를 취수하여 자연유하로 제내지에 도수하는 시설이다.

2. 자재

내용 없음.

3. 시공

3.1 하천수의 취수시설 설치

3.1.1 취수보

⑴ 취수보는 하천을 막아 계획 취수위를 확보하여 취수구 · 침사지 등의 시설과 일체가 되어 기능을 수행하는 취수시설을 말한다.

⑵ 취수보의 위치는 유심이 취수구에 가까우며 안정되고 홍수에 의한 하상변화가 적은 지점으로 하고, 원칙적으로 홍수의 유심방향과 직각의 직선형으로 가능한 한 하천의 직선부에 설치한다.

⑶ 침수 및 홍수시의 수면상승으로 인하여 상류에 위치한 하천공작물 등에 미치는 영향이 적은 지점에 설치한다.

⑷ 고정보의 상단 또는 가동보의 상단높이는 계획하상높이, 현재의 하상높이 및 장래의 하상변동 등을 고려하여 유수소통에 지장이 없는 높이로 시공한다.

⑸ 가동보는 다음 사항을 고려하여 시공하여야 한다.

① 계획취수 수위의 확보, 유심의 유지, 토사의 배제, 홍수의 소통 등의 기능을 충분히 할 수 있어야 한다.

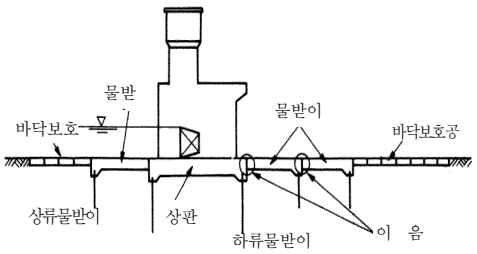
② 유심을 유지하고, 원활한 취수를 가능하게 하기 위하여 배사문을 설치한다.

③ 홍수의 유하에 대비하여 홍수배출구를 설치한다.

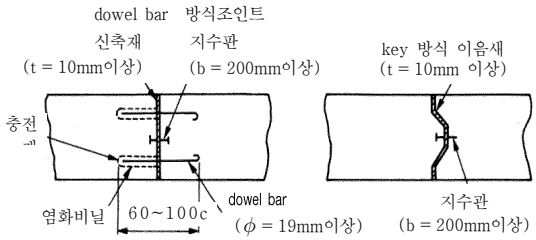
④ 수문은 강철구조로 하는 것이 원칙이지만, 특수한 경우에는 주철제, 스테인리스강, 알루미늄 등을 사용할 수 있으며, 이종금속을 조합한 수문을 사용할 경우에는 부식방지를 위하여 도장을 하여야 한다.

⑹ 취수보의 세굴방지를 위해 다음사항을 고려한 물받이를 설치하여야 한다.

① 물받이는 철근콘크리트 구조를 원칙으로 하며, 그림 3.1-1와 같이 물받이와 상판과의 조인트 부분은 수밀구조로 부등침하에도 대응할 수 있는 구조로 설치한다.



▲ 물받이



▲ 물받이 이음세

그림 3.1-1 물받이와 물받이 이음세

② 물받이의 두께는 보의 상 · 하류 수위차에 의하여 생기는 양압력, 물의 무게, 시공시의 상재하중 등을 고려하여 설치한다.

③ 물받이 상·하류에 바닥보호공을 설치하여 세굴방지를 도모하여야 한다.

(7) 취수구는 다음 사항을 고려하여 설치하여야 한다.

① 계획 최저수위인 경우에도 계획취수량을 취수할 수 있도록 시공하여야 한다.

② 취수구에 토사가 퇴적되거나 유입되지 않는 구조로 해야 되며, 또한 유지관리가 용이한 구조로 한다.

③ 취수구의 높이, 폭, 유입속도는 계획취수량을 안정적으로 취수할 수 있는 구조로 한다.

④ 제수문의 전면에는 스크린을 설치하고, 하천지형을 고려한 취수 유도수로를 설치한다.

3.1.2 취수탑

(1) 취수탑은 하천수의 일정한 깊이에 설치하는 취수시설로서 하천의 경우 유효수심이 가능한 한 제방에 근접한 지점으로 한다.

(2) 세굴방지를 위하여 돌이나 콘크리트 등으로 취수탑 주위의 하상을 보강한다.

(3) 취수탑의 횡단면은 타원형 또는 원형으로 하며, 장축방향을 흐름방향과 일치하도록 설치한다.

(4) 취수탑의 내경은 필요한 수의 취수구를 적절히 배치할 수 있는 크기로 한다.

(5) 취수탑의 상단 및 관리교의 하단은 하천의 계획 최고수위보다 높게 설치하여야 한다.

(6) 취수구는 다음 사항을 고려하여 설치하여야 한다.

① 계획 최저수위인 경우에도 계획취수량을 취수할 수 있도록 시공하여야 한다.

② 취수구 전면에는 협잡물 제거를 위한 스크린을 설치하고, 각각의 취수구에는 슬루스게이트, 버터플라이밸브 또는 제수밸브 등을 설치하여야 한다.

3.1.3 취수문

(1) 취수문은 취수구시설에서 스크린, 수문 또는 수위조절판(stop log)을 설치하여 취수하는 방식으로 양질의 견고한 지반에 설치하고, 모래나 자갈 유입을 가능한 한 적게 되는 유속으로 수문의 크기를 설치하여야 한다.

(2) 취수구에는 수문 또는 수위조절판을 설치하되, 수압과 퇴적 토사압에 견딜 수 있는 구조로 시공하여야 한다.

⑶ 취수문 전면에 협잡물, 유목, 유빙 등의 유입 방지를 위하여 스크린을 설치하여야 한다.

⑷ 필요에 따라 취수구에 근접하여 유사시설을 설치토록 하고, 침전된 모래를 쉽게 제거할 수 있는 구조로 시공하여야 한다.

3.1.4 취수관거

⑴ 취수관거는 취수구부를 복단면 하천의 바닥 호안에 설치하여 표류수를 취수하고 관거부를 통하여 제내지로 도수하는 취수방식으로 취수구는 다음 사항을 고려하여 설치한다.

① 철근콘크리트 구조로 취수구의 설치높이는 장래의 하상변동을 고려하여 안정하게 설치되어야 한다.

② 취수구 전면에 수위조절판이나 스크린을 설치하고, 관거의 상류부에 제수문 또는 제수밸브 설치하여야 한다.

⑵ 취수관거는 이 시방서 “KCS 57 30 00 상수도공사 도수 · 송수 · 배수 관로 부설공사”를 준용하여 설치한다.

3.1.5 침사지

⑴ 침사지의 위치는 가능한 한 취수구에 근접하여 제내지에 설치토록 한다.

⑵ 지(池)의 형상은 장방형으로 하고, 유입부 및 유출부를 각각 점차 확대 · 축소시킨 형태로 한다.

⑶ 침사지는 구조적으로 지의 저판이나 벽의 두께를 두껍게 하여 자중을 크게 하는 부상방지시설 또는 설비 등을 설치하여야 한다.

3.2 댐·호소수의 취수시설 설치

3.2.1 취수탑

⑴ 댐 · 호소수의 취수탑은 수심이 큰 지점으로 유지관리상 만수 시에도 유지관리가 용이한 지점으로 하고, 시공에 대한 일반적인 사항은 하천수의 취수시설 설치(취수탑)에 따른다.

⑵ 취수탑은 계획 최고수위에 바람이나 지진에 의한 파랑의 높이를 고려하여 설치하여야 한다.

⑶ 고정식 취수탑의 경우, 지반이 안정적이고, 수심변화가 심하지 않은 곳으로 설치하되, 부득이 연약지반에 시공하는 경우에는 기초공사를 충분히 하여야 한다.

3.2.2 취수문

하천수의 취수시설 설치(취수문)에 따른다.

3.2.3 취수틀

⑴ 취수틀은 하천이나 호소의 하부 수중에 매몰시켜 만드는 상자형 또는 원통형의 취수시설로서 바닥이 안정되어 있는 곳에 설치한다.

⑵ 취수틀의 본체를 하천이나 호소의 바닥에 견고하게 고정시켜 취수에 지장이 없도록 시공하여야 한다.

⑶ 토사퇴적으로 취수구의 취수 불량이 발생할 수 있으므로 이에 대한 정기적인 점검계획을 수립하여 관리하여야 한다.

KCS 57 20 15 : 2017

복류수·강변여과수 취수시설 설치공사

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

목 차

KCS 57 20 15 복류수·강변여과수 취수시설 설치공사 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 3

3. 시공 ····· 3

KCS 57 20 15 복류수·강변여과수 취수시설 설치공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 복류수의 취수시설 설치

이 시방서는 복류수의 취수방식인 집수매거의 취수시설공사에 필요한 일반적인 사항에 대하여 규정한다.

1.1.2 강변여과수의 취수시설 설치

이 시방서는 그림 1.1-1와 같이 강변여과수의 취수시설(수평정집수정, 수직정집수정)공사에 필요한 일반적인 사항에 대하여 규정한다.

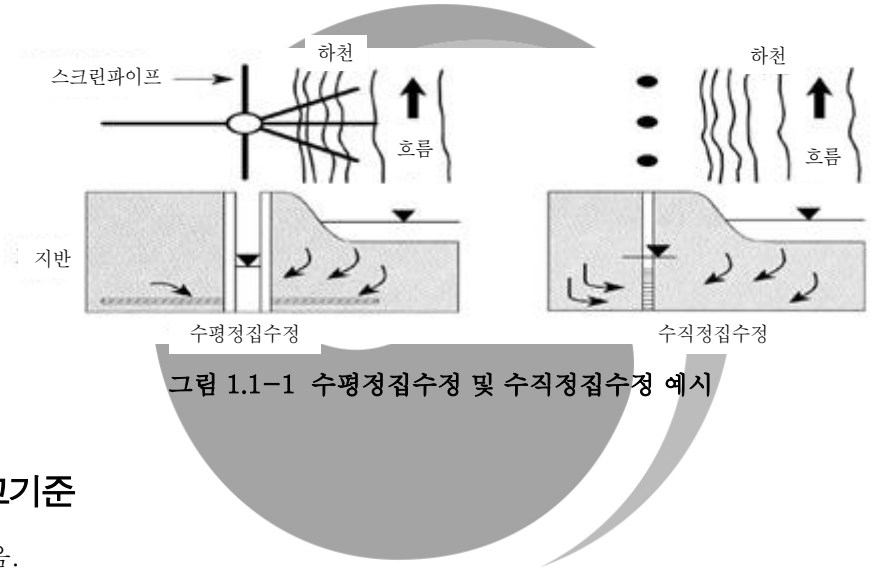


그림 1.1-1 수평정집수정 및 수직정집수정 예시

1.2 참고기준

내용 없음.

1.3 용어의 정의

• 집수매거: 유공(有孔) 콘크리트 또는 철근 콘크리트제의 관거를 이용하여, 주로 하천둑의 내외지, 하천부, 호수와 늪 부근의 복류수를 취수할 때 설치하는 것이다.

1.4 시공일반

⑴ 취수시설 설치 시 필요한 장비는 정비를 철저히 하여 고장을 사전에 방지하여야 하며 기계정비 목록표를 작성하여 현장에 비치하여야 한다.

⑵ 현장작업 시에는 일일작업, 시공사항과 자재출납사항 등을 기록하여야 한다.

⑶ 현장작업 시에는 매일 작업 전·후 지하수위를 측정하여 작업일보에 기록하여야 한다.

⑷ 공내 사고방지를 위하여 예방정비를 철저히 하고, 공내 사고복구 장비를 현장에 비치하여야

한다.

⑸ 작업 시 항상 심도별 공내 상황을 철저히 파악하여, 공내 사고 시 즉각 대응할 수 있도록 하여야 한다.

⑹ 시공현장에서는 승인을 받은 유해하지 않은 기포제를 사용하여야 하며, 슬라임 및 기포처리에 만전을 기하여 환경오염을 방지하여야 한다.

⑺ 발생 가능한 민원을 사전 예방하여야 하며, 공사 시공에 따른 상세도면 및 방법, 장비투입계획 등을 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 득하여야 한다.

⑻ 시공자는 시공 전 현장 확인단계를 통하여 설계에서 고려되지 못한 사항 및 현장여건 등에 따라 변경이 필요한 부분은 적절한 대처가 가능하도록 한다.

⑼ 시공계획 수립 시 수평공 시공공정 중 수평굴착, 케이싱 인발 후 밸브설치까지 시공 중 예상되는 각종 문제점들에 대하여 사전에 유사사례조사 및 대책을 마련하여 대처가 가능하도록 한다.

1.5 요구조건

⑴ 강변여과 취수형식 선정 시, 설치 대상 지점 인근의 기존 우물로부터 예상 산출량, 대수층의 심도, 대수층의 종류, 수리지질학적 특성, 지하수질 등의 관련 자료를 종합적으로 고려하여야 한다.

⑵ 수집 자료를 토대로 전기탐사 등 물리탐사를 실시하여 대수층 발달구간을 예측하고 지하수 영향조사를 위한 시험정을 굴착 및 정밀조사를 실시하며, 필요시 관측공을 굴착하여 지하수 영향조사 완료 후, 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 취수정, 굴착구경, 심도, 내·외부 케이싱 구경 및 재질 등을 결정한다.

⑶ 우물자재의 성능은 계획취수량을 안정적으로 취수할 수 있는 구조 및 자재로 선정하여야 하고, 우물자재별 비교·검토 등을 통해 성능이 우수한 제품을 선정하여야 한다.

⑷ 관측정 설치를 통해 지하수위 영향 및 변동 상황을 수시로 파악하고, 지속적인 수질검사(철, 망간, 유기물 등)를 실시하여야 하며, 목표 계획수질을 만족할 수 있도록 하여야 한다.

⑸ 집수정의 토질성분 및 지질상태 등을 파악할 수 있도록 시추 깊이별 토질을 샘플링하여 분석하여야 한다.

1.6 양수시험

⑴ 양수시험은 단계양수시험 및 연속양수시험을 기본으로 한다.

⑵ 단계양수시험은 설계수량을 ○단계로 나누어 실시하며, 각 단계별 최소 ○시간씩 실시한다. 그 결과를 바탕으로 취수량에 따른 안정수위선을 산출한다. 취수량에 따른 안정수위선은 집수정 취수시설의 펌프설치 위치가 적절한지 여부를 판단하여 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 취수펌프 위치를 최종 결정한다.

⑶ 연속양수시험은 설계수량의 일정 양수량으로 24시간 양수를 하며, 이때의 안정수위선을 확인한다. 안정수위선을 유지할 경우, 수평정집수정은 각 수평정호에서 유출되는 지하수를 측

정하여 각 수평정호별 취수량 평가를 실시한다.

⑷ 양수시험 기간 중 하천수 및 관측공의 지하수위를 주기적으로 관측하여 하천수와 연계한 시간에 따른 수위변동 특성을 파악한다.

⑸ 관측공의 지하수 수위관측을 통해 양수시험기간 중 취수영향반경을 현장 및 실내시험을 통해 시간에 따른 변동 특성을 관측한다.

⑹ 양수시험 시 수동 또는 자동수위 측정 장비를 이용하여 수평정집수정의 경우 집수정과 관측공에서 ○분 간격으로 수위를 관측하여 관측기간 동안의 양수에 따른 수위 변동량을 파악하고, 지표수와 지하수의 현장수질 변화추이를 분석한다.

⑺ 수위회복시험은 연속시험이 끝난 직후부터 양수기 가동을 중지하여 실시하며, 초기수위의 95% 이상 회복될 때까지 실시한다. 단, 초기수위보다 지표수의 수위가 낮을 경우, 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 95% 미만에서도 회복시험을 마칠 수 있다.

⑻ 양수시험에 필요한 기기는 목적달성에 위배되지 않는 한 시공자가 선정할 수 있으나, 수중모터펌프, 발전기, 콤프레샤, 수량측정기 등 필요한 기기의 사양 등은 공사감독자(건설사업관리자)의 사전승인을 받아야 한다.

⑼ 겨울과 같이 기온이 낮은 시기에는 물 점성변화로 인해 투수계수(수리전도도)가 감소하고, 투수계수가 우수하더라도 하천과의 수리적 연결성이 좋지 않을 경우의 취수량 감소 여부 등을 분석하여야 한다.

2. 자재

내용 없음.

3. 시공

3.1 복류수의 취수시설 설치

3.1.1 집수매거

⑴ 집수매거는 복류수를 취수하는 시설로 부설방향은 복류수의 상황을 정확하게 파악하여 효율적으로 취수할 수 있도록 한다.

⑵ 집수매거는 노출되거나 유실될 우려가 없도록 충분한 깊이로 매설하고, 집수개구부 지점에서의 유입속도는 모래의 소류한계속도 이하를 표준으로 한다.

⑶ 관거의 형상은 원형을 표준으로 하되, 내경은 부설한 후 점검, 수리 등 유지관리를 고려하여 시공하여야 한다.

⑷ 집수 개구부의 막힘을 방지하기 위하여 집수공은 안쪽으로 향하여 크게 되도록 한다.

⑸ 집수매거의 접합정은 점검 및 작업이 용이하도록 철근콘크리트 수밀구조로 한다.

⑹ 집수매거의 조인트 및 되메우기는 다음 사항을 고려하여 설치한다.

① 조인트는 관종에 따라 슬립식공조인트, 소켓삽입조인트, 플랜지조인트, 그리고 새들조인트로 한다.

② 집수매거 주위에는 안쪽에서 바깥쪽으로 굵은 자갈, 중자갈, 잔자갈의 순서로 각각 그 두께를 50cm 이상 충전하여 필터층을 설치하고, 그 위에 토사로 되메우기 한다.

3.2 강변여과수의 취수시설 설치

3.2.1 수평정집수정

(1) 일반사항

수평정집수정은 우물통 침설공정 그림 3.2-1과 수평정호 설치공정 그림 3.2-2 을 다음 작업절차에 따라 시공한다.

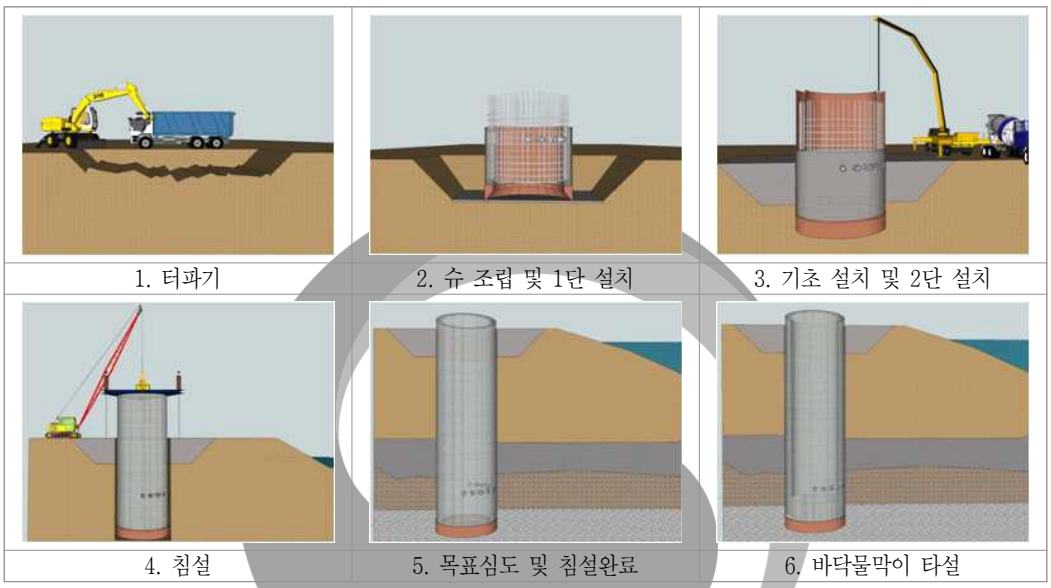


그림 3.2-1 우물통 침설 세부공정 예

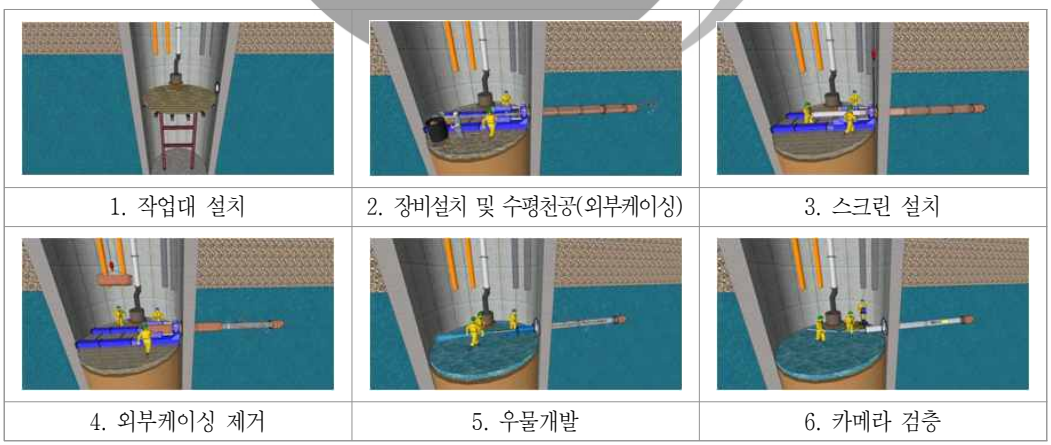


그림 3.2-2 수평정호 설치 세부공정 예

① 우물통 공사를 지표아래 풍화대 지점 ○m까지 설치한 후에는 우물통 내부에서 모래·자갈층 주대수층구간으로 수평집수관을 설치할 수 있도록 ○○○mm의 수평착정을 실시하되, 우물통 공사는 "수직정집수정"의 일반사항을 준용하여 설치한다.

② 수평공의 경사각도는 최대 ○° 이하로 가급적 수평 천공을 하며, 굴착 길이는 ○m 내외로 한다.

③ 수평공을 규정길이까지 굴착한 후에는 스트레이너를 굴착경 내에 설치한다.

④ 수평정 개수는 ○개소이며, ○° 각도 이내에 설치한다.

⑤ 수평공 설치 시 우물통 내에서 용출수를 충분히 지표로 배출시킬 수 있도록 충분한 용량의 펌프를 우물통 내부에 설치하고, 지하작업 유해가스를 배출하기 위한 환기시설을 설치해야 한다.

⑥ 수평공 굴착 시 발생한 토사는 수시로 우물통 외부로 배출시켜야 하며, 매 ○m 마다 시료를 채취 보관하여야 한다.

(2) 우물통 침설공정

① 주요 기계 및 설비

가. 시공에 필요한 장비는 시공 규모와 현장여건에 따라 다르지만, 콘크리트 타설장비, 운반설비, 작업대, 양생설비, 안전설비, 동력과 조명 및 급수설비, 굴착 및 침설설비, 송기설비, 의장설비 등을 완비하여야 한다.

나. 공사 중에는 항상 점검과 보수를 실시하여 안전시공에 유의하여야 한다.

② 슈 설치

가. 우물통의 날 끝은 설계도면 및 시공계획서에 따라 정밀하게 시공하여야 한다.

나. 날 끝은 공장제작을 원칙으로 하며 현장 제작 시에는 공사감독자(건설사업관리자)의 확인을 받은 후 경험이 있는 기술자가 시공을 하여야 한다.

다. 날 끝을 정치할 지반은 굴착이나 고르기 등을 완료한 후, 공사감독자(건설사업관리자)의 검측을 받아야 한다.

③ 우물통 거치

본체, 거푸집, 동바리 등의 중량을 충분히 지지할 수 있고, 초기의 침설이 안전하게 이루어질 수 있는 지반에서 수행하여야 한다.

④ 우물통 침하

가. 시공계획

(가) 시공에 필요한 가교, 축도, 물막이 등의 가설물에 대하여는 충분한 시공계획을 세워 공사감독자(건설사업관리자)의 확인을 받아야 한다.

(나) 침하방법에 대하여는 미리 침하-하중 관계도를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하여야 한다.

나. 침하일반

(가) 자중에 의한 침하가 불가한 깊이부터는 추가 재하하중이나 에어주입 공법을 병용한다.

(나) 발파 및 기타 특수공법을 사용하여 침하시킬 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)의 확인을 받아야 하며, 안전대책에 대하여 충분히 고려하여야 한다.

(다) 우물통 침하 시 정호의 수직도를 고려하여야 하며, 침하 중 극심한 편심 및 경사가 발생한 경우에는 속히 그 원인을 조사하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고

하고, 그 대책에 관하여 협의한 후 시공하여야 한다.

(라) 침하 도중 유해가스의 발생이나 산소결핍에 의한 재해를 막기 위하여 항상 가스검사를 실시하고, 유해가스 발생 및 산소결핍의 우려가 있는 경우에는 환기 등 기타 적절한 조치를 강구하여야 한다.

(마) 침하 도중, 굴착토사와 토질주상도를 비교하면서 지질을 확인하여야 한다. 계획굴착 깊이에 도달되었을 때는 공사감독자(건설사업관리자)의 입회하에 지지층을 확인하여야 한다.

(바) 계획굴착 깊이에 도달하기 전, 침하가 곤란하게 된 경우에는 그 원인을 조사하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하고, 그 대책을 협의하여야 한다. 침하가 급격히 진행되었거나 소정의 깊이 이상으로 침하한 경우에도 같은 조치를 취하여야 한다.

다. 우물통 기초의 침하

(가) 우물통 기초의 침하작업 중, 필요한 경우에는 인부를 동원하여 슈의 밑깎기를 할 수도 있다.

(나) 침하가 곤란한 경우라도 과도한 밑깎기를 해서는 안된다.

⑤ 속채움

가. 속채움 모래 또는 속채움 콘크리트 시공은 설계도서 또는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 시행하여야 한다.

나. 속채움 재료는 콘크리트, 철근, 수질에 나쁜 영향을 끼칠 유해물을 함유하지 않은 것을 사용하여야 한다.

⑥ 굴착토의 처리

굴착토는 공사감독자(건설사업관리자)의 확인 후 사용하여야 하며, 잔토는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 처리하여야 한다.

(3) 수평정호 설치 공정

① 수평집수관 추진공법의 시공

가. 일반측량

(가) 수직구내 측량

수직구내 측량의 기준점은 작업구내에 설치해야 하며, 방사형 수평추진에 영향이 없는 곳으로 견고하게 설치하여야 한다. 또한, 관측점의 간격은 20m를 표준으로 하되, 곡선부의 시종점부는 관측점을 적절히 설치하여야 하고, 수직구내 측량은 장비추진에 지장이 없도록 해야 하며, 매일 1회씩 실시하여야 한다.

(나) 추진관리 측량

추진관리 측량은 장비추진을 계획 선형으로 하기 위한 측량으로 정확하게 실시하여야 하고, 1일 1회씩 실시하여야 한다. 또한, 측량 결과는 장비운전사에게 인지시켜 장비추진이 계획 선형에 어긋나지 않도록 하여야 한다.

나. 추진공

(가) 추진연장 및 추진력을 감안하여 적정한 Jack의 용량 및 본수를 결정하여야 한다.

(나) 장비고장 등으로 작업이 중단될 경우와 굴진기 전면에 장애물이 발견되었을 때, 신

속히 대책을 강구하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하여야 한다.

(다) 추진관은 매본 추진완료시 측량을 실시하여 기록하고, 계획선형 이탈시 장비 운전자는 방향수정을 행하여야 한다.

(라) 작업자는 구배각도 및 좌우각도를 항시 확인하여 계획선형대로 굴진되고 있는지 확인하여야 한다.

(마) 운전자는 추진작업 중 실제 발생하는 토압이 설정 토압범위를 벗어나지 않도록 토사 배출량, 추진압력, 추진속도 등을 조절하면서 추진작업을 행하여야 한다.

다. 추진관

(가) 추진관 운반 및 저장

시공자는 추진관의 저장 및 운반계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 하고, 운반 및 저장 시 손상과 변형이 없도록 보호설비를 하여야 한다.

(나) 추진관의 조립 및 방수

추진관 조립 전에 충분히 청소하고, 추진관 사이에 토사 및 이물질이 끼지 않도록 하여야 하고, 추진관의 조립 시에 이가 서로 맞지 않는 일이 없도록 하여야 한다. 또한, 추진관은 파손에 주의해야 하며, 파손될 경우는 대책을 수립하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 득하여야 한다.

라. 스크린

(가) 스크린 운반 및 저장

시공자는 스크린의 운반 및 저장 시, 손상과 변형이 없도록 보호설비를 하여야 한다.

(나) 스크린의 조립 및 방수

스크린 조립 전에 충분히 청소하고, 스크린의 조립 시에 스크린 간 서로 맞지 않는 일이 없도록 하여야 하고, 파손에 주의해야 하며, 파손될 경우는 대책을 수립하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다. 또한, 스크린은 적정 강도(인장, 찌그러짐) 이상의 제품으로 균열 및 찌그러짐 등이 없어야 한다.

(다) 기타

스크린의 재질 선정 시 지질의 경연, 심도 및 수질(철, 망간, 미생물 등)에 안전한 내부식성 및 전식에 강한 재질로 선정하여야 한다. 여기에서 언급하지 않은 사항은 발주자의 요구조건 및 수직정집수정의 스크린 시방사항을 준용하여 설치한다.

마. 굴착토 처리

굴착토의 처리는 노면을 더럽히지 않고 교통에 혼잡을 주지 않도록 운반하여야 하고, 처리장소의 변경을 요할 시는 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 처리하여야 한다.

바. 수평집수관 시공검사

시공자는 수평집수관의 시공이 끝난 후, 스크린 시공 상태, 여재 주입상태를 공내 촬영하여 검증하여야 하며, 그 결과를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여 최종 승인을 받아야 한다.

사. 지반 침하 및 방지대책

지반 침하는 주로 원지반의 조건, 막장의 안정성 등에 따라 발생하므로 시공자는 항상 지반 침하 검측 측량을 실시하여 침하 허용치를 초과할 시는 긴급조치를 시행하고, 그 결과에 대한 보강 대책방안을 수립하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하여야 한다.

② 우물재생

가. 수평집수관 시공을 위한 시추작업 시 지층교란이 스크린 주변에서 이루어지고 모래, 미립자에 의한 스크린 폐색(막힘현상, Clogging) 등으로 적정 양수량 취수에 문제를 야기하므로 충분한 우물재생 계획을 수립하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 득한 후 시행하여야 한다.

나. 에어써징은 수평집수관 스크린내 슬라임, 미립분을 공내에서 밖으로 배출할 수 있도록 충분한 반복작업(에어서징 ⇒미립분 공내방출 ⇒지속적인 반복작업)을 실시하고, 슬라임, 미립분 제거효과를 분석하여야 한다.

다. 우물재생 후에는 각 공별 이동식카메라를 투입하여 공내 촬영을 실시하고, 그 결과를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

③ 관측정 설치

가. 관측정의 시추공은 NX size 이상으로 하며, 영구구조물로 집수정의 운영기간 동안 사용이 가능하도록 한다.

나. 관측정 시추 시는 심도별 지층분포 및 대수층 특성을 파악할 수 있도록 KS F 2318 규정에 의거 표준관입시험을 수행하고, 채취된 시료는 규정된 용기에 심도 순으로 배열하고, 천연색으로 사진 촬영한 후 관찰이 용이하도록 보관한다.

다. 관측정 천공시 시추공의 수직도 유지에 만전을 기하여야 하고, 반드시 청수를 사용하여야 하며, 공사감독자(건설사업관리자)가 승인하는 경우에만 점토나 화공약품 등을 사용할 수 있다.

라. 관측공의 시추작업이 끝난 시추공에는 공내 청소를 깨끗이 실시한 후, 스크린을 삽입하고, 충진재를 채워 지하수 수위를 측정할 수 있도록 보호공을 설치한다.

마. 시운전 기간 중 하천수 및 지하수위를 주기적으로 관측하고 시험하여 하천수와 연계한 시간에 따른 수위변동특성을 파악한다.

바. 지하수 수위관측을 위하여 관측망을 선정하고, 시운전 기간 중 수위를 관측하며 현장 및 실내시험을 통해 시간에 따른 변동특성을 관측한다.

사. 시운전시 자동수위 측정 장비를 이용하여 관측공에서 TM 설비로 수위를 관측하고, 관측기간 동안의 양수에 따른 수위 변동량을 파악하며, 지표수와 지하수의 현장수질 변화추이를 분석하여 이를 Database로 저장하여야 한다.

아. 지하수의 수위를 관측하여 지하수의 유입량을 검토하고, 배후지역관리에 활용토록 한다.

자. 시운전과 집수정 운영 중 관측정의 수위를 이용하여 하천과의 수리적 연결성을 파악하고 기록하여 집수정 운영에 참고할 수 있도록 한다.

3.2.2 수직정집수정

(1) 일반사항

① 수직정집수정은 튜브 형태의 집수정으로 대수층이나 호수나 하천의 하상 아래 수직방향으로 굴착하여 지하수를 취수하는 방식 그림 3.2-3으로 취수정의 설치심도는 설계서에서 표시된 심도를 원칙적으로 하고, 현장여건 및 조사 진행 상황에 따라 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아 변경하여야 한다.

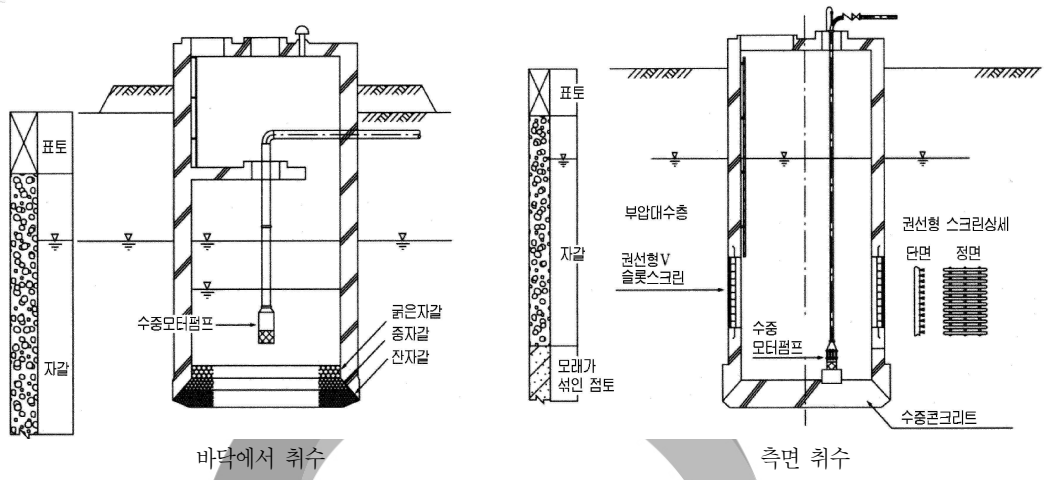


그림 3.2-3 수직정집수정 일반적인 취수방식 예시

② 취수정 설치 시, 시추조사에 준하여 공내 지하수위 측정 및 주상도 작성 등의 과업을 수행하여야 한다.

③ 취수정의 구경은 전 구간에 대하여 ○mm로 굴진함을 원칙으로 한다.

④ 취수정 자재(우물자재)인 케이싱의 설치심도는 최소한 케이싱의 하단이 연암 또는 풍화암대 30cm~50cm 정도가 되도록 설치되어야 한다.

⑤ 취수정 자재(우물자재)인 케이싱의 재질이나 설치구간 등은 설계서에 명시된 사항을 원칙으로 하고, 부득이한 상황 발생 시 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 변경할 수 있으며, 대수층 위치에는 스트레이너를 설치하고, 개공율 및 개공의 크기는 설계서에 따라 시공한다.

⑥ 천공이 완료된 후에는 에어써징(Air surging)을 실시하여 공내의 불순물을 깨끗이 제거하여야 한다. 단, Air surging시 기포제의 사용을 억제하여야 하고, 기포제를 사용할 시에는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

(2) 수직정집수정 공사

① 취수정 굴착

가. 투입장비

(가) 지층을 교란시키지 않고 대수층의 파괴가 일어나지 않는 이수공법을 사용하여 굴착하여야 하며, 굴착완료 후 에어콤프레샤를 이용해서 슬라임 및 이물질을 깨끗이 제거하여야 한다.

(나) 착정기는 구경 ϕ1,000mm 이상 심도 50m 이상 굴진할 수 있는 능력을 가진 장비이어야 하며, 고성능 펌프를 투입하여 사층 및 자갈층의 굴착 시 이수(점토)를 이용하여 지층을 교란시키지 않고 효율적으로 슬라임과 이수를 순환시켜 정상적인 작업이 가능하도록 하여야 한다.

(다) 착정기에 사용하는 롯드는 굴진작업 시 취수정의 공극을 방지하고 또한 스테빌라이져를 사용하여 공극을 방지하여야 한다.

(라) 에어써징(취수정 세척)시 사용하는 에어콤프레샤(공기압축기)는 용량이 고성능 콤프레샤를 이용하여 취수공내의 슬라임 및 이물질을 깨끗이 청소하여야 한다.

(마) 착정기는 사용하는 직경 ϕ1,000mm의 비트를 회전시키고 인양할 수 있는 충분한 능력을 가진 장비이어야 하며 예비품 또한 충분한 성능을 가진 예비품을 사용하여야 한다.

나. 공극방지

(가) 개발지역의 지층분포를 고려하여 장비 설치를 위한 바닥콘크리트를 설치하고, 굴착작업 시 착정기와 경사되지 않고 수평이 유지되도록 한다.

(나) 장비설치를 위한 기초는 장비가 수평이 되도록 견고하게 하여야 하며, 바닥 콘크리트를 설치하여 굴착작업시 취수정 부근의 지반침하를 방지하여야 한다.

(다) 굴곡 또는 마모된 공기구를 사용하여서는 안된다.

(라) 과대한 굴진 압력으로 취수정이 굴곡되지 않도록 한다.

(마) 적정한 스핀 회전으로 굴착하며 취수정 공극이 발생되지 않도록 하여야 한다.

(바) 롯드의 나사조임이 양호하여 공내 붕괴사고를 방지하여야 한다.

(사) 표토 굴착 시 전석 등에 의하여 공극되지 않도록 적절한 조치를 취하여야 한다.

(아) 굴진 시에는 적정규격의 드릴칼라(drill collar) 또는 스태빌라이저(stabillzer)를 장착하여야 한다.

(자) 공내를 최상상태로 유지하기 위하여, 이수를 사용하여 공내 슬라임 및 붕괴물은 발생 즉시 제거하여야 한다.

다. 그라우팅

(가) 케이싱 파이프를 보호함으로써 취수정의 내구연한 연장 및 투수성 미고결지층을 안정시켜 지표 오염물질의 유입을 방지하기 위하여 실시하며, 설계내역에서 정하는 바에 의하여 시행한다.

(나) 지표수 유입방지를 위한 그라우팅은 외부케이싱 주변 100mm를 하며 깊이는 지하 3m까지 시행함을 원칙으로 한다. 단, 현장여건에 따라 변경이 필요할 때에는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아 시행한다.

(다) 재료는 3%의 벤토나이트를 함유한 시멘트 혼합물을 기준으로 하고 급결재 사용도 가능하다. 단, 물과 시멘트 혼합물의 중량비는 물 : 혼합물＝1 : 2로 하며, 최대한 수축을 방지한다. 혹은 시멘트＋물로 하여 롯드로 주입하도록 한다.

(라) 그라우팅 재료의 분리작용을 방지하고 외부물질의 유입을 방지할 수 있도록 상황주입식으로 Rod를 이용하여 주입하고 뒷채움을 확실하게 한다.

(마) 그라우팅이 완료된 후에는 외부충격으로 충진된 시멘트모르터가 파손, 균열이 발

생되지 않도록 완전히 굳을 때까지 후속작업을 해서는 안된다.

라. 지층붕괴 방지

착정 시 공벽 붕괴방지의 예방을 위하여 설계규격의 외부케이싱을 설치하여야 하며 우물 형성이 완료된 후 에어써징 전에 제거하여야 한다.

마. 지층판단

착정 지층은 기술적인 중요한 자료로서 작업일보에 정확히 판단 기재하여야 하며, 지층 변화 시마다 스트레이너 설치부근 시료를 채취 관리토록 하고, 식별이 가능하도록 분류하여야 한다. 이에 따른 스트레이너 설치 위치는 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 결정하여야 한다.

바. 작업장 설치 및 해체

공극방지와 안정된 작업의 수행을 위하여 작업반경에 해당하는 면적을 정지작업 후 시행하고, 작업완료 후에는 슬라임을 제거하고 훼손된 토지는 원상 복구하여야 한다.

② 취수정 세척

가. 취수정 설치가 완료되면 이수 및 슬라임의 침전을 방지하기 위하여 즉시 공기압축기를 사용하여 공내세척 작업(에어써징)을 시행하여야 한다.

나. 공내 세척시간은 이수 및 슬라임이 충분히 제거될 때 까지 시행하여야 한다.

다. 취수정세척(에어써징)은 공기압축기(에어콤프레샤)를 사용하여 우물자재 설치완료 후, 굴착심도 공내의 암분 및 불순물이 완전히 제거될 때까지 세척·소독하여야 하며, 소독제를 취수정내에 주입하여 일정시간 이상 잔존시킨 다음 취수정 밖으로 배출하여야 한다.

라. 공내 세척과정에서도 내부 왕자갈 및 자갈을 계속 보충 충진하여야 한다.

③ 취수정 설치

가. 취수정 자재 설치

(가) 자재사용은 KS규격 및 동등 규격 이상의 자재를 사용함을 원칙으로 한다.

(나) 취수정자재는 파손되지 않도록 각별히 유의하여야 한다.

(다) 우물자재 삽입시 착정공의 중심부에 수직으로 설치하여야 하며, 착정공벽에 접해서는 안된다.

나. 취수정 상부맨홀 설치

(가) 취수정 상부맨홀은 설계도서에 따라 설치하며, 계측장비가 내장되므로 철저한 방수를 실시한다.

(나) 공급전력 및 제어케이블이 인입될 수 있도록 전기, 계장 시공업체와 충분한 협의가 이루어진 후, 시공하여야 한다.

(다) 주변여건과 조화가 되도록 맨홀 깊이를 조정할 수 있으며, 밀폐형 맨홀뚜껑을 설치한다.

다. 취수정 형성

(가) 굴착경과 취수정 자재와의 틈은 충진력으로 충분히 충진하여 취수정을 형성하여야 한다.

(나) 취수정 상부 맨홀 및 공내에 이물질 유입방지를 위하여 지하 3m까지 외부케이싱을 잔존시키고, 외부케이싱과 취수정자재 사이의 공간은 시멘트 모르터로 마감한다.

라. 지상 여유고

(가) 취수정 자재는 현지 지형여건, 공내에 이물질 및 하천의 홍수위를 고려하여 설치하여야 하며, 계획지반고에서 지상 1m 정도 노출되도록 한다.

마. 기타

(가) 취수정 밑바닥으로부터 모래가 유입되지 않도록 유입속도는 모래의 소류한계유속 이하로 하여야 한다.

(나) 바닥에서 취수할 경우, 대수층의 모래가 우물로 유입되지 않아야 하고, 양수할 때에도 올라오지 않도록 하부로부터 순차적으로 잔자갈, 중자갈, 굵은자갈을 각각 30cm, 합계 90cm 정도의 두께로 고르게 깔아 채워야 한다.

(다) 측면에서 취수할 경우, 우물통 바닥부에는 지하수의 유입을 방지할 수 있도록 바닥 콘크리트를 최소 4m 두께로 타설하여야 한다.

④ 양수시험

이 시방서 KCS 57 20 15 복류수·강변여과수 취수시설 설치공사 1.6에 따른다.

⑤ 스크린

가. 스크린은 대수층에서 공내로 물이 유입되도록 하는 장치로 다양한 재질 및 제조방법 등이 있으므로 스크린 선정 시에는 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 설치한다.

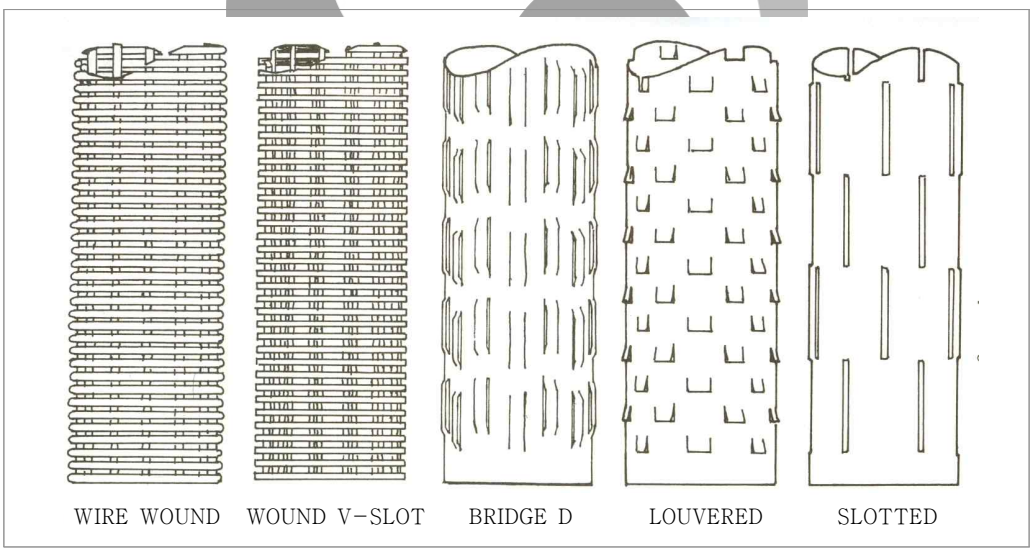


그림 3.2-4 다양한 스크린 형태

나. 스크린은 개공면적(개공율), 개공부(슬롯)의 형태, 부식 저항도, 개별 길이 및 강도, 스크린 통과시의 수두손실, 입자 유입 가능성 등을 종합적으로 고려하여 선정하여야 한다.

다. 스크린은 대수층의 형태와 크기에 따라 다르게 설치됨으로 실제 지층구조에 비해 약간 하부에 설치하여야 한다.

라. 스크린의 재질은 수질, 강도 및 경제성 등을 종합적으로 고려하여 선정하여야 하며, 특히 내부식성 및 전식에 강한 재질로 선정하여야 한다.

마. 모래의 유입방지로 스크린의 효율을 높이기 위하여 충진력과 스크린 슬롯 크기의 결정 시 시추공 주위의 토질상태 및 각종 시험방법 등을 통하여 결정하여야 한다.

바. 기타 여기에서 언급하지 않은 사항은 발주자의 요구조건 및 수평정집수정의 스크린 시방사항을 준용하여 설치한다.

KCS 57 20 20 : 2017

지하수 취수시설 설치공사

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

목 차

KCS 57 20 20 지하수 취수시설 설치공사 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 1

3. 시공 ····· 1

KCS 57 20 20 지하수 취수시설 설치공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 지하수 중 깊은 우물의 취수시설공사에 필요한 일반적인 사항에 대하여 규정한다.

1.2 참고기준

내용 없음.

1.3 용어의 정의

내용 없음.

2. 자재

내용 없음.

3. 시공

3.1 우물의 착정

(1) 안정된 취수량 확보를 위하여 충분한 조사를 바탕으로 양호한 대수층 및 대수층에 알맞은 스크린을 설치하여야 하며, 지하수 부존량에 알맞은 펌프를 선정하여야 한다.

(2) 깊은 우물착정을 위해서는 대상 토지의 지형·지질과 환경을 고려하여 선정토록 하고, 사용하는 점토수의 종류, 밀도 및 점성 등을 충분히 고려하여야 한다.

(3) 깊은 우물착정 시, 우물의 공이 휘어지지 않토록 하며, 굴진 중에 우물의 공 중심을 측정할 수 있는 설비를 구축토록 하고, 경사측정기로 공의 휘어짐을 확인하면서 굴진하여야 한다.

(4) 굴진 중 각 지층의 시료채취와 전기검층을 실시하여 작업일보에 정확히 판단 기재하여야 하며, 착정시 각 지층의 대표시료를 채취·분석한 후 입도곡선을 작성하여 스크린 개공 규격 결정 및 설치 위치를 결정하여야 한다.

(5) 케이싱 강하작업은 가능한 한 빠른 시간 내에 하고, 강하작업 완료후 충전자갈투입을 조속히 실시하여야 하며, 충전자갈은 계산된 투입량보다 20% 정도 많이 준비하고, 투입할 때에는 중간에 공동이 생기지 않도록 일정량을 연속적으로 투입하여야 한다.

(6) 케이싱 내의 점토수를 맑은 물로 치환하기 위하여 점토를 배제하고, 에어써징, 과잉양수, 스와빙법, 백워싱법 등 여러 가지 방법을 조합하여 우물 주변의 대수층에서 모래 등 미세입자를

충분히 제거하고 마무리작업을 실시하여야 한다.

(7) 최종 양수시험 시 방류수의 모래 함유량을 측정하여 일정 함량 이상으로 판명될 경우, 우물을 다시 착정하여야 한다.

(8) 양수시험은 KCS 57 20 15 복류수·강변여과수 취수시설 설치공사 1.6의 해당 시방서 내용에 따른다.

3.2 우물의 구조

(1) 우물의 구조는 다음 그림 3.2-1와 같으며, 우물의 구조 선정 시에는 예정심도, 양수량, 지하수의 수위 및 수질 등을 고려하여 결정하여야 한다.

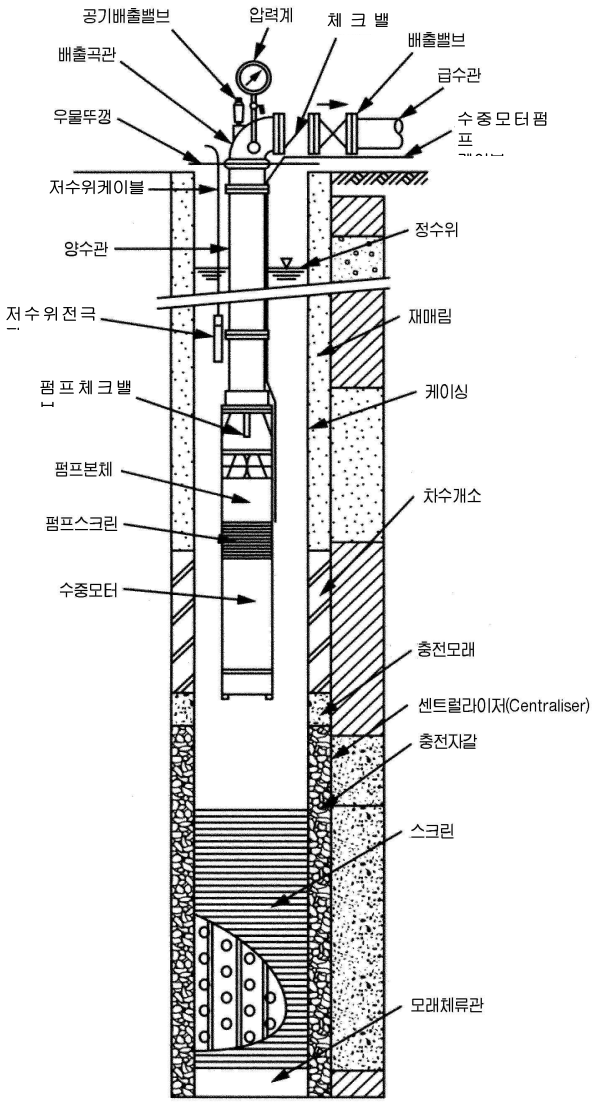


그림 3.2-1 깊은 우물의 일반적인 취수방식 예시

(2) 케이싱은 수질의 영향에 의한 부식이나 전식의 우려가 없는 재질을 선정하여야 하고, 케이싱

및 스크린의 접합은 수밀성이 보장되는 이음방식으로 시공하여야 한다.

(3) 양수펌프 설치위치는 모래유입 가능성 및 경제성 등을 종합적으로 고려하여 위치를 결정하여 시공하여야 한다.

3.3 우물용 스크린

(1) 지하수면 상부는 케이싱을 설치하고, 지하수면 하부의 대수층 구간에는 스크린을 설치하며, 스크린 최하부에는 유사시설로서 맹관을 스크린에 붙여 시공한다.

(2) 케이싱 및 스트레이너는 센트럴라이저를 설치하여 우물 중심부에 설치되도록 하여야 한다.

(3) 지하수의 유입속도는 모래의 소류한계속도 이하를 표준으로 하되, 가능한 한 느리도록 스크린 개구율을 크게 설치한다.

(4) 스크린 선정은 채수층의 지질 및 환경 등을 종합적으로 고려하여야 한다.

(5) 스크린 재질은 케이싱과 같이 지질의 경연, 심도 및 수질(철, 망간, 미생물 등)의 영향에 의한 부식이나 전식을 고려하여 선정하여야 한다.

(6) 기타 여기에서 언급하지 않은 사항은 발주자의 요구조건 및 강변여과수의 스크린 시방사항을 준용하여 설치한다.

KC CODE KCS 57 20 25

KCS 57 20 25 : 2017

해수 취수시설 설치공사

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국가건설기준

목 차

KCS 57 20 25 해수 취수시설 설치공사 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 1

3. 시공 ····· 1

KCS 57 20 25 해수 취수시설 설치공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 시방서는 해수의 심층수, 표층수 취수시설공사에 필요한 일반적인 사항에 대하여 규정한다.

(2) 해수를 취수시설로 할 경우, 부착생물의 부착, 모래나 슬러지의 부유 및 침강에 따른 장애나 파랑 등의 영향을 고려하여 대책을 강구한다.

1.2 참고기준

해양환경관리법 시행령 제3조 별표1. 해양시설의 범위를 기준(배관 관경지름이 600mm이상의 취수 및 배수시설)을 적용한다.

1.3 용어의 정의

내용 없음.

2. 자재

해수의 염분에 대한 내부식성이 검증된 자재를 사용하여야 한다.

3. 시공

3.1 취수구 설치

(1) 취수구에는 부유물과 협잡물 등이 유입되지 않도록 방호울타리나 유입방지스크린을 설치한다.

(2) 취수조에 유입된 협잡물을 제거할 수 있도록 협잡물제거기를 설치하거나 취수구로부터 모래 유입이나 저질부상에 의한 유입이 예상되는 경우에는 침사지를 설치한다.

3.2 취수펌프 설치

(1) 취수펌프의 대수는 계획취수량을 기준으로 정하고 예비기를 설치한다.

(2) 취수펌프의 위치는 캐비테이션을 고려하여 가급적 낮게 설치한다.

3.3 취수관 고정

(1) 해저면을 굴착 후 매설 시에는 관보호를 위하여 지역 특성을 고려 1~2m 정도 굴착하고 관을 매설한 후 사석, 피복석으로 고정하고 원토로 복원한다.

(2) 지역 특성상 조류 영향이 적은 경우 해저면 고르기 후 관로를 설치 후 반원 형식의 콘크리트 블록으로 누르거나 자연석을 이용하여 고정시켜 공사 시 관을 보호한다.

(3) 지반이 단단한 암반지역은 앵커볼트와 와이어로프를 이용하여 일정간격을 두고 고정한다.

3.4 심층수 취수

(1) 심층수 취수는 수심 200m이상에서 유기물이나 병원균 등이 거의 없는 심층수를 취수 관로를 통하여 끌어올려 취수한다.

(2) 수심 200m 이상에서는 고정이 불가하여 움직임을 고려한 삼각형 형식의 안전적인 구조로 해저 폭풍 발생 시 회전 되는 구조로 설치한다.

3.5 표층수 취수

(1) 해안구조물에 의한 표층수 취수는 조수간만의 차이가 크지 않은 곳에 사용하며, 수중 구조물과 스크린을 설치하여 이물질이 여과된 해수를 시설 내로 유입시켜 취수한다.

(2) 취수관(구)에 의한 취수는 스크린이 달린 복수의 취수구를 설치하며, 취수관로 유속은 1m/sec 이하로 유지되게 설치한다.

(3) 투수관에 의한 취수는 해안의 모래밭에 유공관을 매설하여 집수매거로 1차 여과된 해수를 취수하며, 투수관이 막히지 않도록 역세공정을 설치한다.

KC CODE KCS 57 30 05

KCS 57 30 05 : 2017

상수도 관로 부설공사 일반사항

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

목 차

KCS 57 30 05 상수도 관로 부설공사 일반사항 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 3

3. 시공 ····· 3

KCS 57 30 05 상수도 관로 부설공사 일반사항

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 상수도공사의 시공에 있어 각종 관 및 밸브류의 취급·운반, 관의 부설, 접합, 절단, 도복장 등의 시공에 대한 일반적인 사항을 규정한다.

1.2 참고기준

(1) 관련법규

① 수도법
② 건설산업기본법
③ 근로기준법
④ 산업안전보건법
⑤ 건설기술진흥법
⑥ 환경영향평가법
⑦ 수질 및 수생태계 보전에 관한 법률
⑧ 대기환경보전법
⑨ 소음 · 진동관리법
⑩ 폐기물관리법
⑪ 공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률
⑫ 문화재보호법
⑬ 시설물의 안전관리에 관한 특별법
⑭ 산업표준화법

(2) 공사관계 시방서

① 토목공사 표준일반시방서 [건설교통부, (사)대한토목학회]
② 콘크리트 표준시방서 (국토해양부)
③ 하천공사 표준시방서 [건설교통부, (사)한국수자원학회]
④ 도로공사 표준시방서 (국토해양부)
⑤ 도로교 표준시방서 (국토해양부)
⑥ 터널 표준시방서 (국토해양부)
⑦ 가설공사 표준시방서

(3) 관련 설계 및 시설기준

① 구조물 기초설계기준 (국토해양부)
② 공동구 설계기준 (국토해양부)

③ 도로 설계기준 (국토해양부)
④ 도로교 설계기준 [국토해양부, (사)한국도로교통협회]
⑤ 콘크리트구조기준 (국토해양부)
⑥ 터널 설계기준 (건설교통부)
⑦ 하천 설계기준 (국토해양부)
⑧ 상수도설계기준 [환경부, (사)한국상하수도협회]
⑨ 하수도설계기준 [환경부, (사)한국상하수도협회]

⑷ 기타공사 관계기준
① 한국산업규격 (KS)
② 건설공사 품질관리 업무지침 (국토교통부)

1.3 용어의 정의

내용 없음.

1.4 제출물

⑴ 시공계획서
① 관련기관과 협의가 필요한 경우 협의를 위한 자료 및 계획서
② 시공규모, 위치, 경사 등 현장여건을 조사한 근거자료
③ 현장시공시의 공사현황, 현장조직, 안전관리, 공정계획, 품질관리, 검사 등에 관한 세부계획서
④ 자재 반입계획서
⑤ 도로구간의 경우 교통처리 계획서
⑥ 해당지역 주민에게 공사목적과 효과 등에 대한 홍보를 실시하기 위한 자료

⑵ 시공도면
① 설치표준도(관경별, 토질별)
② 이형관 상세도 및 재료표
③ 시공상세도
④ 관보호공 설치도
⑤ 가설구조물도
⑥ 시공 및 설치에 필요한 주의점

⑶ 제품자료
① 시공자는 관, 연결재, 그리고 부대품에 대한 제작자의 제품자료를 제출하여야 한다.

⑷ 보증서
① 시공자는 제품이 명시된 요건을 만족한다는 제작자의 제품보증서를 제출하여야 한다.

2. 자재

(1) 공사현장에 반입된 검사자재 또는 시험합격재료는 공사현장 밖으로 반출하지 못하도록 하고, 불합격된 자재는 지체없이 공사현장 밖으로 반출하여야 한다.

(2) 당일 반입하여 전량 사용되는 아스콘, 레미콘 등의 자재는 당일 반입량 및 명일 사용 예정량을 공사감독자(건설사업관리자)에게 일일 보고하고, 공사감독자(건설사업관리자)는 완제품인 콘크리트제품류(시멘트, 보도블록, 경계블록 등)에 대하여 시공자로 하여금 일정한 장소에 보관 사용하게 하고, 사용내역을 보고받아 자재수불부에 기록하여야 한다.

(3) 시공자는 혼합골재, 보조기층재, 아스팔트(유제), 기타 등의 재료에 대하여는 현장반입 전에 품질의 적정여부(육안검사, 시험성과 등)를 공사감독자(건설사업관리자)에게 확인받아 반입 사용하도록 하고, 설계서에 의한 적정량의 사용여부를 일일 보고한다.

3. 시공

3.1 시공일반

(1) 관을 부설할 때에는 미리 설계도 또는 시공표준도에 따라 평면위치, 흙덮기 두께, 구조물 등을 정확하게 파악해 두어야 한다. 또 시공순서, 시공방법, 사용기구 등에 대하여 공사감독자(건설사업관리자)와 충분히 협의한 뒤 공사에 착수하여야 한다.

(2) 관 부설시 필요에 따라서 울타리, 보안등, 난간, 그리고 기타 가설물을 설치하고 유지하여야 한다. 공사기간 중 야간에는 공사표지판 및 도로표지판을 설치하고, 위험표지판에는 적색등을 설치하여야 한다.

(3) 관을 부설할 때는 교통과 공공의 안전에 방해가 되지 않도록 시행하여야 한다.

(4) 관로의 철도, 도로, 그리고 통신선로 등의 횡단은 관계부처와 긴밀히 협의한 후에 수행하여야 한다.

(5) 공공도로 및 기타 시설물은 그 유지관리에 책임이 있는 공공기관의 기준에 따라 원상복구하고 보수하여야 한다.

(6) 구조물을 통과하는 관은 관로의 침하로 인한 하자가 발생하지 않도록 적절한 조치를 하여야 한다.

(7) 시공자는 공사시행을 위한 모든 인·허가를 받아야 한다.

(8) 소운반시 지면의 돌기부와 충돌이 없도록 하여야 하고, 낙하나 충격을 피하고 균열 또는 파손에 주의하여야 한다.

(9) 기존 지하매설물과 교차하거나 악영향이 미치는 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 기존구조물에 손상이 없도록 시공하여야 한다.

(10) 관을 부설하기 전에 관 내면을 깨끗이 청소하여야 하며 관 내·외의 도장면에 손상이 있을 때에는 반드시 원상복구 후 부설하여야 한다.

(11) 관, 자재, 그리고 부설장비는 청결하고 안전한 상태에서 시공되어야 한다.

(12) 관이 노출되는 부분은 도면에 표시한 대로 보온공을 설치하여야 한다.

(13) 관로 중심선을 측량할 때는 기준점에 따른 보조점을 설정하고, 수준점에 대해서는 이동, 침하의 염려가 없는 곳을 선정한다. 또한, 기준점 또는 수준점에는 나무말뚝이나 콘크리트말뚝 등을 설치한다.

(14) 신설관과 기존 지하매설물과 교차 또는 인접하여 부설할 때에는 적어도 50cm 이상의 간격을 두어야 하며, 특히 상수도관로에 대한 오염, 파손 등 위해 우려가 있는 경우에는 현장여건에 따라 이격거리를 추가로 확보한다. 정해진 간격을 유지할 수 없을 때에는 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여야 한다.

(15) 공사장에서 소음발생이 심한 기계작업은 야간공사를 지양하고, 부득이할 경우 주민에게 사전 홍보하는 등 협조를 구한 후 시행하여야 한다.

(16) 관로공사 중 강우시 교통량이 많은 지역, 관로의 부상(浮上), 그리고 변형 등의 위험요소가 있는 경우에 시공자는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아 긴급 되메우기를 실시할 수 있으며 이에 필요한 대책을 수행하여야 한다.

(17) 전기방식설비가 시설되는 도복장강관을 부설할 경우 관로가 벽체 등 콘크리트구조물을 통과할 때는 관과 콘크리트 구체 내의 철근이 접촉되지 않도록 10cm 이상 이격시키거나 절연판을 삽입하여 절연하여야 하며 절연시험을 할 수 있도록 리드선을 인출해야 한다.

(18) 관경 800mm 이상의 관을 부설할 때에는 작업자의 출입, 재료의 반·출입과 시공 후 내부점검 등 유지관리를 위하여 맨홀을 설치해야 한다. 점검구의 설치는 이 시방서 “KSC57 30 30 1.4.7맨홀 및 점검구 설치”에 따른다.

① 맨홀의 크기는 직경 600mm 이상이어야 한다.

② 맨홀의 설치위치는 공기밸브 설치지점이 일반적이나 수관교, 역사이펀, 제수밸브 등 기타 중요한 장소에도 필요하다.

③ 맨홀 및 점검구는 일반적으로 관상단에 설치하고 공기밸브를 접속한다. 공기밸브가 접속되지 않는 지점에는 관측면에 설치한다.

(19) 관경 800mm 미만의 관로에는 시공 및 유지관리시 관내부에 감시카메라, 로봇 등을 투입하여 내부상태를 점검·확인할 수 있는 점검구를 둘 수 있다. 점검구 설치방법은 맨홀 설치방법에 준한다.

(20) 공공도로에 관을 부설할 경우에는 도로법 및 관계법령에 따라 도로관리기관과 협의하여야 하며, 하천부지, 철도부지 등에 관을 부설할 경우에도 해당 관리기관과 협의하여야 한다.

(21) 관부설 위치는 태풍이나 지진, 홍수 등 비상시에도 관로의 구조에 영향이 최소화될 수 있는 곳으로 한다.

(22) 관부설 깊이는 관종에 따라 다르지만 일반적으로 직경 900mm 이하는 120cm 이상, 직경 1,000mm 이상은 150cm 이상으로 하고, 직경 2,000mm 이상의 대형관을 부설할 경우에는 토피를 관경 이상으로 하여야 하나, 부득이한 경우 공사감독자(감리원)와 협의하여 조정할 수 있다.

(23) 한냉지에서는 동결심도보다 20cm 이상 깊게 매설해야 하며, 직경 500mm 이상의 관은 관경의 0.5배 이상 깊게 매설해야 한다.

(24) 설계도 또는 시공도면에 따르기 어려운 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)와 따로 협의하여야 한다.
(25) 비금속관의 부설시는 위치추적을 위한 위치탐색시설을 설치할 수 있다.

3.2 시굴조사

(1) 공사시공에 앞서 시굴하여 지하매설물의 위치 등을 확인하여야 한다. 또한 그 결과를 기록사진, 조사표 등에 정리하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하여야 한다.
(2) 시굴장소는 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 선정한다.
(3) 시굴은 폭 1m 이상, 깊이 2m 이상의 인력굴착을 원칙으로 하고 굴착 중 지하매설물에 주의하여 손상을 주지않도록 하여야 한다.
(4) 시굴조사에 있어서는 토질의 성상, 지하수의 상태 등을 관찰하여 굴착 및 흙막이공사 등에 참고로 한다.
(5) 기존 매설물의 형상, 위치 등의 측정은 정확을 기함과 동시에 되메우기 후에도 그 위치가 확인되도록 적절한 복구를 하여야 한다.
(6) 시굴한 곳은 당일 되메우기를 실시하고 가복구를 하여야 한다. 또한 가복구한 곳은 순회점검하고 보수관리를 하여야 한다.
(7) 시굴조사 결과 인접하는 지하매설물에 대해서는 해당 시설관리자의 입회를 요구하고, 지시를 받아 적절한 조치를 강구하여야 한다.

3.3 굴착공사

(1) 굴착은 미리 안전시설, 흙막이, 배수, 복공, 잔토처리 기타 필요한 준비를 한 후에 착수하여야 한다.
(2) 아스팔트콘크리트 포장의 절단은 포장절단기 등을 사용하여 직선으로 절단한다. 또한 복구시에는 기존의 포장부분이 조잡해지지 않도록 실시하여야 한다.
(3) 포장절단을 실시하는 경우 안전시설, 안전요원 등을 적절히 배치하고 교통상의 안전을 확보함과 동시에 냉각수의 처리에도 주의하여야 하고, 당일 굴착구간에 대하여는 당일 복구함을 원칙으로 한다.
(4) 굴착은 굴착기간을 짧게 하기 위해서 방법, 위치를 충분히 검토하여 시행한다.
(5) 굴착하는 구역 및 개구부의 연장을 미리 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하여야 한다.
(6) 기계굴착을 실시하는 경우는 시공구역 전반에 걸쳐 지상 및 지하시설에 주의하여야 한다.
(7) 굴착은 배관 및 접합작업이 완전히 될 수 있도록 소정의 형상으로 마감한다.
(8) 용수가 있는 곳의 굴착은 흙막이, 배수 등을 적절히 하여야 한다.
(9) 시공자는 터파기 완료시에는 두께수치를 나타낼 수 있는 증빙사진을 촬영하여야 한다.
(10) 포장의 파쇄품은 발생 즉시 전량 외부로 반출하여 기층 또는 보조기층재와 혼입되지 않도록 하여야 한다.
(11) 보도상의 굴착은 인력굴착을 원칙으로 하며, 보도포장 복구시에는 가급적 장비의 사용을

억제하여 인접 보도의 파손이 없도록 하여야 한다.

① 보도의 굴착복구 시행시 1일 시공물량을 설정하여 충분한 다짐작업과 정밀시공을 하여야 하며, 공사안내간판, 현수막, 그리고 안전시설물 등을 설치하고 형식적인 임시복구를 없애 주민불편을 최소화 하여야 한다.

② 보도굴착시 보행자 이동에 불편이 없도록 별도의 임시보행로를 반드시 확보하여야 하며, 보행자가 부득이 공사장을 횡단할 경우에는 안전발판 등을 설치하여야 한다.

③ 안전한 보행권을 확보하기 위하여 보행 안전도우미를 반드시 배치하여야 한다.

(12) 지하매설물 구간의 경우에는 관련 법령 및 규정에 따라 필요한 조치를 취하여야하며, 특히 가스관 매설구간의 경우 굴착공사지원센터(EOCS) 신고후 착공하여야 한다.

KCS 57 30 10 : 2017

상수도관의 취급·운반

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

목 차

KCS 57 30 10 상수도관의 취급·운반 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 4

3. 시공 ····· 4

KCS 57 30 10 상수도관의 취급 · 운반

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 시방서는 각종 상수도관의 운반, 보관, 취급에 관한 사항을 규정한다.

1.2 참고기준

(1) 한국산업규격(KS)
(2) 한국상하수도협회 단체표준(KWWA)

1.3 용어의 정의

내용 없음.

1.4 운반, 보관, 취급

1.4.1 공통사항

1.4.1.1 운반의 기본

(1) 관의 취급 및 운반은 다음 사항을 준수하여야 한다.
① 작업용구는 항상 정비 · 점검하여야 한다.
② 관에 충격을 주지 않도록 취급시 주의한다.
③ 관의 고임목을 반드시 설치한다.
④ 관의 도장 및 라이닝이 손상되지 않도록 주의한다.

1.4.1.2 보관방법

(1) 보관할 때는 관의 양단부에 이물질이 삽입되지 않도록 관 마개를 하고, 고임쐐기로 괴 어서 구르지 않도록 한다.
(2) 장기간 야적할 경우에는 태양열 등에 의하여 내 · 외면 도장재의 손상가능성이 있으므로 태양열 차단 등 보호조치를 하여 보관하여야 한다.

1.4.1.3 취급방법

(1) 관을 달아 올릴 때에는 나일론슬링(nylon sling) 또는 고무로 피복한 와이어로프 등과 같이 안전하게 달아 올리는 기구를 사용한다.
① 관 중심위치에 수평으로 매달고 흔들리지 않아야 한다.
② 매달려 있는 관의 아래에는 절대 출입하지 말아야 한다.
③ 작업신호는 한 사람이 명확히 행한다.
(2) 트럭으로부터 인력으로 하역하는 경우에는 다음 사항에 주의하여 시행하여야 한다.

① 고임목이 확실히 설치되어 있는지 확인한 후에 내릴 준비를 한다.

② 관 하단의 고임목은 같은 길이의 각재(15cm 이상)를 관 양단 2개 지점에 편평하게 고정한다.

③ 와이어는 관의 중심부터 횡축으로 3회 이상 감는다.

④ 준비완료 후 작업자 상호간에 신호를 확인한 후 내리는 방향의 고임목을 제거하고 지렛대로 서서히 내린다.

⑤ 관이 내려지는 측에는 사람이 서있지 않도록 한다.

(3) 리프트에 의한 운반은 다음사항에 주의하여 시행하여야 한다.

① 리프트의 날은 수평으로 하여 관의 평형을 확실히 하고 천천히 올린다.

② 관이 떨어지지 않도록 고임목을 설치한다.

③ 관은 지상으로부터 약 50cm의 높이로 유지하며 노면상태에 주의하여 시행한다.

(4) 트럭 등에 의한 운반은 다음 사항에 주의하여 시행한다.

① 관이 무너지지 않도록 항상 주의하여야 한다.

② 고임목이 제 역할을 하도록 점검한다.

③ 도로의 패인 곳이나 급격한 커브를 통과할 때는 적재상태를 확인하여야 한다.

④ 도로에 배열하는 경우에는 다른 통행차량에 주의하여야 한다.

⑤ 트럭 등의 위에서 관을 점검할 때는 미끄러져 떨어지지 않도록 주의하여야 하며, 미끄러지기 쉬운 신발을 신지 않아야 한다.

1.4.2 덕타일주철관

(1) 상수도용 덕타일주철관을 운반, 상 · 하차 및 시공할 때에는 충격 등으로 관이 손상되어서는 안되며, 적재, 보관시 주변하중으로 관에 변형이 발생하지 않도록 하여야 한다.

(2) 관을 하차할 때에는 받침대나 막대 등을 사용하여 굴려 내리거나 감아 내리고 크레인으 로 2점 달아매기를 하여 하차하여야 한다.

(3) 관의 운반 또는 감아 내리는 경우에는 쿠션(cushion)을 사용하고 충격 등으로 관이 손상 되지 않도록 한다.

(4) 보관할 때는 관의 양단부에 이물질이 삽입되지 않도록 관 마개를 하고, 고임쐐기로 괴어 서 구르지 않도록 한다.

(5) 장기간 야적할 경우에는 태양열 등에 의하여 내 · 외면 도장재의 손상가능성이 있으므로 태양열 차단 등 보호조치를 하여 보관하여야 한다.

1.4.3 도복장강관

(1) 도복장강관의 취급은 덕타일주철관에 따르며, 특히 도복장부분 및 접합부가 손상되지 않도록 하여야 한다.

(2) 관을 달아 올릴 때에는 나일론슬링(nylon sling) 또는 고무로 피복한 와이어로프 등과 같이 안전하게 달아 올리는 기구를 사용하고, 도복장부분을 보호하기 위하여 원칙적으로 양 쪽 끝의 비도복장부분에 훅(hook)을 걸어 2점 달아매기로 한다.

(3) 관의 버팀재 및 발 등은 설치하기 직전까지 떼어내지 말아야 한다.

(4)보관장소에서 배관 현장까지 운반할 때에는 관 끝의 비도장부에 받침재를 대고 지지하며 달아 올릴 때에는 도복장면이 손상되지 않도록 적당한 보호를 하여야 한다.

(5) 소운반을 할 때에는 관을 끌어서는 안 된다. 굴리는 경우에는 관 끝의 비도장부분만을 이용하고 방향을 바꾸는 경우에는 달아 올려서 바꾸도록 한다.

(6) 관 내·외의 도복장면 위를 직접 걸어다니면 도복장이 벗겨질 염려가 있으므로 고무판 또는 마대 등을 깔고 깨끗한 고무신이나 슬리퍼를 신어야 한다.

(7) 대형 도복장강관은 반입 후 관 손상이 되지 않도록 특별한 조치를 하고, 관로 터파기 후 바로 부설해야 한다.

(8) 용지보상 협의지연 등으로 반입된 도복장강관을 장기간 야적할 경우에는 태양열 등에 의하여 도복장부위가 자연손상되므로 태양열 차단 등 보호조치를 하여 보관하여야 한다.

(9) 도복장강관의 보관 및 시공과정에서 손상된 도복장강관은 공사감독자(건설사업관리기술자)의 지도하에 도복면을 벗겨서 결함부위를 깨끗이 청소한 다음 프라이머를 칠한 후 적합하게 코팅하여야 한다.

(10) 도복장강관 검사의 일반사항은 해당 KS나 KWWA에 따른다.

① 외관검사 : 이물의 혼입, 얼룩, 핀홀(pin hole) 등이 없는지를 검사한다.

② 피복두께 : 전자 미후계 또는 다른 적당한 기구를 써서 규정두께에 적합한지 검사한다.

③ 밀착검사 : 칼날을 써서 도복표면의 정도를 검사하여 들뜨는 일이 없는지를 검사한다.

④ 홀리데이 디텍터검사 : 홀리데이 디텍터로 도복 표면의 핀홀, 미도장부의 유무를 검사한다.

1.4.4 상수도용 동관 및 피복동관

(1) 동관 및 피복 동관의 취급은 이 시방서 1.4.2 덕타일주철관 및 10 1.4.3 도복장강관에 따른다.

(2) 관을 적재하여 보관할 때는 포장상태로 보관하여야 하고, 적재틀을 설치하여 자중에 의 한 휨이 발생하지 않도록 하고 적재높이는 1.2m 이하로 한다.

(3) 관은 관 마개를 하여 옥내보관을 원칙으로 한다. 부득이 옥외에 보관할 때는 빗물에 젖거나 이물질이 묻지 않도록 받침대 위에 올려놓고 덮개를 씌워 보관한다.

(4) 관을 운반할 때 끌거나 떨어뜨려 손상되지 않도록 주의하고, 리프트 또는 크레인 등의 기구를 사용하여 운반하거나 내리는 경우 관 표면이 손상되지 않도록 고무 또는 마대로 보호하고 2군데 이상을 지지하여 안전하게 작업하여야 한다.

(5) 피복동관의 경우 화기 또는 열원 부근에 보관하지 말아야 하며, 피복용 염화비닐 콤파운 드는 휘발성 약품에 침식되기 쉬우므로 주의하여야 한다.

1.4.5 기타 상수도용 관

1.4.5.1 상수도용 스테인리스강관

(1) 이 시방서 1.4.4 상수도용 동관 및 피복동관에 따른다.

1.4.5.2 상수도용 에폭시수지분체 내외면 코팅강관

(1) 시방서 3.2.4 상수도용 동관 및 피복동관에 따른다.

1.4.5.3 상수도용 폴리에틸렌분체 라이닝강관

(1) 이 시방서 1.4.4 상수도용 동관 및 피복동관에 따른다.

1.4.5.4 상수도용 경질염화비닐관

(1) 상수도용 경질염화비닐관을 운반할 때에는 신중하게 취급하고 내던지지 말아야 한다.

(2) 염화비닐관을 트럭으로 운반할 때에는 원칙적으로 적재함이 긴 트럭을 사용하여 수평적 재하고 고정시켜야 한다.

(3) 염화비닐관을 수평적재로 보관할 때에는 평지에 쌓아 올리고 높이를 1m 이하로 해서 무너지지 않도록 하여야 한다.

(4) 보관장소는 가능한 한 바람이 잘 통하고 직사광선이 닿지 않는 곳을 선정하여야 한다.

(5) 고열에 의한 변형의 우려가 있으므로 특히 화기에 주의하고 온도변화가 적은 장소에 보관하여야 한다.

(6) 이음류는 종류, 지름별로 수량을 확인한 다음에 옥내에 보관한다.

(7) 염화비닐관과 그 이음부속은 휘발성 약품(아세톤, 벤졸, 사염화탄소, 클로로포름, 초산에틸 및 크레오소트)류에 침식되기 쉬우므로 주의하여야 한다.

1.4.5.5 상수도용 폴리에틸렌관

(1) 상수도용 경질염화비닐관에 따른다.

1.4.5.6 유리섬유강화플라스틱관

(1) 상수도용 유리섬유강화플라스틱관을 운반, 상하차 및 시공할 때에는 충격 등으로 관이 손상되어서는 안되며 적재, 보관시 주변 하중으로 관에 변형이 발생하지 않도록 하여야 한다.

(2) 관을 하차할 때에는 포장단위 전체를 크레인으로 2점 달아매기를 하여 하차하여야 한다.

(3) 관을 적재하여 보관할 때는 포장상태대로 보관하여야 하고, 자중에 의한 휨이 과다하게 발생하지 않도록 하고 적재높이는 3.0m 이하로 한다.

(4) 관을 운반할 때 끌거나 떨어뜨려 손상되지 않도록 주의하여야 한다.

2. 자재

(1) 작업용구는 항상 정비·점검하여야 한다.

3. 시공

내용 없음.

KCS 57 30 15 : 2017

상수도 관로부설 공사

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE KCS 57 30 15

국가건설기준

목 차

KCS 57 30 15 상수도 관로부설 공사 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 3

3. 시공 ····· 4

KCS 57 30 15 상수도 관로부설 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 시방서는 각종 관의 설치에 관한 사항을 규정한다.
(2) 상수도공사와 관련하여 기존관과의 연결공사 사항을 규정한다.
(3) 관로의 이설, 노후배관 및 밸브류 교체 등을 위해 수돗물의 공급을 중단하지 않고 관로를 연결하는 부단수 차단, 연결에 관한 사항을 규정한다.
(4) 곡관부(이형관) 및 직관부의 관보호공사에 대하여 적용한다.
(5) 하천, 철도 등을 횡단 부설하는 공사에 관한 사항을 규정한다.
(6) 관표시테이프, 관로표시못, 관로표시석 등 관로의 표시에 관한 사항을 규정 한다.
(7) 공사 실명제표지판의 설치에 관한 사항에 대하여 적용한다.

1.2 참고기준

1.2.1 관보호

(1) KS B 1531 : 나사식 가단 주철제 관이음쇠
(2) KS D 3578 : 상수도용 도복장강관
(3) KS D 4308 : 덕타일주철 이형관
(4) KS M 3370 : 수도용 플라스틱배관계－불포화폴리에스테르수지 유리섬유강화플라스틱(GRP)－압력 및 비압력배관
(5) KS M 3408-2 : 수도용 플라스틱배관계－폴리에틸렌(PE) - 제2부 : 관
(6) KS M 3408-3 : 수도용 플라스틱배관계－폴리에틸렌(PE) - 제3부 : 이음관

1.2.2 관로표시

(1) KS D 3503 : 일반구조용 압연강재
(2) KS D 5101 : 구리 및 구리합금봉
(3) KS D 6001 : 황동주물
(4) KS M 3503 : 농업용 폴리에틸렌 필름
(5) KS M 3509 : 포장용 폴리에틸렌 필름

1.3 용어의 정의

내용 없음.

1.4 공정계획 및 관리

1.4.1 관의 설치

(1) 정확한 배관시공을 위하여 배관기능자는 상수도용 각종 관의 배관작업에 대하여 풍부한경험과 기술을 갖고 있는 자이어야 한다.

(2) 시공자는 공사감독자(건설사업관리자) 입회하에 현장 배관시험을 실시하여 적정하다고 판단된 배관기능자로만 공사현장에 종사케 할 수 있으며, 준공시까지 신상을 관리하여야 한다.

1.4.2 기존관의 연결 및 기존관의 철거

1.4.2.1 기존관의 연결

(1) 관의 연결공사는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 신속·정확히 시공하여야 한다.

(2) 연결공사 장소는 공사감독자(건설사업관리자)의 입회 아래 가능한 한 빨리 시굴조사를 하여 연결하고자 하는 기존관(위치, 관종, 지름 등) 및 다른 매설물을 확인하여야 한다.

(3) 연결공사를 할 때에는 사전에 시공일자, 시공시간 및 연결공사 공정표 등에 대하여 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여야 한다.

(5) 연결공사를 할 때에는 연결지점 공사위치의 주변을 조사하고 배치, 교통대책, 관내 물을 배수할 곳 등을 확인하여 필요한 조치를 강구하여야 한다.

(6) 연결공사에 필요한 기자재는 현장 상황에 적합한 것을 준비해야 한다. 또 배수펌프, 절 단기는 미리 시운전을 해두어야 한다.

(7) 기존관의 절단개소, 절단 개시시기에 대해서는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라야 한다. 이때, 기존관의 절단에 대해서는 이 시방서 “3.1.3 관의 절단”에 따른다.

(8) 연결개소에 강재보호가 필요할 때에는 적절한 조치를 하여야 한다.

1.4.2.2 기존관의 철거

(1) 기존관을 철거할 때에는 매설위치, 관종, 관경 등을 확인한다.

(2) 이형관 보호 등을 위한 콘크리트 부스러기는 완전히 철거하여야 한다.

1.4.3 부단수 연결

(1) 천공공사의 실시시기에 대하여는 공사감독자(건설사업관리자)와 충분히 협의하여 공사에 지장이 없도록 하여야 한다.

(2) 사용 천공기는 기종이나 성능을 미리 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하여 확인을 받고 사용하기 전에 점검을 하여야 한다.

(3) 기존관의 관종, 외경, 진원도, 사용수압 등을 미리 확인하고, 굴착지점 주변의 매설물 상황이나 교통상황 등을 조사하여야 한다.

(4) 부단수차단공법은 S-Gate밸브설치 차단공법, 동결에 의한 차단공법, 전개판형 차단공법, 폴딩헤드형 차단공법 등 여러 가지 공법이 사용되고 있으며, 이러한 공법들을 사용할 경우 공법사에서 제시한 시방규정에 따라 시행한다.

1.4.4 관보호

(1) 시공자는 공사시행계획에 맞추어 공사착수 전에 시공계획서를 공사감독자(건설사업관리 기

술자)에게 제출하여야 한다.

1.4.5 횡단부설

1.4.5.1 하천횡단

(1) 공사를 시공하기 전에 하천관리청과 충분히 협의하여 홍수시 유수소통 및 하천관리에지장이 없도록 안전하고 확실한 계획을 세워 신속히 시공하여야 한다.

1.4.5.2 궤도횡단

(1) 횡단공사에 앞서 공사감독자(건설사업관리자)와 함께 해당 궤도의 관리자와 충분히협의하여 안전하고 확실한 계획하에 신속히 시공하여야 한다.

(2) 궤도횡단 도면작성 내용에 따라서 작업계획을 세우고 신속하게 시공하여야 한다.

(3) 해당궤도 관리자와 파견감독자의 지시가 있을 때에는 즉시 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하고 조치를 하여야 한다.

1.4.6 관로표시

(1) 매설관을 보호하고 효율적으로 관리하기 위하여 표시테이프, 관로표시못, 관로표시석을 설치하여야 한다.

(2) 매설관에는 상수도사업자명, 부설년도, 관종 등을 명시한 테이프를 부착하고 관경에 따라되메우기시 테이프 또는 시트부설을 병행한다.

(3) 관로매설위치를 파악하기 쉽도록 관로표시못이나 관로표시석을 설치하여야 한다. 공공도로인 경우에는 관로표시못을 일정한 간격으로 포장면에 박아두며, 차량통행이 없는 비포장도로나 초지, 임야 등 지역에는 관로표시석을 설치하여야 한다.

1.4.7 공사 실명제 표시판 설치

(1) 공사 실명제 표시판은 각종 밸브실에 설치한다.

2. 자재

2.1 부단수 연결

(1) 부단수분기용T자관 및 부단수밸브는 충분한 강도, 내구성, 수밀성을 갖는 구조와 재질의 것을 선정하고 토양의 부식성에 대해서도 고려하여야 한다.

(2) 윤활제는 규격에 맞는 제품을 사용하여야 한다.

2.2 관보호

(1) 관 보호공사에 사용되는 콘크리트는 f_{ck}=18MPa(183.6kgf/cm2)급 콘크리트이며 도면에 표시된 대로 시행하여야 한다.

2.3 관로 표시

2.3.1 관표시 테이프

(1) 염화비닐테이프로 바탕은 청색, 문자는 백색으로 표시한다.

(2) 직경 350mm 이하의 관은 전대테이프만으로, 직경 400mm 이상의 관은 전대테이프와 상단 테이프로 표시한다.

2.3.2 관표시 시트

(1) 관표시용 시트는 KS M 3503(농업용 폴리에틸렌 필름)과 KS M 3509(포장용 폴리에틸렌필름)의 절충형인 저밀도 폴리에틸렌 안료가 혼합된 필름으로써 매설하여도 부식 또는 변질되지 않고 마찰에 표시내용이 벗겨지지 않도록 코팅처리된 것이라야 한다.

표 2.3-1 테이프의 규격

관 경	전대테이프의 폭	상단테이프의 폭	테이프의 두께
350 mm 이하	3 cm	-	0.15 mm ± 0.33 mm
400 mm 이상	3 cm	3 cm	

(2) 관표시용 시트의 폭은 150~400mm를 기준으로 하며, 글씨는 테이프에 연속으로 인쇄되어야 한다.

2.3.3 관로 표시못

(1) 인식표지의 재료는 KS D 5101, KS D 6001에 합치하거나 동등 이상이어야 한다.

(2) 인식표지핀의 재료는 KS D 3503에 합치하거나 동등 이상이어야 한다.

(3) 관로표시못의 규격은 몸체 100mm×7mm, 핀 140mm×20mm로 한다.

2.3.1 관로 표시석

(1) 관로표시석의 재질은 콘크리트나 석재를 사용한다.

(2) 관로표시석의 규격은 150mm×150mm×800mm로 한다.

3. 시공

3.1 관의 설치

3.1.1 관로 기초공사

(1) 시공자는 필요시 시공전에 지질조사를 실시하여 토질, 지층의 성상 등을 확인하고 적절 한 관로 기초를 하여야 한다.

(2) 매우 연약한 지반인 경우는 치환법, 샌드드레인(sand drain) 등의 탈수압밀공법, 고결법 등의 지반개량을 실시하여야 한다.

(3) 일반적인 연약지반의 경우에는 콘크리트기초, 침목기초, 사다리기초 또는 환토기초로 관 저 이하의 토사를 관경 정도까지 자갈이나 양질의 모래로 치환하고 관의 주위도 모래 등으로 되메우기하여야 한다.

(4) 연약지반에서 이형관 보호공에 중량이 큰 콘크리트블록을 사용하면 부등침하의 원인이 되므로 이탈방지압륜과 같은 경량의 보호공으로 하여야 한다.
(5) 지하수위가 높고 관 중량이 가벼운 경우 관 내부가 비어있으면, 부상하는 경우가 있으므로 부력에 대한 대책을 수립하여야 한다.
(6) 견고한 지반과 연약지반이 단층으로 접해있을 때와 관의 한 쪽이 구조물에 고정되어 있을 때에는 부등침하에 대한 대책을 수립하여야 한다.
(7) 기타 견고한 지반에도 관체를 보호하기 위하여 양질의 모래를 소정의 높이로 고른 다음 래머 등으로 충분히 다져야 한다. 다짐에 의하여 두께가 부족하게 되면 재료를 보충하여 소정의 두께가 되도록 하여야 한다.
(8) 관 기초의 형상 및 치수 등은 설계서에 따른다.

3.1.2 관의 설치

(1) 관은 가능한 한 관로를 따라 통행에 지장이 없도록 배열하며 관부설작업이 용이하도록 하여야 한다.
(2) 관을 배열할 때에는 관의 양쪽을 완충용 목재나 모래주머니 기타 적절한 방법으로 받침 을 하여 관외면 도복부가 자갈이나 암석 등에 의한 손상을 입지 않도록 하고 관의 구름에 의한 안전사고를 방지하여야 한다.
(3) 관을 설치하기 전에 관체를 검사하고 균열이나 기타 결함이 없는가를 확인하여야 한다.
(4) 관을 달아 내릴 때 흙막이용 버팀보를 일시적으로 떼어낼 필요가 있을 경우에는 반드시적절한 보강을 하고 안전을 확인한 다음 시행하여야 한다.
(5) 관을 굴착한 곳에 달아 내릴 때에는 안전을 위하여 관로의 홈 안(관을 내릴 장소)에 작업자가 들어가 있지 않도록 하여야 한다.
(6) 관의 부설은 원칙적으로 낮은 곳에서부터 높은 곳으로 향하여 부설하고 소켓(socket)이 있는 관은 소켓이 높은 곳으로 향하도록 배관한다.
(7) 현장 필릿(fillet)용접 접합용으로 제작된 벨엔드(bell end)형의 관은 수구방향이 물의 유입방향으로 향하도록 배열하여야 한다.
(8) 관을 설치할 때에는 관 내부를 청소하고, 레벨, 트랜싯 등을 이용해서 중심선과 높낮이를조정, 정확하게 설치한다. 또 관체의 표시기호를 확인함과 동시에 관의 몸체에 표시되어있는 지름, 제작년도 등의 기호가 위로 향하도록 설치한다.
(9) 직관의 이음장소에서 각도가 생긴 휨배관은 피하도록 하여야 한다. 다만, 공사현장의 상황에 따라 시공상 부득이한 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여야 한 다.
(10) 매일 부설작업이 완료된 뒤에는 관내에 토사, 오수 등이 유입되지 않도록 관 끝을 막아야 하며, 관내에 헝겊, 공구류 등을 두지 않도록 한다.
(11) 도복장강관, 덕타일주철관, 그리고 유리섬유강화플라스틱관 등을 설치할 때에는 관체를 보호하기 위하여 기초에 양질의 모래를 고르게 펴 깔아야 한다.
(12) 염분 등에 의한 부식성 토양이나 매립지 등에 금속관을 매설할 경우, 토양과의 직접적인접촉을 방지하는 조치를 해야 한다.

3.1.3 관의 절단

(1) 관의 절단이 필요할 때에는 잔여자재를 대조, 조사하여 가능한 한 잔여자재를 사용하여야한다.

(2) 관을 절단하고자 할 때에는 관의 절단 길이 및 절단 개소를 정확히 정하고 절단선을 관둘레 전체에 표시한다.

(3) 관의 절단은 관축에 대하여 직각으로 하여야 한다.

(4) 관을 절단하는 장소 근처에 가연성 물질이 있는 경우에는 안전상 필요한 조치를 한 다음주의해서 시행하여야 한다.

(5) 주철관의 절단은 다음과 같이 하여야 한다.

① 주철관의 절단은 절단기로 하는 것을 원칙으로 하며, 절단한 경우에는 삽입구의 단면을그라인더 등으로 규정된 모따기를 하고, 삽입치수를 하얀 선으로 표시한다.

② 동력원으로 엔진을 사용하는 절단기는 소음에 대한 배려를 하여야 한다.

③ T형 소켓관 등 이형관은 절단하지 말아야 한다.

④ 주철관의 절단면은 위생상 해가 없는 방식도장을 하여야 한다.

(6) 강관의 절단은 다음과 같이 하여야 한다.

① 강관의 절단은 절단선을 중심으로 폭 30cm 범위의 도복장을 벗겨내고 절단선을 표시하여 절단한다. 또 절단 중에는 관 내·외면의 도복장에 인화되지 않도록 주의하고 적절한 보호조치를 하여야 한다.

② 강관의 절단을 완료한 뒤에 신관의 끝부분 모양과 같이 신중하게 접합부를 마무리해야 하며, 절단부분의 도복장은 신관과 동일한 치수로 다듬어야 한다.

(7) 유리섬유강화플라스틱관 및 경질염화비닐관 등의 절단은 다음과 같아야 한다.

① 유리섬유강화플라스틱관 및 경질염화비닐관 등을 절단할 때에는 절단면의 관축이 직각이되도록 절단선을 표시한 후 절단한다.

② 절단면은 샌드페이퍼 등으로 날카로운 부분을 다듬어야 한다.

③ 절단면의 외면은 신관과 동일한 치수로 모따기를 하여 연결구 삽입이 용이하도록 한다.

④ 모따기 후 연결구 삽입깊이를 표기하도록 하며, 관 내 · 외면을 깨끗하게 청소하여야 한다.

(8) 기타 관의 절단은 다음과 같이 하여야 한다.

① 관을 절단하고자 할 때에는 절단개소가 관축에 직각이 되도록 매직잉크 등으로 전체 둘레에 걸쳐서 표시선을 긋는다.

② 절단면은 줄 등으로 평활하게 마무리함과 동시에 안팎둘레를 가볍게 모따기한다.

(9) 기존관의 절단은 이 항 (1)~(8)에 따른다.

3.2 기존관과의 연결 및 기존관의 철거

3.2.1 기존관과의 연결공사

(1) 신설관과 기존관의 연결공사는 단수시간 등에 영향을 받으므로 사전에 충분한 조사와 준비

를 한 후 원활한 시공이 되도록 경험이 풍부한 기술자와 작업자를 배치하여 정확히 시공 한다.

(2) 강재보호가 필요한 때에는 다음에 따른다.

① 강재는 정확히 제작하고 가공, 설치, 접합을 끝낸 강재는 비틀림, 휨, 유격 등의 결함이없어야 한다.

② 강재의 절단단면은 평활하게 마무리해야 한다.

③ 강재의 접촉면은 깨끗이 청소하고 볼트구멍을 정확히 맞추고 단단히 조인다. 볼트구멍은 갈라지거나 변형이 생기지 않도록 드릴로 구멍을 뚫는다.

④ 강재의 용접은 KS 또는 용접규정에 의한 유자격자에 의해 결함이 없도록 용접하여야 한다.

⑤ 강재는 오물이나 유류, 기타 이물질을 제거하고, 콘크리트 속에 묻히는 곳을 제외하고모두 방식 도장을 하여야한다.

(3) 보호콘크리트를 칠 때에는 가설보호를 한 것이 이완되지 않도록 유의하여 시공한다.

(4) 밸브가 닫혀 있는 관은 기존관 내 물의 유무에 관계없이 내압이 걸려 있는 경우가 있으므로 밸브의 제거 및 보호시설을 제거할 때에는 공기 및 물을 빼고 내압이 없는 것을 확인한 후 주의해서 시행하여야 한다.

3.2.2 기존관의 철거

(1) 기존관의 철거는 관로대장을 참조하여 철거할 관인가를 확인한 후 작업을 실시하여야 한다.

(2) 관을 철거하여 재사용할 경우를 고려하여 관이 손상되지 않도록 이음부를 제거하고 신중하게 철거하여야 한다. 철거관은 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 처리한다.

(3) 기존 석면시멘트관의 철거는 분진이 일어나는 절단 등을 피하고 이음부를 철거하도록 한다. 부득이 절단 등을 하여야 할 경우는 살수 등을 하여 습윤상태에서 수동으로 절단하여분진이 발생되지 않도록 한다.

(4) 지하매설물 공간확보, 부식으로 인한 토양오염, 지반침하 등에 의한 사고를 사전에 예방하기 위하여 기존관은 전량 철거함을 원칙으로 한다. 다만, 장애물 등으로 철거가 불가능한경우는 미철거구간의 도면 및 사진 등을 첨부하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

(5) 미철거관은 지반침하에 의한 사고예방을 위하여 모래채움, 모르터채움 등으로 안전대책을 강구하여야 한다. 다만, 지반침하 발생우려가 적은 경우, 오접에 의한 누수 등을 방지하기 위한 구간막기 등으로 대체할 수 있다.

3.3 부단수 연결

(1) 터파기시 기존관 주변에 대하여 충분한 작업공간을 확보하여야 한다.

(2) 천공은 기설관에 부단수분기용T자관 및 슬루스밸브를 기초위에 받침대를 마련해서 설치하고 정해진 수압시험을 하여 누수가 없는 것을 확인한 다음 시행한다.

(3) 윤활제는 인체에 무해한 제품을 사용하고, 골고루 충분하게 발라주어야 한다.

(4) 패킹이 밸브 본체의 패킹홈 안으로 정확히 들어가고 패킹 끝단이 정확히 서로 잘 물리도록 조립하여야 한다.
(5) 분기용 T자관을 설치할 때에는 수평으로 설치하여야 한다.
(6) 절삭분의 원활한 배출을 위하여 드레인호스가 꼬이지 않도록 주의한다. 설치지점의 난류발생여부 등에 대하여 관련자료를 분석·조사하여야 한다.
(7) 작업중 발생할 수 있는 사고에 대비하여 비상용수 공급방안 및 복구방법에 대한 계획을수립하여야 한다.
(8) 현장터파기시 천공이 가능한 최소 작업공간을 확보해야 한다.
(9) 가능한 수평으로 매설된 지점을 작업지점으로 선정하고 중장비 운전이나 부단수 차단장비의 이동설치시 전주, 전선, 교량 등에 간섭되지 않아야 한다.

3.4 관 보호

3.4.1 이형관 보호

(1) 곡관이나 T자관 등의 이형관은 수평과 수직방향에서 관내의 수압에 의하여 외측으로 작용하는 힘을 받으며 그 힘의 크기는 수압, 관경 및 곡관의 각도가 클수록 크다. 이 힘에의해 이형관이 외측으로 이동하고 이음이 이탈될 염려가 있는 곳에 보호공사를 실시한다.
(2) 관 보호공사의 시공은 설계도 및 시공표준도에 따른다.
(3) 앞 항 이외에 공사감독자(건설사업관리자)가 필요하다고 인정하는 경우에는 그 지시에 따라 적절한 보호를 하여야 한다.
(4) 이형관 보호에는 콘크리트에 의한 보호와 강재보호나 이탈방지압륜을 써서 이형관부를 일체화시키는 방법이 있다.
(5) 관 이탈방지압륜의 설치장소에는 설치를 완료한 뒤 방식처리를 철저히 하여야 한다.
(6) 이형관 보호콘크리트의 시공은 다음에 따른다.
① 시공장소의 지내력을 미리 확인하여야 한다.
② 막깬돌 또는 깬돌 기초공은 관을 설치하기 전에 시공한다.
③ 보호콘크리트를 칠 때에는 관의 표면을 잘 씻고 거푸집을 설치하여 정해진 배근을 한뒤 콘크리트를 신중히 친다.
(7) 관 이탈방지를 위한 조임구의 조임 토크는 1종관, 2종관인 경우에는 100~150N·m, 3종관인 경우에는 80~100N·m를 표준으로 하여야 한다.
(8) 조임이 완료된 뒤에는 토크렌치를 사용하여 조임토크를 확인하여야 하고 메커니컬이음의 T자 머리부분에 대한 조임상황을 점검하여야 한다.

3.4.2 직관 보호

(1) 도로횡단, 암거횡단구간 및 도면에 표시된 구간은 관경, 관종, 매설깊이, 지반의 상태 등에 따라 적절한 관 보호를 하여야 한다.
(2) 도복장강관, 덕타일주철관 경질염화비닐관, 폴리에틸렌관, 유리섬유강화플라스틱관 등 각 관종에 적합한 보호를 해야 한다.

(3) 관로의 검사 및 시험이 끝나기 전에 콘크리트를 쳐서는 안 된다.
(4) 도로횡단은 어떠한 경우에도 관부설이 끝날 때까지 관로에 물이 들어와서는 안 되며, 공사완료 후, 도로를 원상태로 복구하여야 한다.
(5) 암거횡단은 기존시설물에 피해가 가지 않도록 유의하여 시공하며, 시공시 수채공 및 안전에 특히 유의하여야 하며 암거 밑의 되메우기는 시공 후에 암거에 손상을 주지 않도록 철저하게 시행하여야 한다.
(6) 연약지반의 경우 관보호콘크리트 시공시 콘크리트 무게에 의한 침하가 발생될 우려가 있으므로 쇄석 또는 잡석 등으로 지반개량을 하거나 말뚝기초 등으로 기초를 보강하여야 한다.
(7) 염분 등에 의한 부식성 토양이나 매립지 등에 금속관을 매설할 경우, 토양과의 직접적인접촉을 방지하는 조치를 해야 한다.

3.5 횡단 부설

3.5.1 하천 횡단 공사

(1) 상수도관 부설시 하천, 수로 등을 굴착할 경우 사고가 발생하더라도 발견이 어렵고 보수도 곤란하며, 장시간 걸리므로 기초공사에 유의하여 내구성이 큰 구조로 축조하여야 한다.
① 하천을 횡단하기 위하여 수로 등을 물막이할 때에는 범람할 우려가 없도록 가수로, 수통 등을 가설하여 유수의 소통에 지장이 없도록 하여야 한다. 또한 강재 널말뚝으로 가물막이한 경우에는 차수(遮水)를 잘하여 작업에 지장이 없도록 하여야 한다.
② 강우에 따른 하천수위의 증대에 대비하여 대책을 미리 협의하여 예비자재 등을 충분히 준비해 두어야 한다.
③ 시공 중 또는 공사완료 후의 하상세굴 또는 부력에 의한 관의 손상을 방지하기 위하여필요한 보호조치를 하여야 한다.
④ 연약지반에 관을 부설하는 경우는 지지력 증강과 부등침하나 응력집중이 발생하지 않도록 지반개량이나 말뚝기초 등으로 기초를 보강하여야 한다.
⑤ 공사완료 후 하상 및 제방은 원상태로 복구하여야 한다.
(2) 기존구조물을 횡단할 때에는 관계 관리자의 입회하에 지정된 보호를 한 뒤에 공사를 실시하고 확실히 되메우기를 하여야 한다.

3.5.2 궤도 횡단 공사

(1) 공사 중에는 공사감독자(건설사업관리자)을 배치하고 차량의 통과에 세심한 주의를 하여야 한다. 또 필요에 따라서는 침하계나 경사계를 설치하고 공사의 영향을 항시 감시하여야 한다.
(2) 관이 레일상의 차량하중과 진동을 직접 받지 않도록 측벽과 떼어낼 수 있는 슬래브로 된 암거나 관경 600mm 이상의 삽입관 등으로 관을 보호해야 한다.
(3) 관경 400mm 이상의 관에서는 필요에 따라 보호공내의 관을 보수하거나 검사하기 위하여 사람이 출입할 수 있는 크기로 한다.

3.5.3 지장물의 이설 및 대체

(1) 시공자는 공사착수 전에 공사구역 내의 모든 지장물에 대하여 설계도면 등 설계서의 명시여

부에 관계없이 정확한 위치, 규모 등을 조사하여 그 내용을 확실히 파악, 확인하고 있어야 한다.

(2) 시공자가 공사구역 내의 지장물에 대하여 사전에 파악하지 못하였거나 부주의 또는 부적당한 방법에 의한 시공으로 일어나는 피해에 대하여는 시공자에게 그 책임이 있다.

(3) 시공자는 지장물을 이설 또는 대체함에 있어 당초 또는 다른 지정위치에 가능한 신속히 재설치하여야 하며, 또한 재설치된 목적물이 적정하게 설치 반환되었다는 결과에 대하여 해당 지장물의 관할기관 등으로부터 증명서를 발급받아 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

3.6 관로 표시

3.6.1 관로 표시 테이프 설치공사

(1) 도로굴착에 따른 사고를 방지하기 위하여 「도로법시행규칙」에 따라 사업자명, 부설년도 등을 명시하여 다른 기관의 매설물과 구별하고 또한 인접지역을 굴착할 때에 상수도관 을 보호하여야 한다.

(2) 전대테이프의 간격은 관의 길이가 4m 이하인 경우 1본당 3개소(관의 양끝으로부터 15~20 cm및 중간에 1개소), 관의 길이가 5~6m인 경우, 1본당 4개소(관의 양끝으로부터 15~20 cm 및중간에 2개소)를 설치하고, 특수관으로 이형관이나 밸브류에 해당되지 않는 경우에는 테이프의 간격이 2m 이상을 초과하지 않도록 한다.

(3) 문자의 크기는 가로, 세로 8mm 내외, 문자 간격은 4mm 정도로 한다. 표지 간격은 3mm정도로 한다.

	○○상수도○○ 20○○년		○○상수도○○ 20○○년

그림 3.6-1 표시테이프의 예

(4) 기존관을 노출시킨 경우에는 노출된 부분에도 표지를 하는 것을 원칙으로 한다. 부설년도가 명확하지 않은 관은 추정하여 명시하는 것이 바람직하다.

(5) 이형관의 경우에는 아래 그림 3.6-2 와 같이 한다.

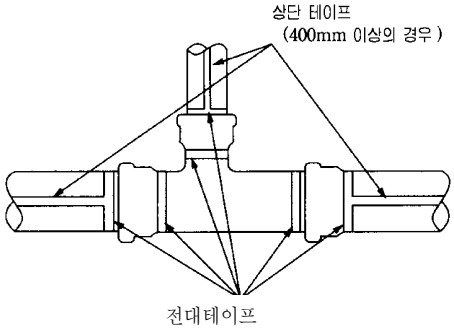


그림 3.6-2 관(T자관)에 명시한 예

3.6.2 관로 표시 시트 설치공사

(1) 상수도관 매설 후, 되메우기 전에 매설관의 식별을 쉽게 하기 위해 관표시용 청색시트를관 상단에 설치하여야 한다.

(2) 시트의 설치위치는 관 상부에서 30cm를 원칙으로 하고, 관경 및 매설깊이에 따라 적정한 높이로 조정하여 관 중앙을 따라 설치해야 하며, 관경에 따라 시트 열수를 조정할 수 있다.

(3) 설치시 시트가 겹침, 구겨짐, 끊기는 일이 없도록 하여야 하며, 시트와 시트의 이음부는 최소 30cm 이상의 겹이음을 실시하여 되메움흙의 침하 시에도 시트가 벌어지는 일이 없도록 한다.

(4) 시트의 설치위치는 현장여건 등에 따라 공사감독자(건설사업관리자)의 판단에 의하여 적정한 위치로 조정될 수 있다.

3.6.3 관로 표시못의 설치공사

(1) 모양 및 치수는 그림 3.6-3 과 같이 한다.

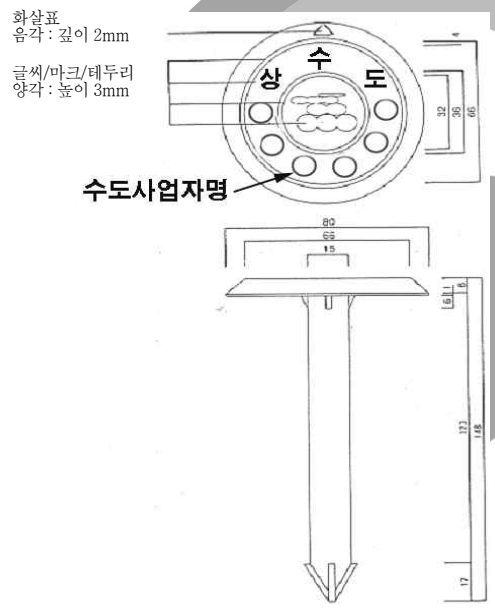


그림 3.6-3 표시못의 형상

(2) 표지 내용은 양각으로 한다.

(3) 표지못의 테두리 및 표시내용의 양각부위는 표면처리 후 연마하여 광택이 나야 한다.

(4) 설치간격은 지방지역 50m, 도시지역 20m, 곡선부위 5~10m 간격을 원칙으로 하고, 주변 지형여건 등에 따라 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 조정할 수 있다.

(5) 변곡점에는 반드시 설하여야 한다.

(6) 변곡점에 인접한 곳에서는 다음 방향을 용이하게 찾을 수 있도록 10m 내외의 간격으로 한다.

(7) 표지는 광역상수도는 “광수도”, 지방상수도와 공업용수도 및 그 이외의 상수도관은 “상수도”라고 표지하고, 관리기관은 6자 이내로 표지한다.

표 3.6-1 관의 종류별 기호

관의 종류	기 호	비 고
덕타일주철관	DCIP	
도복장강관	SP	
경질염화비닐관	PVC	
폴리에틸렌관	PE	
스테인리스강관	SSP	
유리섬유강화플라스틱관	GRP	
동관	COP	

3.6.4 관로 표시석 설치공사

(1) 모양 및 치수는 그림3.6-4 에 따른다.

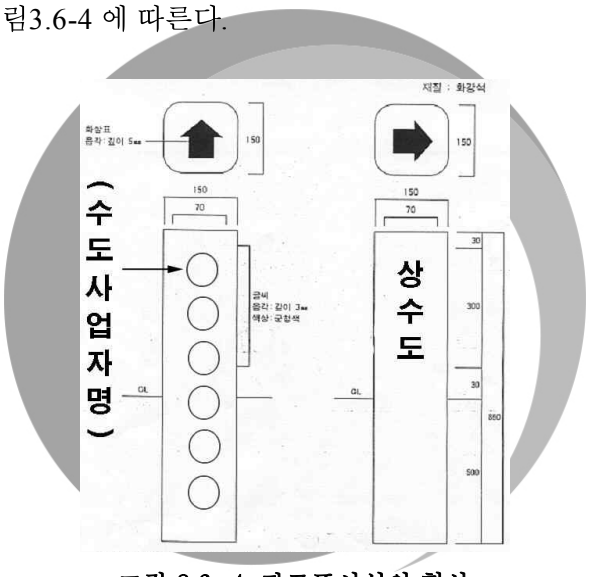


그림 3.6-4 관로표시석의 형상

(2) 지반선 이상 노출부분은 노란색 페인트를 칠한다.

(3) 매설물의 종류, 관리기관, 거리표기 중 글씨는 음각을 하고, 검정색페인트를 칠한다.

(4) 관로표시석의 설치는 직선구간은 일정한 간격(보통 200m), 변곡점, 분기점, 교차점 및 기타 유지관리상 필요한 지점에 설치하며, 지상으로 30cm 노출하고, 지하로 50cm 매립하며, 콘크리트를 타설하여 견고하게 설치한다.

(5) 식별이 용이하고 주변 지형보다 높고 시야를 가리는 장애물이 없는 장소에 설치한다.

(6) 지반이 단단하고 표시석 훼손요인이 없는 장소에 설치한다.

(7) 관로표시석의 기초는 토질, 지하수위, 주변세굴 및 지형상황을 고려하여 견고하게 설치해야 한다.

(8) 차량 소통 및 통행에 지장이 없도록 하고 「도로법」 등 관련 법규에 저촉되지 않도록 설치한다.

3.7 공사 실명제 표지판 설치

(1) 각종 밸브실의 경우에는 출입구 쪽의 벽체에 콘크리트못으로 고정한다.

(2) 공사명의 색상은 청색으로 하고, 그 외에는 검정색으로 기재한다.

표 3.7-1 공사실명제 표지판(맨홀)

공 사 명 :				
시 공 사 :				
작업년월일 : 년 월 일				
감독 및 감리자	감독	시공참여자	구 분	성 명
			용 접 공	
			배 관 공	
	감리		콘크리트공	

10cm

15cm

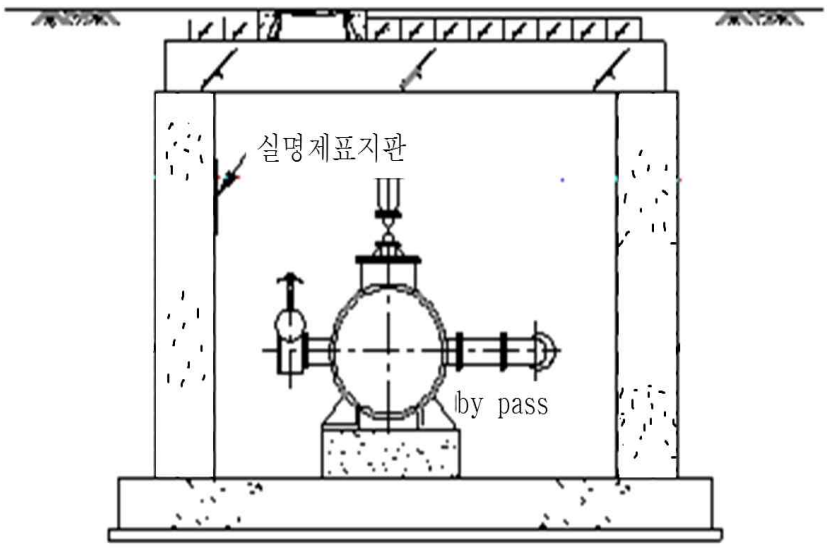


그림 3.7-1 맨홀 구체(벽체)에 부착

KCS 57 30 20 : 2017

상수도 관종별 접합

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE KCS 57 30 20

국가건설기준

목 차

KCS 57 30 20 상수도 관종별 접합 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 12

3. 시공 ····· 16

KCS 57 30 20 상수도 관종별 접합

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 시방서는 상수도공사의 시공에 있어 관종별 접합방법, 접합기자재 등 접합에 대한 일반적인 사항에 대해 적용한다.

1.2 참고기준

1.2.1 덕타일주철관의 접합

(1) 한국산업규격

①KS D 4308: 덕타일주철 이형관

②KS D 4311: 덕타일주철관

③KS D 4316: 덕타일주철관의 모르타르 라이닝

④KS M 6613: 수도용 고무

1.2.2 도복장강관의 용접접합

(1) 한국산업규격

①KS B 0817 : 금속재료의 펄스반사법에 따른 초음파탐상시험방법 통칙

②KS B 0845 : 강용접부의 방사선투과시험방법 및 투과사진의 등급분류방법

③KS B 0885 : 수동용접기술검정에 있어서의 시험방법 및 그 판정기준

④KS B 0888 : 배관용접부의 비파괴검사방법

⑤KS B 0896 : 강용접부의 초음파탐상시험방법 및 시험결과의 등급분류방법

⑥KS C IEC 60245-6 : 정격전압 450/750V 이하 고무절연케이블-제6부: 아크용접케이블 (KS C 용접용케이블)

⑦KS C 9602 : 교류 아크용접기

⑧KS C 9607 : 용접봉 호울더

⑨KS D 0252 : 아크용접 강관의 초음파탐상검사방법

⑩KS D 3508 : 피복 아크용접봉 심선재

⑪KS D 7004 : 연강용 피복 아크용접봉

⑫KS D 7025 : 연강 및 고장력강 아크용접용 솔리드 와이어

⑬KS M 1101 : 산소

⑭KS I 2107(KS M 1105) : 액화 이산화탄소(액화 탄산가스)

⑮KS M 1122 아르곤가스(산업용)

(2) 기타 규격

①ANSI B. 16.25 : butt welding end

②AWS A. 5.0 : filler metal comparison charts

③ API STD 1104 : standard for welding pipelines and related facilties

④ ASME SEC 1 : power boiler

⑤ ASME SEC VIII : pressure vessel

⑥ ASME SEC IX : welding and brazing qualification

1.2.3 배관의 용접검사

(1) 한국산업규격

①KS B 0817 : 금속재료의 펄스반사법에 따른 초음파탐상시험방법 통칙

②KS B 0845 : 강용접부 이음부의 방사선투과시험방법

③KS B 0885 : 수동용접기술검정에 있어서의 시험방법 및 판정기준

④KS B 0888 : 배관용접부의 비파괴검사방법

⑤KS B 0896 : 강용접부의 초음파탐상시험방법

⑥KS D 0252 : 아크용접 강관의 초음파탐상검사방법

1.2.4 기타관의 접합

(1) 한국산업규격(KS)

①KS B 1545 : 구리 및 구리합금 플래어 관이음쇠

②KS M 3370 : 수도용 플라스틱 배관계－불포화 폴리에스테르수지 유리섬유 강화플라스틱(GRP)－압력 및 비압력 배관

③KS M 3409 : 수도용 경질 염화비닐관용 접착제

④KS M 3408-3 : 수도용 플라스틱배관계－폴리에틸렌(PE) 제3부 : 이음관

(2) 한국상하수도협회 단체 표준규격(KWWA)

①KWWA D 106 : 수도용 동관이음쇠

②KWWA 100-2 : 수도용 스테인레스 강관 이음쇠

1.3 용어의 정의

(1) 맞대기용접접합(butt welded joint)

① 플레인 엔드(plain end) 접합

관 끝을 관축에 대하여 직각으로 절단한 것으로서, 관 두께가 얇아 용접으로 충분한 용상(溶相)을 얻을 수 있을 때 사용하는 방법이다.

② 베벨 엔드(bevel end) 접합

관 끝을 플레인 엔드로 접합하여 충분한 용상을 얻지 못할 때 관 끝을 사각으로 절단하여 용상이 충분하도록 하는 방법이다. 이때에 형상은 관경과 두께에 따라 V형 홈과 X형 홈으로 구분된다.

(a) V형 (b) X형

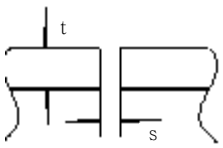


그림 1.3-1 플레인 엔드 접합

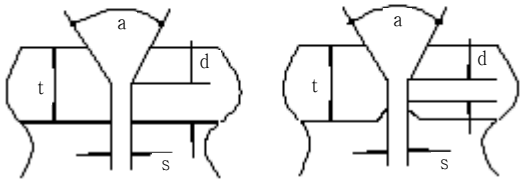


그림 1.3-2 베벨 엔드 접합

표 1.3-1 적합별 적정 치수

구분	t	s	d	a
I형(플레인 엔드)	< 4mm	0.5 ~ 1.5mm	-	-
V형(베벨 엔드)	6 ~ 20mm	0 ~ 3mm	≤ 2.4 mm	60 ~ 70°
X형(베벨 엔드)	≥16 ~ 20mm	0 ~ 3mm	2mm	70°

(2) 겹치기 용접접합(lap welded joint)

관의 한쪽 끝을 수구(bell end)로 형성하고 현장에서 접합할 때는 수구와 삽구(spigot end)을 연결 조립한 다음 관 내 · 외면을 접합하는 방법으로서, 대구경관의 접합에 적합하다.

벨앤드스피것접합(bell and spigot joint)이라고도 한다.

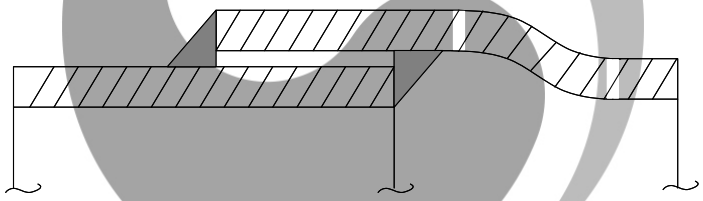


그림 1.3-3 벨앤드스피것접합

1.4 제출물

1.4.1 도복장강관의 용접접합

(1) 작업실적서

시공자는 매일 다음 표 1.4-1을 참조하여 작업실적을 정확히 기재하여 공사감독자(건설 사업관리기술자)에게 제출하여야 한다.

표 1.4-1 작업실적

날짜	계통 및 측점	관경	배관공 성명	용접공 성명	용접 전류	접합 부위 검사 종류	검사 결과	예열 온도	후열 온도	용접봉 종류	도복장 상태	관청소 상태	EL	좌표 (변곡점 마다)	비고

(2) 시험 및 검사계획서

(3) 시험결과서

(4) 안전대책서류

시공자는 용접작업 시행시 다음과 같은 사항에 대해 충분한 대책을 수립하여 제출하여야 한다.

① 감전

② 아크 광선

③ 스패터링과 슬래그의 비산

④ 중독성 가스

⑤ 폭발성 가스

⑥ 화재

1.4.2 배관의 용접검사

(1) 탐상시험 결과

초음파 탐상시험을 한 결과를 기록하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

① 시공업자명

② 공사명칭

③ 시험번호 또는 기호

④ 시험년월일

⑤ 검사기술자명, 자격자명

⑥ 모재의 재질 및 두께

⑦ 용접방법 및 그루브(홈) 형상(덧살의 형상, 뒷면에서 나온 밀도를 포함한다)

⑧ 탐상기의 명칭

⑨ 탐촉기의 시방 및 성능

⑩ 사용한 표준시험편 또는 대비시험편

⑪ 탐상부분의 상태 및 손질방법

⑫ 탐상범위

⑬ 접촉매질

⑭ 탐상감도

⑮ 최대에코의 높이

⑯ 결함지시의 길이

⑰ 결함위치(용접선 방향의 위치, 탐촉기－용접부 거리, 빔(beam)이동 방향)

⑱ 결함의 평가점

⑲ 적합 여부와 그 기준

⑳ 기타 사항(입회, 발췌방법)

(2) 외관검사 및 보고서

①검사완료시 외관검사보고서를 작성하여 제출하여야 한다.

1.5 공정계획 및 관리

1.5.1 덕타일주철관의 접합

1.5.1.1 접합용 윤활제

(1) 윤활제는 공사감독자(건설사업관리자)가 지정하는 것을 사용함을 원칙으로 하고 고무 링에 나쁜 영향을 미치거나 위생상 유해한 성분을 함유한 것, 중성세제나 그리스 등의 유 류를 사용해서는 안된다.

(2) 윤활제가 고무링을 침식하는 경우, 접합된 관이 이탈할 우려가 있다. 또 위생상 유해한 성분이나 세제, 그리스 등이 수돗물에 용출되는 경우, 인체에 해로우므로 윤활제의 선택 에는 신중을 기해야 한다.

1.5.1.2 메커니컬 접합

(1) 공사착수 전에 시공계획을 상세하게 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하여야 한다.

(2) 메카니컬조인트의 접합은 간단하지만 정확하고 신중하게 시공하여야 한다.

1.5.1.3 KP메커니컬 접합

(1) 시공자는 공사착수 전에 시공계획을 상세하게 작성하여 공사감독자(건설사업관리기술자)에게 보고하여야 한다.

1.5.1.4 타이튼 접합

(1) 타이튼접합은 필요한 부속품이 고무링뿐이므로 접합과정이 간단, 신속하고 접합부의 신축성이 크다.

(2) 기밀을 유지하기 위하여 수구와 삽구 사이의 고무링을 정교하게 시공하여야 한다.

(3) 조인트부의 굴곡각도는 2~5°까지 구부릴 수 있다.

1.5.2 도복장강관의 용접접합

1.5.2.1 공통사항

(1) 공사를 착수하기 전에 상세한 사항에 대하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고 하여야 한다.

(2) 용접작업을 하기 전에 용접사의 경력서와 사진 및 자격증명서를 공사감독자(건설사업관 리기술자)에게 제출하여야 한다.

(3) 용접접합공사를 시작하기 전에 용접순서, 용접기, 용접봉 등의 상세한 사항에 대하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하고 지시를 받아야 한다.

1.5.2.2 용접사 자격

(1) 용접사

①KS B 0885(수동용접기술검정에 있어서의 시험방법 및 그 판정기준)에 정해진 시험종류중 그 작업에 해당하는 시험에 합격한 자로서 정부기관에서 발행한 전기용접기능사 자격증 소지자를 원칙으로 한다.

(2) 용접사 현장시험

① 시공자가 선정한 용접기능사 중 자격증을 소지하지 않은 자에 대해서는 공사감독자(건설사업관리자)의 입회하에 용접시험을 실시하여 적정하다고 판정된 기능자에 대해서만 해당공사 현장에 종사케 할 수 있으며 준공시까지 신상을 관리해야 한다.

② 용접기능자에 대한 현장 용접시험 실시단계 및 판정기준은 KS B 0885에 따르며 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아서 정한다.

1.5.2.3 배관의 용접검사

(1) 시험 및 검사방법

① 공사착수 전에 행하는 검사

가. 자재의 확인검사

② 용접작업 전에 행하는 검사

가. 챔퍼(chamfer)검사

나. 베벨(bevel)검사

다. 가용접(tack welding)검사

라. 예열검사

마. 용접봉검사

③ 용접작업 중에 행하는 검사

가. 용접조건 검사

나. 층간온도 검사

④ 용접작업 후에 수행하는 검사

가. 용착상태 검측 : 용착상태의 검측은 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라마이크로미터 또는 버니어캘리퍼스를 사용하여 검측한다.

나. 접합상태 시험 : 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 임의의 장소에서 시험편을 채취하여 용착금속 적정성형 여부를 확인하고 인장강도시험을 할 수 있다.

다. 방사선투과검사

(가) 일반사항

㉮ 투과촬영은 공사감독자(건설사업관리자)가 필요하다고 인정되는 장소에 대하여 장소당 2매를 촬영한다.

㉯ 촬영위치는 용접선이 교차되는 곳을 원칙으로 하며 공사감독자(건설사업관리자)가 위치를 지정할 경우에는 그에 따른다.

㉰ 필름 1매의 길이는 250mm 이상이어야 하며, 투과사진은 음화상태에서 검사받아야 한다.

㉱ 소구경관으로서 사람이 들어갈 수 없는 경우에는 KS B 0888(배관용접부의 비파괴검사방법)에 규정한 이중벽 편면촬영방법에 따른다.

㉲ 투과사진(음화)은 검사완료 후, 촬영장소를 명시하고 일괄 정리하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

(나) 방사선투과시험의 판정기준 : 용접부 결함은 KS B 0845에 따라 판정하고 제1종 결함 및 제2종 결함의 3급 이상을 합격으로 한다.

라. 초음파탐상검사

(가) 일반사항

㉮ 검사위치는 원칙적으로 1구에 대하여 2개소로 그 위치는 공사감독자(건설사업관리자)가 지시한다. 이때 1개소의 검사길이는 30cm를 표준으로 한다. 단, 공사감독자(건설사업관리자)가 필요하다고 인정할 때에는 검사개소 및 검사길이를 증가시킬 수 있다.

㉯ 검사작업에 앞서 검사방법, 공정, 보고서의 작성양식에 대하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받은 다음 작업을 시작한다.

(나) 초음파탐상시험의 판정기준

㉮ 현장용접이음부의 초음파탐상시험은 KS B 0817(금속재료의 펄스반사법에 따른 초음파탐상시험방법 통칙) KS B 0888 및 KS B 0896 및 KS D 0252에 따른다.

㉯ 결함의 평가는 모재의 두께에 따라 표 1.5-1의 A, B, C값으로 구분되는 결함지시 길이와 최대 에코(echo) 높이의 영역에 따라 표 1.5-2에 의하여 평가한다. 단, 다음 사항을 고려하여 평가한다.

표 1.5-1 초음파탐상시험에 대한 결함지시 길이의 구분

결함지시 길이구분 / 모재두께 (mm)	A	B	C
6 이상 18 이하	6	9	18
18 이상	t / 3	t / 2	t

t : 모재의 판두께, 판두께가 다른 맞대기용접일 때에는 얇은 쪽의 두께로 한다.

표 1.5-2 초음파 탐상 시험에 대한 결함의 평가점

결함지시 길이 / 최대 에코높이	A 이하	A 이상~B 이하	B 이상~C 이하	C 이상
영역 Ⅲ	1점	2점	3점	4점
영역 Ⅳ	2점	3점	4점	4점

‥ 동일한 깊이에 존재한다고 간주되는 2개 이상의 결함 간격의 길이가 어떤 결함지시 길이 이하인 경우에는 이들 2개 이상의 결함지시 길이를 합한 간격의 길이를 합한 것을 결함지시 길이로 한다.

‥ 위와 같은 방법으로 얻은 결함지시 길이 및 1개의 결함지시 길이는 2방향 이상에서 탐상하고, 서로 다른 값을 얻은 경우에는 이 중에서 큰 쪽의 값을 결함지시 길이로 한다.

㉰ 결함 평가기준 : 앞 항 두번째에 정한 결함의 평가점에 따라 3점 이하이고 결함이 가장 조밀한 용접부의 길이 30cm 당 평가점의 합계가 5점 이하인 것을 합격으로 한다.

마. 용접부 산소압축시험

(가) 관 내·외면의 용접이 끝나면 용접부위가 완전히 해열된 후 부착된 오물을 깨끗이 제거하고 용접장소 시험공에 압력계를 부착시킨다.

(나) 압력계를 부착시킨 후 고압가스 압축가스통의 코크를 서서히 열어 압력계의 지침이1.5MPa(15.3kgf/㎠)에 도달되도록 한다.

(다) 압력을 1.5MPa(15.3kgf/㎠)로 유지한 상태에서 1시간 동안 누기현상을 관측하고, 누기지점은 용착물을 완전히 제거한 후 재용접하고 시험을 반복한다.

(라) 기밀시험이 끝나면 부착된 압력계를 제거하고 용접개소 시험공은 용접 처리한다.

(마) 현장여건상 부득이 정해진 기밀시험 시간을 유지할 수 없는 경우에는 반드시 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 조치하고, 기밀시험을 합격한 부분에 대하여 1.5MPa(15.3 kgf/㎠)를 유지한 상태에서 기록사진을 촬영한 후 공사감독자 (건설사업관리자)의 지시에 따라 도복 처리한다.

(1) 외관 검사

① 일반사항

가. 외관검사를 시행하는 검사자는 용접검사에 풍부한 경험과 지정한 교육을 받은자로서, 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 득한 자로 한다.

나. 외관검사는 다음과 같은 기기를 사용하여 시행한다.

(가) 스케일(scale)

(나) 용접게이지

(다) 거울

(라) 확대경

(마) 표면온도계

다. 외관검사 실시 전 검사자는 배관공사 시방서, 용접절차 사양서 및 도면을 숙지하고 검사를 한다.

라. 직접검사상태

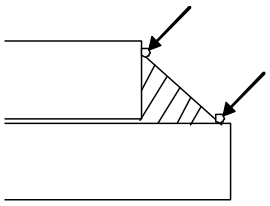
(가) 언더컷(under cut)

㉮ 깊이가 0.5mm 미만이면 무시하여도 좋다.

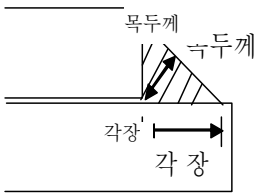
㉯ 깊이가 0.5mm 이상 1mm 미만인 언더컷의 길이가 모재두께 이상 되어서는 안된다.

㉰ 깊이가 1mm 이상인 언더컷이 있어서는 안 된다.

(나) 오버랩(over lap) : 오버랩은 허용되지 않는다.



(다) 필릿용접부의 각장 및 목두께 : 용접길이의 5% 이하 범위에서 각장 －1.0mm, 목두께 －0.5mm까지는 허용된다.



(라) 용접비드의 불균형 : 용접비드가 고르지 않고 도복장작업에 영향을 미칠 정도로 불량해서는 안 된다.

(마) 아크스트라이크(arc strike)

㉮ 모재표면에 부주의로 인한 용접아크를 발생시켜 아크발생 흔적이 있는 상태로 순간열 집중 및 각에 의한 크랙 조직변화 등 악영향이 있으므로 그라인더로 갈아서 제거토록 한다.

㉯ 모재표면에 아크 스트라이크가 없어야 한다.

(바) 크랙(crack)

㉮ 크랙이 있어서는 안 된다.

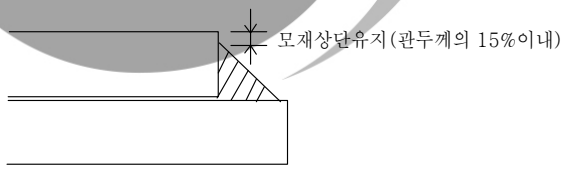
㉯ 용접부 내부와 표면이 갈라진 상태로 육안으로 보이지 않는 헤어크랙 등이 있으므로 용접 후 검사보다 용접 전, 용접 중에 시공관리를 철저히 하여야 한다.

(사) 슬래그(slag), 스패터(spatter)

㉮ 용착금속과 모재의 경계, 용착금속 표면에 덮인 용접슬래그 및 스패터는 그라인더로 갈아서 없앤다.

㉯ 완전히 제거되어야 한다.

(아) 모재상단 유지 여부 : 겹치기 용접의 경우관두께 15% 이내에서 모재의 상단이 유지되어야 한다.



그림①

② 검사절차

가. 용접부위 및 주변은 검사에 지장이 없도록 페인트, 오일, 녹(rust scale) 등을 깨끗이 제거한다.

나. 검사항목순서

③ 외관검사 판정기준

가. 용접부 청소

나. 용접단 정렬

다. 용접부 개선

라. weld joint fit－up

마. 예열

바. root pass weld

사. 층간온도

아. final weld surfaces

자. 후열처리(post weld heat treatment)

차. 필릿용접

1.5.2.4 보수

(1) 용접부 검사결과 불합격된 용접부는 관 전체둘레를 촬영하고 불량개소는 세밀하게 제 거한 후, 그루브(groove) 등을 점검한 다음 재용접한 뒤 다시 검사를 받아야 한다.

1.5.3 기타관의 접합

1.5.3.1 공통사항

(1) 기타관의 이음에 대해서는 이 시방서 1. 일반사항에 따른다.

(2) 전철과 지하철 등 궤도 인근에 관을 매설하는 경우, 고압 송배전시설이 설치된 구간 등 은 미주전류에 의한 전기부식이 발생할 우려가 있으므로 관이음쇠의 외면에 방식테이프 등을 감도록 한다.

(3) 상수도용 동관 및 스테인리스강관 등의 경우는 배관 중 또는 시공 후 목재(특히 생나무) 의 접촉에 주의하여야 한다. 나무에서 흘러나오는 수액에 의한 부식이 발생할 수 있다.

1.5.3.2 상수도용 동관 및 피복동관의 접합

(1) 기구와 장비 및 관이음쇠는 직접 땅위에 놓거나 던지지 말아야 한다.

(2) 이음완료 후 되메우기하기 전에 이음부의 상태를 재확인한다.

(3) 동관 및 피복동관의 용접접합은 모세관 현상을 이용한 겹침용접에 의한 경납용접(brazing) 방법으로 한다.

1.5.3.3 상수도용 스테인리스강관의 접합

(1) 상수도용 스테인리스강관의 접합은 압착식 접합, 신축가동식 접합 또는 상수도용 스테 인리스강관의 끝단부위 확관에 의한 확관식 접합(이하 “확관식 접합”), 롤－푸쉬 접합(SU－조인트)에 의해 시공한다.

(2) 관의 절단으로 인한 관외면의 덧살을 제거하고 관이음쇠를 삽입할 때는 고무링이 상하 지 않도록 삽입하여 압착한다.

(3) 이음쇠의 나사부를 접합할 때 관 표면의 손상을 피하기 위하여 파이프렌치보다 스패너 를 사용하도록 한다.

(4) 배관이 구부러졌을 때에는 관이음쇠 부분에 무리가 가지 않도록 직관 부분을 수정하여야 한다.

(5) 관을 부설할 때 표면에 발생한 심한 상처 또는 토질에 의하여 관이 부식될 수 있으므로 타르에폭시계 방식도료 또는 방식테이프 또는 액상에폭시수지도료 등을 사용하여 부식 방지 조치를 하도록 한다.

(6) 한냉지나 옥외배관인 경우 동결로 인하여 동파가 생길 수 있으므로 충분한 보온조치를 하여

야 한다.

1.5.3.4 상수도용 에폭시수지 분체 내외면 코팅강관의 접합

(1) 코팅강관을 정해진 크기로 정확히 검척하여 길이별로 가배열한 다음 필요한 소요부속품 도 동시에 준비한다.

(2) 접합용 관 및 이음쇠, 조인트 등에는 이물질이 들어가지 않도록 잘 보관하고 조인트, 고무링 등에 흙이나 먼지 등을 깨끗이 제거한 뒤에 사용하여야 한다.

(3) 코팅강관을 옥외에 노출 배관할 때는 자외선, 눈, 비 등의 영향을 받지 않도록 노출부분 에는 에폭시도막 위에 내후성 우레탄수지도료 등을 첨가, 피복해 두는 것이 좋다.

1.5.3.5 상수도용 폴리에틸렌 분체 라이닝 강관의 접합

(1) 상수도용 폴리에틸렌분체 라이닝강관의 접합은 이 시방서 1.5.3.4 상수 도용 에폭시수지 분체 내외면 코팅강관의 접합 에 따른다.

1.5.3.6 상수도용 경질염화비닐관의 접합

(1) 상수도용 경질염화비닐관의 접합은 TS접합, 고무링접합방법으로 접합한다.

1.5.3.7 상수도용 폴리에틸렌관의 접합

(1) 일반사항

① 융착작업 종사자가 작업 착수 전에 융착방법, 융착순서 및 융착기 사용방법에 대하여숙지하고 있어야 한다.

② 융착작업 중 누전에 따른 감전사고와 히팅의 열에 의한 화상에 주의하여야 한다.

③ 우천 및 혹한기에는 융착작업을 피하고 상황에 따라서는 방호막 등을 설치한 후, 작업하도록 한다.

(2) 융착접합방법

① 바트융착이음 : 바트융착은 관의 단면과 단면을 접합하는 방법이며, 50mm 이상의 직관과 400mm 이상의 이음관에 사용한다.

② 소켓융착이음 : 소켓이음부의 내면과 관 끝의 외면을 용융시켜 삽입하는 방법이며,75mm 이하의 이음관에 사용한다.

③ 새들방법 : 관의 외면과 새들 안장부분을 용융시켜 잇는 방법이다.

④ 조임식 이음 : KS M 3408-3 수도용 플라스틱배관계－폴리에틸렌(PE) 제3부 : 이음관의이음관 접합방법에 따른다.

⑤ 기타관의 이음 : 강관, 주철관과의 연결, 제수밸브와의 접합 및 타관으로의 분기는 정해진 방법에 따라 시행하여야 한다.

1.5.3.8 상수도용 유리섬유강화플라스틱관의 접합

(1) 유리섬유강화플라스틱관의 접합은 소켓접합 및 플랜지접합방법으로 접합한다.

1.5.3.9 플랜지이음 접합

(1) 플랜지면 및 개스킷 홈(gasket groove)을 청소하고 이물질을 완전히 제거한다.

1.5.3.10 신축이음 및 빅토리이음의 접합

(1) 신축이음

① 신축이음관은 관로의 온도변화에 의한 신축 및 부등침하에 의한 응력을 흡수하기 위해 설치한다.

② 시공계획을 수립할 때 가능한 한 최후의 이음위치는 기계획한 신축이음이 있는 곳이 되도록 하여 신축이음 설치수량을 줄이고, 관부설작업 및 용접 열응력 소산을 용이하도록 한다.

③ 열응력을 감소시키는 방법에는 굴착부의 관을 빛으로부터 가리는 방법, 채움재를 단열재로 사용하는 방법, 일부 접합부를 하루 중 온도가 가장 낮은 시간에 용접하는 방법 또는 위의 방법의 조합 등이 있다.

④ 용접은 연속된 비드를 형성하도록 해야 한다.

⑤ 연속해서 용착부에 용접을 시행하기 전에 각 비드는 철저히 닦고 녹을 제거해야 한다.

(2) 빅토리이음

① 관단에 링을 용접하거나 홈을 가공하여 연질개스킷(고무)을 끼우고, 다시 그 위에 직경 300mm까지는 2개, 그 이상은 4~6개로 분할된 주물칼라로 체결하는 형식이다.

② 빅토리이음은 상당한 고압에 내력이 있으며, 다소의 신축 및 굽힘을 흡수하고 시공이 간편하다.

2. 자재

2.1 덕타일주철관의 접합

(1) 주철관 및 부속자재는 KS D 4308, KS D 4311 및 KS M 6613 규격에 적합하거나 이와 동등 이상의 것이어야 한다.

(2) 부속품의 보관 및 취급

① 고무링은 직사광선이나 화기에 닿지 않도록 옥내에 보관하고 포장에서 꺼낸 후에는 가능한 한 빨리 사용하여야 한다. 그리고 사용하지 아니한 부속품은 반드시 포장에 다시 넣어 보관하여야 한다. 이때 접거나 구부러지거나 비틀린 대로 보관하여서는 안 된다.

② 볼트·너트는 땅 위에 직접 놓거나 던지지 말아야 하며 가솔린, 시너(thinner) 등으로 세척해서는 안 된다.

③ 압륜은 땅 위에 직접 닿지 않도록 받침대 위에 배열하여 보관한다.

2.2 도복장강관의 용접 접합

2.2.1 아크용접

2.2.1.1 용접기

(1) 용접기는 직류 또는 교류를 사용하고 적정전류로 용접하여야 한다.

(2) 용접기는 KS C 9602(교류 아크용접기)에 규정된 것이나 또는 이와 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용하여야 하며, 만일 교류전원이 없는 현장에서는 엔진구동식이나 정류식 직류아크용접기를 사용한다.

2.2.1.2 용접봉

(1) 용접봉은 강재의 종류, 관두께 및 종류, 자세 등에 따라 다르므로 용접봉은 KS D 3508 (피복 아크용접봉 심선재), KS D 7004(연강용 피복 아크용접봉)에 적합한 것으로 다음 중 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받은 후 사용하여야 한다.

①E 4301 일루미나이트계

②E 4316 저수소계

(2) 용접봉의 피복재는 충격에 의해 떨어지는 경우가 많으므로 운반에 주의하여야 한다. 특히 저수소계 용접봉은 선단도 피복재로 덮여 있으므로 주의하여 취급하지 않으면 안 된다.

(3) 용접봉은 피복재가 습기를 흡수하면 용접작업이 곤란해질 뿐 아니라 용착금속 중에 수소함량이 많아져 블로홀, 피트(pit), 크랙 등 용접결함이 발생하기 쉬우므로 충분히 건조 된 용접봉을 사용하여야 한다. 용접봉의 건조표준은 표 2.2-1와 같다.

(4) 용접봉 홀더(holder)는 KS C 9607(용접봉 홀더)에 규정된 것을 사용하여야 한다. 홀더가 불량한 경우에는 감전의 원인이 되고 또 용접봉과의 접촉불량으로 인해 홀더가 과열된다.

표 2.2-1 용접봉의 건조표준

용접봉의 종류	용접봉의 상태	건조온도	건조시간
일루미나이트계 용접봉	건조(개봉) 후 12시간 이상 경과한 때 또는 용접봉이 흡습(吸濕)할 우려가 있을 때	100 ~ 150℃	30 ~ 60분
저수소계 용접봉	건조(개봉)후 4시간 이상 경과한 때 또는 용접봉이 흡습할 우려가 있을 때	300 ~ 400℃	30 ~ 60분

(5) 용접용 케이블은 KS C IE C60245-6에 규정된 것을 사용하여야 한다. 용접기에서 작업자까지의 전류크기를 감안하여 가능한 한 짧게 한다. 케이블이 길어지면 임피던스(impedance)의 강하가 커지고, 아크전압이 저하되어 양호한 용접을 할 수 없게 된다.

(6) 용접봉은 사용 전까지는 원래의 포장상태로 제작사의 취급지침에 따라 보관되어야 하며, 특히 포장이 개봉된 용접봉은 건조 상태를 유지하고 피복제의 손상이 없어야 한다.

(7) 건조된 용접봉은 피복제가 손상되지 않도록 주의하고, 3~4시간 사용할 양만 휴대용 건 조기에 넣어 사용하여야 하며, 용접봉이 흡습하면 수시로 건조로에 넣어 건조가 잘 된 것과 바꾸어 사용하여야 한다.

(8) 봉이나 용제가 손상된 용접봉을 사용해서는 안 된다.

(9) 용접검사에 있어서 시공자는 배관용접 검사시방서를 제시하여야 한다.

2.2.2 탄산가스 아크 반자동 용접

(1) 탄산가스아크 용접에 사용하는 용접봉은 KS D 7025(연강 및 고장력강 마그용 용접용 솔리드 와이어) 의 규정에 따라야 한다.

(2) 용접봉은 항상 건조한 상태로 보관하고 물방울, 녹, 기름, 먼지, 기타 유해물질이 부착되지 않도록 관리하여야 한다.

(3) 용접에 사용하는 이산화탄소는 KS I 2107(액화 이산화탄소)의 2호 또는 3호를 사용하여야

한다. 아르곤 또는 산소를 병용하는 경우에는 KS M 1122(아르곤 가스) 또는 KS M 1101(산소)을 사용한다. 또, 기타 가스를 사용하는 경우에는 미리 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하여야 한다.

2.2.3 현장 자동용접

2.2.3.1 용접봉

(1) 용접봉은 KS D 7104(고장력강용 용접봉) 규정에 적합한 것이거나 이와 동등 이상의 성 능을 지닌 용접봉으로서 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받은 것이어야 한다.

(2) 용접봉 직경 및 용접전류는 관두께, 용접층수(pass), 용접자세 등을 고려하여 선정되어야 한다.

(3) 용접자세 및 조건에 따른 용접조건 범위는 표 2.2-2과 같다.

표 2.2-2 용접조건 범위

구 분		1.2		1.4		1.6	
		범위	적정조건	범위	적정조건	범위	적정조건
하향 횡향	전류(A)	150~300	250	180~350	270	150~300	320
	전압(V)	23~33	28	4~34	29	25~35	32
입향 상진	전류(A)	150~230	190	160~250	200	180~300	230
	전압(V)	23~28	25	23~28	26	25~35	27
입향 하진	전류(A)	160~280	230	160~300	240	180~400	270
	전압(V)	24~30	28	25~31	29	25~35	29
상향	전류(A)	150~250	215	170~280	230	180~300	250
	전압(V)	23~27	26	24~29	27	25~35	28
와이어 돌출길이(mm)		10~25	15	10~25	15	15~25	20

2.2.3.2 강관 자동정형장치

(1) 강관 자동정형장치는 강관의 양단을 고정한 후, 방사상으로 유압에 의한 정형 실린더를 이용, 자동으로 진원도를 조정 및 유지한다.

2.2.3.3 자동용접장치

(1) 외부자동용접장치와 내부자동용접로봇을 이용하여 내·외부용접을 시행한다.

(2) 용접에 사용하는 이산화탄소는 이 시방서 “2.2.2 탄산가스아크 반자동용접” 에 따른다.

2.3 기타관의 접합

2.3.1 상수도용 동관 및 피복동관의 접합

2.3.1.1 용접접합재료

(1) 전용의 가열토치(용접기) 사용을 원칙으로 하며, 경우에 따라서는 산소－아세틸렌 용접 기의 사용도 가능하다.

(2) 용접봉 및 플럭스(flux)는 공사감독자(건설사업관리자)의 사용승인을 받은 제품을 사 용하여야 한다.

2.3.1.2 나팔관식 접합재료

(1) 나팔관식 접합에 사용하는 이음쇠는 KS B 1545(구리 및 구리합금 플래어 관이음쇠) 또 는 KWWA D 106(수도용 동관이음쇠)에 맞는 재질과 기능을 가진 제품을 사용하여야한다.

2.3.1.3 플랜지 접합재료

(1) 동관용 동합금제(청동제 또는 황동제) 플랜지를 사용한다.

(2) 패킹은 각기 수질, 수압 및 온도 등에 적합한 내구성이 있는 것을 사용하여야 한다.

2.3.2 상수도용 스테인리스강관의 접합

2.3.2.1 압착식 접합도구

(1) 상수도용 스테인리스강관의 전용 압착공구를 사용한다.

2.3.2.2 확관식 접합도구

(1) 상수도용 확관식 스테인리스강관의 전용 확관공구를 사용한다.

2.3.2.3 신축가동식 접합도구

(1) 파이프렌치 등의 일반공구를 사용한다.

2.3.2.4 신롤-푸쉬 접합도구

(1) 파이프렌치 등의 일반공구를 사용한다.

2.3.3 상수도용 에폭시수지 분체 내외면 코팅강관의 접합

(1) 충전제 또는 방식용 도료 등은 수질에 나쁜 영향을 주지 않는 것을 선정, 사용하여야 한다.

2.3.4 상수도용 경질염화비닐관의 접합

(1) 접착제의 품질 및 취급

① 접착제는 KS M 3409(수도용 경질 염화비닐관용 접착제)에 규정된 것을 사용하여야 한다.

② 접착제는 가연물질이므로 화기가 있는 장소에 보관하거나 취급하여서는 안된다.

③ 사용한 후에는 밀봉하여 냉암소에 보관하여야 한다. 또 보관할 때에는 「소방기본법」 등 관계법령에 적합하도록 저장량 등에 주의하여야 한다.

④ 접착제가 오래되어 젤라틴 상태로 된 것은 사용하지 말아야 한다.

2.3.5 상수도용 유리섬유강화플라스틱관의 접합

(1) 접합용 윤활제는 이 시방서 “1.5.1.2 접합용 윤활제”에 따른다.

(2) 볼트·너트는 땅 위에 직접 놓거나 던지지 말아야 하며 가솔린, 시너 등으로 세척해서는 안된다.

(3) 고무링은 시공 전에 평활하게 하도록 하며 이물질이 묻어 누수가 되지 않도록 세척하여야한다.

(4) 고무링은 각기 수질, 수압 및 온도 등에 적합한 내구성이 있는 것을 사용하여야 한다.

2.3.6 플랜지이음의 접합

(1) 동관용 동합금제(청동제 또는 황동제) 플랜지를 사용한다.

(2) 패킹은 각기 수질, 수압 및 온도 등에 적합한 내구성이 있는 것을 사용하여야 한다.

2.3.7 신축이음 및 빅토리이음의 접합

2.3.7.1 신축이음관의 종류

(1) 신축이음의 종류는 그 형식에 따라 다음과 같다.

① 접동형 – 드레셔, 텔레스코픽, 클로져, 플랜지 어댑터 등

② 파형 – 스테인리스 벨로우즈, 스틸벨로우즈, 고무벨로우즈

③ 고무형, 빅토리형 등

2.3.7.2 빅토리이음관의 종류

(1) 숄더형식과 글루브형식이 있다.

2.3.7.3 취급, 운반, 보관

(1) 공장으로부터 현장에 반입된 신축이음관은 운반 중에 손상이 발생하지 않았는지 검사하여야 한다.

(2) 현장에서 신축이음관을 보관하는 경우는 지면에 직접 보관하는 것을 피하고 각목 등의 받침 위에 보관하고 신축관 위에는 중량물을 두지 않아야 한다.

(3) 신축이음관을 소정의 위치에 취부하기 위하여 들어올리는 작업은 먼저 신축이음관의 중량을 확인하여 적당한 권양기를 설치하고, 매달아 올리거나 내릴 때에 세트볼트나 시핑앵글 등에 와이어로프를 거치거나 본체에 손상이 일어나지 않도록 주의하여야 한다.

3. 시공

3.1 덕타일주철관의 접합

3.1.1 공통사항

3.1.1.1 작업준비

(1) 덕타일주철관의 접합은 공사착수 전에 상세한 사항을 공사감독자(건설사업관리자)에 게 보고하여야 한다.

(2) 이음접합에 종사하는 배관기능자는 사용하는 관의 재질, 구조 및 접합요령 등을 숙지함 과 동시에 풍부한 경험을 가진 사람이어야 한다.

(3) 관을 접합하기 전에 이음부속품 및 필요한 기구와 공구를 점검하고 확인하여야 한다.

(4) 관을 접합하기 전에 접합방법, 접합순서, 사용재료 등의 사항에 대하여 공사감독자(건설 사업관리기술자)에게 보고하고 지시를 받아야 한다.

3.1.1.2 덕타일주철관의 접합

(1) 관을 접합하기 전에 삽입구의 바깥면, 소켓의 내면, 압륜 및 고무링 등에 묻어있는 기름, 모래, 기타 불순물을 완전히 제거하여야 한다.

(2) 관 접합완료 후 되메우기를 하기 전에 이음 등의 상태를 재확인하고 접합부 및 관체 외면의 도료가 손상된 곳은 방청도료를 도포하여야 한다.

3.1.2 접합용 윤활제

(1) 관 삽입구에 접촉하게 되는 고무링내면에는 윤활제를 얇게 도포한다.

(2) 관 삽입구에는 이물질이 붙어있지 않도록 깨끗이 청소하여야 한다.

3.1.3 메커니컬 접합

(1) 관의 삽입구 끝 외면의 청소는 끝부분으로부터 40cm 정도까지 한다.

(2) 압륜의 방향을 확인한 다음 삽입구에 넣고, 삽입구와 고무링에 윤활제를 충분히 발라서 고무링을 삽입구에 끼운다.

(3) 삽입구 외면 및 소켓 내면에 윤활제를 충분히 바르고, 고무링의 표면에도 윤활제를 바른 다음 소켓에 삽입구를 삽입하고 관체와의 간격이 3~5mm가 되도록 설치한다.

(4) 소켓 내면과 삽입구 외면과의 간격을 상·하, 좌·우로 균등하게 유지하면서 고무링을 소켓 내의 정해진 위치에 삽입한다. 이때 고무링의 앞 끝을 예리한 것으로 두드리거나 밀어 넣어 손상되지 않도록 주의한다.

(5) 압륜의 끝면에 표시되어 있는 지름 및 제작년도 표시를 관과 함께 위쪽으로 오도록 한다.

(6) 볼트·너트의 청소를 확인한 다음 볼트를 모든 구멍에 끼우고 너트를 가볍게 조인 뒤 모든 볼트·너트가 들어가 있는가를 확인한다.

(7) 볼트의 조임은 한쪽으로만 죄어지지 않도록 상하의 너트, 다음에 양쪽 옆의 너트, 다음에 대각 너트의 순으로 각각 조금씩 조이고 압륜과 소켓 끝의 간격이 관체 둘레 모두에 동일하게 되도록 한다. 이러한 조작을 반복해서 하고, 끝으로 토크렌치로 같은 토크가 될 때 까지 조인다.

표 3.1-1 메커니컬접합의 볼트조임 토크

지름	토크 N·m(cm)	볼트의 호칭
80	60(6,000)	M16
100 ~ 600	100(10,000)	M20
700 ~ 800	140(14,000)	M24
900 ~ 1,200	200(20,000)	M30

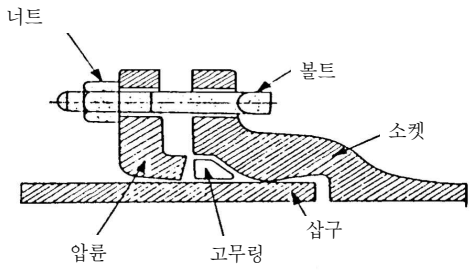


그림 3.1-1 메커니컬접합의 이음구조

3.1.4 KP메커니컬 접합

(1) 터파기의 검사를 마친 후 관에 충격이 가지 않도록 주의 깊게 내린다.
(2) 삽구(spigot) 끝에서 약 400mm 정도 외면과 소켓 내면을 깨끗이 청소한다.
(3) 압륜의 전 · 후, 내 · 외면 볼트구멍을 깨끗이 청소하고 압륜의 양 끝면을 앞으로 하여 끼 우고 가볍게 돌리면서 삽구에 압륜을 넣는다.
(4) 고무링은 전면에 윤활제를 발라서 삽구에 끼우고 삽구 끝면에서 150mm 내 · 외 위치에 둔다.
(5) 관 삽구를 소켓 내에 삽입한다. 이때 관의 신축 및 요성들을 고려하여 삽구 끝면에 소켓저부와의 사이에 수mm의 간격을 둔다.
(6) 삽구 외면과 소켓 내면과의 간격이 상 · 하, 좌 · 우가 균등히 되도록 한 후 고무링을 소정위치에 꼬이지 않도록 주의 깊게 삽입한다.
(7) 압륜을 세트하고, 소켓볼트를 관상부측에서 소켓 턱에 바로 걸고 머리 양측 날개로 인하여 좌우로 움직이지 않으므로 하부측으로 서서히 돌리면서 전부 끼운다.
(8) 관의 위치를 정착시키고 압륜과 삽구 외면 사이에 쐐기를 넣어 그 간격이 균등하도록 유의하여야 한다.
(9) 스패너 또는 토크렌치로 너트를 상 · 하, 좌 · 우로, 그리고 대각선으로 채우고 조금씩 균형있게 수차례에 걸쳐 조이도록 한다.
(10) 너트가 단단히 조여졌는지 다시 순차적으로 확인한다.
(11) KP메커니컬접합에서 볼트의 조임은 한쪽으로만 죄어지지 않도록 상하의 너트, 다음에 양쪽 옆의 너트, 다음에 대각너트의 순으로 각각 조금씩 조이고 압륜과 소켓 끝의 간격이 관체 둘레 모두에 동일하게 되도록 한다. 이러한 조작을 반복해서 실행하고, 끝으로 토크렌치로 같은 토크가 될 때까지 조인다.
(12) KP메커니컬접합의 볼트조임 토크는 표 3.1-2에 따른다.

표 3.1-2 KP메커니컬접합의 볼트조임 토크

볼트의 치수	토크 N·m(cm)
M 24 M 27	140 (14,000) ~ 180 (18,000) 170 (17,000) ~ 230 (23,000)

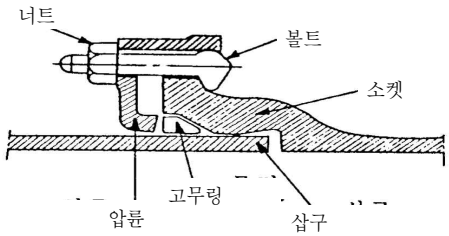


그림 3.1-2 KP메커니컬접합의 이음구조

3.1.5 타이튼 접합

(1) 소켓내부와 고무링, 삽구의 끝부분은 깨끗하게 유지하여야 한다.

(2) 고무링의 설치는 힐(hill)부를 앞으로 하고 고무링의 홈이 소켓 내면의 돌기부에 완전히 끼워지도록 정확하게 꽂는다. 영하기온에서 부설할 때에는 부설 전 고무링을 따뜻한 곳 에 놓아두든가 또는 더운 물통에 담그는 등의 방법으로 섭씨 4~5도 이상으로 자체온도를 유지하도록 하여야 하며, 고무링을 더운 물에 놓아두었을 경우에는 삽입 전 수분을 완전 히 제거하여야 한다.

(3) 삽입구의 앞 끝에서부터 흰 선까지의 부분 및 삽입구 접촉부분에는 윤활제를 빈틈없이 바른다. 또한 윤활제는 이 시방서 “1.5.1.2 접합용 윤활제”에 적합한 전용윤 활제를 사용하고 그리스 등의 유류는 절대로 사용하여서는 안 된다.

(4) 접합할 때에는 관경에 따라 지렛대, 잭, 레버블록(lever block) 등과 같은 접합기구를 사 용하여야 한다.

(5) 절관한 경우 또는 다른 형식의 삽입구와 T형 소켓을 접합할 때는 반드시 그라인더나 가공기로 직관과 동일한 정도의 모따기 가공을 함과 동시에 고무링을 손상시키지 않도록 줄 등으로 둥글게 하여야 한다. 그리고 가공부분을 도장한 다음 정해진 위치에 흰선을 기입하여야 한다.

(6) 관을 삽입한 후 삽입구가 규정대로 들어가 있는지, 고무링이 정상상태인지를 확인하여야한다.

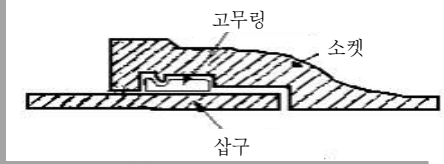


그림 3.1-3 타이튼접합의 이음구조

3.2 도복장강관의 용접접합

3.2.1 공통사항

(1) 용접작업 전에 용접할 표면에 스케일, 슬래그, 두터운 녹, 그리스, 페인트, 시멘트, 기타 이물질 등을 제거해야 한다.

(2) 접합면은 매끄럽고 균일해야 하며, 용접에 악영향을 주는 결함이 없어야 한다.

(3) 용접을 할 때는 화재, 누전 등에 대비하여 사전에 충분한 방지대책을 강구하여야 한다.

(4) 용접작업 시작으로부터 도복장작업을 완료할 때까지 접합부분이 침수되지 않도록 하여야한다.

(5) 용접작업 중에는 관내도장면이 손상되지 않도록 충분한 보호조치를 하고 작업자의 보행도 주의시킨다.

(6) 용접작업 중에 용접연기에 대비하여 적절한 환기준비를 하는 등 대책을 강구하여야 한다.

3.2.2 용접사 자격

(1) KSC 57 30 20 1.5.2.2 용접사 자격에 따른다

(2) 용접시는 반드시 건설사업관리측의 용접관리자가 현장에 파견되어 입회하여야 한다. 용접관리자는 용접 전반에 관하여 충분한 경험을 가진 자이어야 한다.

3.2.3 아크용접

3.2.3.1 베벨(bevel) 가공

(1) 중요한 관의 양단은 대부분 단면 가공되어 있다. 가공되지 않은 관은 여러 가지 모양의 연마, 숫돌 및 단부절단기(edge cutting machine) 등으로 지시된 모양으로 가공하고, 표면의 불순물을 제거하여야 한다.

(2) 단면으로 가공된 관을 현장에 맞추어 재조정하여야 하고 적절한 공구로 불순물을 제거 하여야 한다.

(3) 강관이나 형강의 용접단은 선반, 연삭기 또는 수공구로 도면에 지시된 허용오차(tolerance) 및 형태(form)로 단부마무리(edge preparation)를 하여야 한다. 단, 가공 후 휨(bending), 접힘(folding) 등 소성 가공할 경우, 이에 대한 변형을 충분히 고려하여 시 공한다.

(4) 파이프의 절단과 가공은 파이프의 세로축에 수직으로 가공되어야 하며 편향되지 않도록 유의하여야 한다.

(5) 현장파이프 절단 및 연결작업시 발생하는 단관의 끝단은 정확히 베벨링(beveling)하여 면판을 이용하여 요철부가 없도록 한다.

3.2.3.2 배관의 정렬

(1) 배관의 정렬은 용접변형, 시공편의, 용접순서를 고려하여서 구경 300mm 이상은 꺾쇠(clamp)를 사용하여 가고정하고, 300mm 미만은 시공자가 용접꺾쇠(welding clamp) 또는 용접고정물(welding fixture)을 준비 사용하여 가고정하고, 도면과 대조하여 위치를 확인 한 다음 용접을 수행하여야 한다.

(2) 꺾쇠(clamp)의 제거는 스트링거 비드(stringer bead)가 완전히 굳은 후에 실시하여야 하 며, 용접에 미치는 응력이 잔류할 가능성이 있을 때는 이를 더 연장하여야 한다.

(3) 배관정렬시, 망치의 사용은 가급적 지양하고 불가피하게 사용할 경우에는 고무 또는 나무망치를 사용하여 관에 손상이 없도록 하여야 한다.

(4) 배관 정렬의 오차는 ±1° 이하이어야 한다.

(5) 용접단의 상호 이격거리는 3±1mm를 초과하지 않아야 하며 용접단 정렬시 관의 길이방향 용접부는 배관두께의 5배 이상 또는 50mm 중 큰 값 이상으로 떨어져야 한다.

3.2.3.3 아크용접

(1) 용접부는 충분히 건조시키고 녹이나 기타 유해한 것은 와이어브러시 등으로 완전히 제 거한 다음 용접하여야 한다.

(2) 용접할 때에는 관의 변형을 교정하고, 관 끝에 지나친 구속을 주지 않는 정도로 정확히 설치하여 가용접을 최소한도로 한다. 임시로 가용접한 뒤에는 즉시 본용접하는 것을 원칙으로 하고, 임시 고정 가용접만을 선행하는 경우에는 연속 3본 이내로 그쳐야 한다. 본용접을 할 때

에는 임시로 가용접한 것을 완전히 떼어낸다.

(3) 용접작업을 시작하기 전에 용접시 발생되는 스패터의 흩어짐과 용접슬래그가 관 내부로 떨어져 도장면을 손상시키는 일이 없도록 관 내면 하단반원에 고무시트나 불연성 포대 등을 깔고 용접작업을 실시한다. 또한 화재발생에 대비하여 소화기 등도 준비함과 동시 에 용접설비에 의한 누전 등에 대해서도 점검하고 작업자의 안전에 대하여 사전대책을 강구한다.

(4) 비드(bead)의 덧살(excess metal)은 모재두께에 따라 표준높이 이하이어야 하며 그 기준은 표 3.2-1과 같다.

표 3.2-1 모재두께와 덧살의 표준높이

모재두께 t (mm)	덧살높이 (mm)
$t \leq 12.7$	3.2 이하
$t > 12.7$	4.8 이하

(5) 아크용접은 용접부의 수축응력이나 용접변형을 적게 하기 위하여 용접열의 분포가 균등하게 되도록 용접순서에 유의하여야 한다.

(6) 용접은 온도, 수분 등의 영향을 받는 작업이므로 기상상태에 주의하고 악조건인 경우에 는 적당한 조치를 하여야 한다. 현장용접 주위온도가 35℃ 이상 또는 −15℃ 이하이거나 관 표면에 비, 눈, 얼음이 있을 때에는 용접을 해서는 안된다. 기온이 −15℃ 이하일 경 우 용접선 양측 10cm 이내의 부분을 모재두께에 따른 적절한 온도로 예열하는 경우에도 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아 시행하여야 한다.

(7) 관경 700mm 이상의 대구경 강관을 용접할 때는 용접열이 한 곳에 집중되어 관이 손상을 받을 수 있으므로 2명 또는 4명이 동시에 서로 정반대 위치에서 대칭용접을 하여야 한다.

(8) 관두께가 두꺼울 경우에는 다층용접을 하여야 하며, 비드두께는 대략 3mm 이하로 유지 하여야 한다.

(9) 용접을 시작한 후, 한 층이 완료되기까지 연속해서 용접한다.

(10) 용접은 각 층마다 슬래그, 스패터 등을 완전히 제거하고 청소한 뒤 용접한다.

(11) 양면 맞대기용접인 경우에는 한쪽의 용접을 완료한 뒤 반대측을 측정하여 건전한 용접 층까지 따낸 다음 용접하여야 한다.

(12) 굴곡부분에 대한 용접은 그 각도에 따라 관 끝을 절단한 뒤 관 끝을 규정된 치수로 다듬질한 다음에 용접한다. 중간에 절단관을 사용하는 경우에도 이에 따른다.

(13) 용접작업은 용접부재의 융합이 충분히 되도록 적절한 용접봉, 용접전류 및 용접속도를 선정하고 결함이 없도록 하여야 한다.

(14) 기존관과의 연결 또는 중간부에 대한 연결접합은 신축관 또는 강연결링(steel joint ring) 으로 하고, 고정관으로 최후의 용접은 피해야 한다.

(15) 용접부에는 다음과 같은 결함이 없어야 한다.

① 균열(crack)

② 용입부족, 용융불량

③ 블로홀(blow hole)

④ 슬래그 섞임(slag inclusion)

⑤ 언더컷(under cut)

⑥ 오버랩(over lap)

⑦ 용접비드의 불균형

(16) 용접 후 급격한 냉각을 해서는 안된다. 용접부의 후열처리는 다음과 같은 효과가 있으므로 가능하면 후열처리를 실시하는 것이 바람직하다. 후열에 대해서는 해당 공사시방서 의 규정에 따른다.

① 응력의 제거 : 용접부에 존재하는 잔류응력의 제거로 사용 중 파괴를 방지한다(통상 탄소강에서 650℃ 정도로 후열).

② 조직의 개선 : 열영향의 소입(燒入) 조직이 후열에 의하여 풀림(annealing)으로 점성이강한 조직으로 변하여 균열을 방지한다.

(17) 강관용접은 다음 그림과 같이 시행한다. 대형관의 용접은 4등분의 대칭 용접법을 사용하는 것이 좋다.

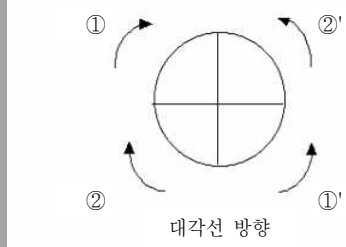


그림 3.2-1 관의 용접방법

(18) 용접시 용접봉에 따른 적정전류는 표 3.2-2와 같다.

표 3.2-2 용접봉에 따른 적정전류

구 분		용접방법	용접봉 지름			
			ϕ3.2mm	ϕ4mm	ϕ5mm	ϕ6mm
전류	일루미나이트계	하향	80 ~ 130	120	170 ~ 250	240 ~ 310
		상향, 입향	60 ~ 110	100	130 ~ 200	
	저수소계	하향	90 ~ 120	120	180 ~ 230	240 ~ 300
		상향, 입향	80 ~ 110	110	170 ~ 210	

3.2.4 탄산가스아크 반자동용접

(1) 용접은 원칙적으로 이 시방서 “3.2.3.3 아크용접”에 따르며 다음과 같이 실시한다.

① 탄산가스, 아르곤 등의 봄베(bombe)는 작업상 지장이 되지 않는 장소에 수직으로 놓아 야 하며 충격, 화기 등에 주의하여 관리하여야 한다.

② 용접기의 설치 또는 이동에는 강관 내면도장을 손상하지 않도록 한다.

③ 용접전류, 아크전압, 가스유량 등은 이들 종류의 조건에 가장 적합한 것이어야 한다.

④ 용접작업 중에는 일산화탄소, 기타 유해한 가스 및 분진이 발생하므로 작업 계속시간과 환기에 특히 주의하여야 한다.

⑤ 용접시 바람에 의한 영향을 받지 않도록 환기는 2m/sec 이하가 되도록 하고 아크부분 에 바람이 직접 닿지 않도록 방풍보호막을 설치하여야 한다.

3.2.5 현장 자동용접

3.2.5.1 강관의 정렬

(1) 이 시방서 “KCS 57 30 20 3.2.3.3 아크용접”에 따른다.

3.2.5.2 강관 자동부설

(1) 강관 자동정형장치를 이용, 강관을 자동으로 정형하여 진원을 교정 및 유지시키고 자동 정형장치에 설치된 자동견인장치에 의해 삽입 및 맞대기 부설을 하여 강관을 자동부설 한다.

3.2.5.3 강관 자동용접

(1) 강관 자동정형장치를 이용하여 강관을 자동부설한 후, 관접합부의 고정 및 자동부설에 따른 용접부의 등간격 확보를 위하여 원주상으로 가용접을 시행한다.

(2) 가용접은 최소길이 40mm 이상으로 하며, 관경별로 품질확보와 안전성 확보에 적정한 개소를 원주상으로 시행한다.

(3) 가용접은 본용접과 동일한 수준으로 시공되어져야 하고 각종 용접결함이 생기지 않아야 하며 용접 후 슬래그 및 기타 용접 잔여물은 깨끗이 청소되어야 한다.

(4) 강관 자동용접은 외부자동용접장치와 내부자동용접로봇을 이용하여 현장여건에 따라 외부·내부용접을 동시 또는 개별로 시행한다.

(5) 용접부는 충분히 건조시키고 녹이나 기타 유해한 것은 와이어브러시 등으로 완전히 제거한 다음 용접하여야 한다.

(6) 용접에 따라 스패터(spatter)가 도복장면을 상하지 않도록 적절한 보호를 하여야 한다.

(7) 용접은 각 층마다 슬래그(slag), 스패터 등을 완전히 제거하고 청소한 뒤 용접하여야 한다.

(8) 비나 눈 또는 매우 추울 때는 용접을 해서는 안된다. 다만, 적절한 보호설비 또는 용접 전에 적절한 예열을 하여 공사감독자(감리원)의 승인을 받은 경우에는 용접할 수 있다.

(9) 환기가 불충분한 장소에서 용접하는 경우 적절한 환기를 해야 한다.

3.3 기타관의 접합

3.3.1 상수도용 동관 및 피복동관의 접합

3.3.1.1 용접접합

(1) 접합부 표면에 부착된 산화물 및 기름, 먼지 등 이물질을 깨끗하게 청소한 다음 용접하여야 한다.

(2) 전용토치로 이음면 전체에 열이 골고루 퍼지도록 가열한다. 특히 동관이 녹거나 과열되지 않도록 한다.
(3) 동합금관 이음쇠를 용접할 때에는 접합부에 플럭스를 균일하게 도포하여야 한다.
(4) 피복동관의 용접시, 열영향부의 피복재를 절개하여 벗겨 젖히거나 절단한 후 용접한다. 이 때 내부의 동관이 손상되지 않도록 한다.
(5) 용접봉을 적당히 용융시켜 이음부의 겹침부 전체에 골고루 채워지도록 한다.
(6) 용접이 끝난 후, 용접재가 완전히 굳기 전에 움직이지 않도록 한다. 또한 동합금관 이음쇠를 용접 직후 물로 급냉시키면 이음쇠가 갈라질 염려가 있으므로 공기 중에서 천천히 냉각시킨다.

3.3.1.2 용접접합부의 처리

(1) 접합부에 중량물을 떨어뜨리거나 자갈 등의 직접 접촉으로 인한 찌그러짐이 발생되지 않도록 한다.
(2) 플럭스를 사용하여 피복동관을 용접접합한 후에는 나머지 플럭스는 깨끗이 제거한다.
① 용접을 위해 벗겨 젖히거나 절단한 피복재를 원상태로 맞추고 접착테이프로 감는다.
② 관이음쇠의 접합부분은 이음쇠 커버를 사용하거나 방식테이프를 감아서 피복처리한다.
③ 접착테이프 및 방식테이프를 감을 때에는 테이프 폭이 1/2 이상 겹치도록 감아나가고, 주름이 지거나 공기가 들어가지 않도록 하여야 한다.

3.3.1.3 나팔관식 접합

(1) 절단된 관 끝부분의 덧살을 제거하고 깨끗하게 다듬질한다.
(2) 청동제 또는 황동제 플레어너트를 관에 끼워 넣고 관 끝을 확관(擴管)시킨 후, 가공된 면과 이음쇠를 완전히 맞추고 너트를 충분히 조인다.
(3) 접합부에 패킹을 넣거나 페인트칠을 해서는 안 되며 이물질이 혼입되지 않도록 한다.

3.3.1.4 플랜지접합

(1) 플랜지면의 이물질을 깨끗이 제거하고 패킹을 관 안지름과 일치하도록 플랜지 사이에 정착시키고 볼트를 균등하게 조인다.
(2) 플랜지접합부를 관과 경납용접방법으로 접합한다.

3.3.2 상수도용 스테인리스강관의 접합

3.3.2.1 압착식 관이음쇠의 접합

(1) 관이음쇠와 관과의 접합은 전용 압착공구를 사용하여 접합한다.
(2) 관(13~50mm)의 절단은 스테인리스강관 전용의 파이프커터 또는 스테인리스강관 전용날을 사용함을 원칙으로 한다.
(3) 절단면 안팎의 덧살을 제거한다.
(4) 스테인리스링과 고무링이 장착된 소켓에 관을 삽입한다. 관이음쇠에 관을 삽입할 때 는 관을 직진으로 삽입한다. 직진으로 삽입하지 않으면 고무링이 상하든지 탈락의 원인이 된다. 또 삽입 후 관이 정해진 위치까지 삽입되었는지 확인한다.

(5) 관이음쇠에 파이프를 삽입할 때에는 삽입하여야 할 길이를 파이프에 표시한 후 삽입한다.
(6) 어댑터류는 나사부를 먼저 조인 후 압착부를 압착하여야 한다. 또 나사부를 이음할 때 에는 양질의 패킹재를 사용하여야 한다.

3.3.2.2 확관식 관이음쇠의 접합

(1) 관(13~60mm)의 절단은 스테인리스강관 전용의 파이프커터를 사용함을 원칙으로 한다.
(2) 확관식 접합을 위한 관의 끝단부위 확관작업시 전용 확관공구를 사용한다.
(3) 관의 확관 후 확관검사 게이지로 반드시 확관부위를 검사한다.
(4) 플러그와 고무패킹이 장착된 확관식 관을 이음쇠의 연결구에 삽입한다. 이때 플러그와 고무패킹의 장착순서가 정확한지 확인한 후, 관이음쇠에 확관식 관을 직진으로 삽입한다.
(5) 손으로 플러그를 회전하여 최대한 조인 후, 파이프렌치를 사용하여 견고하게 조인다. 이 때 관이음쇠를 회전하면 고무패킹에 손상을 초래할 수 있으므로 반드시 플러그를 회전 하여 체결작업을 한다.

3.3.2.3 슬립인조인트(신축가동식) 이음쇠의 접합

(1) 관의 절단은 스테인리스강관 전용의 파이프커터를 사용함을 원칙으로 한다.
(2) 절단면 안팎의 덧살을 제거한다.
(3) 볼을 안착시키는 홈은 파이프홈 제조기를 사용하여 만들고 홈위치는 13~25mm의 경우 관 끝단에서 45mm, 30~50mm의 경우 관 끝단에서 53mm를 유지하는 것을 원칙으로 한다.
(4) 고무패킹 삽입시 윤활유를 사용해서는 안되며, 필요시에는 깨끗한 수돗물을 사용한다.
(5) 이종관 소켓의 경우 고무패킹의 전면에 파이프의 구경과 용도, 제조회사가 표기된 내용 을 참조하여 재질과 구경에 적합한 고무패킹을 사용해야 한다.
(6) 이음부위는 일직선 배관을 한 상태에서 나사를 조여야 하며 주름마디스테인리스강관을 무리하게 힘을 주어 배관하여서는 안 된다.
(7) 볼을 안착시키는 홈은 반드시 가공하여야 하며, 접합시 볼이 홈에 정확히 위치하도록 해야 하며, 나사를 조이는 과정에서 볼이 홈을 이탈하지 않도록 시공에 주의해야 한다.

3.3.2.4 롤ㅡ푸쉬 관이음쇠의 접합

(1) 관의 절단은 스테인리스강관 전용의 파이프커터를 사용함을 원칙으로 한다.
(2) 절단면 안팎의 덧살을 제거한다.
(3) 이음쇠너트에서 리테이너를 떼어내지 않고 표시선이 보이지 않을 때까지 관을 똑바로 끼워야 한다.
(4) 파이프삽입시 이음관에 끼워 넣을 수 없는 경우에는 리테이너를 약간 되돌려 풀어준다. 리테이너에 파이프렌치로 잡고 회전하는 것은 안된다.
(5) 파이프 삽입표시선의 위치가 마킹게이지의 깃발표시 이내에 있는 것을 확인하고 깃발표 시를 넘은 경우 재시공하여야 한다.

3.3.2.5 타종 관과의 접합

(1) 스테인리스강관과 타종관은 전이차로 인한 부식의 우려가 있으므로 아연도강관, 주철관, 에

폭시수지분체코팅강관, 폴리에틸렌분체라이닝강관 등과 이을 때에는 케이유(ku)또는 절연재를 사용하여야 한다.

3.3.3 상수도용 에폭시수지분체 내외면 코팅강관의 접합

(1) 코팅강관을 접합하고자 할 때에는 미리 준비된 평평한 이동식 작업대 또는 작업포 위에 서 가조립한다.

(2) 접합순서는 먼저 접합용 조인트의 너트(압륜)를 풀고, 와셔와 고무링을 빼낸 다음 이음관의 선단에 압륜과 와셔 고무링을 끼우고 손으로 조작하여 가조임한다. 이때 고무링과 와셔, 너트가 동시에 일체로 가조임 되는지를 확인하여야 한다.

(3) 코팅 강관의 이음관은 내·외면이 모두 코팅되어 있으므로 조인트 내부에 있는 정지 돌기부에 접촉되지 않도록 삽입 길이에 유의하여 시공하여야 한다.

(4) 나사식 접합이음방법은 일반강관의 시공요령과 같다. 다만, 직관 및 이음쇠의 나사부위 등 코팅 도장이 벗겨진 부분에는 방식용 에폭시수지도료를 고르게 잘 칠한 다음 조립, 조임을 하되 도료가 굳은 뒤에 시공하여야 한다. 나사식접합 이음장소에 지하수, 용수 등이 있거나 토질이 나쁠 때에는 방식용 테이프로 보호하여야 한다.

(5) 코팅강관의 가공을 나사식으로 할 때에는 수용성 절단유를 사용하고 절단유가 관내에 흘러들어가지 않도록 한다. 만약 절단유가 관내에 흘러 들어갔을 경우 깨끗이 씻어내어야 한다.

(6) 관의 끝면 및 이음나사부 등은 잘 씻은 뒤에 시공하여야 하며, 나사부의 경우는 나사 끝에서 3산 정도까지만 방식용 도료를 칠해야 한다.

(7) 조인트접합이 아닌 나사접합부를 매설하고자 할 때에는 관 및 이음부와 나사를 낸 부분의 노출부위를 방식용 테이프 등으로 폭의 1/2 이상이 겹치도록 당겨가면서 2회 이상을 감아 보호한다. 이때 방식용 도료를 먼저 칠하는 것이 좋다.

(8) 플랜지 조인트의 경우, 미리 가공하여 접합코자 할 때에는 앞 항 (1)~(4)에 따르고 침식방지에 특히 유의하여 시공하여야 한다.

(9) 가접합을 완료한 후, 토크렌치를 사용하여 조임을 하여야 하며, 렌치의 잇자국이 에폭시코팅 도장면을 손상시키지 않도록 유의하여야 한다. 만약, 토크렌치의 잇자국이 코팅 도장면을 손상하였을 때에는 방식용 도료를 칠하여 보호하여야 한다.

3.3.4 상수도용 폴리에틸렌분체 라이닝강관의 접합

(1) 관 중에서 외면에 피복이 되어 있는 제품을 접합할 경우에는 강관 및 피복강관 겸용파이프렌치를 사용한다. 만약 접합 후 외면피복에 손상된 부분이 발생되면, 반드시 방식 테이프 등으로 보수하여야 한다.

3.3.5 상수도용 경질염화비닐관의 접합

3.3.5.1 TS 접합(taper socket joint)

(1) 접합작업 전에 TS이음부에 관을 가볍게 삽입하여 삽입된 길이를 매직잉크 등으로 표시 한 후 시공한다.

(2) 접착제를 도포하기 전에 관을 이음부에 가볍게 삽입해 보고 관이 멈추는 위치(제로 포인트)가 소켓길이의 1/3~2/3 범위에 있는가를 확인한다.
(3) 접착제를 표선 이상이 되지 않도록 솔로 얇고 고르게 바르고, 접착제가 건조하기 전에 관을 단번에 삽입하고 30~60초 동안 그대로 눌러두며 관을 삽입할 때 비틀지 말아야 한다.
(4) 삽입은 원칙적으로 지렛대 또는 삽입기 등을 사용하여야 하고 두드려 넣지 말아야 한다. 또 작업 중 접착제 도포면에 흙, 먼지 등이 부착되지 않도록 주의함과 동시에 관 밖으로 나온 접착제는 관에 부착되지 않도록 제거하여야 한다.
(5) 접합 직후 접합부에 휨응력 등 무리한 힘을 가하지 말아야 한다.
(6) 연속접합을 하면서 부설할 때에는 접합 직후 여름철은 1시간, 겨울철은 2시간 이상 경 과한 후 매설하도록 한다. 또 무리한 휨배관은 피한다.
(7) 배관 종료시에는 관내에 고여 있는 용제증기를 가능한 한 빨리 배출시켜야 한다.

3.3.5.2 고무링 접합(rubber ring joint)

(1) 고무링의 내면과 직관삽입 부위에 이물질이나 기름 등이 없도록 깨끗이 닦아낸다.
(2) 고무링은 플랩(flap)부가 소켓구석(안쪽)을 향하도록 하여 홈부위에 정확히 장착하여야 한다.
(3) 고무링의 접합면과 관 삽입부 선단에 삽입길이의 1/2만큼에 붓 또는 걸레(넝마) 등으로 윤활제를 충분히 도포한다. 이때 윤활제는 인체에 무해한 상수도용 경질염화비닐관용을 사용하여야 한다.
(4) 윤활제 도포가 끝나면 즉시 지렛대나 삽입기 등으로 표선까지 관을 접합부에 삽입한다.
(5) 삽입작업은 관경 100mm 이하는 지렛대나 인력으로 삽입하고, 관경 125mm 이상은 삽 입기를 사용토록 하며, 삽입작업은 원칙적으로 망치 등으로 두드려 넣지 말아야 한다.
(6) 파이프 삽입 후, 삽입표시선 까지 정확히 삽입되었는지 확인하며, 고무링이 정확한 위치 에 접속되어 있는가를 확인한다. 만약, 고무링이 이탈하였거나 관의 삽입이 불량하였을 경우, 윤활제가 완전건조되기 전(고무링의 마찰력이 약할 때)에 관을 분리시키고 재삽입 하여야 한다.
(7) 매일 작업이 종료된 때에는 모든 개구부를 막아 지하수가 유입되지 않도록 하여야 하고, 특히 관내에 이물질이 유입되지 않도록 하여야 한다.

3.3.5.3 기타 접합

(1) 염화비닐관과 이형관 또는 밸브류를 접속할 때에는 각 이음형식에 따라 앞의 각 항에 따른다.

3.3.6 상수도용 폴리에틸렌관의 접합

3.3.6.1 바트융착접합

(1) 관의 융착면을 가공하고 접합부위 오차가 허용오차인 관두께의 10% 이내인가를 확인한다.
(2) 사이에 히터를 설치하고 일정한 압력으로 히터에 관을 밀착시켜 전체 둘레에서 비드가 나올 때까지 가열한다. 이때 히터의 온도와 가열유지시간 등은 정해진 규정에 따른다.

3.3.6.2 소켓융착접합

(1) 관의 손상유무를 확인하고 손상깊이가 두께의 10% 이상인 경우에는 그 부분을 절단, 제 거한다.

(2) 관 융착면의 가공은 앞 항 “1) 바트융착접합”에 따르고, 히터의 온도와 가열유지시간 등 은 정해진 규정에 따른다.

3.3.6.3 새들방법

(1) 새들의 안장부분과 원관의 융착부분을 샌드페이퍼 또는 칼로 원관의 축방향으로 긁어 준다.

(2) 원관에 히터를 올려놓고 그 위에 새들을 놓은 후, 일정한 압력을 가하면서 용융상태가 균일한가를 점검하면서 용융접착시킨다.

(3) 융착부위를 눈으로 확인한 후, 천공기를 이용하여 천공한다.

3.3.6.4 조임식 접합

(1) 비눗물이나 인체에 무해한 기름을 사용하여 유니온의 나사형과 각 부분을 칠한다.

(2) 관에 캡, 푸셔(pusher), 오－링(O-ring)을 차례로 관의 지름의 2배되는 부분까지 밀어 놓고 관의 단면부를 중앙부까지 밀어 넣는다. 이때 오－링, 푸셔를 최대한 관체에 밀착시킨다.

(3) 체인렌치를 이용하여 캡과 관체를 겹합시킨다.

(4) 결합된 캡과 관체를 분리시켜 오－링이 관과 관체 사이에 고정된 것을 확인한 후, 홀더(holder)를 벌려 관을 끼운다.

(5) 크레인렌치를 이용하여 캡과 관체를 결합시킨다.

3.3.6.5 폴리에틸렌관과 기타 관의 접합

(1) 강관과의 연결 : 강관과의 연결은 강관의 모양에 따라 트랜지션이음의 용접형, 나사형, 플랜지형을 선택하여 사용한다. 이때 트랜지션 이음의 부식을 방지하기 위하여 에폭시 코팅된 제품을 사용하여야 한다.

(2) 주철관과의 연결 : 주철관과의 연결은 주철부분에 플랜지형태의 폴리에틸렌플랜지 또는 트랜지션이음의 플랜지형을 사용하여 연결한다.

(3) 제수밸브와의 이음 : 폴리에틸렌플랜지 또는 트랜지션이음의 플랜지형을 사용하여 접합 한다.

(4) 폴리에틸렌관에서 타관으로 분리 : 폴리에틸렌관용 새들분수밸브(청동제)를 사용한다.

3.3.7 상수도용 유리섬유강화플라스틱관의 접합

3.3.7.1 소켓접합

(1) 관을 일직선으로 정렬하고 끝부분의 표면과 소켓의 내면을 헝겊으로 깨끗이 닦아 흙, 습기 등의 이물질을 완전히 제거하고 윤활제를 도포한다.

(2) 소켓접합은 다음 순서에 따라 시행한다.

① 외면접합

가. 접합하고자 하는 관과 기접합된 관에 외면접합용 장치를 설치한다.

나. 접합용 장치가 단단히 고정되었는가를 순차적으로 확인한다.

다. 관의 좌측과 우측에 위치하도록 접합용 장치에 체인블록 또는 슬링벨트를 각각 연결한

다. 단, 체인블록의 길이가 충분치 않을 때에는 와이어로프와 연결하여 충분한 길이를 가지도록 한다.

라. 관이 한쪽으로 치우치지 않도록 주의하면서 양쪽의 체인블록을 사용하여 접합한다.

마. 유리섬유강화플라스틱관에 표시된 접합위치까지 관이 소켓 안으로 삽입되었는가를 확인한다.

② 내면접합

가. 외면접합의 가~라항을 따른다.

나. 이때 관 아랫면이 먼저 삽입될 경우, 크레인 등을 이용하여 반대쪽 관을 상승시켜서 일직선으로 삽입되도록 한다.

다. 내면의 수밀링 스토퍼까지 관이 삽입되었는가를 확인한다.

3.3.7.2 플랜지 접합

(1) 플랜지의 접합될 부분을 깨끗이 세척한다.

(2) 정확한 접합이 되도록 관을 일직선으로 정렬한다.

(3) 개스킷을 플랜지와 플랜지 사이에 정렬한 다음, 볼트 4개 내/외를 조립하여 개스킷의 위치를 잡는다.

(4) 볼트·너트의 청소를 확인한 다음 볼트를 모든 구멍에 끼우고, 너트를 가볍게 조인 뒤 모든 볼트·너트가 들어가 있는가를 확인한다.

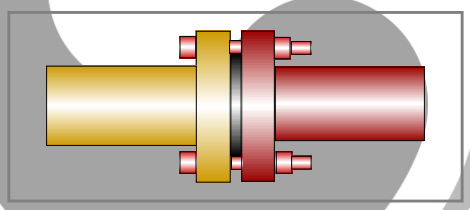


그림 3.3-1 플랜지의 이음구조

(5) 볼트의 조임은 한쪽으로만 죄어지지 않도록 상하의 너트, 다음에 양쪽 옆의 너트, 다음 에 대각 너트의 순으로 각각 조금씩 조이고 GRP 플랜지와 타관 플랜지의 간격이 관체 둘레에 모두 동일하게 되도록 한다.

(6) 플랜지 접합시 볼트의 조임은 반드시 토크렌치를 사용하고, 제조사에서 제시하는 관경 별 토크값을 준수하여야 한다.

3.3.7.3 수압시험

(1) 유리섬유강화플라스틱관의 수압시험은 이 시방서 KCS 57 30 35 상수도 수압시험 및 검사에 따른다. 단, 유리섬유강화플라스틱관의 특성상 가압시 관의 팽창 등으로 인한 감압이 발생하므로 수압시험 전에 최소 1시간 이상의 안정화 시간을 가져야 한다.

3.3.8 플랜지이음의 접합

(1) 볼트는 한쪽으로만 조여지지 않도록 둘레 전체를 통하여 균등하게 조인다.

(2) 플랜지이음의 토크는 표 3.3-1 플랜지형볼트 조임토크에 따른다.

표 3.3-1 플랜지형볼트 조임토크

지름	토크 N·m(cm)	볼트의 호칭
80	60 (6,000)	M16
100 ~ 600	90 (9,000)	M20
700 ~ 800	180 (18,000)	M24
900 ~ 1,200	330 (33,000)	M30

3.3.9 신축이음 및 빅토리이음의 접합

3.3.9.1 신축이음의 접합

(1) 공장에서 세팅된 이음이 설계도의 규정대로 되어 있는지 확인한다.

(2) 관로와 신축이음관이 일직선으로 되도록 접합하여 변형이 일어나지 않도록 주의한다.

(3) 관로부설 단계에서 매설 및 통수 초기까지는 관이 노출되고 있거나 관 주변 흙이 안정 될 때까지 관로의 신축량이 크고 주변지반의 구속력이 저하된 상태이므로 관로의 매120~150m 간격으로 1개소의 준수축이음 연결부(special closure lap joint)를 설치하여 관로준공 초기까지의 신축량을 최대한 수용시키도록 하여야 한다.

(4) 준수축이음 연결부는 일반 연결부보다 깊게 수구에 삽구(stab)하고 일반연결부는 먼저 되메우기 등 매설작업을 완료한 뒤, 하루 중 가장 기온이 낮은 시간대를 이용하여 이 연 결부를 용접하여 최종관로를 형성시킨다.

(5) 신축이음관의 종류에 따라서는 유수방향이 있으므로 체결시에 확인한다.

(6) 체결 후에 세트볼트, 시핑앵글의 해체작업이 용이하도록 하기 위해서는 하부방향으로 되지 않는 위치에서 접합한다.

(7) 세트볼트, 시핑앵글의 해체시기는 일단자유의 경우는 용접완료 후에 떼어내고 양단고정 의 경우는 반대편 측을 임시로 붙여둔 후에 떼어낸다.

(8) 용접에 있어서는 신축이음관의 고무 등이 용접 스패터 등에 의해 손상되지 않도록 보호 하며 작업한다. 또 이음에 의해 미끄럼면이 손상되지 않도록 한다.

(9) 가스버너 등을 부근에서 사용하는 경우에는 화염이나 열에 의한 손상이 없도록 보호하여야 한다.

(10) 강관이나 밸브류의 체결을 완료한 후에는 신축이음관의 내면을 청소하고 도장면이나 관 체에 손상이 있으면 즉시 보수하여야 한다.

3.3.9.2 빅토리이음의 볼트접합

(1) 볼트체결시 반드시 내외면을 청소하여 이물질을 제거하고 난 뒤 체결하며, 체결볼트는 좌우평형이 되도록 하여야 한다.

(2) 800mm 이상 대형 강관의 접합부 기밀시험은 주철관접합에 준하여 시행한다.

KCS 57 30 25 : 2017

상수도 도복장 공사

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE KCS 57 30 25

국가건설기준

목 차

KCS 57 30 25 상수도 도복장 공사 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 2

3. 시공 ····· 4

KCS 57 30 25 상수도 도복장 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 시방서는 상수도용 도복장강관 용접부의 현장 도복장방법 등에 대한 일반적인 사항에 대해 적용한다.

1.2 참고기준

1.2.1 한국산업규격

(1) KS T 1074 : 페트럴레이텀계 방식테이프
(2) KS D 8502 : 수도용 액상에폭시수지도료 및 도장방법
(3) KS M 3015 : 열경화성 플라스틱 일반시험방법
(4) KS M 3734 : 접착제의 인장전단 접착강도시험방법

1.2.2 한국상하수도협회 단체 표준규격(KWWA)

(1) KWWA D 113-2010 : 수도용 폴리우레아도장 강관 및 이형관
(2) KWWA M 208 : 수도용 폴리우레탄 도장 강관
(3) KWWA M 201 : 수도용 폴리우레탄 피복방법

1.3 용어의 정의

내용 없음.

1.4 제출물

(1) 공사착수 전에 다음 사항이 포함된 시공계획서를 작성 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출해야 한다.
① 도복장방법
② 도복장순서
③ 기구
④ 기타
(2) 품질시험결과서
(3) 도복장 시공에 앞서 도장공의 경력서 및 사진을 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다. 또, 도장공은 해당 공사에 대하여 풍부한 실무경험을 가진 기능이 우수한 사람이어야 한다.

1.5 공정계획서 및 관리

(1) 도복장작업자는 반드시 작업전 도복장 매뉴얼을 숙지한 후, 절차에 따라 설비점검 및 상태를

확인한다.

(2) 작업시 보호안경, 방독면, 안전모, 긴팔 작업복, 안전화, 안전장갑 등을 착용하여 안전사고가 발생되지 않도록 한다.

(3) 각 현장 도복장에 대하여는 공사감독자(건설사업관리자)의 검사를 받아야 한다. 이때현장 대리인이 반드시 입회하여야 한다.

(4) 도복장검사 결과 불합격된 곳은, 칼 또는 주걱 등으로 도막을 정밀하게 긁어내고 강면부터 다시 처리한 후, 재검사를 받아야 한다. 단, 결함이 표면만인 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 수정한다.

(5) 수소가스의 발생으로 인한 결함은 경미한 것을 제외하고 강면부터 다시 재도장하여야 한다.

2. 자재

2.1 페트롤레이텀 피복

2.1.1 페트롤레이텀 테이프

(1) 강재 외부에 밀착하여 부식을 방지하는 주재료로써 KS T 1074에 적합하여야 한다.

2.1.2 페이스트

(1) 페트롤레이텀이나 페트롤리엄 왁스의 중합체이며 적절한 부식억제재를 함유하고 있다.

(2) 페이스트는 테이프를 도복하기 전 금속표면을 보호하고 테이프와 강관 표면의 접착력을 증가시키며 품질기준은 표 2.1-1을 만족해야 한다.

표 2.1-1 페이스트의 품질 기준

시험항목	기준치	시험방법
증발량(%), 최대	1.0	KS M 2109
침전값(ml), 최대	0.05	KS M 2109
인화점(℃), 최소	175	KS M 2010
융 점(℃), 최소	70	KS M 2177

2.1.3 매스틱(충전제)

(1) 페트럴레이텀을 주성분으로 하여 점토형으로 가공한 것으로 복잡한 형상부분과 요철부, 볼트 너트 체결부위, 콘크리트와 접하는 부분 등에 충전하여 표면을 채워줌으로써 테이프의 시공성을 좋게 하고 방식신뢰성을 높이는 역할을 해야 한다.

2.2 현장용접부의 외면피복

2.2.1 액상접착제

(1) 고무와 합성수지, 솔벤트로 구성되어 있으며 안쪽층 테이프를 피복하기 전에 기준에 맞게 표면처리된 강관 표면에 도포하여야 한다.

(2) 액상접착제의 역할은 강관 표면과 안쪽층 테이프 사이의 접착력을 생성한다.
(3) 액상접착제는 모든 테이프 자재와 동일한 제조자에 의해 공급되어야 한다.
(4) 액상접착제는 바르는 동안 기포가 거의 생기지 않고 바름성이 좋아야 한다.
(5) 액상접착제가 칠해진 표면에 안쪽층 테이프와의 효과적인 접착력을 얻기 위해 가열해서는 안된다.

2.2.2 매스틱

(1) 부틸고무 또는 역청질의 기본재료와 충전재 등으로 구성되어 액상접착제와 안쪽층 테이프의 접착층과 동일한 원재료를 사용하는 제품이어야 한다.
(2) 강면에 액상접착제를 바른 후, 안쪽층 테이프를 도복하기 전 강관 표면과 완벽하게 접착하기 어려운 부분은 매스틱을 사용하여 충전시킨 후, 안쪽층 테이프가 주름지거나 구김상태로 도장되지 않도록 한다.

2.2.3 안쪽층 테이프

(1) 안쪽층 테이프는 폴리올레핀 지지체와 부틸고무 및 접착제 또는 폴리염화비닐 지지체와 역청질 및 접착제로 구성되어 있다.
(2) 지지체와 접착밀봉제는 높은 전기저항, 부식환경에 대한 내식성, 낮은 습기흡수와 투습률을 갖는 재료로 만들어지고, 적절하게 표면처리된 강관 표면에 결합력을 주는 것이어야 한다.
(3) 안쪽층 테이프는 피복 안쪽에 기공이 생기지 않도록 단단히 감았을 때 생기는 인장력에 의해 찢어지지 않고 견딜 수 있어야 한다.

2.2.4 바깥층 테이프

(1) 바깥층 테이프는 폴리올레핀 지지체와 부틸고무 및 접착제로 구성되어 있다.
(2) 바깥층 테이프는 일차적으로 외부손상방지와 외부 기후조건에 견딜 수 있어야 하고 전체 적으로 부식방지 기능 방법의 한 부분으로 적용될 때 바깥층 테이프는 안쪽층 테이프의 형상과 동일하다.

2.3 방식용 폴리에틸렌슬리브 피복

(1) 방식용 슬리브를 운반 또는 보관할 때에는 자체 변형이나 손상이 되지 않도록 하여야 한다.
(2) 슬리브의 운반은 접어서 골판지 상자 등에 넣어 손상되지 않도록 주의하여 운반한다.
(3) 슬리브는 직사광선을 피하여 보관한다.

2.4 접합부의 액상에폭시수지도료에 의한 내부도장

(1) 도료는 상온경화형 2액형 에폭시수지도료로써 주재와 경화재로 되어 있고, 수질 등에 영향을 주지 않는 것으로 KS D 8502에 정한 규격과 동등하거나 그 이상의 제품이어야 한다.
(2) 표준형 도료는 10℃ 이상, 저온형 도료는 5~20℃ 범위에서 사용하여야 한다.

2.5 접합부의 폴리우레아수지도료에 의한 내부도장

(1) 도료는 주제(이소시아네이트 프리폴리머), 경화제(폴리아민), 토너(무기안료 등의 착색제 및 안정제 등)로 되어있고, 수질 등에 영향을 주지 않는 제품이어야 한다.

(2) 도료는 PE용기에 보관하고, 직사광선은 피하며, 따뜻하고 통풍이 잘되는 건조한 곳에 보관한다. 사용 전·후 보관 적정온도는 20℃~38℃이며, 보관기간은 6개월~1년 이내이다. 2액형 도료의 창고보관 또는 취급중에 제품의 온도별 유효기간은 표 2.5-1과 같다.

표 2.5-1 제품의 온도별 유효기간

보 관 온 도	보 관 유 효 기 간		비고
	주 제	경 화 제	
1℃ ~ 5℃	5일 이후부터 주제 미세입자 발생 5일 이하	1개월	
6℃ ~ 10℃	20일 ~ 30일	3개월	
11℃ ~ 19℃	2개월 ~ 3개월	6개월	
20℃ ~ 38℃	6개월	12개월	

(3) 사용후 도료를 PE용기에 잔여분 보관시에는 필히 질소가스를 완전히 충진한 후, 밀봉 상태를 유지하여야 한다.

(4) 드럼펌프나 드럼믹서 등 장비는 주제용, 경화제용을 반드시 구별해서 사용해야 한다.

(5) 도장장비는 폴리우레아 전용 도장기 Portable E-10 또는 동등 이상의 성능을 가져야 한다.

2.6 접합부의 폴리우레탄수지도료에 의한 내부도장

(1) 도료용기는 밀봉상태를 잘 유지한 채로 유효기간 이내의 것이어야 한다.

(2) 주제와 경화제가 잘 섞일 수 있어야 하며, 도료제조업자가 추천하는 혼합비, 가사시간, 건조시간 등을 만족하여야 한다.

2.7 검사 및 보수

(1) 검사를 받을 때에는 검사에 필요한 홀리데이디텍터(holiday detector), 전자미후계, 테스트해머, 표면온도계 등을 준비해야 한다.

3. 시공

3.1 공통사항

(1) 도복장작업을 할 때에는 주위의 환경오염방지에 유의함과 동시에 질식사고, 화재발생 등충분한 안전대책을 강구하여야 한다.

(2) 도복장작업을 위하여 발판대 또는 건널판을 사용하고자 할 때에는 도장이 상하지 않도록 적당한 보호물을 대어야 한다.

(3) 도복장면 위를 걸을 때는 고무판을 깔거나 깨끗한 고무신이나 슬리퍼 등을 신어야 한다.

3.2 도복장의 전처리

3.2.1 용착금속 중 잔존하는 확산성 수소의 제거

(1) 콜타르에나멜 도복장인 경우에는 용착금속에서 수소가스를 방출하기 때문에 용접완료 후 프라이머(primer)도장 착수까지, 저수소계의 용접봉인 경우에는 24시간 이상, 일루미나이트계 용접봉인 경우에는 14일 이상 방치해 두어야 한다. 긴급한 경우에는 프라이머 도장 전에 가스버너를 사용하여 용접 비드부분을 최고 허용온도 600℃까지 반복 가열해서강제로 방출시킨다.

3.2.1 강면(鋼面)의 청소

(1) 강면은 깨끗하고 건조된 상태이어야 한다.

(2) 슬래그, 스패터 및 용접비드 부분의 도장에 유해한 돌기부 등은 전동샌더(electric sander),그라인더, 와이어브러시 기타 적당한 기구로 제거하여 가능한 한 평활하게 마무리하여야한다.

(3) 열화된 프라이머, 강면에 부착되어 있는 기름기, 먼지 기타 이물질은 와이어브러시, 솔벤트나프타, 청소기 등을 사용하여 제거하여야 한다.

(4) 용접에 의해 손상된 부분의 도막은 샌더 등으로 제거해야 하며, 제거부분 주위의 손상을 받지 않은 도막 및 공장도장부와의 겹침부분은 폭 20mm에 걸쳐 샌더 등으로 처리해서 표면을 거칠게 한 후, 층간의 박리가 일어나지 않도록 하여야 한다.

3.3 페트롤레이텀 피복

3.3.1 페이스트 도포

(1) 페이스트는 브러시, 장갑, 롤러 등을 사용하여 균일하게 연속적으로 도포한다. 페이스트가 도포된 후, 곧바로 테이프 감기작업을 한다. 페이스트의 건조는 필요치 않다.

(2) 페이스트의 도포량은 0.2kg/m2이다.

3.3.1 매스틱 충전

(1) 매스틱은 밸브, 플랜지, 신축관 등과 같은 기계적 연결부위, 굴곡부위에 고르게 충전하여야 한다.

(2) 동절기 기온이 하강하는 경우, 충전재가 단단해질 수 있으므로 적절한 온도를 유지하여 작업이 용이하도록 해야 한다.

3.3.3 테이프 감기

(1) 테이프의 감기는 옥내 노출배관 30%, 옥외 노출이나 매설배관은 55% 중첩하여 감는다.

(2) 접거나 구기거나 불충분한 접착과 같은 결점은 없어야 한다.

(3) 테이프 감기 시작은 3시나 9시 방향에서 감기 시작하여 테이프의 끝단이 3시나 9시 방향의 밑으로 향하도록 한다.

(4) 밸브나 플랜지 등과 같은 기계적 연결부위에 테이프를 감을 때는 충전재가 변형되지 않도록 해야 한다.

(5) 테이프 감기의 시공방법은 구조물의 형상에 따라 다양하게 선택할 수 있으며 표준시공방법

은 그림 3.3-1, 그림 3.3-2, 그림 3.3-3, 그림 3.3-4 및 그림 3.3-4와 같다.

(6) 시공된 테이프의 피복이 물리적인 손상이 우려되는 곳이나, 매설시 또는 외관의 구별이 필요한 곳에서는 플라스틱 계열의 테이프나 커버를 사용하여 보호층을 형성해야 한다.

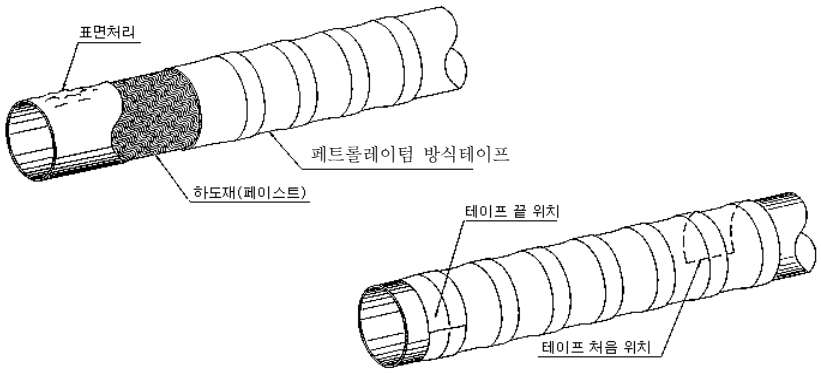


그림 3.3-1 직관의 시공

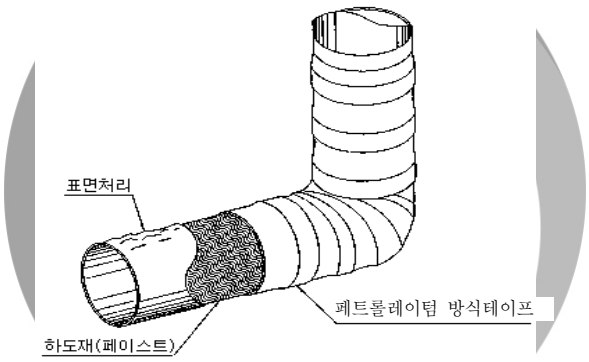


그림 3.3-2 곡관의 시공

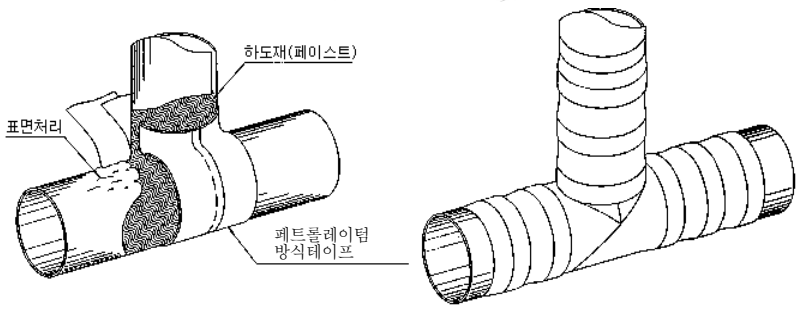


그림 3.3-3 T형관의 시공

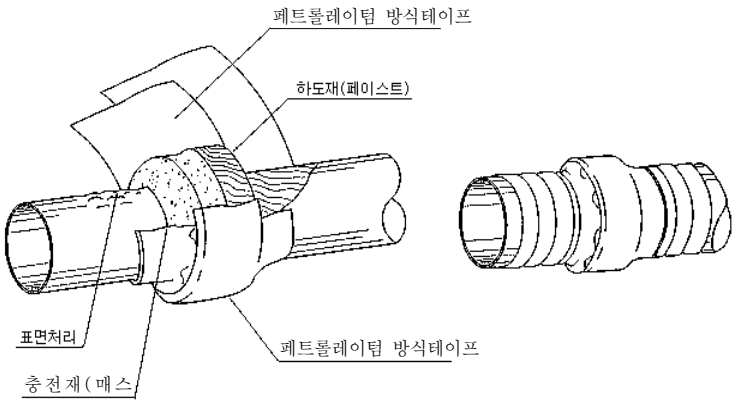


그림 3.3-4 플랜지의 시공

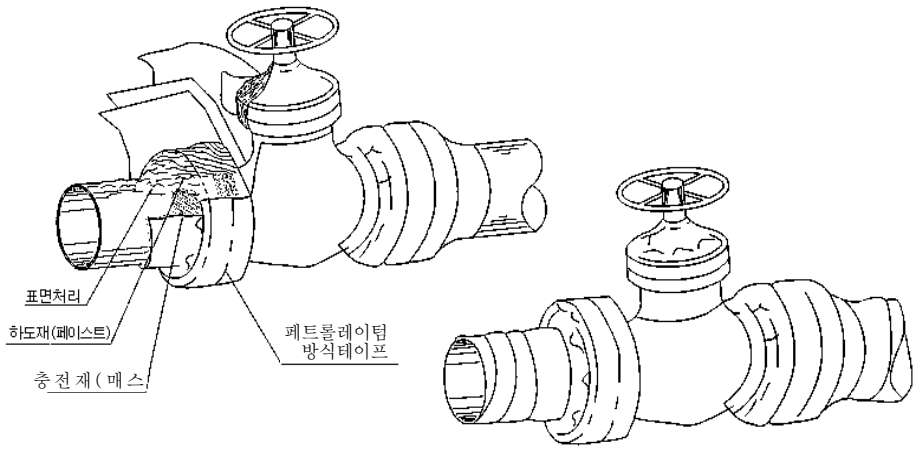


그림 3.3-5 밸브의 시공

3.4 현장용접 접합부의 외면피복

3.4.1 피복면의 전처리

(1) 강면을 청소할 때는 이 시방서 "3.2 도복장의 전처리"에 따른다.

3.4.2 플라스틱계 테이프의 시공

(1) 실링재는 공장도복장부의 양쪽 끝의 박리지(종이)를 떼어내면서 폭 20% 정도로 좁게 잡아당기면서 감는다.

(2) 테이프를 감기 시작할 때 실링재를 가볍게 잡아당기고 끝이 겹쳐질 때 단차가 생기지 않도록 유의하여야 한다. 또한 감기 끝부분은 200mm 정도로 겹치도록 잡아 당겨서 절단하여야 한다.

(3) 방식테이프는 공장도복장부에 50mm 이상 겹친 위치에서 감기 시작하고 한번 감은 뒤에 는 1/2 이상 모두 겹치도록 감아 나가고 다른 끝의 공장도복장부도 50mm 이상 겹치도록 테이프를 감는다. 한번 감은 다음 모두 겹치게 하여 반대방향으로 1/2이 겹치도록 감 고 감은 끝은 한번 더 겹쳐 감아 보강한다.

(4) 도중에 테이프가 모자라는 경우에는 약 1m 앞의 부분에서 겹치도록 한 다음 다시 감기 시작

한다.

(5) 방식테이프를 감을 때에는 주름이나 공기가 들어가지 않도록 유의하여야 한다.

(6) 보호시트의 시공 : 보호시트는 관 밑바닥에서부터 감기 시작하여 접착테이프의 한쪽 끝을 고정한 다음, 위쪽으로 감아 올린 뒤, 다시 감기 시작한 위치까지 뒤돌아 온 곳에서 어느 정도 중복시켜 접착테이프로 임시 고정한 뒤, 접착테이프를 다시 관축방향으로 길이450mm 이상 평행이 되게 감아 붙여야 한다.

3.4.3 현장용접접합부의 외면피복의 감는 방법

(1) 현장용접접합부의 외면피복의 감는 방법은 그림 3.4-1 과 같다.

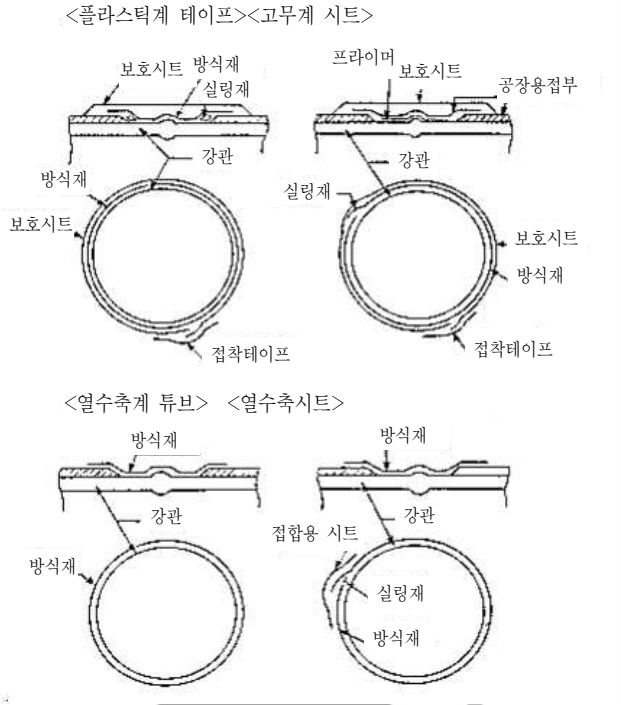


그림 3.4-1 용접접합부의 피복감기

3.4.4 고무계 시트의 시공

(1) 방식재의 종류에 따라 프라이머를 사용할 때에는 방식재 시공부에 도포량 1m2당 100g 정도를 도포하고 완전하게 건조시켜야 한다.

(2) 공장도복장의 끝면이 30° 이상인 경우에는 그림 3.4-2와 같이 미리 관의 둘레를 따라 실링재를 장착하여야 한다.

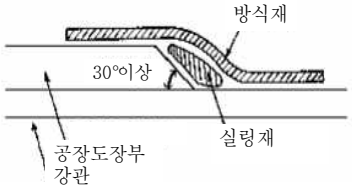


그림 3.4-2 실링재의 장착

(3) 방식시트와 공장도복장부가 겹치는 길이는 50mm 이상으로 한다. 또 원주방향의 겹치는 길이는 100mm 이상으로 하여야 한다.
(4) 방식시트를 붙일 때, 관 표면의 온도가 60℃ 이하이어야 한다.
(5) 비올 때나 습도가 높은 경우에는 원칙적으로 붙이지 말아야 한다. 다만 부득이한 경우에 는 공사감독자(건설사업관리자)의 승낙을 받은 후, 빗물 등을 완전히 제거한 다음 붙여야 한다.
(6) 방식시트의 붙임은 박리지(종이)를 떼어 내면서 관의 표면에 압착되도록 붙여야 한다. 이 경우 관의 정점에서부터 관축을 중심으로 45°의 위치로부터 붙이기 시작하고 관 둘레의 약 7/8 되는 관 윗부분까지 붙이고, 중복 붙이기 전에 실링재를 붙여 압착시킨 뒤에 실링재의 박리지를 떼어내고 시트를 중복하여 붙이며 위로부터 압력을 가해 밀착시킨다.
(7) 보호시트공의 시공 : 이 항 "3.4.2 플라스틱계 테이프의 시공"의 (6)에 따른다.

3.4.5 열수축계 튜브의 시공

(1) 용접하기 전에 미리 관 치수에 적합한 튜브를 관의 한쪽에 삽입하고, 용접작업에 지장이 없도록 하여야 한다.
(2) 방식을 한 관체는 버너를 사용하여 용접부의 중앙에서부터 좌우로 관체가 60℃ 정도가 되도록 예열한다.
(3) 튜브의 장착은 미리 삽입해 둔 튜브를 피복위치까지 옮긴다. 또 튜브와 공장도복장부가 겹치는 부분은 50mm 이상으로 한다.
(4) 튜브의 가열수축은 버너의 불꽃이 직각으로 천천히 이동되게 하여 중앙부를 원주방향으로 360° 균일하게 수축한 후, 중앙에서 한쪽 끝으로 공기를 몰아내는 요령으로 하고, 끝 부분에서 접착제가 삐져나올 때까지 전체를 균일하게 완전히 수축시킨다.

3.4.6 열수축계 시트의 시공

(1) 시트와 공장 도복장부 및 원주방향이 겹치는 길이는 이 항 "3.4.4 고무계 시트의 시공"의 (3)에 따른다.
(2) 관체의 예열은 이 항 "3.4.5 열수축계 튜브의 시공"의 (2)에 따른다.
(3) 시트의 붙임은 이 항 "3.4.4 고무계 시트의 시공"의 (6)에 따른다.
(4) 시트의 가열수축은 이 항 "3.4.5 열수축계 튜브의 시공"의 (4)에 따른다.

3.5 방식용 폴리에틸렌슬리브 피복

(1) 슬리브의 피복은 슬리브를 관의 외면에 빈틈없이 감고 나머지 슬리브를 접어서 겹치는 부분이 관 꼭대기부분에 오도록 한다.
(2) 관이음부의 요철에 슬리브가 잘 맞도록 충분히 여유를 갖게 하고 되메울 때에는 이음에 무리 없이 밀착하도록 시공한다.
(3) 관의 축방향 슬리브의 연결부분은 겹치도록 하여야 한다.
(4) 슬리브의 고정은 접착테이프 또는 고정용 고무밴드를 사용하여 고정하고 관과 슬리브를 일체화시켜야 한다.
(5) 기존관, 밸브, 분기한 곳 등은 슬리브를 잘라펴서 시트(sheet) 모양으로 하여 시공한다.

3.6 접합부의 액상에폭시수지도료에 의한 내부도장

(1) 시공할 면의 수분 및 불순물을 제거하고, 공장도장부외의 겹침이 최소 50mm 이상 되도록 프라이머로 1회 정도 도장한다.

(2) 도장은 이물질의 혼입, 도장 불균형, 핀홀, 도장누락 등이 없고 균일한 도막이 되도록 하여야 한다.

(3) 도장이 겹칠 때에는 도료제조업자가 제시하는 도장간격(시간)으로 도장하고, 층간의 박리가 일어나지 않도록 하여야 한다. 이 경우, 동일 도료제조업자의 제품으로 도장하는 것을 원칙으로 한다.

(4) 도장작업은 솔칠, 핸드스프레이 등으로 가로·세로를 교차시키면서 칠하여야 한다. 또 핸드스프레이로 도장할 때에는 피도장물에 적합한 노즐의 팁(tip) 각도를 선정하고 강면에 분사부착압력이 적절하게 유지되도록 강면과 노즐의 거리를 유지하여야 한다.

(5) 도장작업은 기온 5℃ 이하일 때와 상대습도 80% 이상일 때 강우, 강풍 등일 때는 원칙적으로 하지 않아야 한다.

(6) 겹칩도장을 하는 부분 이외에는 공장도장면에 도료가 부착되지 않도록 적절한 보호를 하여야 한다.

(7) 도장작업이 종료될 때부터 통수할 때까지 도막의 양생기간은 원칙적으로 완전 경화시간 이상을 유지하여야 한다.

3.7 접합부의 폴리우레아수지도료에 의한 내부도장

(1) 시공할 면의 수분, 스케일 등 이물질을 제거하고, 전처리후에는 8시간 이내에 도장작업을 실시해야 한다.

(2) 도장은 폴리우레아 전용도장기(Portable E-10)를 사용하는 자동스프레이 방식으로 도장한다.

(3) 도장전 도료의 온도(35℃~40℃)는 도장장비 가동시 온도 설정후에는 자동으로 맞추어지며, 작동압력은 12.4Mpa~13.8Mpa 범위를 유지하여야 한다.

(4) 토너와 경화제는 소정의 배합비율로 작업 30분전 전동믹서기로 골고루 혼합하여야 한다.

(5) 도장작업은 기온 5℃ 이하일 때와 상대습도 80% 이상일 때, 그리고 강우·강풍 등일 때는 원칙적으로 하지 않아야 한다.

(6) 도장은 이물질의 혼입, 도장얼룩, 핀홀, 도장 안 된 곳이 없이 균일한 도막이 되도록 하여야 한다.

(7) 도막두께 확보를 위하여 중복 도장할 때에는 도료제조업자가 지정하는 시간 이내에 재도장을 실시하여야 하고, 층간 박리가 일어나지 않도록 하여야 한다.

표 3.7-1 양생온도에 따른 완전경화시간

양생온도	완전 경화시간	비고
0℃	경화 불가	
5℃ ~ 7℃	20일 ~ 21일	
12℃ ~ 13℃	14일 ~ 15일	
25℃	7일	

(8) 도장작업이 종료될 때부터 통수할 때까지의 도막 양생기간은 원칙적으로 완전 경화 시간이상을 유지하여야 한다.

3.8 접합부의 폴리우레탄수지도료에 의한 내부도장

(1) 시공할 면의 수분 및 불순물을 제거하고, 공장도장부와의 겹침이 최소 50mm 이상 되도록 프라이머로 1회 정도 도장한다.

(2) 도장 작업할 표면의 온도는 이슬점보다 최소한 3℃ 이상으로 유지되고 흡습되지 않은 경우라면 별도의 가열이 필요 없으나 도장된 도막의 반응 및 경화시간을 단축할 필요가 있을 때는 도장할 표면의 온도가 최대 60℃를 초과하지 않을 정도로 가열할 수 있다. 가열을 할 경우는 LPG 토치나 기타 표면을 오염시키지 않는 적당한 가열도구를 이용하여 표면온도를 유지하는 것이 바람직하다. 가열할 경우, 공장도막이 열에 의해 손상되지 않도록 주의하여야 한다.

(3) 각각의 용기에 담겨져 있는 주제와 경화제를 도료제조업자가 제시하는 소정의 배합비가 되도록 1개의 용기에서 골고루 섞이도록 혼합한다. 혼합에 사용하는 도구는 깨끗한 강철제의 것이 좋으며, 불순물의 혼입 우려가 있는 목재도구나 오염된 도구를 사용하지 않아야 한다. 용제를 희석하지 않아야 하며, 만일 작업성 개선 등을 위해서 용제를 희석할 필요가 있을 경우에는 접합부용 도료제조업자가 추천하는 바에 따라서 제한적으로 사용하여야 한다.

(4) 붓이나 솔 등을 이용하여 접합부에 도장한다. 혼합된 도료는 가사시간 이내 도장을 완료하여야 한다. 도장시 도막에 기포가 발생하지 않도록 주의하여야 하며, 가급적 단시간 내에 도장을 마치는 것이 바람직하다.

(5) 도장은 이물질의 혼입, 도장얼룩, 핀홀, 도장안된 곳이 없이 균일한 도막이 되도록 하여야 한다.

(6) 공장 도막과 20~30mm의 폭이 중첩되도록 도장한다.

(7) 도장작업이 종료될 때부터 통수할 때까지 도막의 양생기간은 원칙적으로 완전 경화시간 이상을 유지하여야 한다.

3.9 검사 및 보수

(1) 프라이머를 도장하기 전 강면의 청소상태, 습기의 유무 및 관의 온도에 대하여 검사한다.

(2) 본도장 직전에 프라이머 도장면의 상태, 습기의 유무, 관의 온도에 대하여 검사한다.

(3) 내면도장

① 외관검사는 눈으로 관찰하여 도장면의 마무리 상태를 검사하고 도장표면의 처짐, 주름, 흘림, 광택, 평활도 및 변색 등 유해한 결함이 없고 도장누락 및 핀홀이 없는 것을 확인하여야 한다.

② 핀홀 및 도장누락은 홀리데이디텍터로 도막 전면에 대해서 검사하고, 불꽃이 생기지 말아야 한다. 이때 전압은 다음에 따른다.

아스팔트 또는 에나멜	8,000 ~ 10,000V
타르에폭시 0.3mm	1,200 ~ 1,500V
타르에폭시 0.5mm	2,000 ~ 2,500V
에폭시수지 모르터	7,000 ~ 10,000V
액상에폭시수지도료	1,200 ~ 1,500V
폴리우레아수지도료	2,500 ~ 3,000V
폴리우레탄수지도료	2,500 ~ 3,000V

③ 두께는 전자미후계 등으로 관의 길이방향에 대하여 임의의 3개 지점, 원주방향에 대하여 임의의 4개 지점을 측정한다.

④ 밀착은 두드려보기 검사로 하며, 망치자루의 길이 약 250mm, 중량 약 0.1kg의 강제망치 로 도막을 가볍게 두들겨서 박리의 유무를 조사한다. 단, 공사감독자(건설사업관리자)가 필요하다고 인정할 때에는 피막을 벗겨 검사한다.

(4) 외부 도복장

① 홀리데이디텍터의 사용전압은 피복두께에 의해 조정하여야 하며, 약 15~30cm/sec 속도로 도복장된 표면을 1회만 통과시켜야 한다. 만일 피복된 테이프 표면위를 지나는 동안 정 지하면 피복부위가 손상되지 않게 전류를 즉시 차단해야 한다.

② 홀리데이디텍터의 전압은 하루 두 번 이상(오전 및 오후 검사 전) 점검하여야 하며 적절 한 접지로 항시 검사를 위한 정격전압을 유지하여야 한다.

③ 홀리데이디텍터의 전극과 도복장표면 사이에 스파크 또는 청각신호가 발생하면 결함부위이므로 크레용 같은 적절한 표시도구로 표시하고, 반드시 피복층을 제거하고 보수하여야 한다.

④ 결함부위나 손상부위의 도복장방법은 이 시방서 “KCS 57 30 25 도복장공사” 중, 적용항목의 기준에 따라 결함부나 손상부의 도복장면을 깨끗이 벗겨낸 후 재시공하여야 한다.

KCS 57 30 30 : 2017

상수도 밸브 및 부속설비 설치공사

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

KC CODE KCS 57 30 30

국가건설기준

목 차

KCS 57 30 30 상수도 밸브 및 부속설비 설치공사 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 5

3. 시공 ····· 7

KCS 57 30 30 상수도 밸브 및 부속설비 설치공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 시방서는 상수도관에 부설하는 제수밸브, 소화전, 공기밸브, 감압밸브, 안전밸브, 유량계, 수압계, 배수(drain)설비, 점검구 등 부속설비의 설치에 대한 일반적인 사항에 대하여 규정한다.

1.2 참고기준

(1) 소방기본법

(2) 한국산업규격

①KS B 2340

②KS D 3562

③KS D 3706

④KS D 4302

⑤KS D 4317

(3) 한국상하수도협회 규격

1.3 용어의 정의

내용 없음.

1.4 공정계획 및 관리

1.4.1 제수밸브 설치

(1) 제수밸브는 관내 유수(流水) 정지와 수량의 조절을 하기 위하여 설치한다.

(2) 도·송수관에서 충수, 통수, 배수(排水) 등의 작업이나 사고시를 고려하여 1~3km 간격 으로 설치하는 것이 바람직하다.

(3) 도·송·배수관의 시점, 종점, 분기장소, 연결관, 주요한 이토관, 중요한 역사이펀부, 교 량, 철도횡단 등에는 원칙적으로 제수밸브를 설치하여야 하며, 그리고 관로가 길 경우에는 1~3km 간격으로 설치하는 것이 바람직하다.

(4) 표고차가 크고 긴 사면의 상부 및 하부에는 반드시 설치한다.

(5) 배수관에서 분기부나 교차부에는 배수관망의 구성 상황에 따라 설치한다.

(6) 밸브실의 설치기준은 “상수도설계기준(KDS 57 50 00 1.2.8 차단용 밸브와 제어용 밸브)”에 따르며 다음 표와 같다.

표 1.4-1 밸브실의 설치기준

구분	밸브실명	적용관경(mm)	적용장소	기타
소형	밸브보호통	D80 ~ 300	• 보도 및 폭이 좁은 도로 • 도로 폭 6m 이하로서 중차량 통행이 빈번하지 않은 도로	제수밸브실의 규격은 제수밸브의 치수에 의함.
중형	원형 밸브실(A)	D80 ~ 300	• 보도 및 폭이 좁은 도로 • 도로 폭 15m 이하인 도로	
	구형 밸브실(B)	D80 ~ 300	• 도로폭 20m 이상인 차도	
대형	구형 밸브실(A)	D300 ~ 600	• D400mm 이상의 제수밸브 설치시 • 도로폭 20m 이상 차도에 D300mm인 제수밸브 설치시	
	구형 밸브실(B)	D700 이상	• D700mm 이상 제수밸브 설치	제수밸브실의 규격은 버터플라이밸브의 치수에 의함.
기타	이토 및 공기밸브실	D80 ~ 300	• 도로폭 15m 이하인 도로	

(7) 제수밸브실은 설치 및 유지관리가 용이하도록 충분한 공간을 확보하여야 하며, 이상 수압이 발생하였을 때 즉시 감지하기 위한 수압계의 설치와 배수 및 점검을 위한 설비를 갖추어야 한다.

(8) 밸브는 수질에 영향을 주지 않아야 한다.

1.4.2 소화전 설치

(1) 소화전은 배수관에 설치하여 화재발생시에 소방용수를 이용하는 시설로서 기능을 다하는 것으로 목적으로 하고 있다.

(2) 관내수를 배수할 때의 흡기와 충수할 때의 배기 및 배수관의 수질유지를 위한 배수 (drain)설비로서도 이용되기 때문에 적정한 위치를 고려하여 설치한다.

(3) 도로의 교차점이나 분기점 부근에는 소방활동에 편리한 지점에 설치하고 도로연변의 건 축물 상황을 고려하여 소방대상물과의 수평거리를 100~140m 간격이하로 설치한다.

(4) 원칙적으로 단구소화전은 관경 150mm 이상의 배수관에, 쌍구소화전은 관경 300mm 이상의 배수관에 설치한다.

(5) 소화전에는 유지관리를 위하여 보수용 밸브를 함께 설치한다.

(6) 한냉지나 적설지에서는 부동식(不凍式)의 지상식 소화전을 사용하며, 지하식 소화전을 사용하는 경우에는 동결방지대책을 강구한다.

(7) 소화전의 토출구 구경은 원칙적으로 65mm로 하나, 특수한 소방펌프를 사용할 경우에는 예외로 할 수 있다.

(8) 도로폭이 넓고 배수지관을 도로의 양측에 부설하는 경우에는 소화전의 위치를 서로 대체 사용이 가능하도록 설치한다.

1.4.3 공기밸브 설치

(1) 공기밸브는 관내에 공기를 배제하거나 흡인하기 위한 목적으로 설치한다.
(2) 관로의 종단도상에서 상향돌출부의 상단에 설치해야하지만, 제수밸브의 중간에 상향 돌출부가 없는 경우에는 높은 쪽의 제수밸브 바로 밑에 설치한다.
(3) 공기밸브는 지형상 고지대에 해당하는 관로의 상향 돌출부에 설치해야 하지만, 지형은 평탄하더라도 지상이나 지하의 지장물 등에 의하여 상수도관이 하월(下越), 상월(上越)했을 경우 발생되는 상향 돌출부에도 설치하여 에어포켓에 의한 관단면의 부족을 방지해야 한다.
(4) 공기밸브의 설치는 "상수도설계기준(KDS 57 50 00 2.9 공기밸브)"에 의하여 관경 400mm 이상의 관에 는 급속공기밸브 또는 쌍구공기밸브를, 관경 350mm 이하의 관에 대해서는 급속공기밸브 또는 단구공기밸브를 설치한다.
(5) 공기밸브에는 필요에 따라 보수용의 제수밸브를 설치한다.
(6) 매설관에 설치하는 공기밸브에는 밸브실을 설치하며, 밸브실의 구조는 견고하고 밸브를 관리하기 용이한 구조로 한다.
(7) 급속공기밸브의 경우, 밸브가 기울어지면 배기량 능력이 감소하므로 항상 수직으로 설치한다.
(8) 공기밸브를 설치하는 플랜지면은 수평에서 2° 이내의 기울기가 되도록 설치한다.
(9) 한냉지에서는 공기밸브 내의 물이 동결되지 않도록 방지대책을 세운다.

1.4.4 감압밸브 설치

(1) 감압밸브(PRV : Pressure Reducing Valve)의 설치목적은 적정범위를 초과하는 수압을 감압하여 구역 내에서 적정동수압을 유지시키는 것을 목적으로 설치한다.
(2) 감압밸브는 관로의 감압조건에 적합한 기능을 가져야 한다.
(3) 감압밸브의 설치는 "상수도설계기준(KDS 57 65 00 5.5 감압밸브와 안전밸브)"에 의하여 지형과 지세에 따라 그리 고 평상시의 감압과 갈수시의 수압조정이 가장 적합한 장소에 설치한다.
(4) 감압밸브에는 동일구경의 우회관로를 설치한다.
(5) 감압밸브의 최대유량은 시간당 최대유량에 30%를 더하여 산출하고, 차압은 정점부 수압을 고려하여 산출한다.
(6) 감압밸브 설치는 블록화 초기부터 설치여부를 검토하여 블록화 작업을 하면서 동시에 추진하는 것이 효과가 높으며, 감압밸브 설치구역은 완전하게 블록고립을 하여야 한다.
(7) 감압밸브의 종류
① 직동식 감압밸브
직동식은 유출측의 수압이 높아지면 피스톤은 위로 올라가서 디스크가 차단되고, 수압이 낮아지면 스프링에 의하여 디스크가 내려와 수압을 조절하는 방식(150mm 이하의 관경에 사용)
② 파일롯트 감압밸브
주밸브와 보조밸브가 1조로 되어있으며, 보조밸브가 압력변화를 감지하여 주밸브를 제어하는 방식

③ 다공오리피스 밸브

다수의 오리피스를 설치한 2대의 디스크로 구성되어 있음.

1.4.5 안전밸브 설치

(1) 안전밸브는 수리조건에 따라 배수펌프 또는 가압펌프의 유입측이나 유출측 등 수격작용 이 일어나기 쉬운 개소에 설치한다.

(2) 안전밸브는 설정압력 이상으로 압력이 도달되면 자동적으로 작동하여, 압력을 설정압으로 낮추는 기능을 갖는 것이다.

(3) 안전밸브는 배수펌프 또는 가압펌프의 출구나 기타 수충작용이 일어나기 쉬운 곳에 설치한다.

1.4.6 배수(drain, 排水)설비 설치

(1) 배수설비의 설치목적은 비상시나 평소에 유지관리상 관내의 청소와 정체수의 배제 등을 목적으로 관을 매설하였을 때에 관의 바닥에 남은 이토나 모래 등 협잡물을 배출하고, 관내에 발생한 탁질수의 배제와 공사 및 사고 등을 대비하기 위한 목적으로 설치한다.

(2) 상수도관로의 종단면도상에서 하향굴곡부의 하단으로 적당한 배수로(排水路), 하수관로 또는 하천 등이 있는 지점의 부근을 선정하여 배수설비를 설치한다.

(3) 배수설비는 지형상 저지대에 해당하는 관로의 하향 굴곡부에 설치해야 하지만, 지형은 평탄하더라도 지장물 등에 의하여 상수도관이 하월(下越)했을 경우 발생되는 하향 굴곡 부에도 설치하여, 관내 이물질의 퇴적, 정체수의 체류 등을 배제하기 위하여 설치하여야 한다.

(4) 드레인관의 관경은 주관경의 1/2~1/4로 하고, 가능하면 치수가 큰 것을 택한다.

(5) 방류수면이 관저보다 높을 경우에는 드레인관과 토출구의 도중에 배수실을 설치한다.

(6) 토출구 부근의 호안은 방류수에 의하여 침식되거나 파괴되지 않도록 견고하게 축조한다.

1.4.7 맨홀 및 점검구 설치

(1) 맨홀은 관경 800mm 이상의 관로를 부설할 때에 관의 접합 등을 위한 작업요원의 출입구, 재료·기자재의 출입구 등 관로 부설공사를 시공할 때와 공사완료 후, 내부점검이나 밸 브점검 등 유지관리할 때에 활용하기 위하여 설치한다.

(2) 관경 800mm 미만의 관에도 대형관의 맨홀설치방법에 준하여 점검구를 둠으로써 시공 및 유지관리할 때에 관로 내부에 감시카메라 등을 삽입하여 내부 상태를 점검·확인할 수 있고, 기존관로의 보수나 갱생에 활용한다.

(3) 관로의 이음부, 도장, 관의 손상, 각종 검사 및 관 내부상태를 주기적으로 점검할 수 있도록 관로에 맨홀 및 점검구를 설치하여야 한다.

(4) 맨홀 및 점검구실은 견고하고 유지관리가 용이한 구조로 한다.

1.4.8 고정밸브대 설치

(1) 고정밸브대의 설치대상은 철개 상단에서 제수밸브 캡까지의 깊이가 2m 이상으로 매설된 제수밸브실로 한다.

(2) 깊이별 설치종류는 표 1.4-2과 같다.

표 1.4-2 깊이별 설치종류

밸브실 종류별	제수밸브 캡까지의 깊이		비 고
	2~3m	3m 이상	
원형밸브실	C형	A형	
사각밸브실	C형	B형	

①A형 : 원형맨홀 내경 800mm 흄관 벽체에 삼발이 지지대를 이용하여 고정밸브대를 지지

②B형 : 사각맨홀 입구의口안에 지지대를 크로스되게 설치하여 고정밸브대를 지지

③C형 : 심도가 얕은 제수밸브로 맨홀 벽체가 견고하여 앵커볼트를 삽입 고정하여 고정밸브대를 지지

1.4.9 철개 설치

(1) 시공자는 철개의 사용구분을 확인하여 적합한 것을 사용하여야 한다.

2. 자재

2.1 공통사항

2.1.1 운반작업

(1) 상수도용 밸브류의 운반작업에 있어서 다음과 같은 사항에 주의한다.

①공사에 종사하는 작업자는 상수도용 밸브류의 운반작업에 숙달된 기능이 필요하다.

②크레인 등으로 상수도용 밸브류를 운반하는 경우는 다음과 같은 요령으로 운반한다.

가. 물건을 매다는 로프 등은 충분한 강도를 지닌 안전성이 높은 것을 사용한다.

나. 밸브 본체에 매다는 훅, 고리, 아이볼트 등이 있는 경우는 반드시 이를 사용한다. 그렇지 않은 경우는 밸브의 중심에서 상부의 위치에 매달도록 한다.

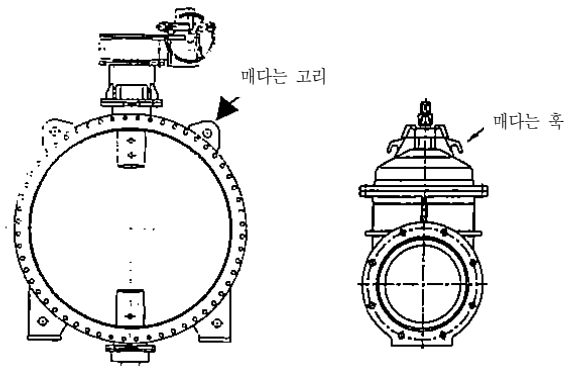


그림 2.1-1 밸브 운반작업시 매다는 위치

다. 밸브에 접속하는 관재 등을 지상조립해서 매다는 경우는 밸브의 플랜지접합부에 관재의 하중이 가해지지 않도록 관재부도 매단다.

라. 로프의 매달기 각도는 60° 이하가 바람직하다.

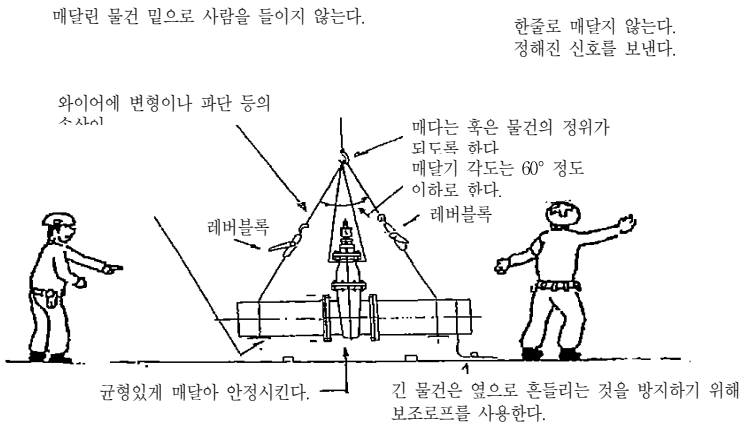


그림 2.1-2 밸브 운반작업

2.1.2 자재의 보관 관리

(1) 밸브류의 본체와 부속품은 보관장소의 환경 등에 따라 변형과 파손을 일으킬 수 있으므로 충분히 주의한다.

(2) 시공장소에 제품이 반입될 때에는 반드시 출하전표가 첨부되어 있어야 하며, 또한 별도로 제품의 검사증명서가 사업체 앞으로 송부되는 경우도 있다. 이러한 서류와 그 사본을 함께 보관한다.

(3) 제품은 보호를 위해 대부분이 포장되어 있는데, 제품을 파손시키지 않도록 가급적이면 시공작업 직전까지 포장을 뜯지 않도록 한다. 제품의 포장재가 골판지인 경우는 골판지가 젖으면 포장재의 강도가 저하한다. 그러므로 비 등에 젖지 않는 장소에 보관한다. 하지만 어쩔 수 없이 실외 등에 보관해야 하는 경우는 시트 등으로 싸서 직접 비에 젖지 않도록 주의한다. 전동밸브류의 경우는 전기부품류가 많이 사용되므로 습기에 주의한다.

(4) 제품의 도장 및 고무재료 등은 열화를 방지하기 위해 직사광선이 닿지 않는 장소에서 보관한다. 어쩔 수 없이 직사광선에 닿는 장소에서 보관하는 경우는 시트로 싸는 등의 조치를 취한다.

(5) 밸브의 설치대수와 부속품류가 많은 제품을 보관하는 경우는 제품 본체와 부속품류를 설치작업의 공정순서를 적용해서 보관한다.

(6) 밸브의 접속 플랜지면 보호커버는 밸브 내부에 쓰레기·먼지·이물질이 들어가지 않도록 설치 직전까지 벗겨내지 않도록 한다. 하지만 이 상태로 설치하면 밸브의 유로를 막아 통수시 중대사고를 유발한다. 그러므로 설치시에는 반드시 커버를 벗겨냈는지 확인한다.

(7) 무게가 무거운 대형밸브류는 주로 나무각재로 포장되어 있다. 이러한 제품은 쌓아서 보관하지 않는다. 특히 대구경의 게이트밸브는 밸브상자가 휘어질 수 있으므로 주의한다. 중간축 등이 자중으로 인해 휘어지는 등의 문제가 발생하지 않도록 주의해서 보관한다.

2.2 소화전 설치

(1) 옥외소화전(지상식, 지하식)은 「소방기본법」 제10조 시행규칙 제6조에 의하여 한국소방산업기술원에서 검정을 필한 제품이어야 한다.

(2) 소화전의 종류는 지상식과 지하식 소화전이 있다.
(3) 지하식 소화전의 종류는 단구와 쌍구소화전이 있다.

2.3 공기밸브 설치

(1)상수도용 공기밸브는 KS B 2340, KWWA B 100 수도용 급속공기밸브의 해당요건에 합치하거나 동등 이상의 제품이라야 한다.
(2) 공기밸브의 종류는 단구, 쌍구 및 급속 공기밸브가 있다.

2.4 감압밸브 설치

(1) 감압밸브는 관압조정에 따른 유량감소가 없는 제품으로 선정하여야 한다.
(2) 감압밸브의 모델 및 규격은 시스템에 적합하도록 선정하여야 한다.

2.5 배수(drain, 排水)밸브 설치

(1) 배수밸브는 슬루스형식으로 사용 중, 폐쇄상태에서 슬러지 등으로 인한 누수가 발생하지 않는 구조이어야 한다.

2.6 고정밸브대 설치

(1) 캡(상 · 하) : KS D 4302의 GCD 450 에폭시수지 분체도장
(2) 연결대 : KS D 3562의 SPPS 38 에폭시수지 분체도장
(3) 볼 트 : KS D 3706의 STS 304
(4) 반사판 : 유리알 볼록렌즈

3. 시공

3.1 공통사항

(1) 각 부속설비는 설계도 또는 시공표준도에 따라 정확히 설치한다.
(2) 부속설비를 설치할 때에는 유지관리, 조작 등에 지장이 없도록 하여야 한다. 이때 구체적인 설치장소는 주위의 도로, 가옥 및 매설물 등을 고려하여 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여야 한다.
(3) 부속설비에 대한 밸브실의 설치는 침하, 경사 및 개 · 폐축에 편심이 생기지 않도록 하여야 한다.
(4) 부속설비는 원칙적으로 서로 1m 이상 떨어지도록 설치위치를 선정하여야 한다.
(5) 밸브류를 설치할 때에는 정확하게 중심내기를 하고 견고하게 설치한다.
(6) 맨홀류의 뚜껑은 구조물에 견고하게 설치하고, 노면에 대하여 울퉁불퉁한 굴곡이 없도록 하여야 한다.

(7) 밸브실 등을 설치할 때에는 정해진 기초에 깬돌 등을 깔고 충분히 고르고 다진 뒤 콘크리트를 균일하게 쳐야 한다.

(8) 수급인은 호칭경 400mm 이상의 제수밸브실, 공기밸브실 등 각종 맨홀에 대하여 “산소결핍 주의” 표시를 부착하여야 한다.

(9) 설치 후의 밸브조작에 영향을 미치지 않도록 밸브 전·후의 관내에 쓰레기, 이물질 등의잔류물이 없는지 확인한다.

(10) 플랜지 끝부분에 있는 보호 커버는 반드시 벗겨냈는지 확인한다.

(11) 설치시점에서는 원칙상 밸브는 닫아 놓는다.

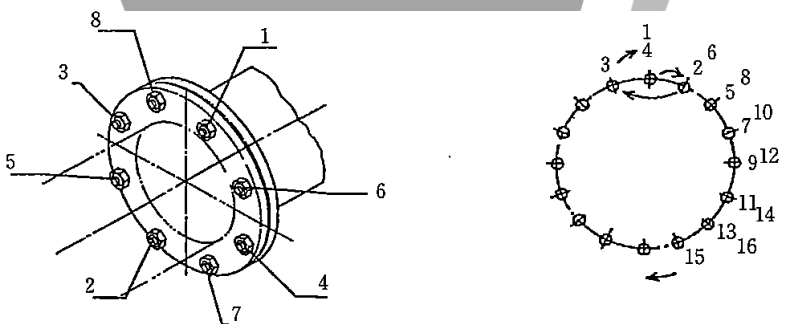
(12) 밸브에 유수방향 지정(역류방지밸브 등)과 핸들위치 지정이 있는 경우는 전동밸브의 전기배선 등의 조건 등으로 하고, 밸브의 설치위치가 지정되어 있는 경우는 그와 같은 지정위치로 되어 있는지 확인한다.

(13) 밸브를 운반할 때에 운반용 고리 등에 의하여 안전하게 운반되고 있는지 등의 안전확인을 한다.

(14) 플랜지면을 청소할 때 개스킷좌에 손상 등이 없는지 확인한다.

(15) 전면좌의 개스킷의 경우 개스킷을 플랜지볼트에 의지한 상태에서 볼트·너트를 조인다. 내면좌 개스킷의 경우는 실 등을 사용하여 개스킷을 플랜지면에 고정하고 플랜지볼트를 가볍게 조인 후에 실 등을 제거한다. 접착제(시아노아크릴레이트계 접착제 등)를 이용하여 개스킷을 임시로 고정하는 방법도 있지만, 사용하는 접착제의 종류에 충분히 주의해야 한다. 초산비닐계, 합성 고무계는 개스킷에 악영향을 끼치므로 사용해서는 안 된다.

(16) 플랜지볼트의 조임은 개스킷을 균등하게 압축하도록 대칭위치의 방향 순서로 조인다.



플랜지 볼트의 조임순서　　플랜지 볼트의 추가 조임순서

그림 3.1-1 플랜지 볼트의 조임

(17) 밸브에 근접하여 신축 이음을 하는 경우는 다음과 같은 사항에 주의한다.

① 밸브의 플랜지부에 영향을 끼치지 않도록 플랜지부를 확실하게 접합한 후에 신축이음부를 접합한다.

② 충수시는 큰 수압하중이 관받침대에 가해지므로 보강재 등을 이용하여 수압하중을 밸브실로 전달하며 안정시킬 수 있는 대책이 필요하다.

3.2 제수밸브 설치

(1) 제수밸브를 설치하기 전에 밸브 본체가 손상되지 않았는가를 확인하고 동시에 밸브의 개폐 방향을 점검하여 여닫힘을 「닫힘」 상태로 설치하여야 한다.
(2) 제수밸브의 설치는 수직 또는 수평으로 설치한다.
(3) 고정용 발이 부착된 밸브를 설치할 때에는 먼저 지지콘크리트를 수평으로 침과 동시에 앵커볼트 상자(버터플라이 밸브는 밸브 본체 바닥 중앙의 조정 나사부분을 포함한다)를 설치하고 콘크리트가 소요의 강도로 된 뒤에 설치한다. 앵커볼트의 상자빼기부는 설치완료후, 지지콘크리트와 동등한 강도 이상의 콘크리트로 충전해야 한다.
(4) 제수밸브를 설치한 후, 밸브조정축의 상단과 지표면과의 간격이 30cm 정도 확보되도록 연결축으로 조정하여야 한다. 또 연결축을 사용할 때에는 원칙적으로 진동방지장치를 설치하여야 한다.
(5) 밸브실은 밸브와 일체구조로 되어 중량이 커지기 때문에 가능한 한 지반이 양호한 장소를 선정하여 설치한다.
(6) 제수밸브의 설치 후, 관망도 및 조서에 설치내역 및 유지관리이력을 기록하여 관리하여야한다.

3.3 소화전 설치

(1) 소화전은 설치하기에 앞서 밸브의 개·폐 방향을 확인함과 동시에 밸브본체의 이상 유무를 점검하여야 한다.
(2) 플랜지부착 T자관을 부설할 때에는 중심을 수평으로 유지하고, 지관의 플랜지면이 수평이되도록 설치한다.
(3) 분기밸브는 체크밸브 내장 제수밸브를 사용하여 밸브이후의 정체수가 본관내로 유입되지않도록 하여야 한다.

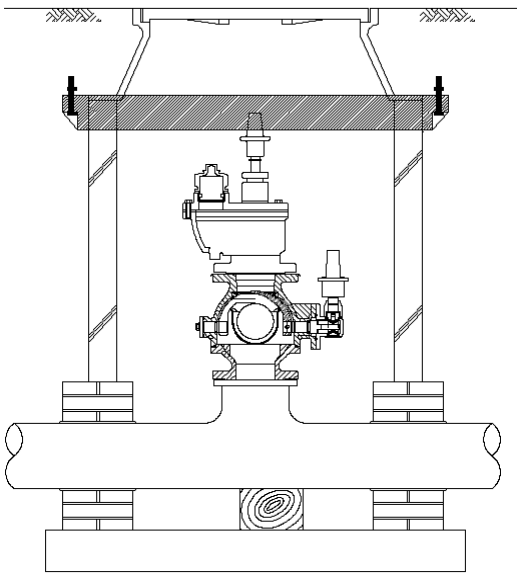


그림 3.3-1 지하식 소화전의 설치 예

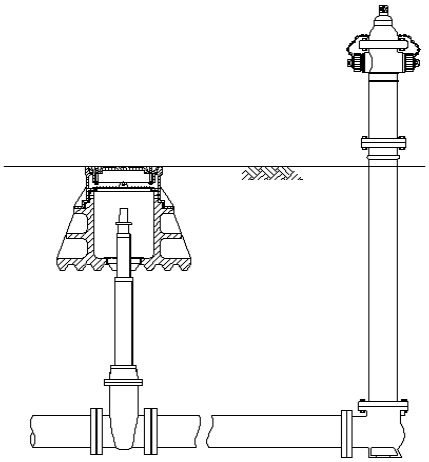


그림 3.3-2 지상식 쌍구소화전의 설치

(4) 지하식 소화전을 설치할 때에는 지표면과 소화전의 밸브조정축의 상단과의 간격이 30cm정도가 되도록 플랜지단관으로 조정한다. 또, 원칙적으로 플랜지단관을 사용할 때에는 진동방지장치를 설치한다.

(5) 지하식 소화전을 설치할 때는 소화전과 제수밸브는 밸브실내에 설치하고 철개에는 "소화전" 및 "주차금지"가 표시된 뚜껑을 설치해야 한다.

(6) 설치완료 후에는 제수밸브를 「열림」으로 하고 소화전은 「닫힘」으로 조정해 둔다.

(7) 소화전의 설치 후, 관망도 및 조서에 설치내역 및 유지관리이력을 기록하여 관리하여야 한다.

3.4 공기밸브 설치

(1) 공기밸브 및 핸들이 부착된 플랜지 슬루스밸브를 설치할 때에는 이 시방서 "3.9.3 소화전설치"에 따른다. 그리고 쌍구공기밸브는 양쪽의 덮개를 떼어내고 배기공의 대소를 확인함과 동시에 플로트밸브의 보호재 등을 제거하고 내부를 청소한 다음 원래 위치로 되돌려놓는다.

(2) 쌍구공기밸브를 설치할 때에는 플랜지부착 T자관의 플랜지에 직접 핸들부착 플랜지 슬루스밸브를 설치하여야 한다.

(3) 설치완료 후, 핸들부착 슬루스밸브는 「열림」으로 하고, 공기밸브는 「닫힘」으로 한다. 단, 통수한 후에는 원칙적으로 공기밸브는 「열림」으로 한다.

(4) 공기밸브의 구조는 간단하지만 구(ball)나 고무패킹이 파손되기 쉽고 교체하거나 수리해야 할필요성이 생기는 경우가 많으므로, 관로를 단수시키지 않으면서 보수하기 위하여 공기밸브용 T자관과 공기밸브의 사이에 보수용의 제수밸브를 설치한다. 특히, 공기밸브가 이상이 있을 경우에는 밸브실 내에 물이 차 제수밸브 작동이 어렵게 되므로 밸브키는 수직으로 설치함이 좋다.

(5) 공기밸브실이 작고 좁거나 얕은 곳에서는 밸브실의 상부에서 제수밸브를 조작할 수 있도록 공기밸브와 제수밸브가 일체로 제작된 공기밸브를 사용하면, 개폐조작이 용이하고 얕게 묻힌 배관에 설치하기도 쉽다.

(6) 공기밸브는 그 기능을 완전하게 발휘하기 위하여 수평으로 설치한다.

(7) 공기밸브의 설치 후, 관망도 및 조서에 설치내역 및 유지관리이력을 기록하여 관리하여야한다.

3.5 감압밸브 설치

(1) 감압밸브는 일차압력보다 이차압력을 낮게 하는 압력조정기구로써, 일차측 압력이 변화하여도 이차측 압력은 설정압력으로 항상 일정하게 유지시켜 관내압력의 안전확보를 위해설치 · 사용하여야 한다.

(2) 밸브0의 보호를 위하여 인입측에 스트레이너를 설치하여야 하며, 보수, 점검, 수리 등 유지관리를 위하여 단수를 하지 않고도 유지관리를 실시하기 위한 우회관(by-pass)을 설치하고 출구측에 공기밸브를 설치하여 케비테이션 발생을 방지하여야 한다.

(3) 감압밸브의 적정감압비는 3 : 1 정도로 하는 것이 바람직하고, 하나의 밸브에서 지나친 감압을 해서는 안된다.

(4) 감압밸브 설치 시, 배관은 수평을 유지하도록 하여야 하며, 점검 및 보수가 용이하도록 설치하여야 한다.

(5) 감압밸브 설치 시, 이물질 제거가 용이하도록 스트레이너 하단부에 개폐밸브 부착 등 이물질 배출구를 설치하는 게 바람직하고, 감압밸브는 점검주기를 정하여 정기적으로 유지관리에 철저를 기하여야 한다.

(6) 감압밸브 설치 후, 유출부 수압을 조절하면서 설치 전 · 후 수압의 변화와 최대 사용시간 출수상태를 확인하고, 출수불량 민원발생 사유 등 종합적인 효과분석이 필요하다.

(7) 감압밸브의 설치 후, 관망도 및 조서에 설치내역 및 유지관리이력을 기록하여 관리하여야 한다.

3.6 안전밸브 설치

(1) 안전밸브는 주로 관로 내 압력상승으로 위험할 경우 작동하여, 배관 내 압력의 안전을 유지하기 위해 각종 압력발생용기와 관로 등에 설치·사용한다.

(2) 안전밸브의 압력설정은 여러가지로 조정이 되는 것으로 한다.

(3) 안전밸브의 설치 후, 관망도 및 조서에 설치내역 및 유지관리이력을 기록하여 관리하여야 한다.

3.7 배수(drain,배수)설비 설치

(1) 이토밸브를 설치할 때에는 이 시방서 “3.2 제수밸브 설치”에 따른다.

(2) 배수설비의 설치장소는 관로의 오목한 곳 근처로 적당한 하천 또는 배수로 등이 있는 곳으로 한다.

(3) 방류수면이 관저보다 높을 때에는 배수 T자관(슬러지관)의 토출구의 도중에 필요에 따라 배수실(catch basin)을 설치한다. 방류수면이 관의 밑바닥보다 높은 경우에는 관내수를 완전히 배수하기 위하여 배수관로의 도중에 배수실을 설치하고 펌프로 배수해야 한다.

(4) 토출구 근처의 호안은 방류수로 인하여 세굴 또는 파괴되지 않도록 견고하게 축조하여야한다. 배수(排水)관로의 토출구 부근이 방류에 의하여 침식 또는 파괴될 우려가 있는 경우에는 콘크리트, 그물망, 사석 등의 방호공을 설치한다. 일시적으로는 배수시에 강판말뚝을 한 줄로 세우거나 목재의 뗏목을 띄우는 등으로 방호하는 경우도 있다. 또한 배수실을철근콘크리트구조로 하여 토출구에서 분출수의 에너지를 감쇄시키고, 그 월류구의 폭을 가능한 크게 하여 유속을 줄여서 방류하는 방법도 있다.

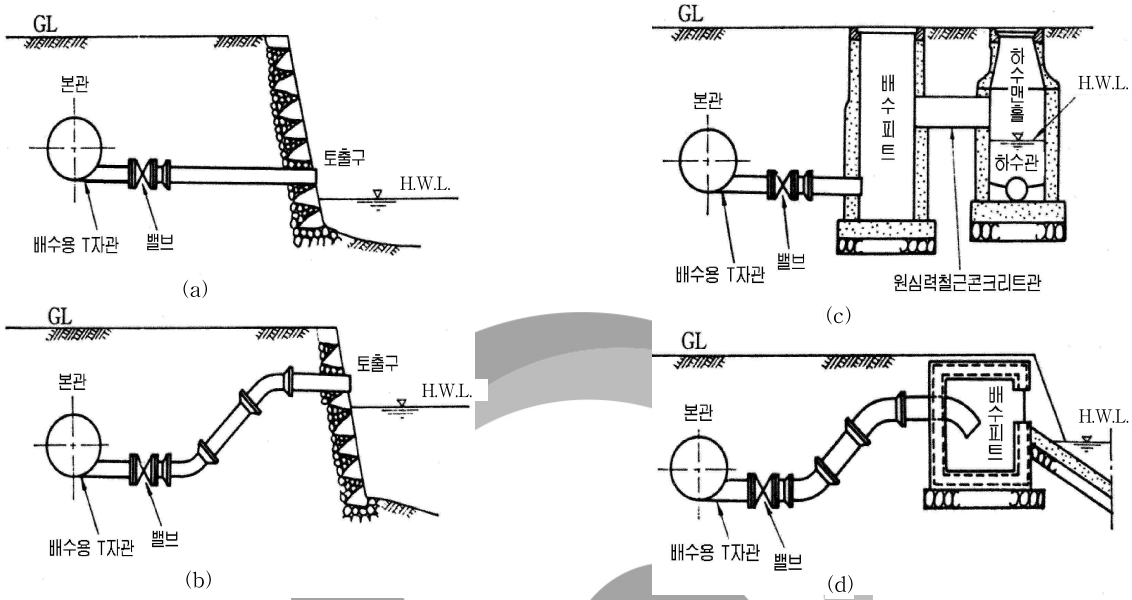


그림 3.7-1 배수관, 배수실, 토출구 설치의 예

(5) 드레인관의 관저고는 본관의 관저고와 일치시켜야 하며, 관내를 충분히 세척하기 위하여서는 상당히 빠른 유속이 필요하기 때문에 드레인관의 관경 규격에서 관경 1,650mm 이상의 특대구경관 이외에는 주배관 관경의 1/2~1/4 정도로 하면 되지만, 가능하면 크게 하는 편이 유지관리가 편리하다. 소구경관에서는 드레인관 대신 T자관을 사용할 때도 있다. 그러나 관경 500mm 이상의 관에서는 토출구의 수로가 범람할 우려가 있으므로 이런때에는 배출가능한 장소마다 여러 개의 배수설비를 설치할 수도 있다.

(6) 배수설비의 설치 후, 관망도 및 조서에 설치내역 및 유지관리이력을 기록하여 관리하여야한다.

3.8 맨홀 및 점검구 설치

(1) 맨홀 및 점검구의 T자관 크기는 대개 직경 600mm 정도로 한다.

(2) 점검구는 보통 관상단에 설치하고 공기밸브를 접속한다. 공기밸브를 설치하지 않는 지점에는 관 측면에 설치하고 플랜지 뚜껑으로 밀폐한다.

(3) 점검구 설치시 점검구의 하단에 관과 같은 원호를 따라 수팽창 고무를 설치하여 차수를 행하여야 한다.

(4) 점검구 설치는 점검구 단관을 본관에 안팎으로 용접 설치하고, 용접부위는 도복장을 한다.

(5) 점검구 뚜껑 설치는 관로 단수 후, 점검구 단관 내부를 산소절단한 후, 그라인딩 다듬질을 하고 다듬질한 부분은 도복장을 한다.
(6) 점검구 설치 후, 관망도 및 조서에 설치내역 및 유지관리이력을 기록하여 관리하여야 한다.

3.9 고정밸브대 설치

3.9.1 시공일반

(1) 밸브실 상단에서 고정밸브대 캡이 30cm 미만이 되게 설치하여야 하며, 이 때 밸브실 뚜껑을 열고 닫는데 지장이 없어야 한다.
(2) 고정밸브대가 밸브실 벽체에 견고하게 지지되어, 고정밸브대를 이용하여 제수변 조작시 흔들림이 전혀 없어야 한다.
(3) 고정밸브대의 모든 볼트는 이탈되지 않게 조여야 한다.
(4) 지지대를 밸브대 상부에 설치하여 횡방향 하중에 견고하게 지지되도록 하여야 한다.
(5) 고정밸브대의 구조 및 치수는 별도의 제작도면에 의하여, 캡의 규격은 한국산업규격 KS B 2332에 준하여 제작한다.
(6) 고정밸브대 상단에는 야간에 식별을 용이하게 황색 유리알 반사체를 부착한다.
(7) 고정밸브대의 캡에는 밸브의 개폐방향을 화살표로 표시하고 좌회전 열림 “O”, 우회전 닫힘 “S”를 표시한다.
(8) 고정밸브대에 설치한 밸브의 제원을 표시할 수 있도록 명판을 부착한다.
(9) 고정밸브대의 상단부 캡 및 하단부 캡의 연결은 충분한 강도를 갖도록 용접 또는 일체형으로 한다.
(10) 고정밸브대의 하단부 캡에는 밸브의 캡과 고정을 위하여 볼트를 설치한다. 또한 캡 연결 대의 편심에 의한 흔들림을 방지하기 위하여 별도의 고정구를 설치할 수 있다.
(11) 고정밸브대는 전체를 골판지로 포장한다.

3.9.2 A형(원형밸브실) 고정밸브대 설치

(1) 고정밸브대에 부착되어 있는 턴버클을 분리시킨다.
(2) 턴버클이 분리된 고정밸브대를 설치대상 제수밸브 캡에 삽입시키고, 고정밸브대 하단 측면에 볼트를 조인다.
(3) 턴버클을 본래대로 고정밸브대에 삽입하여 너트를 돌려서 고정시킨다.
(4) 3개의 턴버클을 돌려서 지지대가 밸브실 내부 벽체에 견고하게 지지되게 한다. 이때에 제수밸브 캡의 정 중앙에 고정밸브대가 설치되도록 턴버클을 서로 조정하여 조인다.
(5) 고정밸브대가 견고하게 설치되었는지 확인한다.
(6) 고정밸브대 상단 기재판에 밸브의 규격, 설치일자 등 제원을 기재한다.

3.9.3 B형(사각밸브실) 고정밸브대 설치

(1) 고정밸브대를 설치하려고 하는 제수밸브 캡에 가조립하여 세우고, 지지대를 밸브실 철개 밑 밸브실 통로 벽에 설치위치를 표시한다.
(2) 지지대를 표시된 설치위치에 볼트를 이용하여 견고하게 고정한다.

(3) 고정밸브대와 지지대를 연결하는 고정밸브대를 제수밸브에 수직으로 세운 후, 연결대의 모든 볼트를 조여서 견고하게 고정되도록 한다.
(4) 고정이 완료되면 고정밸브대 상부를 흔들어서 전혀 흔들림이 없도록 확인 · 점검한다.
(5) 설치가 완료되면 밸브대 상단 기재판에 밸브의 규격, 설치일자 등 제원을 기재한다.

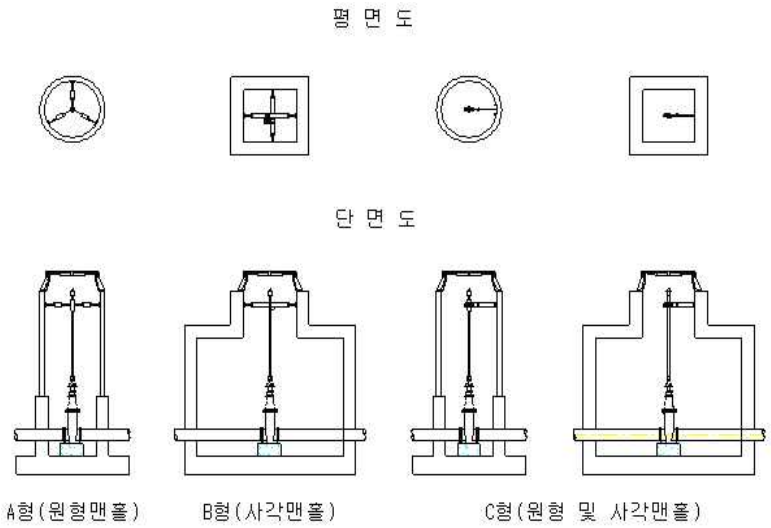


그림 3.9-1 고정밸브대 종류별 설치방법

3.9.4 C형(사각밸브실) 고정밸브대 설치

(1) 고정밸브대를 제수밸브 캡에 가조립하여 세우고 지지대를 맨홀 내부 견고한 벽 내부에 앵커볼트 삽입위치를 표시한다.
(2) 표시된 위치를 밸브실 내부 벽에 핸드드릴로 구멍을 뚫는다.
(3) 밸브실 내부에 형성된 구멍에 앵커볼트를 삽입하여 견고하게 박는다.
(4) 삽입된 앵커볼트에 밸브대를 고정시키고 밸브대 상부를 흔들어서 전혀 흔들림이 없도록 확인 점검한다.
(5) 설치가 완료되면 밸브대 상단의 기재판에 밸브의 규격, 설치일자 등 제원을 기재한다.

3.9.5 도장

(1) 도장범위 : 고정밸브대의 전면을 도장범위로 한다.
(2) 도료 및 도장방법 : KS D 4317의 규정에 따른다.
(3) 도막두께 : 경화 후의 도막두께는 0.2mm 이상으로 한다.
(4) 도막은 매끈하고 흠이나 이물질의 혼입 등 사용상 해로운 결함이 없어야 한다.

3.10 철개 설치

(1) 철개는 원칙적으로 개폐가 도로경사의 낮은 방향이 되도록 설치하고, 설치방향을 도로와 평행하게 하여야 한다.
(2) 철개와 노면은 단차가 지지 않도록 하여야 한다.
(3) 철개는 밸브실과 어긋나지 않도록 설치하여야 한다.

(4) 철개 표면에 부착된 아스팔트 등은 반드시 제거하여야 한다.
(5) 시공자는 철개의 설치가 완료된 후, 핀의 조임을 반드시 확인하여야 한다.
(6) 철개는 변형되거나 설치상태가 불량하면 소음으로 민원이 발생하거나 사고가 발생할 수 있으므로 이에 대한 대책이 필요하다.

KC CODE KCS 57 30 35

KCS 57 30 35 : 2017

상수도 수압시험 및 수압검사

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

목차

KCS 57 30 35 상수도 수압시험 및 수압검사 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 2

3. 시공 ····· 2

KCS 57 30 35 상수도 수압시험 및 수압검사

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 수압시험 및 수압검사

(1) 이 시방서는 관로이음의 수밀성 및 안전성을 확인할 필요가 있을 경우에 있어서 현장수압시험에 대해 적용한다.

1.2 참고기준

(1) 건설기술진흥법
(2) 건설사업관리 업무지침

1.3 용어의 정의

내용 없음.

1.4 제출물

1.4.1 현장수압시험

(1) 다음 사항이 포함된 보고서
① 이음번호
② 시험년월일 시 분
③ 시험수압
④ 시험수압 5분 후의 수압

1.5 공정계획 및 관리

1.5.1 수압시험 및 수압검사

1.5.1.1 현장 수압시험

(1) 수압시험방법에 대해서는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따른다.
(2) 수압시험 적용 압력은 관로 중 가장 낮은 부분에 최대 정수두의 1.5배로 한다.
(3) 현장여건상 부득이 수압시험이 어려울 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 결정한다.

1.5.1.2 수압시험에 따른 모르터라이닝면의 침투방지

(1) 주철관의 현장 절단 끝면의 테스트밴드에 의한 수압시험을 할 때, 압력수가 모르터라이닝부로 누설하는 것을 방지하기 위하여 배관하기 전 지상에서 도장하여야 한다.

2. 자재

2.1 수압시험 및 수압검사

2.1.1. 수압시험에 따른 모르터라이닝면의 침투방지

(1) 도장에 사용하는 도료는 염화비닐계의 중합물 또는 아크릴계의 중합물로서 KS D 4316(수도용 원심력 덕타일주철관의 모르터라이닝)에 따른다.

3. 시공

3.1 수압시험 및 수압검사

3.1.1 현장 수압시험

3.1.1.1 수압시험방법

(1) 수압시험을 위한 물의 주입에 앞서 관로를 임시로 되메우기하여 관로가 수압시험 중에 이동하는 것을 막아야 한다.

(2) 관로에 물을 주입할 때는 관내 공기를 배제하면서 천천히 주입해야 하며, 충수 중에 공기밸브 등에서 공기 배제가 잘 되고 있는지 또는 관로에 이상이 있는지를 확인해야 하며 누수장소에는 적절한 지수조치를 하여야 한다.

(3) 관내 충수 후, 적어도 24시간을 방치시켜 관내 잔류공기를 모두 배제하고, 서서히 규정수압까지 상승시킨다.

(4)규정수압으로 1시간 동안 유지할 때, 압력강하가 0.02MPa(0.2kgf/cm2)를 초과하여서는 안된다.

(5) 누수허용량은 관종, 관경, 이음형식 등에 따라 다르나 고무링을 이용한 소켓접합방식의 경우 관경 10mm, 연장 1km에 대하여 50~120l/일 정도를 표준으로 한다.

(6) 위의 ⑴~⑷의 시험을 할 수 없을 때에는 압력유지시험으로 할 수 있다.

① 압력유지시험은 관로를 300m 내외로 제수밸브나 블라인드플랜지(blind flange) 등으로 분할하여 사용수압까지 가압하고 수압의 시간적 변화를 도표로 작성하거나 자기 기록장치로 압력강하 상태를 검토하여 관로의 이상이나 누수상태를 판단하는 것으로서 0.5MPa (5.1kgf/cm2)의 수압으로 10시간 정도의 경과를 측정한다.

(7) 수압시험은 제수밸브와 제수밸브 사이에서 하는 것을 원칙으로 하되, 시험압력이 변하지 않는 간격으로 공사감독자(감리원)와 협의하여 결정한다.

3.1.1.2 수압시험기에 의한 방법

(1) 관경 800mm 이상의 주철관 이음은 공사감독자(건설사업관리자) 입회하에 이음부각 이음마다 내면에서부터 테스트밴드(test band)로 수압시험을 한다.

(2) 테스트밴드 시험수압은 0.5MPa(5.1kgf/cm2) 이상에서 5분간 유지하여 0.4MPa(4.1kgf/cm2)

이하로 수압이 내려가지 않아야 한다. 만약 수압이 내려가는 경우에 는 다시 접합하고 수압시험을 하여야 한다.

3.1.2 수압시험에 따른 모르터라이닝면의 침투방지

3.1.2.1 절단관 부분 도장

(1) 실링(sealing)하기 전에 모르터라이닝면이 건조되어 있는가를 확인한 다음, 와이어브러시등으로 청소하고 먼지 등도 제거한다. 또, 건조가 불충분할 때에는 면포 등으로 닦아내야 한다.

(2) 도장은 절단 끝면에서 약 150mm를 바르며 초벌칠과 마감칠 2회로 나누어 시행한다. 또 배관은 도장한 뒤 적어도 24시간 이상 건조시간을 둔 다음에 시행하여야 한다.

(3) 도장방법은 원액과 희석제를 1 : 2의 비율로 혼합하여 초벌칠용으로 하고, 평균 150g/m2를 솔로 모르터라이닝면에 스며들도록 바른다. 또 이 도장은 비교적 습도가 낮은 때에실시하고, 절단 끝면으로 말려 들어가는 것같이 칠하여야 한다.

KC CODE KCS 57 30 40

KCS 57 30 40 : 2017

상수도 통수 수계전환·준공

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

국가건설기준

목차

KCS 57 30 40 상수도 통수·수계전환·준공 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 2

3. 시공 ····· 2

KCS 57 30 40 상수도 통수·수계전환·준공

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 통수 및 수계전환, 준공

(1) 이 시방서는 상수도관로, 밸브 등 각종 시설물의 시공완료 후, 통수에 관한 사항을 규정한다.

1.2 참고기준

(1) 건설기술진흥법
(2) 건설사업관리 업무지침

1.3 용어의 정의

내용 없음.

1.4 제출물

1.4.1 준공

(1) 다음 사항이 포함된 준공도서
① 준공도면
② 준공내역서 및 시방서

1.5 공정계획 및 관리

1.5.1 통수 및 수계전환

(1) 관로통수 전에 통수계획서를 상세하게 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하여야 한다. 수계전환이 수반되는 경우, 수계전환계획도 포함하여야 한다.
(2) 통수지역(수계전환지역 포함)의 배관도, 제수밸브, 이토밸브, 공기밸브 등의 대장을 작성하고, 담당자를 지정하여 현장조사를 하여야 하며, 도출된 문제점에 대하여는 통수 전 대책을 수립하여야 한다.

1.5.2 준공

1.5.2.1 예비준공검사

(1) 공사감독자(건설사업관리자)는 준공예정일 전에 자재, 시공 상태가 계약문서에 명시 된 기준에 적합한 지를 확인하는 예비점검을 실시할 수 있다.
(2) 시공자는 공사의 예비준공검사자에게 건설기술관리법 시행규칙 별지 제39호 서식에 따른 품질시험·검사성과총괄표를 제시하여야 한다.

(3) 공사감독자(건설사업관리자)는 예비준공검사결과, 기준에 적합하지 않은 미비사항이 있을 경우 이에 대한 시정조치를 시공자에게 요구할 수 있으며, 시공자는 이에 대한 시공 조치를 완료한 후에 예비준공검사 지적사항 및 조치내용을 기록하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

1.5.2.2 준공검사

(1) 준공검사시에는 다음 사항에 대하여 검사하고 적정성을 평가한다.

① 시공의 정확도, 마감상태, 적정자재 사용여부
② 제반설비기기의 작동상태 등 기능점검
③ 지급자재 정산, 잔재 및 발생물 처리
④ 사업승인 조건사항 이행 상태
⑤ 주변정리 및 원상복구사항 처리 상태
⑥ 제출물 및 공무행정서류 처리 상태
⑦ 인·허가 완료 상태
⑧ 준공전 청소 이행 상태
⑨ 기타 계약문서에 명시된 사항

2. 자재

내용 없음.

3. 시공

3.1 통수 및 수계전환

(1) 관로에 물을 채우기 전, 관로 전체 연장에 걸쳐 관내를 깨끗이 청소함과 동시에 이음부에 이물질의 유무, 도장 상태 등을 조사하고, 마지막으로 잔존물이 없는가를 확인하여야 한다.

(2) 물을 채울 때 제수밸브, 공기밸브, 소화전, 이토밸브 등을 열고 이상 유무를 확인하여야 하며, 특히 공기밸브 볼(ball)의 밀착 정도를 점검한다. 그리고 모든 맨홀뚜껑의 개폐를 확인하고 덜렁거리지 않도록 하여야 한다. 현장조사를 위하여 밸브실에 들어갈 경우에는 반드시 산소농도를 측정한 후, 이상이 없을 시에 들어가고 밸브실 밖에도 입회자를 대기시켜야 한다.

(3) 통수할 때는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따르고 관 내부를 소독할 때에는 다음 요령에 따른다. [자세한 사항은 상수도시설기준 유지관리 편을 참조할 것.]

① 신설관 및 개량관은 잔류염소농도가 포함된 물로 세척을 실시한 후, 통수 전에 수질측정(pH, 잔류염소농도, 탁도, 색도)을 하여 먹는물수질기준에 적합하여야 한다.
② 수질측정 결과 이상이 없을 경우 통수를 시작한다.
③ 세척을 효과적으로 수행하기 위해서 관내유속은 1m/sec 이상이고, 사용시간 최대유속 이상이어야 한다.

(4) 상수도관로는 압력관으로 세척시 순간적으로 다량의 물이 배출되므로 배출수로 즉, 하수관로나 하천 등에 급격한 수위 상승이나 침수 등 각종 안전사고가 예상되므로 사전 배수로를 점검하고 홍보하여야 한다. 또한 염소를 함유한 물을 배출할 경우에는 하천 등 배출장소의 수서생물이 죽거나 환경적인 영향을 줄 우려가 있으므로, 이에 대한 대책을 강구하여야 한다.

(5) 관로에 물을 채울 때는 제수밸브를 서서히 개폐하여야 하며, 급작스런 제수밸브개폐로 관로에 수격압이 발생되지 않도록 하여야 한다. 또한, 관내 공기배제가 급격하게 일어나지 않도록 하여야 하며, 관로에 물이 채워진 후 계획수압에 도달하면 관로의 누수여부를 확인하여야 한다.

(6) 공사구간에 대하여 출수상태를 확인하고 불출수 세대가 없는 지 최종 점검하여야 한다.

(7) 수계전환 작업시 녹물 등이 출수되지 않도록 대책을 수립하여야 한다.

① 수계전환 작업에 따른 유수방향의 변경으로 인한 녹물 등이 발생되지 않도록 충분한 시간을 두고 정상 수질상태가 될 때 까지 이토밸브, 소화전 등을 이용하여 충분한 배수를 하여야 한다.

② 제수밸브 조절시에는 개폐한 제수밸브를 표시하여 통수 후 개폐작업의 누락이 없도록 한다.

③ 제수밸브의 개폐작업에는 제수밸브를 서서히 작동하여 유속변화에 의한 녹물이나 관로 내부에 부착된 슬라임이 떨어지지 않도록 주의하여 통수하여야 한다.

④ 단수된 관로구간 내에 남아있는 물이나 사수관로(dead zone)에서 유입된 녹물 등이 수용가에 유입되지 않도록 충분한 배수작업을 시행한 후에 통수하여야 한다.

KCS 57 30 45 : 2017

상수도관망 최적관리시스템 구축

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE KCS 57 30 45

국가건설기준

목차

KCS 57 30 45 상수도관망 최적관리시스템 구축 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 1

3. 시공 ····· 1

KCS 57 30 45 상수도관망 최적관리시스템 구축

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 시방서는 블록시스템을 포함하는 상수도관망 최적관리시스템 구축에 대한 사항을 규정한다.

1.2 참고기준

(1) 수도법

(2) 상수도관망 최적관리시스템 구축 및 유지관리 표준업무처리지침

1.3 용어의 정의

내용 없음.

1.4 공정계획 및 관리

(1) 사업추진은 환경부 제정 상수도관망 최적관리시스템 구축 및 유지관리 표준업무처리지침에 따라 시행한다.

2. 자재

내용 없음.

3. 시공

(1) 상수도관망관리 시스템 구축은 복합공종을 블록별, 연차별로 장기간 시행하는 사업이므로 예정공정표를 작성하여 관리하여야 한다.

(2) 공사특성상 단수작업이 많으므로 단수피해를 최소화하기 위한 대책을 수립하고, 부단수공법 적용을 충분히 고려하여야 한다.

(3) 단수를 실시해야 하는 경우, 수량 및 수질이나 수압 측면에서 직·간접적으로 받는 영향을 최소화 하도록 하여야 한다.

(4) 개량사업구간에서는 공사착공전에 횡단굴착을 하여 기존관로를 확인 후, 절단이나 부단수천공을 하여 관상태를 확인한다.

(5) 기존 불용관은 반드시 분기점을 찾아서 폐쇄하여야 한다.

(6) 블록내의 모든 불량관과 불용관은 일시에 정비하도록 한다.

(7) 블록분할에 대한 블록고립여부를 확인하여야 한다.

① 수도시설정보, 주요 수용가정보 등이 명기된 관망도를 준비하여야 한다.

② 블록고립시 조작해야 할 경계밸브에 대해 접근성 및 작동여부 등을 사전에 점검하여 도면에 표시하여 문제 발생시, 즉각 조치하여야 한다.

③ 블록고립 여부 확인을 위하여 적정 수압측정 위치를 선정하여야 한다.

④ 블록고립 확인으로 인하여 영향을 받는 수용가에 대하여는 블록고립 확인 계획을 사전에 홍보하여 불편을 최소화 하도록 한다.

⑤ 작업시행은 사전에 계획된 예정시간에 따라 경계밸브 차단 및 수압 확인을 하여야 한다.

⑥ 지형여건에 따라 경계밸브 차단 후, 수압이 즉시 변동되지 않을 경우 이토를 실시한 후에 측정한다.

⑦ 블록고립을 확인한 후, 경계밸브를 차단함으로써 발생할 수 있는 탁수, 적수, 이물질 등으로 인한 민원에 대한 대책을 강구하여야 한다.

(8) 공사중 교통처리계획 및 민원처리계획을 수립·시행하여야 한다.

(9) 시공자는 공사가 완료되면 준공도를 작성하여 관망도에 반영하고, BIM/GIS에 연계할 수 있도록 관련자료를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

(10) GIS 자료는 국가 NGIS 구축기준에 따라 작성하여야 하며, 또한 BIM/GIS 자료는 향후, 유지관리시스템에 연계운영할 수 있도록 하여야 한다.

(11) 유지관리지침서는 시설, 설비, 계측기 및 유지관리시스템을 적정하고 효율적으로 운영할 수 있도록 작성하여야 한다.

KCS 57 40 05 : 2017

정수처리시설공사 일반사항

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

목차

KCS 57 40 05 정수처리시설공사 일반사항 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 1

3. 시공 ····· 2

KCS 57 40 05 정수처리시설공사 일반사항

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 시방서는 상수도 정수처리시설공사에 필요한 일반적인 사항에 대하여 규정한다.

(2) 이 시방서에 정하지 않은 사항은 환경부 제정 상수도시설기준, 건설교통부 제정 토목공사 표준일반시방서 및 관련 공사시방서, 전문시방서 등에 따른다.

(3) 일반적으로 적용하는 콘크리트 재질은 이 시방서 KCS 57 10 15 기타공사 (1.1.1) 콘크리트공사를 준용하여 설치한다.

(4) 정수처리시설에 설치되는 펌프, 밸브 등 각종 자재 및 기계 • 전기 및 계측제어 설비는 이 시방서 KCS 57 80 00 기계공사 , KCS 57 90 00 전기공사, KCS 57 95 00 계측공사 관련 해당 시방서에 따른다.

(5) 내용

① 정류(도류)벽 설치
② 경사판 설치
③ 완속여과지 하부집수장치
④ 급속여과지 하부집수장치
⑤ 표면세척장치
⑥ 상수도용 여과사 투입
⑦ 안트라사이트 투입
⑧ 입상활성탄 투입
⑨ 용존공기부상(DAF) 처리시설
⑩ 오존처리시설
⑪ 막여과 처리시설
⑫ 부대공사

1.2 참고기준

내용 없음.

1.3 용어의 정의

내용 없음.

2. 자재

2.1 자재 일반

(1) 자재반입시 설계도서상의 조건에 적합한지 확인하고, 필요에 따라 시험성적서 등을 첨부하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고한다.
(2) 정수처리시설에 사용되는 자재는 충분한 강도를 가지며 내식성이 크고, 특히 물에 접하는 재료는 건강에 유해한 물질이 용출되지 않아야 하며 수도법시행령 제24조의2에서 규정하고 있는 수도용 자재와 제품의 사용기준 및 수도법시행령 제24조의 위생안전기준에 적합한 것이어야 한다.

2.2 시험 및 검사

(1) 검사 또는 시험은 한국산업규격(KS)을 표준으로 하고, 그 규격에 제정되지 않은 것은 공사시방서의 각 항 또는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따른다.
(2) 불합격된 자재는 지체 없이 공사현장 밖으로 반출하여야 한다.
(3) 시험에 합격된 재료라도 사용할 때 변질 또는 손상되어 불량품으로 인정될 때에는 이를 사용하지 않고 즉시 반출하여야 한다.

3. 시공

3.1 시공 일반

(1) 시공자는 설계도서, 시공자가 제출한 공정표, 시공계획서등에 따라 공사를 시행한다.
(2) 시공자는 공사현장의 이용효율 및 작업효율 증대, 품질향상, 안전사고 및 환경공해 예방, 보건위생 등을 위하여 공사용 자재, 기계기구등에 대한 정리·정돈, 점검·정비, 청소 등을 충분히 하여 현장을 청결하게 유지하여야 한다.
(3) 시공자는 공사품질 확보를 위하여 성실히 노력하여야 한다.

3.2 공정관리

(1) 시공자는 계약서상에 명기된 기간 내에 공사를 착공하고, 공사기간 중 공사감독자(건설사업관리자)가 필요하다고 인정할 경우 공사와 관련된 자와 합동으로 공정과 관련된 시공자 회의를 개최할 수 있다.
(2) 시공자는 공사시행 중 당초에 수립한 공사예정공정표 혹은 시공계획과 공사추진실적을 비교하여 공사진도율이 계획공정대비 월간공정 실적이 지연되거나 누계공정 실적이 지연될 때는 공정만회 대책을 수립하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출, 승인을 받아 시행하여야 한다.

3.3 기타

세부 시공사항은 정수처리시설의 각 항별 해당시방서에 따른다.

KCS 57 40 10 : 2017

정수처리시설 설치공사

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE KCS 57 40 10

국가건설기준

목차

KCS 57 40 10 정수처리시설 설치공사 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 6

3. 시공 ····· 15

KCS 57 40 10 정수처리시설 설치공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 상수도 정수처리시설공사의 재료, 시공 및 품질 등을 만족하기 위하여 요구되는기본사항을 제시한 표준시방서이다.

(2) 이 기준의 규정을 기준으로 하여 해당 정수처리시설공사를 위한 공사시방서를 작성하여야 한다. 이 경우 이 표준시방서 내용을 준용하거나 해당공사에 적합하도록 수정 또는 가감하여 세부내용을 작성할 수 있다.

(3) 이 기준에서 규정한 내용과 해당 공사시방서에서 규정한 내용이 서로 상이할 경우에는 해당 공사시방서의 내용이 우선한다.

(4) 이 기준 이외의 사항에 대하여는 관련 기준에서 정하는 바를 따른다.

1.2 참고 기준

정수처리시설공사 시 제반 법규의 규제사항에 대하여 필요한 조치를 취해야 한다. 이 경우 각종 규제가 공사에 미치는 영향, 규제의 정도, 수속 및 절차 등을 조사하고 대책을 수립하여야 한다. 조사대상이 되는 주된 법규와 기준은 다음과 같다.

1.2.1 관련 법규

- 환경오염 방지 및 환경보전 관계 : 대기환경보전법, 자연환경보전법, 자연공원법, 산림자원의 조성 및 보전에 관한 법률, 소음・진동 관리법, 수질환경보전법, 하수도법, 지하수법, 폐기물관리법 및 건설폐기물의 재활용 촉진에 관한 법률, 토양환경보전법, 환경정책기본법, 환경・교통
- 재해 등에 관한 영향평가법 등
- 재해방지 관계 : 재난 및 안전관리 기본법, 사방사업법, 자연재해대책법 등
- 국토개발 관계 : 국토기본법, 국토의 계획 및 이용에 관한 법률 등
- 하천 관계 : 하천법, 공유수면관리 및 매립에 관한 법률 등
- 도로 및 교통 관계 : 도로법, 철도건설법, 도시철도법 등
- 문화재 관계 : 문화재 보호법 등
- 안전 보건 관계 : 시설물의 안전관리에 관한 특별법, 건설기술진흥법, 산업안전보건법, 철도 안전법 등
- 위험물 관계 : 총포 도검 화약류 등 단속법

1.2.2 관련 기준

- KCS 11 60 00 앵커공사
- KCS 11 70 00 비탈면보강공사
- KCS 11 73 00 비탈면보호공사
- KCS 11 80 00 옹벽공사

- KCS 14 20 00 콘크리트공사
- KCS 21 00 00 가설공사
- KCS 27 00 00 터널공사
- KCS 31 00 00 전기설비공사
- KCS 34 00 00 조경공사
- KCS 44 00 00 도로공사
- KCS 47 00 00 철도공사
- KS D 3503 일반구조용 압연강재
- KS D 3504 철근콘크리트용 봉강
- KS D 3515 용접구조용 압연강재
- KS D 3517 기계구조용 탄소강관
- KS D 3568 일반구조용 각형 강판
- KS D 3698 냉간압연 스테인리스강판 및 강대
- KS D 5201 포틀랜드 시멘트
- KS F 2402 콘크리트의 슬럼프 시험방법
- KS F 2405 콘크리트의 압축강도 시험방법
- KS F 2408 콘크리트의 휨강도 시험방법
- KS F 2422 콘크리트에서 절취한 코아 및 보의 강도 시험방법
- KS F 2426 주입모르타르의 압축강도 시험방법
- KS F 2432 주입모르타르의 컨시스턴시 시험방법
- KS M ISO 527-1 플라스틱의 인장성 측정방법

1.3 용어의 정의

내용 없음.

1.4 제출물

(1) 시공계획서

(2) 시공상세도

(3) 시험보고서

(4) 현장에 반입된 모든 재료의 종류와 수량을 기재한 서류

1.5 공사기록서류

내용 없음.

1.6 품질보증

1.6.1 용존공기부상(DAF) 처리시설

(1) DAF 설비는 발주자가 요구하는 설계표면부하율 및 유출(Effluent) 기준을 충족하거나 초과

하여야 한다.

(2) 플록큐레이터(응집기), 표면슬러지 수집기, 압력용기 포화기(Saturator vessels), 순환수펌프(Recycle pump), 공기압축기 등은 발주자가 요구하는 성능요구조건 및 운전조건에 부합하여 하며, 작동상 필요한 모든 부품과 함께 완전하게 공급되어야 한다.

(3) 용존공기부상 공정의 성능은 규정된 원수조건 내에서 정수장이 작동하는 동안 설계유량에 따른 설계조건과 성능을 충족하기 위한 DAF 유출수를 생산할 수 있는 것을 보증하여야 한다. 이 경우에 공정보증은 장비, 재료 및 기술에 대한 DAF 시스템 보증을 포함해야 한다.

(4) 단위책임

① 모든 설비는 DAF 시스템의 설계, 제작, 조정, 설치, 조작 및 시험에 대해 책임을 지고 있는 DAF 설비제작자에 의해 공급되어야 하며, DAF 설비제작자는 시스템의 각 설비들 즉, 펌프류, 포화기, 압축기, 모터, 파이프 등의 규격 및 재질 등의 적합성을 보증하여야 한다.

②DAF 설비제작자는 여기에서 언급되는 성능요구사항과 공사감독자(건설사업관리자)에게 받아들여질 수 있는 요구사항을 충족하기 위해 필요한 경우, 추가의 설비와 배관, 자재 등을 공급하여야 한다.

③DAF 설비제작자는 공급범위내의 시스템 설치도면, 배관도, 제어반 배치, 그리고 시스템의 설명서와 설치를 위해 필요한 기타 데이터 등을 공급하여야 한다. DAF 설비제작자는 작동의 개시와 순환 펌프를 포함한 모든 설비에 대하여 운전직원의 교육에 대한 책임을 진다.

1.6.2 오존처리시설

(1) 액체산소공급설비, 질소공급장치, 오존발생기, 오존용해장치, 배오존파괴설비 등 각종 오존주입설비는 발주자의 성능요구조건 및 운전조건에 부합하도록 보증하여야 한다.

(2) 모든 설비의 설계 및 제작은 KS 또는 국제표준규격으로 하여야 하며, 시공자가 설계규격과 다른 규격으로 제시할 경우, 제시규격이 승인된 관련국제규격에 비해 동등 이상으로 우수하다는 사실을 입증하여야 한다.

(3) 오존화 가스는 균등하게 주입되도록 하여야 하며, 오존 생산량 증감에 따라 오존화 가스량도 자동 증감되므로 이를 고려하여 오존화가스 유량변화에 관계없이 균등분배 되도록 해야 한다.

(4) 시공자는 전기설비, 감시 · 제어설비 등은 발주자의 요구조건에 부합하는 성능보증사항을 제시하여야 한다.

(5) 단위책임

① 오존시스템의 총 소비전력(오존발생장치, 접촉설비, 파괴기, 펌프류, 압축기, 제어반, 전동밸브, 모니터 등 총 시스템 포함)에 관한 제작자의 보증서를 제출하여야 하며, 공장시험 및 현장 시운전시 제출된 소비전력에 대해 보증하여야 한다.

② 액체산소의 사용량을 규정 오존농도에서 설계조건에 규정된 액체산소량 이하가 되도록 보증하여야 한다.

③ 저압가변 주파수용 교류인버터는 IEEE-519의 관련규정을 만족하여야 한다.

1.6.3 막여과 처리시설

(1) 막여과 설비, 기계 · 전기설비, 감시 · 제어설비 등은 발주자의 성능요구조건 및 운전조건에 부합하도록 보증하여야 한다.
(2) 전체시설의 완전한 기능발휘를 위하여 본 시방서에 명시되지 않은 사항도 포함하여 제작, 조립, 설치, 시운전 및 보증을 하여야 한다.
(3) 막여과 시설을 운영하기 위해 요구되어지는 목표수질에 적합한 수질을 생산할 수 있도록 성능을 보증하여야 한다.

1.7 운반, 보관, 취급

내용 없음.

1.8 환경요구사항

1.8.1 용존공기부상(DAF) 처리시설

(1) 시공자는 현장조건을 조사하여 용존공기부상설비의 적용목적과 운전방법을 충분히 검토하고, 기술된 사항에 가장 적합한 설비를 제시해야 한다.
(2) 이 시방서에서 명시된 설계사항보다 경제적이며, 최신의 기술로서 최적의 수질을 생산할 수 있는 시스템이 있는 경우, 기 시설된 구조물의 변경을 최소화 할 수 있는 범위에서 대안을 제시할 수 있다.
(3) 저압 가변 주파수용 교류인버터는 IEEE-519의 관련규정을 만족하여야 한다.
(4) DAF 시스템은 약품주입 및 혼화•응집 공정에 적합하도록 설계되어야 하며, 성능요구조건을 충족시킬 수 있다는 것을 증명하여야 한다.
(5) DAF의 모든 설비에 대한 제작도 및 시공도면은 부속설비 및 부속품과 함께 완전한 패키지로서 함께 제출하여야 하며, 제작, 조립, 기초공사, 구조 및 회로도면, 설치도와 상세시방서, P&I 도면, 재질, 전원공급, 부품, 장치, 기타 부속품 등을 포함하여야 한다.
(6) 도면은 치수, 구조재 크기가 표기되어 전문기술자의 승인이 있어야 하고, 각각의 설비는 DAF의 종합운전에 적합하여야 한다. 그림 1.8-1은 DAF방식의 일반적인 공정을 나타낸 것이다.

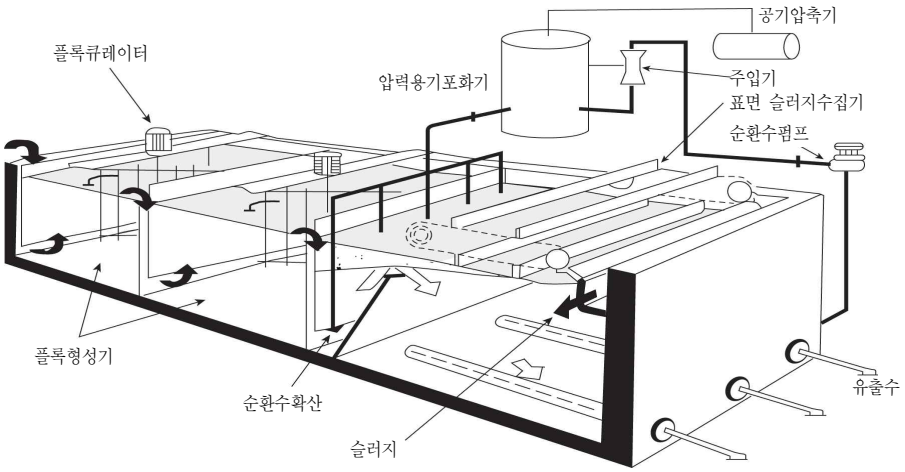


그림 1.8-1일반적인 용존공기부상(DAF) 공정도

1.8.2 오존처리시설

(1) 시공자는 현장조건, 적용사항, 오존주입설비의 운전을 검토하고 기술된 사항에 가장 적합한 설비를 제시해야 한다.

(2) 오존주입설비는 오존설비동 제어실에 감시제어 시스템이 설치되어 현장 및 중앙감시 제어설비에 의해 자동제어 및 감시가 이루어져야 한다.

(3) 오존주입설비는 고주파수, 중주파수, 무성방전, 수냉식으로 운전되는 오존발생기 시스템과 오존가스 용해설비인 관내 혼화시스템, 배오존가스의 처리시스템의 공급을 원칙으로 하되, 제작자의 설비사양에 따라 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 공급범위를 결정하여야 한다. 그림 1.8-2는 일반적인 오존처리시스템의 예를 나타낸 것이다.

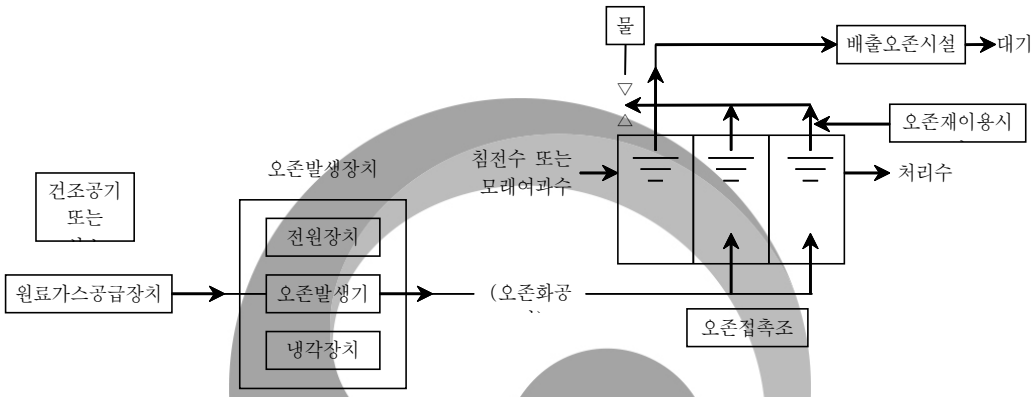


그림 1.8-2 오존처리시스템의 일반적인 예시

(4) 오존주입설비의 기기들은 필요한 모든 부속품과 기계 자체 배선, 기계동작에 필요한 소배관, 공기밸브의 경우 전자밸브(솔로노이드밸브) 및 공기압 연결배관이 포함되어야 한다.

(5) 윤활장치, 모든 장치의 기계기초, 보온시공(필요시)을 포함한 완벽한 설비가 되도록 설계, 제작 및 설치되어야 한다.

1.8.3 막여과처리시설

(1) 시공자는 제작설치에 관한 계획, 제작, 납품, 설치, 시운전, 시험을 시행함에 있어서 설비가 제기능을 발휘할 수 있도록 책임하에 시행하여야 한다.

(2) 막 수명, 세정 후 막 회복성능 등에 대해서는 발주자의 성능요구조건에 부합하도록 하여야 하며, 이의 이행이 곤란할 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 결정하여야 한다. 그림 1.8-3는 일반적인 막여과설비 정수처리 흐름도를 나타낸 것이다.

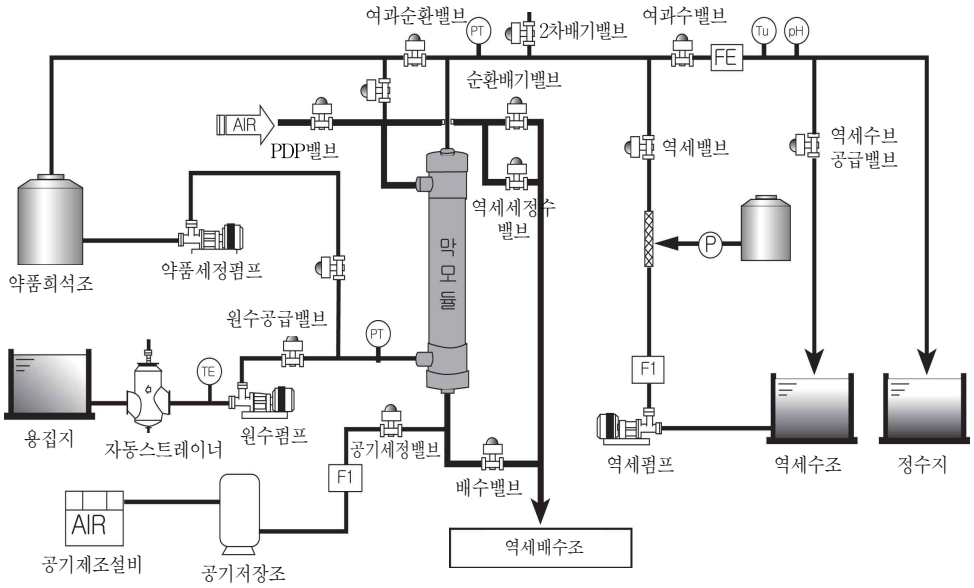


그림 1.8-3 막여과설비 정수처리 흐름도 예시(공주정수장)

1.9 현장수량 검측

내용 없음.

1.10 공정계획

(1) 시공자는 계약서상에 명기된 기간 내에 공사를 착공하고, 공사기간 중 공사감독자(건설사업관리자)가 필요하다고 인정할 경우 공사와 관련된 자와 합동으로 공정과 관련된 시공자 회의를 개최할 수 있다.

(2) 시공자는 공사시행 중 당초에 수립한 공사예정공정표 혹은 시공계획과 공사추진실적을 비교하여 공사진도율이 계획공정대비 월간공정 실적이 지연되거나 누계공정 실적이 지연될 때는 공정만회 대책을 수립하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출, 승인을 받아 시행하여야 한다.

1.11 유지관리 장비 및 자재

내용 없음.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 재료 일반

(1) 자재반입시 설계도서상의 조건에 적합한지 확인하고, 필요에 따라 시험성적서 등을 첨부하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고한다.

(2) 정수처리시설에 사용되는 자재는 충분한 강도를 가지며 내식성이 크고, 특히 물에 접하는 재

료는 건강에 유해한 물질이 용출되지 않아야 하며 수도법시행령 제24조의2에서 규정하고 있는 수도용 자재와 제품의 사용기준 및 수도법시행령 제24조의 위생안전기준에 적합한 것이어야 한다.

2.1.2 정류(도류)벽 설치

2.1.2.1 자재

(1) 패널 제작시, 양질의 자재를 사용하여야 하고, 압력, 성형 및 신축에 이상이 없는 것을 사용하여야 한다. 구체적인 사항은 자재특성별 제작시방서에 따른다.

(2) 패널조립을 위한 형강, 볼트류 및 앵커볼트(anchor bolt)에 사용할 재료는 KS D 3698규격의 STS 316 또는 동등 이상의 재질이어야 한다.

2.1.2.2 조립식 정류(도류)벽 제작

(1) 외관은 색상이 균일하여 얼룩 및 변색이 없어야 하며, 표면굴곡이 없이 미려하여야 한다.

(2) 강도시험은 KS M ISO 527-1에 의해 제작하여 평균치수를 취한다.

시험항목	단위	판정기준	시험방법
인장강도	MPa	24.5 이상	KS M ISO 527-1

(3) 조립식 패널제작에 사용되는 자재는 KS규격 또는 그와 동등 이상의 제품을 사용하여야하며, 제품의 시험은 시편을 제작하여 국 · 공립 시험기관에 의뢰하여 해당기준에 맞게 하여야 한다.

2.1.2.2 기타사항

(1) 검사에 합격한 제품은 공사감독자(건설사업관리자)가 지정하는 공사현장 내의 적정장소에 운반 · 적치한다.

(2) 운반 및 설치 도중 파손되거나 변형된 제품에 대하여는 보수 또는 교체하여야 한다.

(3) 설치장소 내로의 운반작업이 용이하지 않을 경우는 반입 방안을 반드시 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 시행하여야 한다.

(4) 자재 중 “H” 형강으로 제작이 필요한 경우, “ㄷ” 형강 두 개를 붙여서 용접하여 조립식 패널에 의해 전달되는 힘을 견딜 수 있어야 한다.

(5) 공사시행에 부자재가 필요한 경우 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 득한 후 사용한다.

(6) 본 공사에 사용되는 모든 자재는 정수처리시설물의 특성에 적합한 제품이어야 하며, 적합하지 않은 제품일 경우 현장에서 전량 반출하고 적합한 자재로 반입하여야 한다.

2.1.3 경사판 설치

(1) 경사판은 장기간의 사용으로 인하여 비틀림이 생기지 않도록 관련 기준 이상의 강도를 가진 것으로서 균열, 홈, 떨어져 나간 것이 없어야 한다.

2.1.4 완속여과지 하부집수장치

(1) 하부집수장치는 운전성능을 오랫동안 안정적으로 유지할 수 있도록 설계되어야 한다. 또한 일정한 손실수두를 유지하고 균일한 흐름을 유지하며, 부식 및 기타 시간의 경과에 따라 발생

되는 운전상의 효율감소 등에 견딜 수 있어야 한다.

(2) 하부집수장치는 여과지 전체를 통해서 물이 거의 균일한 흐름이 되도록 설계되어야 한다. 그리고 여재를 국부적으로 쌓이게 만들거나 모래에 다른 어떤 좋지 못한 교란이 일어날 정도의 국부적 흐름이 발생되는 구역이 있어서는 안 된다.

2.1.5 급속여과지 하부집수장치

2.1.5.1 유공블록

(1) 일반조건

① 하부집수장치의 설치에 필요한 앵커, 그라우팅 지지대(grout retaining strip), 마감재(closure), 개스킷, 스프링클립 등은 단일 제작자가 공급해야 한다.

② 모든 시험준비, 실험절차 및 계측설비의 제시자료는 ± 2% 이내의 정확도를 가져야 한다.

(2) 하부집수장치

① 여과지에 사용되는 블록은 공기나 물이 스며들지 않고, 고강도로서 내부식성과 화학적으로 안정한 내식성 재질로 만들어져야 하며, 매끄럽고 균일한 표면과 천공된 면이 깨끗이 정리된 오리피스를 가져야 한다.

② 블록은 분배오리피스가 상부의 평면에 위치한 직사각형 형상이 되어야 한다. 블록은 구조적 강도를 위해 튀어나온 곳과 들어간 곳이 있어야 하며, 블록의 옆면은 모르터와 잘 접합될 수 있는 구조이어야 한다.

③ 블록은 끝과 끝이 연결되도록 배열되어야 하며, 여과면적의 횡방향 연결은 연속적인 기계적 결합이 되도록 하여야 한다. 연결부위는 경사진 탭을 가진 벨과 스피것 형식을 가져야 하며, 개스킷을 설치하여 물과 공기가 새지 않도록 하여야 한다.

(3) 여재지지시스템

① 여재지지시스템은 공장에서 하부집수장치에 부착되어야 한다. 여재지지시스템은 하부집수장치에 STS 316 또는 동등 이상인 재질의 꼭지가 달려있는 나사로 연결되어야 한다.

② 여재지지시스템은 선정된 하부집수장치와 일체를 이루어야 하며, 규격 및 기능은 제작사에서 제시된 표준사양에 의한다.

(4) 공기공급헤더

① 공기분배시스템은 일반적으로 하부집수장치의 하부에 위치한 지관을 통해 공기가 적절히 공급될 수 있는 지름의 관으로 설계되어야 하고, 초기 공기 공급 시 충격에 대비하기 위해 관로 상 적절한 위치에 신축장치를 두어야 하며, 여과지 신축조인트부에도 신축장치를 설치하여야 한다.

② 공기관은 STS 316 또는 동등 이상의 재질을 사용하여야 하며, 공기관의 지지를 위한 앵커나 다른 재료도 동일 재질을 사용하여야 한다.

(5) 그라우트 지지대

플룸(Flume)에 설치하는 그라우트 지지대는 블록의 배열을 일정히 할 수 있도록 블록의 하부에 꼭 맞는 형상이어야 하며, 재질은 고강도 폴리에틸렌으로 되어야 한다. 그라우트 지지대는 여과지 하부집수장치 제조업체로부터 공급되어야 한다.

(6) 그라우트

그라우트는 공사감독자(건설사업관리자)가 승인하는 수축방지제가 혼합된 포틀랜드시멘트와 모래가 1대 2로 혼합된 것이어야 한다.

(7) 금속

앵커볼트, 지지대, 조임물, 와셔 등 모든 금속은 STS 316 또는 동등 이상의 재질이어야 한다.

2.1.5.2 스트레이너블록

(1) 하부집수장치는 운전성능을 오랫동안 안정적으로 유지할 수 있도록 설계되어야 한다. 또한 일정한 손실수두를 유지하고 균일한 흐름을 유지하며, 부식 및 기타 시간의 경과에 따라 발생되는 운전상의 효율감소 등에 견딜 수 있어야 한다.

(2) 스트레이너의 부식을 방지하기 위하여 내식성이 강한 금속이나 합성수지재료를 사용하여야 한다.

(3) 하부집수장치는 여과지 전체를 통해서 물이 거의 균일한 흐름이 되도록 설계되어야 한다. 여과지 단위 평방미터(m2)당 흐름의 균일성은 효율적이고 효과적인 운전 및 역세척이 이루어질 수 있을 만큼 되어야 한다. 그리고 여재를 국부적으로 쌓이게 만들거나 모래 또는 안트라사이트층에 다른 어떤 좋지 못한 교란이 일어날 정도의 국부적 흐름이 발생되는 구역이 있어서는 안 된다.

2.1.6 표면세척장치

표면세척기에 사용되어질 관의 규격 및 재질은 KS D 3698 규격의 STS 316 또는 동등 이상의 재질로 부식환경에서 내구성을 확보할 수 있는 재질의 관이어야 한다.

2.1.7 여과사 투입

(1) 여과사 투입 및 고르기

① 여과사의 체가름시험방법은 KWWA F 100(상수도용 여과모래시험방법)에 따른다.

② 여과사의 물리적 특성은 다음의 기준에 따른다.

가. 유효경 : ○mm±허용오차(설계시 규격 제시)

나. 균등계수 : ○이하일 것(설계시 범위 제시)

다. 비중 : ○~ ○의 범위일 것(설계시 범위제시)

③ 여과사는 딱딱하고 내마모성의 알맹이로 구형(球形)을 유지하여야 하고, 점토, 불순물 및 유기물이 섞이지 않아야 하며, 원칙적으로 천연규사로서 석영질이 많고 견고하며 균등하여야 한다. 또한, 여과수에 영향이 미칠 수 있는 철분이나 망간 등이 함유되어 있지 않은 재료로서 납작하지 않아야 하며, 운모 등은 중량비로 1% 미만이어야 한다. 반입될 여과사는 운송 전에 견본품을 승인용으로 제출하여야 하며, 공사감독자(건설사업관리자)는 현장에 반입되는 여과사가 견본품과 동등하거나 그 이상이 되지 않을 때 현장에서 반출하고 교체품으로 반입하여야 한다.

④ 여과사의 지름, 층두께, 형질 등에 대하여 정하지 않았을 때에는 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여야 한다.

⑤ 납품상 고려하여야 할 일반적, 기술적인 사항은 (ANSI/AWWA 100~89) 규정에 따라야 한

다.

(2) 여과자갈 투입 및 고르기

① 여과자갈의 체가름시험방법은 KWWA F 102(상수도용 여과자갈시험방법)에 따른다.

② 여과자갈의 물리적 특성은 다음의 기준에 따른다.

가. 입경 : ○~ ○mm (설계시 범위 제시)

각 층마다 설계 최소경 이하의 입경과 설계 최대경 이상의 입경에 대한 중량비를 합한 것이 합계로 15 % 이하일 것

나. 세척탁도 : 30NTU 이하일 것

다. 비중 : 표면건조상태로 2.5 이상일 것

라. 염산가용률 : 3.5 % 이하일 것

마. 자갈의 형상은 최장축이 최단축의 5배 이상인 것이 중량비로 2 % 이하일 것

③ 여과자갈의 지름, 층두께, 세척탁도 등에 대하여 정해져 있지 않을 때에는 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여야 한다.

④ 여과자갈은 구형(球形)에 가깝고 경질이며 청정하고 균질한 것으로 먼지, 점토질 등 불순물을 포함하지 않아야 한다.

2.1.8 안트라사이트 투입

(1) 안트라사이트의 규격은 한국상하수도협회에서 정한 KWWA F 101(상수도용 안트라사이트 시험방법)의 제규정에 적합하여야 한다.

(2) 안트라사이트 여과재는 먼지, 돌, 이탄질 등의 불순물 및 미세한 분말, 가늘고 긴 것, 납작하거나 비늘 모양 등의 파쇄물이 적은 것이어야 한다.

(3) 안트라사이트의 물리적 특성은 다음과 같다.

① 유효경 : ○mm ± 허용오차 mm (설계시 규격 제시)

② 균등계수 : ○이하일 것 (설계시 범위 제시)

③ 표면건조포화비중 : ○~ ○(설계시 범위 제시)

(4) 계약상대자는 여과모래와 안트라사이트 여재의 상관관계가 합치되도록 조정하여 공급하여야 하며, 두 여재 사이의 관계는 다음과 같이 성립한다. 좌변과 우변의 오차는 ±0.025 이내이어야 한다.

$$\frac{d_s \times UC_S}{d_A \times UC_A} = \frac{(ASG_A - SG_W)^{2/3}}{(SG_S - SG_W)^{2/3}}$$

여기서,

d_s : 여과모래의 유효경

d_A : 안트라사이트의 유효경

UC_S : 여과모래의 균등계수

UC_A : 안트라사이트의 균등계수

SG_S : 여과모래의 비중

ASG_A : 안트라사이트의 표면건조포화 비중

SG_W : 물의 비중

(5) 안트라사이트 반입 전, 국가공인기관의 시험성적서와 견본품을 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 하며, 공사감독자(건설사업관리자)는 현장에 반입되는 안트라사이트에 대하여 필요하다고 인정될 때 추가로 공인기관의 시험을 요구할 수 있다.

2.1.9 입상활성탄 투입

(1) 물리적 특성

규격은 표 2.1-1의 입상활성탄 규격을 참고하여 결정한다.

표 2.1-1 입상활성탄 규격

[참고자료]	Filter/Adsorber용 입상활성탄의 물리적 특성
원료물질	석탄 (역청계)
유효경	1.0 ~ 1.2mm (±0.05mm)
균등계수	1.4이하 일 것
Surface dry saturated density (SSD)	1.4 이상 (ASTM C128)
경도	95 이상 (ASTM D3802)
마모지수	75 이상 (AWWA method)
수분	최대 2 % (공장출하시 중량비)
ash	최대 7 % (중량비)
기타 규격	환경부 수처리제 규격

(2) 시험 및 검사

① 시험 및 검사 : 입상활성탄의 시험은 현장입고 검수를 기준으로 한다.

② 제품 및 납품기준 : 계약물량은 전량 공급업체에서 직접 생산된 제품이어야 하며, 타사 제품과 혼합하여 납품할 수 없다.

③ 시험 및 검사방법

가. 현장검수

현장검수는 생산된 제품이 현장에 입고시 발주처의 검수자 및 공급자 입회하에 수행하며, 시료채취 횟수는 사용되는 활성탄의 포대 수에 따라 "표 2.1-2"을 기본으로 한다(총 시료의 양은 최소 4.5kg 이상).

표 2.1-2 활성탄 포대 수에 따른 시료채취 횟수 기준

사용된 활성탄 포대 수	최소 시표채취 지점(포대)	사용된 활성탄 포대 수	최소 시표채취 지점(포대)
2 ~ 8	2	281 ~ 500	50
9 ~ 15	3	501 ~ 1,200	80
16 ~ 25	5	1,201 ~ 3,200	125
26 ~ 50	8	3,201 ~ 10,000	200
51 ~ 90	13	10,001 ~ 35,000	315
91 ~ 150	20	35,001 ~ 150,000	500
151 ~ 280	32		

나. 시험방법

입상활성탄을 AWWA B604에 의한 Sampling방법으로 시료를 채취하여 국가공인기관의 시험성적서와 견본품을 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여 승인을 받아야 하며, 공사감독자(건설사업관리자)는 현장에 반입되는 입상활성탄에 대하여 필요하다고 인정될 시 추가로 공인기관의 시험을 요구할 수 있으며, 시공자는 관련규정에 따라 시험을 실시하여야 한다. 공사감독자(건설사업관리자)는 현장에 반입되는 입상활성탄이 견본품과 동등하거나 그 이상이 되지 않을 시 현장에서 반출하고 교체품으로 반입하여야 한다.

다. 시험항목

시험항목은 납품규격의 전 항목을 실시하는 것을 원칙으로 하되, 지정한 시험기관에서 시험이 불가능한 것으로 판정된 항목은 시험이 가능한 곳으로 분리, 의뢰할 수 있다.

라. 최종 판정

발주처가 의뢰한 시험기관으로부터의 결과가 납품규격을 만족하여야 한다.

(3) 운반 및 납품

운반 및 납품은 발주자와 시공자 사이의 계약조건에 따라 결정한다.

(4) 포장 및 표시

① 포장단위는 운반 및 설치가 용이하도록 1 m3 또는 2 m3 단위의 Big Bag으로 한다.

② 단위포장별 품명, 제조사, 생산지, 제조일, 중량 및 기타 취급 유의사항을 명시하여야 한다.

2.1.10 용존공기부상(DAF) 처리시설

(1) 시공과 관련되어 공급되고 설치되는 기자재는 공사감독자(건설사업관리자)에 의해 지시된 사항을 제외하고는 도면, 시방서, 설계 데이터, 제작지침서 및 기자재 제작자에 의해 추천된 기술사항에 따라 가공되고 조립되며, 운전조건에 적합하게 설치되어야 한다.

(2) 각 설비의 재질은 부식이 되지 않은 재질로 하되, 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 득한 후 재질을 선정하여야 한다.

(3) 각 설비별 구조는 발주자의 요구조건에 맞도록 제작 · 공급되어야 한다.

(4) 시공자는 수질특성, 약품투입조건, 유량조건, 발주자의 각 설비별 성능요구사항을 충족될 수

있도록 제작 · 설치되어야 하고, 설비의 기능이 정상적으로 작동하기 위해 필요한 부대설비도 공급되어야 한다.

2.1.11 오존처리시설

(1) 오존처리시설의 주요설비에 대한 재질은 정부 공인기관과 관련 규격기준을 적용하여 선정하여야 한다.
(2) 각 설비의 재질은 부식이 되지 않는 재질로 하되 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 득한 후 재질을 선정하여야 한다.
(3) 각 설비별 구조는 발주자의 요구조건에 맞도록 제작 · 공급되어야 한다.
(4) 시공자는 수질특성, 약품투입 조건, 유량조건, 발주자의 각 설비별 성능 요구사항을 충족될 수 있도록 제작 · 설치되어야 하고, 설비의 기능이 정상적으로 작동하기 위해 필요한 부대설비도 공급되어야 한다.

2.1.12 막여과 처리시설

(1) 각 기기의 제작 및 설치에 사용되는 재료는 그 재료의 강도, 연성, 내구성 등의 사용목적에 적합하고, 설치장소에 따른 충분한 내부식성을 가져야 한다.
(2) 특별히 요청된 것이 없는 경우, 재질은 그것이 의도하는 목적에 영향을 줄 수 있는 결함이나 결점이 없는 표준상업용 최고제품의 등급이어야 한다.
(3) 약품주입설비의 제작에 소요된 모든 재료는 화학물질에 대한 부식에 저항성이 있어야 한다.
(4) 각 설비별 재질은 발주자의 성능요구조건에 부합하는 재질로 선정하여야 한다.
(5) 모든 기기 및 자재는 한국산업규격(KS) 또는 동등 이상의 제품을 사용하고, 향후 보수관리를 위하여 동종, 동일 제품에 있어서는 규격의 통일 및 단일화를 이루어야 한다.

2.1.13 부대공사

2.1.12.1 위어(weir)

(1) 위어에 사용되는 재료는 냉간압연 스테인리스강재(KS D 3698)로서 STS 316 또는 동등 이상의 재질이어야 한다.
(2) 고무판은 내마모성의 고무판으로 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 득하여야 한다.

2.1.12.2 트로프(trough)

트로프는 일반적으로 스테인리스, 철근콘크리트재, 프리스트레스콘크리트재 및 합성수지재 등이 사용된다.

2.1.12.3 강구조 및 철물

(1) 이 공사에 사용되는 모든 자재는 설계도서 및 시방서에 명시되어 있는 규정에 따라 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 하며, 다음 표준 또는 승인된 동등 규격에 적합한 것이어야 한다.
① 구조용 강재 KS D 3503(일반구조용 압연강재)
② 용접용 구조용 강재 KS D 3515(용접구조용 압연강재)
③ 강봉 KS D 3504(철근콘크리트용 봉강)

④ 강관 KS D 3517(기계구조용 탄소 강관)

⑤ 사각강관 KS D 3568(일반구조용 각형 강관)

⑥ 주강 KS D 4101(탄소강 주강품)

⑦ 형강 KS D 3502(열간압연 형강의 모양 · 치수 및 무게와 그 허용차)

⑧ 스틸 데크(steel deck) KS D 3512(냉간압연 강판 및 강대)

⑨ 스틸 튜브(tube) 및 파이프 KS D 3566(일반구조용 탄소강관)

⑩ 강판 KS D 3501(열간압연 연강판 및 강대), KS D 3512(냉간압연 강판 및 강대), KS D 3506(용융아연도금 강판 및 강대)

⑪ 스테인리스강판 KS D 3705(열간압연 스테인리스강판 및 강대)

⑫ 강볼트, 너트, 와셔 KS D 3503(일반구조용 압연강재)

⑬ 냉간압연 스테인리스강재 KS D 3698(냉간압연 스테인리스강판 및 강대)

(2) 케이블 덕트 및 그레이팅의 걸이(hanger)등 구조강에 필요한 아연도금은 600g/m2의 비율로 하여야 하며, KS D 8308(용융아연도금) 또는 이와 동등 이상의 승인된 것이어야 한다.

(3) 나사형의 모든 결합재는 ISO의 미터법, 표준시리즈 및 코스피치에 합당하여야 한다.

(4) 시험은 공인시험기관에서 시행하고 시험성적서 사본을 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다. 또한 공사감독자(건설사업관리자)가 필요하다고 인정할 때에는 각종 재료 시험을 실시하여야 한다.

2.1.12.4 스핀들 고정대

스핀들 고정대에 사용되는 재료는 냉간압연 스테인리스강재(KS D 3698)로서 STS 316 또는 동등 이상의 재질이어야 한다.

2.1.12.5 관 받침대

관받침대에 사용되는 자재는 KS D 3698 규격으로 STS 316 또는 동등 이상의 재질이어야 한다.

2.1.12.6 그레이팅 뚜껑

(1) 그레이팅 뚜껑은 각 규격별로 베어링 바(bearing bar)는 I－bar로, 크로스 바(cross bar)는 트위스트 바(twist bar)로 제작된 공장제품으로써, 그레이팅 및 앵글 프레임의 재질은 원칙적으로 KS D 3503 규격에 적합하고 SS 400 또는 동등 이상의 재질이어야 한다.

(2) 그레이팅과 앵글 프레임의 방식처리는 전체 표면에 용융아연도금을 하여야 하며, 용융 아연도금은 KS D 8308(용융 아연도금)에 따라 실시하고 용융 아연도금의 밀착성을 높이기 위한 도금면에 인산염처리 등의 바탕처리를 실시하여야 하며, 그레이팅과 앵글 프레임의 표면 아연의 부착량은 500g/m2 이상이어야 한다. 또한 KS D 0201(용융아연 도금시험방법)에 의거, 시험을 실시하여야 한다.

(3) 트로프의 설치는 특히 신중하게 하여 월류 트로프의 상단 끝부분은 수평이며, 동일한 높이로 하여야 한다.

(4) 트로프가 구조물을 관통하는 부분에는 보강철근을 삽입하고 정해진 위치에 정확히 설치하여야 하며, 철재부분은 염소수에 부식되지 않도록 조치하여야 한다.

2.2 구성품

내용 없음.

2.3 장비

내용 없음.

2.4 부속재료

내용 없음.

2.5 자재 품질관리

내용 없음.

2.6 시험 및 검사

2.6.1 검사 및 시험 일반

(1) 검사 및 시험은 한국산업표준(KS)을 표준으로 하고, 그 규격에 제정되지 않은 것은 공사시방서의 각 항 또는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따른다.
(2) 검사는 도면에 따라 형상, 치수, 외관검사를 한다.
(3) 형상 및 규격은 승인된 도면에 적합하여야 한다.
(4) 불합격된 자재는 지체 없이 공사현장 밖으로 반출하여야 한다.
(5) 시험에 합격된 재료라도 사용할 때 변질 또는 손상되어 불량품으로 인정될 때에는 이를 사용하지 않고 즉시 반출하여야 한다.

3. 시공

3.1 시공 일반

(1) 시공자는 설계도서, 시공자가 제출한 공정표, 시공계획서등에 따라 공사를 시행한다.
(2) 시공자는 공사현장의 이용효율 및 작업효율 증대, 품질향상, 안전사고 및 환경공해 예방, 보건위생 등을 위하여 공사용 자재, 기계기구등에 대한 정리·정돈, 점검·정비, 청소 등을 충분히 하여 현장을 청결하게 유지하여야 한다.

3.1.1 정류(도류)벽 설치

(1) 시공면의 먼지, 모래, 레이턴스, 침전물 등은 샌드블라스트, 고압공기 등으로 완전히 제거하여야 한다.
(2) 앵글은 콘크리트면에 단단하게 지지되고 고정되어야 하며, 조립된 금속 자재는 STS 316 또는 동등 이상의 재질로 제작되어야 한다. 또한 모든 앵커볼트, 너트 그리고 각 지지대의 와셔는 이완방지기능을 가진 동일 재질로 설치되어야 한다.
(3) 설치되는 모든 패널과 앵글은 앵커볼트, 너트로 견고하게 고정되어야 하며, 고정 후 움직임이

없어야 한다.

(4) 점검 및 유지관리를 위하여 도면에 표시된 곳에 탈착이 가능한 개구부(폭 1.0 m, 높이 1.5 m 정도)를 설치하여야 한다.

3.1.2 경사판 설치

경사판 시설은 시방서 및 설계도에 적합하도록 제작·설치하며, 시공자는 다음 사항을 이행하여야 한다.

(1) 시공자는 설계도서 등 제작 · 설치에 관련한 제반사항을 제작 전에 충분히 숙지하여 제작에 임한다.

(2) 시공자는 제작 · 설치 전에 본 시방서, 설계도를 숙지하고 현장조사를 정확히 하여 구체적인 제작절차에 따른 추진 공정계획을 작성, 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여 승인을 받는다.

(3) 시공자는 제작설치에 대하여 전, 중, 후 사진을 납품검사 전 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출한다.

(4) 경사판의 처짐을 보강할 수 있는 구조가 있어야 한다.

(5) 운영관리시 경사판을 육안관찰 할 수 있도록 충분한 강도를 지니거나 발판을 설치하여야 한다.

(6) 침전지 하부의 슬러지 수집기 가동을 고려하여 고속침강장치와 슬러지 수집기간의 간섭이 되지 않도록 제작 · 설치한다.

(7) 경사판 설치규격은 수리 및 용량 계산서의 기준에 따른다.

(8) 설치조건

① 설치완료 후에는 경사판의 간격, 유수의 방향, 장치높이가 수평이 되도록 재조정한다.

② 경사판 지지장치는 하중에 의하여 굽힘, 비틀림, 좌굴 등이 발생하지 않도록 충분한 응력계산을 근거로 제작 · 설치한다.

③ 침전지 수면이 동결될 우려가 있는 지역에서는 경사판이 수면에 노출되지 않도록 설치하여야 한다.

3.1.3 완속여과지 하부집수장치

(1) 하부집수장치를 설치하기 전에 여상(濾床)의 먼지, 콘크리트 조각, 잔모래 등을 완전히 제거하고 청소하여야 한다.

3.1.4 급속여과지 하부집수장치

3.1.4.1 유공블록

(1) 일반사항

① 하부집수장치는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 득한 후 제작하여야 한다.

② 월(wall) 슬리브방식으로 하부집수장치를 시공하는 경우, 여과지 벽체의 철근 조립시 물분배 슬리브와 공기분배 슬리브의 위치를 사전 확인 후, 추후 설치에 지장이 없도록 하여야 한다.

③ 하부집수장치는 하나의 블록으로 구성되어 압력이 걸릴 때 스스로 지탱할 수 있어야 하며,

여과지 운전시 부력과 운동에너지(dynamic force)에 견딜 수 있어야 한다. 송수실은 역세척시 역세척수와 공기의 유속이 낮도록 여유있는 단면적을 가져야 한다.

④ 물 · 공기 공급장치는 적절한 크기의 오리피스로 만들어져야 하며, 유입, 이송, 오리피스 내에서의 손실과 오리피스의 위치 등은 여과지 내에서 정해진 유량조건하에 균일한 공기와 물의 흐름이 유지될 수 있도록 조정 · 설치되어야 한다.

⑤ 하부집수장치의 상부는 여과지의 바닥면을 평면으로 마감할 수 있도록 수평의 평면을 가져야 하며, 공기와 물이 일정한 힘을 가지고 여재를 수직으로 투과하여 여재를 깨끗이 할 수 있게 하기 위한 분배오리피스가 있어야 한다.

⑥ 하부집수장치의 분산실은 효과적으로 공기를 조절하여야 한다.

⑦ 유공블록을 설치하기 전 여과지 내를 깨끗하게 청소한 후, 유공블록에 맞추어 먹줄치기 등으로 마킹하여 유공블록 설치위치를 표시하고, 여과지바닥에서 3~4 cm 높이로 일정한 표고(level)가 되도록 바닥모르터를 타설한 후, 유공블록을 설치한다.

⑧ 하부집수장치 횡방향 오차는 ±5 mm 이내이어야 하며, 각 측면 사이의 표고(level) 허용오차는 0.5 mm 이내이어야 한다. 각각의 하부집수장치의 표고(level)는 지내 중심선에서 규격에 적합한 측량기기로 측정하거나 지내에 소정높이로 물을 채워 검수(check)할 수도 있다.

⑨ 유공블록의 설치는 역세척 유입수로가 설치된 벽면에서부터 실시하여야 하고 유공블록 사이는 고무링을 사용하여 한 번에 연결하여야 하며, 유공블록 내부의 봉인은 밀봉재로 접착하여야 한다.

⑩ 유공블록은 일정한 압력의 물과 공기의 균등분배와 효과적인 여재세척을 위해 수직으로 역세척하여야 하므로 수평으로 시공된 여과지 바닥 위에 ±5 mm 오차 이내로 시공되어져야 한다.

⑪ 각 유공블록은 설치 전까지 유공블록과 여재지지 시스템을 보호할 수 있는 보호막으로 포장하여 콘크리트 조각, 분산먼지 등의 오염물질로부터 보호되어야 한다.

⑫ 유공블록 상부면에서 작업을 수행하게 되는 경우에는 상부표면을 적절하게 보호하여야 한다. 모르터를 채우기 위해 손수레와 같은 장비를 사용할 때에는 그 무게에 분산하중이 걸리도록 합판 등을 깔아 작업면으로 사용하여야 한다.

⑬ 전체 유공블록은 역세척시 상승압을 고려하여 블록과 블록 사이는 ϕ12 mm 이상의 봉강으로 여과지 바닥과 체결하여야 하며, 또한 블록과 블록 사이 공간에 모르터를 주입하여 고정봉강과 모르터가 유공블록의 벽면을 구속하도록 하여야 한다.

⑭ 모르터는 유공블록의 최상부 공간까지 채워져야 하고, 모르터의 건조수축으로 인해 블록과의 결속면이 이완되어서는 안 된다.

⑮ 유공블록 제조사가 제시하는 권고사항이나 권장사항에 대하여 특별한 사유가 없는 한 수용하여야 하며, 하부집수장치 모든 배관의 오물이나 파편 등 유량흐름에 방해를 주는 것들을 제거하여야 한다.

⑯ 여과지 하부수로에 생긴 오물이나 모르터 부스러기 및 이물질 등은 진공청소기 또는 빗자루로 깨끗하게 청소한 후 여재 투입시까지 먼지, 비산분진, 이물질의 유입을 방지하기 위한

덮개 등으로 보호하여야 한다.

⑰ 여재지지시스템

가. 여과자갈의 대체를 목적으로 여재지지시스템을 도입하고자 할 때에는 수처리에 장애가 없도록 제반사항을 검토하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 득한 후 시행하여야 한다.

나. 여재지지시스템은 상부의 여재를 지지하면서 최소의 손실수두로 여재와 하부집수장치 사이를 물과 공기가 균등하게 통과하도록 하여야 한다.

(2) 현장시험

① 시험일반

시공자는 지시된 시험을 수행하고, 자재, 설비 및 적당한 휴대용 송풍기와 인원 등 시험에 필요한 사항을 공급한다. 또한 공사감독자(건설사업관리자)가 시험광경을 볼 수 있도록 현장시험 실시계획을 공사감독자(건설사업관리자)와 사전에 협의하여 일정을 보고하여야 한다.

② 하부집수장치 흐름분포시험(물)

가. 각 여과지의 하부집수장치는 모든 오리피스가 이물질에 의해 막히지 않았는지 확인하고, 흐름의 분포가 균일한지 확인하기 위해 눈으로 볼 수 있는 배출흐름 분포시험을 받아야 한다.

나. 이 시험은 여재가 설치되기 전에 이루어져야 하며, 시험을 시작할 때 하부집수 장치는 그 높이의 대략 반 정도를 물로 채워야 한다.

다. 시험흐름속도의 평균 역세척속도는 ○(m/분 : 설계시 제시)이어야 하며, 흐름속도는 눈으로 관찰할 수 있도록 약 2분 정도는 유지되어야 한다.

라. 흐름분포시험은 3회 반복 시행되어야 하며, 매시험 동안 각 오리피스로부터의 흐름뿐만 아니라 흐름이 끊어지는 부분 또는 끓는 부분이 있는지 관찰해야 한다.

마. 시험도중 발생된 문제점 등을 시정해야 할 필요가 있는 경우, 이에 따른 조치를 취하고 시정되었는지 시험을 다시 해 보아야 하며, 반드시 제작자가 현장시험에 참석해야 한다.

(3) 하부집수장치 흐름분포시험(공기)

① 각 여과지의 하부집수장치는 모든 오리피스가 이물질에 의해 막히지 않았는지 확인하고, 흐름의 분포가 균일한지 눈으로 볼 수 있는 배출흐름 분포시험을 받아야 한다.

② 시험도중 발생된 문제점 등을 시정해야 할 필요가 있는 경우 이에 따른 조치를 취하고 시정되었는지 시험을 다시 해 보아야 하며, 반드시 제작자가 현장시험에 참석해야 한다. 여재가 설치된 후에 시험을 위해 하부집수장치의 윗부분보다 약 30 cm 정도의 높이로 하부집수장치를 깨끗한 물로 채워야 한다.

③ 시험을 위한 흐름속도는 공기와 물의 보통 역세척 속도는 ○(m/분, m/일 : 설계시 제시)이어야 하며, 이 속도는 관찰이 이루어지는 2분 동안 지속되어야 한다.

④ 이 시험은 3회 반복해야 하며, 매시험 동안 각 오리피스로부터의 흐름뿐만 아니라 흐름의 끊어지는 부분 또는 끓는 부분이 있는지 관찰해야 한다.

⑤ 시험도중 발생된 문제점들을 시정해야 할 필요가 있을 경우 이에 따른 조치를 취해야 하며, 그러한 문제가 시정되었는지 시험을 다시 해보아야 하며, 반드시 제작사의 기술자가 현장 시험에 참석해야 한다.

(4) 손실수두시험

시스템의 손실수두를 적어도 한 개의 여과지에 대해서 측정해야 한다. 이 측정된 마찰손실은 하부수로, 교차파이프, 하부집수장치 및 여재지지시스템 등에도 적용된다. 제작사의 기술자는 모든 여과지에 대해 이 시험기간 동안 참석해야 한다.

3.1.4.2 스트레이너블록

(1) 스트레이너가 관에서 이탈되지 않도록 견고하게 고정하여야 한다.

(2) 스트레이너 블록판의 설치는 역세척 수압에 의하여 떠오르지 않도록 견고하게 설치함과 동시에 줄눈 하단은 염소수에 부식되지 않도록 하여야 한다.

(3) 스트레이너 설치는 분출구에 이물질 등이 끼지 않고 장애물 등의 충격으로 파손되는 일이 없도록 하여야 한다.

(4) 역세척방법이 물과 공기를 겸용하는 때에는 스트레이너 블록판의 요철 조정을 적절히 하고, 하부구조는 스트레이너에 공기가 균등하게 분배되도록 설치하여야 한다.

3.1.5 표면세척장치

(1) 표면세척기

① 표면세척기 배관의 이음방식은 가능한 한 나사이음방식에 의한 접합으로 시행하여야 하며, 부득이한 경우 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻은 위치에 한해 용접이음을 허용한다.

② 분사노즐의 재질은 KS D 3595(일반배관용 스테인리스강관)의 STS 316 또는 동등 이상의 재질에 만족하여야 한다.

(2) 표면세척기 본관 및 지관

① 표면세척기 본관 및 지관에 사용되어질 관의 규격 및 재질은 KS D 3698 규격의 STS 316 또는 동등 이상의 내구성을 확보할 수 있는 재질의 관이어야 한다.

② 표면세척기 본관 및 지관 고정용 배관지지 연결부위(pipe support connection)에 사용되어질 스테인리스강판의 규격 및 재질은 (1)의 기준에 따르며, 케미컬 앵커는 제작 승인도면에 명시된 재질로 한다.

③ 표면세척기 본관의 이음방식은 플레인 엔드 또는 베벨 엔드 이음방식으로 아크용접에 의해 접합하여야 한다. 또한 본관과 지관의 연결은 가능한 한 나사이음방식에 의한 접합으로 시공하여야 하며, 이음위치가 주관에서 분기되는 지점은 유니온을 사용하여 장래 표면세척 지관 노후시 교체에 대비할 수 있도록 하여야 한다.

④ 표면세척기 지관 배관의 이음방식은 가능한 한 나사이음방식에 의한 접합으로 시행하여야 하며, 부득이한 경우 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻은 위치에 한해 용접이음을 허용한다.

⑤ 표면세척본관의 배관지지 연결부위는 설계위치 또는 관의 하중을 등분포시킬 수 있는 위

치에 설치하여 표면세척기 본관 내에 수압작용시, 분력에 의한 관의 떨림이 최소가 되도록 하여야 한다.

3.1.6 여과사 투입

3.1.6.1 여과사 투입 및 고르기

(1) 여과사는 여과자갈 위에 물을 채우면서 고르게 깔아야 하며, 투입 전·후를 통해 더러워진 여과사는 깨끗한 재료로 대체하여야 하고, 안트라사이트와의 투입이 연계되지 않을 때 여층상부에 이물질의 혼입을 방지하기 위해 덮개시설을 설치하여야 한다.

(2) 모래는 감량 등을 미리 고려하여 충전하여야 한다.

(3) 여과사를 부설 후, 표면안정 및 안정된 여과층 유지를 위하여 통수시 스컴(scum) 제거를 3회 정도 실시하여 안정된 여과층이 되도록 하고, 이때 제거된 스컴만큼 여과사를 보충하여야 한다.

(4) 여과사의 투입시 하부집수장치 및 기타 배관 등이 손상되지 않도록 주의하여야 한다.

3.1.6.2 여과자갈 투입 및 고르기

(1) 여과자갈은 요철이 없도록 순서대로 고르게 깔아야 한다.

(2) 여과자갈층은 여과사층을 지지하는 것이 목적이며, 자갈층 중에 여과모래가 침입하지 않도록 위쪽에 가는 입자의 자갈을 깔고 아래쪽으로 갈수록 큰 입자의 자갈층을 만드는 것을 표준으로 하고 있다.

(3) 충전할 때에는 여과자갈을 여과지 상단에서 던지거나 떨어뜨리지 말고, 하부집수장치 또는 트로프(trough)에 충격이나 과대한 하중이 가해지지 않도록 주의하여 설치하여야 한다. 또 충전을 완료한 뒤에는 이물질이 혼입되지 않도록 덮개로 적당히 보호하여야 한다.

3.1.7 안트라싸이트 투입

(1) 안트라사이트를 여과지 내 투입시 한 층의 높이를 일정하게 하여 요철이 없도록 고르게 깔아야 하며, 트로프에 충격이나 과중한 하중이 가해지지 않도록 세심한 주위를 하여야 한다. 또한 충전이 완료된 후, 여과지 가동 전까지 이물질이 혼입되지 않도록 덮개 등으로 보호하여야 하며, 시운전 후에도 정상적인 가동 전까지는 덮개로 보호하여야 한다.

(2) 여과지 시험가동시, 여층의 표면안정 및 안정적인 여과층의 유지를 위하여 스컴(scum) 및 미분(微粉) 제거를 3회 이상 실시하고, 제거된 양만큼의 안트라사이트를 보충한 후, 스컴제거를 반복하여 안정적인 여층이 형성되도록 하여야 한다.

3.1.8 입상활성탄 투입

(1) 입상활성탄을 여과지 내 투입시, 한 층(3층 이상으로 투입)의 높이를 일정하게 하여 요철이 없도록 고르게 깔아야 하고, 충전이 완료된 후 여과지 가동 전까지 이물질이 혼입되지 않도록 덮개 등으로 보호하여야 하며, 시운전 후에도 정상적인 가동 전까지는 덮개로 보호하여야 한다.

(2) 여과지 시험 가동시 여층의 표면안정, 활성탄 세립자 제거 및 안정적인 여과층의 유지를 위하여 낮은 역세속도로 역세척을 수회 실시하고, 제거된 양만큼 입상활성탄을 보충한 후 역세척을 반복하여 안정적인 여층이 형성되도록 하여야 한다.

(3) 입상활성탄의 투입시 하부집수장치, 트로프 등이 손상되지 않도록 주의하여야 한다.

(4) F/A(Filter/Adsorber) 여과방식인 경우, 입상활성탄과 여과모래의 상관관계가 다음과 같이 합치되도록 여과모래의 유효경을 조정하여 공급하여야 하며 두 여재 사이의 관계를 다음과 같이 성립토록 한다. 좌변과 우변의 차이는 ± 0.025 mm이내여야 한다.

$$\frac{d_{sand} \times UC_{sand}}{d_{GAC} \times UC_{GAC}} = \frac{(SG_{GAC} - SG_{water})^{2/3}}{(SG_{sand} - SG_{water})^{2/3}}$$

여기서, d_{sand} : 여과사의 유효경
d_{GAC} : 입상활성탄의 유효경
UC_{sand} : 여과사의 균등계수
UC_{GAC} : 입상활성탄의 균등계수
SG_{sand} : 여과사의 비중
SG_{GAC} : 입상활성탄의 비중(SSD)
SG_{water} : 물의 비중 (1)

(5) 수온 및 팽창율에 따른 입상활성탄의 역세척 속도 및 여과속도에 따른 clean bed headloss를 제시하여야 한다. 또한, 역세척속도(rinse)는 수온 30℃, 팽창율 25 %를 기준으로 하고, 최대 역세척 속도는 역세척 펌프의 용량을 감안하여 결정하여야 한다.

3.1.9 용존공기부상(DAF) 처리시설

(1) 각 설비별 구조 및 시공사항은 발주자의 성능요구조건에 따라 제작자가 설비시방에 대해 시공사항을 제시하여야 한다.

(2) DAF 설비의 완전하고 기능적인 설치를 위하여 DAF 시스템과의 연계성을 고려하여야 한다.

3.1.10 오존처리시설 설치

(1) 각 설비별 발주자의 성능요구조건 및 시공요구조건에 부합하도록 시공하여야 한다.

(2) 본 시공과 관련되어 공급되고 설치되는 설비는 공사감독자(건설사업관리자)에 의해 지시된 사항을 제외하고는 도면, 시방서, 설계 데이터, 제작지침서 및 기자재 제작자에 의해 추천된 기술 사항에 따라 가공되고, 조립되며 운전조건에 적합하게 설치되어야 한다.

(3) 오존발생설비, 원료가스 공급설비, 오존 용해 및 주입설비, 배오존 파괴설비 등 각 설비별 구조는 발주자의 요구조건에 맞도록 제작 · 공급되어야 한다.

표 3.1-1 과산화수소 주입설비(필요시)

[참고자료] : 과산화수소 주입설비 필요시

(1) 과산화수소(H_2O_2) 주입의 목적

① 정수장의 H_2O_2 주입설비는 기존오존처리 공정 오존주입 전단에 추가하여 고도산화공정을 구성하기 위한 설비이며, H_2O_2 주입설비는 미량유해물질 처리능력 증대 및 오존공정 효율 향상을 목적으로 설치한다.

② 또한, 오존접촉조 유출부에 H_2O_2를 주입하여 잔류오존을 제거(Quenching)하기

위한 목적으로 설치한다.

(2) 운전 및 감시제어

과산화수소 주입설비는 오존설비동 제어실에 감시제어 System이 설치되어 현장 및 중앙감시 제어설비에 의해 자동제어 및 감시가 이루어져야 한다.

(3) 과산화수소 주입설비 공급범위

① 과산화수소 주입설비는 과산화수소 주입펌프를 이용하여 기존 오존공정에 H_2O_2를 주입하는 설비 및 관련 전기 및 계측제어설비를 공급해야하며, 다음 설비를 포함하여야 한다.

- H_2O_2 저장 및 공급설비
- H_2O_2 주입펌프 및 희석수펌프 설비
- H_2O_2 주입기
- H_2O_2 주입설비에 관련된 밸브와 배관
- 전기 및 제어, 계측설비
- 중앙조정실 및 오존제어반 감시제어 및 운영프로그램 수정

② 과산화수소 주입설비의 기기들은 필요한 모든 부속품과 기계 자체 배선, 기계 동작에 필요한 소배관, 공기밸브의 경우 전자밸브 및 공기압 연결배관이 포함되어야 하며, 윤활장치, 모든 장치의 기계기초, 보온시공(필요시)을 포함한 완벽한 설비가 되어야 하며 도면에 표시된 바와 같이 설계, 제작 및 설치되어야 한다.

③ 과산화수소 주입설비 설치 및 사용을 위한 모든 법 규정에 따르는 제반업무와 외부기관의 시험, 검사 등은 계약범위에 포함되며, 계약상대자가 절차 및 방법에 대한 계획을 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 득한 후 시행하여야 한다.

(4) 설계기준 및 자격요건

① 과산화수소 주입설비의 모든 기자재의 원활한 운전 및 유지관리를 위해 동일 공급자가 1식으로 제작, 공급 및 설치하여야 한다.

② 계약상대자는 과산화수소 주입설비의 총 소비전력(펌프류, 제어반, 전동밸브 등 총 시스템 포함)에 관한 제작자의 보증서를 제출하여야 하며, 시운전시 제출된 소비전력에 대해 보증하여야 한다.

3.1.11 막여과 처리시설

3.1.11.1 일반사항

(1) 막여과 설비별 발주자의 시공요구조건에 부합하도록 시공되어야 한다.

(2) 모든 기초는 평탄하고 높낮이가 잘 정돈되어 설비의 원활한 운전에 이상이 없으며, 건물 주위에 진동 전달이 없어야 한다.

(3) 운전감시, 보수점검이 쉽고, 안전하고, 합리적이고 능률적으로 설치하며, 필요한 곳에는 위험방지 조치를 한다.

(4) 강판제 쐐기 또는 라이너 등을 사용하여 수평 및 수직을 정확히 맞추고 기기 사이의 선 조정을 한다.
(5) 하중 등에 의해 미끄럼, 탈락, 파손 등이 없도록 기초볼트로서 견고하게 고정한다.
(6) PVC 배관에 사용하는 접착제는 약품에 강한 성분을 선정 사용하여야 한다.
(7) 막여과 설비는 중앙조정실, 막여과동, 각 계열별 제어반에서 각각 제어가 가능하도록 한다.
(8) 막여과 설비 전체 및 계열별 단독 자동, 반자동, 수동운전이 가능 하여야 한다.
(9) 주요설비(CPU, 전원부 등)는 이중화 시스템을 구축하도록 한다.
(10) 막여과 설비의 운전상태, 제어관리, 경보관리, 기록관리에 대한 감시방법을 제시하여야 한다.
(11) 유량, 압력, 수위, 수질(탁도, pH, 수온 등)을 연속적으로 측정할 수 있고 막여과 설비의 자동제어 요구수준에 적합한 정밀도 및 안정성이 높은 현장계측기가 설치되어야 한다.
(12) 계열의 구성에는 막의 손상을 검지하기 위하여 막모듈의 압력유지시험(Pressure Decay Test) 등 직접완결성시험 감시설비를 설치하여야 한다.
(13) 직접완결성시험 조건은 먹는물에 대한 수질안전성을 확보할 수 있도록 설정되어야 하며, 조건 설정근거 및 방법이 명확하게 제시되어야 한다.
(14) 직접완결성시험을 통해 막 파손이 감지되었을 때, 막의 보수 등을 신속하게 조치할 수 있는 지원체계가 구축되어야 한다.

3.1.11.2 막여과 처리시설

(1) 일반사항

① 모든 기자재의 설치공사는 타분야 공사, 기 설치된 시설물 또는 기존의 설비에 가능한 한 지장을 초래하지 않아야 하며, 또한 현지의 타 공사와의 연관을 고려해야 한다.

② 각 기기와의 전기배선, 배관, 덕트 등의 최종연결이나 접합은 시공자가 시행하여야 하고, 주요설비의 설치공사 중에는 해당설비에 대한 시공경험이 있는 기술자를 현장에 상주시키고 공사감독자(건설사업관리자)의 입회하에 설치하여야 한다.

③ 설치되어지는 모든 기자재 및 부품은 깨끗이 하여야 한다. 모든 포장물질, 녹, 먼지, 모래 기타의 물질은 제거되어야 하며, 주유를 위한 모든 구멍과 홈은 깨끗하게 청소되어야 한다.

④ 모든 폐쇄실이나 통로는 유해한 물질로부터의 안전여부가 검사되어야 하며, 설치된 기자재는 타 공사시 발생하는 먼지, 페인트, 모르터 등으로부터 보호할 수 있도록 적절한 방법으로 씌워 놓아야 한다.

⑤ 볼트나 너트는 견고하고 균일하게 조여야 하지만 과응력이 걸리지 않게 하여야 한다. 기기는 chemical anchor 또는 동등 이상으로 고정하고, 너트는 chemical anchor가 부착된 것을 확인하여 단단히 조여야 한다.

⑥ 건물 · 기존기기를 손상하지 않게 주의하며 충분한 양생 후 시공하여야 한다.

⑦ 배관설치완료 후, 막모듈 보호를 위해 세관 후에 관내가 깨끗해질 때까지 막모듈을 설치하지 않고 모의관을 설치해 두어야 한다. 추후 시운전시 세관이 종료된 후 원수수질이 안정화가 되었을 때에 막모듈로 교환 · 설치하도록 한다. 이때 설치하는 막모듈의 제조번호 및 모

듈의 설치위치를 기록하여 관리하도록 한다.

⑧ 기기류는 설치 후, 터치업 등 보수도장을 실시하여 기기와 기초의 틈새에 코킹(caulking)처리를 하여야 한다.

⑨ 수조에는 제어 또는 관리에 필요한 수위계를 설치하여야 하며, 약품희석조 등 고소작업이 발생하는 수조류에 대해서는 계단 및 난간을 설치하여야 한다. 또한, 기기류는 결로수 등의 영향에 대하여 방수사양으로 선정하여야 하고, 기기류의 설치에 대해서는 각 제조사에서 발행한 취급설명서상의 설치요령을 준수하여야 한다.

(2) 정치

① 기자재는 운반중 추락하거나 다른 시설물과 충돌 등을 피할 수 있도록 적절한 취급설비를 사용해야 한다. 인양시에는 손상이 가지 않도록 안전한 지그를 사용하여 부착된 줄이나 고리에 의해 인양되어야 한다.

(3) 배관공사

① 도면이나 시방서에 표기되지 않았다 하더라도 유지관리상 필요하다고 판단되는 부분에는 유량계, 압력계, 밸브류 및 부속품 등을 설치하여야 한다.

② 시공자는 배관공사시 발주자의 요구사항을 준수하여 시공하여야 한다.

(4) 보온공사

① 보온은 KS F 2803(보온·보냉공사의 시공표준)에 의하여 열의 보존, 인명보호, 응축방지 등을 고려하여 설계, 설치되어야 한다.

② 보온재는 접속금속과의 영향 및 주변환경을 고려하여 적정한 재질을 선정하여야 하며, KS 규격 또는 동등 이상의 규격에 따라 선정, 시공하여야 한다.

③ 보온재질은 열전도율이 적고 밀도가 크며, 화학반응성 및 황과 알칼리가 없어야 하며, 석면보온재는 허용되지 않는다.

④ 보온재의 설계는 전체적인 설계내용 및 사양서에 명기된 사항을 준수하여야 한다.

3.1.12 부대공사

3.1.12.1 위어(weir)

(1) 위어는 설치목적에 따라 제작·설치하여야 한다.

(2) 구조물벽에 STS 철재 위어를 고정시킬 때 구조물벽과 STS 위어 사이와의 밀착성을 높여 월류하는 물 외에는 밀착면 사이에서 누수가 있어서는 안 된다. 또한 앵커볼트와 결속되는 위어는 높낮이 조절을 위해 수직축 방향으로 이동이 가능하도록 앵커볼트 구멍(hole)을 뚫어야 한다.

(3) 위어 설치시는 위어의 표고(level)를 정확히 맞추어 정밀 시공함으로서, 위어별로 균등한 월류가 되도록 하여야 한다.

3.1.12.2 트로프(trough)

(1) 구조물벽에 트로프를 설치할 때 구조물벽과 트로프 사이의 밀착성을 높여 밀착면 사이에서 누수가 있어서는 안 된다. 또한 트로프의 표고(level)의 수평을 이루도록 설치하여 역세척수 등이 균등하게 트로프로 유입되어 균등세척이 되도록 하여야 한다.

(2) 트로프는 운전하는 동안 작용되는 부력, 운동에너지(dynamic force) 등에 견딜 수 있도록 제작·설치되어야 한다.

(3) 트로프 설치는 특히 신중하게 하여 월류 트로프의 상단 끝부분은 수평이며, 동일한 높이로 설치하여야 한다.

(4) 트로프가 구조물을 관통하는 부분에는 보강철근을 삽입하고 정해진 위치에 정확히 설치하여야 하며, 철재부분은 염소수에 부식되지 않도록 조치하여야 한다.

3.1.12.3 강구조 및 철물

(1) 일반사항

① 각종 철물은 지정된 규격으로 제작·설치하고 지정된 방법에 따라 적정한 도장을 하는 것을 원칙으로 한다.

② 이 항은 시공자가 수행하여야 할 다음 종류의 강구조 및 철물공사 시행에 관련된 사항을 규정한다.

가. 앵커볼트
나. 철재 계단
다. 철재 난간
라. 파이프 및 부속설비
마. 밸브
바. 금속재 삽입물
사. 매설 금속재 공사
아. 비매설 금속재 공사

③ 콘크리트 내에 매설될 금속재는 콘크리트 치기를 할 때 매설하고 만일 도면에 표시되어 있거나 공사감독자(건설사업관리자)의 지시가 있을 경우, 리세스(recess) 혹은 블록아웃(block out)을 콘크리트 내에 설치하여 금속 블록재를 삽입 후 그 장소는 그라우팅을 하거나 콘크리트로 매설하여야 한다.

④ 콘크리트와 접착하는 모든 금속재의 표면은 콘크리트 치기를 시행하기 바로 전에 철저히 세정하여야 한다.

⑤ 금속공사는 콘크리트구조물의 허용오차 및 도면에 표시된 허용오차에 일치하도록 정확한 위치에 완전하게 배치하여야 하며, 콘크리트 치기와 양생기간 동안에 변위가 없도록 고정되어야 한다.

⑥ 앵커나 앵커볼트 설치가 불가능한 곳에 사다리, 계단, 레일 및 비교적 가벼운 기타 금속공사를 시공하여야만 할 경우, 콘크리트가 양생된 후 드릴로 천공하여 익스팬션 볼트(expansion bolt)나 혹은 리드(lead) 익스팬션 앵커(expansion anchor)를 설치하여야 한다.

(2) 용접

이 공사에 사용되는 모든 금속재의 용접은 규정에 따라야 한다.

(3) 조립

①조립 전, 조립현장에 보관된 모든 자재 및 조립된 자재는 가능한 변형되지 않도록 저장하여

야 하며, 녹방지 및 먼지, 그리스, 기름 등 기타 이물질로부터 보호하여야 한다. 녹이 부스러져 떨어질 징조가 보이는 자재는 사용할 수 없다.

② 작업 전에 변형된 자재는 바르게 펴고, 녹 및 먼지 등을 제거하여야 하며, 심하게 뒤틀리거나 변형된 것은 자재로 사용할 수 없다. 바르게 펴는 작업이 필요한 경우 파손 및 손상을 입지 않는 방법으로 처리하여야 한다. 공사감독자(건설사업관리자)의 승인 없이는 자재를 가열하여서는 안되며, 만일 필요시에는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어 650℃ 이하로 가열하고, 가열 후 냉각은 서서히 하여야 한다.

③ 자재의 모든 절단부의 선단부는 깨끗이 마무리하여야 한다.

④ 조립자재의 최고응력이 발생되는 용접부위는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인에 따라 위치를 조정할 수 있으나 그 위치는 최소한으로 하여야 한다.

⑤ 모든 리벳(rivet)은 도면상에 별도로 표시되어 있거나 공사감독자(건설사업관리자)의 지시가 없는 한 공기 리벳해머(pneumatic rivet hammer)로 리베팅을 하여야 한다.

⑥ 제작완료 후, 공사감독자(건설사업관리자)의 확인을 받고 불합격된 제품은 신속히 다시 제작하여야 한다.

⑦ 운반 중에 생긴 파손자재의 처리는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따른다.

(4) 허용오차

① 모든 금속구조물 부재는 허용오차를 만족하여야 하며, 어떠한 구조물이나 형상이든 시방서나 도면상에 언급된 기준을 따른다.

② 계약상대자는 허용오차 범위 내에서 시공하여야 한다.

3.1.12.4 스핀들 고정대

스핀들 고정대 제작은 도면에 의하거나 밸브의 위치가 변동되었을 때에는 밸브실 벽면과 정확한 거리를 측정하여 고정대의 축연장을 조정하여 제작하여야 하며, 밸브실의 스핀들 및 스핀들 고정대와 소형 철개홀의 중심과는 수직선상에 위치하도록 설치하여야 한다.

3.1.12.5 관 받침대

관지지대의 벽체 고정면은 힐티건이나 벽체에 손상이 가지 않는 방법으로 앵커볼트를 설치하여야 하며, 힐티건으로 고정된 케미컬 앵커는 제조사에서 추천하는 채움재로 코킹 수밀하여야 한다.

3.1.12.6 그레이팅 뚜껑

(1) 시공자는 도면에 표시되어 있거나 공사감독자(건설사업관리자)가 지시하는 곳에 상판용 그레이팅을 설치하여야 하며 그레이팅 설치 전, 앵글 프레임 앵커 바(anchor bar)를 구체 콘크리트 타설 이전 구체 철근과 용접이음으로 구속한 뒤 콘크리트를 타설한 후 앵글 프레임 주변을 콘크리트로 채워 앵글 프레임과 콘크리트가 완전하게 부착되도록 시공한다.

(2) 앵글프레임 설치가 완료되고 콘크리트의 양생기간이 경과하면 상판용 그레이팅은 도난 및 하부로 추락을 방지하기 위하여 앵글프레임 위에 올려놓기 전, 쇠고리로 서로 결속시킨 후 설치한다.

3.1.12.7 난간

(1) 시공자는 도면에 표시되어 있거나 공사감독자(건설사업관리자)의 지시 및 이 시방서의 규정에 따라 공급 및 설치를 하여야 한다.

(2) 콘크리트 내에 매설될 금속재는 콘크리트 치기를 할 때 매설하고 만일 도면에 표시되어 있거나 공사감독자(건설사업관리자)의 지시가 있을 경우, 리세스 혹은 블록 아웃을 콘크리트 내에 설치하여 금속재를 삽입 후, 그 장소는 그라우팅을 하거나 콘크리트로 매설하여야 한다.

(3) 콘크리트와 접촉하는 모든 금속재의 표면은 콘크리트 치기나 그라우팅을 시행하기 바로 전에 철저히 세정하여야 한다.

(4) 금속공사용 그라우팅은 공사감독자(건설사업관리자)가 제시한 성분배합비로 수행하여야 한다. 시공자는 그라우팅을 위하여 이 시방서 콘크리트공사에 규정된 재료와 일치하는 시멘트 및 잔골재를 공급하여야 한다. 그라우트를 실시하기 전에 그라우트가 되어 질 기존 콘크리트 표면을 거칠게 하고 모든 레이턴스, 느슨하고 결함이 있는 콘크리트 막 및 기타 이물질을 깨끗이 제거하여야 하며 물로 씻어내어야 한다. 이와 같은 표면은 그라우팅 전 적어도 24시간 동안 습윤상태로 유지시켜야 한다.

(5) 금속공사는 콘크리트구조물의 허용오차 및 도면에 표시된 허용오차에 일치하도록 정확한 위치에 완전하게 배치하여야 하며, 콘크리트 치기와 양생기간 동안에 변위가 없도록 고정되어야 한다.

(6) 앵커나 앵커볼트 설치가 불가능한 곳에 사다리, 계단, 레일 및 비교적 가벼운 기타 금속공사를 시공하여야만 할 경우 콘크리트가 양생된 후 드릴로 천공하여 익스팬션 볼트나 혹은 리드 익스팬션 앵커를 설치하여야 한다.

3.2 작업준비

내용 없음.

3.3 공사 간 간섭

내용 없음.

3.4 시공 허용오차

내용 없음.

3.5 보수 및 재시공

내용 없음.

3.6 현장 품질관리

3.6.1 용존공기부상(DAF) 처리시설

(1) 규정된 설계 요구사항과 지속적인 작동을 위한 DAF 시스템의 성능을 증명하기 위해 규정된 설계조건하에서 3회의 현장 성능시험을 하여야 한다. 각 시험은 5일 동안 계속해서 행해져야 하고, 설치 후 시스템 부품들이 DAF 장비제조자에 의해 적절히 작동한다고 판정된 이후 즉

시 행해져야 한다.

(2) 각 성능시험은 5일 동안 매일 24시간 계속해서 행해져야 한다.

(3) 샘플은 원수와 DAF 유출부에서 시간마다 채취한다. 즉각적인 샘플분석이 이루어지지 않으면, 분석 전에 보관되어야 한다. 원수샘플은 운전원의 실험실(sample sink)에서 채취된다. DAF 유출수 샘플은 DAF 유출위어 앞에 있는 통로 해치를 통해 수거된다. 각각의 샘플은 탁도를 시험하고 매 4번째 시험마다 Algae를 시험한다.

(4) 성능시험동안 DAF 장비 제조자는 DAF 설비의 성능을 최적화하기 위해 정해진 약품투입 범위 내에서 제공된 약품을 주입하여야 한다.

(5) DAF 공정의 성능요구사항은 시스템이 5일 동안 정해진 100 % 범위 내에서 유출수를 생산할 때 완전히 충족되어야 한다. 계약보증사항을 포함한 성능요구사항은 장비, 재질, 기술에 대해서도 적용된다.

3.6.2 오존처리시설

(1) 시험 및 검사

① 각 설비는 치수 및 외관검사, 재료시험(필요시, 시험성적서 확인), 회로 및 인터록 조작시험, 성능시험 등을 실시하여야 한다.

② 각 설비(액체산소공급설비, 오존발생설비, 오존용해설비, 배오존 파괴설비 등)는 발주자의 성능 · 시험 요구조건에 부합하도록 설치되어야 한다.

3.7 현장 뒷정리

내용 없음.

3.8 시운전

3.8.1 오존처리시설

(1) 준공된 공사에 대한 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받기 위하여 시공자는 개별 성능시험이 포함된 모든 장비의 설치가 완료되었다는 사실을 서명 승인 받은 후 공사감독자(건설사업관리자)의 입회지시에 따라 연속 시운전을 하여야 한다.

(2) 시운전기간 동안 설비 운전원에 대한 교육을 시행하여야 하며, 교육 전에 세부 교육계획서를 제출하여야 한다.

(3) 시운전 시기는 전체공사의 공정을 고려하여 발주자와 협의하여 결정하도록 하여야 하며, 시운전 전에 계획서를 제출하여야 한다.

(4) 설치된 각 기기의 조정 및 기능시험은 계속 시운전을 원활하게 착수하기 위하여 계획된 설치기간 동안에 수행되어야 한다.

(5) 상기 작업에 필요한 기간은 시운전 기간에 포함시켜서는 안 된다.

3.8.2 막여과 처리시설

(1) 시공자는 공사감독자(건설사업관리자)가 필요하다고 인정하는 품목은 국가 공인기관 및 외국 관련기관의 시험 및 검사 성적서를 제출하여야 하며, 또한 주요품목의 재질시험, 공장시

험, 검사 및 시운전은 공사감독자(건설사업관리자)의 입회하에 실시하여야 한다.

(2) 시험, 검사 및 시운전에 있어서 부적합하거나 결함이 발견될 경우 즉시 시정 조치한 후에 재시험 및 검사를 받아야 한다.

(3) 시공자는 시운전 실시 후 시운전결과를 분석한 기록 및 향후 운전방안을 제시하는 시운전결과 보고서를 제출하여야 한다.

(4) 공장시험 및 검사는 완전 조립된 상태에서 실시하여야 하며, 시험 및 검사전에 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아 부분조립 또는 분리된 상태에서 시험 및 검사를 받아야 한다.

(5) 재료시험 및 검사는 공사감독자(건설사업관리자) 입회하에 분석 및 강도시험을 하여야 하며, 당해 검사시설이 없는 경우는 공인기관의 시험성적서(공인기관에 시험의뢰 시 용도란에 계약명, 제출처 기재할 것)로 대체할 수 있다.

(6) 단품 완제품인 막모듈 및 베셀 등은 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받는 경우, 제작사의 시험성적서 또는 품질보증서로 대체할 수 있으며, 입회검사가 필요한 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)가 품목을 지정할 수 있다.

3.9 완성품 관리

내용 없음.

KCS 57 40 15 : 2017

정수처리시설 방수공사

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE KCS 57 40 15

국가건설기준

목 차

KCS 57 40 15 정수처리시설 방수공사 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 5

3. 시공 ····· 10

KCS 57 40 15 정수처리시설 방수공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 상수도 콘크리트 구조물 등에 적용될 수 있는 액체침투방수, 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식, 타르에폭시방수, 규산질계 분말형 도포방수, 세라믹메탈계 방수·방식, 폴리우레아수지계 도막방수, 콘크리트표면 도포용 액상형 흡수방지(강화), 내오존방수 등 방수공사의 재료, 시공 및 품질 등을 만족하기 위하여 요구되는 기본사항을 제시한 표준시방서이다.

(2) 이 기준의 규정을 기준으로 하여 해당 방수공사를 위한 공사시방서를 작성하여야 한다. 이 경우 이 표준시방서 내용을 준용하거나 해당공사에 적합하도록 수정 또는 가감하여 세부내용을 작성할 수 있다.

(3) 이 기준에서 규정한 내용과 해당 공사시방서에서 규정한 내용이 서로 상이할 경우에는 해당 공사시방서의 내용이 우선한다.

(4) 이 시방서에 언급되지 않은 방수공법은 제품별, 제조사별 시방을 따른다.

1.2 참고 기준

방수공사 시 제반 법규의 규제사항에 대하여 필요한 조치를 취해야 한다. 이 경우 각종 규제가 공사에 미치는 영향, 규제의 정도, 수속 및 절차 등을 조사하고 대책을 수리비하여야 한다. 조사대상이 되는 주된 법규와 기준은 다음과 같다.

1.2.1 관련 법규

- 환경오염 방지 및 환경보전 관계 : 수질환경보전법, 폐기물관리법 및 건설폐기물의 재활용 촉진에 관한 법률, 환경정책기본법 등
- 안전 보건 관계 : 시설물의 안전관리에 관한 특별법, 산업안전보건법 등

1.2.2 관련 기준

(1) KS F 2451 건축용 시멘트 방수제 시험방법

(2) KS F 4811 유리섬유강화 폴리에스테르 물탱크

(3) KS F 4911 PP시트

(4) KS F 4918 규산질계 분말형 도포방수제

(5) KS F 4921 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 도료

(6) KS F 4922 폴리우레아수지 도막방수제

(7) KS F 4929 세라믹메탈계 방수 · 방식 도료

(8) KS F 4930 콘크리트 표면도포형 액상형 흡수방지제

(9) KS F 9001 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 도료 도포방법 시공표준

(10) KS M ISO 527-1 플라스틱 인장성 측정방법

(11) KS M 6030 방청도료

1.3 용어의 정의

(1) 방수

지하수위 이하의 구조물에 있어서 물이 새거나 스며들거나 하는 것을 방지하는 것을 말한다.

(2) 방식

금속이 기체 또는 액체와 같은 부식성 물질의 화학작용에 의하여 녹이 슬거나 썩는 것을 방지하는 것을 말한다.

(3) 보수

구조물이나 시설 따위의 낡거나 부서진 것을 손보아 고치는 것을 말한다.

(4) 보강

구조물이나 시설 따위에 보태지거나 채워져서 원래보다 더 튼튼하게 하는 것을 말한다.

(5) 침투성 방수

콘크리트 자체의 표면에 방수액을 침투시켜 콘크리트 표면의 미세기공을 막고 표면을 강화시켜 방수효과가 있도록 하는 공법을 말한다.

(6) 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식제

에피클로로히드린과 비스페놀 A 또는 다가(多價) 알코올 등의 주원료와 아민류의 경화제를 혼합하여 얻어지는 방수·방식용 도료이다. 치밀한 도막을 형성하기 때문에 콘크리트에 도포하여 고압투수(高壓透水) 및 화학환경에 높은 방수성 및 방식성을 부여한다. 종류에는 용제형 에폭시수지계, 무용제형 에폭시수지계, 수용성 에폭시수지계 등이 있다.

(7) 방수·방식 바탕

콘크리트 상수도구조물의 현장타설 콘크리트 내부면을 말한다. 바탕제와 방수·방식제와의 부착력을 강화시키고 내구성을 확보하기 위하여, 방수층 시공 전에 표면의 들뜸부분, 요철부분 등을 평탄하게 하고, 레이턴스, 먼지, 돌가루, 기름 또는 거푸집 박리제 등의 이물질이 부착되어 있지 않도록 청소(샌드블라스팅 고압수 세척방법)하며, 취약부, 누수부위 등에 대해서 보수·보강하는 방수·방식공사 직전에 완성되어야 할 바탕청소·정리·조정작업을 말한다.

(8) 바탕처리

바탕제와 방수·방식제와의 부착력을 강화시키고 내구성을 확보하기 위하여, 방수층 시공전에 표면의 들뜸 부분, 요철 부분 등을 평탄하게 하고, 레이턴스, 먼지, 돌가루, 기름 또는 거푸집 박리제 등의 이물질이 부착되어 있지 않도록 청소(샌드블라스팅 고압수 세척방법)하며, 취약부, 누수부위 등에 대해서 보수·보강하는 방수·방식공사 직전에 완성되어야 할 바탕청소·정리·조정작업을 말한다.

(9) 취약부

국부적으로 시멘트가 빈배합으로 되어있거나 골재가 분리되어 공극이 존재하는 부분, 콘크리트 타설불량으로 발생한 콜드조인트(cold joint), 누수되고 있는 부분 등 강도 또는 수밀성이 취약하다고 판단되는 부분을 말한다.

(10) 바탕조정(제)

바탕처리작업 중의 하나로서 수지모르터, 수지시멘트 모르터, 퍼티류, 프라이머류 등을 사용하여 방수바탕을 평활하게 혹은 방수·방식제와의 부착력을 강화시킬 목적으로 취해지는 작업 또는 재료를 말한다.

(11) 바탕강화(제)

취약부에 대한 강도를 보강하여 방수·방식층의 부착력을 강화시키기 위한 작업으로서 액체(상)형의 규산질계(또는 실리콘계) 흡수방지제(강화제)를 사용한다.

(12) 도막 혹은 피막(방수·방식층)

방수제 및 방식제를 바탕에 도포하여 형성된 일정두께의 성형막(방수·방식층)을 말한다.

(13) 가사시간(open time)

방수 및 방식 특성을 갖는 주제와 경화촉진 또는 유동성을 부가하기 위한 혼합제(경화제, 물, 수지류)를 섞어 반죽한 방수·방식제가 적정의 유동성을 보유한 상태에서 원활히 도포할 수 있는 가능시간 범위를 말한다.

(14) 양생

① 방수·방식층을 시공한 후 적정한 물성을 갖도록 품질을 확보하기 위한 조치이다.

② 방수·방식공사 및 다른 공종의 작업으로 인한 방수층의 손상을 막기 위한 조치이다.

③ 방수·방식공사 위치나 장소에 근접한 다른 구조물 또는 설비, 마감재 등을 오염시키지 않도록 하기 위한 조치이다.

(15) 충전용 보수제

바탕처리 및 균열 보수, 곰보, 요철, 핀홀, 구멍 등의 결함부분을 평탄하게 보수하거나 누수 예상 부분을 사전에 지수처리하기 위해 사용되는 수지 모르터, 수지시멘트 모르터, 코킹제류, 실링제류를 말한다. 이때 사용하는 충전용 보수제는 먹는물수질기준에 적합한 제품이어야 한다.

(16) 규산질계 분말형 도포 방수제

재료는 시멘트 및 입도 조정된 규사, 규산질 미분말 등으로 구성되어 있으며, 소정량의 물 또는 전용 폴리머 분산제를 혼합하여 사용한다. 콘크리트 표면에 도포하면 조직 속에 불용성의 결정체(규산칼슘수화물, 에트링가이트 등)를 만들어 공극을 치밀하게 하여 투수억제성능을 부여하며 콘크리트에 방수성을 가지게 하는 재료이다. 종류로는 무기질 단체형 및 무기·유기 혼합형의 재료가 있다.

(17) 세라믹메탈계 방수 · 방식 도료

무기질 소재의 세라믹과 텅스텐·몰리브덴 등의 금속성 소재로 구성되는 주제와 경화제를 혼합하여 사용하는 2액형의 겔타입의 중방식 도료이다.

(18) 폴리우레아수지 도막방수제

폴리우레아란 화학적으로 우레아 결합을 일정량 이상 포함한 고분자 화합물의 총칭이고, 이 우레아결합은 폴리이소시아네이트 화합물과 폴리아민류와의 부가 중합반응에 의해 얻어지며, 고압력 스프레이기계를 사용하여 충돌·혼합 분사시켜 방수도막을 형성하는 수지계 방수제를 말한다.

(19) 콘크리트 표면도포용 액상형 흡수방지제

규산질계 또는 실리콘계의 무색, 유백색, 흰색의 액체(상)형 방수제로서 콘크리트 표층부의 강도를 보강하거나 흡수를 방지하고 바탕과 바탕조정제의 부착력을 강화시킬 목적으로 사용하는 재료이다. 이 재료는 일반적으로 사용되고 있는 시멘트계 액체방수와는 그 용도와 특성이 다른 것이다.

(20) 시트계(PP, PE) 방수

저수조의 바닥 및 벽체에 먹는물용 PP(polypropylene) 시트계 또는 PE(polyethylene) 시트계 방수시트를 붙여 구조물의 방수 목적으로 사용하는 재료이다.

(21) 고강도 콘크리트구조물

오존가스 저장조를 신축할 때 물시멘트비가 45 % 이하인 포틀랜드시멘트를 사용하여 34.5 MPa 이상의 압축강도를 발현하도록 하여 방수기능을 발휘하는 콘크리트구조물을 말한다.

(22) 무기질 침투성 탄성복합 방수제

침투성 무기질과 유기질 탄성복합공법으로 콘크리트 배면으로부터의 내수압성이 높고, 콘크리트 표면의 중성화를 방지해 줄 수 있는 내산성이 있으며 아크릴계 수지, 활성실리카와 특수시멘트를 사용한 폴리머시멘트 모르터의 복합층을 용도에 따라 적층시킨 도료이다.

1.4 제출물

(1) 시공계획서

(2) 시공상세도

(3) 시험보고서

(4) 현장에 반입된 모든 재료의 종류와 수량을 기재한 서류

1.5 공사기록서류

내용 없음.

1.6 품질보증

내용 없음.

1.7 운반, 보관, 취급

내용 없음.

1.8 환경요구사항

1.8.1 일반사항

(1) 방수공사는 건조하고 맑은 날씨에 시공하여야 하며, 다음과 같은 경우에는 피하여야 한다. 단, 부득이 공사를 하여야 할 경우에는 미리 대책을 강구하여야 한다.

①눈, 비가 올 때 또는 눈, 비가 예상될 경우, 비가 온 직후 시공면이 건조하지 않은 경우

② 기온이 5℃ 미만으로 현저하게 낮고, 바탕이 동결되어 시공에 지장이 있다고 예상되는 경우

③ 강풍이나 먼지가 심한 경우

(2) 방수공사 시공 중 시공장소 인근으로 날림, 오염 및 악취를 방지하기 위한 보호조치를 하여야 한다.

(3) 상수도공사 중 수밀성을 요하는 구조물은 콘크리트 양생 중 발생하는 수화열에 대하여 온도균열방지책을 수립하여야 한다.

1.9 현장수량 검측

내용 없음.

1.10 공정계획

내용 없음.

1.11 유지관리 장비 및 자재

내용 없음.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 재료 일반

내용 없음.

2.1.2 액체침투방수

(1) 시멘트 방수제는 시멘트모르터 및 콘크리트 혼합시 물리화학적 영향이 없으며, 금속을 부식시키지 않는 재료로서 KS F 2451의 규정에 적합한 제품이어야 한다.

(2) 방수재료의 응결시간은 1시간 후에 시작하여 10시간 이내 종결되어야 한다.

(3) 안전성은 침수법에 의한 시험으로 균열 또는 비틀림의 원인이 되지 않아야 한다.

(4) 강도는 강도시험으로 콘크리트 또는 모르터에 방수제를 넣은 것이 넣지 않은 것에 비하여 콘크리트에서 85 % 이상, 모르터에서 70 % 이상이어야 한다.

(5) 투수비는 모르터 또는 콘크리트에 방수제를 혼입하는 것이 혼입하지 않은 것에 비하여 0.8 % 이하이어야 한다.

(6) 흡수율은 모르터 또는 콘크리트 방수제를 혼입한 것이 혼입하지 아니한 것에 비하여 0.95 % 이하이어야 한다.

2.1.3 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식

(1) 바탕강화제 및 바탕조정제

상수도구조물의 방수·방식성능 및 품질 개선을 위해 시공시에 필수적으로 적용되어야 할 바

탕강화 및 바탕조정을 위한 재료는 다음과 같다.

① 수지 모르터 또는 수지시멘트 모르터

② 퍼티, 코킹제, 프라이머 등

③ 콘크리트 표면도포용 액상형 흡수방지제

④ 기타 바탕조정제 및 충전제

(2) 방수·방식 재료

KS F 4921 규격 또는 동등 이상의 것을 사용하여야 하며, 규정된 품질을 만족시켜야 한다.

(3) 운반, 보관, 취급

① 재료는 전용용기에 완전하게 밀봉된 상태로 현장에 반입하여 품명, 종별, 제품번호, 제조일자 및 수량에 대하여 공사감독자(건설사업관리자)의 확인을 받아야 한다.

② 재료는 환기가 잘 되고 적정온도가 유지되는 전용창고에 보관하여야 하며, 직사광선 및 기타 위험을 피할 수 있는 장소에 격리 보관하여야 한다.

③ 재료 보관장소 주변에서의 화기사용을 금하는 표식을 하여야 한다.

(4) 배합

① 사용되는 재료의 배합은 제조자가 제시한 배합비에 따라 충분히 혼합하여 사용한다.

② 혼합된 제품이 사용가능시간이 경과되면 재사용이 불가능하므로 한 번에 사용할 수 있는 양만 배합하여 사용한다.

③ 시공도구 및 배합용기 등 작업에 사용한 도구는 작업완료 즉시 세척 후, 보관하여야 한다.

④ 균열 또는 색소분리가 일어나고 동질의 용액과 섞이지 않는 방수·방식 재료는 사용해서는 안 된다.

2.1.4 타르에폭시 방수

2.1.4.1 타르에폭시수지도료

(1) 타르에폭시수지도료는 KS M 6030에 규정된 2종 이상의 제품으로 에폭시수지, 콜타르, 안료, 경화제 및 용매를 주원료로 하는 2액형의 것이어야 한다.

(2) 도료의 색상은 도장횟수를 확인할 수 있도록 각 층의 색상을 달리하여야 한다.

2.1.4.2 프라이머

프라이머는 속건성이며 내약품성 및 내수성이 뛰어나고 수지와 후속 도장되는 타르에폭시수지 도료와의 부착력을 증진시킬 수 있는 에폭시계 프라이머를 사용한다.

2.1.4.3 도료의 확인

도료는 상표가 완전하고 개방하지 않은 채로 현장에 반입하여야 하며, 각각의 도료용기에는 품명, 종류, 색상, 부피, 용도, 제조일, 제조업자명이 표시되어 있어야 한다.

2.1.5 규산질계 분말형 도포방수

(1) 바탕강화제 및 바탕조정제

이 시방서 2.1.3 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식의 (1)에 따른다.

(2) 방수재료

KS F 4918 규격 또는 동등 이상의 것을 사용하여야 하며, 규정된 품질을 만족시켜야 한다.

(3) 운반, 보관, 취급

이 시방서 2.1.3 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식의 (3)에 따른다.

(4) 배합

이 시방서 2.1.3 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식의 (4)에 따른다.

2.1.6 세라믹메탈계 방수・방식

(1) 바탕강화제 및 바탕조정제

이 시방서 방수공사 2.1.3 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식의 (1)에 따른다.

(2) 방수 · 방식 재료

KS F 4929 규격 또는 동등 이상의 것을 사용하여야 하며, 규정된 품질을 만족시켜야 한다.

(3) 운반, 보관, 취급

이 시방서 2.1.3 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식의 (3)에 따른다.

(4) 배합

이 시방서 2.1.3 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식의 (4)에 따른다.

2.1.7 폴리우레아수지계 도막방수

(1) 바탕강화제 및 바탕조정제

이 시방서 2.1.3 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식의 (1)에 따른다.

(2) 방수 · 방식 재료

KS F 4922 규격 또는 동등 이상의 것을 사용하여야 하며, 규정된 품질을 만족시켜야 한다.

(3) 운반, 보관, 취급

이 시방서 2.1.3 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식의 (3)에 따른다.

(4) 배합

이 시방서 2.1.3 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식의 (4)에 따른다.

2.1.8 콘크리트 표면도포용 액상형 흡수방지

(1) 바탕강화제 및 바탕조정제

이 시방서 2.1.3 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식의 (1)에 따른다.

(2) 방수 · 방식 재료

KS F 4930 규격 또는 동등 이상의 것을 사용하여야 하며, 규정된 품질을 만족시켜야 한다.

(3) 운반, 보관, 취급

이 시방서 2.1.3 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식의 (3)에 따른다.

(4) 배합

이 시방서 2.1.3 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식의 (4)에 따른다.

2.1.9 시트계(PP, PE) 방수

(1) 바탕강화제 및 바탕조정제

이 시방서 2.1.3 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식의 (1)에 따른다.

(2) 방수 · 방식 재료

①KS F 4911 규격 또는 동등 이상의 것을 사용하여야 하며, 규정된 품질을 만족시켜야 한다.

② 자재는 수도용 자재기준에 적합한 제품으로 인장강도 및 접합인장강도는 발주자의 요구조건에 부합하여야 하며, 자재규격은 현장 여건에 맞추어 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 선정하여야 한다.

(3) 운반, 보관, 취급

① 일반적인 사항은 2.1.3 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식의 (3)에 따른다.

② 방수자재는 봉인된 상태로 현장에 반입한다.

③ 롤을 수평으로 하여 서로 평행되도록 쌓는다.

④ 훼손된 제품은 발견 즉시 장외로 반출한다.

(4) 배합

이 시방서 2.1.3 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식의 (4)에 따른다.

2.1.10 내오존방수

2.1.10.1 고강도 콘크리트구조물

내용 없음.

2.1.10.2 세라믹메틸계 방수·방식

이 시방서 2.1.6 세라믹메탈계 방수·방식의 (2)에 따른다.

2.1.10.3 무기질 침투성 탄성 복합방수

(1) 바탕강화제 및 바탕조정제

이 시방서 2.1.3 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식의 (1)에 따른다.

(2) 방수·방식 재료

재료는 표 2.1-1의 것과 동등 이상의 재료를 사용한다.

표 2.1-1 방수·방식제의 물성 및 성능

품 목	물 성	비 고
프라이머	침투성 아크릴수지	
방수용 에멀션	아크릴 수지	
보호용 에멀션	아크릴 수지	
방수용 파우더	무기질 탄성 파우더	
보호용 파우더	무기질 침투성 파우더	

(3) 운반, 보관, 취급

이 시방서 2.1.3 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식의 (3)에 따른다.

(4) 배합

이 시방서 2.1.3 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식의 (4)에 따른다.

2.2 구성품

내용 없음.

2.3 장비

2.3.1 액체침투방수

내용 없음.

2.3.2 콘크리트용 에폭시수지계 방수 방식

내용 없음.

2.3.3 타르에폭시방수

2.3.3.1 도장장비

(1) 뿜칠용 도장장비는 에어스프레이 또는 에어리스스프레이를 사용한다.

(2) 에어스프레이는 유입공기로부터 기름과 응축수를 제거할 수 있는 적합한 크기의 분리장치 및 도료용기와 스프레이 건에서의 압력조절을 위한 압력조정기를 갖춰야 하며, 에어캡, 노즐, 니들 등은 도료제조업자가 추천하는 규격의 제품을 사용한다.

(3) 에어리스 스프레이는 건조된 도료나 기타 이물질을 여과할 수 있는 적절한 여과장치를 갖춘 것으로써, 도료분사용 노즐 팁(tip)의 규격은 0.02~0.1 mm 범위 내에서 도막두께를 따라 조정하여 사용한다.

(4) 장비는 먼지, 건조된 도료, 기타 이물질이 도막에 오염되지 않도록 항상 청결한 상태로 유지되어야 하며 사용 후에는 즉시 사용도료에 적합한 희석제로 세척하여야 한다.

2.3.3.2 검측기구

도장작업에 있어서 필요한 경우 현장품질 관리를 위해 다음의 검측용 기구를 준비하고 사용 가능한 상태로 유지관리하여야 한다.

(1) 온도계(대기온도 측정용)

(2) 습도계(상대습도 측정용)

(3) 리트머스지(PH 측정용)

(4) 함수율 측정기 또는 PE필름 및 테이프(함수율 측정용)

(5) 습도막 또는 건조도막 두께 측정기(도막두께 측정용)

2.3.4 규산질계 분말형 도포방수

내용 없음.

2.3.5 세라믹메탈계 방수·방식

내용 없음.

2.3.6 폴리우레아수지계 도막방수

내용 없음.

2.3.7 콘크리트 표면도포용 액상형 흡수방지

내용 없음.

2.3.8 시트계(PP, PE) 방수

내용 없음.

2.3.9 내오존방수

내용 없음.

2.4 부속재료

내용 없음.

2.5 자재 품질관리

내용 없음.

2.6 시험 및 검사

2.6.1 액체침투방수

내용 없음.

2.6.2 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식

내용 없음.

2.6.3 타르에폭시 방수

타르에폭시수지도료는 다음에서 규정하는 품질시험을 실시하여야 한다.

(1) 시험종목 : 당해제품의 KS규격에 규정된 시험항목

(2) 시험방법 : KS M 6030

(3) 시험빈도 : 제조회사별, 제품규격마다

2.6.4 규산질계 분말형 도포방수

내용 없음.

2.6.5 세라믹메탈계 방수·방식

내용 없음.

2.6.6 폴리우레아수지계 도막방수

내용 없음.

2.6.7 콘크리트 표면도포용 액상형 흡수방지

내용 없음.

2.6.8 시트계(PP, PE) 방수

내용 없음.

2.6.9 내오존방수

내용 없음.

3. 시공

3.1 시공 일반

(1) 시공자는 도면에 명시된 바에 따라 필요한 자재, 인원, 장비 및 기타 이에 수반되는 사항을 공급, 시공하여야 한다.

(2) 방수제는 보관기간이 경과하지 않아야 하며, 덩어리가 없고 미세한 분말이어야 한다.

(3) 작업할 부분은 사전에 면밀히 검사하여 작업에 지장을 초래할 우려가 있는 것은 모두 제거한 후, 작업에 착수하여야 한다.

(4) 시공이 완료되면 표면의 이물질을 깨끗이 청소하여야 한다.

(5) 완료된 방수층은 타공정 작업으로 인하여 표면에 손상이 가지 않도록 특히 주의하고, 손상된 부분은 즉시 보수하여야 한다.

3.1.1 액체침투방수

(1) 전처리작업(제1공정)

바탕면에 먼지, 유분 및 레이턴스 등을 와이어 브러시로 제거한 다음 물로 깨끗이 세척하고 콘크리트 타설 불량부분 및 이음 크랙부위는 3~5 cm 커팅하여 액체침투방수 모르터로 충전처리하여 건실한 모체를 만든 다음 방수작업을 하여야 한다.

(2) 액체침투 방수작업(제2공정)

콘크리트 모체면의 기포와 바탕면을 액체침투방수 모르터로 충전시켜 준다. 이때 방수층을 형성하면서 모체와 방수층과의 접착성을 극도로 향상시켜야 한다.

(3) 접착 침투제 도포작업(제3공정)

특유의 침투 방수제로서 제2공정이 끝난 후 롤러 또는 스프레이로 도포한다. 이때 우수한 침투성과 반응 밀착력으로 균열을 방지하고 모르터 속의 핀홀을 막아 주어야 한다.

(4) 방수제 혼합시멘트 풀 바르기(제4공정)

방수제 KS F 2451 시멘트 혼합방수액으로서 제3공정이 끝난 후 적당한 시멘트 풀칠을 하여야 한다.

(5) 액체침투방수 모르터(제5공정)

시멘트 : 모래 (1 : 1) 혼합 방수모르터를 만들어 10 mm 두께로 미장하여야 한다.

(6) 접착침투제 도포작업(제6공정)

제3공정을 반복 시공하여야 한다.

(7) 양생

방수처리된 표면은 2일간 1일 3회씩 분무기로 물을 뿌려주거나 축축한 마대로 일정기간동안 덮어두어야 한다. 공기순환이 잘되지 않는 탱크 내부 등에서는 환풍기 등을 이용하여 공기순환이 잘 되도록 하여야 한다.

(8) 기타

① 현장 반입시, 규정된 포장단위로 밀봉 반입되어야 하며, 접착 및 침투강화제, 물 이외의 물질은 절대 혼입을 금지하여야 한다.

② 탱크를 제작하여 내외면 중 한 면을 모르터로 미장한 후, 잘 양생한 다음 물을 채워 누수를 확인하여야 한다.

③ 미장시의 두께는 다음과 같아야 한다.

가. 1차 미장시 T : 5 mm 이상 (양생 후 도막두께)

나. 2차 미장시 T : 5 mm 이상 (양생 후 도막두께)

④ 주방수제는 기온이 4.4℃ 이하나 24시간 이내에 4.4℃ 이하로 하락할 우려가 있을 때는 사

용을 금지하여야 한다.

⑤ 시공완료 후 물탱크는 7~8일 동안 물을 채우지 않아야 한다.

⑥ 방수공사 도중 그 위를 보행하거나 하중을 가하지 않도록 하고, 또한 충격, 진동 등을 주지 않아야 한다.

⑦ 방수층 보호누름 모르터 두께는 도면과 같은 두께로 하여야 하며, 줄눈의 설치는 도면에 특별한 지시사항이 없는 경우 6 mm로 하여야 한다.

3.1.2 콘크리트용 에폭시수지계 방수・방식

3.1.2.1 시공일반

(1) 시공 전 점검 사항

시공의 환경 조건은 기온이 최저 5℃ 이상 최고 32℃ 이내이고, 습도는 80 % 이하가 적절하며, 표면에 결로가 생겼거나 습도가 높은 상태일 경우 강제 환배기장치를 설치하여 건조시킨다.

(2) 방수 · 방식 바탕처리

바탕처리는 방수·방식의 수명과 효과에 중요한 영향을 미치는 요소이므로 엄격하게 기준을 준수해야 한다.

① 면 처리

콘크리트 바탕면에는 거푸집 단차, 돌기물, 레이턴스 막 등이 존재하고 거푸집 박리제, 먼지, 유지류, 때, 녹 등의 이물질이 많이 묻어있다. 이는 콘크리트 바탕과 방수 · 방식층의 부착력을 약화시키는 직접적인 요인이 된다. 따라서 반드시 고압수 세척방법 등을 사용하여 제거하여야 하고, 그 방법을 다음에 기술한다.

가. 고압수 세척

면처리는 샌드블라스팅 고압수 세척을 원칙으로 하며, 현장여건 등에 따라 필요시에는 공사감독자(건설사업관리자) 승인하에 일반 고압수 세척을 허용한다. 샌드블라스팅 고압수 세척은 규사(4~5호)를 혼합한 물을 특수 에어컴프레서로 고압(약 24.5 MPa)으로 분사시켜 콘크리트바탕의 이물질 및 단차를 제거하고, 바탕표면의 모세관을 노출시켜 후속 공정에서 사용하는 바탕조정제 혹은 방수·방식제와의 콘크리트 부착력을 더욱 증대시키는 효과를 얻을 수 있다.

나. 볼 터치식 그라인더 면 처리

볼 터치식 그라인더(진공흡입식) 면 처리방법은 미세한 볼형 쇠구슬을 고압으로 콘크리트 면에 터치시켜 갈아내어 진공으로 흡인하는 청소방법으로서 소규모 면적의 방수·방식공사에 효과적이다.

다. 전동식 디스크 그라인딩 및 사포질 면 처리

대규모 면적의 면 처리에서 사용되는 전동식 디스크 그라인딩, 사포질 면 처리는 작업시 콘크리트 가루(분진)를 만들어 내므로 주의하여야 한다.

② 결함부위 보수 및 바탕강화

콘크리트 바탕면에 존재하는 방수·방식성능 및 시공을 저해하는 결함요소를 제거하여 방

수·방식층과 바탕의 부착력을 강화시키고, 방수·방식성능을 향상시키고자 수행하는 작업이다.

가. 거푸집 긴결재 제거 및 구멍 보수

폼타이, 플랫타이 등의 제거 및 구멍 보수는 “그림 3.1-1”과 같이 수행하고, 시공요령은 다음과 같다.

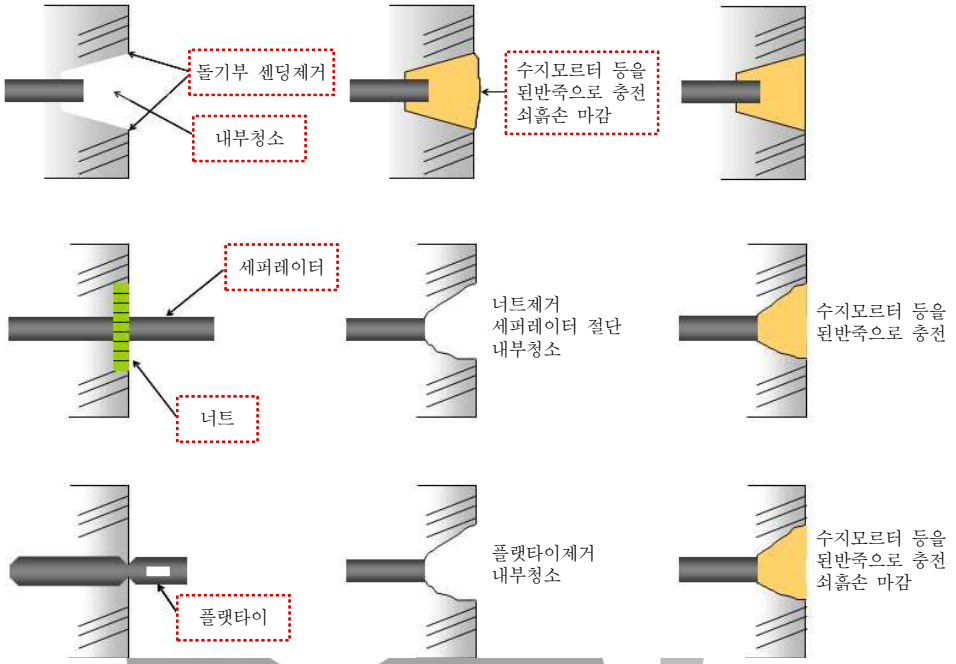


그림 3.1-1 폼타이 및 플랫타이 제거 및 구멍 보수

(가) 거푸집 탈형 후, 거푸집 긴결재 끝부분이 제거될 수 있도록 일정 깊이까지 전동 드릴로 콘크리트를 치핑한 후, 내부에 묻힌 거푸집 긴결재를 잘라낸다. 이때 주의사항은 콘크리트 내부의 철근에 손상을 주어서는 안 된다.

(나) 구멍 내부를 깨끗이 물청소하고, 프라이머 또는 흡수방지제를 바른 후, 충전제를 사용하여 구멍을 메운다.

(다) 충전제는 에폭시수지 모르터 또는 폴리머시멘트 모르터(보통시멘트 모르터는 수축이 커서 사용이 곤란함)로서 된반죽으로 완전히 속까지 충전이 되도록 눌러주고 쇠흙손으로 표면을 평활하게 마감한다.

나. 균열 보수

현장에서는 방수·방식공사 도중에 보수·보강처리되지 않은 균열들이 발견된다. 특히 고압수 세척을 통해 레이턴스가 제거되면 미처 발견하지 못했던 균열(대체로 0.3 mm 이하)이 발견된다. 균열은 “그림 3.1-2” 및 다음과 같은 요령으로 보수한다.

(가) 균열은 에폭시수지계 혹은 폴리머시멘트계 주입제를 사용하여 보강한다. 균열의 상태가 정적 상태인지 동적 상태인지, 균열부위가 건조환경인지 습윤환경인지를 파악하고, 보수·보강방법을 선정한다. 균열의 상태가 관통 균열일 때에는 코킹제를 사용하여 균열의 거동에 대응할 수 있도록 하고, 표면균열의 경우 이에 적절한

재료를 선정하여 보수한다.

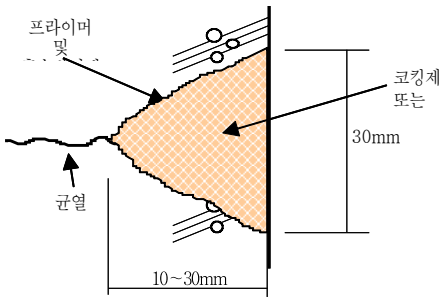


그림 3.1-2 균열보수(충전제 메움)

다. 시공이음 및 콜드조인트 보수

벽체의 상 · 하 또는 좌 · 우 시공이음부, 콜드조인트 부분은 수압이 작용할 때 누수의 원인이 되므로 이 부분에 대해서는 "그림 3.1-3" 및 다음과 같은 요령으로 보수한다.

(가) 콘크리트 내부 20~30 mm 깊이까지 전동드릴로 치핑(V 또는 U커팅)한 후 구멍 내부를 깨끗이 물청소하고, 프라이머 또는 흡수방지제를 바른 후 충전제를 사용하여 구멍을 메운다. 누수 발생시에는 지수제를 사용하여 지수작업을 한다.

(나) 에폭시수지 모르터 또는 폴리머시멘트 모르터 등으로 충전 후 표면을 평활하게 마감한다.

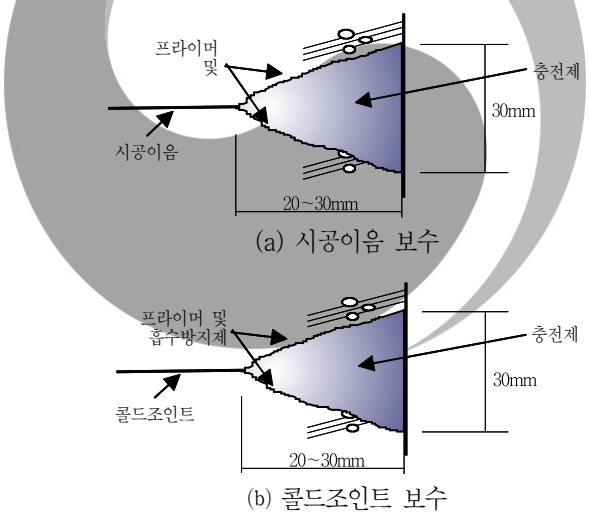


그림 3.1-3 이어치기 및 콜드 조인트 보수

라. 요철, 단차, 골재분리 보수

(가) 요철부분, 거푸집 이음매 부분에서 생기는 단차 또는 돌기물은 샌드블라스팅 고압수 세척(3 mm 이상 단차, "그림 3.1-4") 후 에폭시수지 모르터 또는 폴리머시멘트 모르터로 충전하거나 전동식 디스크 그라인더(3 mm 미만 단차, "그림 3.1-5")로 평활하게 처리한다.

그림 3.1-4 3 mm 이상 단차 보수

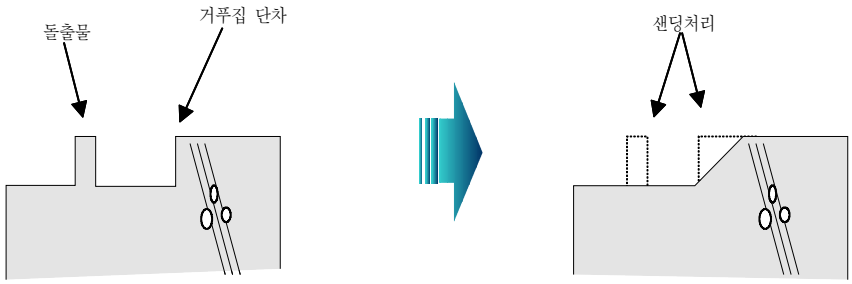


그림 3.1-5 3 mm 이하 단차 보수

(나) 골재분리 부분에 대해서는 그 정도에 따라 다르지만 일반적으로 “그림 3.1-6”과 같이 보수한다. 전동 드릴로 치핑하여 골재분리 부위 제거 후 내부를 깨끗이 물청소하고, 프라이머 또는 흡수방지제를 바른 후 에폭시수지 모르터 또는 폴리머시멘트 모르터 등으로 충전하여 표면을 평활하게 마감한다.

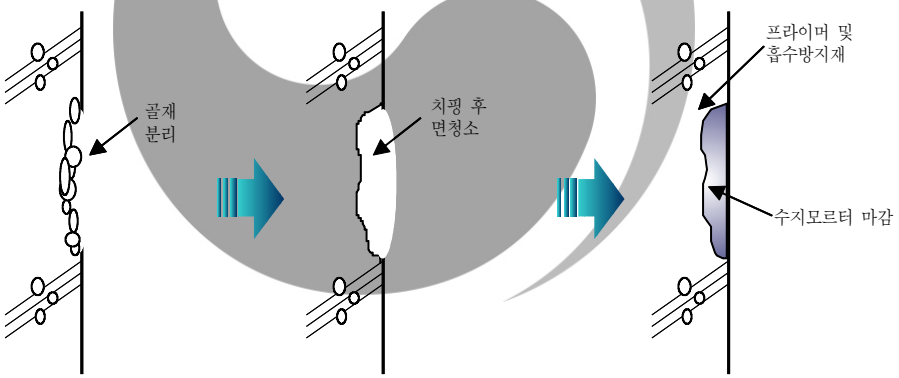


그림 3.1-6 골재분리 부분 보수

마. 누수부위 지수 및 보수

거푸집 긴결재, 균열, 시공이음, 콜드조인트, 골재분리 등 발생부위는 수압이 작용하면 누수되는 사례가 많이 발생하므로 동 부위 중 누수부위에 대해서는 “그림 3.1-7” 및 다음의 방법으로 완전히 지수한다.

(가) 콘크리트 내부 약 5 cm 깊이까지 전동 드릴로 치핑(V 또는 U커팅)한 후 구멍 내부를 깨끗이 물청소한다.

(나) 지수제는 급결시멘트 등을 사용하되 각 제조업체의 사용기준을 준수한다(콘크리트 제거부위가 매우 깊은 경우 백업제등 사용 후 급결시멘트 충전 가능).

(다) 지수 여부를 확인 후 프라이머 또는 흡수방지제를 도포한다.

(라) 누수 부위의 조건 및 상태에 따라 코킹제, 에폭시수지 모르터 또는 폴리머시멘트 모

르터 등으로 충전 후 표면을 평활하게 마감한다.

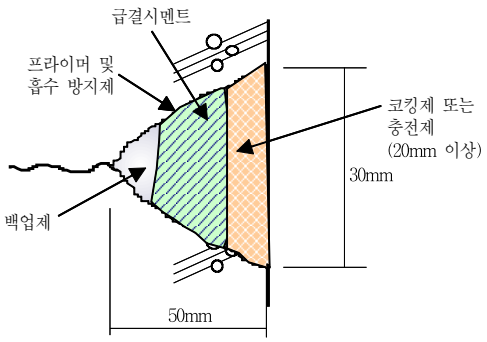


그림 3.1-7 누수부위 지수처리

③ 바탕조정

콘크리트의 전체 표면에 존재하는 구멍, 요철, 미세한 균열 등을 보완하여 콘크리트 표면과 평활하게 유지하고, 방수·방식층의 부착력 강화, 핀홀 발생 억제, 균일한 두께의 도막 형성을 목적으로 콘크리트 바탕조정을 실시한다.

가. 바탕조정은 제조자가 제시하는 혼합비에 따라 응어리나 기포 등이 발생하지 않도록 충분히 혼합하여 사용한다.

나. 바탕처리 후 24시간에서 7일 이내에 시공한다.

3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수· 방식 시공

(1) 계량 및 배합

① 주제, 경화제의 배합은 제조업체에서 제시한 혼합비를 준수하며 임의로 변경하여서는 안 된다.

② 배합 양은 1회 시공가능 면적 및 사용 가능시간 등을 고려하여 정하고 60 kg 이하를 표준으로 한다.

③ 혼합시간은 3~5분으로 충분한 혼합을 원칙으로 한다.

(2) 시공

① 프라이머 도포

가. 프라이머 및 방수·방식제의 도포는 함수율 측정기로 콘크리트 바탕면을 25 m2당 1회 측정하여 함수율 8 % 초과인 경우 열풍기 등의 기구를 사용하여 바탕면을 건조시킨 후 도포함을 원칙으로 한다.

나. 도포하고 건조될 때까지 작업자 등이 통행하지 않도록 관리한다.

② 에폭시 도포

가. 방수·방식제를 제조자가 지정한 혼합비에 따라 충분히 혼합하여 사용한다.

나. 바탕조정 시공 후 24시간(10℃) 이후 7일 이내에 방수·방식제를 배합하여 롤러, 에어리스건 등으로 균일하게 2회 이상 도포한다.

다. 도포 후 재도포 가능시간은 제조업체의 제품 시방에 따르는 것을 원칙으로 하며 일반적으로 상온에서 최소 18시간 양생 후 재도포한다.

라. 방수·방식제 도포 완료 후 도포상태를 검사하여 핀홀, 균열, 들뜸, 박리 등 결함부위는 보수한다.

마. 에폭시 도포 완료 후 건조도막의 두께는 0.5 mm 이상이어야 한다.

(3) 보호·양생

① 도막은 지촉건조시간까지의 사이에 먼지, 수분 등이 묻지 않도록 하고 그 후의 경화과정에서 도막이 손상되지 않도록 한다.

② 경화는 자연건조를 원칙으로 하고, 환기상태가 불량하거나 결로 등이 예상되는 경우 환기·제습을 위한 설비의 사용 등 조치를 취하여야 한다.

③ 기온이 5℃ 이하로 저온에 의한 동결이 예상되는 경우에는 시공을 중단하며, 양생과정에서 기온이 저하될 경우, 도막의 경화 촉진을 위하여 적외선, 열풍기 등의 적당한 방법으로 보양하여야 한다.

④ 양생온도 20℃ 기준시 최소한 7일간 양생이 이루어져야 하며, 양생온도가 낮을 경우, 충분한 경화가 이루어질 때까지 양생기간을 연장하여야 한다.

⑤ 충수 이전에 경화상태 확인을 위해 방수·방식제의 외관검사 및 현장 부착성능시험 등을 실시하여야 한다.

3.1.3 타르에폭시 방수

3.1.3.1 공사준비

(1) 공간에서 작업을 하는 경우에는 도료의 폭발방지 및 도막의 건조를 위해 공기를 강제 순환시킬 수 있는 송풍시설을 설치해야 하며, 작업 중은 물론 도막이 완전 건조될 때까지 환기를 계속해야 한다.

(2) 작업 중에 발생할 수 있는 폭발이나 화재예방을 위해 노출된 불꽃이나 전기스파크 등의 위험요소를 제거해야 하며, 작업장 주변에는 소화장비를 배치해야 한다.

(3) 작업자는 신체적 위해를 방지할 수 있는 마스크, 보호안경, 고무장갑 등의 보호장구를 착용하여야 한다.

3.1.3.2 바탕면의 준비

(1) 콘크리트 표면

① 콘크리트 표면의 먼지, 모래, 레이턴스, 침전물 등은 와이어브러시, 샌드블라스트 등으로 연마한 후, 고압공기를 이용하여 완전히 제거한다.

② 거푸집 연결부분, 반들반들한 표면, 돌기부 등은 그라인더로 평활하게 갈아내고 작업 중 발생한 먼지 및 이물질 등은 깨끗이 제거한다.

③ 플랫타이 흠이나 틈새, 재료분리가 발생한 부위, 구조적으로 이상이 없는 균열발생 부위는 V컷한 후 에폭시계의 퍼티를 나무주걱 등으로 눌러 채우고, 건조 후 연마지(#160~ 180)로 마무리한다.

④ 방수를 하지 않는 부분에 재료가 흐트러지거나 분사되는 것을 방지할 수 있도록 PE필름 및 마스킹 테이프로 보양한다.

(2) 철부표면

철부표면은 스웨덴규격협회의 탈청처리기준 SIS 055900 $Sa\frac{1}{2}$ 또는 이와 동등한 기준으로 표면건조가 25~75μ가 되도록 연마제 세정작업을 실시하고 고압공기로 먼지나 기타 잔여물을 제거한다.

3.1.3.3 도료의 준비

(1) 도료의 사용량은 도막의 두께 및 칠하는 바탕면의 상태, 칠재료의 손실량 및 제품시방서에 명시된 고형분의 용적비율을 감안하여 결정하되 사전에 도료의 사용량에 대하여 공사감독자(건설사업관리자)의 확인을 받아야 한다.

(2) 도료는 제조업자의 제품설명서에 표시된 혼합비에 따라 주제와 경화제를 전기나 고압의 공기를 이용한 교반기 또는 교반막대를 사용하여 충분히 혼합하고 희석이 필요한 경우에는 반드시 지정된 희석제를 적정비율로 사용하여야 한다.

(3) 혼합된 도료는 제품설명서에 명시된 가사시간 내에 사용되어야 하며, 가사시간이 경과한 도료는 승인된 방법으로 폐기되어야 한다.

3.1.3.4 도장

(1) 도장 일반사항

① 도장은 전체 부위에 규정된 도막이 균일하게 도포되도록 하고 누락되거나 과도막으로 흐른 부위가 없어야 한다.

② 구석진 곳, 가장자리, 모서리 등은 도장 전에 부분 덧도장을 실시하여 충분히 도막이 도포되도록 해야 한다.

③ 볼트조립이나 용접 예정부위는 도장이 되지 않도록 도장 전에 보호조치를 하여야 한다.

④ 도장된 도막은 재도장 전에 충분히 건조될 수 있도록 규정된 재도장 간격을 준수하여야 한다.

⑤ 뿜칠방법은 다음 규정에 따르되 노즐의 구경이나 분사압력 등은 제조업자의 제품시방서에 따른다.

가. 뿜칠거리는 뿜칠면에서 30 cm를 표준으로 하고 압력에 따라 가감한다.

나. 뿜칠은 항상 평행이동하면서 운행의 한 줄마다 뿜칠나비의 1/3 정도를 겹쳐 뿜는다.

다. 뿜칠방향은 뿜칠면에 직각이 되도록 한다.

라. 1회 뿜칠로서 2회의 도막두께를 한 번에 칠해서는 안 된다.

(2) 프라이머 도장

① 프라이머를 칠하기 전에 바탕면의 처리상태에 대해 공사감독자(건설사업관리자)의 검사를 받아야 한다.

② 프라이머는 바탕면 처리가 완료된 후, 가능한 빠른 시간 내에 칠해야 한다.

③ 도장은 붓, 롤러 또는 스프레이를 사용하며 건조도막두께가 50μ 이상이 되도록 1회 도장한다.

④ 1회 도장시 도장면의 흡수가 심한 부분(초기 바탕색으로 환원되는 곳)은 추가 도장한다.

(3) 타르에폭시 도장

① 타르에폭시는 프라이머를 칠한 후, 20℃에서 최소 24시간 경과한 다음 도장한다.

② 도장은 1회에 두꺼운 도막을 얻을 수 있는 뿜칠공법(에어 스프레이 또는 에어리스 스프레이)에 의하며, 1회 건조도막두께가 250μ 이상이 되도록 하여 2회 도장(총도막두께 500μ)하여 마감한다.

③ 2회 도장은 1회 도장 완료 후 20℃에서 최소 24시간 경과한 다음 실시한다.

④ 1회 도장 후 7일 이상 경과한 경우에는 도막표면을 연마지 등으로 닦아 거칠게 한 다음 재도장하여야 한다.

⑤ 매회 도장완료 즉시 공사감독자(건설사업관리자)의 확인을 받은 후, 다음 도장을 시행하여야 한다.

⑥ 시공자는 도장작업시 습도막 측정기를 항시 휴대하고 수시로 도막두께를 측정하여 명시된 두께로 균일하게 칠해지는지 여부를 확인해야 한다. 이때 습도막의 두께는 도료의 고형분 용적비를 감안한 환산두께로서 사전에 공사감독자(건설사업관리자)의 확인을 받아 두어야 한다.

3.1.3.5 양생 및 보호

완성된 도막은 도료가 완전히 건조·경화되기 전까지 도막에 접촉하거나 주변에서 작업 등을 해서는 안 된다.

3.1.4 규산질계 분말형 도포방수

3.1.4.1 시공일반

이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식의 3.1.2.1 시공 일반에 따른다.

3.1.4.2 규산질계 분말형 도포방수 시공

(1) 계량 및 배합

① 방수제는 방수제 제조업체가 지정하는 양의 물 및 고분자 에멀션을 혼입한 후 전동 혼합기로 3~5분간 충분히 균질하게 섞일 때까지 혼합한다. 이때 물 및 에멀션의 사용량에 따라 방수층의 물성(경화, 강도, 부착력, 투수성, 흡수성, 내부식성)이 크게 좌우되기 때문에 주의하여 계량 및 배합한다.

② 물은 오염되지 않은 깨끗한 수돗물의 사용을 표준으로 한다.

(2) 시공

① 방수·방식제는 솔, 롤러, 뿜칠 및 스프레이건 등으로 콘크리트면에 균일하게 도포한다. 솔로 바를 경우에는 바름 방향을 일정하게 한다.

② 2차 도포는 1차 도포공정에서 도포한 방수제가 묻어나지 않는 상태가 되었을 때 도포를 시작한다.

③ 1차 도포 후 24시간 이상의 간격을 두고 2차 도포를 할 경우에는 표면에 물 뿌리기를 하여 부착이 잘 되도록 한다.

④ 1차 도포한 방수제가 완전히 건조한 후 하얗게 묻어나오는 현상 혹은 이물질 등이 배어나오는 현상이 나타날 때에는 이들 물질이 먹는물수질기준에 적합한지 유무를 확인한 후 다음 공정으로 진행한다.

⑤2차 도포 후 방수·방식층의 건조도막 두께는 2 mm 이상이어야 한다.

⑥방수제 도포 후 점검을 실시하여 방수층의 형성상태를 검사하고 핀홀, 균열, 들뜸, 박리 등을 확인하고 보수한다.

⑦규정된 사용량을 정확히 준수하는지, 사용하지 않은 방수제가 있는지를 확인한다.

(3) 보호 양생

①도포 완료 후, 48시간 이상 살수작업을 통하여 양생해야 한다.

② 직사광선이나 바람, 고온 등에 의한 급속한 건조가 예상되는 경우에는 살수, PVC시트제 등으로 보호 양생한다.

③이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (3)－③에 따른다.

④양생온도 20℃ 기준시 28일간 양생이 이루어져야 하며, 양생온도가 낮을 경우 충분한 경화가 이루어질 때까지 양생기간을 연장하여야 한다.

⑤이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (3)－⑤에 따른다.

3.1.5 세라믹메탈계 방수·방식

3.1.5.1 시공일반

이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식의 3.1.2.1 **시공 일반에 따른다.**

3.1.5.2 세라믹메탈계 방수 · 방식 시공

(1) 계량 및 배합

①이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (1)－①에 따른다.

②이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (1)－②에 따른다.

③점도조절시, 희석제를 첨가할 때에는 전용 희석제를 사용하고 정해진 중량비를 초과하지 않도록 주의해야 하며, 가사시간 내에 사용하여야 한다. 1차 도포시는 바탕면에 방수 · 방식제의 흡수가 빠르도록 희석제의 비율을 높일 수 있으나, 일반적으로 10 %를 초과해서는 안 된다.

(2) 시공

①프라이머 도포

가. 이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (2)－①－가에 따른다.

나. 이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (2)－①－나에 따른다.

다. 프라이머 도포 완료 후 건조도막의 두께는 0.1 mm 이상이어야 한다.

② 세라믹메탈계 방수 · 방식제 도포

가. 이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (2)－②－가에 따른다.

나. 이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (2)－②－나에 따른다.

다. 이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (2)－②－다에 따른다.

라. 이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (2)－②－라에 따른다.

마. 세라믹메탈계 방수 · 방식제 도포 완료 후 건조도막의 두께는 0.3 mm 이상이어야 한다.

(3) 보호 · 양생

이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (3)에 따른다.

3.1.6 폴리우레아수지계 도막방수

3.1.6.1 시공일반

이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식의 3.1.2.1 시공 일반에 따른다.

3.1.6.2 폴리우레아수지 도막방수 시공

(1) 계량 및 배합

① 이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (1)－①에 따른다.

② 경화제는 사용 전에 충분히(30~60분 이상) 교반하여야 한다.

③ 주제 및 경화제를 각각 65~75℃로 가열시킨 후, 스프레이건에서 고압충돌 혼합방식으로 혼합과 동시에 분사 도포되도록 한다.

(2) 시공

① 프라이머 도포

가. 이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (2)－①－가에 따른다.

나. 이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (2)－①－나에 따른다.

다. 프라이머 도포량은 제조업체의 제품시방에 따르는 것을 원칙으로 하며, 일반적으로 약 150 g/m2를 도포한다.

② 폴리우레아수지 도포

가. 방수 · 방식제를 제조자가 지정한 혼합비에 따라 충분히 혼합하여 사용한다. 폴리우레아수지 도포는 전용 스프레이건에 의해 소정온도(70℃ 정도)를 유지하고 스프레이 분사압력은 2,500~3,000 psi를 유지하며 도포한다. 압력과 온도가 유지되지 못하면 경화불량, 핀홀 등으로 제대로 된 도막이 형성되지 못하므로 주의하여야 한다.

나. 이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (2)－②－나에 따른다.

다. 도포 후 재도포 가능시간은 제조업체의 제품시방에 따르는 것을 원칙으로 하며 일반적으로 상온에서 지촉건조시간(약 30초)이 지난 후 재도포한다.

라. 이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (2)－②－라에 따른다.

마. 폴리우레아수지 도포완료 후 건조도막의 두께는 2.0 mm 이상이어야 한다.

(3) 보호·양생

이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (3)에 따른다.

3.1.7 콘크리트 표면도포용 액상형 흡수방지

3.1.7.1 시공일반

이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식의 3.1.2.1 시공 일반에 따른다.

3.1.7.2 콘크리트 표면도포용 액상형 흡수방지 시공

(1) 계량 및 배합

①콘크리트 표면도포용 액상형 흡수방지제는 제조업체의 지정사항을 반드시 준수하고, 원액을 희석하게 되면 침투강화의 성능이 약화되므로 임의로 희석하여 사용해서는 안 된다.

②시공면적당 도포량을 정확히 산정하고 이에 해당하는 원액을 도포한다.

(2) 시공

①콘크리트 표면도포용 액상형 흡수방지제는 바탕의 상태에 크게 좌우되지 않고, 고압 뿜칠 도포할 수 있어 시공성이 간편하다. 그러나 방식시공을 위한 바탕조정제를 시공할 때에는 흡수방지제로 인하여 부착성능이 감소할 수 있으므로 시공에 주의가 요구되며, 관련규정에 적합한 것을 사용한다.

②스프레이 등을 사용하여 총도포량 0.6 kg/m2 이상이 되도록 1~2차 도포한다. 단, 도포량은 제조자가 제시하는 제품시방 등에 따라 공사감독자(건설사업관리자) 승인하에 조정이 가능하다.

③1차 도포 후 제조자가 정한 재도포시간 안에 같은 방법으로 2차 도포하며, 일반적으로 2차 도포는 1차 도포 후 4시간 경과 후에 실시한다.

④충분히 침투가 이루어지지 않은 곳에 한하여 3차 도포한다.

(3) 보호 양생

①이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (3)－①에 따른다.

②이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (3)－②에 따른다.

③양생온도 20℃ 기준시 14일간 양생이 이루어져야 하며, 양생온도가 낮을 경우 충분한 경화

가 이루어질 때까지 양생기간을 연장하여야 한다.

④ 충수 이전에 경화상태 확인을 위해 방수 · 방식제의 외관검사 및 침투깊이 시험 등을 실시하여야 한다.

3.1.8 시트계(PP, PE) 방수

3.1.8.1 시공일반

이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식의 3.1.2.1 시공일반에 따른다.

3.1.8.2 시트계(PP, PE) 방수 시공

(1) 계량 및 배합

① 시트계(PP, PE) 방수제는 제조업체에서 제시한 혼합비를 준수하며 임의로 변경하여서는 안 된다.

② 시트계 부착을 위해 사용되는 고정못 등은 부식이 발생하지 않는 재질로 제조된 제품을 사용한다.

(2) 시공

① 시트 부착 설치시 최상부 고정부위 바탕의 상태를 확인한 후, 부착 설치할 부위를 드릴로 천공하고 부착 볼트로 조여 고정한다.

② 볼트의 간격은 1,000 mm 간격으로 고정 설치한다.

③ 시트의 접합부는 물매 윗 쪽의 시트가 물매 아래쪽 시트의 위에 오도록 겹친다.

④ 시트 상호간의 종 · 횡 접합 폭은 40 mm로 한다.

⑤ 접합부 처리시 다음 유의사항을 준수하여야 한다.

가. 자동 열풍 융착기를 적용하여 융착처리 한다.

나. 현장에서 행하는 융착작업은 작업 당시의 대기조건에 영향을 받으므로 융착기는 작업 전에 가열온도, 융착속도 등을 점검한다.

다. 시트의 청결상태와 건조정도는 시트 표면의 상태에 따라 온도, 속도, 압력, 청결과 같은 용접기준을 준수하도록 한다.

라. 작업 후 부족한 부분은 수동열풍기 또는 가열용융접착제로 보강한다.

마. 특수한 부위를 설치 용접하고자 할 때에는 기술자의 자문을 구한다.

⑥ 일반 평면부의 드레인 주변은 시트를 드레인의 몸체까지 끌어당겨 절단한 다음에 붙이고, 그 위를 덧붙임하고 폴리코트로 마감한다.

⑦ 파이프 주변은 폴리코트로 파이프에 30 mm 정도 걸치도록 붙이고 끝부분을 마감처리 한다.

⑧ 기존에 배열 부착해 놓은 시트와 시트의 연결부위를 정확히 일직선으로 겹침 융착시공 한다.

3.1.9 내오존방수

3.1.9.1 시공일반

이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식의 3.1.2.1 시 공일반에 따른다.

3.1.9.1 고강도 콘크리트구조물

(1) 오존가스 저장조의 방식공

① 오존가스 저장조의 콘크리트는 물시멘트비가 45 % 이하인 포틀랜드시멘트를 사용한 고강도콘크리트(압축강도 34.3 MPa 이상)이어야 한다.

② 오존가스 저장조는 보강한 강철근을 사용하거나 또는 코팅이 안 된 탄소강을 보강재로 사용하는 경우는 보강재를 10 % 더 보강해야 한다.

③ 보강재(철근)의 콘크리트 피복두께는 최소 10 cm가 되어야 한다.

④ 오존가스 저장조의 봉함은 스테인리스강이나 테플론(teflon)이 사용되어져야 한다.

(2) 오존가스관의 방식공

오존가스관은 오존가스에 대한 내식성이 강한 것으로 시공해야 한다.

3.1.9.3 세라믹메틸계 방수방식

이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.5.2 세라믹메탈계 방수 · 방식 시공에 따른다.

3.1.9.4 무기질 침투성 탄성 복합방수

(1) 계량 및 배합

① 이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (1)－①에 따른다.

② 배합의 양은 1회 시공 가능한 면적 및 사용 가능시간을 고려하여 정한다.

(2) 시공

① 프라이머 도포

가. 이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (2)－①－가에 따른다.

나. 이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (2)－①－나에 따른다.

다. 프라이머는 원액 그대로 붓이나 롤러를 사용하여 바탕면에 도포하고 양생시킨다.

② 주방수층 및 보호층

가. 주방수층은 제조업체에서 제시한 주제 및 방수제등을 천천히 넣으면서 핸드믹서로 응어리가 없게 충분히 혼합한 뒤 쇠흙손으로 도포한다. 방수층이 양생된 후에 보호층의 바름작업을 수행한다.

나. 주방수층이 양생되면 제조업체에서 제시한 주제 및 물을 충분히 배합하고, 보호용 파우더를 천천히 넣으면서 핸드믹서로 충분히 배합하고 쇠흙손으로 도포한다.

③ 표준배합 및 공정표

재료는 표 3.1-1의 것과 동등 이상의 재료를 사용한다.

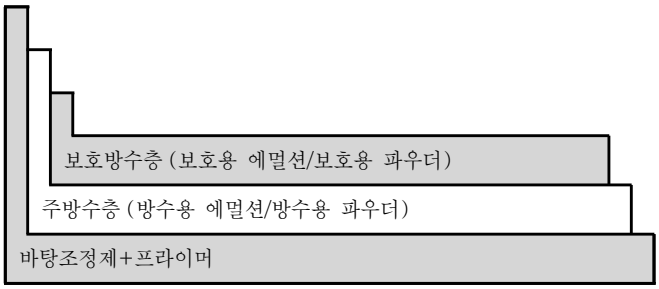


그림 3.1-8 방수시공

표 3.1-1 표준배합 및 공정표

공 정	방수층	배합비	재료 사용량 (kg/m^2)
바탕처리	결함부 충전	아크릴에폭시 3 폴리아미드 1 바탕처리제 10	0.380
프라이머층	침투층	아크릴계 수지에멀션 원액	0.170
주방수층	탄성층	방수용 에멀션 8 방수용 파우더 20	3.850
보호층	보호층	보호용 에멀션 4 보호용 파우더 25 물 3~4	3.84~3.96

(3) 보호·양생

① 방수시공 후, 직사광선, 물뿌림, 충격, 보행등을 금한다.

② 설비작업 등으로 방수층이 손상되지 않도록 연계되는 작업공정과 협의를 거친다.

③ 공기순환이 잘 되지 않는 곳은 환·배기기구를 이용하여서 공기를 순환시키고 양생시킨다.

3.2 작업준비

내용 없음.

3.3 공사 간 간섭

내용 없음.

3.4 시공 허용오차

내용 없음.

3.5 보수 및 재시공

내용 없음.

3.6 현장 품질관리

3.6.1 액체침투방수

내용 없음.

3.6.2 콘크리트용 에폭시수지계 방수・방식

(1) 결함부 충전제 및 바탕조정제의 품질

콘크리트 바탕의 요철 조정, 곰보, 골재 분리 등의 결함부 충전 등에 사용되는 재료로서 그 품질 기준은 아래 ①또는 ②의 기준에 만족하여야 하며, 필요할 경우 재료 특성별로 "표 3.6-1"의 휨강도, 부착강도시험 또는 "표 3.6-2"의 휨강도, 압축강도, 부착강도 등의 시험을 직접 시행하거나 시험전문기관에 의뢰하여 확인할 수 있다.

① 결함부 충전용 에폭시수지 모르터의 품질기준

가. 에폭시수지 모르터는 균질하고, 유해하다고 인정되는 물질의 혼입이 있어서는 안된다.

나. 에폭시수지 모르터는 흙손 바름이 가능하고 경화 후 마감성이 좋아야 한다.

다. 에폭시수지 모르터는 먹는물수질기준에 적합한 기준을 갖는 재료를 사용한다.

라. 에폭시수지 모르터는 상온상습(20±15℃, 65±20 %) 조건에서 제조 후 6개월간 보존해도 표 1.3-1의 품질기준에 적합해야 한다.

표 3.6-1 에폭시수지 모르터의 품질기준

시험항목	품 질 기 준	시험방법
외관 흙손 바름	균질, 이물질 혼입 없을 것, 시공성이 좋을 것	
휨강도	3일 이후 9.8 MPa(N/mm^2) 이상	KS F 2476
부착강도	파괴는 콘크리트에서 발생, 또는 0.98 MPa(N/mm^2) 이상	KS F 2476
흐 름	형상이 이상 없고, 흐름이 없을 것	

※ 부착강도시험편 두께는 시공두께로 제작

※ 에폭시수지 모르터는 빠른 경화와 부착력이 요구되는 곳에 주로 사용
(콘크리트와의 탄성계수 및 열팽창계수 차이는 폴리머시멘트 모르터보다 큼)

② 결함부 충전용 폴리머시멘트 모르터의 품질기준

가. 폴리머시멘트 모르터는 균질하고, 유해하다고 인정되는 물질의 혼입이 있어서는 안 된다.

나. 폴리머시멘트 모르터에 사용되는 시멘트 혼화용 폴리머는 KS F 4916(시멘트 혼화용 폴리머)의 기준을 만족하는 것으로 상온상습 조건에서 6개월간 보존해도 변질되어서는 안 된다.

다. 폴리머시멘트 모르터는 표 3.6-2의 품질기준에 적합해야 한다.

(2) 방수・방식 재료의 품질

콘크리트용 에폭시수지계 방수・방식 재료는 KS F 4921의 성능을 만족하여야 한다.

(3) 시공품질

① 바탕처리(현장시험)

바탕처리 상태의 확인 기준은 표 3.6-3에 따른다.

표 3.6-2 폴리머시멘트 모르터의 품질기준

시험항목			품질기준	시험방법
표면상태			균열발생이 없을 것	
휨강도 (MPa(N/mm^2))			9.8 이상	KS F 2476
압축강도 (MPa(N/mm^2))			19.6 이상	KS F 2476
부착강도 (MPa (N/mm^2)	표준조건		0.98 이상	KS F 4919 또는 KS F 9001 (시험조건 KS F 4923)
	특수 조건	습윤시	0.784 이상	
		저온시	0.49 이상	
투수성			표면이 젖거나 물방울이 부착하지 않을 것	KS F 4919

※ 부착강도시험편 제작두께는 시공두께로 시험편 제작
※ 부착강도 특수조건은 시공환경이 습윤, 저온 시공시 적용표
※ 폴리머시멘트 모르터는 습윤면 시공이 요구되는 곳에 주로 사용

표 3.6-3 바탕상태의 확인방법 및 판정기준

바탕상태	확인방법	판정기준
평탄(요철)	육안검사, 계측	이 시방서 KCS 57 10 15 기타공사 1.1.1 콘크리트 공사의 콘크리트 표면의 완성상태에 의한다.
오 차	육안검사, 타진	없을 것 또는 보수처리되어 있을 것
들 뜸	육안검사, 타진	없을 것 또는 보수처리되어 있을 것
레이턴스	육안검사, 타진	없을 것 또는 보수처리되어 있을 것
취 약 부	육안검사, 타진	없을 것 또는 보수처리되어 있을 것
돌 기 물	육안검사, 타진	높이 3mm 이하를 기준으로 한다.
나무조각, 철사, 종이류	육안검사	없을 것 또는 보수처리되어 있을 것
곰 보	육안검사, 타진	없을 것 또는 보수처리되어 있을 것
균 열	육안검사, 확대경	없을 것 또는 보수처리되어 있을 것
먼지, 오물, 유지류, 녹	육안검사, 살수	없을 것 또는 보수처리되어 있을 것
시공이음	육안검사	없을 것 또는 보수처리되어 있을 것
콜드조인트	육안검사	없을 것 또는 보수처리되어 있을 것
기 포	육안검사	없을 것 또는 보수처리되어 있을 것
거푸집 고정제	육안검사	제거되어 있을 것
구체배관 주위	육안검사	폭 및 깊이 모두 30 mm로 V컷되어 있을 것
누수 부위	육안검사	누수 상태가 나타나지 않을 것

② 방수·방식(현장시험)

가. 외관

상수도구조물에 사용되는 방수·방식제의 시공 후의 외관 품질기준은 표 3.6-4와 같아야 한다.

표 3.6-4 외관검사방법과 판정기준

항 목	관찰방법	평가기준
경화불량상태	육 안	발견되지 않아야 한다.
균 열	육안 또는 확대경	발견되지 않아야 한다.
들 뜸	육 안	발견되지 않아야 한다.
박 리	육 안	발견되지 않아야 한다.
핀 홀	육 안	발견되지 않아야 한다.
구 멍	육 안	발견되지 않아야 한다.
주 름	육 안	발견되지 않아야 한다.
흘러내림	육 안	발견되지 않아야 한다.
이물질 배어나옴	육 안	유해 유무 확인
변퇴색	육 안	방수방식성능 저해 유무 확인
기포(수포)	육 안	발견되지 않아야 한다.

나. 용출성능

상수도구조물의 내부에 사용되는 방수·방식 재료의 용출성분은 KS F 4921의 용출기준을 초과해서는 안된다.

다. 부착능

상수도구조물에 사용되는 방수·방식 재료는 누수방지 및 콘크리트의 보호를 위하여 각 구조물에 작용하는 수압에 대해 장기 내구성을 유지하고, 각종 수처리 환경 및 부식조건으로부터의 화학적 저항성을 유지하기 위해서는 양호한 부착력을 보유하여야 한다. 상수도구조물에 사용되는 방수·방식층의 부착력은 표 3.6-5의 품질조건을 만족해야 하며, 부착성능에 대한 실외시험(자연상태)이 필요할 경우, 시공현장에서 직접 시행할 수 있다.

라. 탈색방지성능

상수도구조물에 사용되는 방수·방식 재료는 누수방지 및 콘크리트의 보호뿐만 아니라 심미적 관점에서 탈색정도도 고려하여야 한다. 상수도구조물에 사용되는 방수·방식제의 탈색방지성능은 표 3.6-6의 품질조건을 만족해야 한다.

표 3.6-5 방수·방식제의 부착력

구 분				기준치	비고
부착성능 (MPa (N/mm^2))	실외	부착력(자연 상태)		1.5 이상	현장시험
		수중 침지 후		1.2 이상	
	실내	내화학성능	5 % 염산	1.2 이상	
			1 % 차아염소산나트륨	1.2 이상	
			5 % 수산화나트륨	1.2 이상	
		내구성	동결융해	1.2 이상	
			내 후 성	1.2 이상	
			습윤건조	1.2 이상	
			수중 침지	1.2 이상	
		부착력(상온, 기중)		1.5 이상	

표 3.6-6 방수·방식제의 탈색방지성능

구 분				기준치	비 고
탈색 (색차)	실외	옥외 폭로(자외선)		3급 이상	실외 폭로 1년
	실내	내화학성능	5 % 염산	3급 이상	
			1 % 차아염소산나트륨	3급 이상	
			5 % 수산화나트륨	3급 이상	

※ 1 : 탈색의 평가기준은 KS K 0911의 색차값으로 한다(3급 : 3.4±0.4).

마. 방수·방식성능

상수도구조물의 내·외부에 사용되는 방수·방식 재료는 누수방지 및 콘크리트의 보호를 위하여 각 구조물에 작용하는 수압에 대해 방수성능을 가져야 하며, 방수·방식층의 장기적 내구성능을 유지하기 위해서는 수처리환경 및 부식환경 조건으로 발생하는 화학물질에 대한 방식성능을 가져야 한다. 상수도 구조물에 사용되는 방수·방식제의 방수·방식성능은 “표 3.6-7”의 품질조건을 만족해야 한다.

표 3.6-7 방수·방식제의 방수·방식성능

구 분		기준치	비 고
방수·방식성	내 흡수성 (물 흡수계수, kg/m^2·h$^{0.5}$)	0.5 미만	KS F 2451
	염소이온 침투저항성 (전하량, Coulombs)	2,000 미만	KS F 2711

바. 시공성능(현장시험)

상수도구조물의 각 시설물의 환경조건에 대해 시공한 방수·방식 재료의 두께는 “표 3.6-8”의 시공 규정두께 이상으로 도포되어야 한다.

표 3.6-8 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식제의 시공 기준

구 분		에폭시수지계 방수·방식제	
		사용재료	건조도막두께(mm)
바탕처리 및 조정		바탕강화 및 조정제	1.00 이상
방수·방식 공사	하도	에폭시	0.15 이상
	중도	에폭시	0.15 이상
	상도	에폭시	0.20 이상
계			1.50 이상

※1 : 상수도 구조물의 수처리 조건을 고려하여 유속이 큰 곳, 낙차가 큰 곳, 동결융해의 염려가 있는 곳, 모래·자갈 등의 여과층이 있는 곳에서는 보통두께 이상으로 시공한다. 이때, 도막의 두께는 관련자료(유속, 내마모도, 낙차 등)를 참고하여 정하거나 재료 메이커의 품질기준을 참고하여 정한다.

※2 : 상도용 마감제는 상수도 구조물의 환경조건에 따라 적합한 재료를 선택하여 사용한다. 또한, 「수도법」 상의 위생안전기준에 적합한 것이어야 하고, 시공 후 먹는물에 용출되지 않아야 하며 내화학성이 커야 한다.

(4) 품질시험

① 외관검사

외관검사는 방수·방식층 전면을 대상으로 육안으로 하며, 미세균열 등에 대해서는 확대경을 사용하여 상태를 검사한다.

② 방수·방식성능시험

방수·방식성능시험이 필요할 경우 다음 항목에 대하여 직접 시험 또는 시험전문기관에 의뢰하여 시험할 수 있다.

가. 용출성능시험

상수도구조물의 각 시설물별 환경조건에 따라 시공한 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식제의 용출성능은 KS F 4921에 의한다. 용출시험에 사용되는 120×70×2 (mm)의 유리판 2매에 배합비에 따라 잘 혼합한 도료를 건조 도막두께가 0.3 mm 이상이 되도록 도포하고, 재도장을 하는 경우에는 제품에 표시된 재도장시간에 따라 도포한다. 도포된 시험체는 온도 20±1℃, 상대습도 65±5℃의 항온 · 항습기에서 7일간 양생한 후, KS F 4921에 따라 용출시험용 시료수를 제작하여 KS D 8502에 따라 시험한다.

나. 내화학성(내약품성) 시험

상수도구조물의 각 시설물별 환경조건에 따라 시공한 방수·방식제에 대한 내화학성(내약품성) 시험은 KS M 3802에 의하여 수행하며, 5 % 염산 수용액, 1 % 차아염소산나트륨 수용액, 5 % 수산화나트륨 수용액에 시료를 상온에서 7일 처리한 후 꺼내어 증류수로 표면을 충분히 씻고 건조한 후 관찰, 평가한다.

다. 방수·방식성능시험

(가) 흡수시험

KS F 2451에 준하는 모르터 시험체를 사용하고, 형성 후 48시간 양생한 후 탈형하여

7일간 온도 20±3℃, R.H 85 % 전 · 후의 항온실 내에서 양생시킨다. 시험체의 수는 하면과 옆면에 방수 · 방식제를 도포한 시험체를 3개, 도포하지 않은 시험체를 3개씩 준비한다. 각각의 시험체를(각 조건별 3개씩) KS F 2451에 준하는 방법 "그림 3.6-1"으로 물속에 침적(도포면에서 20 mm 정도 침적시킴)시켜 침적 후 10분, 30분, 1시간, 5시간 및 24시간의 흡수량을 측정하여 물흡수계수를 계산한다.

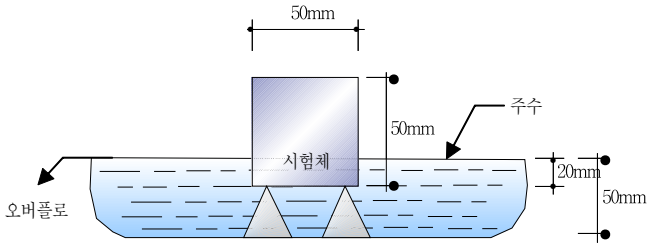


그림 3.6-1 흡수시험방법

(나) 투수시험

물시멘트비 65 %, 모래/시멘트비 2 : 1의 모르터를 ϕ100×10 mm의 몰드에 채워 넣고, 20±3℃, R.H 85 % 이상의 환경에서 7일간 습윤 양생한다.

양생이 끝난 다음 표면의 레이턴스 또는 불순물을 제거하고, 시방서에 지정하는 요령으로 방수제를 도포하여 20±3℃, R.H 85 % 전후의 환경에서 14일간 양생한 것을 시험체로 한다. 각각의 재료에 대해서 정투수압 측정용 3개, 역투수압 측정용 3개를 기준으로 제작한다. KS F 4919에 준하는 아웃풋(out-put)식 투수시험 장치에 시험체를 설치한 후 수압 1 kpa를 가한다. 1시간 후 시험체의 투수 유무를 확인한다.

(다) 염소이온 침투 저항성 시험

염소이온 침투 저항성 시험방법은 먼저 지름 10 mm, 두께 50 mm의 콘크리트 바탕체에 방수 · 방식제를 도포하고 소정의 기간 동안 양생시킨 후 실험을 실시하는 동안 전해질 용액이 새지 않도록 에폭시를 옆면에 도포한다. 시험편을 시험셀에 장착한 후 전원은 60V의 직류를 ± 0.1V 정도로 안정적으로 공급하며, 전류의 측정은 기지(旣知)의 저항체를 회로에 연결하여 전압을 측정함으로써 얻을 수 있다. 확산셀에 들어가는 전해질 용액은 적용된 전압셀 (−) 전극에 3.0 %의 NaCl 용액을 채우고 (+) 전극에는 0.3N의 NaOH 용액을 채운다. 시험 중 30분마다 저항에 걸리는 전압을 6시간까지 측정하여 기록을 하는데, 이때 전압은 0.1 mV까지 측정이 가능해야 하고 측정한 전압값은 다음 식에 의하여 전류값으로 환산한다(KS F 2711 준용).

$$I = V/R = V/1.0$$

여기서, I : 전류 (amperes, A)

V : 전압 (volts, V)

R : 저항 (ohms, Ω)

측정은 30분 간격으로 6시간 동안 저항 양단에 걸리는 전압을 측정하고 이를 전류로 환산한 후 다음 식을 이용하여 회로를 통과한 총전하량을 산정한다.

$$Q = 900 \times (I0 + 2I30 + 2I60 + \cdots\cdots + 2I330 + I360)$$

여기서, Q : 회로를 통과한 전하량(coulombs)

In : 실험시작 후 n분이 경과하였을 때의 전류(amperes)

라. 부착력 시험

(가) 부착력 시험은 실외와 실내시험으로 나누어 평가할 수 있다. 실내·외 시험방법은 실내시험은 (가), 실외시험은 (나)를 따른다.

(나) 시험방법, 시험위치, 시험면적, 시험빈도는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 시행한다.

(다) 실외시험방법으로 각 부위별 방수·방식층의 부착력을 현장 부착력 시험기로 측정하여 기준에 적합한지를 평가한다.

(라) 시험편에 의한 실내시험으로 만능인장시험기를 사용하여 기준에 적합한 지를 평가한다.

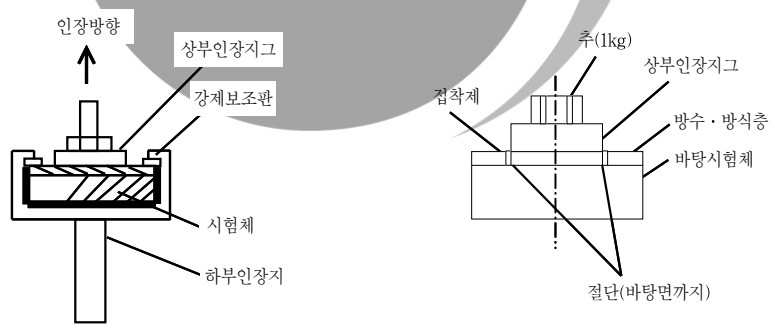
(마) 표준상태에서 7일 이상 경화된 방수·방식층에 대하여 측정한다.

㉮ 만능시험기를 사용할 경우

a. 시험체는 물시멘트비 55 %, 모래/시멘트 2 : 1의 모르터를 70×70×20 mm (1회 측정용) 또는 180×70×20 mm(3회 측정용)의 몰드에 채워 넣고, 20℃±3, R.H. 85 % 전후의 환경에서 14일간 양생시킨다.

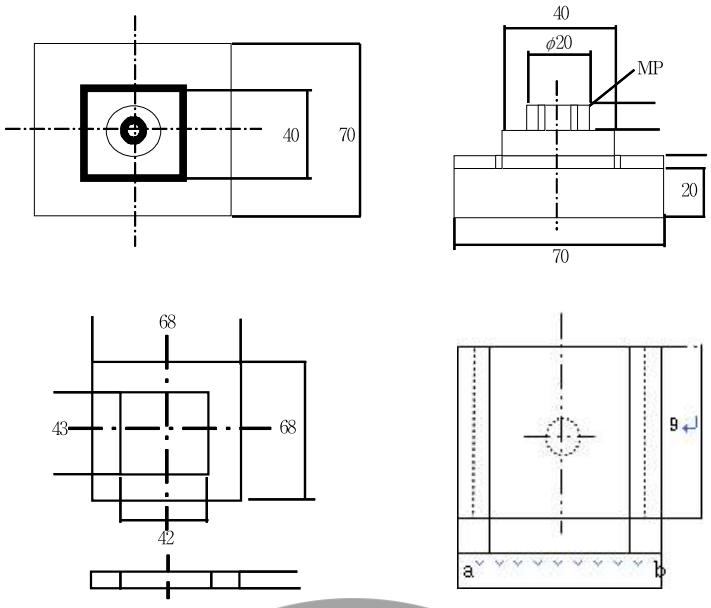
b. 어태치먼트 부착

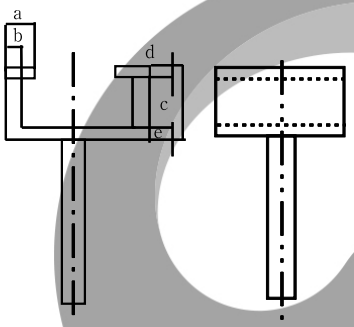
양생된 방수·방식층 위에 접착제를 바르고 시험용 철편(4×40×10 mm)을 가볍게 눌러 붙이듯이 얹고 질량 1 kg 정도의 무게를 올려놓아(테이프 고정도 가능함) 24시간 이상 경화시킨다. 이때 접착제는 방수·방식층에 침투하지 않도록 고점도 2액형 에폭시 접착제를 사용한다. 경화된 후 시험 철편 주위를 그라인더를 사용하여 방수·방식층을 절단한다.



(a) 시험편과 상부 인장지그 결합도　　(b) 시험편과 하부 인장지그 결합도

a b c





(단위 : mm)

부위	치수	부위	치수
a	17	f	18
b	10	g	75
c	45	h	58
d	5	i	92
e	10	j	100

(c) 상·하부 인장지그 상세 제원

그림 3.6-2 인장지그 결합도 및 상세 제원

c. 측정방법

각각의 재료에 대해서 1회 측정용 몰드의 경우는 9개를 만들어 전체 9회의 부착력을 측정하고, 그 평균값은 측정한 부착력 중 평가가 가능한 측정치(최소 6회 이상의 유효 측정값을 기준으로 함)를 대상으로 한다.

㈏ 현장 콘크리트 바탕 방수·방식층의 부착력 시험(현장시험)

a. 측정위치

방수·방식층의 경화를 확인한 후 500 m2당 공사감독자(건설사업관리자)가 지정하는 임의의 3개소(벽체 및 바닥)에 각각 3개의 어태치먼트를 부착시킨 후 24시간동안 경화시켜 현장 부착력 시험기로 부착강도를 측정한다.

b. 측정방법

3개소(각 3회 측정)에서 측정한 부착력 중 평가가 가능한 유효측정치(최소 6회 이상의 유효 측정값을 기준으로 함)를 선정하여 이들의 평균치가 품질 기준 이상으로 만족해야 한다.

마. 내구성 시험

(가) 동결융해 : 급속 동결 융해에 대한 콘크리트의 저항시험(KS F 2456)의 B법을 준용하여 200회 반복 후 부착성능 및 겉모양(박리, 부풀음, 잔갈림)을 관찰 평가한다.

(나) 습윤·건조 : 습윤과 건조 100회 반복처리 후 평가한다.

습윤·건조 반복조건은 다음과 같다.

㉮ 온도 20℃, 습도 98 %에서 1시간 유지

㉯ 온도 20℃, 습도 98 %에서 온도 60℃, 습도 50 %로 올리는데 1시간

㉰ 온도 60℃, 습도 50 %에서 1시간 유지

㉱ 온도 60℃, 습도 50 %에서 온도 20℃, 습도 98 %로 내리는데 1시간

㉲ 온도 20℃, 습도 98 %에서 1시간 유지

㉳ 온도 20℃, 습도 98 %에서 온도 －10℃ 내리는데 1시간

㉴ 온도 －10℃에서 1시간 유지 온도 －10℃에서 온도 20℃, 습도 98 %로 올리는데 1시간

(다) 수중침지 : 30일 장기침수 후 평가한다.

(라) 촉진 내후성 : 건축용 합성수지제의 촉진노출시험(KS F 2274 준용)의 WS형, 250시간 처리 후 평가한다.

바. 도막두께(현장시험)

(가) 도막두께 검사는 전자식 도막계기 또는 기타의 적당한 측정방법으로 시험한다. 다만 도막두께의 측정위치는 공사감독자(건설사업관리자)와의 협의에 따른다.

(나) 전자식 도막계기를 사용하지 않을 때는 임의의 위치에서 도막을 잘라 내어 1/100 mm까지 측정 가능한 도구를 사용하여 두께를 측정한다.

3.6.3 타르에폭시 방수

(1) 검사

방수공사를 시행하면서 현장 품질관리가 필요한 경우, 각 단계별 검사를 다음 규정에 따라 실시하며, 매 단계별로 공사감독자(건설사업관리자)의 확인을 받은 후 다음 단계의 작업을 진행할 수 있다.

① 도장작업 전 검사

가. 환경조건의 적합성(온도, 습도 등)

나. 바탕면의 건조상태(함수율, PH값)

다. 환기시설의 설치 및 소화기 비치 여부

② 바탕면 정리작업시 검사

가. 유분, 먼지, 이물질 등의 잔존 여부

나. 표면처리의 적정성 여부

③ 도장작업시 검사

가. 도료혼합의 적정성 및 가사시간 내 사용여부

나. 도장장비 사용의 적정성

다. 도장사양에 따른 습도막두께의 적정성

라. 도장외관상의 결함여부

마. 재도장 기간의 준수여부

④ 도장작업 완료 후 검사

가. 도장면의 결함여부

나. 건조도막두께의 적정성

(2) 수정

① 도막표면에 황변, 핀홀, 주름, 부풀음 등 결함이 있거나 도막이 손상된 경우에는 결함 부분을 세정한 후, 명시된 시방규정에 따라 보수도장을 실시하여야 한다.

② 도막두께가 규정보다 미달된 경우에는 동일한 도료로 규정된 도막두께가 되도록 덧도장을 하여야 한다.

3.6.4 규산질계 분말형 도포방수

(1) 결함부 충전제의 품질

이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사, 3.6.2 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식의 (1)에 따른다.

(2) 방수·방식 재료의 품질

산질계 분말형 도포 방수재료는 KS F 4918의 성능을 만족하여야 한다.

(3) 시공품질

① 바탕처리

이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.6.2 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식의 (3) −①에 따른다.

② 방수 · 방식성능시험

가. 외관

이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.6.2 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식의 (3) −②−가에 따른다.

나. 부착성능

상수도구조물에 사용되는 방수·방식 재료는 누수방지 및 콘크리트의 보호를 위하여 각 구조물에 작용하는 수압에 대해 장기내구성을 유지하기 위해서는 양호한 부착력을 보유하여야 한다. 상수도 구조물에 사용되는 방수·방식층의 부착력은 “표 3.6-8”의 품질조건을 만족해야 하며, 부착성능에 대한 실외시험(자연상태)이 필요할 경우 시공현장에서 직접 시행한다.

표 3.6-8 방수·방식제의 부착력

구 분				기준치	비고
부착성능 (MPa(N/mm²))	실외	부착력(자연상태)		1.5 이상	현장시험
		수중 침지 후		1.2 이상	
	실내	내화학성능	5 % 염산	1.2 이상	
			1 % 차아염소산나트륨	1.2 이상	
			5 % 수산화나트륨	1.2 이상	
		내구성	동결융해	1.2 이상	
			내 후 성	1.2 이상	
			습윤건조	1.2 이상	
			수중 침지	1.2 이상	
		부착력(상온, 기중)		1.5 이상	

다. 방수성능

상수도에 사용되는 방수·방식 재료는 누수방지 및 콘크리트의 보호를 위하여 각 구조물에 작용하는 수압에 대해 방수성능을 가져야 한다. 상수도구조물에 사용되는 방수재료의 방수성능은 표 3.6-9의 품질조건을 만족해야 한다.

표 3.6-9 방수·방식제의 방수·방식성능

구 분		기준치	비 고
방수성능	내 흡수성(물 흡수계수, $kg/m^2 \cdot h^{0.5}$)	0.5 미만	KS F 2451

라. 시공성능(현장시험)

상수도구조물의 각 시설물의 환경조건에 대해 시공한 방수·방식 재료의 두께는 표 3.6-10의 시공규정의 두께 이상으로 도포되어야 한다.

표 3.6-10 규산질계 분말형 도포방수제의 시공기준

구 분		무기질 단체형 (무기질계 분체*1+물)	무기·유기 혼합형 (무기질계 분체+폴리머분산제*2+물)
바탕처리 및 조정		바탕조정제	바탕강화 및 조정제
방수공사	하도	1 mm 이상(방수제 0.6 kg/m^2 이상)	1 mm 이상(방수제 0.7 kg/m^2 이상)
	상도*3	1 mm 이상(방수제 0.8 kg/m^2 이상)	1 mm 이상(방수제 0.8 kg/m^2 이상)

*1. 무기질계 분체는 포틀랜드시멘트+잔골재(입도조정 규사)+규산질미분말을 혼합하여 미리 분체로 조정된 것을 말한다. 「수도법」 상 위생안전기준에 적합하고, 용출되지 않아야 한다.

*2. 폴리머 분산제는 무기질 분체의 물성, 유동성, 발수성 등을 개선할 목적으로 사용한 유백색의 에멀션, 폴리디스퍼젼, SBR라텍스 등을 말한다.

*3. 상도용 방수제는 상수도 구조물의 환경조건에 의해 부식될 가능성이 있을 때 별도의 방식조치를 취해야 하고, 이때의 사용재료는 「수도법」 상의 위생안전기준에 적합한 것이어야 하며, 시공

후 먹는물에 용출되지 말아야 하고 내화학성이 커야 한다.

(4) 품질시험

① 외관검사

이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.6.2 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식의 (4) －① 에 따른다.

② 방수·방식성능시험

방수·방식성능시험이 필요할 경우, 다음 항목에 대하여 직접 시험 또는 시험전문기관에 의뢰하여 시험할 수 있다.

가. 용출성능시험

상수도구조물의 각 시설물별 환경조건에 따라 시공한 규산질계 분말형 도포방수제의 용출성능은 KS F 4930에 의한다. 시공되어지는 배합비에 따라 120×70×10(mm)의 크기로 시험체를 제작하여 온도 20±3℃의 실온에서 건조되지 않도록 양생하고, 24시간 후에 탈형하여 온도 20±2℃의 수중에서 재령 19일까지 양생한다. 양생이 완료된 시험체는 레이턴스를 제거하여 온도 20±2℃, 상대습도 65±5 %의 표준상태에서 최소 8일간 함량이 될 때까지 건조시킨다. 준비된 시험체를 KS F 4811 부속서 1에 따라 시험한다.

나. 방수 · 방식성능시험

이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.6.2 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식의 (4) －②－다에 따른다.

다. 부착력 시험

이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.6.2 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식의 (4)－②－라에 따른다.

라. 내구성 시험

이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.6.2 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식의 (4)－②－마에 따른다.

마. 도막두께

이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.6.2 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식의 (4)－②－바에 따른다.

3.6.5 세라믹메탈계 방수 · 방식

(1) 결함부 충전제 및 바탕조정제의 품질

이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (1)에 따른다.

(2) 방수 · 방식 재료의 품질

세라믹메탈계 방수 · 방식 재료는 KS F 4929의 성능을 만족하는 재료이어야 한다.

(3) 시공품질

① 바탕처리

이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (3)

－①에 따른다.

② 방수 · 방식

가. 외관

이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (3)－②－가에 따른다.

나. 용출성능

상수도구조물의 내부에 사용되는 방수 · 방식 재료의 용출성분은 KS F 4929의 용출기준을 초과해서는 안 된다.

다. 부착성능

이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (3)－②－다에 따른다.

라. 탈색방지성능

이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (3)－②－라에 따른다.

마. 방수 · 방식성능

이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (3)－②－마에 따른다.

바. 시공성능(현장시험)

상수도구조물의 각 시설물의 환경조건에 대해 시공한 방수 · 방식 재료의 두께는 표 3.6-11의 시공규정 두께 이상으로 도포되어야 한다.

표 3.6－11 세라믹메탈계 방수·방식제의 시공 기준

구 분		세라믹메탈계 방수 · 방식제	
		사용재료	건조도막두께 (㎜)
바탕처리 및 조정		바탕강화 및 조정제	1.00 이상
방수 · 방식공사	하 도	세라믹 프라이머	0.10 이상
	중 도	세라믹 코팅제	0.15 이상
	상 도	세라믹 코팅제	0.15 이상
계			1.40 이상

※1. 상수도구조물의 수처리 조건을 고려하여 유속이 큰 곳, 낙차가 큰 곳, 동결융해의 염려가 있는 곳, 모래·자갈 등의 여과층이 있는 곳에서는 보통두께 이상으로 시공한다. 이때, 도막의 두께는 관련자료(유속, 내마모도, 낙차 등)를 참고하여 정하거나 재료 메이커의 품질기준을 참고하여 정한다.
※2. 상도용 마감제는 상수도구조물의 환경조건에 따라 적합한 재료를 선택하여 사용한다. 또한 「수도법」 상의 위생안전기준에 적합한 것이어야 하고, 시공 후 먹는물에 용출되지 않아야 하며 내화학성이 커야 한다.

(4) 품질시험

① 외관검사

이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (4)−①에 따른다.

② 방수 · 방식성능시험

방수·방식성능시험이 필요할 경우, 다음 항목에 대하여 직접 시험 또는 시험전문기관에 의뢰하여 시험할 수 있다.

가. 용출성능시험

상수도구조물의 각 시설물별 환경조건에 따라 시공한 콘크리트용 에폭시수지계 방수 · 방식제의 용출성능은 KS F 4929에 의한다. 용출시험에 사용되는 120×70×2(mm)의 유리판 2매에 배합비에 따라서 잘 혼합한 도료를 건조도막두께가 0.3 mm 이상이 되도록 도포하고, 재도장을 하는 경우에는 제품에 표시된 재도장시간에 따라 도포한다. 도포된 시험체는 온도 20±1℃, 상대습도 65±5℃의 항온 · 항습기에서 7일간 양생한 후 KS F 4811에 따라 시험한다.

나. 내화학성(내약품성) 시험

이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (4)−②−나에 따른다.

다. 방수 · 방식성능시험

이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (4)−②−다에 따른다.

라. 부착력 시험

이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (4)−②−라에 따른다.

마. 내구성 시험

이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (4)−②−마에 따른다.

바. 도막두께

이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (4)−②−바에 따른다.

3.6.6 폴리우레아수지계 도막방수

(1) 결함부 충전제 및 바탕조정제의 품질

이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (1)에 따른다.

(2) 방수 · 방식 재료의 품질

도막방수재료는 KS F 4922의 성능을 만족하여야 한다.

(3) 시공품질

① 바탕처리

이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (3)

−①에 따른다.

② 방수 · 방식

가. 외관

이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (3)−②−가에 따른다.

나. 용출성능

상수도 구조물의 내부에 사용되는 방수 · 방식 재료의 용출성분은 KS F 4922의 용출기준을 초과해서는 안 된다.

다. 부착성능

이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (3)−②−다에 따른다.

라. 탈색방지성능

이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (3)−②−라에 따른다.

마. 방수 · 방식성능

이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (3)−②−마에 따른다.

바. 시공성능(현장시험)

상수도구조물의 각 시설물의 환경조건에 대해 시공한 방수 · 방식 재료의 두께는 표 3.6-12의 시공규정두께 이상으로 도포되어야 한다.

표 3.6−12 폴리우레아수지 도막 방수·방식제의 시공기준

구 분		폴리우레아수지 도막 방수 · 방식제	
		사용재료	건조도막두께 (㎜)
바탕처리 및 조정		바탕강화 및 조정제	1.00 이상
방수 · 방식공사	하 도	폴리우레아수지	0.70 이상
	중 도	폴리우레아수지	0.70 이상
	상 도	폴리우레아수지	0.60 이상
계			3.00 이상

※1. 상수도구조물의 수처리 조건을 고려하여 유속이 큰 곳, 낙차가 큰 곳, 동결융해의 염려가 있는 곳, 모래·자갈 등의 여과층이 있는 곳에서는 보통두께 이상으로 시공한다. 이때 도막의 두께는 관련자료(유속, 내마모도, 낙차 등)를 참고하여 정하거나 재료 메이커의 품질기준을 참고하여 정한다.
※2. 상도용 마감제는 상수도구조물의 환경조건에 따라 적합한 재료를 선택하여 사용한다. 또한 「수도법」 상의 위생안전기준에 적합한 것이어야 하고 시공 후 먹는물에 용출되지 않아야 하며 내화학성이 커야 한다.

(4) 품질시험

① 외관검사

외관검사는 방수 · 방식층 전면을 대상으로 육안으로 하며, 미세균열 등에 대해서는 확대경을 사용하여 상태를 검사한다.

② 방수 · 방식성능시험

방수·방식성능시험이 필요할 경우, 다음 항목에 대하여 직접 시험 또는 시험전문기관에 의뢰하여 시험할 수 있다.

가. 용출성능시험

상수도구조물의 각 시설물별 환경조건에 따라 시공한 폴리우레아수지 도막방수 · 방식제의 용출성능은 KS F 4922에 의한다. 용출시험에 사용되는 120×70×2(mm)의 유리판 2매에 배합비에 따라 잘 혼합한 도로를 건조 도막 두께가 0.3mm 이상이 되도록 도포하고, 재도장을 하는 경우에는 제품에 표시된 재도장시간에 따라 도포한다. 도포된 시험체는 온도 20±1℃, 상대습도 65±5℃의 항온 · 항습기에서 7일간 양생한 후 KS F 4811에 따라 시험한다.

나. 내화학성(내약품성) 시험

이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (4)－②－나에 따른다.

다. 방수 · 방식성능시험

이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (4)－②－다에 따른다.

라. 부착력 시험

이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (4)－②－라에 따른다.

마. 내구성 시험

이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (4)－②－마에 따른다.

바. 도막두께

이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (4)－②－바에 따른다.

3.6.7 콘크리트 표면도포용 액상형 흡수방지

(1) 결함부 충전제 및 바탕조정제의 품질

이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (1)에 따른다.

(2) 방수 · 방식 재료의 품질

콘크리트 표면도포용 액상형 흡수방지재료는 KS F 4930의 성능을 만족하여야 한다.

(3) 시공품질

① 바탕처리

이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (3)

−①에 따른다.

② 방수 · 방식

가. 외관(현장시험)

상수도구조물에 사용되는 흡수방지제의 시공 후 외관은 흘러내림, 이물질의 배어나옴, 변퇴색이 발견되지 않아야 하며, 물을 분사하여 구슬 모양으로 맺혀 흘러내려야 한다.

나. 방수성능

이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (3)−②−마에 따른다.

③ 시공성능(현장시험)

상수도구조물의 각 시설물의 환경조건에 대해 시공한 방수 · 방식 재료의 사용량은 표 3.6-13의 사용량 이상으로 도포하여야 한다.

표 3.6−13 콘크리트 표면도포용 액상형 흡수방지제의 시공기준

구 분		콘크리트 표면도포용 액상형 흡수방지제	비 고
바탕처리 및 조정		바탕 조정제(결함부 충전)	
방수공사	하도	흡수방지제 0.3 kg/m^2 이상	
	상도*1	흡수방지제 0.3 kg/m^2 이상	

*1. 상도용 방수제는 상수도구조물의 환경조건에 의해 부식될 가능성이 있을 때 별도의 방식조치를 취해야 하고, 이때의 사용재료는 「수도법」 상의 위생안전기준에 적합한 것이어야 하며 시공 후 먹는물에 용출되지 말아야 하고 내화학성이 커야 한다.

(4) 품질시험

① 외관검사

이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (4)−①에 따른다.

② 방수 · 방식성능시험

방수·방식성능시험이 필요할 경우 다음 항목에 대하여 직접 시험 또는 시험전문기관에 의뢰하여 시험할 수 있다.

가. 용출성능시험

이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (4)−②−가에 따른다.

나. 방수 · 방식성능시험

이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (4)−②−다에 따른다.

다. 침투깊이(현장시험)

(가) 침투깊이 검사는 도포 7일 후 코어를 채취하여 KS F 4930에 따라 시험한다.

(나) 현장여건상 코어채취가 어려운 경우, 구조물과 동일한 조건에서 타설, 양생된 콘크

리트 공시체에 콘크리트 표면도포용 액상형 흡수방지제를 도포하여 시험할 수 있다.

3.6.8 시트계(PP, PE) 방수

(1) 용접검사

① 수동용접

가. 용접온도는 200℃~240℃로 유지시켜야 한다.

나. BEAD가 형성되어야 한다.

② 자동용접기에 의한 시트용접

가. 용접온도는 300℃~350℃로 유지시켜야 한다.

나. BEAD가 형성되어야 한다.

(2) 방수공사가 완료되면 충수시험을 실시한다. 육안으로 누수가 확인된 경우에는 즉시 누수원인을 찾아내어 공사감독자(건설사업관리자)의 승인 이후 보수하여야 한다.

3.6.9 내오존방수

3.6.9.1 현장 품질관리

(1) 결함부 충전제 및 바탕조정제의 품질

이 시방서 KCS 57 40 15 방수공사 3.1.2.1 콘크리트용 에폭시수지계 방수·방식 시공의 (1)에 따른다.

(2) 방수 · 방식 재료의 품질

① 무기질 침투성 탄성복합 방수재료는 “표 3.6-14”의 KS F 4918−98의 성능을 만족하여야 한다.

② 혼합된 방수제는 30분 이내에 사용을 완료한다.

③ 시공완료 후 28일 이내에는 수조에 물을 채우지 않는다.

④ 규정된 재료 이외의 물질의 혼입은 절대 금한다.

표 3.6−14 물성기준

구분	시험항목	규격번호	물성기준	기준두께(mm)
주방수층	부착강도(MPa(N/mm^2))	KS F 4918	0.8 이상	1.58
	내잔갈림성	KS F 4918	이상 없을 것	
	흡수량(g)	KS F 4918	2.0 이하	
	압축강도(MPa(N/mm^2))	KS F 4918	10 이상	
보호층	부착강도(MPa(N/mm^2))	KS F 4918	0.8 이상	1.45
	내잔갈림성	KS F 4918	이상 없을 것	
	흡수량(g)	KS F 4918	2.0 이하	
	압축강도(MPa(N/mm^2))	KS F 4918	10 이상	

⑤ 재료의 현장 반입시 규정된 포장방법에 의해 반입되었는지 확인하고 관리 공사감독자(건설사업관리자)의 검사를 득한다.

⑥ 필요시 전문기술자를 파견하여 품질관리 및 시공지도를 실시한다.

3.1.9.2 검사 및 시험

(1) 검사

① 공사와 관련하여 제반시방서 및 안전규정에 의한 철저한 시공과 품질관리를 하여야 한다.

② 제반공사 검사와 관련하여 관리 공사감독자(건설사업관리자)와 사전에 충분히 협의 를 한다.

(2) 시험

① 제품의 시험은 국공립시험기관에 의뢰하여 품질규정에 합격되어야 한다.

② 시험성적서 및 기타의 자료는 필요에 따라서 제출한다.

3.7 현장 뒷정리

내용 없음.

3.8 시운전

내용 없음.

3.9 완성품 관리

내용 없음.

KCS 57 40 20 : 2017

정수장 종합시운전

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

KC CODE KCS 57 40 20

국가건설기준

목 차

KCS 57 40 20 정수장 종합시운전 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 2

3. 시공 ····· 3

KCS 57 40 20 정수장 종합시운전

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 정수시설공사 완료 후에 정수장의 정상적인 운영을 위하여 시행하는 종합시운전에 대하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 환경오염 방지 및 환경보전 관계 : 소음・진동 관리법, 수질환경보전법, 하수도법 등
- 하천 관계 : 하천법, 공유수면관리 및 매립에 관한 법률 등
- 안전 보건 관계 : 시설물의 안전관리에 관한 특별법, 건설기술진흥법, 산업안전보호법, 고압가스관리법, 소방법, 전기사업법 등
- 사업인가 및 수질 관계 : 수도법, 수질 및 수생태계 보전에 관한 법률 등

1.3 용어의 정의

⑴ '종합시운전'은 정수처리구조물 및 정수처리설비의 설치가 완료된 후, 각 시설이 설계에 규정된 성능으로 정상적인 가동을 하는지의 여부를 준공 전에 점검·확인하고, 발생된 문제점을 수정·보완하며, 각 기기별 및 설비간의 연계작동을 총괄적으로 검토하여 정수시설의 유기적인 운영여부를 확인하여, 시설 인수인계 이후 정수장 운영이 정상적으로 원활히 이루어지도록 하는 것으로서 사전점검, 무부하시운전, 부하시운전 및 연속부하시운전, 성능보증시운전 등을 말한다.

⑵ '무부하 시운전'은 건설기간 동안에 설비의 파손상태, 설치상태, 윤활상태, 조작상태, 사양 및 설계도서와 비교 등 설비상태를 초기에 점검하는 최초 시운전단계로서, 설비 및 기자재의 설치업체별 설치검사를 통해 보완을 실시한 후, 설비 및 기기의 단독, 연동운전 점검을 실시하는 단계를 말한다.

⑶ '부하시운전'은 무부하시운전의 문제점을 조치완료 후 원수를 유입시켜 각 설비 및 기기에 대한 부하시운전을 실시하여 계측제어설비의 연동관계 점검, 자동운전 관련 프로그램 점검 및 이에 대한 조치를 실시하는 단계를 말한다.

⑷ '연속시운전'은 설비·기기의 무부하·부하시운전 실시 후 보완작업을 완료한 상태에서 실제 원수를 유입하여 정수처리 시설을 포함한 모든 시설을 운전하는 것으로 성능보증시험을 포함한다.

1.4 분야별 업무내용

1.4.1 공통사항

⑴ 종합시운전 시간은 24시간 근무를 기준으로 한다.

⑵ 시운전요원은 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 행동하여야 하며, 절대 개인의 판단에 따라 행동하지 않아야 한다.

⑶ 밸브 개·폐등의 주요사항은 항시 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하고 지시에 따라 야 한다.

⑷ 각 분야별 시운전담당자는 시운전 및 통수에 관한 제반사항을 수시로 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하여야 한다.

⑸ 일일통수 완료시각은 공사감독자(건설사업관리자)가 시운전요원에게 작업종료를 통보한 시각으로 한다.

⑹ 통수기간중 통수요원은 현장 상주하여 응급사태에 대처해야 한다.

⑺ 각종 기기류 제작업체 직원은 통수종료시까지 현장 상주하여야 한다.

1.4.2. 토목분야(취·정수장 송수관로 구조물)

⑴ 종합시운전시 밸브류 개폐는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 조작해야 한다.

⑵ 정수장 정수지는 H.W.L까지 물을 채우기 전, 초기에는 드레인관을 개방하여 이물질을 배출 완료 후 만수시켜야 한다.

⑶ 종합시운전전 각종 밸브류의 조작상태 및 개폐횟수 파악 및 기록·보고하여야 한다.

⑷ 시운전시 착수정(분말활성탄접촉조), 혼화지, 응집지, 침전지, 여과지, 오존접촉조, 입상활성탄여과지, (중간가압장), 정수지, 배출수 처리시설 등 각종 시설의 누수유무를 파악해야 한다.

⑸ 시운전시 밸브조작 및 작동상태 파악하여야 한다.

⑹ 종합시운전 당일 필요한 안전시설물을 설치하여야 한다.

⑺ 시공업체와 비상복구 체제를 유지하여야 한다.

⑻ 수중양수기, 밸브조작용 Key, 부속자재, 공구류 등을 항시 작업현장에 비치하여야 한다.

1.4.3 설비분야(기계·전기·계측·수질)

⑴ 사전 전기인입설비의 통전여부를 확인 조치하여야 한다.

⑵ 종합시운전전 세부일정표에 의거 각종 기계 • 전기, 계장설비의 점검 및 보완하여야 한다.

⑶ 종합시운전시 시공업체를 지휘하여 기계 • 전기, 계장설비의 시운전 및 측정 기록을 유지하여야 한다.

⑷ 종합시운전시 시공업체 및 운전근무자를 지휘하여 각종설비의 조작 및 운전에 지장이 발생하지 않도록 하여야 한다.

⑸ 시운전시 시공업체와 비상복구 체제를 유지하여야 한다.

2. 자재

내용 없음.

3. 시공

3.1 시공 일반

3.1.1 종합시운전 일반

⑴ 시운전은 무부하시운전, 부하시운전, 연속부하시운전 단계로 구분하여 실시하여야 하며, 신기술 및 신공법에 대하여 기술보유사에서 시운전기간동안 기술을 제공하도록 한다.

⑵ 신기술 및 신공법의 경우 교육훈련 및 이전계획시 기술보유사에서 직접 실시하도록 하고, 수질보증에 대한 책임도 명확히 하여야 한다.

⑶ 시운전시 처리공정별 설계인자 및 운영인자와 비교, 처리효율 체크 등을 하기 위해서는 현장에 실험실을 설치하거나 실험팀을 구성하여 실험의 신속성과 정확성을 기한다.

3.1.2 종합시운전 계획수립

⑴ 종합시운전 계획서는 종합시운전 수행주체가 작성하여야 하며, 계획서 작성시 발주자, 감리업체, 시공업체 및 각 시설 설치업체까지 참여하여 효과적인 계획서가 작성되도록 하여야 한다.

⑵ 토목, 건축, 기계 • 전기 · 계측제어설비 등 종합시운전 실시 1개월 전 종합시운전계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

⑶ 사업개요, 처리시설 현황, 단위공정설명 및 제어계통도를 제시 후 각종펌프류, 계측기기 등에 대하여 간단하게 설명하고, 특히, 연동운전관계는 시운전 기간 중 유입량 및 수질변화에 따라 운전할 수 있는 운전모드를 각 case별로 작성하여야 하며, 종합시운전계획서에는 다음과 같은 내용이 포함되어야 한다.

① 정수처리시설 개요
② 시운전 개요 및 절차
③ 시운전 세부 수행계획(무부하, 부하, 연속부하, 수질분석 등)
④ 각 시운전 수행양식(일지, 점검표 등)
⑤ 운영요원 교육 계획 및 인수인계 계획
⑥ 시운전 연락망 및 기구조직표
⑦ 비상 운영방안, 전기, 위험물 등 법정관리책임자 선임

⑷ 종합시운전계획 수립시 종합시운전기간은 통수일 기준으로 공법별로 최소 2개월에서 6개월 정도 확보하여야 하며 전체적인 성능보증이 되도록 실시하여야 하며 최소 기간은 아래와 같다.

① 급속여과방식(신설) : 3개월
② 급속여과방식(기존시설과 연계) : 2~3개월
③ 고도정수처리 공법 : 3~6개월

⑸ 종합시운전을 수행함에 있어 전력비, 용수비, 약품비, 유류비 및 폐액/폐기물 처리비 등 소요비용의 처리방안 및 예산확보에 관해서는 사전에 충분한 계획을 세워 원활한 시운전업무수

행이 되도록 하고, 시운전 수행전 각 구조물 충수시험에 따른 방류수를 처리하기 위해 배출수처리시설을 연동운전조건에 의해 정상가동 되도록 설비점검을 실시한다.

⑹ 종합시운전 계획수립시, 발주청은 시설운전에 대비하여 정수장에 설치되는 배출수처리시설 설치허가 및 신고, 염소투입시설 등 위험설비 설치허가, 소방설비 설치허가, 전기사용허가 등 관련공사에 대한 준공인가 등이 완료될 수 있도록 조치하여야 한다.

(7) 시운전 완료 후 유지관리요령 등을 포함한 유지관리지침서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

3.1.3 운영요원 투입

⑴ 운영요원의 업무

운영요원은 현장에 투입되어 도면, 시방 및 현장에 관해 숙지하고, 시공상의 문제점 및 보완사항에 대해 설비 설치업체 등과 협의하여 공사의 원활한 진행에 협조하도록 한다. 또한, 종합시운전 수행 중 처리시설 운영 전반에 대해 충분한 경험을 쌓도록 하여 향후 처리시설 운영에 대비한다.

⑵ 투입시점

운영요원은 종합시운전 전에 투입되어야 하며, 일반적으로 종합시운전 개시일 전 1~2개월 전에 투입되어야 함을 원칙으로 한다. 단, 공사사정상 운영요원의 투입시기가 지연되더라도 최소한 부하시운전 전에 투입되어야 한다.

⑶ 투입인원

정수시설의 인수인계 및 운영관리를 위해 투입되는 운영요원은 효율적인 종합시운전을 위하여 토목 · 건축, 기계 · 전기 · 전자통신 및 환경 등 각 분야별 정상적인 운영시와 동일한 직종들로 구성되어야 한다.

3.1.4 종합시운전 단계별 주요 업무

그림 3.1-1은 정수시설 건설 후, 종합시운전 업무 수행에 따른 통상적인 절차를 나타낸 것으로 일반적으로 종합시운전은 설비의 사전검사 및 설비별 무부하시운전, 부하시운전, 연속부하시운전, 성능보증시운전, 운영요원교육 및 인수인계 등의 업무를 수행하며 단계별 수행업무에 대한 사항은 표 3.1-1를 참고하여 각 단계별 세부절차 수립을 통해 수행한다.

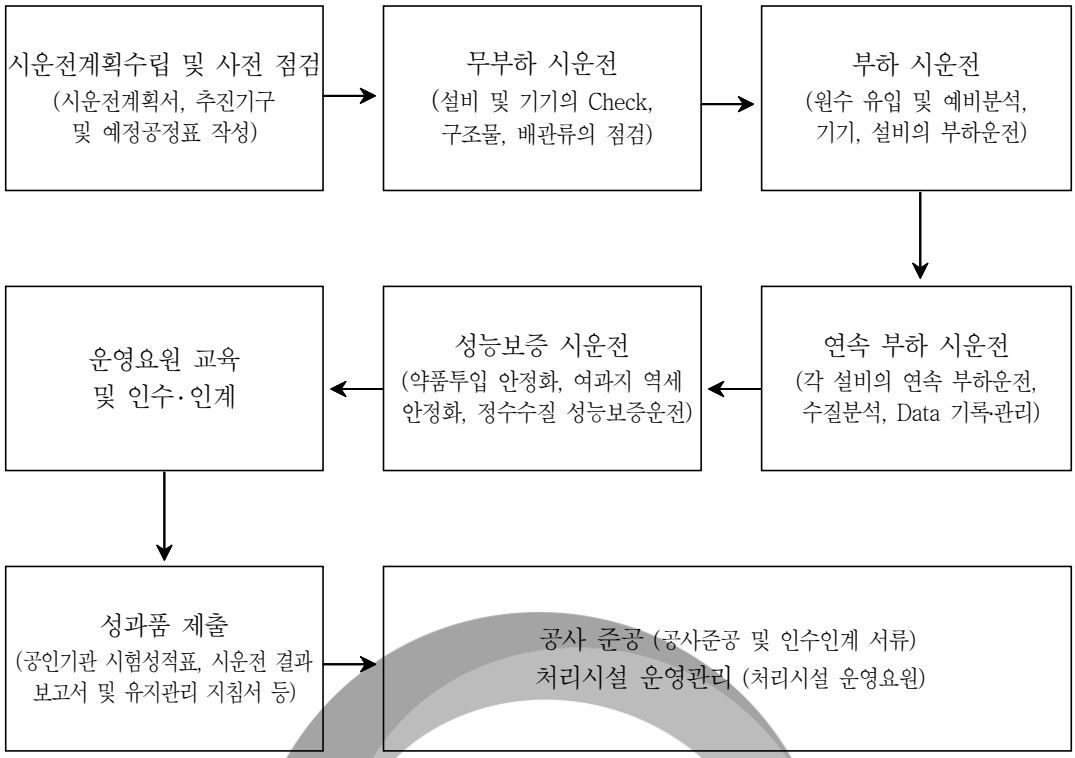


그림 3.1-1 종합시운전 업무수행 절차

표 3.1-1 종합시운전 단계별 수행업무

구 분	수 행 업 무	비 고
①시운전계획수립 및 사전점검	1. 종합시운전 계획서 작성 2. 처리시설 운영요원 임명 3. 시운전 추진기구 작성 4. 운전계획 일정수립 및 예정공정표 작성 5. 전력, 용수, 약품 및 폐액/폐기물 등과 관련한 경비예산 및 지출계획수립과 공급계획 파악 6. 시운전 연락망 구축(설비제작 및 설치업체 연락망) 7. 전기 및 위험물 취급관리자 선임 8. 급수전 기 생산된 정수·배수 및 처분 계획 수립 9. 원수유입량, 수질에 대한 기초조사에 따라 시운전 기본계획수립 10. 설비별 사전점검 및 결과보고 11. 구조물 규격, 구배, Level 확인 12. 기타 부대시설(사다리, 난간 등) 설치현황 점검 13. 사전 인·허가 사항 14. 시운전을 위한 기자재 준비 15. 단계별 시운전 일지 및 각종 기기 Check List 작성	종합시운전 前실시
②무부하시운전	1. 각종 구조물 청소 및 배관류 세척 2. 구조물 및 배관류 수밀 및 기밀시험 3. Check List에 의한 전 시설 합동점검(공사감독자(건설사업관리자)/감리단 및 시공사) 4. 설비 자동운전 프로그램(Logic, 제어계통도)등에 의한 최종 확인 5. 여재(여과사, 안트라사이트 등) 투입전 세정 확인	
③부하시운전	1. 원수의 단계적 유입 및 Jar Test 2. 설비, 기기류의 부하운전 및 점검 3. 자동운전 프로그램에 의한 단독, 연동Test 점검 4. 설비 및 기기류 연동관계 점검 및 조치 5. 각종 기기류 운전조건 설정·확인 6. 여과지 역세 분포시험	종합시운전 시점

구 분	수 행 업 무	비 고
④연속부하시운전	1. 약품투입량산정, 원수 연속유입 및 배수 2. 처리공정의 단계별 처리효율 분석 3. 슬러지처리설비 운전 및 탈수주기 산정 4. 각 설비 및 기기류에 대한 연속 부하운전 5. 각종 기기류 운전조건 보정 6. 각 설비 및 기기류의 자동운전 프로그램에 의한 운전 점검 7. 구조물 수리종단 Level 확인 8. 수질분석 및 기록	
⑤성능보증운전 및 운영요원교육	1. 설비, 기기 및 처리공정에 대한 성능보증 운전 2. 설계수질 보증 - 공인기관 분석의뢰 3. 전체공정 운전모드 설정 및 Mass Balance 설정 4. 시운전 교육교재에 의한 운영요원 교육	
⑥성과품 제출 및 인수·인계	1. 시험성적서 및 기기별 시험성적서 2. 시운전 결과보고서 3. 유지관리 지침서 작성 4. 합동근무 및 운영관리기술 전수 5. 시설물 인계인수서 작성(감리단 및 시공사)	

KCS 57 50 05 : 2017

상수도 급수설비공사 일반사항

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

목차

KCS 57 50 05 상수도 급수설비공사 일반사항 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 2

3. 시공 ····· 2

KCS 57 50 05 상수도 급수설비공사 일반사항

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 시방서는 급수설비의 공사와 불용관 정비 및 누수복구공사에 적용한다.

(2) 내용

① 급수관의 분기

② 급수관의 배관

③ 수도미터 및 보호통

④ 저수조

⑤ 급수설비의 오염방지

⑥ 급수밸브

⑦ 불용관 정비 및 누수복구공사

1.2 참고기준

- 건설기술진흥법
- 수도법
- 소방기본법
- 산업안전보건법
- 시설물의 안전관리에 관한 특별법
- 주택건설기준등에 관한 규정
- 상수도공사 표준시방서

1.3 용어의 정의

- 급수설비: 수도사업자가 일반 수요자에게 원수나 정수를 공급하기 위하여 설치한 배수관으로부터 분기하여 설치된 급수관(옥내급수관을 포함한다)·계량기·저수조·수도꼭지, 그 밖에 급수를 위하여 필요한 기구를 말한다
- 배수관: 배수지 또는 배수펌프를 기점으로 하여 급수장치까지의 배수를 목적으로 부설한관을 말한다
- 불용관: 기능을 상실한 상수도관이 존치되어 장래 누수요인을 잠재한 상수도관을 말한다

1.4 구조 및 재질

급수관은 충분한 강도를 가지며 내식성이 크고 수질에 나쁜 영향을 주지 않는 재질의 것이라야 하며 수압, 토압, 부등침하, 동상(凍上) 등에 대하여 안전하고 전식(電蝕), 토질에 의한 부식등의 위험이 있을 때에는 필요한 방지조치를 하여야 한다.

1.5 관종

이 시방서 KCS 57 10 05 상수도공사 일반사항 1.1.3현장업무관리 1.1.3.1상수도용 기자재에 따른다.

1.6 관의 운반, 취급, 보관

(1) 이 시방서 KCS 57 30 10 상수도관의 취급·운반에 따른다.

(2) 수도용 스테인리스 주름 강관

① 운반 및 적재 시 제품을 손상시킬 수 있는 못 또는 날카로운 물체가 주위에 없도록 하여야 한다.

② 운반 및 적재 시 무거운 짐을 얹거나 밟지 말아야 한다.

③ 주름마디부의 굴곡 반경을 최소 75R 이상을 유지하여야 한다.

④ 주름마디부의 어느 한곳을 5회 이상 계속 반복해서 구부리지 말아야 한다.

⑤ 주름마디부의 몸체에 파이프 렌치 또는 기타 공구로 힘을 가하거나 뒤틀리게 하지 말아야 한다.

⑥ 신축가동식 슬립인 죠인트 관이음쇠의 연결 시 반드시 스테인리스 주름 강관의 홈가공 여부를 확인하고 연결 하여야 한다.

⑦ 신축가동식 슬립인 죠인트 관이음쇠와 접합부인 주름마디관의 직관부가 찌그러지지 않도록 해야 한다.

1.7 터파기

이 시방서 KCS 57 10 10 구조물 및 관로 토공사에따른다.

2. 자재

내용 없음.

3. 시공

3.1 공사 관련사항

이 시방서 KCS 57 10 05 1.2.2.2 공사관계 시방서 및 1.2.2.3 관련 설계 및 시설기준에 따른다.

이 시방서 KCS 57 10 05 상수도공사 일반사항 1.1.4 건설안전 및 환경관리에 따른다.

KCS 57 50 10 : 2017

상수도 급수설비 설치공사

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE KCS 57 50 10

국가건설기준

목 차

KCS 57 50 10 상수도 급수설비 설치공사 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 2

3. 시공 ····· 4

KCS 57 50 10 상수도 급수설비 설치공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 내용

① 급수관의 분기

② 급수관의 배관

③ 수도미터 및 보호통

④ 저수조

⑤ 급수설비의 오염방지

⑥ 급수밸브

1.1.1 공정계획

(1) 기존 상수도관을 단수하거나 폐쇄하는 경우에는 최소한 48시간 전에 공사감독자(건설사업관리자)에게 작업계획서를 제출하여 관리기관의 승인을 받아야 한다. 승인을 받기 전에는 작업을 시작해서는 안된다.

(2) 작업계획서에는 급수 중단의 시간과 단수지역 수요가에 대한 홍보방법 등을 명시하여야 한다.

(3) 배수관에서 급수관을 분기할 때에는 가스관, 공업용 상수도관 등 상수도 이외의 관과 오접되지 않도록 경고테이프, 소화전, 제수밸브 등의 위치나 음청 및 GIS 도면 등을 확인하여 해당 배수관을 정확히 확인하여야 한다.

(4) 배수관을 천공하는 경우에는 배수관의 구경에 따라 천공간격(최소 30cm 이상)과 구경의 크기에 주의하고 배수관의 강도가 저하되지 않도록 고려한다.

(5) 배수관의 내면에 라이닝된 도포막이 박리되지 않도록 주의해야 하며, 배수관의 천공단면 등을 방식하기 위하여 적절한 천공단면의 코어를 장착하는 등의 조치를 강구한다.

표 1.1.-1 작업계획서

단수(폐쇄) 작업계획서
① 위　　치 :　　도로명 주소 ② 공사개요 :　D =　　mm　　L =　　m ③ 단수시간 :　　년　　월　　일　　00 : 00 ~ 00 : 00　(　　시간) ④ 시공상세도 ⑤ 자재준비계획 (품명, 규격,　수량) ⑥ 장비확보계획 (장비명, 규격,　수량) ⑦ 수계조절 및 퇴수작업계획 ⑧ 도로굴착허가 및 교통관리계획 ⑨ 담당 및 시공업체 비상연락 전화번호 ⑩ 공사장 안내간판 및 안전시설 설치계획 ⑪ 공사 및 단수 홍보계획

1.2 참고기준

내용 없음.

1.3 용어의 정리

내용 없음.

2. 자재

2.1 구조

(1) 티(T)자형 관

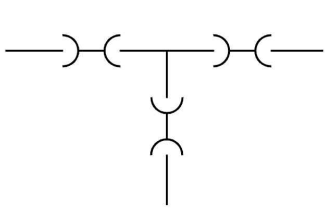
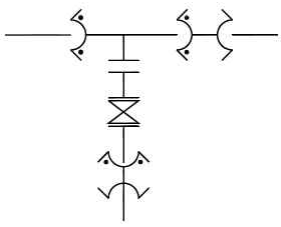
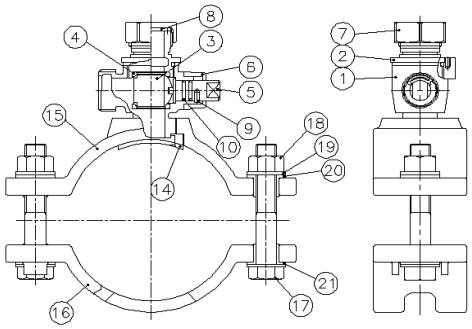
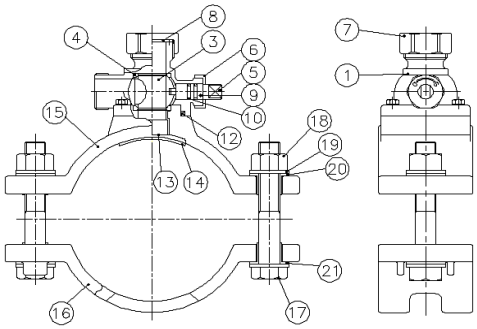
티(T)분기 (직경 50mm 이하)	정자분기 (직경 80mm 이상)
	

그림 2.1-1 티(T)자 형 관

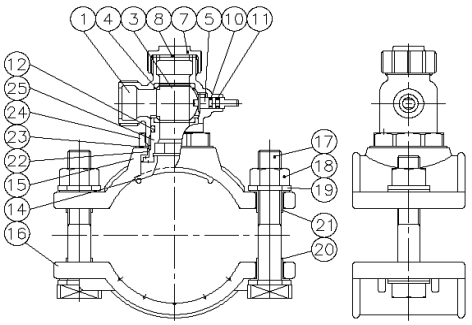
(2) 새들분수전



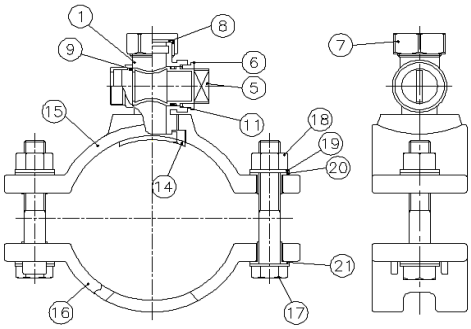
(1) 지수기구 볼식(A형 - 나사식)



(2) 지수기구 볼식(A형 - 플랜지식)



(3) 지수기구 볼식(A형 - 회전식)

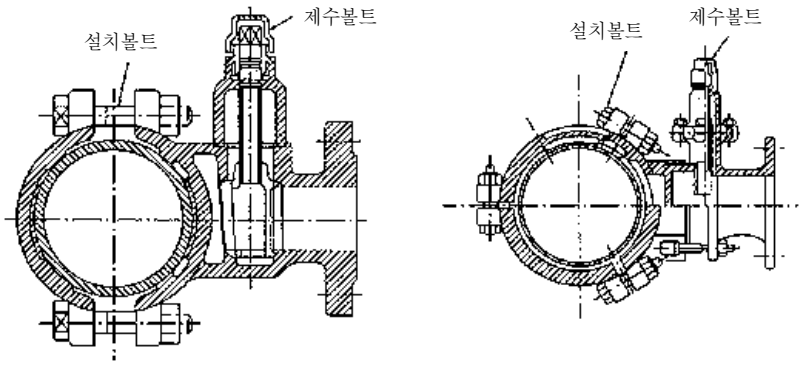


(4) 지수기구 콕크식(B형 - 나사식)

표 2.2-1 새들분수전

부품번호	부품명칭	부품번호	부품명칭	부품번호	부품명칭	부품번호	부품명칭
1	몸체	7	캡	14	누수방지패킹	21	절연체
2	볼 누르게	8	패킹	15	새들	22	절연체
3	볼	9	로크 핀	16	밴드	23	절연체
4	볼 시트	10	오링	17	볼트	24	로크너트
5	분수전봉(A형) 콕크(B형), 스템	11	오링	18	너트	25	인서트
		12	오링	19	와셔		
6	보호너트(A형) 로크너트(B형)	13	부시	20	절연체		

(3) 부단수분기 정자관



(a) 두 부분 나눔 (b) 세 부분 나눔

그림 2.2-2 부단수분기 정자관

3. 시공

3.1 굴착

(1) 굴착자는 굴착전 지하시설물 관리부서(가스, 통신, 한전, 하수도 등)에 사전 통보하여야 한다.

(2) 굴착공사는 착공전에 안전시설, 보안설비, 흙막이, 배수, 복공, 잔토처리 기타 필요한 준비를 한 후에 착공하여야 한다.

(3) 아스팔트콘크리트 포장의 절단은 포장절단기 등을 사용하여 직선으로 깊게 절단한다. 또한 복구시에는 기존의 포장부분이 파손되지 않토록 정밀 시공하여야 한다.

(4) 포장절단을 실시하는 경우 보안설비, 보안요원 등을 적절히 배치하고 교통상의 안전을 확보함과 동시에 충분한 냉각수를 공급하여 분진발생을 방지하고, 또한 냉각수의 처리에도 주의하여야 한다.

(5) 굴착은 굴착기간을 짧게 하기 위해서 방법, 위치를 충분히 검토하여 시행하여야 한다.

(6) 굴착하는 구역 및 개구부의 연장을 미리 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하여야 한다.

(7) 기계굴착을 실시하는 경우는 시공구역 전반에 걸쳐 지상 및 지하시설물에 주의하여야 한다. 특히 공사중 하수도 파손시 도로 환토재 유실로 공동이 발생하여 도로침하에 따른 사고가 발생되므로 주의하여야 한다.

(8) 굴착은 배관 및 접합 작업이 완전히 될 수 있도록 소정의 형상으로 마감한다.

(9) 용수가 있는 곳의 굴착은 흙막이, 배수 등을 적절히 하여야 한다.

(10) 시공자는 터파기 완료시에는 터파기 수치를 나타낼 수 있는 심도 증빙 사진을 촬영하여야 한다.

3.2 급수관 분기

(1) 천공공사의 실시시기에 대하여는 공사감독자(건설사업관리자)와 충분히 협의하여 공사에 지장이 없도록 하여야 한다.

(2) 사용 천공기 및 천공날은 관종에 따른 기종이나 성능을 미리 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하여 확인을 받고 사용하기 전에 점검을 하여야 한다.

(3) 부단수분기 정자관을 설치할 때에는 원칙적으로 수평으로 설치한다.

(4) 천공은 기존관에 부단수분기 정자관 및 슬루스밸브를 기초 위에 받침대를 마련해서 설치하고 정해진 수압시험을 하여 누수가 없는 것을 확인한 다음 시행한다.

(5) 80mm 이상의 배수관에서 50mm 이하 급수관을 분기할 경우에는 천공기를 사용하여 새들분수전으로 분기하고, 50mm 이하의 배수관에서 동일관 이하의 급수관으로 분기하는 경우에는 티(T)자형 분기를 하여야 한다.

(6) 새들분수전 상호간에 설치간격은 배수관의 천공에 의한 내력감소를 방지하고, 급수장치 상호간의 유량에 미치는 나쁜 영향을 방지하며 시공에 대한 작업여건을 고려하여 30cm 이상의 이격거리를 확보한다.

(7) 티(T)자형관이나 분기정자관으로 분기하는 급수관은 배수관의 관경보다 한 단계 아래의 작은 관경으로 한다.

(8) 배수관에서 부단수로 급수관을 분기하는 경우에는 반드시 새들분수전을 사용하여야 하며 새들분수전은 분기 본관이 덕타일주철관일 경우에는 CD용 그림 3.1-1을, 강관 및 폴리에틸렌관 등은 SV용 그림 3.1-2을 사용해야 한다.

(9) 새들분수전을 사용한 천공드릴도 배수관 재질에 따라 덕타일 주철관용 그림 3.1.-3과 폴리에틸렌관(PE관)용 그림 3.1-4으로 구분 사용하여야 한다.

(10) 덕타일주철관의 경우 천공부위의 부식을 방지하기 위하여 링크립을 천공지점에 삽입 설치하여야 한다.

(11) 링크립 삽입설치를 위한 천공기드릴은 규격별 치수의 허용오차 범위 내의 규격을 사용하여야 하고, 오차범위를 벗어나는 경우에는 즉시 교체하여야 하며 시공자는 수시로 규격별 치수를 검측하여야 한다. 규격별 천공기 드릴의 치수는 다음 표 3.2-1과 같다.

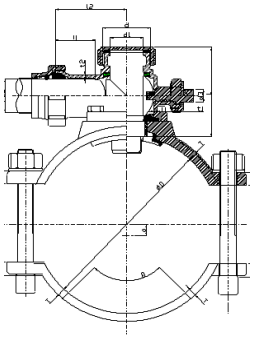


그림 3.1-1 덕타일주철관 새들분수전 (CD용)

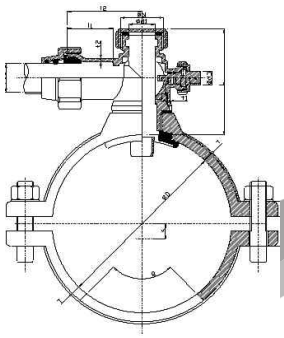


그림 3.1-2 강관 및 폴리에틸렌관 새들분수전 (SV용)

그림 3.1-3덕타일주철관용 천공드릴

그림 3.1-4 폴리에틸렌관용 천공드릴

<그림 3.1-5> 링크립 미설치(25년 경과)

<그림 3.1-6> 링크립 설치

표 3.2-1 천공기 드릴날 직경

규 격	15A	20A	25A	30A	40A	50A
드릴치수(mm)	ϕ13	ϕ18	ϕ23	ϕ28	ϕ37	ϕ47
허용오차(mm)	±0.15	±0.15	±0.15	±0.15	±0.15	±0.15

(12) 새들을 장착한 후 토양 부식을 방지하기 위한 방식 필름으로 새들분수전을 감싸듯이 감아 준 다.

(13) 배수관 천공시 발생하는 쇳가루와 시멘트가루는 공구(자석봉 및 드레인 코크 등)를 사용하여 제거하여야 한다.

3.3 급수관의 배관

3.3.1 공정계획

(1) 관을 부설할 때에는 미리 설계서에 따라 평면위치, 흙덮기 두께, 구조물 등을 정확하게 파악해 두어야 한다. 또 시공순서, 시공방법, 사용기구 등에 대하여 공사감독자(건설사업관리자)와 충분히 협의한 뒤 공사를 착공하여야 한다.

(2) 관로 부설시 필요에 따라서 울타리, 보안등, 난간 및 기타 가설물을 설치하여야 한다. 공사기간 중 야간에는 야광 공사표지판 및 도로표지판을 설치하고, 위험표지판에는 적색등을 설치하여야 한다.

(3) 관을 부설할 때는 교통과 공공의 안전에 방해가 되지 않도록 시행하여야 한다.

(4) 공공도로 및 기타 시설물은 그 유지관리에 책임이 있는 공공기관의 기준에 따라 원상복구하고 보수하여야 한다.

(5) 구조물을 통과하는 관은 관로의 침하로 인한 하자가 발생하지 않도록 적절한 조치를 취하여야 한다.

(6) 수급인은 공사에 소요되는 모든 인 · 허가를 받아야 한다.

(7) 현장에서 자재 소운반시 지면의 돌기부와 충돌이 없도록 하여야 하고 낙하나 충격을 피하고 균열 또는 파손에 주의하여야 한다.

(8) 관부설공사와 관련되는 기존 지하 매설물과 교차하거나 악영향이 미치는 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)가 승인하는 합리적인 방법으로 기존구조물에 손상이 없도록 시공하여야 한다.

(9) 관은 관마개를 삽입하여 현장에 반입 보관하여야 하고, 또한 부설하기 전에 배관 내면을 깨끗이 청소하여야 하며, 관 내외의 도장면에 손상이 있을 때에는 반드시 원상복구 후 부설하여야 한다.

(10) 관, 자재 및 부설 장비는 청결하고 안전한 상태에서 시공되어야 한다.

(11) 관이 노출되는 부분과 관경별 부설심도가 부족한 경우에는 설계서에 표시한대로 보온시설을 설치하여야 한다.

(12) 관로 중심선을 측량할 때는 기준점에 따른 보조점을 설정하고 수준점에 대해서는 이동, 침

하의 염려가 없는 곳을 선정하고 기준점, 또는 수준점에는 나무말뚝이나 콘크리트말뚝 등을 설치한다.

(13) 신설관과 기존 매설물의 간격은 30cm 이상을 유지하고 정해진 간격을 유지할 수 없을 때에는 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여야 한다.

(14) 설계서에 따르기 어려운 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)와 따로 협의하여야 하며 관리기관의 협의 승인을 득한 후 시공한다.

(15) 관로공사 시행 중 강우시, 교통량이 많은 지역, 관로의 손상이나 변형 등의 위험 요소가 있을 경우 수급인은 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아 긴급 되메우기를 실시할 수 있으며 이에 필요한 대책을 강구하여야 한다.

(16) 철도, 도로 및 통신선로 등을 통과해야 할 경우 수급인은 관리기관과 긴밀한 협의 후에 공사를 시행하여야 한다.

3.3.2 재료 관련사항

(1) 급수관은 원칙적으로 「수도법」 제14조(수도용 자재와 제품의 인증 등) 및 「수도법 시행령」 제24조의2(수도용 자재와 제품의 사용) 기준에 적합한 규격품을 사용하고 관종을 선정할 때에는 수질, 부설장소의 지질, 관이 받는 내외압, 기후, 관의 특성, 통수 후의 유지관리 등을 고려하여 가장 적절한 관종을 선정해야 한다.

(2) 덕타일주철관

① 주철관 및 부속자재는 KS D 4308, KS D 4311 및 KS M 6613 규격에 적합하거나 이와 동등 이상의 것이어야 한다.

② 덕타일주철관의 취급 및 운반은 이 시방서 KCS 57 30 10 상수도관의 취급·운반 1.4.2 덕타일주철관에 따른다.

(3) 강관

① 경질염화비닐 라이닝강관

가. 경질염화비닐 라이닝강관은 강도에 대해서는 강관이 분담하고 내식성 등에 대해서는 비닐라이닝이 분담하며 각각의 재료를 효과적으로 이용한 복합관이다.

나. 경질염화비닐 라이닝강관에는 옥내 및 매설용도에 대응할 수 있는 외면 도장이 다른 종류가 있다.

다. 관의 절단 및 나사작업을 할 때에는 라이닝된 비닐부분에서의 국부적인 가열을 피하고, 외면에 피복되어 있는 비닐부분을 주의하여 취급하도록 고려해야 한다.

라. 접합부의 나사나 관의 단부는 부식되기 쉬우므로 외면 수지 피복된 관단방식(管端防蝕)형 조인트를 사용한다. 또한 그 밖의 조인트를 사용하는 경우에는 관단방식 코어 등을 사용한다. 나사부분에는 수질에 영향을 미치지 않는 방식 실(seal)재를 사용하여 충분히 방호한다.

② 폴리에틸렌분체 라이닝강관

가. 폴리에틸렌분체 라이닝강관은 강관의 내면에 적정한 전처리를 한 다음 폴리에틸렌분체를 열융착에 의하여 라이닝한 것이다.

③내열성 경질염화비닐 라이닝강관

가. 내열성 경질염화비닐 라이닝강관은 강도에 대해서는 강관이 분담하고, 내열성 및 내식성에 대해서는 비닐라이닝이 분담하는 각각의 재질을 효율적으로 이용한 복합관이다. 또한 내열성 경질염화비닐 라이닝된 비닐부분에서의 국부적인 가열을 피하는 것 등 배관할 때에 주의해야 한다.

④상수도용 스테인리스강관 및 상수도용 스테인리스강관 이음쇠

가. 상수도용 스테인리스강관의 종류로는 STS 304와 STS 316 등이 있고 STS 316은 내식성이 높다.

나. 스테인리스강관은 다른 관종에 비하여 강도적으로 뛰어나고 경량화 되어있어 취급이 용이하다.

다. 관을 보관하거나 가공할 때에는 긁히거나 부딪힘으로 인한 손상을 입지 않도록 취급에 주의해야 한다.

라. 조인트의 종류로는 신축가동식인 슬립인 조인트 및 롤 푸쉬 이음방식(SU-조인트) 등이 있으며, 각각의 조인트가 갖는 특징을 살리고 용도에 따라 구별하여 사용할 수 있다.

⑤상수도용 스테인리스 주름 강관

가. 상수도용 스테인리스 주름 강관 등을 원관으로 하여 액압으로 팽출시켜서 암컷금형으로 성형된 액압 발디 성형방법에 의하여 제조되며 STS 304의 주름관 A와 STS 316의 주 름관 B의 2종류가 있다.

나. 주름마디 스테인리스 주름 강관은 변위흡수성 등의 내전성이 풍부하고 또한 주름부에서 임의의 각도를 형성할 수 있으며 접합부가 적고 배관시공이 용이하다.

다. 주름관은 옥내에 보관하며 필요에 따라 비닐시트(seat) 등으로 덮는다. 배관을 부설한 다음 되메울 때에는 자갈이나 유리파편 등이 관과 접촉되거나 관의 주름부에 끼이지 않도록 한다.

라. 조인트의 종류로는 신축가동식인 슬립인 조인트 및 롤 푸쉬 이음(SU-조인트)방식 등이 있으며 각각의 조인트가 갖는 특징을 살리고 용도에 따라 구별하여 사용할 수 있다.

마. 상수도용 강관의 취급 및 운반은 이 시방서 KCS 57 30 10 상수도관의 취급·운반 1.4.3 도복장강관에 따른다.

수도용 아연도 강관은 1994. 4. 1이후부터 사용이 금지되어 있다.

(건설부고시 제1993－350호 및 환경부고시 제1999－76호)

(4) 상수도용 경질염화비닐관

①경질염화비닐관은 인장강도가 비교적 크고 내식성과 내전식성이 크다. 그러나 직사광선에 의한 열화나 온도변화에 의한 신축성이 있다.

②난연성이지만 열 및 충격에 약하고 동결되었을 때에 파손되기 쉽다. 따라서 사용범위는 약 −5~60°C(기온)이다. 특히 관에 상처가 나면 파손되기 쉬우므로 외상을 받지 않도록 취급해야 하며, 관에는 방향족화합물(芳香族化合物) 등 관의 재질에 나쁜 영향을 미치는 물질과 접촉시키지 말아야 한다

(5) 상수도용 내충격성 경질염화비닐관

① 내충격성 경질염화비닐관은 경질염화비닐관의 충격강도를 높이도록 개량된 것이다.

② 상수도용 경질염화비닐관과 같이 장기간 직사일광을 받으면 내충격 강도가 떨어지므로 노출되지 않도록 한다.

③ 경질염화비닐관의 취급 및 운반에 대하여는 이 시방서 KCS 57 30 10 상수도관의 취급·운반 1.4.5의 기타 상수도용관에 따른다.

(6) 상수도용 폴리에틸렌관

① 폴리에틸렌관은 경질염화비닐관에 비하여 유연하며 경량으로 내한성과 내충격강도가 크며, 또한 긴 파이프형태로 공급되므로 접합을 적게 하고 시공할 수 있다.

② 다른 관종에 비하여 연하고 상처가 나기 쉬우므로 관을 보관하거나 가공할 때에는 취급에 주의해야 한다. 또한 유기용제(有機溶劑)나 휘발유 등에 접촉될 우려가 있는 장소에는 사용하지 않도록 한다.

③ 폴리에틸렌관의 취급 및 운반에 대해서는 이 시방서 KCS 57 30 10 상수도관의 취급·운반 1.4.5의 기타 상수도용관에 따른다.

(7) 상수도용 동관 및 피복동관

① 상수도용 동관 및 피복동관은 인장강도가 크고 알칼리에 침식되지 않으며 녹의 발생도 적다.

② 두께가 얇고 변형되기 쉬우므로 운반하고 취급할 때에는 주의가 필요하다. 침식 및 녹발생 방지와 내식성이 필요한 곳에는 피복동관을 사용하는 것이 바람직하다.

③ 원수에 유리탄산이 많은 수도에는 적합하지 않다. 관의 보관에는 건조한 장소를 선정한다.

④ 상수도용 동관 및 피복동관의 취급 및 운반에 대해서는 이 시방서 KCS 57 30 10 상수도관의 취급·운반 1.4.4 상수도용 동관 및 피복동관에 따른다.

(8) 상수도용 가교 폴리에틸렌관

① 폴리에틸렌관의 분자 사이에 특정한 수단으로 3차원의 화학결합(가교)을 일으켜 분자량을 증대시킨 폴리에틸렌관이다.

② 내열성과 내식성이 뛰어나고 경량이며 유연하고 관내에 녹이 부착되지 않으며 유체저항도 적다.

③ 내한성에 뛰어나서 한냉지에서 사용하는데 적합하다. 그러나 열팽창이 크기 때문에 배관할 때에는 주의해야 한다.

(9) 상수도용 유리섬유강화플라스틱관

① 연속성 필라멘트 와인딩(Continuous Filament Winding)공법을 이용하여 생산하며 열경화성 수지에 유리섬유와 규사를 조합하여 제작한다.

② 경량이며, 내구성, 탄성복원성, 내식성이 우수하며 관내에 녹이 발생하지 않고, 높은 유속계 수로 통수성이 좋다.

③ 취급, 보관 및 운반에 대하여는 이 시방서 KCS 57 30 10 상수도관의 취급·운반 1.4.5 기타 상수도용관에 따른다.

3.3.3 시공 관련사항

(1) 관 접합공

① 이 시방서 KCS 57 30 20(1.5.1)에 따른다.

② 이 시방서 KCS 57 30 20(1.5.2)에 따른다.

③ 이 시방서 KCS 57 30 20(1.5.3)에 따른다.

(2) 관 기초공

이 시방서 KCS 57 30 15 관로부설공사 3.1 관의설치의 3.1.1 관 기초공사에 따른다.

(3) 관의 설치

이 시방서 KCS 57 30 15 관로부설공사 3.1 관의설치의 3.1.2 관의 설치에 따른다.

(4) 관의 절단

이 시방서 KCS 57 30 15 관로부설공사 3.1 관의설치의 3.1.3 관의 절단에 따른다.

(5) 옥외 배관

① 급수관을 공공도로에 부설할 경우에는 도로 관리자가 정한 점용위치와 깊이에 따라 배관해야 하며 다른 매설관과의 간격을 30cm 이상 확보한다.

② 급수관을 부설하고 되메우기를 할 때에는 이 시방서 KCS 57 10 10 구조물 및 관로 토공사 되메우기에 따라야 하며 스테인리스 강관 및 스테인리스주름 강관에 대하여는 전식 등 부식에 대응하기 위하여 반드시 방식필름을 처리하여야 한다.

③ 수용가의 대지 내에서 급수관의 부설위치는 지수밸브와 수도미터 및 역류방지밸브 등의 설치 와 유지 관리에 알맞은 장소를 선정하고 대지 내에서도 가능한 한 직선배관이 되도록 한다.

④ 급수관 부설은 가능한 한 배수관에서 분기하여 수도미터 보호통까지 직선으로 배관해야 하나 하수나 오수조등에 의하여 수돗물이 오염될 우려가 있는 장소는 가능한 한 멀리 우회한다. 또 건물이나 콘크리트의 기초 아래를 횡단하는 배관은 피해야 한다.

⑤ 동결이나 결로의 우려가 있는 급수설비의 노출부분에 대해서는 적절한 보온 조치나 결로방지조치를 강구한다.

⑥ 급수관이 개거를 횡단하는 경우에는 가능한 한 개거의 아래로 부설한다.

(6) 옥내 배관

설비공사 표준시방서 KCS 31 30 15 (1.1) 적용범위에 따른다.

① 관설비는 수리나 개조 등의 공사에 대비하여 건축물을 부수지 않도록 매립배관을 피하고 노출배관 또는 덕트 내 배관으로 한다

② 급수 주배관으로부터 각층으로의 분기관과 주요 분기관 등에는 분기점에 근접하여 조작을 용이하게 할 수 있는 부분에 지수밸브를 설치한다

③ 건축물의 벽면 등을 관통하여 배관하는 경우에는 관통부분에 배관슬리브를 설치하는 등으로 관의 손상을 방지할 수 있는 유효한 조치를 하여야 한다.

④ 관을 신설하거나 기타 변형함으로써 관이 손상될 우려가 있는 경우에는 신축이음관 또는 가변성 조인트(flexible joint)를 설치하는 등 손상을 방지하기 위한 유효한 조치를 하여야

한다.

⑤ 관을 지지하여 고정하는 경우에는 매다는 철물과 방진고무 등을 사용하여 지진이나 기타의 진동 및 충격에 대하여 유효한 완화조치를 하여야 한다.

⑥ 급수관을 지하층 또는 2층 이상에 배관할 경우에는 각층마다 지수밸브와 함께 역류방지밸브를 설치하고 배관이 노출되는 부분에는 적당한 간격으로 건물에 고정시킨다.

⑦ 고층건물의 지하층이나 2층 이상 건물의 기둥이나 벽 등을 따라 배관하는 경우에 노출배관은 외력, 자중, 압력 등에 의한 진동이나 휨으로 손상을 받기 쉽기 때문에 급수관을 크립 등의 브래킷(bracket)을 사용하여 1~2m 간격으로 건물에 고정시킨다.

⑧ 관의 동결, 결로, 부식 및 전식에 대한 방호조치를 하여야 한다.

⑨ 관로에 수격압이 생길 우려가 있는 경우에는 에어 체임버(Air Chamber)를 설치하는 등 유효한 수격압 방지 조치를 해야 한다.

⑩ 수조나 싱크 등에 급수하는 수전의 개구부는 토수구 공간을 확보하는 등 유효한 역류방지 조치를 해야 한다.

⑪ 배관설비의 재질은 불침투질의 내수재료로서 물이 오염될 우려가 없는 것을 선정한다.

⑫ 배수관 수압에 영향을 미칠 염려가 있는 펌프에 직접 직결되지 않아야 한다.

⑬ 워터 해머(Water Hammer)에 의해 지장을 초래할 염려가 없어야 한다

(7) 관 보호

① 급수관을 구거나 개거 등의 수로를 횡단하여 부설하는 경우에는 수로의 유하물 등에 의한 관의 손상을 피하기 위하여 관을 가능한 한 수로의 하부에 강관 등의 안에 넣어서 매설한다. 그러나 이렇게 하는 것이 곤란할 경우에는 수로를 횡단하되 고수위 이상의 높이에 부설 한다.이때 관을 보호하기 위하여 강관 등의 안에 넣어 보온, 방식 등 적절한 조치를 취한다.

② 급수관이 궤도를 횡단하는 장소에는 궤도관리자와 충분히 협의한 다음 차량에 의한 하중이나 충격이 직접 관에 작용하지 않도록 콘크리트관 등에 넣는 등의 방법을 강구하여 충분하게 보호한다.

③ 전식될 우려가 있는 곳에 급수관을 부설할 때에는 가능한 한 금속관을 피하여 전식을 받지 않는 비 금속관을 사용해야 하지만, 관의 강도, 부설장소의 상황, 기타 사정으로 부득이 금속관을 사용할 경우에는 급수관과 전기궤도의 귀선불절 연부분과의 거리를 1m 이상 확보해야 한다. 또한 급수관의 전식을 방지하기 위하여서는 각종 케이블선에 접근할 경우에는 30cm 이상 떨어지게 하고 내식성 테이프나 아스팔트 주트(jute) 등을 감아야 한다.

④ 산이나 알칼리 등에 대한 화학적 부식이 염려되는 지중에 급수관을 부설할 경우에는 이들에 대한 내식성이 있는 급수관의 관종을 선정하여 사용해야 하지만, 부득이 부식의 우려가 있는 관종을 사용할 경우에는 관을 유리솜테이프, 아스팔트 주트 기타 내식성 테이프로 감거나 콜타르, 기타 방식 도료로 도포하는 등의 보호방법을 취한다.

⑤ 겨울철에 수돗물이 동결될 우려가 있는 지역에서는 급수설비를 부동식으로 하거나 또는 급수관의 노출부를 플라스틱제의 독립발포제나 수모벨트 및 열선 등 보온재료를 감아 보온 조치를 취한다. 다만, 옥내의 노출배관으로서 관 표면에 응결수가 발생할 우려가 있는

경우에는 급수관을 수모벨트, 두꺼운 종이, 마포, 면포 등을 사용하여 보호조치를 취한다.

⑥ 레버핸들식 수전, 볼탭 등 밸브의 폐쇄시간이 짧은 장치는 일반적으로 수격작용이 크고 때로는 압력이 2MPa 이상까지 이르는 경우가 있으므로 이러한 기구를 사용할 경우의 급수관은 특히 강도가 큰 것을 사용하도록 주의한다. 다만, 이러한 기구에 대해서는 수격압이 쿠션으로 감쇠될 수 있는 공기탱크를 기구 앞에 설치한다.

⑦ 볼탭은 레버가 긴 것이나 복식인 대 · 소 2구식이 부착된 볼탭을 붙인 것 등을 사용한다. 또 저수조에 볼탭을 사용하는 경우에는 볼탭에 의한 수격작용의 영향을 가능한 한 적게 하기 위하여 유입구로부터 멀리 떨어진 장소에 수도미터를 설치한다.

(8) 매설위치 및 깊이

① 공공도로에 관을 매설할 경우에는 「도로법」 및 관계법령에 따라야 하고 도로관리자와 협의해야 하며 도로관리자와의 협정이 없을 경우와 공공도로 이외에 관을 매설해야 할 경우에는 매설깊이를 관경 900mm 이하는 120cm 이상, 관경 1,000mm 이상은 150cm 이상으로 해야 하지만 노면하중을 고려할 필요가 없을 경우에는 그렇게 하지 않아도 된다. 또 노면 하중을 고려해야 할 위치에 대규모 관을 부설할 경우에는 매설깊이를 관경보다 크게 해야 한다.

② 한냉지 에서는 동결심도보다 20cm 이상 더 깊게 매설해야 하며 구경 500mm 이상의 관에서는 관경의 0.5배 이상 깊게 매설해야 한다. 단, 지하 시설물 등으로 동결심도보다 낮게 매설할 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 득한 후 보온시공을 해야 한다.

③ 노면하중을 고려할 필요가 있으나 지반이 암반인 경우 등으로 부득이하게 매우 얕게 매설해야 할 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 득한 후 별도로 관을 보호하 는 조치를 강구하여야 한다.

(9) 재질이 다른 관의 접합

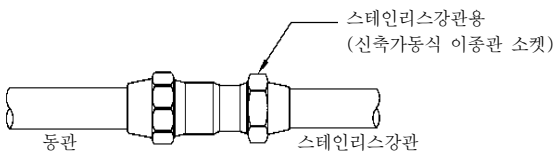
① 스테인리스강관과 동관의 접합

가. 신축가동식 이음에 의한 접합

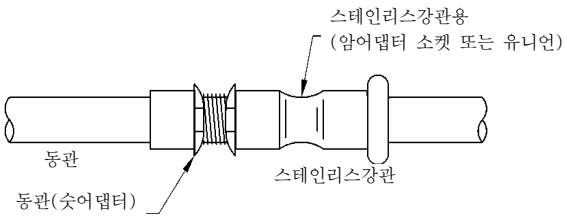
나. 압착식 이음에 의한 접합

다. 압축식 이음에 의한 접합

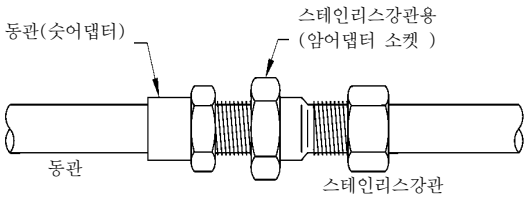
라. 롤－푸쉬 이음(SU 조인트)에 의한 접합



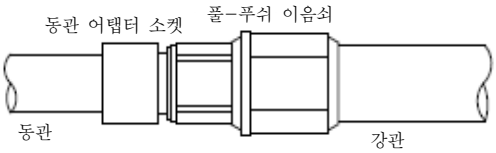
(a) 신축가동식 이음에 의한 접합



(b) 압착식 이음에 의한 접합



(c) 압축식 이음에 의한 접합



(d) 롤-푸쉬이음(SU 조인트)에 의한 접합

그림 3.3-1 스테인리스강관과 동관의 접합

② 강관과 동관의 접합

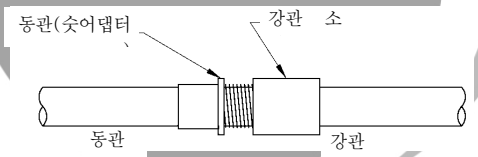


그림 3.3-2 강관과 동관의 접합

③ 동관과 경질염화비닐관의 접합

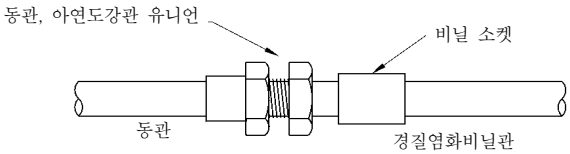


그림 3.3-3 동관과 경질염화비닐관의 접합

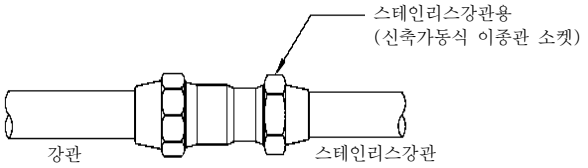
④ 강관과 스테인리스강관

가. 신축가동식 이음에 의한 접합

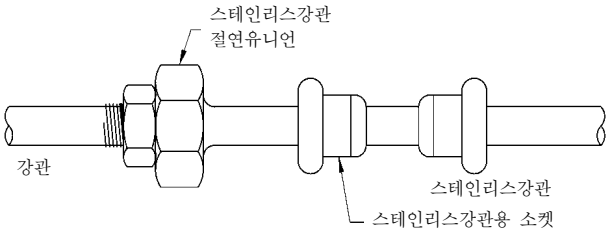
나. 압착식 이음에 의한 접합

다. 압축식 이음에 의한 접합

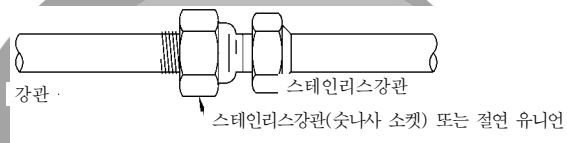
라. 롤-푸쉬 이음(SU 조인트)에 의한 접합



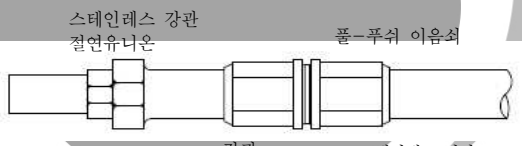
(a) 신축가동식 이음에 의한 접합



(b) 압착식 이음에 의한 접합



(c) 압축식 이음에 의한 접합



(d) 롤-푸쉬이음(SU 조인트)에 의한 접합

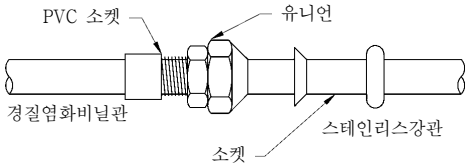
그림 3.3-4 강관과 스테인리스강관의 접합

⑤ 경질염화비닐관과 스테인리스강관과의 접합

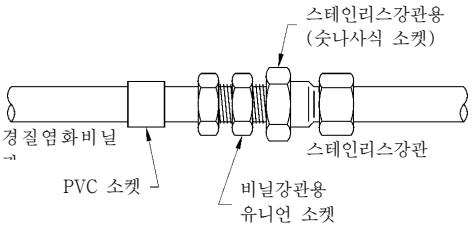
가. 압착식 이음에 의한 접합

나. 압축식 이음에 의한 접합

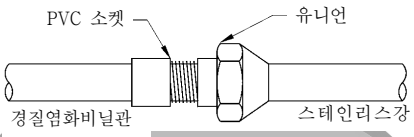
다. 유니언에 의한 접합



(a) 압착식 이음에 의한 접합



(b) 압축식 이음에 의한 접합



(c) 유니언에 의한 접합

그림 3.3-5 경질염화비닐관과 스테인리스강관과의 접합

⑥ 강관과 경질염화비닐관의 접합

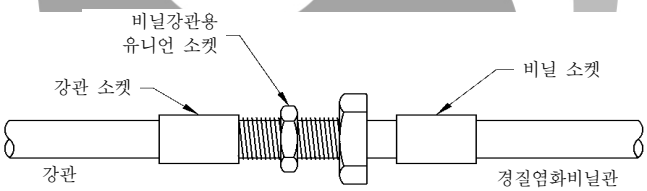


그림 3.3-6 강관과 경질염화비닐관의 접합

⑦ 경질염화비닐관과 폴리에틸렌(PE)관의 접합

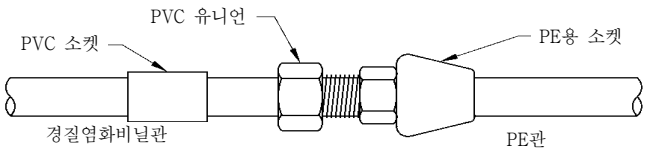
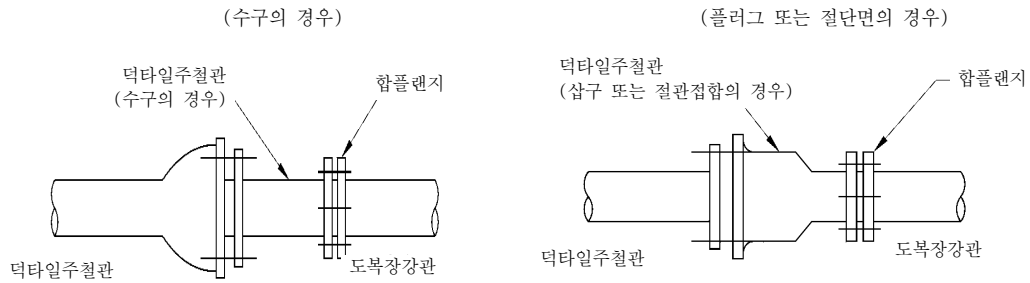


그림 3.3-7 경질염화비닐관과 폴리에틸렌관의 접합

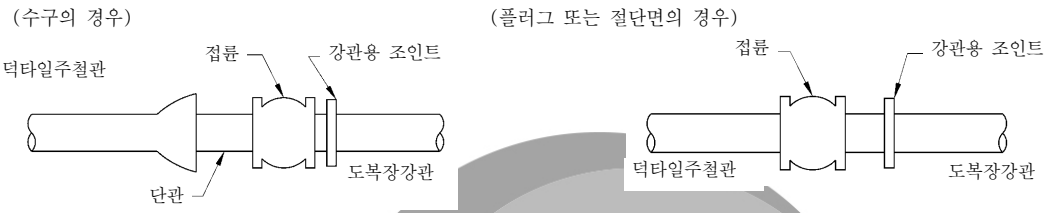
⑧ 덕타일주철관과 도복장강관의 접합

가. 이음부속에 의한 접합

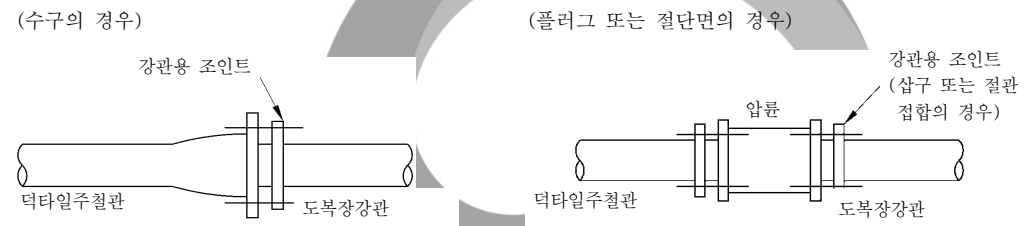
나. 접륜에 의한 접합



(a) 덕타일주철관과 도복장강관의 접합



(b) 이음부속에 의한 접합



(c) 접륜에 의한 접합

그림 3.3-8 덕타일주철관과 도복장강관의 접합

⑨ 덕타일주철관 및 도복장강관과 유리섬유강화플라스틱관의 접합

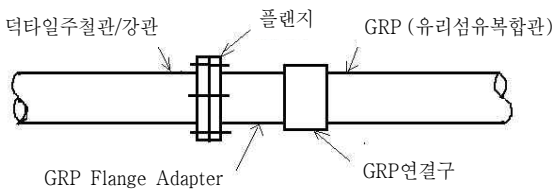


그림 3.3-9 덕타일주철관 및 도복장강관과 유리섬유강화플라스틱관의 접합

(10) 수압시험

이 시방서 KCS 57 30 35(1.5.1)수압시험 및 수압검사에 따른다.

(11) 되메우기

이 시방서 KCS 57 10 10 구조물 및 관로 토공사 3.2 되메우기에 따른다.

3.4 수도미터 및 보호통

3.4.1 공정계획

(1) 수도미터는 상수도요금 산정과 함께 유수율 등 수량관리의 기초가 되므로 계량에 관한 법률에서 정하는 미터의 검정검사에 합격하고 검정유효기간 이내의 것을 사용하여야 한다.

(2) 수도미터의 유지관리에 있어서는 계량 정도 확보에 노력하고 검침, 교체 등이 언제라도 용이하게 이루어질 수 있도록 관리 하여야 한다.

(3) 직결식 급수의 범위를 확대함에 따라 손실수두가 작은 기구를 사용해야 하므로 수도미터에 관해서도 압력손실을 경감하기 위하여 사용실태에 알맞은 종류와 구경을 선정해야 한다.

(4) 수도사업자는 시행기준 등으로 사용하는 미터의 종류를 명시해야 하며 미터를 설치할 장소 설치방법 등을 정해두어야 한다.

3.4.2 수도미터의 종류

(1) 유속식(추측식) 수도미터

① 접선류(接線流) 임펠러식 수도미터

② 축류(軸流) 임펠러식 수도미터

가. 수직 월트만식

나. 수평 월트만식

다. 더블터빈(double turbine)

③ 벤투리관 분류관식 수도미터

④ 바이패스식 수도미터

⑤ 복합식 수도미터

⑥ 전자기식 수도미터

⑦ 초음파식 수도미터

가. 단회선 초음파식

나. 다회선 초음파식

(2) 용적식(실측식) 수도미터

① 원판식 수도미터

② 로터리피스톤식(rotary piston) 수도미터

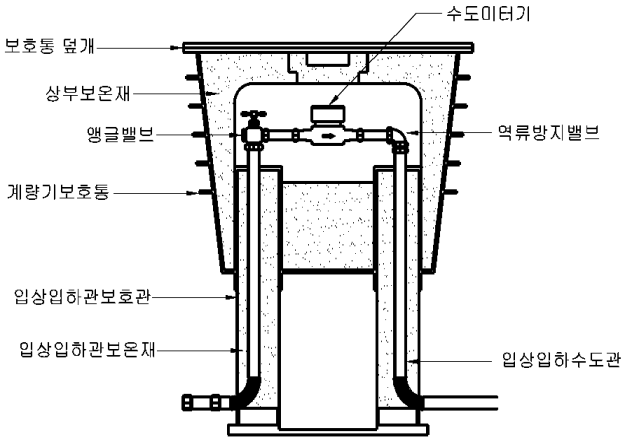
3.4.3 수도미터 보호통의 종류

(1) 구경 15~50mm : 수도미터 보호통 설치

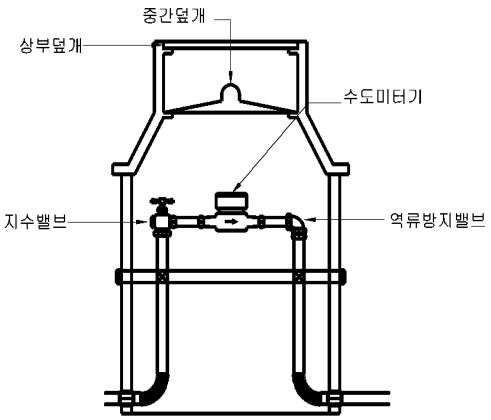
① 매립형 소형 보호통(단면도 a)

② 매립형 소형 보호통(단면도 b)

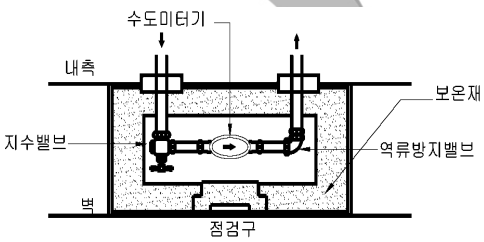
③ 공동주택 벽 보호함(평면도 c)



(a) 매립형 소형 보호통(단면도)



(b) 매립형 소형 보호통(단면도)



(c) 공동주택 벽 보호함(평면도)

그림 3.4-1 수도미터 보호통

(2) 구경 80~350mm : 대형 수도미터 실 설치

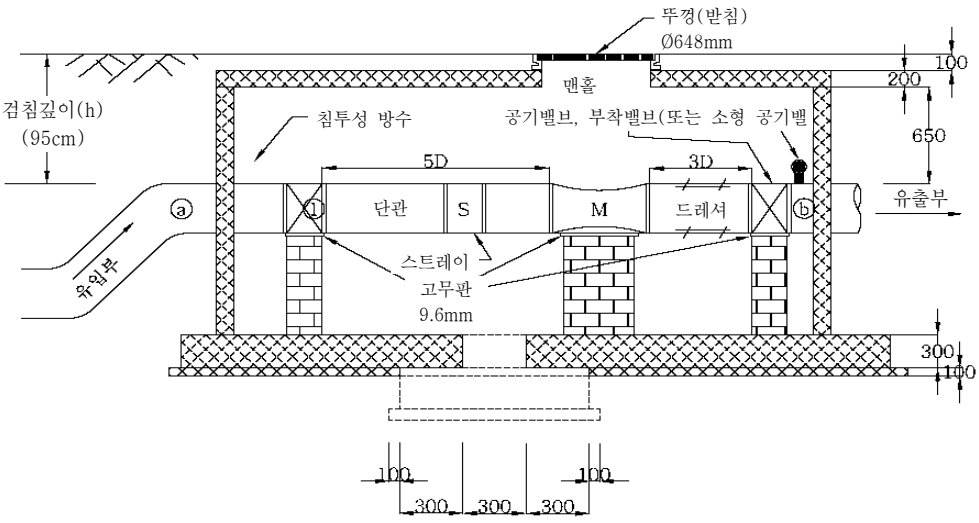


그림 3.4-2 대형 수도미터실 단면도

3.4.4 수도미터 및 보호통(대형 수도미터 실) 설치

(1) 수도미터는 대지경계선에 가장 근접한 부지 내에 검침하기에 편리한 장소로서 오수나 빗물이 유입되거나 장애물이 놓이기 쉬운 장소를 피하여 설치해야 한다.

(2) 동절기에는 수도미터가 동결되어 파손이 되므로 발포플라스틱 등과 같은 보온재와 함께 조립된 보호통을 설치하여야 하며 공동주택의 배관닥트내 등 외기의 영향을 직접 받는 장소에는 별도의 방한 대책을 세워야 한다.

(3) 수도미터 보호통 또는 수도미터실은 수도미터를 용이하게 검침할 수 있는 구조로 하고, 지수밸브, 역류방지밸브 등을 설치할 수 있어야 하며 또한 수도미터를 용이하게 교체할 수 있는 크기로 한다.

(4) 수도미터는 역방향으로 설치하는 것은 절대로 금지해야 한다.

(5) 수도미터를 경사지게 설치하면 감도나 내구성을 저하시키는 원인이 되기 때문에 수평으로 설치해야 한다.

(6) 수도미터의 전후에 소정의 직관부 거리는 수도미터 기술기준(기술표준원고시 제2010- 247호 2010.6.30)에 따른 형식승인을 받을 때 적용한 거리를 확보해야 한다.

(7) 대형 수도미터실 맨홀 뚜껑 바로 밑 지점에 수도미터가 위치하도록 설치하여 검침이 원활하도록 한다.

3.4.5 통수 및 수계전환

이 시방서 KCS 57 30 40(3.1) 통수 및 수계전환에 따른다.

3.5 저수조

3.5.1 공정계획

(1) 보수, 점검 및 유지관리가 용이해야 한다.

(2) 충분한 강도가 있고 내구성이 있어야 한다.

(3) 저수조 내의 물이 오염되지 않아야 한다.

3.5.2 관련법

(1) 수도법 제18조(시설기준 등)

(2) 수도법 시행규칙 제9조의2(저수조의 설치기준)

(3) 주택건설기준등에 관한 규정 제35조(비상급수시설)

(4) 주택건설기준등에 관한 규정 제43조(급·배수시설)

(5) 소방기본법 제10조(소방용수시설의 설치 및 관리 등), 시행규칙 제6조(소방용수시설의 설치기준)

3.5.3 재료 관련사항

(1) 수질에 영향을 주지 않는 내식성 재료를 사용하여야 한다.

(2) 수압에 견딜 수 있는 충분한 강도와 수밀성을 확보할 수 있는 재질을 사용해야 한다.

(3) 저수조의 재질은 조류가 증식되는 것을 방지할 수 있는 제품을 사용해야 한다.

(4) 철근콘크리트 구조체인 경우에는 인체에 해가 없는 도료로 도장 하거나 인체에 유해한 물질이 용출되지 않는 재질로 라이닝 한다.

(5) 저수조 및 저수조 내부에 설치하는 배관, 철제류 및 사다리 등의 재질은 수돗물의 잔류염소 등에 의한 부식과 저수조의 수질에 영향을 미치지 않는 내식성 재료를 사용해야 한다.

3.5.4 시공 관련사항

(1) 저수조 설치

수도법 시행규칙 별표3의2(저수조의 설치기준)에 따른다.

(2) 가정용 소형 수조

① 소형수조는 빛에 의한 조류의 증식을 방지하기 위하여 빛이 투과할 수 없는 재질이거나 빛이 투과하지 않도록 건물 내에 설치한다.

② 외부온도의 영향을 받지 않는 재질이거나 구조이어야 한다. 다만, 부득이한 경우에는 보온재를 사용하거나 건물 내에 설치하여 가능한 한 외기온도의 영향이 적도록 한다.

③ 출입구는 점검, 보수 및 청소시 출입이 용이하도록 각 변의 길이나 지름(원형)이 600mm 이상이어야 한다.

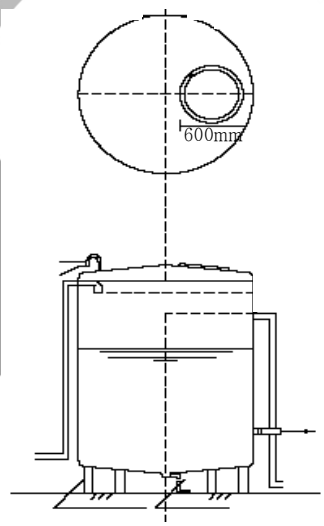


그림 3.5-1 가정용 소형 수조

3.6 급수설비의 오염방지

3.6.1 공정계획

(1) 수돗물이 배수관에서 급수전에 공급될 때까지 저수조, 고가수조, 배관 등에서 물이 오염되지 않도록 계획하여야 한다.

(2) 급수설비 오염 원인은 다음과 같다.

① 저수조에 유해물질 침입에 의한 발생

② 배수의 급수설비로의 역류

③ 오접속(cross connection)

④ 배관의 부식

3.6.2 재료 관련사항

(1) 역류방지밸브

역류방지밸브는 정 · 역류의 유체력에 의하여 개폐되는 밸브로 수도설비에서 역류에 의한 수질사고를 방지하기 위해 설치하는 급수기구이다.

(2) 감압밸브(reduced pressure valve)

감압밸브는 1차측 압력보다 2차측 압력을 낮게 하는 압력조정기구로서 1차측 압력이 변하더라도 2차측 압력은 설정압력으로 항상 일정하게 유지하는 급수기구이다.

(3) 안전밸브(relief valve)

급수관이나 급수기구 등의 압력이 사용압력 이상으로 상승할 경우에 급수기구가 파손되어 기능을 상실하게 되는데, 이러한 경우에 안전밸브는 설정수압 이상으로 압력이 도달되면 자동적으로 작동하여 압력을 설정압력으로 낮추는 기능을 하는 급수기구이다.

(4) 진공파괴(vacuum breaker)밸브

급수설비 계통에 부압이나 역압이 생겼을 경우에 사이펀작용에 의하여 물의 역류를 차단하여 오염을 방지하기 위하여 부압부분에 자동적으로 공기를 빨아드리는 기능을 갖는 급수기구로 대기압식과 압력식의 2가지 형식이 있다.

(5) 배관의 부식 방지

이 시방서 KCS 57 10 05 일반사항 1.1.3 현장업무관리 1.1.3.1 상수도용 기자재에 따른 관종을 사용하여야 한다.

3.6.3 시공 관련사항

① 설비공사 표준시방서 KCS 31 30 15 2.자재 2.3 탱크류에 따른다.

② 설비공사 표준시방서 KCS 31 30 15 2.자재 2.6 급수용 밸브류에 따른다.

(1) 저수조에 유해물질 침입방지

① 각 변의 길이가 90cm 이상인 사각형 맨홀 또는 지름이 90cm 이상인 원형 맨홀을 1개 이상 설치하여 청소를 위한 사람이나 장비의 출입이 원활하도록 하여야 하고, 맨홀을 통하여 먼지나 그 밖의 이물질이 들어가지 않도록 하여야 한다. 다만, 5m3 이하의 소규모 저수조의 맨홀은 각 변 또는 지름을 60cm 이상으로 할 수 있다.

② 저수조 및 저수조에 설치하는 사다리, 버팀대, 물과 접촉하는 접합부속 등의 재질은 내식성(耐蝕性) 재료를 사용하여야 하며, 콘크리트 저수조는 수질에 영향을 미치지 않는 재질로 마 감하여야 한다.

③ 저수조의 공기정화를 위한 통기관과 물의 수위조절을 위한 월류관(越流管)을 설치하고, 관에는 벌레 등 오염물질이 들어가지 않도록 녹이 슬지 않는 재질의 세목(細木) 스크린을 설치 하여야 한다.

④ 저수조의 뚜껑은 잠금장치를 하여야 하고, 출입구 부분은 이물질이 들어가지 않는 구조여야 하며, 측면에 출입구를 설치할 경우에는 점검 및 유지관리가 쉽도록 안전발판을 설치하여야 한다.

⑤ 소화용수가 저수조에 역류되는 것을 방지하기 위한 역류방지장치를 설치하여야 한다.

(2) 역류방지밸브 설치

① 급수관에는 안전한 수질을 확보하기 위하여 오수나 약물 등이 역류할 우려가 있는 관, 기계, 설비 등과의 직접 연결은 절대로 피해야 한다. 만약, 그 연결지점에 지수장치를 설치하였더라도 오조작이나 고장에 의하여 배수관으로 역류하여 위생상 많은 수요자에게 큰 위험을 미치게 할 수 있으므로 반드시 역류방지밸브를 설치해야 한다.

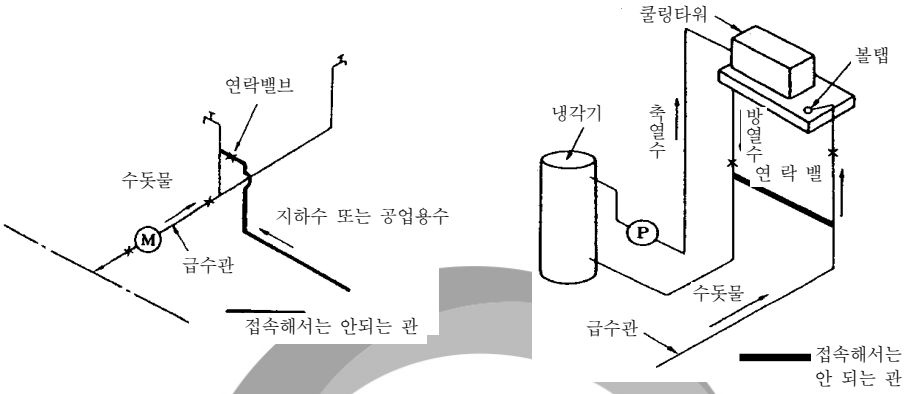


그림 3.6-1 접속하지 않아야 하는 배관

② 저수조, 싱크대, 세면기, 욕조 등에 급수하는 경우에는 급수전의 토수구와 저수용기의 월류면과의 사이에 필요한 토수구 공간을 확보해야 한다.

③ 저수조 등에는 월류관 및 배수관을 설치하고 이들을 오수구(waste water pit)나 배수(排水)관에 직접 접속하면, 그 배수계통이 막히는 등의 사태가 발생하였을 경우에 오수가 역류될 위험이 있으므로 간접배수로서 배수구 공간을 확보해야 한다.

④ 급수기구를 적정하게 사용하더라도 토수구 공간의 확보가 곤란한 경우 또는 급수전 등에 호스를 연결하여 사용하는 경우에는 그 사용방법 등에 따라 역류될 가능성이 있으므로 진공파괴기나 역류방지기능을 갖는 기구를 부착한다.

⑤ 급수관에 대변기용 세척밸브를 직결하여 사용하는 경우에는 변기가 막혀서 오수가 변기의 세척공 이상으로 고이고, 급수관 내에 부압이 생기면 변기 내의 오수가 역류할 우려가 있으므로 이러한 경우의 대책으로서 진공파괴기를 구비한 세척밸브를 사용하여 변기 내의 오수가 역류되는 것을 방지해야 한다.

⑥ 소변기 세척수전에서는 급수관 내에 부압이 생겼을 경우의 사고를 대비하여 역류방지밸브 또는 진공파괴기를 부착한다.

⑦ 호스를 접속하여 사용하는 수전 등 기능상 또는 사용방법에 따라 역류될 우려가 있는 기구로는 비데(bidet), 핸드샤워부착수전(진공파괴기부의 것을 제외한다), 호스를 접속하여 사용하는 커플링 부착수전, 살수전, 화학수전 등이 있다. 이들 기구에는 진공파괴기 또는 역류방지밸브 등의 역류방지기능을 갖는 기구를 설치하여야 한다.

⑧ 급수전에 호스를 접속하여 사용하는 세차, 탱크, 수영장에서의 급수 등은 호스의 사용방법에 따라서 급수관 내에 부압이 생겨서 사용한 물이나 세제 등이 역류할 우려가 있으므로 호

스접속형 진공파괴기를 부착하도록 하여 역류에 의한 물의 오염을 방지해야 한다.

⑨ 배수관에서 분기되는 모든 급수설비에는 역류에 의한 2차오염을 방지하기 위하여 수도미터 2차측에 역류방지밸브를 설치한다.

(3) 감압밸브 설치

① 온수용 열교환기와 가정용 보일러 등 관내의 압력을 안전하게 확보하기 위하여 열기구에 감압밸브를 설치할 수 있다.

② 과도한 압력을 방지하고 압력상승으로 인한 물의 과다 토출 및 일반 급수기구 등에 나쁜 영향을 일으키는 모든 문제점을 방지하기 위하여 급수관의 도중에 감압밸브를 설치할 수 있다.

(4) 안전밸브 설치

① 보일러, 온수기 및 온수용 열교환기 등 물의 팽창에 의한 압력상승으로 위험할 경우 작동하여 배관 내 압력을 안전하게 유지하기 위하여 각종 압력발생용기와 급수관 등에 안전밸브를 설치하여야 한다.

② 온수보일러 등의 급수에 사용하는 감압밸브의 설정수압보다 안전밸브의 중지압력이 낮은 경우 일단 팽창수가 내뿜으면 멈추지 않는 문제점이 발생할 수 있으므로 온수보일러 등의 관내 압력을 안전하게 확보하기 위하여 감압밸브와 조합하여 사용하여야 한다.

(5) 진공파괴밸브 설치

① 대기압식은 급수기구의 최종밸브의 하류측인 상시 압력이 걸리지 않는 배관부분에 설치하여야 한다.

② 압력식은 급수기구의 상류측에 상시 압력이 걸리는 배관부분에 설치하여 사용하여야 한다.

③ 대변기 세척밸브, 수동샤워기구, 비데(bidet) 등에 설치하여 사용한다. 특히 중요한 것은 진공파괴밸브를 설치할 때에 진공파괴밸브 자체가 수중이나 침수 위험이 있는 곳은 공기가 흡입되지 않고 도리어 외부로부터 오수가 유입될 우려가 있기 때문에 그와 같은 장소는 피하여 설치하여야 한다.

3.7 급수밸브

설비공사 표준시방서 KCS 31 30 15 2.자재 2.6 급수용 밸브류에 따른다.

3.7.1 공정계획

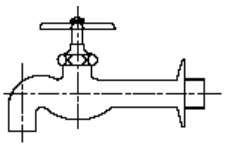
급수밸브는 급수설비에 있어서 급수관의 끝에 장치되어 물을 내보내거나 멈추게 하는 급수 기구로 급수밸브와 볼탭으로 크게 나누어진다.

3.7.2 재료 관련사항

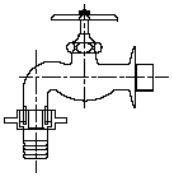
(1) 수도꼭지

① 급수밸브는 사용자에게 직접 물을 공급하기 위한 급수기구로 주로 핸들을 돌려서 밸브를 개폐하지만, 그 중에는 레버핸들을 상하로 움직여서 밸브를 개폐하는 싱글레버식 급수밸브나 자동적으로 밸브를 개폐하는 전자식 자동밸브 등도 있으며, 용도에 따라서 여러 종류

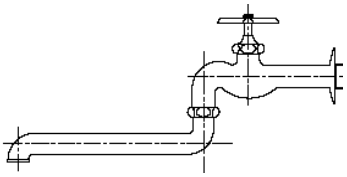
의 다양한 것들이 있으므로 사용목적에 가장 알맞은 급수밸브를 선정해야 한다.



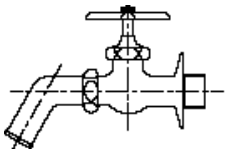
<가로꼭지>



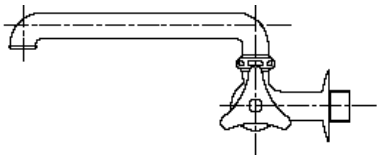
<커플링붙이 가로꼭지>



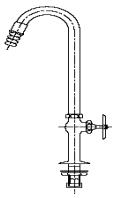
<목돌림 꼭지>



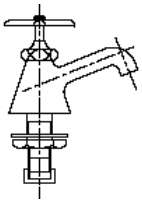
<토수구 회전형 가로꼭지>



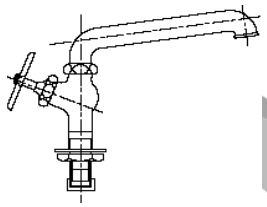
<가로형 목돌림 꼭지>



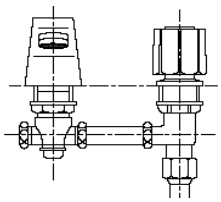
<세로형 거위목 꼭지>



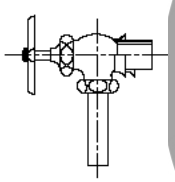
<세로꼭지>



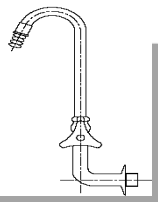
<대붙이 목돌림꼭지>



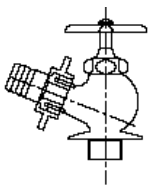
<살수꼭지>



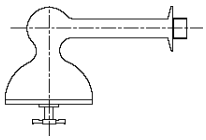
<소변기 세척꼭지>



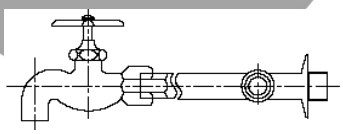
<구스넥형 수도꼭지>



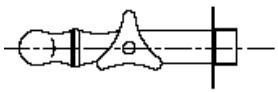
<매입형 수도꼭지>



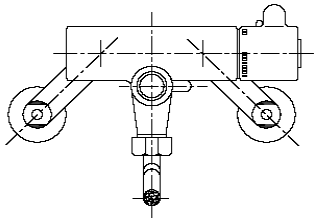
<가로형 위생 수도꼭지>



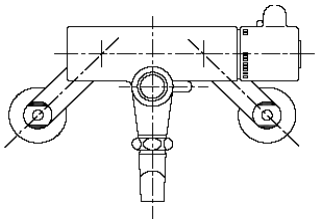
<벽조립식 화학 수도꼭지>



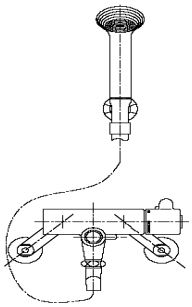
<가로 음료용 수도꼭지>



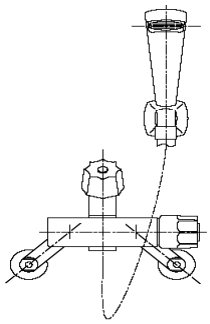
<벽조립식 서모스탯 냉온수 혼합 수도꼭지>



<벽조립식 서모스탯 냉온수 혼합 수도꼭지(호스접속형)>



<벽조립식 서모스탯 냉온수 혼합 수도꼭지(샤워용)>



<벽조립식 서모스탯 냉온수 혼합 수도꼭지(샤워욕조형)>

그림 3.7-1 수도꼭지

(2) 볼탭

볼탭은 플로트(float)를 수조에 부착시켜서 수조 내에 소정의 수위를 유지토록 유입되는 물을 조정하는 밸브로, 그 구조는 플로트의 상하 움직임에 따라 레버를 자동적으로 개폐시켜 물의 공급을 제어하는 밸브로 수세식 화장실의 세척수조나 저수조에서 사용되며 일반용과 보조밸브부착 정수위밸브가 있다.

① 일반용 볼탭

일반용 볼탭은 지레의 구조에 따라 단식과 복식으로 구분되고 각각 횡형과 입형의 2가지 형식이 있다(그림 3.7-2 볼탭 참조).

보조밸브부착 정수위밸브는 보조밸브가 수조 내의 수면변동에 따라 플로트의 상하움직임으로 개폐되며 주밸브 내에 생기는 압력차에 의하여 주밸브가 작동한다. 주밸브의 개폐는 압력차에 의하여 서서히 닫히기 때문에 수격작용을 완화시킬 수 있다(그림 3.7-3)

3.7.3 시공 관련사항

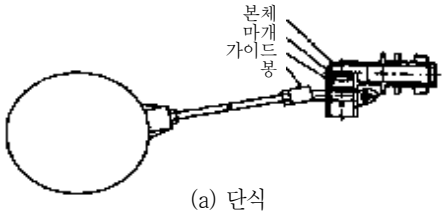
(1) 수도꼭지

① 수도꼭지의 개폐 핸들은 좌회전(반시계방향) 개방, 우회전(시계방향) 개폐이다.

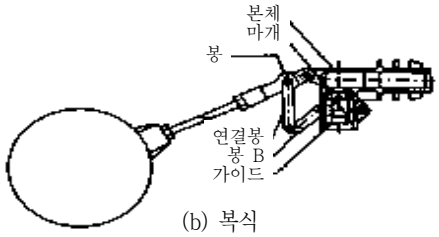
② 수도꼭지에는 포말장치, 정류장치, 유량제어장치를 설치한 사항이나 자폐식의 사항도 있다.

③ 수도꼭지의 토수구는 회전, 고정 및 회전 각도를 규제할 수 있는 사항도 있다.

④ 수도꼭지에는 고무코크식 또는 폽업식의 배수 장치를 조립한 사항도 있다.



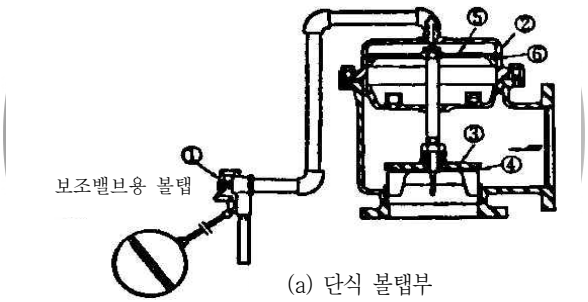
(a) 단식



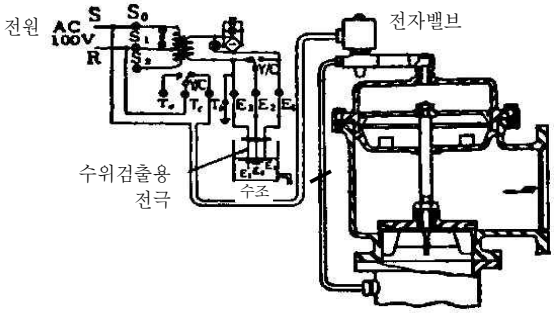
(b) 복식

그림 3.7-2 볼탭

부품번호	부품명	부품번호	부품명
1	보조밸브	4	주밸브패킹
2	실린더	5	피스톤
3	주밸브	6	피스톤용 오링



(a) 단식 볼탭부



(b) 전자밸브

그림 3.7-3 보조밸브부착 정수위밸브

⑤ 싱글 수도꼭지 가운데 온수 및 냉수를 구별할 필요가 있는 사항은 제각기 구별을 쉽게 할 수 있는 표시를 한다.

⑥ 투 핸들 온수혼합 수도꼭지의 핸들은 앞을 향해 우측을 냉수, 좌측을 온수로 한다. 또 냉·온수의 구별을 알기 쉽게 표시한다.

⑦ 싱글레버 냉·온수 혼합 수도꼭지의 개폐 조작에는 올림개방 내림폐쇄방식과 내림개방 올림 폐쇄방식이 있다.

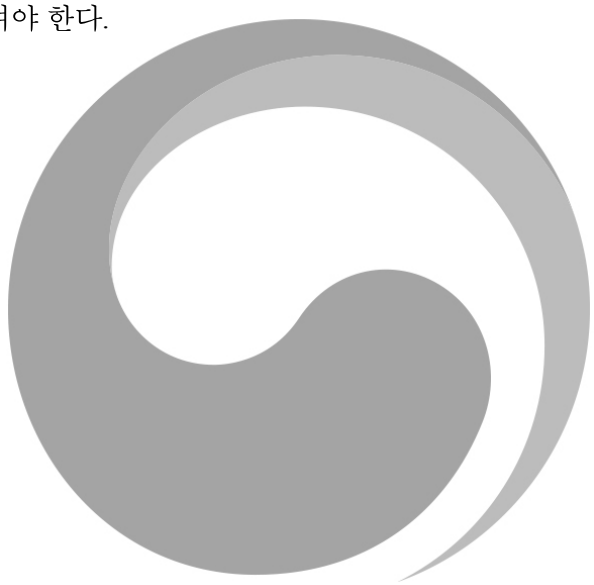
⑧ 서모스탯 냉·온수 혼합 수도꼭지는 고온의 토수방지를 위해 안전장치를 설치한다.

⑨ 일시 지수장치가 있는 냉·온수 혼합 수도꼭지는 온수측, 냉수측에 역류방지장치를 설치한다.

⑩ 지수밸브 스핀들은 핸들대신에 드라이버 등에 의해 돌리는 구도가 있다.

(2) 볼탭

볼 재질은 폴리에틸렌제, 동제, 스테인리스제, 도기제 등이 있는데, 온수용에는 동제, 스테인리스제를 사용하여야 한다.



KCS 57 50 15 : 2017

상수도 불용관 정비 및 누수복구공사

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE KCS 57 50 15

국가건설기준

목 차

KCS 57 50 15 상수도 불용관 정비 및 누수복구공사 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 1

3. 시공 ····· 1

KCS 57 50 15 상수도 불용관 정비 및 누수복구공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 불용관 정비

(2) 누수복구공사

1.1.1 불용관 정비

1.1.1.1 공정계획

(1) 급수공사를 위한 도로 굴착시 발견되는 상수도관은 폐관 여부를 확인하여야 하며, 종·횡방향 불용관으로 판명시는 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고한 후 별도 지시를 받아 분기점을 폐쇄한다.

(2) 송·배수관 부설공사 현장 조사시 도로 양측 입구부분을 횡단 굴착하여 지하매설물을 확인하고 횡단굴착 평면도 및 단면도를 작성하여 종방향 불용관 위치와 관부설 위치를 확인하여야 한다.

(3) 건축으로 인한 수도미터 옥내 이설시에는 이설도면을 작성하여 기존관 철거 및 분기점 폐쇄에 활용하도록 하여야 한다.

1.2 참고기준

내용 없음.

1.3 용어의 정리

내용 없음.

2. 자재

(1) 새들분수전 캡

(2) 누수방지 새들분수전(맹새들)

3. 시공

3.1 분기점 확인

(1) 신설관 부설위치는 가급적 기존관과 동일하게 선정 굴착하여 기존관 철거를 원칙으로 하고 분기점 위치를 확인한다.

(2) 기존관과 신규배관 위치가 상이한 경우 배관 탐지기를 사용하여 기존 분기점을 확인한다.

(3) 기존관이 비금속관(PVC관 등)일 때는 비금속 탐지기를 사용하여 기존분기점을 확인한다.

3.2 분기점 폐쇄

(1) 불용관 분기점 폐쇄 후 공사감독자(건설사업관리자)의 확인을 받아야 하며 반드시 폐쇄 전·중·후 사진을 제출하여야 한다.

(2) 종방향 불용관 발견시는 관을 절단하여 물이 흐르는 방향에 우선 밸브를 설치한 후 반대쪽 수요가는 본관에서 분기하여 급수공사를 시행하여 단수 민원을 예방하고 분기점을 찾아 폐쇄하여야 한다.

(3) 불용관 분기점 폐쇄방법

①구경 50mm 이하의 불용관은 누수방지 새들 설치, 분기점 재천공 후 급수관 개량이 되도록 한다.

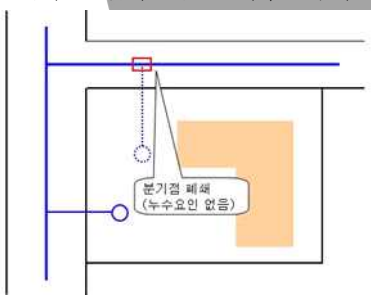
②기존 새들분수전 폐쇄시에는 볼밸브를 잠근 후 새들캡(뚜껑)을 반드시 설치해야 한다.

③구경 80mm 이상의 불용관은 T형관 철거 후 직관 연결하는 것을 원칙으로 하고 부득이 한 경우 분기점에서 마개플랜지를 설치한 후 추후 직관 연결토록 한다.

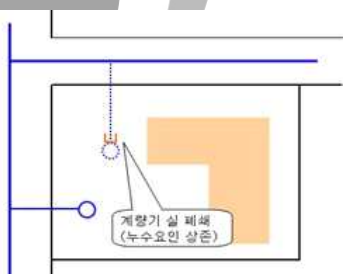
④구경 50mm 이하에서 분기된 분기점 폐쇄는 T형관 절단하고 맞이음 폐쇄하여야 한다.

(예시) 횡방향 불용관 폐쇄사례

① 횡방향 불용관(기존 급수관) 분기점 폐쇄 도면



<불용급수관정비(양호)>



<불용급수관정비(불량)>

② 불용관 분기점 재사용

<폐쇄 전>

<폐쇄 후(분기점 재사용)>

③ 불용관 분기점 누수방지새들 폐쇄

<폐쇄 전>

<폐쇄 후(누수방지새들)>

④ 불용관 분기점 새들잠금 폐쇄

<폐쇄 전>

<폐쇄 후(새들잠금)>

⑤ 불용관 분기점 직관연결 폐쇄(맞이음)

<폐쇄 전>

<폐쇄 후(직선연결)>

⑥ 다발분기 불용관 절단후 직관연결 폐쇄

<폐쇄 전>

<폐쇄 후(직선연결)>

3.3 종방향 불용관 철거

(1) 신설관 부설위치를 가급적 기존관과 동일하게 선정, 굴착하여 분기점에서부터 철거하여야 한다.

(2) 기존관 철거는 관로대장을 참조하여 철거할 관인가를 확인한 후 작업을 실시하여야 한다.

(3) 관을 철거하여 재사용할 경우를 고려하여 관이 손상되지 않도록 이음부를 제거하고 신중하게 철거하여야 한다. 철거관의 처리는 자재관리에 따른다.

(4) 기존관이 복수 이상일 경우에는 가장 큰 구경의 기존관이 철거될 수 있도록 신설관 부설 위치를 선정하고 불가피하게 미 철거된 기존관은 반드시 분기점에서 폐쇄 조치되어야 한다.

(5) 기존 석면 시멘트관의 철거는 분진이 일어나는 절단 등을 피하고 이음부를 철거하도록 한다. 부득이 절단 등을 하여야 할 경우는 살수 등을 하여 습윤 상태에서 수동으로 절단하여 분진이

발생되지 않도록 한다.

(6) 철거관은 발생 즉시 현장에서 외부로 반출하여야 한다.

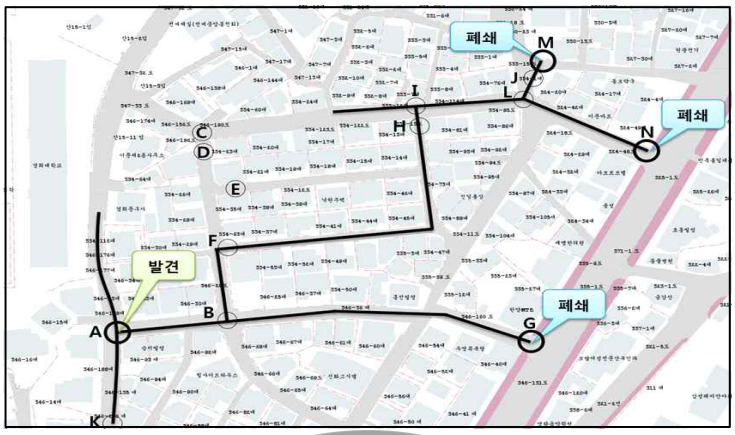
(7) 이형관 방호 등을 위한 콘크리트 부스러기는 완전히 수거하여야 한다.

(예시) 종방향 불용관 분기점 폐쇄 사례

① 위치	: 서울시 00구 00동 00번지 일대
② 불용관 정비기간	: 5.18 ~ 6.4 (18일간)
③ 불용관 폐쇄 개요	: D=80~150mm L=760m
④ 분기점폐쇄	: 3장소(150mm×2장소, 80mm×1장소)
⑤ 현황	: 급수공사 도로 굴착시에 발견한 종방향 불용관 분기점을 폐쇄하기 위하여 14장소를 굴착하면서 불용관 방향과 거리를 측정한 다음 분기점 3개 장소를 확인하여 폐쇄
⑥ 작업일지	
5월18일(A지점굴착)	: 급수공사 횡단 굴착시 불용관 2개라인 발견(80mm 150mm)
5월19일(B지점굴착)	: 80mm 곡관부 확인, 150mm 직선부 확인
5월20일(B지점)	: 불용관 (150mm) 폐쇄시 불출수가구 인입관 개량(2장소)
5월21일(C, D지점굴착)	: 2장소 횡단굴착 결과 불용관 없음
5월22일(E, F지점굴착)	: E지점 불용관 없음. F지점 80mm 불용관 발견
5월25일(G지점굴착)	: 150mm 불용관 분기점 폐쇄(단수구역이 광범위하여 제수밸브를 잠그고 마개 플렌지로 폐쇄)
5월27일(H지점굴착)	: 80mm 불용관 확인
(I지점굴착)	: 100mm 불용관 직선부, 80mm 불용관 곡관부 확인
(J지점굴착)	: 80mm 불용관 직선부 확인
5월29일(K지점굴착)	: 150mm불용관이 하수도 관통 유수장애 정비(60m)
5월31일(L지점굴착)	: 80mm 불용관 곡관부 확인, 100mm 불용관 직선부 확인
(M지점굴착)	: 80mm 분기점 확인
6월 3일(M지점굴착)	: 80mm 불용관 분기점 폐쇄(00mm 분기점 절단 후, 직선 연결)

6월 4일(N지점굴착) : 150mm 불용관 분기점 폐쇄(단수구역이 광범위하여 제수밸브를 잠그고 마개 플렌지로 폐쇄)

⑦ 불용관 폐쇄 도면(00구 00동 00번지 일대)



⑧ 분기점 폐쇄사진

(M지점) 80mm 분기점 폐쇄 사진(직관연결)-본관 300mm

<폐쇄 전>

<폐쇄 후>

(G지점) 150mm 분기점 폐쇄 사진(제수밸브 잠그고 마개플렌지 폐쇄)

<폐쇄 전>

<폐쇄 후>

3.4 폐기관 처리

(1) 이 시방서 KCS 57 30 15 상수도 관로부설공사 3.2 기존관과의 연결 및 기존관의 철거에 따른다.

3.5 누수복구공사

3.5.1 공정계획

(1) 상수도 돌발 누수발생시 원인자 또는 관리자는 신속하고 체계적인 상황조치와 누수복구공사 중 발생할 수 있는 2차적인 사고예방 및 통행불편의 최소화를 도모하고, 누수복구 업무를 체계적으로 관리 하여야 한다.

(2) 출동태세 및 복구능력 향상으로 신속 정확한 누수복구 업무수행을 한다.

(3) 누수복구체계의 24시간 기능유지로 시민불편을 최소화한다.

① 복구업체의 인력, 자재 및 장비의 24시간 복구능력을 유지한다.

② 자재의 확보 및 보유 장비를 정기 점검한다.

③ 누수복구 관련 담당자와 복구업체 직원의 비상연락망을 수시로 확인하여 관련 직원의 상시 출동태세를 유지한다.

④ 누수현장 출동자와 사무실 상황 처리반을 지정하여 현장과 수시 연락체계를 구축한다.

⑤ 누수복구에 필요한 장비(특히 양수펌프 2대 이상 적재) 및 많이 사용되는 자재는 항시 차량에 적재하여 10분 이내 긴급 출동에 대비한다.

⑥ 양수펌프, 발전기, 절단기 등의 장비는 수시 점검하여 항상 가동되도록 하고, 누구나 가동할 수 있도록 숙달 교육을 실시한다.

⑦ 누수복구작업은 단수로 인한 시민의 불편이 최소화될 수 있도록 부단수 복구작업을 최대한 고려하고 부득이한 경우에만 단수를 시행한다.

⑧ 가압장 및 배수지를 운영 통제하여 필요한 조치를 취한다.

(4) 누수복구업체의 체계적인 관리 및 업무의 일원화로 효율적인 업무처리가 되게 한다.

(5) 누수 복구시 단계별 보고요령

① 최초보고 : 사고 발생현황, 조치계획, 지원요청 사항 등을 긴급으로 유선 또는 서면 보고한다.

② 수시보고 : 조치사항, 급수차 동원현황, 단수홍보 사항 등 진행상황을 보고한다.

③ 최종보고 : 최초 누수 발생부터 누수복구완료시까지의 상황을 통수완료 후 종합 보고한다.

3.5.2 재료 관련사용

(1) 한국산업규격(KS) 및 한국상하수도협회(KWWA) 수도기자재 규격은 이 시방서 KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.1.3 현장업무 관리 1.1.3.1 상수도용 기자재에 따른다.

(2) 이미 부설되어 있는 관종별, 구경별로 접합부속 및 관을 상시 보유하여야 한다.

3.5.3 시공 관련사항

(1) 상황별 조치사항

① 상황접수 및 조치

가. 민원처리 담당자나 당직자가 누수발생 신고를 접수할 때에는 신고자의 전화번호 등을 확인한 후 누수발생 내용을 육하원칙에 의거 고객지원시스템에 의거 접수함과 동시에, 누수 복구팀에 유선으로 통보 및 고객지원시스템에 의한 부서 지정 등 행정 처리를 신속하게 하여야 한다.

나. 누수복구 담당자(야간은 당직자)는 누수복구업체에게 작업 지시하고, 단수가 수반되거나 교통혼잡 등이 예상될 때는 해당부서에 누수발생 상황을 보고한다.

② 복구작업 시행

가. 누수복구업체는 즉시 현장 출동하여 안전조치를 하여야 한다.

㈎ 교통안내표지판, 안전시설물, 야간 경광등 설치 및 교통정리원 배치 등의 조치를 취

하여 차량소통이나 시민통행에 지장이 없도록 조치한다.

(나) 누수되는 물이 인근 주택이나 도로에 흐르지 않도록 하수도 맨홀 등으로 유도하고, 겨울철에는 결빙되지 않도록 염화칼슘을 살포한다.

나. 지상에서 확인된 누수는 누수를 탐지한 후 굴착한다.

(가) 도로에서 누수가 발견될 경우 다량의 누수로 침수 등의 사고가 우려된 경우에는 즉tl 제수밸브 조절로 단수지역이 최소가 되도록 한 후 지수조치를 하여야 한다.

(나) 음청식 또는 상관식 누수탐지기로 누수탐지를 실시한 후 정확한 지점을 굴착한다.

다. 누수가 발생하여 굴착한 장소는 당일 굴착, 당일 복구토록 하고, 굴착토사가 불량토사이거나 함수율이 높은 경우에는 전량 환토 후 다짐을 충분히 하여 포장 후 침하되지 않도록 조치하며, 특히 간선도로상의 야간공사는 사전에 철저한 준비로 익일 아침 출근시간 이전에 누수복구 및 포장복구공사를 완료하여 시민 불편이 최소화될 수 있도록 조치한다.

라. 누수부위가 타 시설물과 인접하여 있을 때에는 해당 시설물 유지관리기관에 통보하고 입회를 요청하여 필요한 조치를 취하고, 매설심도가 깊어 안전사고의 위험이 있을 경우에는 토류공 설치 등 안전시설을 철저히 한 후 공사를 시행한다.

마. 도로굴착 후 관경, 관종 및 누수부위를 확인하여 복구방법, 복구예정시간을 결정하여 단수계획을 수립하여 해당 부서에 통보하여야 한다.

바. 배수관에서 20~30㎝ 간격으로 4~5장소가 누수 되었을 경우 누수방지 새들 사용을 금지하고 단수 후 노후배수관을 절단해서 철거하고 신관으로 교체해야 한다.

사. 누수가 발생되는 노후 급수관은 출동시 내식성 관으로 급수관 개량 또는 구경확대 공사를 한다. 다만, 급수관 연장의 과다 등 정당한 사유가 있을 때 공사기간을 명시하여 별도의 작업지시를 한다.

③ 수계전환 및 단수조치

가. 담당자는 현장 도착 즉시 수계전환 등의 제수밸브를 조절하여 단수범위를 최소화하여야 한다.

(가) 타지역의 수계전환이 필요시에는 해당부서의 지시를 받아야 한다.

(나) 제수밸브 조절은 유관부서 및 해당 기관과 협의하고, 밸브는 서서히 작동하여 적수가 발생하지 않도록 한다.

나. 단수시간은 현장여건을 고려하여 시공사와 협의 후 최소한의 시간을 산정하고, 반드시 작업시간과 통수시간을 합산하여 계획을 수립한다.

다. 누수복구 작업을 완료한 후에는 퇴수밸브나 소화전을 열어서 충분히 퇴수한 후 수질에 이상이 없을 때에 수돗물 공급을 시행한다.

라. 단수 후 통수 시에는 공기밸브 주위에 인원을 배치하여 안전관리 및 기타 이상 유무를 확인한다.

④ 단수홍보 및 급수차 지원

가. 단수세대가 적을 때는 다음과 같이 시행한다.

(가) 호별 방문하여 단수홍보 실시 및 가두방송을 실시한다.

㈏ 상수도 홈페이지에 단수안내를 등록한다.

㈐ 간선도로인 경우에는 교통방송에 교통통제 홍보요청을 한다.

나. 단수세대가 많거나 장시간 단수될 때는 담당자가 판단하여 다음의 요령으로 단수홍보 및 급수차를 지원한다.

㈎ 보도자료를 작성하여 신속히 주관부서에 홍보를 요청한다.

㈏ 단수홍보시 주요 기관은 전화, FAX 또는 기타 효율적인 방법으로 홍보한다.

㈐ 단수지역, 여건, 시간 등을 고려하여 관할구청(군청) 또는 동 주민센터(면사무소)에 선, FAX, 또는 기타의 방법으로 통보하고 단수지역의 통장(이장)을 활용하여 홍보한다.

㈑ 급수차를 지원받아 비상급수 조치한다.

⑤ 포장복구

가. 간선도로인 경우에는 누수공사가 완료되는 즉시 포장복구토록 한다.

나. 도로포장복구는 구경별 표준 단면적을 기준으로 먼저 복구 의뢰하고, 누수복구업체에 포장굴착 부위를 커터기로 절단토록 하여 정확한 굴착면적 확인 후 포장복구면적을 정정 통보한다.

KC CODE KCS 57 60 05

KCS 57 60 05 : 2017

상수도 기존관의 세척 및 갱생공사 일반사항

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

목 차

KCS 57 60 05 상수도 기존관의 세척 및 갱생공사 일반사항 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 4

3. 시공 ····· 5

KCS 57 60 05 상수도 기존관의 세척 및 갱생공사 일반사항

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 시방서는 기존에 설치된 송·배·급수관 및 대형건물 옥내급수관의 세척 및 갱생 공사에 대한 일반적인 사항에 대하여 규정한다.

(2) 이 시방서에서 정하지 않은 사항에 대하여는 한국상하수도협회 제정 상수도시설기준, 국토교통부 제정 토목공사 일반시방서 및 관련 공사시방서, 전문시방서 등에 따른다.

(3) 이 시방서에 정한 사항이 공사시방서에 정한 사항과 다를 때에는 해당 공사시방서에 따른다.

1.2 참고 기준

- 건설산업기본법
- 건설기술진흥법
- 환경분쟁조정법
- 산업안전보건법
- 수질 및 수생태계 보전에 관한 법률
- 토양환경보전법
- 환경영향평가법
- 지하수법
- 상수도공사 표준시방서
- 하수관거공사 표준시방서
- 상수도 시설기준
- 하수도 시설기준
- 한국산업규격(KS규격)
- 위생안전기준(KC인증)

1.3 용어의 정의

(1) 노후관이라 함은 회주철관, 아연도강관, 내식성 관으로 구조적 강도가 저하된 관 및 누수가 빈번히 발생하는 관, 관 내부에 녹이 발생하여 녹물이 많이 나오는 관 등을 말한다.

① 회주철관 : 주철관에 시멘트라이닝이 되어 있지 않아 녹이 발생하는 관

② 아연도강관 : 강관에 아연도금이 되어 있는 관

③ 내식성관으로 구조적강도가 저하되거나 누수가 빈번히 발생하는 관 : 스테인리스강관, 동관, 덕타일주철관, PE관, PVC관, 도복장강관(에폭시수지, 분체, 폴리우레탄, 폴리우레아 등) 등으로 장기간 매설에 의해 경화되어 강도가 저하되거나 전식·부식 등에 의해 누수가 빈번히 발생하는 관(내구연수와는 관계없음)

④ 관 내부에 녹이 발생하여 녹물이 많이 나오는 관 : 관 내부에 녹물이 많이 나오거나 스케일이 생성되어 통수단면적이 축소된 관

(2) 세척공사라 함은 상수도관로 내부에 침전물 또는 슬라임, 녹 또는 경질의 부식생성물 등을 완전히 제거하여 수질개선을 도모하는 것을 말한다.

(3) 갱생공사라 함은 관 내부의 녹 및 이물질의 제거 등 세관한 후 기존의 도장재를 제거하고, 표면처리를 한 후 라이닝(코팅) 등의 방법으로 통수기능을 회복시키는 공사를 말한다.

(4) 세관은 관내 슬라임(slime), 침적물, 부식스케일 등을 비연마 및 연마세관을 통하여 제거하는 것을 말한다.

(5) 비연마세관은 관 내 슬라임과 같은 연질 스케일을 대상으로 하는 공법을 말한다.

(6) 연마세관은 강도가 단단한 스케일을 제거대상으로 하는 공법을 말한다.

(7) 스케일은 부식에 의해 관내에 생성된 녹 및 부식물질을 말하며, 본 갱생공사에서는 단순 세척공사로는 제거할 수 없는 단단한 경질 스케일을 말한다.

1.4 제출물

(1) 사전 제출물

① 시공자는 공사 진행에 대한 공정표와 시공계획서(단수계획, 가설급수계획, 노무동원인원, 장비 및 자재 반입계획, 작업순서 시공도면, 사전시험결과서 등)를 현장조사 결과에 따라 다음 붙임자료를 제출하여야 한다.

가. 단수계획

나. 가설용 급수배관 배치계획(필요시)

다. 기술계획 : 작업구 및 시공구간의 선정, 시공장비 및 자재의 배치 계획, 완료검사, 수질검사에 대한 계획

라. 안전관리 및 품질관리계획

마. 시공도면

바. 기타 필요한 계획

(2) 사후 제출물

시공자는 검사결과서와 준공서류를 제출한다.

1.5 공사기록서류

(1) 공사기록

공사의 착수로부터 준공시까지의 작업공정, 진척상황, 시공법 및 시공정밀도, 실시한 시험성적 등 공사 전반에 관하여 필요한 사항을 기록 · 비치하고 준공시에 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출한다.

(2) 공사기록사진

시공자는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 공사에 대한 기록사진을 촬영하되 시공 중일 때와 시공 후의 사진이 선명하게 식별되도록 작성 · 제출하여야 한다.

(3) 준공도

공사가 완성된 때에는 공사시방서에 따라 준공도를 작성 · 정리하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출한다.

1.6 운반, 보관, 취급

(1) 시공자는 공사에 필요한 공사별 사용되는 자재나 장비에 대하여 공급원에서 운반 및 보관, 취급에 관한 제반규정을 따른다.

(2) 시공자는 공사에 사용되는 재료에서 위험한 화학물질이 사용될 경우, 해당 화학물질에 대한 운반 및 보관, 취급에 관한 제반규정을 따른다.

1.7 환경요구사항

(1) 시공자는 대기환경보전법, 수질환경보전법, 소음 · 진동규제법 기타 환경 관련 법령을 준수하여 공사시공에 수반하여 공해가 발생하지 않도록 하여야 한다.

(2) 시공자는 시공 중 먼지, 진동, 탁수, 충격, 소음 등으로 인근주민이나 통행인에게 불편이나 공해가 없도록 최선을 다해야 한다.

(3) 시공자가 시공을 함으로써 발생하는 비산먼지는 환경기준을 초과하거나 초과할 우려가 있는 공사에서는 비산먼지 발생을 억제하기 위한 시설을 설치하여야 한다.

(4) 시공자는 수질오염과 토양오염을 방지하기 위하여 적절하고 충분한 조치를 하여야 한다.

(5) 시공자는 공사 중 또는 공사 준공 후에 공사현장 및 인근의 환경을 파괴, 훼손이 없도록 보호에 만전을 기하여야 한다.

1.8 공정계획

공정계획은 작업준비, 세척작업, 복구 및 검사로 이루어지며, 세부적인 내용은 해당 공사시방서에 따른다.

1.9 갱생 공법의 분류

세관 및 갱생공법 중 관의 크기와 종류, 매설환경에 따라 효율적인 시공과 품질관리가 가능한 공법을 선정하여 시공한다.

(1) 세척공사

송·배수관의 세척에는 플러싱(flushing), 스왑피그(swab pig), 아이스피그(ice pig), 맥동류 세척(air scouring) 등의 공법이 사용되며, 50mm 내외의 급수관(옥내급수관 포함)의 세척에는 아이스피그(ice pig), 맥동류 세척(air scouring) 등의 공법이 주로 사용된다.

(2) 갱생공사

① 송·배수관의 비구조적 갱생공법 중·대구경의 강관에는 녹 및 기존 도장재를 제거한 후 표면처리를 실시하고 에폭시수지, 세라믹, 폴리우레탄, 폴리우레아 등 라이닝공법이 주로 사용

되며, 닥타일주철관에는 녹 및 스케일을 제거하고 모르터, 세라믹모르터 라이닝을 주로 실시한다.

② 구조적 갱생공법 중 중·대구경의 관에는 합성수지관 삽입, 피복재 관내 장착, 기존관내 삽입, 기존관내 라이닝, 파쇄추진 공법 등이 사용된다.

③ 소구경의 급수관(옥내급수관 포함) 갱생에는 에어샌드 공법으로 녹을 제거한 후 에폭시수지라이닝을 주로 사용하고 있다.

2. 자재

2.1 자재의 반입

(1) 재료의 반입마다 그 재료가 설계도서상의 조건에 적합함을 확인하고, 필요에 따라 증명자료를 첨부하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 문서로 보고한다. 다만, 경미한 재료에 대하여는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어 보고를 생략할 수 있다.

(2) 부적격품은 신속히 공사현장 밖으로 반출한다.

2.2 시험 및 검사

(1) 재료시험 일반

① 재료시험은 설계도서에 지정되어 있는 경우, 시험에 의하지 아니하며 설계도서에서 정한 조건에 적합함을 증명할 수 없는 경우에 시행한다.

② 재료시험용 공시체는 공사감독자(건설사업관리자)의 입회하에 채취하고 봉인하여 검인을 받고 국공립시험기관 또는 환경부장관이 지정한 품질전문기관에서 시험을 하고, 그 성적결과보고서를 제출하여 승인을 받는다.

③ 검사 및 시험에 필요한 모든 비용은 시공자 부담으로 한다.

(2) 검사 또는 시험은 한국산업규격(KS규격)을 표준으로 하고 그 규격에 제정되지 아니한 것은 공사 시방서의 해당 각 항 또는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따른다.

(3) 시험에 합격된 재료라도 사용할 때 변질 또는 손상되어 불량품으로 인정될 때는 이를 사용하지 아니한다.

2.3 시험 또는 검사 후의 조치

(1) 시험 또는 검사 종료 후 합격한 반입재료는 소정의 장소에 정돈하여 적절한 보관을 한다.

(2) 불합격된 재료는 장외에 반출하고, 신속히 대체품을 반입하여 공사 진행에 지장이 없도록 한다.

3. 시공

3.1 일반사항

시공은 설계도서, 그리고 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받은 공정표 · 시공계획서 · 시공도 등에 따라 시행한다.

3.2 공사기간

(1) 시공자는 따로 정한 경우를 제외하고는 계약서상에 명기된 기간 내에 공사를 착공하여 계획대로 공사를 추진하여 계약 공기 내에 완료하여야 한다.

(2) 선행공정 완료 직후 후속공정에 착수하며, 품질에 나쁜 영향을 줄 수 있는 공정에 대하여는 충분한 공사기간을 고려하여야 한다.

(3) 전체공사의 완료 전에 특정부분에 대한 공사의 완료 또는 시공순서 변경에 대하여 공사감독자(건설사업관리자)의 요구가 있을 때에는 시공자는 품질에 나쁜 영향이 없는 한 이를 반영하여야 한다.

3.3 작업시간의 조정

(1) 공사시행의 편의상 작업시간을 연장 또는 단축할 때에는 미리 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

(2) 공정계획상 작업시간의 연장 또는 단축, 야간 또는 휴일작업이 필요가 있고 공사감독자(건설사업관리자)가 인정할 때에는 품질확보에 지장이 없는 한 시공자는 이를 반영하여야 한다.

3.4 공정표와 그 관리

(1) 시공자는 설계도서에 따라서 공사 전반에 대한 상세한 계획을 세우고 소정양식의 공정표를 제출하여야 한다.

(2) 공정표에 변경이 생긴 경우에는 변경공정표를 지체 없이 작성하고 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받는다.

(3) 계약 이외의 공사와 관련이 있는 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시를 받아 조정한다.

3.5 시공계획서

시공자는 공사실시에 앞서 공사감독자(건설사업관리자)의 요구에 따라 공정계획, 현장관리계획, 시공장비계획, 안전관리계획, 시험 및 검사 계획 등에 대하여 상세한 실시계획을 작성한 시공계획서를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여 그 승인을 받아야 한다.

3.6 입회 및 자료 제출

시공 후의 검사가 곤란한 시공부분에 대하여는 공사감독자(건설사업관리자)의 입회하에 모양 · 치수 · 강도 · 품질 등을 확인하고 그 기록, 기타 필요한 자료(검사보고서, 기록사진, 품질시험성적표 등)를 제출하여야 한다.

3.7 기계 기구

중요한 기계 · 기구는 당해 공사에 상응한 성능 및 규격 등의 것으로 하되 사용하기 전에 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받는다.

3.8 위험물 등의 취급

위험물의 운반, 보관 및 사용 등의 취급은 관계법규에 따라 확실하고 안전하게 하여야 한다.

3.9 공사 보고

(1) 공사의 진척, 재료의 반입, 기후 등 공사감독자(건설사업관리자)가 필요하다고 인정하여 지시한 사항에 대하여는 그의 상황 · 결과를 서면으로 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출한다.

(2) 공사보고의 서식, 제출방법, 시기 등에 대하여는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따른다.

KCS 57 60 10 : 2017

상수도 세척공사

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE KCS 57 60 10

국가건설기준

목 차

KCS 57 60 10 상수도 세척공사 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 1

3. 시공 ····· 2

KCS 57 60 10 상수도 세척공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 시방서는 기존관의 수질개선을 위한 관 내부 세척공사에 적용한다.

(2) 세척공사의 적용범위는 구조적으로 사용가능한 모든 송·배·급수관 및 옥내급수관을 대상으로 한다.

(3) 세척공사의 공법선정은 관의 노후상태 진단결과에 따라 결정하며, 공사감독자(건설사업관리자)와 시공자가 협의하여 적용공사를 결정할 수 있다.

(4) 공사는 관련 법령기준 및 제반규격, 규정 등에 적합하여야 하며, 먹는 물로 사용시 인체에 해가 없어야 한다.

(5) 세척공법은 주로 심미적인 수질문제를 해결하기 위해 수질착색을 일으키는 원인이 되는 연질의 관내 침전물 또는 슬라임 등을 제거하는데 사용되며, 녹 또는 경질의 부식생성물 등을 완전히 제거하여 수질개선을 하는데 사용된다.

(6) 세척은 관내를 이동하는 기구를 사용하여 수압, 동력, 인력 등으로 시행하지만 관경이나 연장 및 이형관과 급수관의 분기 등의 관로상태와 수용가의 사정, 시공기간의 기온, 통수재개까지의 소요시간 등을 검토하여 관로조건에 적합하고 경제적인 공법을 채택한다.

(7) 일반적으로 사용되는 공법으로는 플러싱(flushing), 아이스피그(ice pig), 스왑피그(swab pig), 맥동류 세척(air scouring) 등이 있다.

1.2 참고기준

(1) 세척공사의 적용기준은 상수도시설의 관리에 관한 수도법 제2장 제21조를 따르되 향후 제정되는 관련법규 및 규정 등 최신의 것을 따른다.

(2) 급수관의 세척 등 조치를 하여야 할 건축물 또는 시설은 수도법 시행령 제51조를 따르되 향후 제정되는 관련법규 및 규정 등 최신의 것을 따른다.

1.3 용어의 정의

- 세척 : 기존 도장재의 손상 없이 관내 슬라임, 녹, 침전물 등을 물의 흐름을 이용하여 제거하는 것을 말한다.

2. 자재

2.1 장비 및 구성품

(1) 세척공사에 사용되는 주요장비는 적용되는 공사에 따라 다양하며, 각 공사별 장비 및 구성품

은 해당 공사시방서에 따른다.

(2) 각 공사시 적용되는 공사시방서에는 시공에 소요되는 장비의 특징, 기능과 성능, 가동방법 및 기타 특별한 요구조건을 기술한다.

2.2 재료

(1) 세척공사에 투입되는 재료는 각 적용 공사별로 다양하며, 각 공사별 재료의 규격 및 재질 등의 특성은 해당 공사 시 제출하는 공사시방서에 따른다.

(2) 세척공사에서 화학물질(오존 등)이 사용될 경우, 재료의 특성은 관련 제반 법규 및 규정을 따른다.

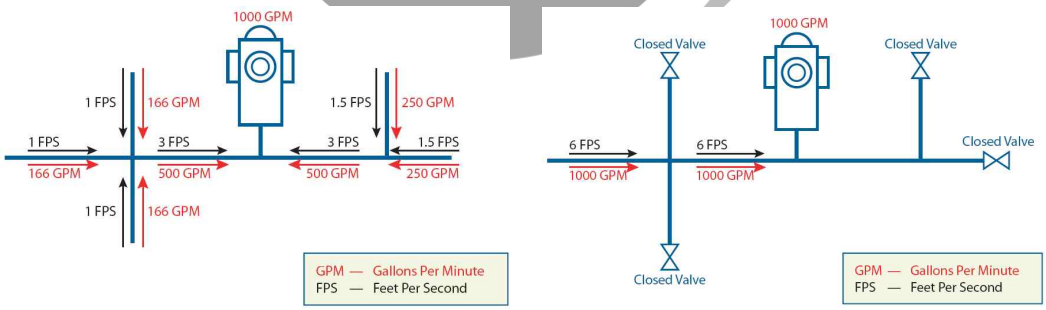
(3) 세척공사에서 화학물질을 사용하는 공사의 경우, 현장에서 혼합하여 시공하여야 하는 경우에는 종류와 양 또는 비율, 그리고 배합비나 혼합방법은 해당 공사시방서에 따른다.

3. 시공

3.1 플러싱(Flushing) 방법

(1) 소화전 또는 이토밸브를 개방(open)하여 유속을 빠르게 증가시켜 관내 퇴적물 및 슬라임 등을 외부로 배출시키는 방법으로 재래식, 단방향, 연속 퇴수 등의 방법으로 구분되며, 상수도에서는 재래식과 단방향 플러싱이 주로 사용된다. 재래식 플러싱은 하나 또는 그 이상의 소화전을 개방하여 세척하며, 단방향 플러싱은 주위의 제수밸브를 적절히 조정하고 특정 관로구간을 분리하여 한 방향으로 물이 흐르도록 한다.

(2) 최저 플러싱 유속은 0.76m/sec 이상이 되어야 하며, 탁도가 1.0NTU 이하가 되거나 플러싱구간 관 체적의 3~10배가 되는 시점까지 플러싱을 실시한다.



(a) 재래식 플러싱 (b) 단방향 플러싱

그림 3.1-1 플러싱(flushing) 방법

3.2 아이스피그(Ice Pig) 공법

(1) 수돗물을 결빙하여 슬러시 형태로 제조, 이를 관로 내부로 압송 및 펌핑하여 배관 내부의 침전물 및 슬라임 또는 생물막 등을 제거하는 관로 세척공법이다. 피그 역할을 하는 얼음슬러시는 휘어진 파이프나 지름의 크기가 다른 파이프, 이음부 부분을 막힘없이 빠르게 통과해 이물질을 제거한다.

(2) 주로 소구경의 상수도관에 효과적으로 적용하며, 관로상태에 따라 다르지만 최대 2km 까지 적용가능하다. 소화전 또는 새들을 설치하여 슬러시를 주입하며 1회 작업으로 관 용량의 약 1.25~ 1.5배의 물이 필요하다. 보다 더 자세한 내용은 관련 공법사의 공사시방서를 준용한다.

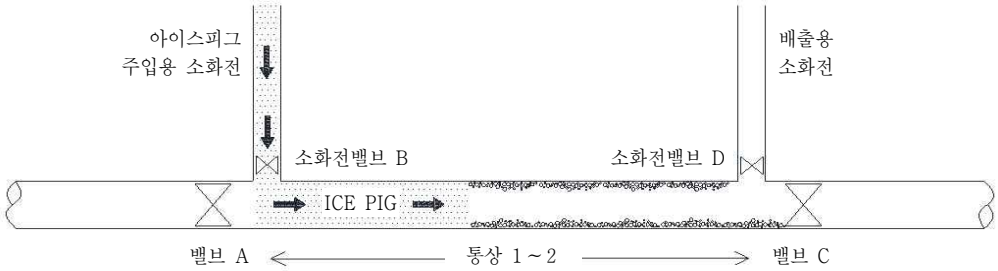


그림 3.2-1 아이스피그(ice pig)공법 모식도

3.3 스왑피그(Swab Pig) 공법

(1) 경도가 낮고, 탄력이 좋으며 관내 밀착력이 뛰어난 스왑피그를 사용하여 도장면에 손상 없이 퇴적된 각종 이물질 및 관내면에 형성된 슬라임, 생물막 등을 제거하여 세척하는 공법이다.

(2) 수압에 의해 피그를 발사하고 다시 회수하는 방식으로 관경 80~600mm에 적용하고 노후화가 심하거나 부식으로 인한 스케일의 생성이 과다한 경우에는 사용하지 않는다.

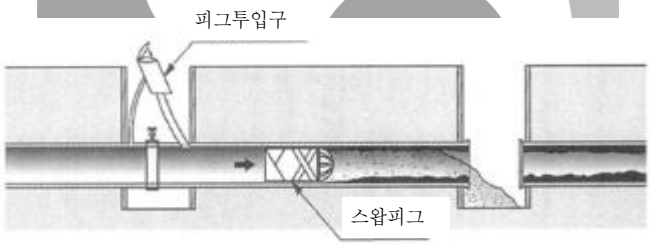


그림 3.3-1 스왑피그(swab pig) 공법 모식도

3.4 맥동류 세척(Air Scouring) 공법

(1) 상수도관 내부의 흐르는 수돗물에 압축공기를 일정간격으로 주입하여 water slug를 생성시켜 내부에 약하게 부착된 침적물 또는 생물막 등을 제거하여 외부로 배출하는 세척공법으로 직경이 80~200mm인 상수도관에 적용하고, 최대 적용가능 구간은 1km이다.

(2) 하향구배로 이루어진 상수도관에는 적용하기가 어려우며, 일시적인 적수발생 또는 철 농도의 증가와 같은 수질악화가 초래될 수 있다.

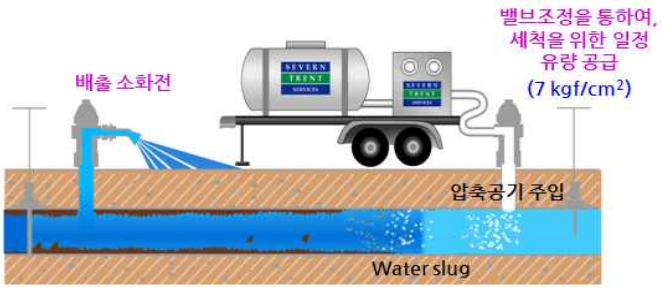


그림 3.4-1 맥동류 세척(air scouring) 공법 모식도

KCS 57 60 15 : 2017

상수도 갱생공사

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE KCS 57 60 15

국가건설기준

목 차

KCS 57 60 15 상수도 갱생공사 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 2

3. 시공 ····· 3

KCS 57 60 15 상수도 갱생공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 시방서는 기존관의 개량을 위한 갱생공사에 적용한다.

(2) 공사는 관련 법령기준 및 제반규격, 규정 등에 적합하여야 하며, 먹는 물로 사용 시 인체에 해가 없어야 한다.

(3) 관 갱생공사는 구조적으로 아직 사용가능한 주철관 및 도복장강관의 내부 스케일을 세관공사로 제거한 후 기존 도장재를 제거하고 고품질의 라이닝을 위한 표면처리를 한 후, 관 내면에 보호피막 등을 형성시키기 위한 라이닝 등을 시행하여 관의 사용기간을 연장시키는 공사이다.

(4) 관의 갱생공법에는 종류가 많으며 각각 적용관경과 사용재료 등 시공상의 특징이 있다. 따라서 갱생 공법을 선택할 때에는 기존관로의 상황 등에 대하여 다음과 같은 사항에 관하여 충분히 조사하고 관망 기술진단 결과를 검토하여 결정한다.

① 관종, 관경

② 관체의 강도

③ 이형관부 및 부속설비의 설치위치

④ 급수관의 분기위치

⑤ 관망 구성 상황 및 관로 정비계획

⑥ 설정 내용연수

(5) 관 갱생공법은 비구조적 방법과 구조적 방법으로 나누는데, 비구조적 방법은 연마 또는 비연마 공법으로 관 세관을 실시한 후, 내부 부식을 방지하기 위해 비부식 물질로 코팅하는 방법으로 금속관의 부식으로 인한 수질오염이 발생하거나 관 내벽에 고착물이 퇴적되어 통수능력을 회복시킬 필요가 있을 때 사용되며, 구조적 방법은 세관을 끝낸 후 관의 구조적인 보강이나 누수방지를 위해서 내력 라이닝재를 삽입하는 공법이다. 즉, 관내에 별도의 관이 삽입되는 공법으로서 사용하는 라이닝 재료에 따라 구조적인 보강 정도가 다를 수도 있다.

(6) 통상적인 비구조적 방법으로는 에폭시수지라이닝, 모르터라이닝이나 세라믹모르터라이닝, 그리고 폴리우레탄라이닝이나 폴리우레아라이닝 등이 있으며, 구조적 방법은 합성수지관 삽입, 피복재 관내 장착, 기존관내 삽입, 기존관내 라이닝, 파쇄추진 공법 등이 있다.

(7) 관 갱생을 위한 관 내면 라이닝재료는 수질에 나쁜 영향을 주지 않는 것으로서 접착성, 수밀성 및 내구성이 우수한 재질의 것을 사용하여야 한다.

(8) 관 갱생공사 등은 단수로 인하여 구역 내 주민생활에 미치는 영향이 크므로 정해진 시간내에 공사를 마무리하여야 한다.

(9) 관 갱생공사의 일반적인 순서는 다음과 같다

① 관내 사전조사를 통해 공사에 필요한 시공계획(공사 범위 및 공법의 선정)을 세우고 장비

를 배치한다.

② 해당 관내에 존재하는 잔류수를 제거하고 세관을 통해 녹, 슬라임 등의 부착물을 제거한다.

③ 세관이후 관의 충분한 건조를 실시하여 이후 라이닝의 시공성 향상을 도모한다.

④ 관 부식방지 및 누수방지를 위한 라이닝을 실시한다.

⑤ 관 내면과 라이너가 일체화되도록 양생을 시킨 후 통수를 위한 복구공사와 검사를 실시한다.

⑥ 검사를 통해 갱생관의 사용여부를 판단한 후, 소독 등 마무리 작업을 거쳐 급수를 실시한다.

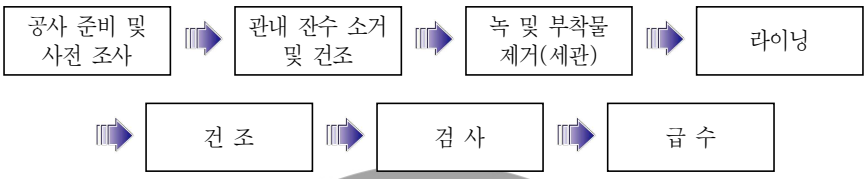


그림 1.1-1 상수도관 갱생의 일반적인 시공순서

1.2 참고기준

내용 없음.

1.3 용어의 정의

- 갱생(renovation) : 기존관을 교체하지 않고 기존 매설관의 구조상 기능을 활용하여 보강공법에 의해 악화된 관로의 기능개선을 도모하는 것으로 주로 라이닝공사를 말한다.
- 라이닝(pipe lining) : 주로 관 내부를 세관한 후, 현장에서 라이닝재료를 혼합하여 내면에 재료를 분사하여 라이닝을 형성시키거나 이미 제조된 라이닝구조물 등을 다양한 방법으로 관 내부에 삽입하여 고정시키는 공사이다.

2. 자재

2.1 장비 및 구성품

갱생공사에 사용되는 주요장비는 적용되는 공사에 따라 다양하며, 각 공사별 장비 및 구성품은 각 공사 시 제출하는 공사시방서에 따른다.

2.2 재료

(1) 관 갱생을 위한 관내면 라이닝재료는 수질에 나쁜 영향을 주지 않는 것으로서 접착성, 수밀성 및 내구성이 우수한 재질의 것을 사용하여야 한다.

(2) 갱생공사에 투입되는 재료는 각 적용 공사별로 다양하며, 각 공사별 재료의 규격 및 재질 등

의 특성은 각 공사 시 제출하는 공사시방서에 따른다.

(3) 갱생공사에서 화학물질이 사용될 경우에 재료의 특성은 관련 제반 법규 및 규정을 따른다.

(4) 갱생공사에서 화학물질을 사용하는 공법의 경우, 현장에서 혼합하여 시공하여야 하는 경우에는 종류와 양 또는 비율, 그리고 그들의 배합비나 혼합방법은 해당 공사시방서에 따른다.

3. 시공

3.1 사전조사

(1) 설계서 검토

① 수급인은 공사착수에 앞서 공사감독자와 함께 시공구간의 노선으로부터 분기된 배수지관, 급수관의 현황을 조사·대조하여 정확한 단수구역을 파악하여야 한다.

② 작업구 구축을 위하여 시공구역 내 관로의 매설위치를 조사하여야 한다.

(2) 세관공사를 시행할 위치선정에 있어서는 다음사항을 고려하여야 한다.

① 관내부에 스케일이 형성되어 유량감소 및 적수현상 등으로 민원이 발생되는 관로

② 블록단위로 기존관 교체공사나 일부 세관공사 및 갱생공사를 시행하고 남아 있는 미 공사 관로

③ 관의 노후도, 지역여건 등을 감안하여 사업효과가 발생할 수 있는 지역

④ 위치선정에 있어 다음과 같은 경우는 세관 및 갱생 공사가 어려워 이를 고려하여야 한다.

가. 상수도 횡단 및 굴곡장소가 많아 세관공사나 갱생공사를 시행하더라도 그 목적을 달성할 수 없는 관로

나. 본관재질과 다른 관종(PVC관, PE관 등)으로 부설되어 있는 관로

다. 매몰 및 노후화된 각종 밸브류의 발견이 어려울 때

라. 기존 분기관 등 부속시설이 노후화되어 누수가 우려되는 관로

(3) 관의 세관 및 갱생은 관내의 스케일을 제거하여 통수능력을 회복하고 녹물(赤水)발생을 방지하기 위한 것으로 관내 CCTV 조사, 육안조사 등을 실시하여 관의 내면상태 등을 잘 확인하고 시행하여야 한다.

3.2 세관

(1) 상수도 세관공법은 기존관을 대상으로 관내 스케일 및 이물질을 제거하는 공법으로 스크레이퍼(scrape), 제트(jet), 폴리피그(polly pigs), 에어샌드(air sand) 등이 있다.

(2) 스크레이퍼 방법은 유연한 축의 주위에 탄력성이 큰 스크레이퍼를 방사상으로 여러 단을 설치한 구조의 기구를 사용하는 방식이고, 수압을 이용하여 추진하는 수압식과 피아노선 등에 의한 견인식이 있다.

견인식은 관경 250mm 이하의 소구경관에서 수압이 약 0.2MPa(2.0kgf/cm2)이상 확보할 수 있을 때 유리하고, 수압식은 관경 300mm 이상의 관에 적합하다. 또한 1회 시공연장은 관로

상태에 따라 차이가 있으나 견인식은 대개 100m 전후가 일반적이고 수압식은 그 이상의 경우라도 가능하다.

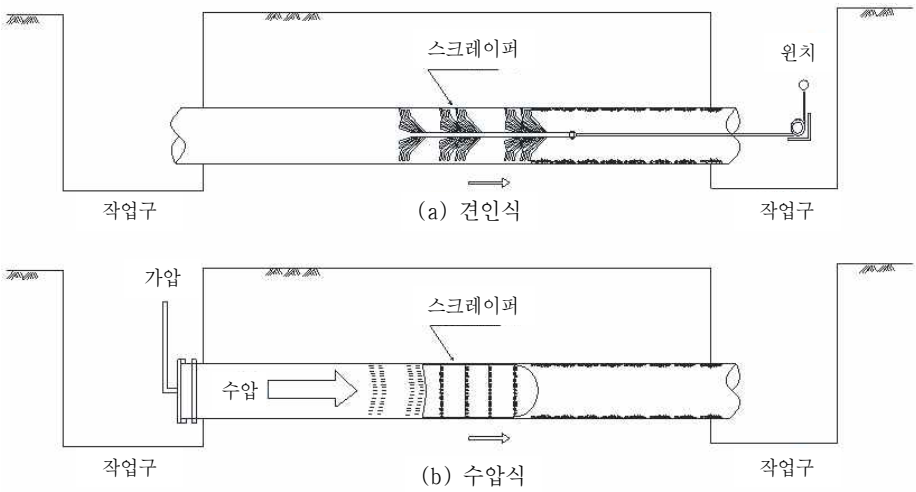


그림 3.2-1 스크레이퍼 방법의 예

(3) 제트방법은 고압펌프로 물을 10~15MPa(100~150kgf/cm2)로 가압해 노즐(nozzle)을 통하여 관내면에서 후방의 경사방향으로 분사되는 제트류의 반동을 이용하여 전진시키면서 스케일을 제거하는 공법으로, 주로 소구경 관에 사용되며 스크레이퍼 공법과 병행하여 사용하기도 한다.

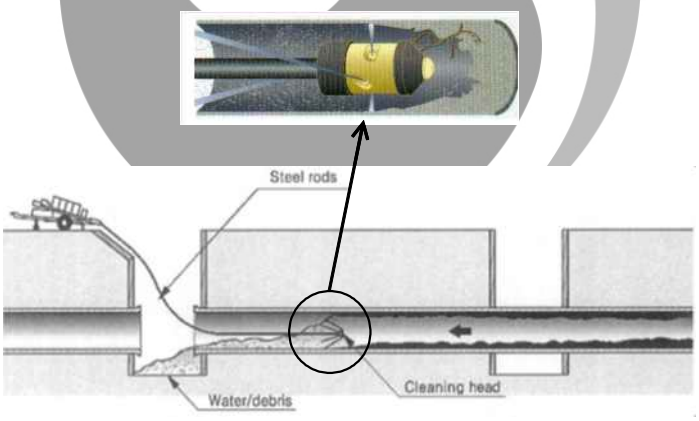


그림 3.2-2 제트방법의 예

(4) 폴리피그 방법은 특수우레탄의 포탄형 물체를 관로 세척용 투입구 또는 맨홀을 통하여 관내에 장착하고, 압력이 있는 압력수를 이용하여 주행시킴으로써 관내에 부착된 스케일 및 이물질을 제거시키는 방법으로 기존관 및 신설관 세척에도 사용된다.

표 3.2-1 폴리피그 주행에 필요한 수압 및 유량

관 경(mm)	수 압(kPa, kgf/cm^2)	유 량(l/sec)
50	689 ~ 1,379 (7 ~ 14)	1 ~ 3
75	689 ~ 1,034 (7 ~ 10)	3 ~ 7
100	517 ~ 896 (5 ~ 9)	6 ~ 12
150	345 ~ 689 (3 ~ 7)	13 ~ 30
200	207 ~ 52 (2 ~ 6)	24 ~ 50
300	69 ~ 345 (0.7 ~ 4.0)	50 ~ 100
600	34 ~ 138 (0.4 ~ 1.5)	200 ~ 400

그림 3.2-3 폴리피그의 종류

(5) 에어샌드 방법은 규사, 모래 등을 이용하여 관내의 스케일을 세척하는 공사로, 선회 압축공기와 여기에 혼입하는 연마재의 입자속도가 발생하는 힘을 이용하여 세척한다(관내 표준풍속 80m/sec). 1회 시공연장은 300~1,000m이며, 곡관이나 구경이 동일하지 않은 연속 S형 곡관의 세척도 가능하며, 제거된 스케일이나 이물질 등은 작업말단부에 설치한 집진기로 회수한다.

3.3 도장재 제거

(1) 상수도관의 상태가 불량한 기존도막을 제거하기 위해 사용되는 공법으로 인덕션(induction) 스크레이퍼, 다족식 스크레이퍼, 중공식 스크레이퍼 등이 있다.

(2) 유도가열을 이용한 인덕션 스크레이퍼(대구경용) 공법은 피가열물에 전자유도로 유기되는 와류(eddy)전류를 발생시켜 가열하는 방식으로 코팅면과 철표면의 상호결합을 깨뜨려 분리

한 후 제거한다. 도복장 및 녹, 스케일의 즉각적인 박리가 이루어져 노후나 불량상태인 기존의 도복장을 쉽게 제거한다.

(3) 다족식 스크레이퍼(대구경용) 공법은 장비가 전진하면서 16개의 arm에 달린 칼날로 도막을 절단하여 관 표면에 잔존하는 도장재를 표면으로부터 1차 제거하게 되며, 칼날바퀴 바로 후미에 설치된 스크레이퍼가 2차 표면을 강하게 긁어주어 미세 잔존 도장재를 관 표면으로부터 제거하는 방식이다.

(4) 중공식 스크레이퍼(대구경용)는 장비가 전진하면서 육각형 구조의 각 꼭지점에 설치된 9개의 원형칼날로 1차 콜탈에나멜을 제거한 후 갈퀴로 최종 제거하는 방식이다.

3.4 표면처리

(1) 관내 이물질 및 기존의 도복장을 완전히 제거한 다음 라이닝의 부착강도 증대를 위해 관내부를 표면처리를 하는 공법으로 고속으로 회전하는 임펠라를 이용한 표면처리 방식과 압축공기를 이용한 공압블라스팅 방식이 있다.

(2) 라이닝의 부착력을 극대화 할 수 있는 표면처리 품질기준[SSPC-SP 10, 조도계수 50 ㎛(Rz)]에 맞는 표면을 확보한다.

(3) 임펠라 블라스팅

① 임펠라를 고속으로 회전시켜 회전부분에 진공상태를 형성한다.

② 형성된 진공상태에 의하여 연마재가 흘러나와 임펠라의 날개를 통하여 강하게 관 내벽에 투사되어 표면처리를 하는 방법이다.

(4) 공압 블라스팅

①외부에 설치된 콤프레셔에서 장비중앙에 위치한 헤드로 연마재가 포함된 압축공기가 공급되면 헤드에 설치된 분사노즐을 통해서 연마재가 관 표면에 분사되면서 관 표면에 존재하는 미세 부식생성물과 관 모체의 흑연생성물을 완벽히 제거한다.

3.5 구조적 관갱생 공법 시공

3.5.1 합성수지관 삽입

(1) 신관이 삽입될 수 있는 정도로 세관된 기존관의 내부에 약간 관경이 작은 합성수지관을 삽입하여 관 내면과 합성수지관 외면과의 틈이 시멘트밀크 등을 압입하여 중층구조로 하는 공법이다.

(2) 관로를 보강하며, 또한 관 내면은 평활하기 때문에 내마모성이 좋고 유속계수가 크다.

(3) 시공공정은 다음과 같다.

> 관세관 → 합성수지관 삽입작업 → 칼라접속과 특수단관처리 → 시멘트밀크 주입작업 → 세척·소독·배수(排水) → 통수

①준비

가. 삽입할 관의 치수, 수량 및 배관자재 등을 점검 확인한다.

나. 융착기 및 전원을 정비하고, 윈치, 와이어 및 공구 등도 정비한다.

② 관 융착

가. 1개 시공구간은 100m 정도로 한다.

나. 삽입할 합성수지관을 융착기의 클램프에 끼우고 중심내기를 하여 관이 일치하도록 한 후 3~5m 간격으로 받침대를 설치한다.

다. 관 단면을 마감질하고 단차가 없도록 조정한다. 이 때 허용단차는 관두께의 10% 이하로 한다.

라. 융착기의 온도를 확인하고(고밀도관 210±5℃, 중밀도관 190±5℃)관의 양단면으로 부터 전둘레에 걸쳐 비드가 나올 때까지 가압·용융·융착시킨다. 이때 융착을 위한 압착력은 98~147KPa(1~1.5kgf/cm2)으로 1분간으로 한다.

마. 가열된 관은 약 3분간 냉각시켜야 하며, 필요한 경우에는 물을 뿌려 냉각시켜도 좋다.

③ 삽입

가. 최초 삽입관의 선단에는 선도관을 융착연결하여 도달측 윈치에 연결한 후 끌어당긴다.

나. 최후의 압입관에는 플랜지단관을 융착하고 특수단관의 플랜지면에 밀착될 때까지 압입한다.

다. 삽입할 때 부하가 클 경우에는 뒤로부터 밀어 넣거나 충격을 주어 삽입이 쉽도록 한다.

라. 삽입관이 도달측까지 삽입되면 기존 매설관의 끝보다 60cm 길게 삽입관을 절단하고 삽입관의 변형을 교정한다.

마. 관절단부를 평활하게 다듬고 플랜지단관을 맞대어 평활상태를 점검한다.

바. 특수단관과 삽입관의 간격에 쐐기모양의 판을 끼우고 삽입관과 특수단관의 중심에 고정하고 아울러 삽입관의 변형도 교정한다.

사. 삽입관과 플랜지단관을 앞항의 다, 라, 마의 방법으로 융착한다.

아. 특수단관의 플랜지면에 고무패킹을 한 후, 플랜지단관의 플랜지에 밀착할 때까지 특수단관을 끌어당기고 볼트로 고정한다. 이때 고정 볼트의 길이는 200mm의 것을 사용한다.

④ 수압시험

가. 관의 삽입이 끝나면 매설관의 양단에 수압계를 설치하고 플랜지 덮개를 덮는다. 수압시험은 한 개 시공구간 또는 몇 개 시공구간을 함께 시험할 수 있다.

나. 물을 채운 후에 수압시험을 한다. 시험방법은 이 시방서 “6.2.4 시공후 시험 및 검사”에 따른다.

⑤ 시멘트밀크 주입

가. 특수단관의 시멘트밀크 주입구에 PVC관을 연결한다.

나. 주입구로부터 시멘트밀크를 압입하고, 주입압은 118~147KPa(1.2~1.5kgf/cm2)으로 한다.

다. 유출구로부터 관내 공기가 배기되고, 또 기존관과 삽입관 간격에 남아있던 물이 적수상태로 배출된다.

라. 유출구에서 시멘트밀크가 유출하기 시작하여 액상으로 될 때에는 침전을 시키기 위하여 압입을 일시 중지한다.

마. 다시 시멘트밀크를 압입하면 분리된 물이 배출되고, 다시 액상의 시멘트밀크가 유출되면 완전히 충전되었는가를 확인한다.

표 3.5-1 시멘트밀크 배합비율표

구 분	비 율(중량비, %)
시멘트	100
물	60
벤토나이트	5

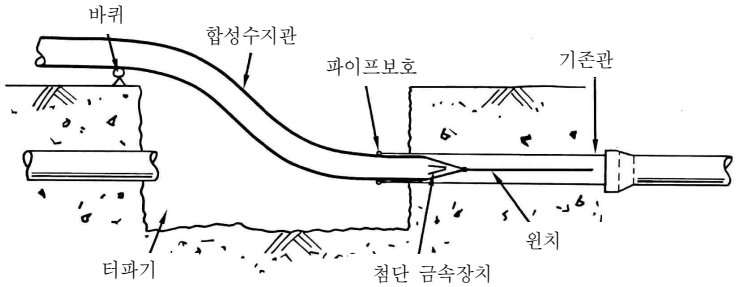


그림 3.5-1 합성수지관 삽입의 예

3.5.2 피복재 관내 장착

(1) 세관하여 건조시킨 관내에 접착제를 도포한 박막관을 인입하고 공기압 등으로 관 내면에 압착시킨 다음 가열하여 라이닝층을 형성시키는 공법이다.

(2) 관로의 움직임에 대한 추종성이 좋고 곡선부의 시공이 가능하다.

(3) 이 공사는 피복재를 관내에서 반전삽입(inserting and reversing)하여 압착하는 방법과 관내에 인입한 다음 가압하여 팽창시키는 방법이 있으며, 적용조건을 충분히 조사한 다음에 채택한다.

(4) 시공공정은 다음과 같다.

> 관세관 → 관내 건조작업 → 라이닝작업 → 접착제 가열경화 → 관단 처리작업 → 세척·소독·배수(排水) → 통수

① 반전삽입

가. 액상에폭시 또는 폴리에스터 등으로 외면이 도장되어 있는 연성 라이너를 관에 삽입하면서 압축공기를 관 내부로 불어넣어 라이너를 뒤집어 내부에 라이닝을 형성시킨 후 내부에 대기온도 또는 열을 공급하여 관 내면과 라이너 외면이 강하게 밀착, 경화시켜 라이닝을 형성하는 공법이다.

나. 반전유도튜브를 설계된 길이(반전차량에서 분리형 반전장치까지)로 재단하여 한쪽 끝은 차량의 반전기에 연결하고, 다른 한쪽은 맨홀 입구에 고정시킨 분리형 반전장치의 튜브장착링을 연결한다.

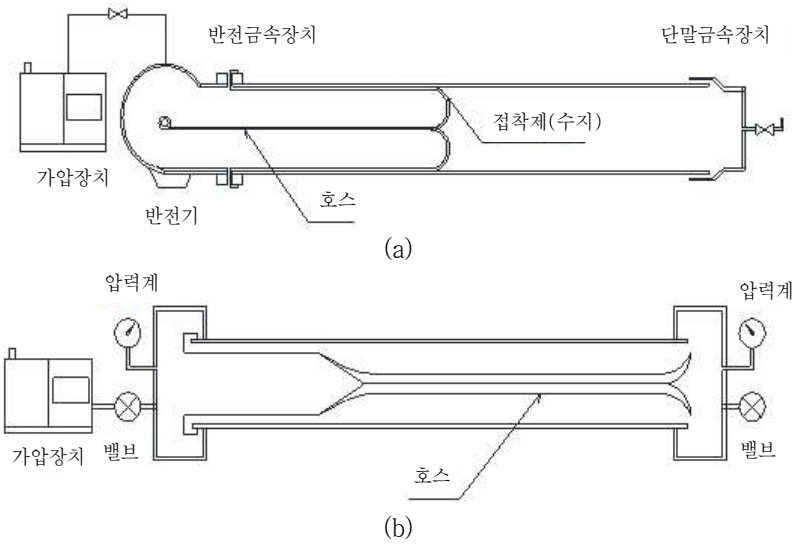


그림 3.5-2 피복재 관내 장착의 예

다. 반전차량의 릴에 감겨 있는 라이너를 천천히 회전시켜 반전유도튜브를 통과해서 빼낸 다음 그 끝을 분리형 반전장치에 장착한다.

라. 분리형 반전장치에 압력을 가해 맨홀 안의 관 입구까지의 길이만큼 반전시킨 후 감압하고, 맨홀을 통하여 관내로 삽입한다.

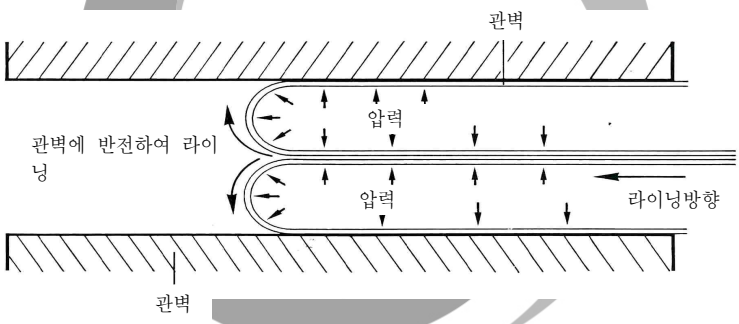


그림 3.5-3 반전삽입 공법의 예

마. 삽입이 완료되면 다시 압력을 가해 천천히 반전을 시작한다.

바. 반전이 완료되면 반전장치의 셔틀밸브를 닫고 반전차량과 반전유도튜브쪽의 압력을 감압한 후, 반전유도튜브를 분리형 반전기에서 분리하고 반전기차를 철수한다.

사. 서모호스(thermo hose)를 반전장치의 선두부(head)에 장착한 후 스팀호스(steam hose)에 연결하고 보일러를 가동하여 경화를 시작한다.

② 변형관 삽입

가. 기존관 갱생 계획구간(100~200m)을 설정하여 작업구를 구축하고 기존관의 양단을 절단한다.

나. 고압세정기와 하드브러시 등으로 관 내부의 스케일을 완전히 제거한다.

다. CCTV 조사로 지관, 가정 급수전 분기 등의 위치를 조사 및 기록 녹화한다.

라. 절단한 양단에 플랜지 단관 접합한다.

마. 라이너 PE관을 현장에서 융착접합(융착부위 비드 제거), ㄷ형으로 가열변형한다.

(D=300mm 미만의 PE관은 공장에서 접합·변형시켜 reel에 감아 이동 사용이 가능함)

바. 변형된 라이너 PE관을 관내에 삽입한 후, 양단 마개를 유압잭으로 폐쇄시키고 증기 및 고압공기로 라이너를 관 내면에 확대 밀착한다.

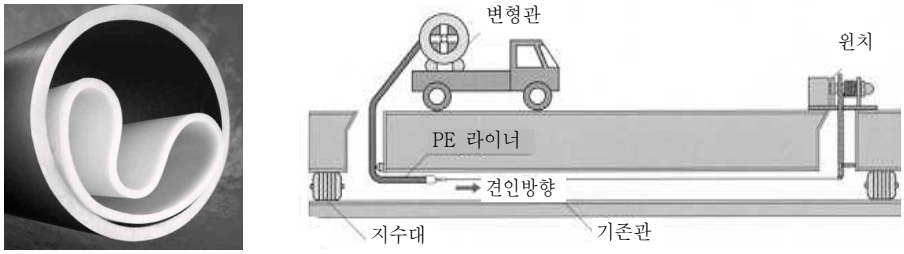


그림 3.5-4 변형관 삽입의 예

사. 삽입 PE관 양단을 실리콘 러버히터로 가열, 절곡플랜지 성형한다.

아. 지관 및 가정급수 분수전을 천공하고 특수 분수전 설치, 기존 급수관과 연결한다.

자. CCTV 조사녹화 및 수압시험을 실시한다.

차. 작업구의 절단개소 플랜지를 접합 및 통수한다.

3.5.3 기존관내 삽입

(1) 기존관내에 새로운 관을 부설하는 것으로 단순히 청소한 기존관내에 새로운 관을 삽입하고 기존관의 내면과 새로운 관의 외면과의 간극에 모르터 등을 주입하여 중층구조로 하는 공법이다.

(2) 이 공사의 작업구, 부속설비 및 급수전을 위한 부분적인 굴착을 제외하면 지표면을 굴착하지 않고 시공할 수 있다.

(3) 삽입관으로는 일반적으로 덕타일주철관 및 도복장강관이 사용되고 있으나, 기존관의 관경이나 굴곡에 따라 적용조건이 다른 경우, 삽입관의 관종이나 구경 등을 검토한다.

(4) 모든 관종에 적용할 수 있고 기존관의 강도가 노후 되었더라도 시공이 가능하다. 관경 등 상세한 내용은 관련 공법사의 공사시방서를 준용한다.

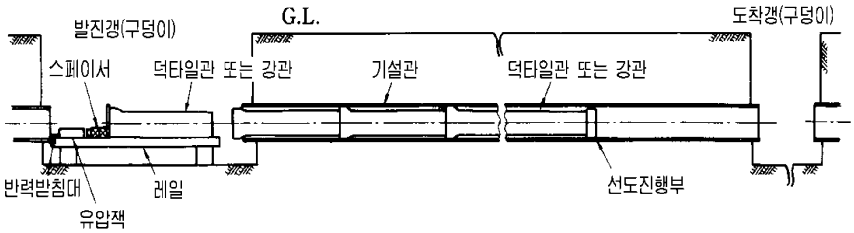


그림 3.5-5 기존관내 삽입의 예

3.5.4 기존관내 라이닝

(1) 청소한 관내에 관경을 축소시킨 라이닝 강관을 인입하고 관내에서 확관·용접하며 기존관과 새로운 관 사이에 모르터 등을 주입하여 중층구조로 하는 공법이다.

(2) 관을 말아 넣어 인입 작업한 다음 확관을 하기 때문에 개량 교체되는 관로는 기존에 설치한 관

의 관경에 가까운 관경을 확보할 수 있으며 또한 구부러짐에 대해서도 대응하기 쉽다.

(3) 모든 관종에 적용할 수 있고 기존관의 강도가 노후 되었더라도 시공이 가능하다. 관경 등 상세한 내용은 관련 공법사의 공사시방서를 준용한다.

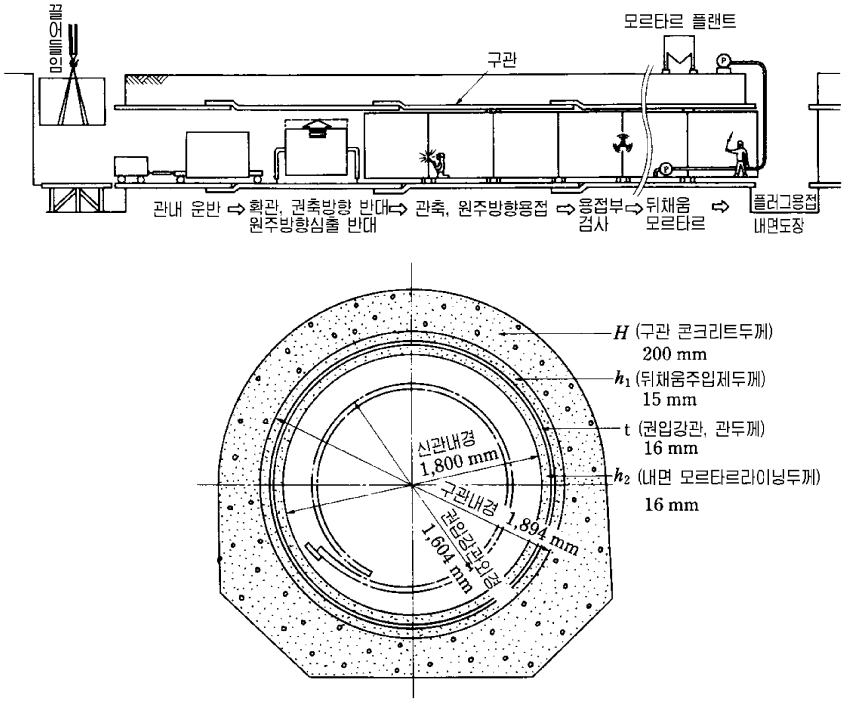


그림 3.5-6 기존관내 라이닝의 예

3.5.5 기존관 파쇄추진 공법

(1) 파쇄기구를 지닌 선도관에서 기존에 설치된 관을 파쇄하면서 기존관과 동등 또는 그 이상 큰 새로운 관(덕타일주철관 또는 도복장강관)을 추진하는 공법이다.

(2) 이 공법은 작업구, 부속설비 또는 급수전을 위한 부분적인 개착을 제외하면 지표면을 굴착하지 않고 시공할 수 있다.

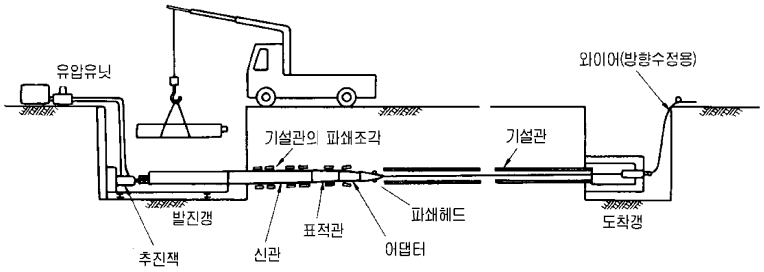
(3) 기존에 설치된 관의 파쇄기구로 다음과 같은 것이 있다.

① 쐐기모양의 파쇄날을 선도관에 장착하여 추진력에 의하여 기존관을 파쇄하는 방법

② 에어해머(air hammer) 기구를 내장한 굴착기를 선도관으로 하고 에어해머의 충격으로 기존관을 파쇄하는 방법

(4) 이 공사의 작업구간은 토질이나 기존관의 재질에 좌우되는데 직선부에서 50~80m 정도의 시공이 가능하다.

(5) 주로 석면시멘트관 및 주철관에 적용하며, 관경 등 상세한 내용은 관련 공법사의 공사시방서를 준용한다.



(구관 파괴 소구경추진공법용 덕타일관)

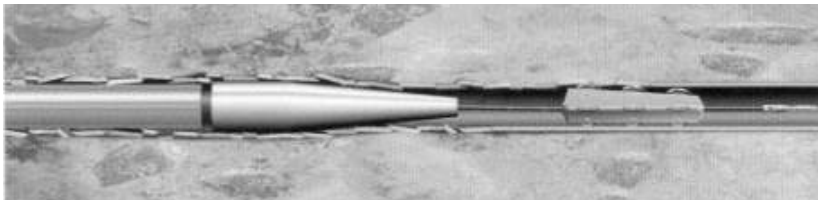


그림 3.5-7 기존관 파쇄추진방법의 예

3.6 비구조적 관갱생 공법 시공

3.6.1 에폭시수지도료 라이닝

(1) 세관하여 관 내면을 완전히 건조시킨 다음 에폭시수지도료를 고속원심으로 분사하여 도장하는 공법이다.

(2) 곡선부 및 분기관의 시공에는 핀홀(pin hole), 기포(blister) 등이 없도록 균일하게 하고 도포막은 0.5mm 이상이 되도록 한다.

(3) 에폭시수지도료는 위생적으로 무해하고 경화된 후에는 물에 용출되지 않아야 하며 또한 냄새나 맛, 색도 등 수질에 나쁜 영향을 미치지 않아야 한다.

(4) 충분히 도포막을 경화시키고 그 효과를 촉진하기 위하여 온풍건조 등의 조치를 강구한다.

> 관세관 → 관내 열풍건조작업 → 라이닝작업 → 도막건조양생작업 → 세척·소독·배수(排水) → 통수

① 사전조사

가. 갱생관로 매설도면, 구간길이, 관종, 관경, 매설년수 등 관로정보 수집

나. 관로구간 내 기타 지하 매설물 시설현황 정보수집

② 공사시공 설계

가. 시공에 필요한 기기류, 자재량, 현장인원 결정

나. 기기류의 배치계획 수립

다. 시공을 위한 공정표 작성

③ 공사준비 단계

가. 현장 설치 기기류의 계획된 위치에 배치

나. 갱생관로의 구간 내 작업구 설치

다. 관로절단(갱생관로의 구간 내 물을 완전히 배수하고, 관말 정리)

④ 세관공정

가. 갱생관로의 구간 내 녹 또는 스케일 덩어리를 제거한다.

나. 고압수 세관 : 준비된 물탱크와 고압펌프의 고압호스에 연결된 고압수 분사노즐을 갱생관로의 구간에 삽입하고 압력밸브를 조절하면서 관내를 세관한다.

다. 스크레이퍼 세관 : 스크레이퍼를 강철 와이어에 연결하여 갱생관로 한쪽 구간에 삽입하고 강철 케이블 릴을 조절하여 당기면서 관내를 세관한다.

라. 녹 또는 스케일이 모두 제거될 때까지 반복 수행한다.

⑤ 세관검사

가. 갱생관로 내 입·출구에서 CCTV 또는 육안으로 관 내면의 녹과 스케일의 제거 유무를 확인하고 세관작업을 종료한다.

⑥ 관내 건조

가. 관 내부습기의 완전건조 여부는 라이닝에 영향이 크므로 열풍건조기 등을 사용하여 완전건조 되도록 하여야 한다.

나. 송풍은 관의 경사를 보아 위로부터 아래로 송풍한다.

다. 관 내부를 건조시킬 때 최초에는 열풍으로 건조하고 최후에는 냉풍으로 건조한다.

라. 바람이 나오는 출구측 관 끝이 건조하면 5분 정도 송풍을 중지한 후 다시 송풍하여 물기가 나오는가를 확인하고 물기가 나오지 않을 때까지 송풍한다.

마. 건조 상태를 확인하기 위하여 깨끗한 면포 등을 관 내부에 통과시켜 건조 상태를 확인한다.

⑦ 라이닝

가. 라이닝은 고속원심뿜칠 도장이나 이와 동등한 효과의 방법으로 도장하며, 1회 라이닝으로 필요한 두께의 도막을 형성하여야 한다.

나. 라이닝 각 측정(상, 하, 좌, 우)의 평균두께의 시공오차는 -10%이내로 유지토록 하여야 한다.

다. 세관이 완전하지 못한 상태나 완전하게 건조되지 못한 상태에서 라이닝을 할 경우 라이닝 재료의 분리이탈현상 때문에 관마찰손실수두 증가 등 역효과가 발생될 수 있으므로 주의하여야 한다.

라. 라이닝시행 전·후 도료의 배합비, 색조 등을 수시 확인하여야 한다.

마. 라이닝구간 내의 제수밸브는 라이닝 후 도료가 경화되기 전에 여러 번 개폐 작동을 실시하여 밸브의 기능을 확인하여야 한다.

⑧ 양생

가. 라이닝 완료 후 2시간 이상 자연상태로 건조시킨다.

나. 도막면이 안정된 후 필요에 따라 적당한 시간 동안 송풍건조를 한다.

다. 동절기 저온시에 시공할 때에는 열풍건조 또는 저속으로 송풍하여 도막에 영향을 주지 않도록 하며 온도는 30℃ 전후로 한다.

⑨ 건조상태 조사

가. 라이닝한 관 내부의 건조상태 확인을 위하여 깨끗한 마른 면포를 통과시켜 조사하여야

한다.

⑩ 세척 및 소독

가. 라이닝면이 완전건조되었을 경우, 관을 세척 · 배수하여야 한다. 이때, 세척 · 배수시간은 10분 이상으로 한다.

나. 세척 후 관내를 소독하여야 한다.

⑪ 검사 및 시험

가. 라이닝 완료 후, 시공구간마다 관 양단의 도장상태를 촬영하고 도막(상, 하, 좌, 우)의 두께를 측정하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

나. 시공과 동시에 동일한 시료편을 제작하여 라이닝 완료 후 통수하기 전에 시료편에 대하여 공사감독자(건설사업관리자)의 검사를 받아야 하며 시료편의 크기, 제작방법 등은 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따른다.

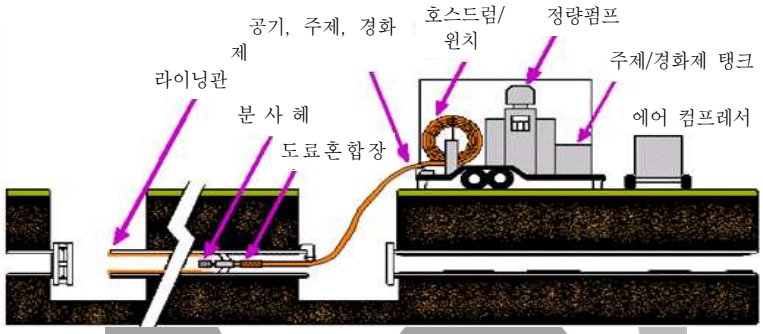


그림 3.6-1 에폭시수지도료 라이닝의 예

3.6.2 모르터(세라믹모르터) 라이닝

(1) 관의 내부에 분사헤드의 회전에 의하여 모르터 소재를 방사상에 정량적으로 분사하여 관내면에 일정한 두께로 부착한다. 이때 모르터 라이닝의 두께는 6~12mm 정도로 한다.

(2) 모르터 분사 후, 분사헤드 후미에 연결된 미장용 인두(drag trowel 및 rotating trowel)가 관내면에 부착된 모르터 층의 표면을 매끄럽게 하여 피막두께를 일정하게 유지하고, 표면과의 부착력을 향상시킨다.

(3) 충분히 양생이 진행되도록 해야 하며, 이를 위하여 갱생관로 양단을 밀폐하여 외부로부터의 오염물질의 유입을 방지하고, 습윤상태에서 자연양생하도록 한다.

(4) 모르터에 의하여 물의 pH가 상승되는 것을 억제하기 위하여 경화된 후에 침투성이 있는 실코트(seal coat)를 도포한다.

> 관 세관 → 관내건조 → 모르터라이닝 → 습윤양생 → 실코트작업 → 양생 → 세척·소독·배수(排水) → 통수

① 모르터라이닝의 품질, 재료, 라이닝 가공, 검사 등에 대해서는 KS D 4316(수도용 원심력 덕타일주철관의 모르터라이닝) 및 KWWA F 104(수도용 강관 모르터라이닝)에 따른다.

② 시멘트를 라이닝하는 방법으로 모래와의 혼합비율은 1 : 1이며, 시공은 1회에 200m까지 가

능하고 모르터가 경화하는데 약 48시간이 소요되며 통수 직후에는 pH가 상승하므로 충분한 세척 및 실 코트를 도포한다.

③ Drag Trowel 라이닝 공법은 갱생관 구경이 100~500mm 이내인 경우, 고압의 공기에 의해 작동되는 모르터 분사헤드와 미장처리를 위한 미장용 인두로 Drag Trowel를 사용하는 방식으로 고압의 공기에 의해 작동되는 모르터 분사헤드는 에어호스에 의해 통상 0.7MPa (7kgf/cm2) 이상의 고압 공기를 공급한다.

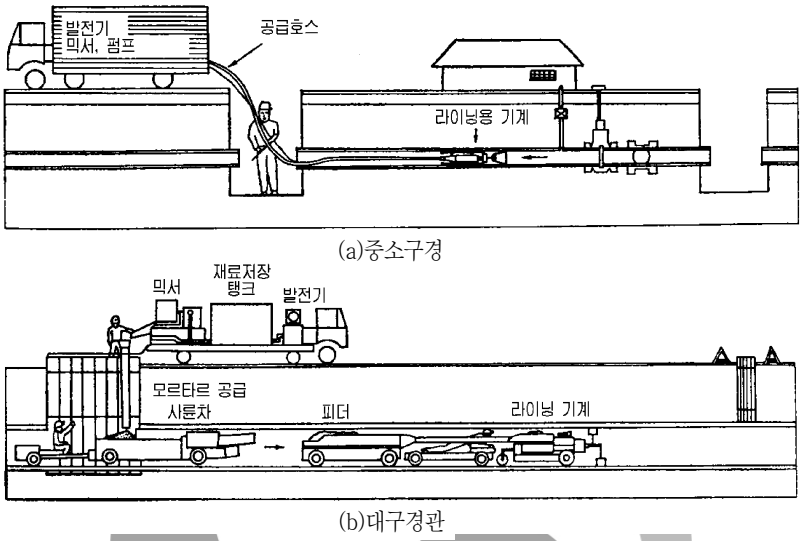


그림 3.6-2 모르터 라이닝의 예

④ Rotating Trowel 라이닝 공법은 갱생관의 구경이 600~1,800mm이내인 경우, 전기를 이용하여 작동되는 분사헤드와 미장처리를 위한 미장용 인두로 Rotating Trowel를 사용하는 방식으로 모르터는 모르터혼합기로부터 지속적인 Auger 장치(라이닝 장치로 이송된 모르터를 분사헤드로 압송하는 장치)로 공급 한다.

⑤ 물의 침투가 있는 경우에는 화산재나 특수시멘트(아크릴 수지성 시멘트 모르터 등)를 사용할 수 있다.

3.6.3 폴리우레아 및 폴리우레탄 라이닝공법

(1) 이액형의 속경화성 폴리우레아 및 폴리우레탄 도료를 기존 관로에 스프레이 방식으로 라이닝하여 새로운 구조관을 형성하는 비굴착 스프레이 라이닝 공법으로, 관내 이물질 및 기존의 도복장을 완전 제거한 다음 라이닝의 부착강도 증대를 위해 관내부 표면처리를 한 후, 관의 내면에 폴리우레아 및 폴리우레탄 수지로 라이닝 한다.

(2) 도료의 특성상 초속경 도료이기 때문에 경화시간을 갖지 않는다.

(3) 도료의 부착력 증대를 위하여 하도와 상도를 구분하여 라이닝 한다.

> 관세관 → 기존 도복장 제거 → 표면처리 → 하도 도장 → 상도 도장 → 세척·소독·배수(排水) → 통수

① 관경이 100~3,000mm의 상수도관 내 퇴적된 이물질 및 슬라임을 제거하기 위해 회전 노즐을 이용한 초고압 워터젯 또는 스크레이퍼를 이용하여 제거한다. 이때, 초고압 워터젯의 압력은 관내상태에 따라 조절하여 사용한다.

② 관경이 1,000mm 이상의 대형관의 경우, 관내부의 탈리되거나 불량인 기존의 도복장을 유도가열을 이용한 인덕션(induction) 장비 또는 스크레이퍼 장비를 사용하여 제거하고, 제거된 도막을 회수 한다.

③ 기존의 도장면을 제거한 관내에 도료의 부착력을 강화하기 위하여 표면 거칠기(조도)를 형성한다. 이때, 스틸그리트를 관벽에 강하게 투사하여 연마를 실시한다. 발생되는 먼지/분진이 확산되는 것을 막기 위해 흡입 및 관내부 차단망을 설치한다.

④ 표면처리된 관내에 도료의 부착력을 증가하기 위해 하도와 상도 도장을 구분하여 실시하고 라이닝품질을 검사한다.

(4) 도료의 품질 기준

① 갱생공사에서 사용되는 상수도관용 재도장 도료로써 폴리우레아 및 폴리우레탄 도료를 사용한다.

② 사용되는 도료는 환경부의 수도용 기자재 및 제품의 위생안전기준을 만족시켜야하며, 무용제형 도료로써 타르를 포함하지 않아야 한다.

③ 각 도료의 시험방법은 다음의 규격을 만족하여야 한다.

가. 한국산업규격(KS) : KS M 5000 도료 및 관련 원료의 시험방법

나. 한국상하수도협회 규격 : KWWA D 113 수도용 폴리우레아 도장 강관 및 이형관

다. 한국상하수도협회 규격 : KWWA M 208 수도용 폴리우레탄 도장 강관

(5) 폴리우레아 라이닝 공법의 종류

① Drag 분사형 라이닝 공법

가. Drag 분사형 라이닝 공정에서는 갱생관 구경이 100~900mm이내인 경우, 고압의 공기에 의해 작동되는 분사헤드를 사용한다.

나. 고압의 공기에 의해 작동되는 분사헤드는 에어호스에 의해 통상 0.7MPa(7kgf/cm2)이상의 고압공기를 공급하여 도료의 지속적인 공급과 이를 방사상으로 분사시키기 위한 분사헤드를 작동시키는 동력원으로 사용한다.

다. 이때, 콤푸레셔에서 고압공기가 일정한 압력으로 분사헤드로 공급되도록 해야 하며, 분사헤드를 일정한 속도로 후진시키면서 분사헤드를 통해 도료를 방사상으로 분사되도록 한다.

라. 이때 기존관 내면의 분사된 도료의 두께는 일정하게 도포하기 위하여 호스릴의 회전 속도가 일정하여야 한다.

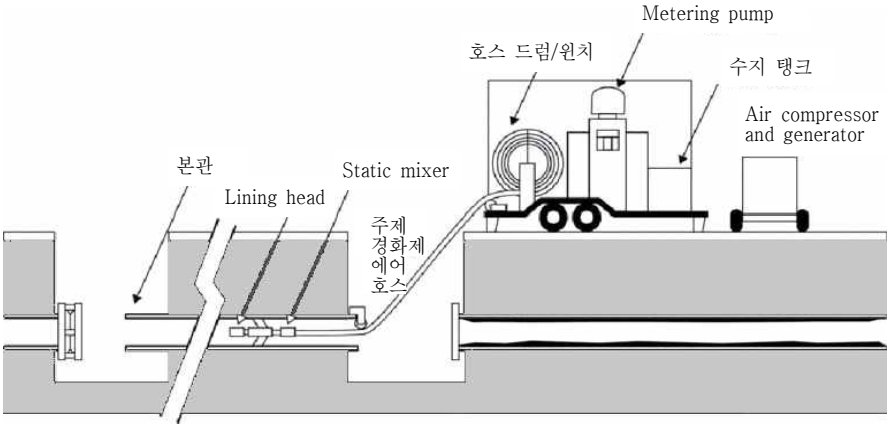


그림 3.6-3 폴리우레아 및 폴리우레탄 라이닝의 예

② Rotating 분사형 라이닝 공법

가. Rotating 분사형 라이닝 공정에서는 갱생관의 구경이 1,000~3,000mm이내인 경우에는 전기를 이용하여 작동되는 Rotating 분사기를 사용한다.

나. Rotating 분사기를 이용하여 폴리우레아 & 폴리우레탄 라이닝 공정에서 도료는 혼합기로부터 지속적으로 리엑트장치(라이닝 장치로 이송된 도료를 분사헤드로 압송하는 장치)로 공급시킨다.

다. 리엑트장치로 공급된 도료는 분사장치로 이송되며, 분사장치를 통해 도료를 회전하면서 분사되도록 한다.

라. 이때, 기존관의 내면에 분사된 도료의 균일한 두께를 위하여 회전속도가 일정하여야 한다.

KC CODE KCS 57 60 20

KCS 57 60 20 : 2017

상수도공사 시험 및 검사

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

목 차

KCS 57 60 20 상수도공사 시험 및 검사 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 1

3. 시공 ····· 1

KCS 57 60 20 상수도공사 시험 및 검사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 상수도관의 세척 및 갱생 공사 후에 적용하는 시험 및 검사의 일반적인 사항을 규정하며, 세부적인 사항은 해당 공사시방에 따른다.

1.2 참고기준

내용 없음.

1.3 용어의 정의

(1) CCTV는 관내부 상태를 확인하기 위한 폐쇄회로 TV로서 자주식 카메라에 의해 촬영된 화면을 모니터를 통해 볼 수 있고, 녹화 및 인화를 할 수 있는 기능을 갖추고 있는 장치를 말한다.

(2) 라이너는 기존관 벽 내부 면에 밀착되어 기존관과 일체화되어 녹물과 누수를 방지하는 라이닝 재료를 말한다.

(3) 들뜸은 기존 관벽에 제대로 접착되지 않고 분리되어 경화된 라이너의 불량 부분을 말한다.

2. 자재

(1) 장비 및 구성품

시험 및 검사에 사용되는 장비는 적용되는 공사에 따라 다양하며, 각 공사별 장비 및 구성품은 해당 공사시방서에 따른다.

3. 시공

3.1 CCTV를 통한 육안 검사

(1) 촬영준비

①CCTV 장비기준 확인

CCTV 조사장비가 상수도관로 촬영으로 적합한지 확인은 항상 감독이 입회한 상태에서 이루어져야 한다. 감독입회 장비 확인은 사업시작 최초 1회 확인하도록 하며, 감독 요청 시 추가 확인을 실시한다.

②촬영 대상지역 이동 및 관로 확인

관망도 및 GIS를 이용하여 촬영대상지역과 상수도의 노선을 확인하여야 하며, 대상관로는 작업구 및 측점을 확인 후 작업에 임하여야 한다.

③조사차량 주변 알림판, 교통안전 표시판 설치 및 안전 확인

위험 요소 유 · 무 확인 후 작업 실시하며, 알림판은 일시, 관로측점, 작업구 번호 등을 조사지역에 설치해야 한다. 사람이 작업구 안으로 들어가야 하는 경우는 안전장비 착용 후, 랜턴 및 가스측정기, 그리고 개인용 조사장비 휴대 등으로 안전에 유의해야 한다.

(2) 촬영단계

①인입지역 촬영 및 밸브실 내부 촬영

가. 인입지역 촬영 시 지역의 특성을 고려하여 촬영하여야 하며, 인입지역 촬영부터 작업구 내부, 관로 촬영까지 끊임없는 촬영이 필요하다. 작업구 촬영 시 사다리, 관접합 상태 또한 기록하여야 한다.

나. 인입지역 촬영방법은 전봇대 고유번호, 주변상가, 그 외 건물 등의 인입지역을 대표할 만한 곳을 선정하여 촬영하고 촬영 시 1~2초 정지하여 촬영한다.

②촬영부 주행

가. 모든 조사는 시점부 중심에서 시작하며 촬영부의 작업구 및 관로의 유입에 대하여 명확히 촬영화면을 확인한다. 조사를 마칠 때에도 종점부의 중심에서 종료한다. 중심부에서 조사의 시작과 마무리를 할 수 없을 경우, 조사보고서의 '설명'란에 그 이유에 대해 설명을 기술한다.

나. 촬영부의 속도는 속도기준인 15m/min 이하로 촬영한다.

③이상 항목 발견

촬영부의 주행 시, 이상항목을 발견하였을 시 주행을 멈추고 즉시촬영을 실시한다. 관의 이음부에서는 결함, 특이점을 명확히 촬영하기 위해 주행을 멈춘 후 즉시촬영을 실시한다.

④조사결과 판독 및 보고서 작성

3.2 비구조적 갱생 공법의 검사

(1) 라이닝의 품질 관리

①외관(육안) 검사

가. 라이닝 직후, 경화 이전에 갱생관로의 입 · 출구에서는 육안으로 라이닝의 유무를 확인하여야 한다.

나. 라이닝의 시공 후 외관품질은 육안으로 확인하여 다음 <표 3.2-1>과 같은 기준을 만족하여야 한다.

②라이닝 두께 검사

가. 라이닝 직후, 갱생관의 입구와 출구 쪽에서 상 · 하 · 좌 · 우 4지점(총 8개 지점)에서 두께를 측정한다. 이 때, 측정된 라이닝의 두께는 제시한 적정두께 이상이 되어야 하며, 이를 기록하여 발주처에 보고한다.

표 3.2-1 라이닝 시공 후 품질관리 기준

항 목	관찰 방법	평가 기준
경화 불량 상태	육안	발견되지 않아야 함
균열	육안 및 확대경	발견되지 않아야 함
들뜸	육안	발견되지 않아야 함
박리	육안	발견되지 않아야 함
핀홀	육안 및 확대경 고전압 DC 홀리데이 검출기	발견되지 않아야 함
구멍	육안	발견되지 않아야 함
주름	육안	발견되지 않아야 함
흘러내림	육안	발견되지 않아야 함
이물질 배어나옴	육안	유해 유무 확인
변·퇴색	육안	품질성능 저해 유무 확인
기포(수포)	육안	발견되지 않아야 함

표 3.2-2 라이닝 시공 후, 도장두께 기준

구 분	도장 두께(μm)
에폭시수지 도료	500 이상
폴리우레아, 폴리우레탄 도료	500 이상

나. 라이닝 두께를 측정하기 위한 실외시험(자연상태)은 감독관의 입회하에 시공현장에서 직접 시행한다.

다. 라이닝 두께는 다음과 같이 도장하며 현장 시공오차는 -10% 이내를 유지토록 하여야 한다.

라. 기타 도료의 두께검사는 해당 제품의 도장두께 기준을 준용한다.

③ 라이닝 부착 검사

상수도용 도복장강관의 내부에 도장되는 도복장강관 재도장용 도장재는 누수방지 및 강관의 보호를 위하여 각 구조물에 작용하는 수압에 대해 장기 내구성을 유지하기 위해서는 양호한 부착력을 보유하여야 한다. 강관 내부에 사용되는 도장층의 부착력은 다음의 품질조건을 만족하여야 하며, 부착성능에 대한 실외시험(자연상태)은 시공현장에서 직접 시행한다.

표 3.2-3 라이닝 시공 후 부착강도 기준

시험항목	품 질 기 준	시험방법
부착강도	10MPa (100kgf/cm^2) 이상	ASTM D 4541

3.3 구조적 갱생공법의 검사

(1) 검사

시공자는 관 내부 보수내용을 확인할 수 있도록 육안검사, 사진촬영 또는 CCTV 파일 등을 수록한 자료를 준공도서와 함께 발주자에게 제출하여야 한다.

(2) 시험항목

일반적으로 시공현장에서 직접 채취한 시험시편에 대한 시험으로써 시공된 라이너의 구조적인 물리적 특성파악과 적합성 여부를 판단하기 위해 단기시험으로 인장강도, 굴곡강도, 굴곡탄성률을 측정하여 아래 표에 준한 시험 결과치를 발주자에게 제출하여야 한다.

표 3.3-1 시공된 라이너 검사항목

시험항목		단위	기준치	시험방법
용출시험	탁도	NTU	0.5 이하	KS D 8502-02
	색도	도	1 이하	
	과망간산칼륨 소비량	mg/L	2 이하	
	잔류염소의 감량	mg/L	0.7	
	냄새	-	이상이 없을 것	
	맛	-	이상이 없을 것	
	시안	mg/L	검출되지 않을 것	
	페놀류	mg/L	검출되지 않을 것	
	아민류	mg/L	검출되지 않을 것	
	에피클로로히드린	mg/L	검출되지 않을 것	
	톨루엔디이소시아네이트	mg/L	검출되지 않을 것	

(3) 수압시험

수압시험은 비굴착갱생공사 구간을 대상으로 시행하는 것을 원칙으로 하고, 시험방법은 적정구간의 시 · 종점부를 밀폐하여 관로 중 가장 낮은 부분의 최대정수두의 1.5배의 압력으로 실시하며, 시험방법은 이 시방서의 “KCS 57 30 35 상수도 수압시험 및 수압검사 3.1.1 현장 수압시험”에 준하여 실시한다.

(4) 현장검사

경화가 완료된 라이너에 대해 관내 CCTV 및 육안으로 조사하여 현장에서 두께 및 관내 들뜸, 요철, 주름 등에 대한 적정여부를 조사 한다.

(5) 검사기준 및 보수방안

① 라이너의 두께

시공 후 현장에서 측정되는 실제두께로 최소두께 및 최대두께로 구분, 시점과 종점을 기준으로 측정하여 설계두께의 범위 안에서 만족하여야 한다.

표 3.3-2 시공된 라이너 두께 기준

시험항목		단위	T(치수)	시험방법
두께	D 450 이하	mm	3.0 이상	KS B 5202
	D 500 ~ D 600	mm	4.0 이상	
	D 700 ~ D 1,000	mm	5.0 이상	
	D 900 ~ D 1,000	mm	6.0 이상	
	D 1,200	mm	6.0 이상	

② 들뜸

경화된 라이너는 수지의 수축팽창으로 인하여 기존관과의 들뜸이 발생할 수 있는데 육안 및 고무망치를 이용하여 들뜸을 확인하여 보수하는데 이러한 들뜸의 원인으로는 물리적, 화학적 원인이 있으며 복합적으로 발생 시 그 들뜸의 정도가 클 수 있다. 들뜸에 대한 보수가 필요하다고 판단되면 아래와 같이 보수를 시행할 수 있다.

가. 들뜸 부위 제거

(가) 들뜸 현상이 일어난 부위를 잘라낸다.

(나) 잘라낸 부위의 침투수 여부를 확인하고, 해당부위를 충분히 건조시킨다(열풍기 등 이용).

나. 잘라낸 부위에 부분보수 시행

(가) 패커를 이용한 부분보수를 시행한다.

(나) 들뜸 부위가 적을 경우 들뜸 부위에 투입구를 만들어 상온경화 에폭시수지를 주입하여 보수한다.

③ 주름

시공 시 곡관부에 일부 주름이 발생하면 보통의 경우 유량에 미치는 영향은 미미하나 그 주름의 정도가 관경의 10%를 넘을 경우 아래와 같은 보수방법으로 보수한다.

가. 곡관부 주름부위 확인

나. 육안검사 및 계측기 등을 이용 주름정도 측정

한계치는 관경의 10% 이내이다.

다. 한계치를 넘을 경우 아래와 같은 방법으로 보수한다.

수지 미경화로 인한 들뜸 시에는 주름부위에 수지주입구를 만들어 상온 경화성 에폭시 수지를 내부로 주입하여 경화시키고 압축장비를 이용 주름을 눌러 복구시킨다.

3.4 옥내급수관 갱생 준공검사

(1) 공사가 완료되었을 때 시공자는 전반적으로 검사를 실시한다. 이때 검사는 각 공정마다 배관 복구, 기능, 수질검사를 한다. 각종 검사서류를 점검하고 필요에 따라 입회 시험용 샘플관, 샘플시편과 측정 기구를 준비한다.

(2) 시공자는 검사관련 모든 표와 샘플류, 기록사진을 준비한다.

(3) 검사단계는 다음과 같이 실시하여야 한다.

① 자체검사(시공자)

가. 서류검사

시공계획 관계서류는 진단보고서, 시공계획서, 공정도를 확인한다.

나. 자재 관계는 출하 증명서, 시험성적표, 자체검사기록, 산업폐기물 관리표 등이 반영된 공인기관 시험성적서를 확인한다.

다. 검사기록 관계는 전처리 상태검사 기록, 라이닝 품질검사기록, 공사종료 후 수질분석 기록, 수압, 유량 검사기록 및 내시경 검사사진(또는 동영상)을 준비해 확인한다.

라. 시공기록 관계는 공사일지, 공사기록 사진, 이상 작업과 입주자의 요구에 대한 조치 기록을 확인한다.

마. 품질 성능관계는 수전의 출수량을 조정하여 거주자 설문조사나 승낙서를 확인한다.

바. 그 외, 특약사항에 대한 기록을 확인한다.

② 샘플관 조사

시공 전, 전 처리 후 샘플관, 라이닝 후 샘플관을 정리 확인한다.

③ 시공상태 현장검사

육안으로 수도미터내, 수전 및 관말을 검사한다.

④ 검사에 있어 작업조건이 기준에서 벗어나고 비정상적 작업을 한 장소에 대해서는 확인 점검하고 필요에 따라 샘플을 채취하여 품질을 확인한다.

(4) 준공검사

① 검사자

발주자 또는 발주자가 지정하는 자로 하여금 준공검사를 실시한다.

② 준공검사 내용

가. 자체검사 중 서류검사자료 등을 검토하고, 그 결과에 따라 검사를 실시하여야 한다.

나. 준비한 검사서류 설명과 준비한 샘플관(시공 전, 연마 후, 라이닝 후)제시와 함께 검사를 수행한다.

③ 품질상태 검사

가. 공사구역마다 현장의 수도미터내, 수전, 관말을 육안 검사 한다.

나. 발주자의 지시가 있는 경우 또는 필요한 경우, 내시경을 사용하여 지정장소를 관찰하고 측정기기를 준비하여 샘플관의 도막성능을 측정하고 확인검사를 받는다.

④ 통수검사

가. 수전에서 출수량이 15A, 10L/min 이상인지 검사한다.

나. 수압시험을 0.7MPa(7kgf/cm2)의 압력으로 6시간 이내 동안 실시하여 누수여부를 검사하고, 수압시험 완료 후 관내 세척을 2회 이상 실시했는지 확인한다.

다. 기기를 모두 조립해 통수하여 공기를 빼고 급탕기, 화장실 세정밸브 동작에 이상이 없는지 확인하고 유량을 조정하여 거주자의 확인을 받았는지를 확인한다.

라. 공동관에서는 자동 공기밸브의 볼밸브를 열었는지를 확인한다.

⑤ 수질검사

가. 수질검사는 옥내급수관내 6시간 정체수로 시료를 채수하여 실시토록 하며, 검사항목은 수도법에서 정한 기준에 따라 탁도, 수소이온농도(pH), 색도, 철, 납, 구리, 아연 등의 항목을 검사한다.

나. 시공자가 실시한 먹는물수질검사기관 수질검사 결과로 대체할 수 있다.

⑥ 시편검사

시험편을 2분할하여 겉모양, 도막두께검사, 핀홀, 부착성, 경화판정 등의 물리적 검사항목에 따라 검사하여야 한다.

KCS 57 70 05 : 2017

상수도 특수공사 일반사항

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE KCS 57 70 05

국가건설기준

목 차

KCS 57 70 05 상수도 특수공사 일반사항 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 2

3. 시공 ····· 2

KCS 57 70 05 상수도 특수공사 일반사항

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 상수도관 부설을 위한 터널, 추진, 전식방지 등 상수도 특수공사의 재료, 시공 및 품질 등을 만족하기 위하여 요구되는 기본사항을 제시한 표준시방서이다.

(2) 이 기준의 규정을 기준으로 하여 해당 특수공사를 위한 공사시방서를 작성하여야 한다. 이 경우 이 표준시방서 내용을 준용하거나 해당 공사에 적합하도록 수정 또는 가감하여 세부내용을 작성할 수 있다.

(3) 이 기준에서 규정한 내용과 해당 공사시방서에서 규정한 내용이 서로 상이할 경우에는 해당 공사시방서의 규정내용이 우선한다.

(4) 이 기준은 상수도 특수공사 시공과정에 필요한 전기, 설비분야 등의 기본사항을 포함하며 이 이외의 사항에 대해서는 관련 기준에서 정하는 바를 따른다.

1.2 참고기준

특수공사 시 제반 법규의 규제사항에 대하여 필요한 조치를 취해야 한다. 이 경우 각종 규제가 공사에 미치는 영향, 규제의 정도, 수속 및 절차 등을 조사하고 대책을 수립하여야 한다. 조사대상이 되는 주된 법규 및 기준은 다음과 같다.

1.2.1 관련 법규

- 환경오염 방지 및 환경보전 관계 : 대기환경보전법, 자연환경보전법, 자연공원법, 산림자원의 조성 및 보전에 관한 법률, 소음・진동 관리법, 수질환경보전법, 철도건설법, 하수도법 등
- 재해방지 관계 : 재난 및 안전관리 기본법, 사방사업법, 자연재해대책법.
- 국토개발 관계 : 국토기본법, 국토의 계획 및 이용에 관한 법률 등
- 하천 관계 : 하천법, 공유수면관리 및 매립에 관한 법률 등
- 도로 및 교통 관계 : 도로법, 철도건설법, 도시철도법 등
- 문화재 관계 : 문화재 보호법 등
- 안전 보건 관계 : 시설물의 안전관리에 관한 특별법, 건설기술진흥법, 산업안전보호법, 철도안전법 등
- 위험물 관계 : 총포 도검 화약류 등 단속법

1.2.2 관련 기준

- KCS 11 60 00 앵커공사
- KCS 11 70 00 비탈면보강공사
- KCS 11 73 00 비탈면보호공사
- KCS 11 80 00 옹벽공사
- KCS 14 20 00 콘크리트공사

- KCS 21 00 00 가설공사
- KCS 27 00 00 터널공사
- KCS 31 00 00 전기설비공사
- KCS 34 00 00 조경공사
- KCS 44 00 00 도로공사
- KCS 47 00 00 철도공사

1.3 용어의 정의

터널공사 표준시방서 KCS 27 10 05 터널굴착 개요의 (1.5)에 따른다.

1.4 제출물

(1) 시공계획서
(2) 시공상세도
(3) 시험보고서
(4) 현장에 반입된 모든 재료의 종류와 수량을 기재한 서류

2. 자재

2.1 재료

공사용 자재 및 재료는 품질기준에 적합하고 가능한 한 친환경적인 것을 선정해야 한다.

3. 시공

내용없음.

KCS 57 70 10 : 2017

상수도 수관교 설치공사

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

목 차

KCS 57 70 10 상수도 수관교 설치공사 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 2

3. 시공 ····· 2

KCS 57 70 10 상수도 수관교 설치공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 하천이나 수로를 횡단하는 방법 중 수관교 설치공사에 대해 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 한국산업표준(KS)

(1) KS B 0885 용접기술검정에 있어서의 시험방법 및 판정기준
(2) KS D 3515 용접구조용 압연강재
(3) KS D 7006 고장력강용 피복 아크용접봉
(4) KS D 8502 수도용 액상에폭시수지도료 및 도장방법

1.3 용어의 정의

내용 없음.

1.4. 제출물

1.4.1 시공계획서

(1) 횡단할 하천의 관리자와 협의되어야 할 제반사항 검토
(2) 설계서상에 제시된 공법에 대한 타당성 검토 및 대안의 비교검토
(3) 현장시공시의 공사현황, 현장조직, 설치작업, 앵커볼트의 설치, 관의 용접작업, 안전관리, 설치 공정계획, 현장 품질관리 및 검사 등에 대한 세부계획서
(4) 자재반입계획서
(5) 공사용 가도로 및 가물막이 설치계획서
(6) 원상복구계획서

1.4.2 시공상세도

(1) 관설치 표준도
(2) 시공순서도
(3) 공사용 가도로 및 가물막이 설치상세도
(4) 앵커볼트의 설치상세도
(5) 링 거더 서포트 설치상세도

1.4.3 견본

시공자는 해당공사에 필요한 관지지 및 고정철물, 도장재료 등에 대한 견본을 제출하여야 한다.

1.5 품질보증

1.5.1 제조업자의 자격

(1) 공사의 요건 및 본 시방서의 요건을 만족시키고 KS 또는 동등 이상의 규정에 따라 제조할 수 있는 자로서, 재료시험기사 자격을 가진 기술자 혹은 이와 동등 이상의 지식, 경험이 있는 기술자가 상주하며 공사감독자(건설사업관리자)가 승인한 자이어야 한다.

1.5.2 용접사 자격

이 시방서 KCS 57 30 20 상수도 관종별 접합(1.5.2.2)에 따른다.

2. 자재

2.1 재료

(1) 수관교를 가설하기에 앞서 재료를 재점검하고 도장상황, 부품, 부재의 수량 등을 확인하여 이상이 있으면 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하고 지시를 받아야 한다.

(2) 링 거더 서포트용 강재는 KS D 3515의 해당요건에 합치하거나 동등 이상의 제품이라야 한다.

(3) 강재의 용접에 사용되는 용접봉은 KS D 7006의 해당요건에 합치하거나 동등 이상의 제품이어야 한다.

(4) 수관교의 외부도장에 사용되는 도료는 KS D 8502의 해당요건에 합치하거나 동등 이상의 제품이어야 한다.

3. 시공

3.1 시공 일반

(1) 관으로 하천이나 수로를 횡단하는 방법에는 교량에 첨가, 수도전용교의 가설과 관 자체를 빔(beam)으로 하는 수관교 등의 세 가지 방법이 있다.

(2) 가설관 또는 첨가관은 가설비에 큰 차이가 없는 경우에는 중량의 경감과 내진동성면에서 강관이 안전하고, 휨성이 없는 플랜지 이음의 주철관은 외력변화에 따라 관이 파손되기 쉬우므로 사용하지 않는 편이 좋다.

3.2 수관교 가설

(1) 수관교를 가설할 때에는 사전에 교대, 교각의 상부 끝부분까지의 높이 및 교각 중심간 거리(span)를 재측량하고 지지(支持)위치를 정확히 결정하여 앵커볼트를 묻어야 한다. 앵커볼트는 지진하중, 풍하중 등에 충분히 견딜 수 있도록 견고하게 설치하여야 한다.

(2) 고정지지, 가동지지부는 설계도에 따라 각 기능을 발휘하도록 정확하게 설치하여야 한다.

(3) 신축이음은 교량의 형식, 부등침하 등에 대응할 수 있는 형식으로 결정하되, 정확하게 규정된

유격을 갖도록 하고, 드레셔형 신축이음에 대해서는 고무링에 이물질 등이 끼지 않도록 설치하여야 한다.

(4) 가설용 비계는 작업 및 검사에 지장이 없도록 안전한 것이어야 한다. 또 비계의 철거는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라야 한다.

3.3 배관공

(1) 도복장강관은 도복장의 손상을 방지하기 위하여 운반 시 특수 운반기구를 사용하여야 하며, 현장에서 관의 소운반 또는 배관 시 받침대는 면이 고른 나무 등을 사용하여 관의 도복장에 손상을 주지 않도록 하여야 한다.

(2) 수구접합을 할 경우에는 삽구의 편중으로 용접 및 볼트·너트의 조임에 지장이 없도록 하여야 한다.

(3) 관내의 용접 및 도복장 시 환기 및 조명장치 등을 충분히 하여 재해예방에 만전을 기하여야 한다.

(4) 관부설 후, 관내의 토사 및 오물 등의 청소를 철저히 하고, 작업을 중지할 때는 관 입구를 판재 등으로 잘 막아 토사나 오물의 유입을 방지하여야 한다.

(5) 한냉지에서 관내의 물이 동결할 염려가 있을 경우에는 관 둘레에 방한공사를 시행할 필요가 있다. 방한공법으로는 일반적으로 현장에서 관 둘레에 유리섬유 혹은 발포폴리스트롤 등의 방한재를 감고 그 위를 철판으로 덮는 공법이 채용되고 있으며, 최근에는 공장제품도 생산되고 있다. 방한공의 시공은 공사시방서에 따른다.

(6) 교량의 가동단 등 필요한 지점에는 신축관을 설치한다.

KCS 57 70 15 : 2017

상수도 전기방식 설비공사

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE KCS 57 70 15

국가건설기준

목 차

KCS 57 70 05 상수도 전기방식 설비공사 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 2

3. 시공 ····· 3

KCS 57 70 15 상수도 전기방식 설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 상수도관 또는 관지지 기초 등의 전식방지대책으로 시공하는 방식에 대한 일반적인 사항에 대해 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련법

(1) 전기사업법 전기설비 기술기준

(2) 전기사업법 전기설비 기술기준의 판단기준

1.2.2 한국산업표준(KS)

(1) KS B 0885 용접기술검정에 있어서의 시험방법 및 판정기준

(2) KS C 1301 절연저항계(발전기식)

(3) KS C 1302 절연저항계(전지식)

(4) KS D 7031 방식용 마그네슘 양극

1.2.3 관련기준

기타 사항은 KCS 31 85 70 구조물 전기설비공사의 1. 전기방식설비공사를 따른다.

1.3 용어의 정의

(1) 전식

지중이나 수중에서 목적 이외의 전류(누설전류)가 유입되었다가 다시 누출될 때 누출부에서 금속이 이온화하여 소모되는 현상이다. 전기부식이라는 뜻인데 특히 전철의 누설전류로 인하여 지중 매설금속체가 전기분해하는 것을 뜻한다.

(2) 유전양극방식(galvanic anode method)

금속원소 중 이온화경향이 높은 마그네슘(Mg), 아연(Zn) 등의 금속을 강관과 전기적으로 연결시켜 갈바닉 쌍을 형성하게 하여 그 전위차로 방식전류를 발생시켜 강관의 부식전류 발생을 억제하는 방식이며, 희생양극방식이라고도 한다.

(3) 외부전원방식(impressed current method)

직류 전류 발생장치(정류기)를 사용하여 정류기의 (−) 단자에 상수도관을, (+) 단자에 선정된 양극을 연결하여 강제적으로 전류를 선정된 양극에서 상수도관으로 유입시켜 상수도관의 부식전류를 억제하는 방식이며, 강제전류방식이라고도 한다. 외부전원 방식용 양극으로는 고규소주철(HSCI), MMO(Mixed Metal Oxide), 그래파이트(Graphite), 철 등이 사용된다.

(4) 배류법

매설관에 흐르는 미주전류를 직접 전철 궤선에 복귀시키기 위하여 매설관과 궤선을 전기적으로 연결하는 방법으로 그 접속선을 배류선이라고 한다. 배류법은 그 접속회로의 형식에 의하여 직접배류법, 선택배류법 및 강제배류법으로 구분된다.

(5) 직류전원장치(정류기)

상수도관과 양극 사이에 공급할 직류전압을 얻기 위해 교류의 입력전력을 공급받아 직류전력으로 변환하는 장치이다.

(6) 채움재(Backfill Material)

전기적인 저항이 낮은 물질로써 양극주위를 둘러싸서 양극이 균일한 환경에 있게 함으로서 양극의 부식을 균일하게 함은 물론 환경과의 접촉저항을 감소시킬 목적으로 사용하는 물질이다

1.4 제출물

(1) 시공계획서 : 시공자는 다음 항목을 포함하는 시공계획서를 작성, 제출하여야 한다.

① 세부공정계획서

② 자재, 장비 및 인력 동원계획

③ 시공계획

④ 시험 및 검사계획(시공 및 재료)

⑤ 정류기 설치 상세도

(2) 시공상세도 : 시공자는 다음 항목을 포함하는 시공상세도를 작성, 제출하여야 한다.

① 설치위치도

② 설치상세도

③ 캐드웰딩(Cad Welding) 상세도

④ 측정함 설치상세도

(3) 전위측정보고서 : 시공자는 전위 측정보고서를 작성하여 서명 날인한 후, 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

(4) 운전설명서 및 유지관리 설명서

(5) 시험성적서

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 유전양극방식

유전양극방식에 사용될 자재는 다음 각 규격에 적합하거나 동등 이상의 것이어야 한다.

(1) 양극형식 : 마그네슘 양극

(2) 채움재는 Chemical Backfill이라고 하는 혼합물이며 그 성분비율은 다음과 같다.

석고(75 %) : 벤토나이트(20 %) : 망초(5 %)

2.1.2 외부전원방식

외부전원방식에 사용될 자재는 다음 각 규격에 합치하거나 동등 이상의 것이어야 한다.

(1) 직류전원장치

① 공냉식(강제 통풍식)의 단상 또는 3상 전파정류방식

② 직류출력전압조정은 SCR 조정방식

③ 정류기의 직류출력전압은 60 V로 하고 교류입력전압은 220 V, 380 V 등 전기공급회사의 공급전압으로 한다.

④ 직류출력전류는 소요방식전류의 1.5배 보다 큰 일반규격품 정류기의 정격전류로 한다.

(2) 양극 : 고규소주철 양극(H.S.C.I Anode), M.M.O Anode(Mixed Metal Oxide Anode), Graphite Anode, 철 양극, Polymeric Anode, Magnetite Anode 등으로서 설치되는 현장환경에 맞도록 선정한다.

(3) 채움재는 Coke Breeze를 사용하며 그 성분비율은 다음과 같다.

탄소(99.54 %) : 휘발성분(0.41 %) : 수분(0.05 %)

3. 시공

3.1 전기방식

(1) 전기방식 시설물을 설치 완료한 후에는 측정함의 위치에서 상수도관의 방식 전위상태를 조사하여 측정기록표를 작성, 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하도록 한다.

(2) 인접한 지중 철 구조물의 전기적 간섭유무를 조사하여 기록표를 작성 제출하여야 한다.

(3) 직류철도나 지하철 등의 누설전류가 예상되는 곳의 간섭전위를 조사하여 해결방법을 제시하고 측정기록표도 작성하여 제출하도록 한다.

(4) 각종 밸브실 시공 시 철근이 관에 전기적인 접촉이 되어서는 안 된다.

3.2 유전양극방식

(1) 선정된 양극(마그네슘양극 등)을 시공용 도면에 따라 설치하고 양극보호관과 양극 사이에 채움재로 되메우기를 하여야 한다.

(2) 양극을 운반하거나 이동할 때에는 양극의 리드선을 잡아당기지 않도록 하여야 한다.

(3) 양극의 리드선과 강관의 접속은 캐드웰딩에 의하여 접속하고, 접속 후 캐드웰딩 부위는 에폭시로 보호 처리하고 되메우기에 의한 피해가 없도록 하여야 한다.

(4) 방식효과를 확인하기 위하여 지정된 지점에 기준전극, 측정함 등을 설치한다.

3.3 외부전원방식

(1) 외부전원방식은 심매법(Deep Well Anode Bed)과 천매법(Shallow Anode Bed) 등이 있으며 심매법의 경우 양극보호관과 양극 사이에 채움재(Coke Breeze : 코크 브리지)를 침하되지 않도록 채운다.

(2) 심매법의 경우 양극을 2개 이상 설치할 때에는 양극 상호간의 간격을 2~4 m 이상 유지하여야 한다.

(3) 직류전원장치 등 외부 전원장치를 설치할 때에는 전기설비기술기준에 따른다.
(4) 방식효과를 확인하기 위해 지정된 지점에 기준전극, 측정함 등을 설치한다.
(5) 모든 전선의 강관에 대한 접속은 캐드웰딩에 의하여 접속하고 그 부위는 에폭시로 보호처리하고 되메우기에 의한 피해가 없도록 하여야 한다.

3.4 배류법

(1) 배류기는 콘크리트 패드 위에 견고히 설치하여야 한다.
(2) 배류기의 금속제 상자는 접지를 하여야한다.
(3) 배류선을 공중에 설치할 경우 주의사항은 다음과 같다.
① 조가용선은 단면적 22 mm2 이상의 아연도금한 강선을 사용, 설치하고 접지공사를 한다.
② 배류선으로 케이블 이외의 것을 사용하는 경우는 직경 4 mm의 경동선 또는 동등 이상의 것을 사용한다.
③ 배류선으로는 배류전류를 안전하게 통할 수 있는 것을 사용한다.
④ 가공 배류전선의 높이는 도로를 횡단하는 경우는 지표 위 6 m 이상, 철도를 횡단하는 경우는 레일보다 6.5 m 이상, 그 외는 지표면 위 5 m 이상으로 한다.
⑤ 배류선과 가공 약 전류선을 동일지지물에 시설하는 경우는 배류선을 가공 약 전류선의 아래로 하여 30 cm 이상의 거리를 두어야 한다.
(4) 배류선을 땅속에 매설하는 경우 주의사항은 다음과 같다.
① 직접매설식의 경우 중량물의 압력을 받을 위험이 있는 장소에서는 토피를 1.2 m 이상, 그 외는 60 cm 이상으로 한다.
② 배류선의 시점 부분에서 지표상 2.5 m 미만 부분은 450/750 V 고무 절연전선 이상의 절연효력이 있는 것을 사용하고, 인체에 접촉할 우려가 있는 장소에 설치하는 경우는 사람과의 접촉이나 손상을 방지할 수 있도록 설치하여야 한다.
③ 배류선의 크기는 배류전류의 크기에 따라 선정하고 선택배류기의 연속 정격전류에 맞추는 것이 보통이지만, 배류선이 긴 경우에는 배류선에 의한 전압강하를 작게 하기 위해 특히 굵은 것을 사용한다.

3.5 전위측정

(1) 자연전위는 전기방식 대상물에 방식전류를 흘리지 않은 상태에서 측정하여야 하며 만일 전류가 흘렀을 경우는 대상물에 유입된 전류의 영향이 완전히 소멸한 뒤에 측정하여야 한다.
(2) 방식전위측정은 전류를 흘리고 24시간 이상 경과한 후에 측정하여야 한다.
(3) 방식전위의 기준값은 포화 황산동 전극기준으로 −0.85V 이하이어야 하고, 방식전위 하한값은 지하철도 등의 간섭영향을 받는 곳을 제외하고는 포화황산동 기준전극으로 -2.5V 이상이 되도록 노력한다.
(4) 방식전류에 의한 자연전위와의 최소 전위변화가 −300 mV 이하이어야 한다.

3.6 간섭대책 (타 배관 교차, 병행, 지하장애물)

(1) 간섭은 타 배관과의 교차 또는 병행에 의해 배관 및 타 배관의 전위변화가 50 mV 이상인 경우 간섭으로 판단하며, 다른 요소도 병행 고려하여 간섭대책을 강구한다.

(2) 간섭영향의 유무를 판단하기 위해서는 방식대상시설과 타 시설물의 대지전위(P/S)를 측정하여야 상호간의 간섭유무를 파악할 수 있으나, 방식대상시설이 시설되지 않은 상태에서는 추후 P/S 측정 및 간섭영향 유무의 파악을 위하여 방식대상시설과 타 시설물이 근접(약 30 cm이내) 또는 교차하는 경우에는 방식대상시설과 타 시설물에서 Test Lead Wire를 각각 2선씩 인출하여 추후에 대비하여야 한다.

(3) 방식대상시설과 타 시설물과의 이격거리 기준은 다음과 같다

① 특고압지중전선 : 1 m

② 저압 또는 고압 지중전선 : 30 cm

③ 직류전철 : 1 m

④ 기타 시설물 : 30 cm

3.7 시험 및 검사

(1) 전기방식설비의 시험 및 검사는 다음 사항이 포함되어야 한다.

① 구조 및 외관검사

② 배선검사

③ KS C 1301, KS C 1302에 의한 절연저항측정

④ 온도상승시험

⑤ 효율시험

⑥ 조작시험

⑦ 출력전압 조정범위 및 시험

⑧ KS D 0235 방식용 희생양극의 성능시험방법

KCS 57 70 20 : 2017

상수도 보호관 및 철관 추진공사

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE KCS 57 70 20

국가건설기준

목 차

KCS 57 70 20 상수도 보호관 및 철관 추진공사 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 2

3. 시공 ····· 4

KCS 57 70 20 상수도 보호관 및 철관 추진공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 도로, 철도, 하천 등을 추진으로 횡단하여 관로를 부설하는 경우에 대한 일반적인 사항에 대해 적용한다. 이 시방서에서 규정하지 않은 사항은 KCS 27 00 00 터널공사 표준시방서에 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 한국산업표준(KS)

(1) KS D 3503 일반구조용 압연강재
(2) KS D 3506 아연 강판
(3) KS D 3565 상수도용 도복장강관
(4) KS D 3578 상수도용 도복장강관 이형관
(5) KS D 4308 수도용 덕타일주철 이형관
(6) KS D 4311 수도용 원심력 덕타일주철관
(7) KS D 7017 용접철망

1.3 용어의 정의

내용 없음.

1.4 제출물

1.4.1 시공계획서

(1) 시공자는 설계도면, 시방서를 충분히 이해하고 공사현장에 대한 예비조사를 실시하여 시공계획서를 작성 제출한다.
(2) 횡단할 시설물의 관리주체와의 협의조건
(3) 위 (2)항의 협의조건에 적합한 공법의 선정과 대안비교 등 그 검토내용
(4) 필요시 추가 토질조사 또는 횡단 구조물 안정성 분석결과(응력계산서)
(5) 굴착토량 반출 및 처리계획서
(6) 원상복구계획서

1.4.2 시공상세도

(1) 추진기지 설치 평면도 및 상세도
(2) 가이드레일(Guide Rail) 제작상세도
(3) 원상복구계획도

(4) 필요시 보수계획 평면도

1.4.3 기타 참고사항

관 추진공사와 병행하거나 단일 수평지보공사로서 파이프 루프공사로 시공할 경우, 시공자는 다음 사항을 포함한 시공계획서 및 시공상세도를 제출하여야 한다.

(1) 추진공사와 병행할 경우

① 파이프 루프로 형성된 지보공사의 안정성 검토서

② 파이프 루프 설치상세도

③ 가이드레일 제작상세도

④ 파이프 내 보강이 필요한 경우 보강작업계획서

⑤ 기타 파이프 루프공사에 수반되는 작업에 필요한 사항

(2) 단일 수평 지보공사로 시공할 경우

① 상기 (1)의 모든 사항

② 추진기지 등 필요한 관련사항

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 보호관 추진공사

(1) 보호관(shield pipe)의 제작은 공사시방서에 따른다.

2.1.2 철관 추진공사

(1) 추진용 덕타일주철관의 제작

① 추진용 덕타일주철관의 제작은 KS D 4311(수도용 원심력 덕타일주철관)에 따르며 승인도에 따라 제작한다.

② 관 외면을 제작하기에 앞서 녹이나 기타 유해한 부착물을 제거하고 외장을 하지 않는 부분은 KS D 4311에 따라 도장한다.

③ 콘크리트의 배합은 중량배합으로 하고 그 배합비는 표 2.1-1에 따른다. 또한, 시멘트, 물, 골재를 사용할 때에는 콘크리트 표준시방서에 따른다.

표 2.1-1 콘크리트의 배합비

시 멘 트	물	잔 골 재	굵은 골재
1	0.5 ~ 0.7	2 ~ 3	1 ~ 2

④ 콘크리트의 양생은 콘크리트의 압축강도(f_{ck})가 20 MPa 이상이 되도록 증기양생 또는 자연양생한다. 자연양생을 할 때에는 직사광선 등을 피하기 위하여 적당한 보호재료 및 보호방법으로 양생한다.

⑤ 콘크리트 외장을 한 관은 양생기간이 끝날 때까지 충격을 주지 않도록 하여야 한다.

⑥ 철망은 KS D 7017(용접철망)로 하고 그 치수에 대해서는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

⑦ 관의 부속품(압륜, 분할, 링, 볼트, 고무링 등)은 KS D 4311에 따른다.

⑧ 플랜지 리브(flange rib) 및 스터드 볼트 · 너트(stud bolt nut)의 재질은 KS D 3503(일반구조용 압연강재)의 2종(SS 400)으로 하고 관체와 용접, 소켓부의 탭(tab) 구멍, 스터드볼트 · 너트의 치수 허용차는 KS D 4308(수도용 덕타일주철 이형관)에 따른다.

(2) 추진용 강관의 제작

① 강관의 제작은 공사시방서에 따라 제작한다.

② 추진강관은 본관과 외장관의 이중구조(Ⅰ형 및 Ⅱ형)로 한다.

③ 이중관은 도복장한 본관과 외장관의 사이에 Ⅰ형은 모르터로 Ⅱ형은 콘크리트로 충전한다.

④ 모르터 또는 콘크리트를 충전할 때에는 외장관에 본관을 삽입하여 균등한 간격을 유지 하도록 조립한 뒤에 모르터 또는 콘크리트로 완전히 충전하여 일체화하며, 추진관은 직사광선을 피하기 위하여 적당한 보호재료 및 보호방법으로 양생한다.

⑤ 모르터 또는 콘크리트의 배합은 중량배합으로 하고 배합비는 표 2.1-2에 따른다. 시멘트, 물, 골재를 사용할 때에는 콘크리트 표준시방서에 따른다.

표 2.1-2 모르터·콘크리트 배합비

항목 / 종별	시멘트	물	잔골재	굵은골재
모르터	1	0.3～0.8	1～3	-
콘크리트	1	0.3～0.8	1～3	3～5

표 2.1-3 현장이음재

형식	이 음 재		
	단열재	아연 철판	이음링(2등분)
Ⅰ형	석면 조인트 시트 두께 3 mm 2매	KS D 3506(아연강판)의 일반용(SBHG1)	KS D 3503의 2종 SS 400
Ⅱ형	세그먼트(4～10으로 분할)		
	강재는 KS D 3503의 2종 또는 동등 이상품	콘크리트는 위의 "표 2.1-2"에 따른다.	

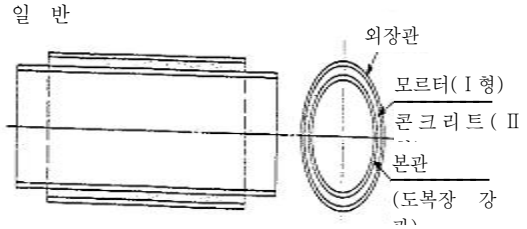


그림 2.1-1 상수도용 추진 강관

⑥ 외장관은 KS D 3503(일반구조용 압연강재)의 2종(SS 400) 강재를 아크용접으로 제작한다.

⑦ 본관 내면의 도장은 원칙적으로 수도용 액상에폭시 도장으로 하되 공사감독자(건설사업관리자)가 필요하다고 인정할 때에는 위생안전기준에 적합한 다른 도료를 사용할 수 있다.

⑧ 본관 외면의 도복장은 KS D 3565, KS D 3589, KS D 3607, KWWA M 201, KWWA M 202 등에 의한 재료 및 도장방법에 따른다.

⑨ 관에 부속되는 현장이음재에 대하여는 미리 제작도면을 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받은 후 사용하여야 한다.

(3) 관체 검사

① 관체의 공장검사는 KS 및 관련규격에 따라 검사한다.

② 공장검사는 공사감독자(건설사업관리자)가 특히 필요하다고 인정할 경우 직접검사를 할 수 있다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

(1) 시공자는 작업시작 전 설계서를 검토하여 설계서의 이상 유무를 체크하고 이상이 있을 때 즉시 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하여야 한다.

(2) 시공자는 미리 시공장소의 토질, 지하수의 상황, 지하매설 물 및 기타 공사와 관계있는 제반 조건을 충분히 조사하고, 그 결과에 근거하여 현장에 적합한 시공계획을 수립하여야 한다.

3.2 작업준비

추진공법은 법규의 규제를 받는 일이 많으므로 규제정도와 수속절차 및 대책 등에 대한 사전검토가 필요하며 또 토질, 지층, 지하수 상태 등과 지표상황에 따라야 할 때가 많으므로 이와 같은 상황을 고려한 사전조사가 필요하다.

3.3 추진기지

(1) 시공자는 승인받은 시공상세도에 따라 추진기지를 설치하여야 한다.

(2) 추진기지는 추진관의 반입이나 압력벽의 축조 등 추진공에 동원되는 설비가 안전하며 효율적으로 관내 토사를 반출할 수 있는 구조 및 규모이어야 한다.

(3) 추진기지 설치 등 추진공에 필요한 모든 토공은 이 시방서 KCS 57 10 10 “구조물 및 관로 토공사”에 따른다.

(4) 작업 중 강우나 침투되는 지하수 등은 횡단할 구조물의 안정성이나 작업에 악영향이 생기지 않도록 배수 또는 차수 처리되어야 한다.

(5) 임시로 흙깎기를 하고 추진공사 완료 후 복구되어야 할 토사 비탈면은 복구가 완료될 때까지 공사감독자(건설사업관리자)에게 승인받은 방법으로 보호되어야 한다.

(6) 시공자는 추진기 입구주변을 작업관리가 편리하도록 필요한 두께 및 넓이로 콘크리트 기초

바닥 슬래브를 시공하여야 한다.

(7) 압력벽은 관 추진에 필요한 최대압력과 소요의 안전율을 고려한 설계압력에 저항할 수 있는 구조 및 규모이어야 한다.

(8) 추진관 내에는 굴착 등 작업에 지장이 없도록 조명시설을 설치·운영·철거되어야 한다.

(9) 추진관 내에는 필요에 따라 작업자의 안전에 위해하지 않도록 환기설비를 하여 설치·운영·철거되어야 한다.

(10) 가이드레일은 추진 도중 그 위치나 방향이 변형되어서는 아니되며, 시공자는 레일의 위치 및 방향을 점검하여야 한다.

3.4 도달기지

(1) 연약지반 등과 같이 지반조건이 불량할 경우 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 도달 엔트란스(entrance) 설치전 초기 발진부의 지반개량을 실시할 수 있다.

(2) 굴진기가 도달작업구에 근접하면 저속운전하여야 하며, 굴진기가 가설토류벽에 도달되면 가설토류벽의 도달 예상지점에 구멍을 내어 굴진기 중앙을 확인하여야 한다.

(3) 도달 엔트란스(entrance)를 굴진기 중앙에 오도록 H-파일(H-pile)에 견고하게 용접접합하여 추력에 의해 떨어지지 않도록 하여야 한다.

(4) 진입구 절단은 전면절단을 하기 전에 여러 개소에 관측공을 뚫어 흙의 상태, 지하수의 유출 여부 등을 확인하여 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하고, 적절한 보강 대책을 수립한 후 전면절단을 하여야 한다.

3.5 차수공

(1) 지반개량부가 존재할 경우에는 강도가 충분히 발휘할 수 있도록 하여야 한다.

(2) 차수공사 시행 후 지반이 교란되지 않도록 충격을 주지 않아야 하며, 지반의 융기현상이 없도록 차수를 확인하여야 하며, 융기현상이 발생할 경우 시공자 부담으로 원상 복구하여야 한다.

3.6 보호관 추진공사

3.6.1 보호관 추진

(1) 공사를 착수하기 전에 토질조사 자료와 설계서를 충분히 검토한 뒤 추진방법과 보조공법을 선정하여야 한다.

(2) 추진은 주야간 계속공사를 원칙으로 한다. 단, 부득이한 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따른다.

(3) 쉴드공법은 쉴드를 사용하여 시행하는 터널공사로서 쉴드는 주로 원통형 강제의 스킴플레이트(skim plate)와 내장된 잭으로 구성되어 있다.

(4) 보호관을 압입할 때에는 중심선 및 고저를 확정하고 추진대는 중심선이 흔들리지 않도록 견고하게 설치하여야 한다.

(5) 공사시공에 앞서 토질조사 자료를 충분히 검토하고 추진방법 및 보조공법 등을 선정한다.

(6) 지압벽은 흙막이 뒷면의 지반변동에 의한 이상하중 및 관 압입에 의한 추진력에 충분히 견디는 강도를 가지며, 변형이나 파괴가 되지 않도록 견고하게 축조한다.

(7) 발진구는 특히 원지반의 붕괴, 노면의 함몰 등과 같은 위험이 많으므로 전면 막장절취시 관측공으로 원지반의 안정을 확인한 다음 시행한다.

(8) 잭 추진은 추진지반의 토질에 따라 막장, 추진관, 지압벽 등의 안정을 기하면서 신중히 하여야 한다.

(9) 지압벽은 흙막이와 밀착시킴과 동시에 지압면은 추진계획선에 직각으로 또 평탄하게 마무리하여야 한다.

(10) 추진할 때에는 관의 강도를 고려하여 관의 허용저항력 이하로 추진하여야 한다.

(11) 추진할 때에는 추진력을 최소화하기 위하여 필요에 따라 골재를 주입한다.

(12) 추진 중에 추진력을 관리하는 방법으로서 항상 유압펌프의 압력계를 감시하고 추진력의 이상 유무를 확인한다.

(13) 추진 중에 추진력이 갑자기 상승하는 경우에는 추진을 중지하고 그 원인을 조사하여 안전을 확인한 뒤에 추진한다.

(14) 관내 굴착은 추진지반의 상황, 용출수 상태, 분출가스의 유무 등을 조사하고 작업의 안전을 기한다. 또 굴착할 때에는 선도관의 단면만큼만 굴착하고 선행 굴착 등에 의하여 주위의 토사를 이완시키지 않게 하여야 한다.

(15) 공사감독자(건설사업관리자)가 지시한 경우에는 추진 중 지질의 변화가 있을 때마다 시료를 채취하고 지층도를 작성 · 제출한다.

(16) 추진 중에는 관 1개마다 중심선, 고저 및 롤링을 측량하고 추진 정밀도를 확인하여야 한다.

(17) 부득이한 경우에 관의 굴곡수정은 굴곡이 적을 때에 실시하고 관에 과도한 편압력이 걸리지 않도록 하기 위하여 급격한 방향 수정은 피해야 하며, 굴곡수정 중에는 수시로 계측하고 수정효과를 확인하여야 한다.

(18) 보호관의 접합부는 지하수 및 세사 등이 유입되지 않도록 충전재를 충전한다. 또한 압입구에는 배수설비를 마련해서 배수를 완전하게 하여야 한다.

(19) 추진 중에는 항상 근처의 상황에 주의하고 인근구조물에 영향을 주지 않도록 필요한 조치를 취해야 한다.

(20) 추진 중에 장해물, 용출수, 토사붕괴 등이 발생하였을 때에는 즉시 필요한 조치를 취함과 동시에 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하여야 한다.

(21) 보호관의 주위에 공극이 생겼을 때에는 즉시 뒤채움을 완전히 하여야 한다.

(22) 뒤채움은 관 내면에서 적당한 간격으로 그 배합은 지질조건에 따라 결정하되 주입압력은 0.3 MPa 이하를 표준으로 한다. 또 뒤채움 계획은 미리 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하여야 한다.

(23) 개방형 절단날인 경우 부득이 관내 굴착을 중단할 때에는 널말뚝, 잭 등으로 막장부 전면을 흙막이하여야 한다.

3.6.2 보호관 내 배관

(1) 보호관 내는 배관하기 전에 완전히 청소한다.

(2) 관은 설치하기 전에 충분한 검사를 하고 관체가 손상되지 않은 것을 확인하여야 한다.

(3) 배관은 대차 또는 미끄럼틀을 사용하여 시공한다.

(4) 관은 상 · 하 · 좌 · 우에 받침 등으로 고정한다.

(5) 배관은 원칙적으로 휨 배관을 하지 않으며, 보호관의 시공상황에 따라 부득이 관을 구부려서 접합할 때에는 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여야 한다.

(6) 덕타일주철관의 접합은 이 시방서 KCS 57 30 20(1.5.1) 덕타일주철관의 접합, 강관의 용접접합 및 도복장공사는 KCS 57 30 20(1.5.2) 도복장강관의 용접접합 및 KCS 57 30 25 도복장공사에 따르고, 유리섬유강화플라스틱관의 접합은 KCS 57 30 20(1.5.3.8) 수도용 유리섬유강화플라스틱관의 접합에 따른다.

(7) 보호관 시공시 보호관과 내관의 전기적 절연을 유지하여야 하며, 시공완료시 절연여부를 측정하고 절연파괴시에는 그에 대한 대책을 수립하여야 한다.

3.6.3 보호관 추진 완료 후의 조치

(1) 추진이 완료되면 지압벽(支壓壁) 등을 배관 전에 빨리 해체하여야 한다.

(2) 보호관의 이음부는 실링을 한 후 모르터를 충전한다.

(3) 보호관의 추진시 공극은 모래 또는 일반모르터를 사용하여 완전히 충전한다.

3.7 철관 추진공사

3.7.1 철관 추진

(1) 그라우트 구멍은 플러그(plug)로 마개를 한 뒤 조이고 둘레를 모두 용접한다.

(2) 외장부의 그라우트구멍은 충전재로 완전히 충전한다.

3.7.2 덕타일주철관의 접합

(1) 추진용 덕타일주철관의 접합은 이 시방서 KCS 57 30 20(1.5.1)덕타일주철관의 접합에 따른다.

(2) 관을 접합할 때에는 소켓에 삽구를 정해진 위치까지 삽입하고 소켓 끝면과 플랜지부를 스터드볼트로 표준 간격 치수가 되도록 균등하게 조인다.

(3) 추진 중에는 이미 접합을 완료한 다른 이음부에 대한 삽입 여유길이도 정기적으로 측정한다.

3.7.3 강관의 접합

(1) 강관의 용접접합 및 도복장공사는 이 시방서 KCS 57 30 20(1.5.2) 도복장강관의 용접접합 및 KCS 57 30 25 도복장공사에 따른다.

(2) 추진완료 후, 도달구 내의 추진 강관 끝부분(자유단측)은 그라인더 등으로 정해진 홈 형상으로 마무리한다.

(3) 용접이음부의 내면도장은 추진작업 중에 도막의 손상을 피하기 위하여 추진작업이 완료된 뒤 일괄 도장한다.

(4) Ⅰ형관 외장부의 접합은 다음에 따른다.

① 외장은 연결링을 용접할 때 열에 의하여 본관 외면의 도복장이 손상되는 것을 방지하기 위해 본관 외면 도복장부를 단열재 등으로 감싸고 아연 철판으로 완전히 피복한다.

② 외장관의 이음부는 둘로 나누어진 연결링을 확실하게 부착하고 외면에서부터 편면 용접을 한다.

(5) Ⅱ형관 외장부의 접합은 다음에 따른다.

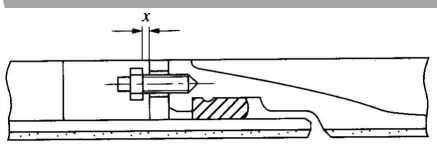
① 본관 외면 도복장 후 외장관의 이음부에 세그먼트(segment)를 볼트로 조립한다.

② 세그먼트 볼트조임부의 채널(channel) 오목한 곳은 두께 3.2 mm의 강판을 대고 주변을 용접해서 덮개를 하여 세그먼트의 표면을 평활하게 한다.

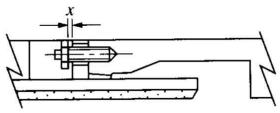
③ 외장관과 세그먼트의 사이에는 추진 중 세그먼트의 이동, 흔들림 등을 방지하기 위하여 강철제 쐐기를 박고 용접, 고정한다.

표 3.7-1 플랜지와 너트의 표준간격 (x)

호칭 지름 (mm)	간격 (mm)
300 ~ 600	3
700 ~ 900	5
1,000 ~ 1,350	8
1,500 ~ 1,800	10
2,000 ~ 2,400	12
2,600	15



T형 (ϕ300 ~ 700)



U형 (ϕ300 ~ 700)

3.7.4 덕타일주철관 접합의 검사

(1) 메커니컬 및 KP메커니컬접합 이음은 접합완료 후, 소켓 내면과 삽입구 외면 사이의 간격과 볼트의 조임이 균등히 이루어졌는지 등을 확인한다.

(2) 타이튼형 이음은 접합완료 후, 측정 공구를 사용하여 고무링이 정확한 위치에 있는가를 확인하여야 한다.

(3) 수압시험 및 검사는 이 시방서 KCS 57 30 35(1.5.1) 수압시험 및 수압검사에 따른다.

(4) 이음부 충전모르터의 검사는 육안으로 보아 모르터의 균열과 평활도 및 해머링(hammering)에 의한 모르터의 들뜬 것을 검사하고 검사결과 기능상 유해한 결함이 없어야 한다.

3.7.5 강관접합의 검사

(1) 용접·도복장의 검사는 이 시방서 KCS 57 30 35(1.5.2.3) 배관의 용접검사 및 KCS 57 30 25 도복장 공사 2.7 검사 및 보수에 따른다.

(2) 관 내면 도장부는 공장도장부를 포함한 전면에 대하여 검사한다.

KCS 57 70 25 : 2017

상수도 파이프루프공사

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE KCS 57 70 25

국가건설기준

목 차

KCS 57 70 25 상수도 파이프루프공사 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 1

3. 시공 ····· 1

KCS 57 70 25 상수도 파이프루프공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 도로, 철도, 하천 등을 추진으로 횡단하여 관로를 부설할 경우에 대한 일반적인 사항에 대해 적용한다.

1.2 참고 기준

내용 없음.

1.3 용어의 정의

내용 없음.

1.4 제출물

시공자는 다음 사항을 포함한 시공계획서 및 시공상세도를 제출하여야 한다.

(1) 추진공과 병행할 경우

① 파이프루프로 형성된 지보공의 안정성 검토서
② 파이프루프 설치상세도
③ 가이드레일 제작상세도
④ 파이프 내 보강이 필요한 경우 보강작업계획서
⑤ 기타 파이프루프공사에 수반되는 작업에 필요한 사항

(2) 단일 수평지보공사로 시공할 경우

① 상기 ①의 모든 사항
② 추진기지 등 필요한 관련 사항

2. 자재

2.1 재료

KS D 3503의 2종(SS 400) 규격에 적합하거나 동등 이상의 것으로서 스파이럴식 용접 접합된 관이어야 하며, 내 · 외면 모두 나관상태로 녹 또는 이물질이 관 표면에 부착되어 있어서는 안 된다.

3. 시공

3.1 추진기지

(1) 시공자는 승인 받은 시공상세도에 따라 추진기지를 설치하여야 한다.

(2) 추진기지는 추진관의 반입이나 압력벽의 축조 등 추진공사에 동원되는 설비가 안전하며 효

율적으로 관내 토사를 반출할 수 있는 구조 및 규모이어야 한다.

(3) 작업 중 강우나 침투되는 지하수 등은 횡단할 구조물의 안정성이나 작업에 악영향이 생기지 않도록 배수 또는 차수 처리되어야 한다.

(4) 임시로 흙깎기를 하고 추진공사 완료 후 복구되어야 할 토사 비탈면은 복구가 완료될 때까지 공사감독자(건설사업관리자)에게 승인받은 방법으로 보호되어야 한다.

(5) 시공자는 추진기 입구주변을 작업관리가 편리하도록 필요한 두께 및 넓이로 콘크리트 기초 바닥 슬래브를 시공하여야 한다.

(6) 압력벽은 관 추진에 필요한 최대압력과 소요의 안전율을 고려한 설계압력에 저항할 수 있는 구조 및 규모이어야 한다.

(7) 추진관 내에는 굴착 등 작업에 지장이 없도록 조명시설을 설치·운영·철거되어야 한다.

(8) 추진관 내에는 필요에 따라 작업자의 안전에 위해하지 않도록 환기설비를 하여 설치·운영·철거되어야 한다.

(9) 가이드레일은 추진 도중 그 위치나 방향이 변형되어서는 아니되며, 시공자는 레일의 위치 및 방향을 점검하여야 한다.

3.2 파이프 루프공사

(1) 투입시 관과 관의 연결은 이 시방서 KCS 57 30 20(1.5.2) “도복장강관의 용접접합”에 따라야 한다.

(2) 시공자는 최초로 투입한 파이프가 반대편 설계지점에 정확히 관통된 것을 확인한 후, 그 다음 순서의 파이프를 인터로킹과 연결시킨 상태로 투입하여야 한다.

(3) 시공자는 파이프 투입에 방해가 되는 전석 등은 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받은 방법으로 제거하고 파이프루프의 배면쪽의 공간을 메워 횡단구조물에 악영향이 없도록 하여야 한다.

3.3 굴착

(1) 시공자는 단일 수평지보공사로 시공되었을 경우 파이프루프가 아치형 지보를 형성하는 내부를 굴착하여야 한다.

(2) 내부굴착은 KCS 27 00 00 터널공사 표준시방서에 따른다.

(3) 시공자는 횡단할 구조물의 상부활하중 등 외부하중에 의한 파이프루프 변형에 대해 항상 유의하여야 하며 필요시 계기를 설치·운영하여야 한다.

(4) 시공자는 횡단할 구조물의 지하수의 상태에 항상 유의하여야 하며, 파이프 루프공사 및 내부굴착에 따른 지하수의 변동으로 횡단할 구조물에 악영향이 없도록 필요한 대책을 강구하고 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아 조치하여야 한다.

(5) 시공자는 추진 도중 당초 예상하지 못하였던 외부하중으로 파이프루프에 변형이 발생될 우려가 있을 경우 보조지보공사를 하여야 한다.

(6) 시공자는 굴착작업에 지장이 없도록 조명시설을 설치·운영·철거하여야 한다.

(7) 시공자는 필요에 따라 작업자의 안전에 위해하지 않도록 환기설비를 설치·운영·철거하여야 한다.

3.4 내관 부설

(1) 관추진공과 병행하는 경우 다음 항에 따라야 한다.

① 시공자는 관내 굴착이 완료되면 관내 청소를 하여야 하며, 내관 삽입 전에 공사감독자(건설사업관리자) 승인을 받아야 한다.

② 시공자는 내관을 삽입할 때 외부도복장의 손상이 없도록 하며, 손상이 발생된 경우 시공자의 비용으로 손상된 부분을 보수하여야 한다.

③ 내관의 연결은 이 시방서 KCS 57 70 20 보호관 및 철관 추진공사 3.6 보호관 추진공사 및 KCS 57 70 20 보호관 및 철관 추진공사 3.7 철관 추진공사에 맞추어 시공되어야 하며 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받은 후 삽입되어야 한다.

(2) 단일 수평지보공사로 시공되었을 경우 이 시방서 KCS 57 70 20 보호관 및 철관 추진공사 3.6 보호관 추진공사 및 KCS 57 70 20 보호관 및 철관 추진공사 3.7 철관 추진공사에 따라야 한다.

3.5 내관 주변 뒤채움

(1) 관 추진공사와 병행하는 경우 시공자는 내관 삽입이 완료되면 양단부의 추진관 및 내관 사이의 공간부를 설계서에 명시된 방법으로 수밀시키고 채움 그라우팅하여야 한다.

(2) 단일 수평지보공사로 시공되었을 경우 다음 각 조항에 따라 시공되어야 하며, 별도로 규정되지 않은 사항은 콘크리트 표준시방서 및 터널공사 표준시방서에 따른다.

① 시공자는 내관 부설 완료 후 양단부의 파이프 루프공과 내관 사이의 공간부를 콘크리트로 채워야 하며, 채움재는 설계서에 따른다.

② 내관 주변 뒤채움 콘크리트 치기는 터널공사 표준시방서에 따른다.

KCS 57 70 30 : 2017

상수도 세미쉴드 터널공사

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE KCS 57 70 30

국가건설기준

목 차

KCS 57 70 30 상수도 세미쉴드 터널공사 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 2

3. 시공 ····· 11

KCS 57 70 30 상수도 세미쉴드 터널공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

상수도 관 부설을 위한 터널공사 중 세미쉴드 공법에 대하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 한국산업표준(KS)

(1) KS D 3503 일반구조용 압연강재
(2) KS D 3504 철근콘크리트용 봉강
(3) KS D 3505 PC 봉강
(4) KS D 3515 용접구조용 압연강재
(5) KS D 3552 철선
(6) KS D 3554 연강선재
(7) KS D 7004 연강용 피복 아크용접봉
(8) KS F 2526 콘크리트용 골재
(9) KS F 2527 콘크리트용 부순돌
(10) KS F 2560 콘크리트용 화학 혼화재
(11) KS L 5201 포틀랜드시멘트
(12) KS L 5210 고로 슬래그 시멘트
(13) KS L 5211 플라이애시 시멘트
(14) KS L 5401 포틀랜드 포졸란 시멘트
(15) KS L 5405 플라이애쉬

1.3 용어의 정의

내용 없음.

1.4 공정계획

(1) 시공자는 설계도면, 시방서를 충분히 이해하고 기 시행된 시추조사 등을 토대로 하여 공사현장의 지반조건을 숙지하고, 추가적인 예비조사를 실시하여 이를 바탕으로 공사작업계획서를 작성, 제출하여야 한다.
(2) 시공자는 세미쉴드(semi-shield) 굴진시 1스트로크(stroke)마다 암의 강도, 커터헤드(cutter head) RPM, 커터토크(cutter torque), 추진력(원압, 중압 등) 및 단계별 중압추진에 소요되는 시간을 기록하고 작업 중지시는 중지원인을 파악, 분석하여 상세히 기록 관리하여야 한다.

1.5 제출물

(1) 시공계획서

① 횡단할 시설물의 관리주체와의 협의조건

② 위 ①항의 협의조건에 적합한 공법의 선정과 대안비교 등 그 검토내용

③ 필요시 추가 토질조사 또는 횡단구조물 안정성 분석결과(응력계산서)

④ 굴착토량 반출 및 처리계획서

⑤ 원상복구계획서

(2) 시공상세도

① 추진기지 설치 평면도 및 상세도

② 가이드레일(guide rail) 제작상세도

③ 원상복구계획도

④ 필요시 보수계획 평면도

2. 자재

2.1 장비사양

(1) 조사된 현장의 지질조건 및 암반특성에 적합한 굴진 가능한 장비이어야 한다.

(2) 장거리 추진설비 장치는 이토(slime)제거장치, 자동측량장치, 자동 활재 주입제어장치가 부착되어 있어야 한다.

(3) 이토제거장치는 쉴드 하부에 쌓이는 이토를 제거하여 장거리 추진시 재밍(jamming)을 방지할 수 있어야 한다.

(4) 자동 측량장치는 거리증가에 따라 레이저빔(laser beam)의 감도가 확산 및 저하되므로 레이저 데오돌라이트(laser theodolite)가 움직이는 추진관 내부로 들어가서 측량되는 구조이어야 한다.

(5) 자동활재 주입장치는 활재주입 필요시 조작에 의하여 자동으로 주입될 수 있는 설비를 갖추어야 하며, 가능한 활재가 전 추진관의 외벽과 굴착면 사이에 고르게 분포될 수 있는 성능을 발휘할 수 있어야 한다.

2.2 추진관 제작

2.2.1 종류 및 치수

(1) 종류 : 표 2.2-1와 같이 표준관, 중압관으로 분류한다.

표 2.2-1 추진관의 종류

종 류			콘크리트 강도(MPa)
표준관	ϕ800 ~ 2,600		70
중압관	S.T형	ϕ1,000 ~ 2,600	70

(2) 형상 및 치수

① 표준관 : 표준관의 형상 및 치수는 다음 그림 및 표와 같다.

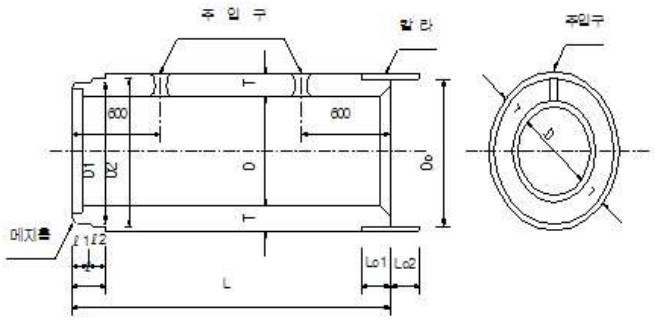


그림 2.2-1 추진관 연결부 상세도

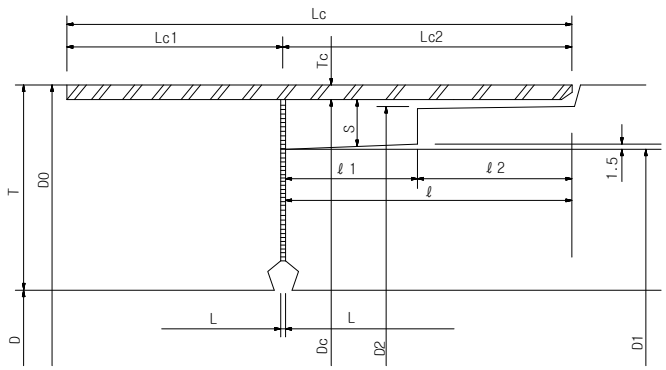


그림 2.2-2 추진관 형상

표 2.2-2 추진관 치수 (단위 : mm)

직경	D_1	D_2	두께	유효길이	l_1	l_2	l	L_{C1}	L_{C2}	L_C	T_C	D_C	참고 중량 (kg)
800	933	942	80	2,500	60	72	132	120	130	250	4.5	951	1,330
900	1,053	1,062	90	2,500	60	72	132	120	130	250	4.5	1,071	1,670
1,000	1,173	1,182	100	2,500	60	72	132	120	130	250	4.5	1,191	2,060
1,100	1,283	1,292	105	2,500	60	72	132	120	130	250	4.5	1,301	2,380
1,200	1,403	1,412	115	2,500	60	72	132	120	130	250	4.5	1,421	2,840
1,350	1,563	1,577	125	2,500	60	72	132	120	130	250	6	1,588	3,460
1,500	1,743	1,757	140	2,500	60	72	132	120	130	250	6	1,768	4,310
1,650	1,913	1,927	150	2,500	60	72	132	120	130	250	6	1,938	5,060
1,800	2,083	2,097	160	2,430	60	72	132	120	130	250	6	2,108	5,890
2,000	2,313	2,327	175	2,430	60	72	132	120	130	250	6	2,338	7,140
2,200	2,543	2,557	190	2,430	60	72	132	120	130	250	6	2,568	8,520
2,400	2,763	2,779	205	2,430	70	82	152	150	130	300	6	2,792	10,100
2,600	2,993	3,009	220	2,430	70	82	152	150	150	300	6	3,022	11,700

표 2.2-3 추진관 치수의 허용차

직 경	D	D_1	πD_1	T	L	l	L_C	L_{C2}	$\pi(D_{C2}+2t_C)$
800	±4	±2	±2	+4 −2					±2
900 1,000 1,100 1,200	±6	+3 −2	±3	+3 −2					±3
1,350 1,500 1,650	±8	+4 −3	±6	+8 −4	+10 − 5	± 2	+ 3 − 2	± 2	±5
1,800 2,000 2,200	±10			+10 −5					
2,400 2,600	±12	+5 −3	±9	+12 −6					

② 중압관 : 중압관은 S형, T형으로 구분하며 형상 및 치수는 다음 그림 및 표와 같다.

가. S형

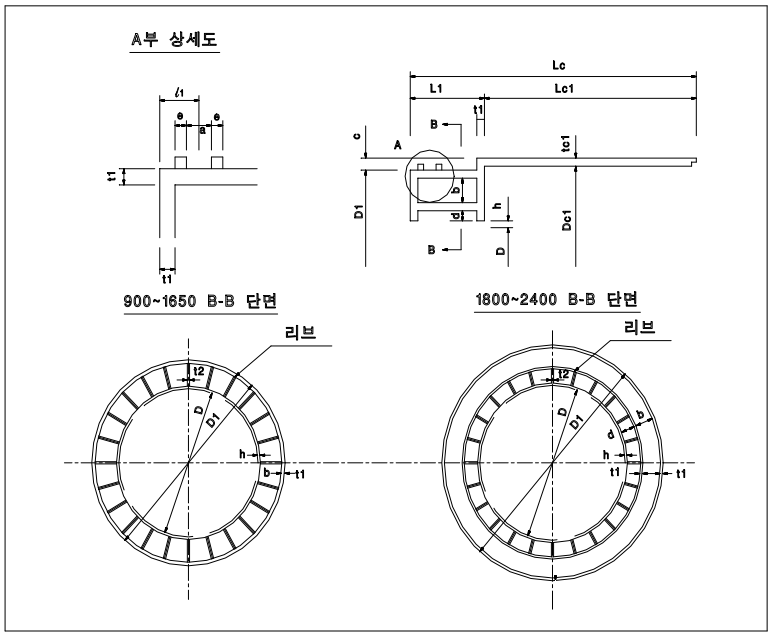


그림 2.2-3 S형 중압관 형상

표 2.2-4 S형 중압관의 치수 (단위 : mm)

호칭경	D_S	D_1	πD_1	D_C	$\pi(D_C+2t_C)$	L_S	L_C	l	t_C	t	ϕ
1,000	1,024	1,173	3,685	1,182	3,770	150	1,100	60	9	16	6
1,100	1,124	1,283	4,031	1,292	4,115	150	1,100	60	9	16	6
1,200	1,224	1,403	4,408	1,406	4,492	155	1,100	60	12	19	6
1,350	1,374	1,563	4,910	1,576	5,027	155	1,150	60	12	19	9
1,500	1,524	1,743	5,476	1,756	5,592	155	1,150	60	12	19	9
1,650	1,674	1,913	6,010	1,926	6,126	160	1,150	60	12	22	9
1,800	1,824	2,083	6,544	2,096	6,660	160	1,150	60	12	22	9
2,000	2,024	2,313	7,267	2,326	7,383	160	1,150	60	12	22	9
2,200	2,224	2,543	7,989	2,556	8,105	160	1,150	60	12	22	9
2,400	2,424	2,763	8,680	2,778	8,828	180	1,200	70	16	25	9
2,600	2,624	2,993	9,403	3,009	9,550	180	1,200	70	16	25	9

나. T형

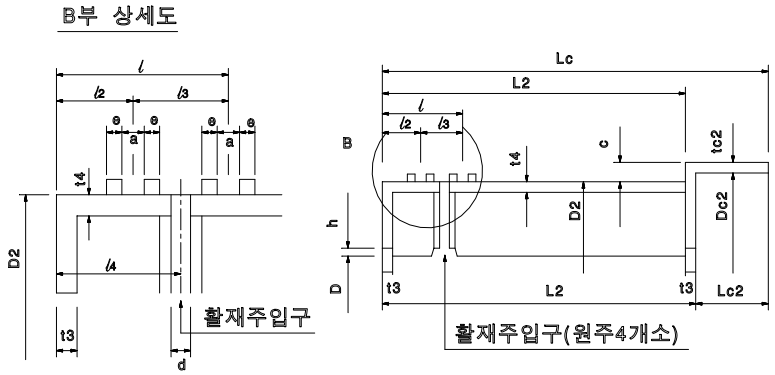


그림 2.2-4 T형 중압관 형상

표 2.2-5 T형 중압관의 치수 (단위 : mm)

호칭경	D_1	πD_1	D_C	$\pi(D_C+2t_C)$	L_T	L_C	l	l_1	l_2	l_3	a	b	t_C	t_1	t_2	ϕ
1,000	1,164	3,657	1,191	3,770	1,150	130	125	60	65	92.5	26	18	4.5	9	6	6
1,100	1,274	4,002	1,301	4,115	1,150	130	125	60	65	92.5	26	18	4.5	9	6	6
1,200	1,388	4,361	1,421	4,492	1,150	130	125	60	65	92.5	26	21	4.5	9	6	6
1,350	1,551	4,873	1,588	5,027	1,200	130	125	65	65	92.5	26	21	4.5	9	6	9
1,500	1,731	5,438	1,768	5,592	1,200	130	140	65	75	102.5	30	24	6	9	6	9
1,650	1,901	5,972	1,938	6,126	1,200	130	140	65	75	102.5	30	24	6	12	6	9
1,800	2,071	6,506	2,108	6,660	1,200	130	140	65	75	102.5	30	24	6	12	6	9
2,000	2,301	7,229	2,338	7,383	1,200	130	140	65	75	102.5	30	24	6	12	6	9
2,200	2,531	7,951	2,568	8,105	1,200	130	140	65	75	102.5	30	24	6	12	6	9
2,400	2,749	8,636	2,792	8,828	1,250	150	150	70	80	110.0	34	30	9	12	9	9
2,600	2,979	9,359	3,022	9,550	1,250	150	150	70	80	110.0	34	30	9	12	9	9

표 2.2-6 S형 중압관의 치수의 허용차 (단위 : mm)

호 칭 경	D_1	πD_1	$\pi(D_C+2t_c)$	L_T	L_C
1,000	−2				−3
1,200					
1,350	+4	±6	±5		
1,500	−3				
1,650					
1,800					
2,000					
2,200					
2,400	+5	±9			
2,600	−3				

표 2.2-7 T형 중압관의 치수의 허용차 (단위 : mm)

호 칭 경	D	D_1	πD_1	$\pi(D_C+2t_c)$	L_T	L_C
1,000		−2			−3	
1,200						
1,350	±8	+4	±6	±5		
1,500		−3				
1,650						
1,800	±10					
2,000						
2,200						
2,400	±12	+5	±9			
2,600		−3				

③고무링 : 관이음에 사용되는 고무링의 형상 및 치수는 다음 “그림 2.2-5” 및 “표 2.2-8”과 같다.

가. 표준관용

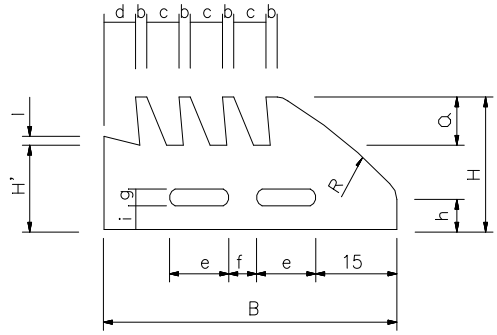


그림 2.2-5 표준관용 고무링의 형상

표 2.2-8 표준관용 고무링의 치수 (단위 : mm)

호 칭 경	B	H	H'	h	a
ϕ800 ~ 1,200	50	15	10	2	5
ϕ1,350 ~ 2,200	50	20	14	3	6
ϕ2,400 ~ 2,600	60	23.5	16.5	5	7

* 길이는 장착부위의 85%임(치수허용오차=±13%).

나. 중압관용

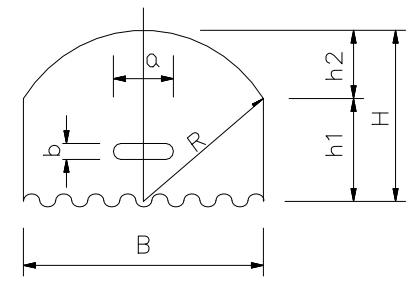


그림 2.2-6 중압관용 고무링의 형상

표 2.2-9 표준관용 고무링의 치수 (단위 : mm)

호 칭 경	B	H	H'	h	a
ϕ800 ~ 1,200	26	13	6	7	길이는 장착부위의 90%
ϕ1,350 ~ 2,200	30	19	9	10	
ϕ2,400 ~ 2,600	34	22.5	11.5	11	

2.2.2 추진관 재료

(1) 시멘트

시멘트는 다음 규격에 적합한 것 또는 품질이 이들과 동등 이상인 것이어야 한다.

① 포틀랜드시멘트(KS L 5201)

② 고로 슬래그 시멘트(KS L 5210)

③ 플라이 애쉬 시멘트(KS L 5211)

④ 포틀랜드 포졸란 시멘트(KS L 5401)

(2) 골재

골재는 깨끗하고 강하며, 단단하고 내구적으로 적당한 입도를 가지며 먼지, 점토 덩어리, 염분, 유기물, 연한 석편, 세장 석편 등 유해한 성분을 함유해서는 안되며 다음 기준을 만족해야 한다.

① 콘크리트용 골재(KS F 2526)

② 콘크리트용 부순 골재(KS F 2527)

(3) 물

물은 기름, 산, 염류, 유기물 등 해로운 성분을 함유해서는 안 된다.

(4) 혼화재료

혼화제 및 혼화재료를 사용할 경우에는 관에 해로운 영향을 주지 않는 것이어야 하며, 다음 기준을 만족해야 한다.

① 콘크리트용 화학혼화제(KS F 2560)

② 플라이 애쉬(KS L 5405)

(5) 철근

철근은 다음 규격에 적합한 것 또는 기계적 성질이 이와 동등 이상인 것을 사용해야 한다.

① 철근 콘크리트용 봉강(KS D 3504)

② 철선에 규정한 보통 철선(KS D 3552)

③ 연강선재(KS D 3554)

(6) 철판

철판은 일반구조용 압연강재(KS D 3503)에 적합한 것 또는 기계적 성질이 이와 동등 이상인 것을 사용해야 한다.

(7) 용접봉

용접봉은 연강용 피복 아크용접봉(KS D 7004)에 적합한 것을 사용한다.

(8) 페인트(추진관 내면 코팅재료)는 아래와 같다.

(단위 : m2당)

구 분	품 명	규 격	도장횟수	소요량(kg)	비 고
프라이머	수용성 에폭시 프라이머	WS-101	1회	0.4	
중 도	수용성 타르에폭시	WS-100	1회	0.5	
상 도	수용성 타르에폭시	WS-100	1회	0.5	

(9) 칼라

칼라의 재료는 ϕ800~2,600 mm까지는 일반구조용 압연강재(KS D 3503)에 규정한 SS 400 또는 용접구조용 압연강재(KS D 3515)에 규정하는 SCWS 410로 한다.

(10) 고무링

고무링의 재질은 수도용 고무(KS M 6613) 1종 1호에 적합한 고무를 사용하며, 공사감독자(건설사업관리자)의 승인하에 발포용 고무를 사용한다.

2.2.3. 추진관 제조

(1) 철근배근

배근은 종선 및 나선으로 구성하고 규격에 따라 단철근 또는 복철근으로 배근한다.

(2) 콘크리트 혼합

① 추진관의 콘크리트 설계기준강도는 70 MPa 이상이어야 하며, 소요강도, 수밀성, 내구성 등 품질에 해가 되지 않는 범위 내에서 제관작업을 할 수 있는 작업성을 가져야 한다.

② 콘크리트에 포함되는 염화물 이온(Cl^-)량은 KCS 14 20 00 콘크리트공사에 따른다.

③ 재료의 계량

가. 콘크리트에 사용하는 재료의 계량은 무게에 따른다. 다만, 물 및 액상 혼화제는 용적으로 계량하여도 좋다.

나. 계량오차는 입력오차를 포함하여 물 및 시멘트는 ±1 %, 액상혼화제 ±2 %, 골재 및 혼화재료는 3 % 이내이어야 한다.

(3) 제관

제관 작업시 원심력 발생을 위한 회전속도는 저속에서 콘크리트가 골고루 퍼져 균등한 두께가 유지되었는지 확인한 후 서서히 중속, 고속으로 올려 콘크리트를 치밀히 다진다.

(4) 표시

관에는 다음 사항을 명기하여야 한다.

① 제품의 호칭명

② 제조공장명 또는 그 약호

③ 제조년월일 또는 그 약호

2.2.4. 품질관리

(1) 겉모양

해로운 흠이 없고, 내면은 사용상 지장이 없을 정도로 매끈해야 한다.

(2) 외압강도

외압강도는 시험방법 규정의 외압시험을 하였을 때 추진관은 다음의 “표 2.2-10”과 같이 하중에 견딜 수 있어야 한다.

표 2.2-10 추진관 외압강도(1종)

추진 관경	균열하중	파괴하중
	MPa	MPa
800	360	590
900	390	660
1,000	420	730
1,100	435	800
1,200	450	880
1,350	480	1,000
1,500	510	1,120
1,650	540	1,240
1,800	570	1,360
2,000	600	1,440
2,200	630	1,510
2,400	660	1,580
2,600	690	1,660

3. 시공

3.1 작업갱(발진작업구, 도달작업구)

(1) 공사시행 전 교통 및 보행자의 안전을 위하여 안전울타리를 현장여건에 맞게 설치하여야 한다.

(2) 아스팔트 및 콘크리트 포장도로의 경우, 절단기로 절단한 후 인력으로 줄파기를 하여 지하매설물의 유무를 확인하고 매설물이 나타날 경우 보호공 이설을 행하여야 하며, 대책을 포함한 계획서를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여 승인을 받아 시행한다.

(3) 굴착한 토사는 지정된 사토장에 즉시 반출하여야 하며, 적재차량에 덮개를 씌워 토석이 흘러내리지 않도록 한다.

(4) 작업갱 내 되메우기는 공사감독자(건설사업관리자)의 확인을 받아 양질의 토사 또는 모래로 물다짐을 실시하여야 한다.

(5) 차수공사 시행 후 지반이 교란되지 않도록 충격을 주지 않아야 하고 지반의 융기현상이 없도록 차수를 확인하여야 하며, 융기현상이 발생할 경우 시공자 부담으로 원상복구한다.

3.2 추진설비

(1) 반력벽은 잭(jack)의 추진에 견딜 수 있도록 견고하게 설치하여야 하며, 터널방향에 직각과 수직이 되게 하여야 한다. 총추진력이 커서 입갱 내 반력벽 지지력이 부족할 때는 반력벽 후부에 지반개량 또는 지지말뚝으로 보완하여야 한다.

(2) 바닥콘크리트 타설은 입갱 내 기계설비설치 및 관 추진작업시 지반의 안정을 고려하여 적절한 두께로 타설하여야 한다.

(3) 추진 잭의 선정 및 배치는 장비의 조향성, 추진관의 구조, 추진관 조립시 시공성 등을 고려하여 결정하여야 한다.

(4) 잭의 용량은 총추진력에 여유를 두어 선정하여야 한다.

① 각 잭이 각개 조합일 경우 잭 실린더(cylinder)는 추진관의 중심선으로부터 같은 거리에 대칭 배치하여 편심추력이 작용하지 않도록 하여야 한다.

② 잭 설치시 추진방향에 대한 측량을 정확히 실시하여 추진방향과 일직선이 되도록 설치하여야 한다.

(5) 압각은 잭이 반력벽에 등분포하중으로 바뀌어 작용할 수 있는 구조로 되어야 한다.

(6) 압륜은 잭의 추진력이 추진관에 고르게 분포되도록 설계, 시공되어야 한다.

(7) 추진대는 추진관이 정위치에서 이탈하지 않도록 일정한 레벨(level)과 평행을 이루도록 설치하여야 한다.

(8) 추진 잭의 작동속도는 지반조건 및 장비형식에 적합하게 결정하여야 한다.

(9) 추진 잭의 타입은 추진관의 폭에 소요의 여유를 더한 것으로 하여야 한다.

(10) 선단부의 형상치수는 지반조건에 적합하게 결정되어야 하며, 누수가 없도록 하여야 한다.

(11) 몸체부의 길이는 추진 잭, 커터헤드의 축수장치(軸受裝置), 구동장치 및 배토장치 등의 배치공간을 고려하여 결정하되, 그의 구조는 충분한 강성을 확보하여야 한다.

(12) 작업공간은 안전하고 능률적으로 작업할 수 있도록 확보하여야 한다.

(13) 문형 크레인은 추진관 및 압륜, 스트럿(strut)의 반출입이 용이하도록 설치하여야 한다.

(14) 믹서(mixer)는 활재 및 이입재의 혼합제조에 사용되며, 그라우팅 펌프로서 추진관에 부착된 플러그(plug)를 통하여 흙과 관 사이에 이를 주입하여야 한다.

(15) 유체 수송설비

① 이수설비는 추진공정 및 배토량을 감안하여 충분한 용량을 가지고 있어야 한다.

② 배토된 토사는 즉시 지정된 사토장에 반출 또는 유용 처리하여야 한다.

③ 송, 배니 파이프는 통행에 지장을 주지 않도록 설치하여야 한다.

④ 이수펌프는 적절한 양정을 가져야 하며 발진갱에서 이수설비까지 거리가 길어지면 중간펌프를 설치하여 이수의 수송을 원활히 하여야 한다.

(16) 유압기기는 점검 부수에 편리한 위치를 정하여 될 수 있는 대로 콤팩트하게 집약하여 돌출부를 작게 하며 조사, 뒤채움 주입재 등에 대해 완전히 보호되는 구조로 하여야 한다.

(17) 전기기기는 방수성이 우수하고 절연도가 높은 기기를 사용하여야 한다.

(18) 전력설비는 각종 기기가 지장없이 안전하게 운전할 수 있는 충분한 용량의 것이어야 한다.

(19) 뒤채움 주입설비는 주입재료, 주입방법 등을 고려하여 충분히 충전될 수 있는 설비이어야 한다.

(20) 배수설비는 입갱 및 갱내의 지하수 및 이수 등을 충분하게 배수할 수 있는 능력을 가져야 하며, 예상치 못한 출수에 대비하여 예비펌프를 준비하여야 한다.

(21) 굴진기의 고장 유무 확인이나 갱내작업시 작업자에게 신선한 공기를 넣어줄 수 있는 환기설

비를 설치하여야 한다.

3.3 굴진공사

(1) 굴진장비 속도

표준상태에 따른 굴진장비 속도는 표 3.3-1과 같다.

(2) 측량 및 공사기록

추진공사 시공에 있어서 측량 및 공사기록은 매일 상세히 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다. 측량은 지표측량, 관로 내 측량으로 구분 실시하며 측량결과를 매일 기록하여 공사감독자(건설사업관리자)의 요구가 있을 때 제출하여야 한다.

표 3.3-1 토질상태에 따른 굴진장비 속도

일축압축강도 (MPa)	투과깊이 (cm/회)	cutter 교환횟수 (m/회)		
		outer	mid	inner
200 ~ 160	0.17	60	90	120
160 ~ 120	0.23	90	125	148
120 ~ 80	0.33	115	163	175
80 ~ 40	0.43	170	210	240

① 지표측량

가. 시공자는 시공에 앞서 관로중심선, 종단측량 수준측량을 행하고 그 기준이 될 수 있는 기준점을 설치하여야 한다.

나. 기준점은 변형의 염려가 없는 곳에 추진관의 연장, 지형상황을 참조하여 트래버스(traverse), 삼각측량 등의 적절한 방법으로 견고하게 설치하여 충분히 보호하여야 한다.

다. 굴진에 앞서 20 m마다 지표에 측점을 설치하고 굴진 전, 후로 수준측량을 실시하여 지반의 변형상태를 점검한다.

라. 기준점은 변형의 염려가 없는 곳에 견고하게 설치하여 충분히 보호하고, 또 인근점을 설치하여 검측, 복원이 용이할 수 있도록 하여야 한다.

② 터널 내 측량

가. 터널 내 측량의 기준점은 작업구 내 갱내에 설치해야 하며 추진에 영향을 받지 않고 변형이 없는 곳에 설치하여야 한다.

나. 터널 내 수준측량은 추진관 1본 추진 완료시마다 레이저 트랜싯(laser transit)으로 측량하여 기록하고 굴진기 조종자는 그 결과를 숙지하여 추진관로가 계획선로에 어긋나지 않도록 해야 한다.

다. 굴진 중에도 레이저 트랜싯을 설치, 레이저 빔(laser beam)을 계획관로대로 목표물(target)에 조사시켜 굴진기의 방향수정 및 사행관로를 방지한다.

라. 추진이 완료된 후 전체관로의 수준측량을 주 2회씩 1개월간 실시하여 관로의 변형상태

및 결과를 공사감독자(건설사업관리자)의 요구가 있을시 제출하여야 한다.

마. 관측점의 간격은 20 m를 표준으로 하되 곡선부의 시종점부는 관측점을 적절히 설치하여야 한다.

③ 장거리 및 곡선부 측량

가. 장거리 및 곡선부 측량에 적용된 자동측량시스템은 굴진작업 현황을 연속적으로 나타내서 계획된 노선과 비교가 가능하여야 한다.

나. 만약 노선에 오차가 생기면 오차를 교정하여 계획노선과 일치하도록 하여야 한다.

다. 자동측량시스템은 장비의 위치 및 판독을 위하여 컴퓨터화되어야 하며 숫자와 그래픽으로 계속해서 정보를 제공하여야 한다.

라. 모든 관련된 측량 자료는 나중에 분석을 위하여 모두 저장하여야 한다.

마. 자동측량시스템은 노선에 오차를 방지하기 위하여 측량자료를 컴퓨터 그래픽으로 나타나야 한다.

바. 교정된 롤(roll)의 위치를 표시하는 데는 목표물(target), 레이저(laser), 후방 목표물 및 프리즘(prism) 등이 있어야 한다.

사. 자동측량시스템은 레이저빔의 방위각과 편차를 읽을 수 있어야 한다.

아. 추진관 추진시 갑자기 방향이 전환될 경우 실링재의 허용오차를 넘어 그대로 진행되면 실링재가 손상되어 방수에 문제가 되며, 추진시 마찰력이 증가하여 유압에 문제가 발생하는 원인이 되므로 갑자기 방향이 전환되는 것을 방지하여야 한다.

자. 장비의 위치는 굴진 중에도 일정한 시간차로 기록되어야 한다.

차. 기본적인 가정치와 추진관 제작시 변형, 과도한 여굴, 곡선부에서 계획 노선과 일치시키는데 따르는 어려움을 방지하기 위하여 최소한 매 100 m 이내에서 측량을 조정하여야 한다.

카. 프리즘은 목표물 후방으로부터 터널의 곡선 반경에 따라 약 30~60 m에 설치되어야 한다.

타. 레이저 전방에서 굴진 중인 굴진기의 실제 위치를 측정하고, 측정된 추진관의 위치와 이론적인 장비 위치 사이에 변위를 운전반에서 결정하기 위하여 2대의 프리즘에서 나온 측점이 레이저 전방에 있는 추진관에 있어야 한다.

파. 변위의 차가 심각하면 새로 측정된 수치들을 현재 굴진 중, 작동 중인 컴퓨터에 그 자료를 입력해서 오차를 교정하여 계획 노선과 일치하도록 하여야 한다.

(3) 굴진기 점검

굴진기의 성능을 완벽하게 발휘시키고 고장, 사고 등을 미연에 방지하기 위하여 다음과 같은 일상 및 정기점검을 실시하여야 한다.

① 일상점검

가. 일상점검

나. 각부의 급유, 기름의 유무 확인, 보충

다. 작동유 유량확인

라. 전원 및 전압

마. 각부의 볼트 및 너트 점검

바. 조작판의 스위치, 표시등, 제반 기기류의 이상 확인

사. 계기판의 이상점검

아. 이수압의 측정자, 작동유, 윤활유, 이수의 이상누출

자. 굴진기 본체와 이수 파이프 및 조작 케이블(cable), 동력선과 이상 점검

차. 기타 공사감독자(건설사업관리자)의 지시사항

② 정기점검 및 보수

정기점검은 1스팬(span)이 굴진 완료될 때마다 실시한다.

가. 전동기기의 정밀점검

나. 마모 비트(bit)의 점검 및 보수

다. 스킨플레이트(skin plate)의 점검 및 보수

라. 제어반 및 배선점검

마. 오일탱크(oil tank)의 점검

바. 각 계기판의 점검

사. 유압장치의 점검

아. 헤드(head)의 회전수 점검

3.4 현장작업시 유의사항

(1) 현장작업시 교통에 최대한 지장을 주지 않도록 해야 한다.

(2) 도로 및 도로주변은 본 공사로 인하여 이물질 등 장애물이 없도록 항상 깨끗이 유지하여야 한다.

(3) 작업시는 항상 공구별로 긴밀한 연락을 유지하여야 하며, 공사 중의 불의의 사고 등에 대비할 수 있는 태세를 갖추어야 한다.

(4) 중압 추진

중압추진은 추진연장이 길어 추진압력이 매우 커져서 추진관의 내하력이 견딜 수 없을 때 또는 추진 잭의 설비용량이 추력에 비해 부족할 때 추력을 부담할 목적으로 사용하여야 한다.

① 중압관은 중압 잭을 설치하여 잭 작동에 따라 전후 작동이 가능할 수 있도록 선도관 및 후속(following) 관으로 조립되어 있어야 한다.

② 중압 잭은 중압관 동심 원주상에 일정 간격으로 배치되며 잭의 작동은 원압 파워 팩(power pack)에 연결된 유압호스를 통하여 중압 조작반에서 조작하여야 한다.

③ 중압 추진작업

가. 중압관 설치작업

중압관을 설치시 설치 단수와 위치는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 득한 후 시행하여야 한다.

나. 중압 추진작업

(가) 중압 추진작업은 원압 추진작업과 교대로 실시되며, 중압 잭 작동은 중압조작반에

서 조작된다.

(나) 중압 추진시 중압 잭 위치에 잭 스트로크 체크 인원을 배치하여 잭 스트로크 길이를 측정하고 수시로 잭 운전사에게 보고하면서 추진한다.

(다) 중압 추진이 완료되면 중압 잭을 리턴(return)하면서 원압 추진을 중압 추진 길이만큼 실시하는 작업순서를 반복하면서 중압 추진을 실시하여야 한다.

(라) 중압 잭은 1회 추진 스트로크가 짧고, 원압 추진도 중압 추진거리 만큼만 실시되므로 전체 추진속도가 크게 떨어지는 단점을 중압관 설치 및 조작시 고려하여야 한다.

(5) 시공자는 추진관의 저장 및 운반계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 하고, 추진관의 운반 및 저장 시 손상과 변형이 없도록 보호설비를 하여야 한다.

(6) 추진관의 조립 및 방수

① 추진관 및 장비의 테일 부분은 조립 전에 충분히 청소하고, 추진관 사이에 토사 및 이물질이 끼지 않도록 하여야 한다.

② 추진관의 조립시에 접합부가 어긋나지 않도록 해야 하며, 고무링은 충분히 체결하여야 한다.

③ 추진관은 파손 또는 고무링의 이탈이 발생하지 않도록 주의해야 하며, 파손될 경우는 대책을 수립하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 득하여야 한다.

④ 추진관 조립 후 하중 또는 자중에 의해 변형되지 않도록 정확히 조립하여야 한다.

⑤ 추진관 조립 후 균열 등에 인하여 누수가 발생할 경우 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하고 이에 대한 대책을 수립해야 한다.

(7) 뒤채움 주입은 지반침하에 관계되므로 특히 다음 사항에 유의하여야 한다.

① 뒤채움 주입설비는 장비의 굴진속도에 대응할 수 있는 설비라야 한다.

② 장비굴진 후 뒤채움 주입을 하여야 한다.

③ 뒤채움 주입순서는 위쪽에서부터 아래쪽으로 좌 · 우 대칭으로 행하고 추진관에 편압이 작용하지 않도록 하여야 한다.

④ 주입압은 추진관 및 이음강도를 고려해서 0.1~0.3 MPa 정도로 하고, 주입재가 충분히 채워질 때까지 주입압을 유지시켜야 한다.

⑤ 주입작업시 주입호스에서의 고결이 일어나지 않도록 주의하여야 한다.

(8) 커터는 지질조건에 따라 형상, 강도, 배치 등이 달라지므로 지반 및 시공조건에 적합하여야 하고, 장비 굴진 중 커터 교환이 필요할 때는 막장의 안정, 차수 등을 위하여 지반보강을 시행하여야 하며, 이때 시공계획서를 작성 · 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 승인을 득한 후 시행하여야 한다.

(9) 이토처리는 필터프레스를 설치하여 폐기물이 발생하지 않도록 하고, 굴착토의 처리는 노면을 더럽히지 않고 교통에 혼잡을 주지 않도록 운반하여야 한다.

(10) 지반침하는 주로 원지반의 조건, 막장의 안정성, 뒤채움 주입상황에 따라 발생하므로 시공자는 항상 지반침하 검측 · 측량을 실시하여 침하 허용치를 초과할 때는 긴급조치를 시행하고, 그 결과에 대한 보강 대책방안을 수립하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하여야 한다.

① 막장안정에 의한 방지대책

② 추진관리 측량을 철저히 하여 사행발생을 최소화하여야 하고 롤링, 피칭 등을 최소화하여야 한다.

③ 뒤채움 주입이 시공 후 침하를 좌우하는 최대요인이므로 주입압, 주입량 등의 설정을 최적화하여야 하고, 1차 주입 후 주입의 확실성을 위해 2차 주입을 실시하여 공극부를 충전하여야 한다.

④ 추진관의 이음부, 뒤채움 주입공 등에서의 누수에 의하여 흙 속의 간극수압이 감소하지 않도록 방수공을 확실히 하여야 한다.

KCS 57 70 35 : 2017

상수도 수로터널 공사

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE KCS 57 70 35

국가건설기준

목 차

KCS 57 70 35 상수도 수로터널공사 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 6

3. 시공 ····· 10

KCS 57 70 35 상수도 수로터널공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 수로터널공사의 일반적인 사항에 대해 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 한국산업표준(KS)

①KS D 3503 일반구조용 압연강재

②KS D 3504 철근콘크리트용 봉강

③KS D 7017 용접철망

④KS L 5201 포틀랜드시멘트

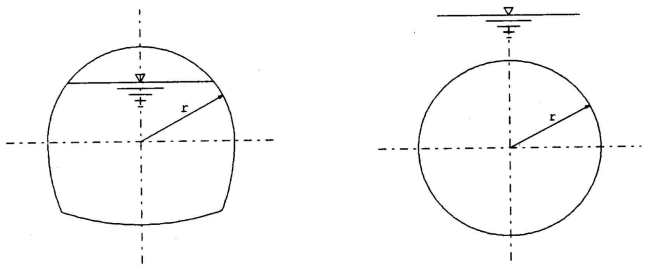
1.3 용어의 정의

(1) 자유수면 터널

상시의 사용상태에서 계획유량이 자유수면을 갖고 흐르는 터널로서 내수압이 작용되지 않는 터널을 말하며, 하천에서의 취수터널은 대부분 자유수면터널이다.

(2) 압력터널

상시의 사용상태에서 계획유량이 터널단면을 만류하는 터널로서 내수압이 작용되는 터널을 말하며, 일반의 발전용 도수터널, 저수지에서의 취수터널, 광역상수도터널 등이다.



(a) 자유수면터널(무압터널) (b) 압력터널

그림 1.3-1 수리터널의 수리상의 분류

(3) 방수형 터널

터널 내·외부로 물이 통수되어서는 안되는 경우는 강 라이닝(steel lining) 또는 별도로 고안된 완전 수밀성의 콘크리트 세그먼트 라이닝(concrete segment lining)을 설치하여 완전방수가 되도록 한 터널

(4) 배수형 터널

터널주변의 지하수는 터널주변으로 연결된 암반의 절리면을 통하여 터널 내부로 유입되어

외수압이 해소됨으로서 배수터널과 같은 기능을 갖는 터널

(5) 강섬유 뿜어붙임 콘크리트(steel fiber reinforced shotcrete)

굵은골재, 잔골재 및 포틀랜드시멘트, 급결재와 강섬유를 배합하여 압축공기를 이용하여 뿜어 붙이는 콘크리트

1.4 제출물

(1) 시공계획서

① 터널노선에 대한 세부측량계획서

② 갱내 측량에 필요한 갱외 기준점 설치계획서

③ 터널 굴착방법에 대한 세부검토서 및 대안에 대한 검토서

④ 현장 시공시의 공사현황, 현장조직, 안전관리, 공정계획, 현장 및 자재 품질관리 및 검사 등에 대한 세부계획서

⑤ 자재 반입계획서

⑥ 가설비 설치계획서

가. 환기설비

나. 조명설비

다. 배수설비

라. 배출수처리설비

마. 통신설비

바. 터널 내의 통행

(2) 시공상세도

① 터널굴착 표준도

② 시공순서도

③ 지보공 설치상세도

④ 앵커볼트 설치상세도

⑤ 숏크리트(shotcrete), 라이닝(lining) 등의 시공상세도

⑥ 가설비 설치상세도

1.5 공정계획

1.5.1 현장타설 라이닝

(1) 콘크리트 라이닝

① 굳지 않은 콘크리트를 사용하여 현장에서 타설하는 콘크리트 라이닝에 대하여는 본 공종에서 정하는 바를 따른다.

② 이 시방서에 규정되지 않은 사항에 대해서는 KCS 14 20 00 콘크리트공사를 따른다.

③ 터널의 콘크리트 라이닝은 콘크리트 펌프로 침을 원칙으로 하고, 치기방법을 변경할 경우 충분한 검토 후 공사감독자(건설사업관리자)에게 승인을 받아야 한다.

④ 시공자는 콘크리트치기 순서, 거푸집 설치 및 해체, 치기공정을 포함한 시공계획서를 사전에 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

(2) 콘크리트 라이닝의 시공시기

① 콘크리트 라이닝은 주지보재의 시공이 완료된 후 계측결과를 토대로 변위가 수렴된 것을 확인한 후 시공하여야 한다.

② 변위가 완전히 수렴되지 않은 상태에서 콘크리트 라이닝을 타설하게 될 경우에는 변위량과 변위속도를 기준하여 콘크리트 라이닝 타설시기를 결정하되, 소산되지 않고 남은 이완하중 및 잔류수압 등에 저항할 수 있는 구조적 성능을 보유하여야 한다.

(3) 콘크리트 라이닝 시공순서 선정

① 기초 및 인버트가 없을 경우는 배수콘크리트를 먼저 타설하고 이에 따라 측벽, 아치 전단면 콘크리트를 타설해야 한다.

② 기초 및 인버트가 있을 경우는 기초 및 인버트 콘크리트를 타설한 후 앞의 ①항과 같이 타설하여야 한다.

1.5.2 콘크리트 라이닝 뒤채움 및 주입

(1) 콘크리트 타설 후 라이닝 뒷면과 원지반과의 사이에 생긴 공극은 그라우팅공법 등으로 뒤채움을 하여야 한다.

(2) 그라우팅 압력은 주입관 바로 아래에 부착된 압력계에서 0.2 MPa 이하로 주입하여야 한다.

(3) 그라우팅 장비는 그라우트믹서로 재료를 혼합하여 그라우트펌프로 주입한다.

(4) 주입관은 콘크리트를 타설할 때 내경 30~50 mm PVC 파이프를 사용하고 주입관 선단은 쐐기 형태로 제작하여 주입재가 원활히 충전될 수 있도록 하고 주입시 공기 배출구멍으로 활용한다.

1.5.3 세그먼트 라이닝

시방서 기준은 KCS 27 40 10 일반콘크리트 에 따른다.

1.5.4 숏크리트(shotcrete)

(1) 숏크리트

① 시멘트 모르타르 등을 숏크리트할 때에는 뿜칠재료가 균등하게 시공되도록 하여야 한다.

② 숏크리트면이 암반인 경우에는 뜬 돌을 제거하고 콘크리트인 경우에는 표면을 거칠게 한 뒤 청소하여야 한다. 뿜칠면이 흡수성이 있는 바위인 경우에는 충분히 흡수시켜야 한다.

③ 숏크리트 장소의 용수개소에 대한 처치는 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여야 한다.

④ 숏크리트 기계의 노즐은 그 앞 끝이 뿜칠면에 대하여 거의 직각이 되도록 유지하면서 뿜어 붙여야 하며, 굴착면과의 거리는 반발량이 최소화되도록 유지하여야 한다.

⑤ 숏크리트의 재령 28일 설계기준강도는 일반 숏크리트의 경우 21 MPa 이상, 고강도 숏크리트의 경우 35 MPa 이상이고 재령 1일 강도는 10 MPa 이상이 되어야 한다.

⑥ 당일의 작업이 끝난 때 또는 휴식 시간에는 숏크리트의 끝부분이 점점 얇게 되도록 시공하고, 여기에 이어서 시공할 때에는 그 부분을 잘 청소하고 축축하게 한 다음 덧붙임 시켜야 한다.

⑦ 표면이나 모서리진 부분은 숏크리트의 속도를 느리게 하여 신중하게 뿜어 붙여야 한다. 흙손 등으로 표면을 마무리할 때에는 뿜칠면과 콘크리트 모르타르 등이 잘 부착되도록 유의하여야 한다.

⑧ 숏크리트 비탈면의 토질이 흙과 모래가 섞인 혼합토일 때에는 숏크리트 압력으로 토사가 흐트러지지 않도록 흙을 단단히 굳혀야 한다.

⑨ 숏크리트를 할 때는 다른 구조물을 오손하지 않도록 유의하고, 탄성물은 신속히 처리해서 샌드포켓(sand pocket)이 생기지 않도록 시공하여야 한다.

⑩ 층으로 나누어서 뿜칠할 때에는 층이 잘 될 수 있는 시간을 택하고 청소에 대해서 유의하여야 한다.

⑪ 철망은 굴착면 또는 이미 타설된 숏크리트면에 밀착시켜 견고하게 고정하여 숏크리트 작업 중 이동이나 진동이 발생하지 않도록 하여야 한다. 또한 철망의 이음은 터널 종방향으로 100 mm, 횡방향으로 200 mm 정도 중첩하여야 한다.

⑫ 철망 설치재는 두부(頭部)의 모르타르 피복이 50 mm 이상이 되도록 타설하고 필요할 때에는 모르타르를 주입하여 설치재를 고정하여야 한다.

1.5.5 록볼트

(1) 시공자는 록볼트를 시공하기 전에 시공관리자, 공사공정표, 사용기계 종류 및 주요제원, 사용재료, 정착방법, 정착에 필요한 응고시간 등을 기재한 시공계획서를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여 사전승인을 받아야 한다.

(2) 시공계획서에는 록볼트가 시공될 원지반에 대해 암층별로 3개씩의 록볼트 현장시험 결과(인발하중, 변위, 용수상태, 천공구경, 천공장비, 시험위치, 암질상태, 정착재료 등)가 첨부되어야 한다.

(3) 록볼트의 시공시기는 굴착 후 가급적 빠른 시간 내에 시공토록 하되 막장 및 굴착면의 절리 등 지반상황에 따라 숏크리트 콘크리트의 치기두께와 치는 시기를 감안하여 공사감독자(건설사업관리자)와 협의 후 결정하여야 한다.

(4) 록볼트의 조이기는 록볼트의 항복강도를 넘지 않는 범위 내에서 견고하게 조여야 한다.

(5) 전면접착형 록볼트는 정착 후 지압판 등이 숏크리트면에 밀착되도록 너트 등으로 조여야 한다.

(6) 선단정착형 록볼트의 경우에는 확고한 정착부를 형성하도록 하여 프리스트레스 도입 후에도 록볼트에 긴장응력이 유지되어야 한다. 지반조건상 시간이 경과하며 정착부가 느슨해질 우려가 있거나 록볼트의 부식이 크게 우려되는 곳에는 프리스트레스 도입 후 록볼트와 지반 사이의 공극을 시멘트 풀 혹은 모르타르로 충전하여야 한다.

(7) 선단정착형 및 혼합형인 록볼트는 선단정착부의 모르타르가 경화된 후 4시간 또는 수지(resin)를 삽입하고 1시간이 경과한 후에 적정장비로 록볼트 항복강도의 80 %이내의 힘으로 인장하여 고정시켜야 한다. 록볼트를 고정시킨 후에는 필요에 따라 그라우팅을 하여야 한다.

(8) 프리스트레스 록볼트의 경우는 록볼트 조이기를 실시한 후 1일 정도 후에 다시 조여야 한다. 또 그 후에도 정기적으로 점검하여, 소요의 긴장력이 도입되어 있는지를 확인하고, 이완되어 있는 경우에는 다시 조여야 한다.

(9) 전면접착형인 록볼트에 대해서는 프리스트레스를 도입하지 않고 적정한 힘으로 너트를 조여야 한다.

(10) 용출수가 있을 경우 원칙적으로 용출수를 처리한 후 록볼트를 시공하여야 한다.

(11) 용출수로 인해 록볼트 충전이 어려운 경우는 급결제 등을 사용하거나 팽창성 강관 록볼트 등을 사용할 수 있다.

1.5.6 강재지보공

(1) 관련사항

① 강재지보공 설치공사는 터널굴착시 긴급보호를 위하여 단독 또는 포어폴링(forepoling), 록볼트, 철망(wire mesh) 등과 함께 숏크리트 타설공사를 하게 된다.

② 강재지보공의 목적은 토압으로 인한 내공의 변위를 최대한 감소시키기 위한 것이다.

③ 강재지보공은 원지반의 이완진행이 최대한 작게 되도록 굴착 후 시공도면에 제시된 순서에 의하여 가급적 빨리 설치하여야 한다.

(2) 강지보재의 특성

① 강지보재는 숏크리트 콘크리트가 경화할 때까지 즉시 지보효과를 발휘하며, 경화 후에는 숏크리트 콘크리트와 연합하여 지지효과를 증진시킨다.

② 강지보재는 이음부가 적고 예상되는 외력, 기타 제조건에 대하여 유리한 형상을 가지며 시공상 편리한 것이어야 한다.

③ 강지보재의 역할은 다음과 같다.

가. 숏크리트 콘크리트를 친 후 경화시까지 임시보강재 기능

나. 무지보 지반의 직접보강 및 숏크리트 콘크리트 라이닝 하중분산 작용

다. 포어폴링, 파이프루프 시공시 지지대 역할

라. 터널 내공확인, 발파 천공의 지표 역할

1.5.7 철망

(1) 타설된 숏크리트 콘크리트가 자중으로 인해 박리되는 경우나 숏크리트 콘크리트의 전단강도 및 인장강도를 향상시킬 필요가 있는 경우 철망을 사용한다.

(2) 철망은 숏크리트 콘크리트 타설시 부착력을 증대시키고 숏크리트 콘크리트 라이닝의 휨응력에 대한 인장재 역할을 하는 보강재의 역할을 한다.

(3) 철망은 숏크리트 콘크리트가 굴착면에 밀착되도록 도와주고 구조적 보강효과가 최대한 발휘할 수 있도록 배치하여야 한다.

(4) 강섬유보강 숏크리트 콘크리트를 사용할 경우에는 철망을 생략할 수 있다.

1.5.8 보조공법

보조공법의 선정은 시행목적에 따라 지질조건, 환경조건, 시공조건 등을 고려하여 경제성 및 시공성에 대한 검토 후 가장 유리한 공법을 선정하여야 한다. 보조공법의 주요목적은 막장의 안전대책, 용수대책, 지표면 침하 억제대책 등으로 구분된다.

(1) 포어폴링

포어폴링은 록볼트 및 강관을 주로 사용하며 극히 연약한 토사터널에서는 터널막장 전방 굴착면에 일정 경사각으로 시공하되 시공각도는 지반조건 및 굴진장과 연계하여 적절히 조정

하여 시행하여야 한다.

(2) 주입 그라우팅공

① 주입 그라우팅공은 시행목적에 따라 수종의 공법을 우선 선별하여 현지 시험주입으로 효과판정 후 선정하되 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻은 후 최종확정한다.

② 시험주입 시행은 사전에 유사조건에서 시행한 주입실적을 참조하여 주입재, 주입량, 주입압, 주입범위, 주입방법 등을 검토한 후 경제적이고도 충분한 효과가 예상되는 공법으로 시행하여야 한다.

(3) 강관 다단그라우팅

① 천단부의 암피복이 얇거나 파쇄가 심한 지반에서 굴착 전에 천단부 지반을 광범위하게 보강하여야 할 경우에 본 공법을 적용한다.

② 이 시방은 터널 주변의 사력층 및 파쇄 연암층과 암반 절리면을 통하여 유출되는 지하수를 차단하고 파쇄대 및 활동 가능면의 봉합을 위하여 터널 내에서 시행되는 강관 보강형 다단 주입공법에 대한 사항이다.

③ 이 공법은 기존의 항타장비에 의하지 않고 터널 전용장비에 의하여 직경 100~200 mm 정도의 공을 천공한 후 하중을 감안하여 응력부담재인 강판을 삽입하고 주변을 그라우팅하여 지지구조로서 사용하는 것이다.

④ 이 공법에 적용되는 지지력은 터널상부의 이완토압을 고려하여 계산하고 지지력 검토는 사용강관의 직경으로 한다.

⑤ 차수 및 지반보강 효과는 사용될 강관에 일정한 구멍을 뚫어서 적정 간격으로 배치하여 강관을 삽입한 후 단산 패커 주입에 의하여 주변지반을 보강하게 된다.

(4) 지하수위 저하공법

① 굴착면 안전성 증진과 유입지하수량을 감소시키기 위하여 지하수위 저하공법을 적용할 수 있다.

② 지하수위 저하공법으로는 웰포인트공법, 심정에 의한 배수공법, 물빼기공 등을 적용할 수 있다.

2. 자재

2.1 현장타설 라이닝

(1) 콘크리트의 배합 및 운반

① 콘크리트는 설계조건을 만족시키며, 재료분리 및 공극이 발생되지 않을 정도의 워커빌리티를 갖도록 배합을 정하여야 한다.

② 배합된 콘크리트는 비빈 후 가능한 한 빨리 타설하여야 한다. 비빈 후 타설이 완료할 때 까지의 시간은 외기온도가 25℃ 이상인 경우에는 1.5시간, 25℃ 이하일 때에는 2시간을 초과하여서는 안 된다. 단, 지연제를 사용하는 경우에는 콘크리트의 품질의 변동이 없는 범위 내에서 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어 상기의 시간제한을 조정할 수 있다.

③ 콘크리트의 현장배합은 시방배합을 기준으로 사용재료, 타설방법 등을 고려하여 결정하여

야 한다.

④ 배치 플랜트 배합 콘크리트는 재료의 분리, 손실, 이물질의 혼입이 생기지 않는 방법으로 운반하여야 한다. 운반에는 교반기가 부착된 운반차를 사용하여야 하며, 기타의 운반방법에 의할 때는 운반방법의 적정성을 검증하여야 한다.

(2) 콘크리트 재료의 품질관리

콘크리트 재료의 품질관리는 KCS 14 20 00 콘크리트공사 및 KCS 27 40 00 터널라이닝의 규정에 따른다.

2.2 콘크리트 라이닝 뒤채움 및 주입

(1) 재료선정

그라우팅 재료선정, 재료시험 등은 KCS 14 20 00 콘크리트공사와 KCS 27 00 00 터널공사에서 규정한 해당 시방서에 따라 관리한다.

(2) 뒤채움 모르타르의 배합조건

① 뒤채움 모르타르의 배합은 장차 변질하지 않고 수축이 작은 주입작업에 적당한 유동성을 가지는 범위 내에서 단위수량을 정하여야 한다.

② 모르타르 배합비는 설계조건을 만족하고 골고루 뒤채움 할 수 있도록 정하여야 한다.

2.3 세그먼트 라이닝

(1) 시방기준은 KCS 27 40 10 세그먼트 라이닝에 따른다.

(2) 내부 콘크리트 라이닝

내부 콘크리트 라이닝은 이 시방서 KCS 57 70 35 상수도 수로터널공사 (2.1)에 따른다.

2.4 숏크리트(shotcrete)

(1) 숏크리트

① 시멘트는 KS L 5201 기준에 적합한 1종의 포틀랜드시멘트를 사용하는 것을 원칙으로 한다. 단, 중용열 포틀랜드시멘트, 초조강시멘트는 현장여건에 따라 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻은 후 사용할 수 있다.

② 잔골재는 구조물용 모래와 동등의 재질로 깨끗한 모래이어야 하며, 잔골재율은 60%를 기준으로 한다.

③ 굵은 골재의 최대치수는 10 mm 이하이어야 한다.

④ 급결제의 양이 많으면 초기강도는 커지나 장기강도는 떨어진다. 상세한 것은 설계도면에 따른다.

⑤ 기타재료로서 AE제, 분산제, 지연제 등의 혼화제가 사용되며 분진의 감소, 부착력의 향상, 리바운드의 감소 등을 목적으로 분진방지제가 사용된다. 단, 사용되는 혼화제는 철근을 부식시키지 않고 강도에 유해하지 않음이 입증되어야 한다.

⑥ 숏크리트의 반발률 측정은 현장에서 숏크리트를 타설하고 바닥에 떨어진 숏크리트(반발

재)를 수거, 계량하여 다음 식에 의하여 반발률을 산출한다.

$$\text{반발률}(\%) = \frac{\text{반발재의 전중량}}{\text{숏크리트용 재료의 전중량}} \times 100$$

(2) 강섬유 보강 숏크리트

① 강섬유는 숏크리트공법에 적합한 것을 사용해야 하며 강섬유 이외의 섬유에 대하여는 소요의 품질을 얻는데 적합하다는 것을 확인한 다음에 사용해야 한다.

② 강섬유를 재료로 선정할 때 숏크리트 강도 및 인성의 증대뿐만 아니라 비비기, 압송 및 타설시 호스의 폐색여부 등을 고려하여 결정하여야 한다.

③ 강섬유혼입량시험은 터널 내에 시공된 숏크리트에서 직접 코어(ϕ100 mm 이상)를 채취한 후 KS F 2781 숏크리트용 강섬유보강 콘크리트의 강섬유 혼입률 시험방법에 따라 시험을 실시한다. 단, 적용된 숏크리트가 목표로 하는 휨강도, 휨인성을 만족할 경우 혼입량 검사를 생략할 수 있다.

④ 강섬유 혼입량은 설계 휨강도와 휨인성 값이 만족될 수 있도록 배합 관리하여야 하며 실제 벽면에 타설된 혼입량은 최소 30 ㎏/㎥ 이상이 되어야 한다.

⑤ 강섬유의 인장강도는 700 MPa 이상이어야 한다.

2.5 록볼트

(1) 록볼트

① 록볼트의 재질은 SD350 이상의 강재로서 연신율이 큰 재질의 이형봉강을 표준으로 하며, 원지반 조건 및 사용목적에 따라 동등 이상의 재질 및 형상의 록볼트를 사용할 수 있다.

② 지압판의 두께는 6 mm를 표준으로 하되 팽창성 지반에 대해서는 9 mm 이상의 두께를 사용하여야 한다.

(2) 접착재료

① 수지(resin)형

가. 레진은 폴리에스터 레진(polyester resin)계 및 동등 이상의 재질이어야 하며 캡슐형태로 제공되어야 한다.

나. 제조업자가 표시한 보관기간이 경과한 레진을 사용해서는 안되며, 용수, 염수, 약산, 약알칼리성에 대하여 영향을 받지 않아야 한다.

다. 레진은 팽창성 접착재로서 직경 27 mm 이상의 것이라야 하고 레진의 조합은 선단에 2배 팽창이 되어야 하고 용수에서 초기강도가 높아야 한다.

라. 레진에 발포성 레진을 사용할 때는 발포배율에 따른 접착력의 감소를 반드시 점검하여야 한다.

② 시멘트 모르타르(cement mortar)형

가. 모르타르는 모래와 시멘트 및 첨가재로 구성되며 물시멘트비(W/C) 40~50 %의 배합을 원칙으로 한다.

나. 모르타르용 모래로는 2 mm 이하로 입도분포가 좋아야 하며, 모래의 표면수량에 따라

서 수량을 조정해야 한다.

다. 모르타르용 시멘트는 보통시멘트와 초조강시멘트를 사용할 수 있으며 보통시멘트를 사용할 때는 반드시 첨가제로서 초기에 정착능력을 발휘할 수 있도록 급결 작용할 수 있는 급결제를 사용해야 한다.

라. 초조강시멘트를 사용할 때는 지연제를 사용하여 모르타르 경화시간을 조정하되 시공관리에 특별히 유의하여야 한다.

마. 모르타르에 의한 그라우트는 용수, 염수, 약산, 약알칼리성에 대하여 영향을 받지 않아야 한다.

③ 시멘트 페이스트(cement paste)형

가. 시멘트 페이스트는 시멘트 밀크(cement milk)와 경화제로 구성된다.

나. 배합비는 수온, 용수형태 등에 따라 현장실험을 통하여 조정한다.

(3) 부속부품

① 베어링 플레이트(bearing plate)는 지반의 변형을 구속하는 효과를 충분히 발휘하여야 한다.

② 베어링 플레이트는 지반의 붕락방지 등의 목적을 조성하기 위해서 안전하게 조절할 수 있어야 하며, 이러한 조절에 의하여 암석이나 숏크리트의 표면에 완전히 밀착시킬 수 있어야 한다.

2.6 강재지보공

강지보재의 종류는 H형, U형, 격자형 등이 있으며, 재질은 KS D 3503에 규정된 SS 400에 준하거나 이상의 자재를 사용하여야 한다.

2.7 철망

(1) 철망은 구조용 용접철망을 사용하는 것을 원칙으로 한다.

(2) 철망은 숏크리트 콘크리트 반발량, 품질, 시공성 등을 고려하여 사용목적에 부합하는 한국산업표준(KS)의 크기를 사용하여야 한다.

(3) 철망은 KS D 7017에 규정된 용접철망을 사용하되 철선의 지름은 5 mm 내외, 개구 크기는 100 mm×100 mm 또는 150 mm×150 mm를 표준으로 한다.

(4) 철망의 품질관리는 표 2.7-1에 따른다.

표2.7-1 철망의 현장 품질관리사항

종별	관리항목	관리내용 및 항목
일상관리	보관 및 청소상태	변형, 녹, 이물질의 부착상태 확인
	고정상태	콘크리트못, 앵커핀, 록볼트 등에 의해 흔들리지 않게 고정이 되었는지 확인
	밀착상태	굴착면 또는 숏크리트면에 밀착되었는지 확인
	겹이음상태	겹이음이 확실히 되었는지 확인

(5) 철망의 최소 숏크리트의 피복두께는 20 mm 이상이어야 한다.

2.8 보조공법

2.8.1 포어폴링

(1) 포어폴링은 구조용 이형봉강이나 구조용 강관으로 한다.

(2) 천공의 충전재로서는 시멘트 모르타르, 시멘트 풀, 또는 환경에 무해한 합성수지 계열을 사용할 수 있다.

2.8.2 강관 다단그라우팅

(1) 강관은 직경 50 mm 이상의 구조용 강관으로 한다.

(2) 그라우팅재로서는 시멘트 풀을 사용한다.

2.8.3 주입

그라우팅 주입재는 내구성을 보유하여야 하며 환경을 오염시키지 않는 재료를 선정하여야 한다.

3. 시공

3.1 시공일반

3.1.1 가설비

(1) 시공자는 수로터널공사를 시공하기 위해 필요한 환기, 조명, 배수설비 등을 가설비를 설치 운영하여야 한다.

(2) 환기설비

① 환기설비는 다음 조건에 적합한 시설이어야 한다.

가. 작업자가 호흡할 공기에 19 % 이상의 산소가 포함되어 있어야 하고 유해가스, 건강에 해로울 정도의 먼지, 증기 등이 농축 함유되어 있지 않아야 한다.

나. 시공계획에 예정한 작업자의 1인당 14 m3/min 이상, 디젤엔진을 가동할 경우 엔진 kW당 4 m3/min 이상의 공기를 공급할 수 있는 설비규모이어야 한다.

다. 발파공법을 사용할 경우 매발파 후 10분 이내에 공기 중의 질소 산화물로 측정되는 질소가스가 5 mg/L 이하이어야 하며, 절대 최대량이 질소산화물은 30 mg/L, 이산화탄소

는 5,000 mg/L 이하이어야 한다.

라. 내연기관의 연구소에서 3 m 이내에 작업자나 조종자가 없는 경우 허용될 수 있는 질소화합물은 5 mg/L, 일산화물 mg/L, 이산화탄소 5,000 mg/L 이내이어야 한다.

마. 터널에서 공기 흐름 속도가 15 m/min 이상이 유지되어야 한다.

② 시공자는 공기가 한 곳에 머무는 현상이 발생하지 않도록 다음 사항을 포함한 필요한 모든 사항을 조치하여야 한다.

가. 환기설비는 터널작업장에서 발생할 수 있는 불쾌한 가스, 여러 가지 독극물 등에 작업자가 노출될 경우 위생적인 한계를 넘지 않도록 모든 종류의 설비 및 용량이 계획되어야 한다.

나. 굴착작업동안 환기설비는 배기설비가 되어야 하고, 배기관의 입구가 막장에서 30 m 이내에 위치하고 있어야 한다.

다. 시공자는 막장의 발파에 따른 가스가 정체되어 있는 곳으로부터 배기관 사이에 보조환풍설비를 설치하여야 한다.

라. 터널 내에 연료가 휘발유, 액체석유가스, 프로판, 부탄, 프로필렌, 부틸렌 등을 사용하는 내연기관의 사용이나 직접 연소하는 행위는 허용되지 않는다.

마. 시공자는 디젤엔진 장비를 사용하고자 할 경우에는 “광산작업규정”에 적합한 것인지를 확인할 수 있는 증빙서류를 제출하여야 한다.

바. 시공자는 수소황화물의 발생을 감지할 수 있는 측정기를 사용하여 터널바닥으로부터 0.15 m 높이에서 규칙적으로 검사하여야 한다.

사. 시공자는 연소성 가스의 발생을 감지할 수 있는 측정기기를 사용하여 천정에서부터 0.3 m 이내의 위치에서 규칙적으로 검사하여야 한다.

아. 모든 가스측정기는 해당 공인기관의 검증과 품질보증을 받은 것이어야 한다.

자. 시공자는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인 없이 환기설비의 어떤 부분이라도 철거할 수 없다.

차. 터널의 양 입구가 관통되어 자연환기가 가능할 경우에는 환기설비의 철거가 가능하나 이 경우에도 외부공기의 흐름이 항상 일정한 방향이고 일시적으로 바뀌지 않은 조건이어야 한다.

(3) 조명설비

① 터널 내의 조명설비는 KCS 27 60 00(3.3.1) 공사중 조명에 따른다.

(4) 배수설비

① 시공자는 터널로부터 터널 내에 누출되는 모든 지하수를 적절히 배수하여야 하며, 터널 외부로부터 지표수 등의 유입을 차단하여 배수불량에 따른 작업능률의 저하나 안전에 위해하지 않도록 배수설비를 계획하여야 한다.

② 배수설비는 상기 ①에 적합한 것으로서 규칙적인 점검과 정비가 되어야 한다.

③ 배수설비는 수선·유지가 용이하고 충분한 용량을 가진 것이어야 하며 고장을 대비하여 예비설비가 설치되어 항상 가동될 수 있도록 준비되어야 한다.

④ 시공자는 배출수의 유량측정을 위하여 일정한 위치마다 유량측정 설비를 설치하여 규칙적

으로 측정하고 그 기록을 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

⑤ 시공자는 굴착작업 중에 갑작스러운 지하수의 분출 또는 유입 가능성에 항상 주의를 기울여야 하며, 작업자의 안전보장과 장비 등의 손상에 따른 작업 지연방지를 위해 필요한 모든 사전 예측방법을 강구하여야 한다.

⑥ 상기 ⑤에 따라 시공자는 단층 또는 이와 유사한 위험구간, 지하수의 누출이 예외적으로 많은 구간 등에 대하여 파일럿(pilot) 천공을 하여야 한다.

(5) 배출수 처리설비

① 시공자는 터널 내 배수 중에 발생하는 오탁수를 처리할 수 있는 물리화학적 방법이나 자연침강방식 등의 방법을 이용한 오탁수 처리설비를 공급, 설치 및 운영하여야 하며 사용을 완료한 후에는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아 철거하여야 한다.

② 시공자는 오탁수 처리설비를 설치하기 전 관련법규에 따라 설치허가를 받아야 하며 설치완료 후 설치완료 신고를 하여 적합여부를 통보받아야 한다.

③ 오탁수 처리시설에서 배출되는 수질 기준은 「수질 및 수생태계 보전에 관한 법률」의 허용배출기준에 적합하여야 한다.

(6) 통신설비

① 시공자는 막장 등 작업장과 현장요원이 상주하는 사무실 사이에 통신설비를 설치하여야 한다.

② 통신선로는 조명설비 및 기타 작업용 동력선과 별도로 분리된 위치에 설치되어야 한다.

③ 통신설비는 비상시를 대비한 예비통신설비를 함께 설치하여야 한다.

(7) 비상발전기

① 시공자는 환기, 배수, 조명 등 터널 가설비의 전원공급이 불시에 중단될 경우를 대비하여 비상전원을 준비하여야 한다.

② 주전원이 불시 중단될 경우 자동경보를 울림과 동시에 즉시 이 비상전원이 공급될 수 있도록 계획되어야 한다.

③ 비상발전기는 항시 운전가능한 상태로 유지하도록 하여야 하며, 이를 위해 2주일에 1회 점검을 위한 시운전을 하여야 한다.

(8) 터널 내의 통행

① 터널 내의 통행은 KCS 27 60 00(3.3.4) 공사중 작업통로에 따른다.

3.1.2 굴착

시방기준은 KCS 27 20 00 터널 굴착에 따른다.

3.2 현장타설 라이닝

3.2.1 콘크리트 시공계획

(1) 콘크리트는 시공 전에 콘크리트 라이닝 시공계획서를 작성하여 검토한 후 콘크리트를 타설하여야 한다.

(2) 터널을 굴착한 결과, 공기단축 등 여건변동으로 콘크리트 라이닝의 시공순서 등의 시공조건

이 변경될 경우에는 이에 적합한 시공계획을 수립하여 안전하게 시공하여야 한다.

(3) 콘크리트 라이닝 시공계획을 변경할 경우에는 변경계획서를 작성하여 검토한 후 변경하여야 한다.

(4) 터널을 굴착한 결과, 암질이 양호하다고 판단되어 라이닝구간과 라이닝구간 사이에 라이닝을 하지 않아도 되는 구간에 대하여는 인버트 부위만 라이닝을 하여 퇴적물 발생과 이로 인한 수질오염을 예방할 수 있도록 시공계획에 반영하여야 한다.

3.2.2 콘크리트의 타설 및 양생

(1) 콘크리트 타설시에는 재료분리가 생기지 않고, 골고루 채워져서 공극이 발생하지 않도록 하여야 한다.

(2) 건조수축에 의한 균열이 발생하지 않을 길이로서 정해진 당해 타설분량의 콘크리트는 연속하여 타설하여야 하며, 재료분리가 일어나지 않는 타설속도를 유지하여야 한다.

(3) 콘크리트 타설은 좌우 대칭이 되어 거푸집에 편압이 발생하지 않도록 하여야 하며, 바이브레이터 등을 이용하여 다짐을 시행하여야 한다.

(4) 콘크리트 타설에 슈트 혹은 벨트 컨베이어 등을 사용할 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시를 받아야 한다.

(5) 용수 혹은 유수에 의하여 콘크리트의 품질이 저하되지 않도록 적절한 방법을 강구하여야 한다.

(6) 타설된 콘크리트는 경화에 필요한 온도 및 습도를 유지하며 양생하여야 한다.

(7) 콘크리트 라이닝에는 균열발생이 최소가 되도록 시공시 주의하여야 하며, 균열발생이 예상되는 구간에는 필요한 대책을 강구하여야 한다.

(8) 터널 내부와 외부와의 온도차이에 의한 영향으로 신축이음이 필요한 경우에는 신축이음을 둘 수 있다.

3.2.3 신축이음 및 시공줄눈

(1) 콘크리트 타설시 콘크리트 라이닝 단면, 크기, 온도차 등을 고려하여 신축이음을 설치하여야 한다.

(2) 콘크리트 타설시 건조수축 등에 의한 균열을 유도하기 위해 시공줄눈을 일정한 간격으로 설치하여야 한다.

(3) 신축이음 및 시공줄눈은 측벽, 아치, 인버트까지 일치하도록 설치하여야 한다.

(4) 콘크리트 라이닝의 신축이음은 터널 입·출입구 50 m 이내에서는 20~30 m 간격으로, 터널 내부에서는 20~60 m 간격으로 설치하여야 하며, 단면 변화부, 지층의 급격한 변화구간, 철근과 무근콘크리트 라이닝의 접합부 등에는 추가로 설치할 수 있다.

(5) 실런트(sealant)는 신축이음 시공시 프라이머 접착제를 바른 후 시공하여야 한다.

3.2.4 천정부 시공

(1) 천정부의 콘크리트 채움을 검사하기 위해 거푸집 1스팬마다 직경 10 mm 파이프를 천정부 양단에 각각 매입하여 채움 상태와 공극을 조사할 수 있도록 설치하여야 한다.

(2) 천정부의 마감콘크리트는 점검창을 이용하여 목재거푸집으로 마감하여야 한다.

(3) 천정부에 콘크리트를 타설하는 경우에는 원지반이나 숏크리트면과 완전히 밀착시키기 어려우므로 콘크리트 경화 후 모르타르 주입으로 뒤채움을 하여야 한다.

(4) 콘크리트 펌프로 천정부의 콘크리트를 타설하기 위하여 공기승압기를 사용할 경우에는 아직 굳지않은 콘크리트의 30 cm 정도의 깊이에 공기 배출파이프를 매설하여 콘크리트가 잘 충전되도록 하고 콘크리트 타설 후 순차적으로 뽑아야 한다.

3.2.5 인버트 시공

(1) 인버트 콘크리트를 타설하기 전에 굴착면 또는 숏크리트면을 청소하고 배수처리하여 콘크리트가 밀착하게 채워지도록 시공하여야 한다.

(2) 인버트 콘크리트의 타설이음은 인버트 축력의 직각방향으로 설치하여야 한다.

(3) 지형조건상 편압이 예상되는 경우 또는 콘크리트 라이닝이 구조적인 기능을 발휘하는 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아 인버트를 설치할 수 있다.

(4) 인버트 콘크리트의 시공시기는 계측결과를 기초로 하여 결정하여야 하며, 특히 지반이 불량한 경우에는 굴착 중에 숏크리트에 의한 인버트도 고려하여야 한다.

(5) 인버트는 측벽과 일체가 되어 외력에 충분히 저항할 수 있는 형상이 되도록 하여야 한다.

(6) 인버트의 두께는 지형 및 지반조건에 따라 정하며 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

(7) 인버트 콘크리트에는 콘크리트의 건조수축으로 인한 균열을 방지하기 위해 적절한 간격으로 시공이음부를 두어야 한다.

3.2.6 공극 충전

(1) 숏크리트면 또는 굴착면과 콘크리트 라이닝 사이는 공극이 발생되지 않도록 하여야 하며 공극이 발생하는 경우는 공극이 완전히 채워질 수 있도록 적절한 시공 관리하에 채움 주입을 실시하여야 한다.

(2) 주입은 콘크리트 라이닝이 주입압력에 견딜 수 있는 강도에 도달한 후 가능한 한 조기에 실시하여야 한다.

(3) 주입에 앞서 주입을 저해하는 장애물을 제거하여야 한다.

(4) 주입의 순서 및 압력은 굴착면이 흐트러지지 않도록 하고 기 시공된 지보재에 편압이나 과다하중이 걸리지 않도록 정하여야 한다.

(5) 주입은 소정의 압력에 도달할 때까지 충분히 실시하여야 한다.

(6) 공극충전용 파이프는 라이닝 콘크리트를 타설시 매몰, 이탈되지 않도록 견고히 고정시켜야 한다.

(7) 파이프는 라이닝 콘크리트 타설시 막히지 않도록 보호조치 하여야 한다.

3.2.7 콘크리트 라이닝의 품질관리

(1) 콘크리트 라이닝의 품질관리는 KCS 27 40 05 현장타설 라이닝에 따른다.

3.2.8 내공 및 선형관리

(1) 콘크리트 라이닝을 설치하기 전에 내공 및 선형 측량을 실시하여 콘크리트 라이닝의 설계두께 유지가 불가능한 부분에 대해서는 기시공된 지보재를 재시공하여 콘크리트 라이닝의 설

계두께를 확보할 수 있도록 하여야 한다. 단, 지반조건상 재시공이 부적절하다고 판단될 경우에는 별도의 조치를 강구하여야 한다.

(2) 선형관리 기준은 설계서에 제시된 기준을 따른다. 단, 별도의 관리 기준치가 주어지지 않았을 경우에는 터널의 목적과 콘크리트 라이닝의 두께표준에 적합한 범위 내에서 선형의 오차범위를 인정한다.

3.3 콘크리트 라이닝 뒤채움 및 주입

3.3.1 콘크리트 라이닝 뒤채움 및 주입시공 계획

(1) 콘크리트 경화 후 천정부 등 라이닝 뒷면 공극을 반드시 조사하여 뒤채움재료, 재료혼합 및 주입장비, 주입구멍 배치, 주입시공 순서, 주입압력, 주입기간 등이 포함된 뒤채움 및 주입시공 계획서를 작성하여 검토한 후 주입하여야 한다.

(2) 뒤채움 및 주입시공계획을 변경할 경우에는 변경계획서를 작성하여 검토한 후 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어 변경하여야 한다.

3.3.2 뒤채움 및 주입시공

(1) 뒤채움 주입량은 공극상태를 조사하여 추정계획하고 실제주입량을 확인할 수 있는 계량장치를 설치하여 주입구멍 번호별로 주입량을 합산하여 정산한다.

(2) 콘크리트 타설 전에 뒤채움 주입파이프를 매설할 때에는 콘크리트 타설시 구멍이 막히지 않도록 나무를 깎아서 틀어막아야 한다.

(3) 콘크리트 타설 후 뒤채움 주입구멍을 뚫을 때에는 기시공된 콘크리트 라이닝이 손상되지 않는 공법으로 뚫어야 한다.

(4) 주입시기는 콘크리트 라이닝의 강도가 주입압력에 견딜 수 있는 강도 이상이 되는 시기를 선택하여 주입하여야 한다.

(5) 주입순서 및 방법은 주입구간을 1, 2, 3구간 또는 1, 2구간으로 나누어 계획량을 한꺼번에 고압으로 주입하지 말고 1단계부터 3단계까지 저압에서 단계별로 조정하여 뒤채움을 완전하게 충전하도록 주입하여야 한다.

3.3.3 뒤채움 주입시공 품질관리

(1) 뒤채움 주입시공은 뒤채움 주입시공 전 반드시 재료를 시험배합하여 주입장비로 1회 이상 주입압력을 현장시험한 후 시공하여야 한다.

(2) 뒤채움 주입시공은 구간별 주입구멍 번호를 정하고 주입구멍별, 단계별, 재료배합, 주입량, 주입압력을 기록하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

(3) 검사결과 뒤채움 주입이 미흡한 개소는 재주입하고 공사감독자(건설사업관리자)의 검사를 받아야 한다.

(4) 시공자는 최종주입 보강 후 최종검사한 자료를 공사준공 때 준공도와 같이 반드시 제출하여야 한다.

3.3.4 뒤채움 주입시공 안전관리

뒤채움 주입시공시 콘크리트 라이닝에 변형이나 균열이 발생되지 않도록 주입압력관리를 철저히 하여야 한다.

3.4 세그먼트 라이닝

3.4.1 세그먼트 라이닝의 시공

(1) 세그먼트를 조립할 때 쉴드 잭을 한 번에 제거하면 토압 또는 막장의 이수압에 의해 쉴드가 후진하는 일이 있으므로 세그먼트 조립 순으로 수 본씩 단계별로 제거하면서 조립하여야 한다.

(2) 세그먼트의 링이음은 교차형 배열로 조립하여야 한다. 조립은 세그먼트의 방수기능을 손상하지 않도록 하고, 세그먼트 이음부에는 이물질이 없도록 하여 서로 잘 밀착되도록 하여야 한다.

(3) 세그먼트의 조립은 설치기 또는 미동장치를 이용하여 주위의 세그먼트를 손상시키지 않도록 정확하게 조립하여야 한다.

(4) 세그먼트 이음볼트는 조립시 세그먼트에 손상을 주지 않고 정한 힘으로 충분히 체결하여야 한다.

3.4.2 테이퍼 세그먼트 라이닝의 시공

(1) 원활한 곡선부의 시공을 위하여 시공부위의 곡선에 맞는 테이퍼 세그먼트를 제작하여 사용하여야 한다.

(2) 쉴드 시공구간은 곡선부가 없더라도 사행수정을 위하여 테이퍼 세그먼트를 전체 세그먼트 링수의 5 % 이상으로 제작하여 비치하여야 한다. 그러나 테이퍼 세그먼트의 사용량이 많아지면 라이닝이 변형될 수도 있으므로 테이퍼 세그먼트의 사용에 주의하여야 한다.

3.4.3 진원의 유지

세그먼트를 진원으로 조립하는 것은 터널단면의 확보, 시공속도, 지수효과의 향상 및 지반침하의 감소 등에서 중요하므로 쉴드의 후미 내에서 세그먼트를 조립한 후 진원을 유지하여야 한다.

3.4.4 뒤채움 주입시공

(1) 뒤채움 주입은 세그먼트 배면을 완전히 충전시킬 수 있도록 세그먼트에 작용하는 외압보다 약 0.1~0.2 MPa 큰 압력으로 실시하여야 한다.

(2) 주입량은 쉴드 후미의 공극크기, 주입재의 지반에 대한 침투성, 지반의 투수성, 여굴 등을 고려하여 결정하여야 한다.

3.4.5 뒤채움 주입관리

(1) 뒤채움 주입관리방법은 주입압력에 의한 관리방법과 주입량에 의한 관리방법으로 구분하며, 현장에서는 두 가지 방법을 혼용하여 종합 관리하여야 한다.

(2) 세그먼트 조립 후 1차 주입시에 미충전부가 발생하거나 쉴드의 추력에 의해 세그먼트와 지반 사이에 틈이 발생하는 경우에는 2차 주입을 시행하여야 한다.

(3) 뒤채움 주입시 과다압력은 지반과 세그먼트의 변형 또는 K형 세그먼트의 볼트를 절단시킬 수 있으므로 압력관리를 철저히 하여야 한다.

3.4.6 실링재의 시공

(1) 세그먼트에 부착된 실링재는 세그먼트의 작업구 내 운반이나 적하시 손상되기가 쉬우므로

시공시 세심한 주의를 요한다.

(2) 실링재의 부착위치는 원칙적으로 이음볼트 외측에 두어야 한다.

(3) 실링재 중 수팽창 고무계는 물에 접촉하지 않도록 보관하여 팽창박리가 생기지 않도록 하여야 한다.

3.4.7 코킹의 시공

세그먼트의 누수를 막기 위해 세그먼트 내측의 이음부에 미리 홈을 만들어 두고 이곳에 코킹재를 충전하여야 하며 코킹은 추력의 영향이 없을 때 시공하여야 한다.

3.4.8 볼트구멍 및 뒤채움 주입구의 방수

(1) 세그먼트를 볼트로 연결하는 경우 볼트구멍의 방수를 위해서는 볼트와셔와 볼트구멍 사이에 고리형의 패킹재를 넣고 볼트를 조여야 한다.

(2) 뒤채움 주입공의 플러그부 및 주입공 배면은 패킹재를 설치하여 방수하여야 한다.

3.4.9 특수 방수처리

(1) 콘크리트 세그먼트에서 주입구나 볼트 체결부 주위에 누수가 많은 경우는 에폭시 등을 칠하여 방수하여야 한다.

(2) 시공이음부에서 실링, 코킹으로도 누수가 발생되는 경우는 그 장소에 추가적인 주입공을 설치하고 발포성 약액을 주입하여 누수가 발생하지 않도록 하여야 한다.

3.4.10 내부 콘크리트 라이닝

이 시방서 KCS 57 70 35(3.2)에 따른다.

3.5 숏크리트(shotcrete)

3.5.1 숏크리트

(1) 숏크리트는 지반의 이완 변형을 최소한으로 방지하기 위해 굴착 후 최단시간에 신속하게 지반에 밀착하여 타설되도록 한다.

(2) 최소 숏크리트의 두께는 설계두께 이상이어야 하며, 설계두께에 대한 합격률은 80 % 이상이어야 한다.

(3) 용수가 다소 있는 경우에는 물구멍을 만들어 적절한 배수처리를 한 다음 시공해야 하며, 용수가 거의 없다고 생각되는 비탈면에도 2 m에 1개소 정도의 비율로 대나무 또는 파이프 등으로 물구멍을 만들어 두는 것이 좋다. 용수가 많은 개소에는 동상, 동결의 피해를 받지 않는 공법을 고려하여 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하는 것이 좋다.

(4) 보강용 철망은 비탈면의 요철에 맞추어 펴 깔고 앵커로 고정하며 철망의 중첩은 종방향으로 10 cm, 횡방향으로 20 cm 정도 실시하는 것이 바람직하다.

(5) 뿜어붙이기를 할 때는 숏크리트면과 0.8~1.2 m의 간격을 유지하며 비탈면에 직각이 되도록 하여 타설하고 작업 후 타설면은 평탄하게 이루어져야 한다.

(6) 타설방법은 비탈면 상단에서 하부로 차례로 진행하여야 하며 어떤 경우라도 비탈면 상부로 진행하여 시공하여서는 안 된다. 숏크리트를 2층 이상으로 나누어 시행할 때에는 다음 층을 1시간 이내에 시행치 않으면 안 된다.

(7) 1일 작업종료시 또는 휴식시는 숏크리트의 단부를 점차로 얇게 하여 마무리한다.

(8) 숏크리트 타설 시 반발된 숏크리트가 혼합되지 않도록 반발된 숏크리트는 모두 제거하여야 한다.

(9) 숏크리트 타설 작업원은 골재의 반발이나 분진의 위해가 있을 경우에 대비하여 보호장비를 착용하여야 한다.

3.5.2 강섬유 보강 숏크리트

시공은 이 시방서 KCS 57 70 35 상수도 수로터널공사 (3.7.1)에 따른다.

3.6 록볼트

3.6.1 수지형 록볼트

(1) 천공할 때 천공지름은 보통 레진일 때는 볼트지름 +(6~8 mm), 발포성 레진일 때는 볼트지름 +(10~15 mm)이어야 하며, 깊이는 설계깊이에 대하여 ±50 mm 이내의 오차이어야 한다.

(2) 레진 삽입 체적계산에 의하여 적절한 양의 레진을 투입한다.

(3) 오가, 픽해머와 드리프터 등을 이용하여 1,000 rpm 이상으로 20~30초간 록볼트를 회전하면서 삽입한다.

(4) 록볼트 삽입 후 현장실험에 의해 확인된 경화시간 이후에 록볼트를 조인다.

3.6.2 모르타르형 록볼트

(1) 천공할 때 천공지름은 볼트지름 +(10~16 mm)이어야 하며, 그 깊이는 설계깊이에 대하여 −50 mm~+100 mm 이내의 오차이어야 한다.

(2) 모르타르 주입시 저압주입기[3 MPa 이하]를 사용한다. 특히 캡슐형 선단급결제를 사용할 때는 1차 모르타르 압입 및 홀(hole) 선단에 급결제캡슐을 끼워서 1차 모르타르 속으로 넣으면서 2차 모르타르 주입을 행하여야 한다.

(3) 픽해머, 드리프터와 가이드셀 등을 이용하여 록볼트를 박아 넣는다.

(4) 록볼트 삽입 후 현장실험에 의해 확인된 경화시간 이후에 록볼트를 조인다.

3.6.3 시멘트 페이스트형 록볼트

(1) 천공할 때 천공지름은 볼트지름 +(10~15 mm)이어야 하며, 깊이는 설계깊이에 대하여 -50 mm ~+100 mm 이내의 오차이어야 한다.

(2) 록볼트를 삽입할 경우, 시멘트 페이스트가 흘러나오는 것을 막고 록볼트를 임시 고정시키기 위해 반드시 실(seal)을 록볼트에 부착하여야 한다.

(3) 시멘트 페이스트를 주입할 경우 배기파이프로 페이스트가 나오면 주입을 중단한다.

(4) 록볼트 삽입 후 현장실험에 의해 확인된 경화시간 이후에 록볼트를 조인다.

3.6.4. 현장 품질관리

록볼트의 현장 품질관리는 표 3.6-1에 따라야 한다.

표 3.6-1 록볼트의 현장 품질관리 사항

종별		관리내용 및 시험		비고
일상 관리	시공 정밀도	소정의 위치, 천공지름, 깊이로 시공되어 있는가의 확인	매 타설시	록볼트의 검측
	충전 상태	충전재가 록볼트와 원지반 사이에 확실히 채워져 있는가를 확인	매 타설시	함마타격 확인
	정착 효과	시공후의 정착효과를 확인 (토크렌치로 조임 등)	매 타설시	함마타격 확인
	변형	지압판의 변형 등을 관찰	매일	현장계측결과 등에 의하여 대책을 강구
정기 관리	강도	록볼트 인발시험	터널연장 20m 마다	3개/20m (천정 양측벽 각 1개)
기타	유동성	모르타르의 컨시스턴시 측정	필요할 때마다	KS F 2432
	강도	모르타르의 압축강도 시험		KS F 2426

(1) 인발시험을 실시할 록볼트는 시험구간 내에서 임의로 선택하며 선정된 록볼트의 지압판은 록볼트의 축과 직각을 이루도록 석고 또는 모르타르 등으로 처리하여야 한다.

(2) 인발시험은 충분한 정착효과가 얻어진 후에 실시하여야 하며 인발하중의 재하속도는 분당 10kN 내외로 하여야 한다.

(3) 인발시험은 하중단계별로 변위를 측정하여 하중변위곡선을 작성하고 판정시의 변위가 설계에서 고려한 록볼트의 효과를 발휘할 수 있는 범위 이내인지를 확인하여 합격여부를 판정하여야 한다.

(4) 록볼트 인발시험은 사용된 록볼트와 동종인 록볼트 자체에 대한 사전인발시험을 실시하여 인발내력을 확인하고, 시공된 록볼트에 대한 실제시험 시에는 설계인발내력의 80%에 달하면 합격하는 것으로 한다.

(5) 인발시험 결과 불합격될 경우는 불합격 부위(천장, 아치, 측벽)에서 5개를 추가 시행하여 5개 중 3개 이상이 불합격되면 표본구간으로 대표된 전구간에 대하여 설계와 동일수량의 록볼트를 재시공하여야 한다.

(6) 다음의 경우는 록볼트를 추가 시공하여야 한다.

① 내공변위 또는 지중변위 측정 등의 계측결과로부터 얻어진 터널측면의 변형이 과다한 경우

② 록볼트 두부로부터 록볼트 길이의 1/2지점과 록볼트 단부 사이에 록볼트 축력의 최대치가 발생하는 경우

③ 소성영역의 확대가 록볼트 길이를 넘는다고 판단되는 경우

④ 숏크리트의 균열, 지압판의 변형, 과다변위, 응력발생 등 록볼트의 추가시공이 필요하다고 판단되는 경우

⑤ 지반조건이 매우 불량하여 특정구간 전체에서 소요의 인발내력이 얻어지지 않거나 록볼트

시공이 곤란한 경우에는 공사감독자와 협의하여 다른 조치를 강구할 수 있다.

3.7 강재지보공

(1) 강재 지보공은 정해진 위치에 정확히 설치하여 지보공 건립 후 위치 중심, 고정 등에 대하여 검측을 행하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

(2) 강재지보공의 상호 연결볼트 및 연결재는 충분히 조여야 한다.

(3) 부재의 연결볼트는 이음이 약점이 되지 않도록 한다.

(4) 그라우트된 봉이나 파이프, 포어폴링 등을 사용하는 경우에는 강재지보공이 이동하거나 뒤틀리는 것을 막아야 한다. 이 경우 설치오차는 100 mm 이내이어야 한다.

(5) 강재지보공은 항시 관찰하여 이상이 있다고 인정되는 경우에는 즉시 보강하여야 한다.

(6) 터널발파 후 암질의 종류에 따라 지보공 설치간격을 조정할 수 있으며, 이때 반드시 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 시공하여야 한다.

(7) 시공자는 지보공 설치기록부를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

3.8 철망

(1) 철망은 핀 등으로 지반 또는 숏크리트 콘크리트에 견고하게 고정하고, 철망간의 연결시에는 충분히 중첩하여야 한다.

(2) 철망의 중첩은 터널 종방향으로 10cm, 횡방향으로 20 cm 정도 실시한다.

(3) 철망은 설계에서 정한 이음을 실시하여 전체가 서로 연결되도록 하여야 한다.

(4) 철망의 최소 숏크리트 콘크리트 피복두께는 20 mm 이상이어야 한다.

3.9 보조공법

3.9.1 훠폴링의 설치

(1) 훠폴링의 설치는 KCS 27 50 15(3.3.1)훠폴링의 설치에 따른다.

(2) 훠폴링은 종방향 1~2회 굴진장마다 설치하여 굴진방향으로 중첩길이가 확보되도록 한다.

(3) 상호 중첩되도록 설치한다.

3.9.2 강관 다단그라우팅의 시공

(1) 강관은 강지보재에 의해 지지되도록 설치하여야 한다.

(2) 진행방향의 설치각도는 20° 이하가 되도록 하여야 한다.

(3) 강관의 길이는 6 m 이상이 되어야 하며, 막장 굴착면 높이 이상의 중첩길이가 확보되도록 하여야 한다.

(4) 그라우팅은 패커를 이용하여 여러 단계로 나누어 실시하여 주입량을 기록하여야 한다.

(5) 강관은 휨하중에 대한 충분한 내력을 가진 재료를 사용하여야 하며, 강관 설치간격은 일반적으로 0.3~0.6 m이나 현장의 지반조건을 고려하여 효율적인 주입이 가능하도록 배치하여야 한다. 또한 시공계획서에는 사용간관의 규격과 제원, 주입재의 종류 및 시험성과, 주입압력, 주입량 관리방안을 명시하여야 한다.

3.9.3 주입

(1) 그라우팅은 소요의 목적을 달성할 수 있도록 주입재 주입범위와 주입방법을 결정하여야 한다.

(2) 그라우팅 범위 내의 그라우팅공의 주입범위는 상호 중첩될 수 있도록 주입하여야 한다.

(3) 그라우팅공당 주입압력, 주입량 등을 정확히 기록하여야 한다.

(4) 그라우팅시 과도한 압력이 작용하여 이미 설치된 지보재에 손상을 주지 않도록 관리하여야 한다.

3.9.4 지하수위 저하

(1) 배수시 토립자가 유출되지 않도록 조치하여야 한다.

(2) 지하수위 저하공법을 적용하는 경우에는 주변시설물에 영향을 미치지 않도록 조치하여야 한다.

(3) 시공 후에는 지하수위 저하공을 폐쇄하여야 한다.

3.10 현장품질관리

(1) 수압시험은 그라우트를 위하여 천공한 모든 구멍에 그라우트주입작업 전에 수압시험을 하여야한다.

(2) 수압시험은 다음 규정에 맞는 장비를 사용하여 시행하여야 한다.

① 수압시험용 펌프는 토출용량이 150 L/min 이상, 최대 토출압력이 2 MPa 이상으로 토출압력의 조정을 쉽게 할 수 있으며 맥동이 적은 것(소정압력의 ±20 % 이하)이어야 한다.

② 패커는 기능이 입증된 제품으로 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 싱글 혹은 더블 패커를 사용하여야 하며, 패커는 공벽과 완전히 밀착되어 시험구간의 상하로 물이 새어 나가지 않도록 완전히 밀폐될 수 있도록 하여야 한다.

③ 압력계는 정밀하고 안정적으로 계측할 수 있으며, 최대 주입압력의 1.5배 이상의 용량을 가진 제품을 사용하여야 한다.

④ 유량계는 정밀하고 안정적으로 계측을 할 수 있으며, 최소 눈금이 1L 이내인 제품을 사용하여야 한다.

(3) 수압시험

① 수압시험은 그라우트를 주입할 때와 같은 압력으로 10분간 주입된 수량을 측정하여야 한다. 만약 표면에 물이 새어 나오는 것이 발견되는 경우에는 이러한 유출을 막고 다시 시험을 하여야 한다.

② 시공자는 수압시험을 완료한 구멍에 대한 공 번호, 지하수위 상태, 주입압력, 주입률 및 압력게이지의 위치 등 시험과정과 결과에 대한 모든 자료를 기록한 시험성과표를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

(4) 수압시험 후 그라우트

① 그라우트를 완료한 지역에 검사용으로 천공한 구멍에 수압시험을 한 결과 루전치가 필요한 수준(차수 그라우팅 : 1~3Lu, 압밀 그라우팅 : 3~5Lu) 이하로 낮아지지 않는 구멍은 공

사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 시멘트를 사용한 그라우트를 주입하여야 한다. 이러한 추가 그라우트를 완료한 후, 공사감독자가 지시하는 경우에는 추가로 수압시험을 하여야 한다.

② 수압시험을 완료한 검사공은 공사감독자(건설사업관리자)가 별도로 지시하지 않는 한 다음과 같은 규정으로 시멘트 그라우트를 실시하여야 한다.

가. 물시멘트비 1 : 5 내지 1 : 0.5

나. 주입시간 1시간 이상

다. 최대압력 1.5 MPa

KCS 57 70 40 : 2017

상수도 쉴드TBM공사

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

KC CODE KCS 57 70 40

국가건설기준

목 차

KCS 57 70 40 상수도 쉴드TBM공사 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 2

3. 시공 ····· 2

KCS 57 70 40 상수도 쉴드TBM공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 시방서는 터널공사 중 하천 등을 횡단하여 부설해야 할 경우의 쉴드(shield)공사에 대하여 적용한다.

(2) 이 시방서에서 규정한 내용과 해당 공사시방서에서 규정한 내용이 서로 상이할 경우에는 해당 공사시방서의 규정내용이 우선한다.

(3) 이 시방서는 터널의 시공과정에 필요한 전기, 설비분야 등의 기본사항을 포함하며 이 이외의 사항에 대해서는 KCS 27 00 00 터널공사 표준시방서에 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 산업안전보건법

1.3 용어의 정의

이 시방서의 용어의 정의는 KCS 27 10 05 터널공사 개요에 따른다.

1.4 제출물

시공자는 도로, 철도, 하천 등을 쉴드(shield)로 횡단하여 터널을 부설하고자 할 경우, 다음 사항을 포함한 시공계획서 및 시공상세도를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

1.4.1 시공계획서

1.4.1.1 시공계획

(1) 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성하여 제출한다.

(2) 시공계획서에는 횡단할 시설물의 관리주체와의 협의조건 등을 포함하여야 한다.

(3) 필요시 추가 지반조사를 실시할 수 있다.

(4) 시공계획서에는 굴착토량 반출 및 처리계획서를 포함하여야 한다.

(5) 시공계획은 설계도서를 기준하여 현장조건에 적합하도록 공종별로 수립되어야 한다.

(6) 공종별 시공계획은 효율적인 공사가 수행될 수 있도록 현장에 투입되는 쉴드TBM의 특성을 고려하여 작업장 부지계획, 쉴드TBM 제작 및 시운전, 작업구 시공, 쉴드 TBM 발진, 본굴진, 도달, U-Turn, 재발진, 본굴진, 도달, 해체, 부대공 등으로 구분하여 효율적인 시공법이 되도록 계획하여야 한다.

1.4.1.2 시공계획시 고려사항

(1) 공사구간의 지반조건 및 제반조건에 적합한 쉴드TBM기 제작 및 시공계획이 수립되어야 한

다.

(2) 시공계획은 공사의 목적, 규모, 기간이 충분히 반영되고 설계도서, 특별규정, 현장조건 등이 고려되어 안전하고 경제적인 시공이 되도록 수립되어야 한다.

(3) 쉴드TBM공법은 발진후 공법변경이 곤란하므로 시공계획 시 공법의 적정성에 관한 확인검토를 하여야 한다.

(4) 시공계획 시 공법의 적정성에 관한 확인검토를 위하여 필요한 경우에는 추가 지반조사 및 시험을 수행하여야 한다.

(5) 시공계획 시 쉴드TBM투입에 따른 운반, 조립 및 해체계획, 버럭처리 방안, 각종 임시 설비계획 등을 충분히 검토하여야 하며, 품질, 안전 및 환경관리대책도 계획에 포함시켜야 한다.

1.4.1.3 시공계획 작성원칙

(1) 시공계획은 각 공정간 휴지시간을 최소화하여 연속적인 작업이 이루어지도록 하고 기계화 시공을 우선하여 계획한다.

(2) 시공계획은 공사의 안전성과 시공성, 공법의 적용성을 우선적으로 고려하여 계획하고 건설비와 유지관리비도 포함하여 경제적인 계획이 되도록 하여야 한다.

(3) 시공계획은 공사중과 공사완료후의 주변환경에 유해한 영향이 발생하지 않도록 계획하여야 한다.

(4) 시공계획에는 품질 및 안전관리 대책을 포함하여야 한다.

1.4.1.4 공정계획

(1) 공정계획은 공사기간 내에 시공을 완료할 수 있도록 수립하고 유사한 공사의 실적 통계를 근거로 자원투입 및 배분계획과 연계하여 수립하여야 한다.

(2) 공정계획에는 공사착공을 위한 사전행정처리 기간과 작업장 및 공사장의 용지확보를 위한 수용 또는 보상기간 등 준비일정을 포함하여야 한다.

(3) 쉴드TBM공정관리는 지속적으로 작업실적과 계획을 대비하여 공정 지체요인을 분석하고 지체시간을 최소화하는 방법으로 관리하여야 한다.

(4) 공정계획은 전체공정이 원활하게 진행될 수 있도록 하여야 하며, 공정이 지체되는 경우에는 원인분석과 함께 공정 만회 대책을 세워야 한다.

(5) 공정계획은 네트워크(network) 기법으로 작성하여 전산화 관리에 의한 작업수행이 가능하도록 하며 수립된 공정계획의 정당성과 일정계획, 진도계획, 자원계획, 예산 및 비용분석 평가의 기초자료가 될 수 있도록 수립하여야 한다. 단, 네트워크기법 적용이 부적절하다고 판단되는 경우에는 기타의 기법을 활용할 수 있다.

2. 자재

내용없음.

3. 시공

3.1 시공 일반

3.1.1 쉴드(shield) 장비

3.1.1.1 장비의 선정

(1) “시공자”는 예정공기 내 공사를 완료할 수 있도록 설계도서를 검토하고 공사예정 공정표에 따라 쉴드(shield) 장비반입계획서를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여 승인을 득해야 한다.

(2) 장비사양서, 주요설계도 및 제작공정표를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

(3) 쉴드(shield) 제작에 있어서는 특히 사용재료, 치수 및 정도에 유의하여 본 설계조건을 만족시키는 강도 및 성능을 확보해야 한다.

(4) 쉴드(shield) 제작 관련 규정은 쉴드(shield) 관련 시방서 및 규정에 의하며 “시공자”는 쉴드(shield) 제작 관련 시방서 및 규정을 제출해야 한다.

3.1.1.2 장비의 규격

쉴드(shield) 장비의 적용규격은 표 3.1-1을 참고하여 현장에 필요한 규격을 적용한다.

표 3.1-1 쉴드(shield) 장비의 적용규격

구 분	적용 규격(외부직경)	비 고
쉴드(shield) 장비	ϕ2,800 ~ ϕ8,000 mm	

3.1.1.3 추진설비

(1) 반력벽

반력벽은 잭(Jack)의 추력에 견딜 수 있도록 견고하게 설치하여야 하며 선형방향과 직각이 되게 하여야 한다.

(2) 바닥 콘크리트 타설

수직구 내 기계설비 설치 및 자재 적재를 위하여 배수가 원활하고 평활하도록 바닥에 콘크리트를 타설하여야 한다.

(3) 반력대(back truss)

반력대는 쉴드(shield) 기기의 후방 정위치에 설치하며 쉴드(shield) 추진력을 충분히 지지하도록 하여야 한다.

(4) 쉴드(shield) 받침대

쉴드(shield) 받침대는 선형과 평행하게 설치하고 쉴드(shield) 기기가 전도되지 않도록 견고히 설치하여야 한다.

3.1.1.4 시스템(System) 설비

지반의 조건에 적합하고 굴착 추진기구, 막장안정설비, 굴착토 반출설비 등이 확실한 기능을 발휘할 수 있도록 시스템(system)을 구성해야 한다.

(1) 복합지질형 쉴드(shield)의 구조

지반의 조건, 터널경 등에 의해 그 구조를 선정하고 기계 각 부의 구성요소가 특히 내구성, 수

밀성에 뛰어난 것이어야 한다.

(2) 막장안정설비

막장안정설비는 굴착터널의 토압 및 수압에 대항할 수 있도록 챔버(chamber) 내의 슬러리 압력을 유지하고, 쉴드(shield) 추진량에 알맞은 굴착토량을 배출할 수 있는 것이어야 한다.

(3) 굴착토 반출설비

유체수송식으로 굴착토를 원활하게 배토할 수 있는 능력을 가진 구조이어야 한다.

(4) 굴착토 처리설비

유체수송 해 온 굴착토를 지상에서 이토와 버럭을 분리할 수 있는 시스템(system)을 지상에 설치하고 처리능력은 굴착량 이상의 능력을 가진 구조이어야 한다.

3.1.4.5 쉴드(shield) 본체

복합지질형 쉴드는 그 기능을 충분히 발휘하도록 각 부분이 구성되어야 한다.

(1) 쉴드(shield) 외경

① 쉴드 외경은 세그먼트 외경, 테일 클리어런스(tail clearance) 및 테일 스킨 플레이트(tail skin plate) 두께를 고려하여 정해야 한다.

② 테일 클리어런스(tail clearance)는 세그먼트의 형상, 치수, 선형, 테일 실(tail seal) 등을 고려하여 결정해야 한다.

(2) 쉴드(shield) 길이

쉴드(shield) 길이는 발진 작업구의 형상과 크기, 지반의 조건, 터널의 선형, 굴착 방법, 운전조작, 복공형식 등을 고려하여 정해야 한다.

(3) 선단부(hood 부)

선단부의 형상치수는 지반조건에 적합하게 결정되어야 하며 커터(cutter)의 교환이 용이한 구조로 하여야 한다.

(4) 몸체부(girder 부)

몸체부의 길이는 쉴드(shield) 잭(jack), 커터(cutter) 머리부의 축수장치(軸受裝置), 구동장치 및 배토장치 등의 배치공간을 고려하여 결정하되, 그 구조는 충분한 강성을 확보해야 한다.

(5) 테일부(tail 부)

① 테일부의 길이는 세그먼트의 폭 및 형상을 기준으로 하여 결정해야 한다.

② 테일 스킨플레이트 두께는 변형에 대하여 충분히 검토하여 결정해야 한다.

(6) 기둥 및 고정 데크

기둥 및 고정 데크는 작업공간을 확보하면서 몸체부를 보강하는 것으로 지반 조건에 따른 굴착과 몸체부의 지지가 가능한 구조로 해야 한다.

(7) 작업공간

작업공간은 안전하고 능률적으로 작업할 수 있도록 확보해야 한다.

(8) 테일 실(tail seal)

테일 실은 뒷채움 주입재의 역류, 누수방지 등의 사용목적에 부합되어야 한다.

(9) 에어록 시스템(air lock system)

에어록은 쉴드(shield)의 정비와 비트(bit) 교체시 필요한 가압 및 감압을 갖춘 장비로서 현장 작업인을 위한 기준에 부합되는 장비이어야 한다.

3.1.4.6 추진기구

이수가압식 쉴드(shield)의 총 추진력은 예상 총 추진저항력에 약간의 여유를 가져야 한다.

(1) 쉴드 잭의 선정 및 배치

쉴드 잭의 선정 및 배치는 쉴드의 조향성, 세그먼트의 구조, 세그먼트 조립시 시공성 등을 고려하여 결정해야 한다.

(2) 쉴드 잭의 스트로크

쉴드 잭의 스트로크는 세그먼트의 폭에 소요의 여유를 더한 것으로 하여야 하며 특히 세그먼트의 K-Type 조립방식에 유의하여 결정해야 한다.

(3) 쉴드 잭의 작동속도

쉴드 잭의 작동속도는 토질 및 쉴드형식에 적합하게 결정해야 한다.

(4) 스플리터(splitter)

쉴드잭의 피스톤 선단에 스플리터를 설치해야 하며 세그먼트의 단면에 균등하게 쉴드(shield) 잭(jack)의 추력을 분포하는 구조이어야 한다.

3.1.4.7 세그먼트의 조립기구

(1) 이렉터(erector)

① 이렉터는 쉴드형식과 규모, 세그먼트, 작업사이클 등을 고려하여 세그먼트 조립을 정확하고 능률적으로 할 수 있어야 한다.

② 이렉터의 능력은 세그먼트의 종류, 형상, 중량, 치수 및 조립순서 등을 고려하며 세그먼트의 K-Type에 유의하여 결정해야 한다.

3.1.4.8 부속기구

(1) 유압기기는 점검보수에 편리한 위치를 정하여 될 수 있는 대로 콤펙트하게 집약하여 돌출부를 작게 하며 토사, 뒷채움 주입재, 막장 주입재 등에 대해 완전히 보호되는 구조로 해야 한다.

(2) 전기기기는 방수성이 우수하고 절연도가 높은 기기를 선택해야 한다.

(3) 뒷채움 주입 설비

쉴드 굴진속도, 주입재료, 주입방법 등을 고려하여 확실히 충진될 수 있는 것이어야 한다.

(4) 막장주입 설비

토질, 수압, 주입재료 등을 참조하여 쉴드추진에 영향이 없는 것이어야 한다.

(5) 후방대차

쉴드굴진을 위해 필요한 기계장치의 적재, 기타 재료 및 각종 작업기구 운반의 기능을 다 할 수 있는 것이어야 한다.

(6) 전력설비는 각종기기가 지장없이 안전하게 운전할 수 있는 충분한 용량으로 설치하여야 한다.

(7) 배수설비는 수직구 및 갱내의 지하수 및 이수 등을 충분하게 배수할 수 있는 능력을 가져야 하며, 예상치 못한 출수에 대비하여 예비펌프를 준비하여야 한다.

(8) 환기설비

굴진기의 고장유무 확인이나 갱내 작업시 작업원에게 신선한 공기를 넣어줄 수 있는 환기설비를 설치하여야 한다.

3.1.4.9 배토시스템

배토시스템은 유체수송식으로 함을 원칙으로 한다.

(1) 유체수송시스템

유체수송시스템은 기반암의 지층에 대한 이수가압식 굴진 후 원활한 배토가 이루어지는 구조로 되어야 한다.

(2) 크러셔(crusher)

① 크러셔(crusher)의 처리능력은 굴진에 지장을 주지 않도록 충분한 용량으로 한다.

② 암편 유체수송을 위하여 적합한 크기로 부서 질 수 있는 구조로 한다.

(3) 중계펌프(pump)

터널의 연장, 양정고 및 운반량을 고려하여 그 용량 및 대수를 결정한다.

(4) 중계파이프

부서진 암편의 크기, 운반량 등을 고려하여 막힘이 없도록 파이프 크기를 결정한다.

3.1.4.10 조립

(1) 공장 가조립 및 현장조립

① 공장 가조립은 미리 정해진 순서에 따라 행하며 시공자는 검사에 합격한 후, 충분히 청소하고 정해진 도장을 실시하며 분할형에 있어서는 현장조립에 필요한 공구, 결합 부호 등을 고려해야 한다.

② 현장조립은 충분한 강도의 가설대 위에서 정확한 위치에 정확히 조립하는데, 가체결 또는 가부착 후에 치수검사를 행하고 용접 또는 볼트 체결해야 한다.

③ 쉴드장비의 조립은 제작사의 전문 기술인력 활용 및 인력 운영을 고려하여 계획을 수립토록 한다.

(2) 검사

시공자는 쉴드(shield)에 대해 제작공정에서 아래의 검사(필요시 “공사감독자(건설사업관리자)”의 입회)를 해야 하며, 제작사의 조립에 대한 의견을 포함한 검사 기록표를 제출하여야 한다.

3.1.4.11 재료검사

쉴드 본체 외각 강판에 있어서 강재제작사의 검사합격증과 사용재료를 확인해야 한다.

3.1.4.12 기기검사

유압기기, 기름탱크, 압력용기 검사를 실시하여야 한다.

3.1.4.13 용접검사

현장용접시에는 X선 검사를 실시한다.

3.1.4.14 주요치수 검사

조립시, 받침대 상에서 각 기기를 장치한 상태하에 지정된 각 부위 치수를 검사한다. 치수검사는

조립시 받침대 위에서 각 기기를 조립한 상태에서 지정된 각 부위 치수를 검사하여 진원의 허용오차는 최소 0 mm에서 최대 +20 mm, 축방향 휨허용오차는 +15 mm 이내어야 하며, 장비에 대한 주요치수의 검사내용은 별도의 체크표(check list)를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여 검사항목별 허용오차에 대하여 승인을 받아야 한다.

3.1.4.15 무재하 작동검사

시공자는 쉴드(shield) 제작공장에서 쉴드(shield) 조립완료 후, 반드시 공사감독자(건설사업관리자)의 입회하에 기기의 작동시험을 실시하여야 하며, 이때에 쉴드(shield) 굴진의 이상유무를 확인해야 한다.

(1) 사용승인

쉴드기기는 지질조건을 감안하여 투입전 장비명세서를 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 득한 후 반입하여야 하고, 사용도중 소정의 성능을 발휘하지 못할 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인행위는 면제되며 시공자 부담으로 조치한다.

(2) 쉴드(shield) 장비 운반

① 시공자는 현장까지의 쉴드(shield) 장비 운반계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출 승인을 득하여야 한다.

② 장비운반계획서에는 시공자가 선정된 운반로로 쉴드(shield) 장비운송이 원활하도록 쉴드(shield) 장비제작을 고려하여야 한다,

③ 쉴드(shield) 장비운반시 교통소통에 지장이 없도록 고려하여 운반계획을 수립한다,

④ 운반로에 산재되어 있는 지상, 지하구조물에 손상이 없도록 운반로의 지상, 지하구조물의 현황을 파악하고 이에 대한 대책을 강구하여 관할관청 및 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 득해야 한다.

⑤ 쉴드(shield) 장비운반에 의한 지상, 지하구조물 손상 시는 시공자의 부담으로 처리해야 한다.

3.2 쉴드(shield) 시공

3.2.1 측량 및 공사기록

쉴드(shield) 굴진 시 터널측량 및 공사기록은 매일 상세히 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 하고, 쉴드(shield) 공사 주요공정을 사진으로 촬영하여 준공 후 이를 제출하여야 한다.

3.2.2 작업종사원

굴진기계 및 부대설비의 조립, 기계운전조작을 위해 외국인기술자를 채용시는 경력사항을 상세히 기록하여 하며, 인력운영 계획시 외국인기술자 활용을 포함한 시공계획을 수립하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

3.2.3 가격표의 제출

외국에서 수입하는 복합지질형 쉴드(shield)에 대한 장비가격은 공인기관에서 발행한 가격표(수입 면장)의 원본을 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

3.2.4 시공계획서 제출

시공자는 시공에 앞서 공사의 목적, 규격, 공기 등을 충분히 숙지하고, 설계도서, 토질조건, 환경조건 등을 정밀조사하여 안전하고 경제적인 시공이 될 수 있는 시공계획서를 작성 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출해야 한다.

3.2.5 측량

(1) 일반사항

① 측량은 기준점 측량, 터널 내 측량, 추진관리 측량으로 구분 실시해야 한다.

② 측량은 측량기사 책임하에 실시해야 하며 측량결과를 매일 상세히 기록하여야하며 공사감독자(건설사업관리자)의 요구가 있을 때는 항상 제출해야 한다.

(2) 기준점 측량

① 시공자는 시공에 앞서 중심선 및 종단측량, 수준측량을 행하고 그의 기준이 될 수 있는 기준점을 설치해야 한다.

② 기준점의 설정은 터널의 연장, 지형상황을 참조하여 트래버스측량, 삼각측량 등의 적절한 방법으로 행해야 한다.

③ 기준점은 변형의 염려가 없는 곳에 견고하게 설치하여 충분히 보호하고, 또 인조점을 설치하여 검측, 복원이 용이할 수 있도록 해야 한다.

(3) 터널내 측량

① 터널내 측량의 기준점은 작업구내 설치해야 하며, 쉴드추진에 영향이 없는 것으로 견고하게 설치해야 한다.

② 관측점의 간격은 20 m를 표준으로 하되 곡선부의 시·종점부는 관측점을 적절히 설치해야 한다.

③ 터널내 측량은 쉴드 추진에 지장이 없도록 해야 하며 매일 1회씩 실시해야 한다.

④ 굴진관리 측량

가. 굴진관리 측량은 쉴드 추진을 계획선형으로 하기 위한 측량이므로 정확하게 실시한다.

나. 굴진관리 측량은 1일 2회씩 실시해야 한다.

다. 굴진관리 측량은 쉴드 추진에 지장이 없게 단순하고 합리화해야 한다.

라. 굴진관리 측량결과를 쉴드 장비 조정원에게 인지시켜 쉴드 굴진이 계획선형에 어긋나지 않도록 해야 한다.

마. 굴진오차 허용범위는 도달부 오차 ±5 cm를 목표로 한다.

3.2.6 전진기지 및 도달기지

(1) 전진기지

① 쉴드(shield) 기계 거치

가. 쉴드(shield) 거치 전 발진 방호공을 행해야 한다.

나. 작업구내에서 설치된 받침대는 정확히 거치해야하며, 쉴드 발진 및 조립에 영향이 없게 충분한 강성을 갖어야 한다.

② back truss 및 가조립 세그먼트

가. 쉴드 추력에 충분히 저항할 수 있는 구조이어야 한다.

나. 가조립 세그먼트는 본 세그먼트의 진원형성에 상당한 영향을 미치므로 주의하여 확실한 진원을 형성하도록 해야 한다.

③ 전진기지 수직구

가. 전진기지의 굴착작업은 지반의 붕괴 등의 위험이 있으므로 갱구부의 지반개량공, 콘크리트 링보강공 등을 수행한 후 시행한다.

나. 전진기지의 개구작업 완료 후 엔트란스(entrance)는 계획선형에 적합하게 설치해야 한다.

다. 엔트란스(entrance) 설치시 쉴드(shield) 추진 후 세그먼트가 2-3 Ring이 조립 완료되었을 시는 엔트란스(entrance)의 회전방지용 판으로 세그먼트를 고정해야 한다.

(2) 도달기지

① 쉴드(shield) 도달 전에 방호공을 행해야 한다.

② 작업구 도달시 추진속도를 늦추고 저속운전 해야 하며, 쉴드(shield)로 작업구 숏크리트(shotcrete)면을 직접 굴착하며 도달시킨다.

③ 도달부 부근에서는 뒷채움 주입을 철저히 해야 한다.

④ 쉴드(shield)를 작업구 내로 인출하기 위하여 쉴드(shield) 받침대를 가설해야 한다.

3.2.7 세그먼트

(1) 세그먼트 운반 및 저장

① 시공자는 세그먼트의 저장 및 운반계획서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자) 승인을 받아야 한다.

② 세그먼트의 운반 및 저장시 손상과 변형이 없도록 보호설비를 하여야 한다.

③ 세그먼트의 운반 및 취급 중에 손상을 입은 것은 시공자의 부담으로 즉시 폐기처분해야 한다.

(2) 세그먼트의 조립 및 방수

① 세그먼트는 터널바깥에서 세그먼트 투입하기 24시간 전에 수팽창성 지수재를 부착 후 터널내로 운반해야 한다.

② 수팽창성 지수재 부착시 소정의 접착제를 사용하며, 실(seal) 부착면 홈의 청소를 철저히 시행하여 충분히 부착되도록 해야 한다.

③ 실(seal) 접착면의 청소는 샌드 페이퍼(sand paper) 등으로 깨끗이 해야 한다.

④ 세그먼트 및 쉴드의 테일부분은 조립 전에 충분히 청소하고 세그먼트에 토사 및 이물질이 끼지 않도록 해야 한다.

⑤ 세그먼트의 조립시 접합부가 서로 맞지 않는 일이 없도록 해야 하며, 이음볼트는 충분히 체결해야 한다.

⑥ 세그먼트는 파손 또는 수팽창성 지수재의 이탈이 발생하지 않도록 주의해야하며, 파손된 경우는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 폐기해야 한다.

⑦ 조립한 세그먼트 링이 하중 또는 자중에 의해서 변형되지 않도록 정확히 조립한다.

⑧ 시공자는 세그먼트 조립 후 누수가 발생할 경우 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하고 이에 대한 대책을 수립해야 한다.

(3) 고장력 볼트의 선정 및 체결

① 형상 및 선정

고장력 볼트는 KSB 1002, KSB 1004에서 규정하는 F10T M24와 M30으로서 6각 또는 4각 볼트이며 KSB 1326의 규정에 따라 평와셔를 사용해야 한다.

② 볼트체결

볼트는 세그먼트 이음부에서 M30, 링 이음부에서 M24를 사용하여 소정의 토크(torque)에 도달할 때까지 충분히 체결해야 하며 쉴드의 추력에 영향이 없는 위치에서 전 볼트를 재체결해야 한다.

3.2.8 뒷채움 주입

관련 시방기준은 KCS 27 25 00(3.3.8)에 따른다.

3.2.9 막장주입

(1) 막장주입설비는 쉴드굴진과 동시에 배토를 연속적으로 할 수 있어야 한다.

(2) 막장주입압력은 쉴드 전면의 토압+수압에 0.01~0.02 MPa(0.1~0.2 kgf/cm2)의 예비압을 더한 압력으로 한다.

(3) 막장주입재는 토질조건에 적합하게 주입하여 배토를 연속적으로 원활히 할 수 있어야 하며 쉴드 전면의 선단저항도 감소시켜야 한다.

3.2.10 테일씰러(tail sealer)

(1) 시공자는 쉴드 굴진시 뒷채움 주입재의 유입, 누수 등의 방지를 위해 테일씰러를 주입해야 한다.

(2) 테일씰러 구매 시 제품의 성능 등에 특히 유의해야 하며, 공사감독자(건설사업관리자)의 승인 후 구매해야 한다.

(3) 테일씰러는 쉴드 굴진 시 누수나 뒷채움 주입시 역류가 되면 수시로 주입할 수 있도록 자동주입을 표준으로 한다.

3.2.11 커터(cutter) 교환

(1) 커터(cutter)는 지질조건에 따라 형상, 강도, 배치 등이 달라지므로 토질 및 시공 조건에 적합해야 한다.

(2) 시공자는 쉴드 굴진 중 커터(cutter) 교환이 필요할 시는 막장의 안정, 차수 등을 위하여 에어록(air lock)을 사용한다. 에어 록(air lock) 운행은 고압설비 운전기능 자격을 가진 안전관리자의 지시에 따라야 한다.

3.2.12 곡선시공

곡선시공구간은 다음 사항을 유의하여 시공하여야 한다.

(1) 극단적인 편압을 받지 않도록 쉴드 추력, 커터 토크에 여유를 두어야 한다.

(2) 과여굴에 의한 지반이완, 뒤채움 주입재가 막장으로의 유입, 추진반력 저하에 의한 터널변형 등의 문제를 피하기 위해 최소한의 필요범위로 제한해야 한다.

(3) 설계도에 적용된 테이퍼 세그먼트를 조립하여 계획선형과 일치토록 해야 한다.

3.2.13 굴착토 처리

(1) 굴착토는 이토처리설비인 디센더와 가압탈수설비인 필터프레스를 이용하여 이수와 이토의 분리 및 고형화를 통하여 사토처리를 시행한다.

3.2.14 굴진기 점검

굴진기의 성능을 십분 발휘시키고 고장, 사고 등을 미연에 방지하기 위하여 일상 및 정기점검을 실시하여야 한다.

(1) 일상점검

① 이상음 발열
② 각부의 급유, 기름의 유무확인, 보충
③ 작동유 유량확인
④ 전원 및 전압
⑤ 각 부의 볼트 및 너트 점검
⑥ 조작판의 스위치, 표시등, 계기류의 이상 확인
⑦ 계기판의 이상 점검
⑧ 이수압의 측정
⑨ 작동유, 윤활유, 이수의 이상 누출
⑩ 굴진기 본체와 이수파이프 및 조작 케이블, 동력선과의 이상 점검
⑪ 기타 공사감독자(건설사업관리자)의 지시사항

(2) 정기점검 및 보수

정기점검은 1개월 마다 아래 사항을 실시한다.

① 전동기기의 정밀점검
② 마모 비트(bit)의 점검 및 보수
③ 스킨 플레이트(skin plate)의 점검 및 보수
④ 제어반 및 배선점검
⑤ 오일 탱크(oil tank)의 점검
⑥ 각 계기판의 점검
⑦ 유압장치의 점검
⑧ 헤드(head)의 회전수 점검

3.3 쉴드(shield) 시공설비

시공설비는 계획공정에 부합하되, 공사규모, 시공법에 적합, 안전하며 환경보존을 고려해야 한다.

3.3.1 재료 적치장 및 창고

(1) 공정 진척에 지장이 없도록 세그먼트 등의 복공재료, 가설비재료, 시공용 기계기구등을 저장할 수 있는 면적을 확보해야 한다.

(2) 세그먼트는 최소한 3일분을 저장할 수 있어야 한다.

(3) 기계기구류, 전기기구류, 습기를 피해야 하는 재료, 금속류 및 부식되기 쉬운 소형 재료 등은 정리정돈을 철저히 하여 보관해야 한다.

3.3.2 버럭 반출 및 재료 투입 설비

작업 사이클, 입지조건 등을 고려하여 시공공정을 만족하도록 해야 한다.

3.3.3 전력설비

(1) 전력설비는 모든 전기설비 기준에 준하여 설치 및 유지관리 해야 한다.

(2) 선로는 절연케이블을 사용하고 모든 충전부분의 노출을 피해야 한다.

3.3.4 조명설비

(1) 작업장소 및 통로 등에는 조명설비를 설치해야 한다.

(2) 터널내의 조명은 안전성 확보에 필요한 조도를 유지하되, 옥외 방수형 기구 또는 그에 준하는 것을 사용해야 한다.

(3) 터널내에서는 정전시 등에도 작업원이 대피할 수 있도록 통로, 출입구, 계단 등 필요한 곳에 비상조명 설비를 설치해야 한다.

3.3.5 연락통신설비

터널내의 공정을 파악하고 터널 내 작업의 안전을 확보하고 각 작업개소 및 각 설비간의 연락을 긴밀히 하기 위하여 통신설비를 하여야 한다.

3.3.6 환기설비

갱내의 작업장에 있어서는 안전하고 위생적인 작업환경에서 작업할 수 있도록 환기설비를 설치하고 필요한 양의 공기를 공급해야 한다.

3.3.7 운반설비

(1) 터널내 운반설비는 터널 단면의 크기, 작업 싸이클 등을 고려하여 가장 적절한 능력을 가짐과 동시에 안전한 방법을 강구하여 설비해야 한다.

(2) 터널내 운반설비는 최고 속도를 10km/hr로 제한한다.

3.3.8 급 · 배수 설비

터널내의 급 · 배수 설비는 예상되는 급 · 배수량을 충분히 급 · 배수할 수 있는 능력을 가져야 하며, 공사기간 중 확실하게 유지 및 운반되는 것이어야 한다.

3.3.9 안전통로

(1) 통로에는 통행에 지장을 주는 요소를 제거하고 조명을 설치해야 한다.

(2) 궤도설치시 통로를 확보해야 한다.

단, 단면이 협소한 경우는 명확한 식별이 가능한 대피소를 적당한 간격으로 설치해야 한다. 또한, 기계간 혹은 기계와 다른 설비 사이에는 통로를 설치해야 한다.

3.3.10 소화, 방화설비

위험물 저장, 취급 장소, 전기설비 설치장소, 화기사용장소, 용접작업장소 등에는 필요한 소화설비를 설치해야 한다.

3.3.11 작업대차

굴착, 복공, 뒷채움 주입공 기타 일련의 작업에 필요한 재료, 기계설비를 충분히 수용할 수 있는 크기 및 작업내용, 공정을 고려한 작업대차수를 결정해야 한다.

3.4 쉴드 세그먼트(shield segment) 제작

3.4.1 세그먼트(segment)

(1) 본 절차서는 제작되어 납품되어지는 콘크리트계 세그먼트에 적용된다.

(2) 시공자는 세그먼트 공급원에 대한 업체별 조사내용을 공사감독자(건설사업관리자)에 제출하여야 하며, 공급원 선정시 세그먼트 품질확인을 위한 시험성적서를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여 승인을 득하도록 한다.

(3) 절차

① 세그먼트(segment) 제작용 형틀(M)

세그먼트(segment) 제작용 형틀은 원주를 일정한 각도로 분할하여 사용하게 되므로 특히 세그먼트 간 접합부의 각도, 치수 등의 정밀도가 중요하기 때문에 제작에 충분한 배려가 필요하다. 세그먼트 제작용 형틀은 콘크리트 성형 시 강력한 외부진동기(vibrator)로 형틀에 진동을 주기 때문에 형틀용접부에 균열이 발생하고 형상 치수에 오차가 일어나는 일이 있기 때문에 각 부재 접합부는 충분한 용접강도가 필요하며, 내구성이 있는 견고한 형틀이 되도록 제작한다.

② 세그먼트 분할(예시)

세그먼트는 표 3.4-1와 같은 분할에 의하여 구분하고 A형, B형, K형으로 표시한다.

표 3.4-1 세그먼트 분할

5분할(2A+2B+K)	
종 류	분할각도
θA	83.08°
θB	83.08°
θK	27.69°

③ 세그먼트의 기호 표시

세그먼트의 A형, B형에 대해서는 형틀내부에 기호판을 용접해서 붙인다.

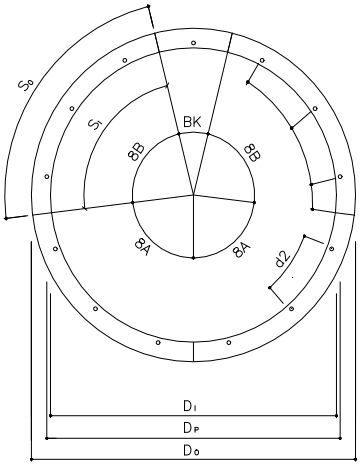


그림 3.4-1 세그먼트의 기호 표시

④ 형틀제작용 재료

형틀제작에 사용하는 재료는 강도, 강성, 내구성, 작업성, 성형되는 콘크리트에 대한 영향을 고려해서 선정한다. 형틀에 사용하는 주요 강재는 "표 3.4-2"의 규격 또는 규정에 적합한 것으로 한다.

표 3.4-2 형틀제작용 재료기준

규격 또는 규정			
강 판	1. KSD 3503(일반 구조용 압연 강재) 2. KSD 3515(용접 구조용 압연 강재)		
강재의 종류		인장강도(MPa)	허용응력도(MPa)
강재	SS400	410 ~ 520	인장 압축 140 굽힘 전단 80
	SWS400	410 ~ 520	인장 압축 140 굽힘 전단 80
	SWS490Y	500 ~ 620	인장 압축 210 굽힘 전단 120
	SMA500	500 ~ 620	인장 압축 210 굽힘 전단 120

⑤ 조립 검사

제작이 끝난 형틀의 치수 허용오차는 후술하는 세그먼트 치수의 허용오차에 의거하여 검측한다.

⑥ 테이퍼 링(taper ring)

테이퍼 링은 곡선 시공이나 사행수정 시에 사용한다. 테이퍼 링의 사용율은 표준링에 대해서 평균 30 % 이하이기 때문에 전용 형틀로써는 제작치 않고 일반적으로 표준 형틀에 라이너 플레이트(liner plate)를 사용해서 제작한다. 라이너 플레이트는 표준 형틀의 측판에 볼트조임 또는 가용접 붙임 등으로 취부하여 표준형틀과 같은 방법으로 조립 · 탈형을 행한다.

3.4.2 세그먼트(segment)의 제작

(1) 재료

세그먼트의 제작에 사용되어지는 재료는 표 3.4-3의 규격 또는 규정에 적합한 것이어야 하며 설계시 F_{ck}= 42MPa (420kgf/cm2) 이상의 고강도 콘크리트 사용을 고려하여 적정재료를 선정한다.

표 3.4-3 세그먼트 제작 관련규격(또는 규정)

종 별	규격(또는 규정)
시 멘 트	KS L 5201 (포틀랜드 시멘트) KS L 5210 (고로 슬래그 시멘트) KS L 5211 (플라이 애시 시멘트) KS L 5401 (포틀랜드 포졸란 시멘트)
골 재	골재는 청정, 강경, 내구적으로 적당한 입도를 갖는 것으로 유기물의 유해한 물질을 함유해서는 안 된다. KS F 2526 (콘크리트용 골재) KS F 2527 (콘크리트용 부순 골재)
물	물은 기름, 산, 염류, 유기물등 제품에 영향을 주는 물질의 유해량을 포함해서는 안된다.
혼화재 및 혼화제	혼화재 및 혼화제를 사용하는 경우는 제품의 품질에 악영향을 주지 않는지를 확인하여야 한다.
강 재	1) 철근 KS D 3504 (철근 콘크리트용 봉강) KS D 3554 (연강 선재) KS D 3559 (경강 선재) KS D 3510 (경강선) KS D 3504 (없음) 2) 강판 KS D 3503 (일반 구조용 압연 강재) KS D 3515 (용접 구조용 압연 강재) 3) 강관 KS D 3566 (일반 구조용 탄소 강관) KS D 3517 (기계 구조용 탄소 강관) KS D 3507 (배관용 탄소 강관) KS D 3562 (압력 배관용 탄소 강관) KS D 3564 (고압 배관용 탄소 강관) 4) 주철 KS D 4302 (구상 흑연 주철품)
용 접 봉	KS D 7004 (연강용 피복 아크 용접봉)
볼 트 너 트 와 셔	KS B 1002 (육각 볼트) KS B 1012 (육각 너트) KS B 1010 (마찰접합용 고장력 6각 볼트, 6각 터트, 평와셔의 세트) KS W 1623 (평와셔)

(2) 형상 및 치수

①종류

세그먼트는 표 3.4-4와 같이 RC 세그먼트 외경에 의하여 타입 1에서 타입 5까지의 5종류로 구분된다.

표 3.4-4 세그먼트 종류

종 류	외 경(mm)	세그먼트의 분할	구 분	비 고
타입 1	2,150 ~ 3,350	5분할 (2A + 2B + K)	표 준	
타입 2	3,550 ~ 4,800	6분할 (3A + 2B + K)	표 준	
타입 3	5,100 ~ 6,000	6분할 (3A + 2B + K)	표 준	
타입 4	6,300 ~ 6,900	7분할 (4A + 2B + K)	표 준	
타입 5	7,250 ~ 8,300	8분할 (5A + 2B + K)	표 준	

② 형상 및 치수

형상 및 링의 분할 및 치수는 표 3.4-5와 같다.

표 3.4-5 세그먼트 형상 및 치수(예시)

기 호	명 칭	치 수
A, B, K	세그먼트	-
DO	외 경	2,600
Di	내 경	2,200
(B)	폭	1,000

③ 형상 및 허용 오차

세그먼트의 치수 허용 오차는 표 3.4-6과 같다.

표 3.4-6 세그먼트의 치수 허용오차

항 목		치수의 허용 오차(mm)
두 께(h)		+ 40
폭(B)		± 1.0
원호의 길이(So, Si)		± 1.0
체결 볼트간의 간격(d1, d2)		± 1.0
수평 가조립시의 진원도	외 경(mm)	2150 ~ 3800
	볼트 피치 써클경(Dp)	± 7
	외경의 허용 오차(Do)	± 7

(3) 성능

세그먼트의 성능은 설계상의 지반하중 및 구조물 용도에 따른 안정성을 확보할 수 있도록 품질관리를 하여야 한다.

(4) 세부구조

① 배근

세그먼트의 배근은 정, 부의 저항 모멘트가 동일하게 되도록 한다.

② 주입공

매닮금구로서 병용되는 경우에는 주입공은 운반 및 설치시의 전체 적용하중에 대하여 안

전한 구조로 유지될 수 있어야 한다.

③ 매닮금구

매닮금구는 운반조립시의 전체 작용하중에 대하여 안전한 구조로 유지될 수 있어야 한다.

(5) 제작

세그먼트의 제작방법은 품질이 안정되어 있고 소정의 강도 및 칫수 정도를 유지 가능한 능률적인 공정에 의해 연속하여 생산되어야 한다.

① 콘크리트의 배합

세그먼트에 사용되는 콘크리트는 소요강도, 내구성, 수밀성 등을 갖고 품질에 나쁜 영향을 미치지 않고 성형 작업을 할 수 있는 워커빌리티를 갖는 배합이어야 한다.

② 재료의 개량

콘크리트의 재료의 개량은 전부 중량에 의한 것으로 한다. 단, 물 또는 혼화제 용액은 용적으로 개량해도 좋다.

③ 형틀

형틀은 견고한 구조로서 형상치수가 정확하고 조립 및 취급이 용이한 것으로 한다.

④ 강제의 가공 및 조립

철근이나 강판은 정확, 신중히 가공하고 조립하기 전에 콘크리트와의 부착을 막을 우려가 있으므로 부청(녹슬어 뜸), 기름 등을 제거철근이 바른 위치에 고정되는 방법으로 조립하여야 한다.

⑤ 철근의 배치

주철근의 순간격은 주철근의 직경 이상, 조골재 최대 칫수의 4/3배 이상으로 해야 한다. 단, 테이퍼 링(taper ring)에 쓰는 세그먼트에서는 조골재와 동일 칫수로 해야 한다. 또 조립용 철근의 간격은 300 mm 이하로 해야 한다.

⑥ 피복

피복은 12 mm 이상으로 한다. 단, 테이퍼 링의 링 이음면에 한해서 8 mm 이상으로 할 수 있다.

⑦ 양생

콘크리트는 성형 후 저온, 건조 및 급격한 온도변화 등에 의한 유해한 영향을 받지 않도록 충분히 양생해야 한다. 콘크리트는 경화중에 진동, 충격 등을 가하지 않도록 주의해야 한다.

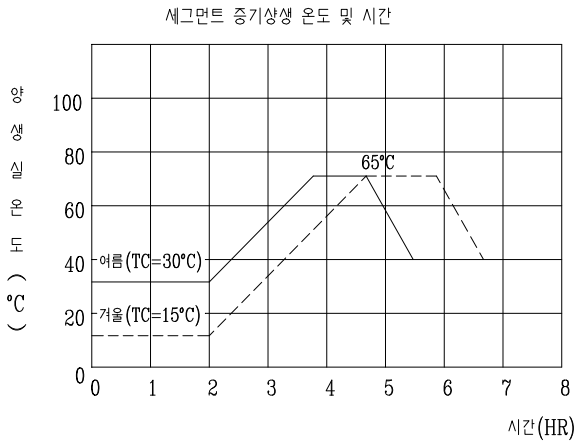


그림 3.4-2 세그먼트 증기양생 온도 및 시간

가. 증기양생

콘크리트의 경화를 촉진시키기 위해서 상압의 증기양생이 널리 쓰여지고 있는데, 증기양생을 행하는 경우 콘크리트에 악영향을 주는 일이 없도록 한다. 증기 양생을 끝낸 경우, 외기 등으로 급냉되면 콘크리트 표면이 터져 갈라지는 일이 생길 우려가 있으므로 충분한 주위가 필요하다.

나. 증기양생 후의 수중양생

증기양생이 끝나도 콘크리트 중에는 잔존해 있는 미 수화된 시멘트 부분이 약간 남아 있기 때문에 계속해서 수중양생을 행하는 것은 수화를 촉진시키는 일로서 강도, 충격저항, 내구성 등을 증가시킬 수 있다.

⑧ 도장

세그먼트의 외표면에 강제를 사용하는 경우는 방청도장을 하나 내면 및 외측면은 필요에 따라 도장한다.

⑨ 기호 표시

세그먼트는 필요한 기호표시를 내면의 보기 쉬운 곳에 소멸되지 않는 방법으로 명시한다.

⑩ 방수

방수 seal은 규정된 접착제를 사용하고 seal 홈을 철저히 청소하여 완벽하게 부착되도록 해야 하고, 세그먼트 사이에 토사나 이물질이 끼지 않도록 해야 한다.

⑪ 운반 및 저장

제품 취급, 운반 및 저장에 있어서 파괴 또는 오손 되지 않도록 주의해야 한다.

⑫ 점검, 시험 및 검사

가. 세그먼트는 제작 과정에 있어서 다음과 같은 검사를 행하고 합격한 것에는 검사합격의 증명을 명기한다. 검사결과는 기록하여 보관하고, 또 불합격이 된 제품에 대해서는 필요한 조치를 취한 후 재검사를 실시하고 그 결과를 명기한다.

(가) 형상, 치수 및 외관 검사

형상, 치수 및 외관 검사는 전제품에 걸쳐 행하고, 세그먼트 치수 및 세그먼트의 치수 허용 오차는 규정에 따라 검사한다.

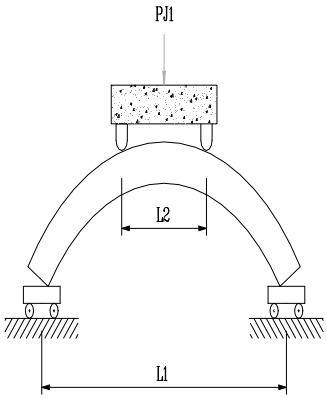
(나) 가조립 검사

가조립 검사는 표준링, 테이퍼 링 각 1링씩 수평한 평면 위에 2단으로 쌓고, 쌓아올린 높이, 볼트 피치 써클경 등에 대해서 세그먼트의 치수 허용 오차에 나타난 규정에 따라 검사한다.

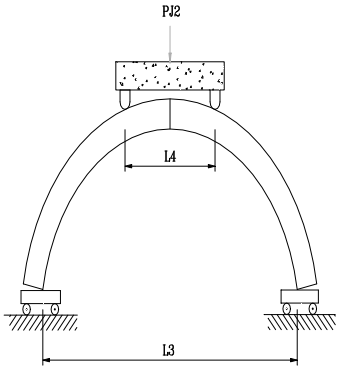
(다) 성능검사

성능검사는 단체휨시험, 이음휨시험, 추력시험, 매닮금구인발 시험의 4종류에 대해서 행하고, 그 시험은 강도시험의 재하요령에 의해 실시하고, 각 시험결과는 세그먼트의 극한 내력에 규정하는 수치 이상이어야 한다.

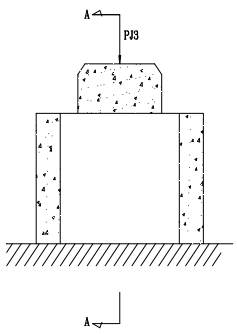
㉠ 단체 휨 시험

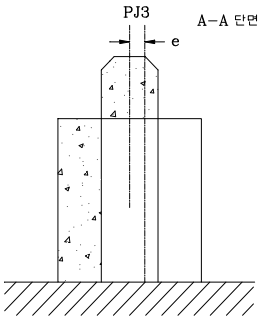


㉡ 이음부위 휨 시험



㉢ 추력 시험





㉣ 인발 시험

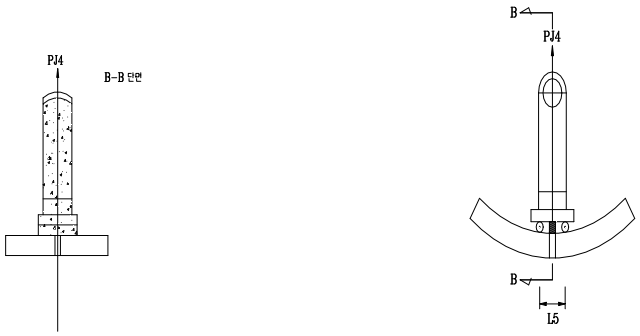


그림 3.4-3 세그먼트의 성능검사

나. 점검자는 제작 상태를 점검하고 품질관리 책임자(또는 대리인)는 발주자 시방서에 의거 필요한 검사 및 시험을 실시하여 시험성적서를 자재반입전 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출한다.

다. 제작부서에서는 제작작업이 시작되기 전에 필요한 양식을 제공하여야 하며, 사용 전 공장 품질관리 책임자의 검토를 받아야 한다.

3.4.3 세그먼트 품질확보계획

(1) 쉴드 시공 시, 시공자가 생산업체로부터 구입하여 현장 반입하는 자재의 신뢰성확인에 관한 내부지침을 정하여 제품의 신뢰성을 사전 판단하여야 한다.

(2) 추진방침은 시공자가 다음사항을 첨부하여 구매계약 전 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

① 생산설비 확인

가. 재료의 시험설비(시멘트, 골재, 철근, 콘크리트 등)

나. 형틀 제작설비

다. 레미콘 플랜트 설비

라. 제품 생산설비

마. 제품의 양생과정 및 야적을 위한 부지

② 제품확인

가. 강도의 적정성

나. 치수의 정확성

다. 외관의 미려성

라. 접합의 용이성

마. 접합부의 방수성

바. 저항모멘트, 추력에 대한 허용내력, 매닮금구의 인발내력시험 등

사. 1링 조립상태의 수직 처짐량 확인(진원의 정확도)

③ 제품의 신뢰성 확인

가. 국내 · 외 납품실적

나. 완성된 공사의 하자여부

④ 생산업체 신뢰성 확인

가. 금융사고 발생 여부

나. 계약 불이행 여부

3.5 방수공

3.5.1 적용범위

쉴드터널 구조물의 방수를 위하여 사용되는 세그먼트용 수팽창성 고무에 대하여 적용한다.

3.5.2 수팽창성 고무지수재

(1) 수팽창 고무지수재는 충분한 강성을 가져 쉴드 잭에 의한 추력이나 세그먼트의 변형에 따라 수밀성을 유지하여야 한다.

(2) 세그먼트에 대하여 충분한 부착성이 있어야 한다.

(3) 충분한 내후성, 내약품성, 내구성이 있어야 한다.

3.5.3 재질 및 특성

(1) 제품의 완벽을 기하기 위해 정확하게 제작하여 형태, 치수의 변형이 없어야 한다.

제품은 전체가 동질로서 세그먼트 면 및 코너(corner)부 접착이 완전하도록 탄성력이 좋아야 한다.

3.5.4 형상 및 규격

(1) 본 수팽창성 고무의 표준 형상 및 규격은 현장의 상황에 부합되며 설계도서의 규격에 따라 적용한다.

(2) 제품은 롤(roll)로 포장되어 운반 및 검사에 편리해야 한다.

3.5.5 검사 및 시험

(1) 형상 및 시험

① 표준형상은 상기 4) 형상 및 규격에 따른다.

② 평면으로 펼쳐서 관찰하여 겉모양이 다른 상태로 되어 있어서는 안 된다.

가. 크기의 기복이 있는 것

나. 이물질이 붙어 있거나 붙어 있었던 흔적이 있는 것

다. 찢어짐, 잘림 등 표피에 흠이 있는 것

(2) 시험

① 수팽창성 고무의 시험방법 및 시험값은 다음 표 3.5-1에 의한다.

표 3.5-1 수팽창성 고무의 시험방법 및 시험값

항 목		단 위	기 준 치
경 도 (HS)		55 ± 10	
인장시험	인장강도	MPa	2 이상
	신장율	%	350 이상
노화시험	인장강도변화율	%	±10
	신장율 변화율	%	±10
	경도 변화율	%	±10
체적변화율		%	400 이상
팽창 후 성상		-	이상 없을 것

* 각 시험은 KS M 6518 (가황고무 물리시험방법)에 따른다.

3.5.6 기타

(1) 검사시료는 납품된 물량 중 임의로 3% 범위 내에서 발췌하여 검사한다.

(2) 제품납품 시마다 상품명, 제조년월일, 제조자명, 규칙을 포장에 명시해야 한다.

(3) 시험설비 미비로 인하여 시험이 불가능할 때는 납품 시마다 공인기관의 시험성과표를 제출해야 한다.

(4) 제품납품 시마다 시공에 따른 시공법, 작업순서 및 주의사항에 관한 안내를 사용부서에 5부씩 제출해야 한다.

3.6. 에어 록(air lock) 가동시 안전수칙

3.6.1 고기압하의 작업시간 기준

고기압하에서의 작업시간 기준은 표 3.6-1에 따른다.

표 3.6-1 고기압하에서의 작업시간 기준

게이지압력 (MPa)	1회의 작업 시간	휴식 시간	감 압 시 간(ba/sec)	비 고
0.13 이하	4시간 이내	30분 이상	압력의 1/2까지는 0.3의 비율로 감압하고 그 외는 다음의 비율로 한다. ※ 1.5이상 매분 0.15이하 ※ 1.4이하 매분 0.20이하	
0.18 이하	3시간 이내	1시간 이상		
0.23 이하	2시간 이내	2시간 이상		
0.26 이하	1시간 30분 이내	3시간 이상		

3.6.2 송기관리

(1) 송기조절

① 에어 록(air lock)의 심도, 지질, 공기의 누설, 작업상황을 파악하고, 송기량 및 송기 압력에 대하여 적절하게 배치한다. 그러나 송기조절원 자신의 독단에 의한 압력의 증감, 밸브개폐 등을 하지 않는다.

② 송기조절원은 에어록(air lock)내 작업자의 안전에 매우 중요하다. 에어록(air lock)내의 가

압, 감압의 동작 등을 점검하여 신중하게 밸브를 조작해야 한다.

③ 송기조절원은 자동 송기조절장치가 설치되어 있다 하더라도 이에 방심하지 말고, 본 장치는 조작 관리를 잘하기 위한 장치라는 것을 명심하여 전담 관리해야 한다.

④ 에어록(air lock)내에는 작업자 일인당 40 m2/h 이상의 신선한 공기의 송기가 필요로 하기 때문에 에어록(air lock)내 송기조절원은 에어록(air lock)내의 작업 인원수에 대한 필요한 공기량을 송기해야 한다.

(2) 가압, 감압

① 일반적으로 가압의 속도는 매분 0.08 MPa 이내로 하고 있지만 속도가 너무 늦는 것은 감압증 예방을 위하여 좋지 못하다. 가능하면 0.08 MPa 이내가 되도록 하는 것이 좋다. 실제작업에서는 0.03~0.05 MPa까지는 천천히 가압하고 이상이 없으면 매분 0.08 MPa 정도의 속도로 가압한다.

② 감압의 속도에 있어서도 가압의 경우와 마찬가지이며, 다만 최종감압단계인 압력 0.03 MPa 상태에서는 폐의 파열, 기타 장애를 방지하기 위하여 천천히 감압을 하도록 한다.

③ 기압 실내에는 모포 등의 보온구나 장시간 작업 시 사용할 휴식기구를 설치하여야 한다.

(3) 공기압축기의 운전

압기공법에 있어서는 공기압축기는 사람에 비유하면 심장부에 해당하는 매우 중요한 기계로서 운전원은 운전 중에 자리를 이탈하거나 타업무를 겸할 수 없다.

3.6.3 고기압의 장애

기압이 높아지면 높아질수록 작업시간이 길면 길어질수록 그 발병율이 높아지며 또 작업자의 체질에 따라서도 크게 달리 하고 있다.

(1) 가압중 발생 장애

스퀴이즈, 산소중독, 산소결여, 질소중독, 탄산가스중독, 기타 유해가스중독

(2) 감압중 발생장애

역 스퀴이즈, 폐의 과팽창 및 파열, 감압증

(3) 가압후 발생 장해 : 감압증, 난청

(4) 기타

심리적 스트레스에 의한 신경질병

3.6.4 작업환경과 보호구

(1) 작업환경

① 기압실, 작업실의 기적 확보

가. 기압실 : 1인당 기적 : 0.6 m2 이상

나. 작업실 : 1인당 기적 : 0.9 m2 이상

② 적정온도 유지

③ 소음, 진동 발생시 보호구(귀마개) 착용

④ 유해가스와 산소결여공기 유입방지

(2) 보호구

① 고압 실내작업에 있어서는 1인당 40 m2/hr 이상의 신선한 공기를 보내어 공기중 산소 농도 18 %이상을 유지하고 황산화수소는 10 ppm 이하 농도가 되도록 하여야 한다.

② 고압 실내 급 · 배기가 곤란한 경우, 공기호흡기, 산소호흡기 및 공기마스크 등 호흡용 보호구를 착용하여야 한다.

3.6.5 건강관리

(1) 건강 진단

① 압력의 작용으로 귀, 코, 호흡순환 등 많은 영향을 받으므로 작업 전 건강진단을 실시하여야 한다.

② 건강진단 검사항목

가. 작업경력 검사

나. 관절, 요부 및 하지 통증, 이명증 자각 혹은 타각증상의 유무

다. 사지운동기능 검사

라. 혈압측정

마. 요혈당 및 요단백의 검사

바. 흉부물리검사

사. 기타 의사가 필요하다고 인정하는 검사

(2) 병자의 작업 금지

① 감압증 또는 타 고기압에 의한 장애 또는 그 후유증

② 폐결핵, 타 호흡기 결핵, 진폐, 폐기종 및 타 호흡기 질병

③ 빈혈증, 신장 판막증, 관상동맥 경화증, 고기압증, 기타 혈액 또는 순환기계의 질병

④ 정신 신경증, 알콜중독, 신경통, 기타 정신 신경계 질병

⑤ 관절염, 류마치스, 기타 운동기의 질병

⑥ 메니엘씨병, 중이염, 기타 귀의 질병

⑦ 비만증, 그 외 파세도씨, 알레르기성, 내분비계, 물질대사 또는 영양에 관련된 질병

(3) 구급처리

① 구급처치해야 할 사고의 종류

가. 대뇌의 외상

나. 폐의 파열

다. 감압증(충격 증상, 중추신경 장애, 기타)

라. 가스 중독 및 산소결핍

② 구급 처치 내용

가. 외상은 출혈에 대한 지혈

나. 골절에 대한 부목으로 고정

다. 파열과 감압증은 재압치료

라. 호흡기계 장애(호흡 정지, 심장 정지)에 있어서는 인공호흡, 심장 마사지를 실시

마. 가스중독, 산소 결핍으로 호흡이 정지된 때에는 인공호흡 실시

3.6.6 현장 안전관리 지침

(1) 작업전 안전조치사항

① 고압작업 일반건강진단 실시

고기압 환경에서 질병의 악화 위험 또는 고기압 장해를 유발할 수 있는 근로자는 작업을 금지하여야 한다.

② 작업전 특별안전교육

압기공법의 특징 및 준수 사항을 주지시켜야 한다.

③ 압기실내 출입자 현황판 설치한다.

④ 작업전, 작업후 산소 농도 측정한다.

산소농도 18 % 이하 시, 작업을 중지하거나 호흡용 보호구를 지급하여야 한다.

⑤ 작업전 안전 점검 실시

가. 압력계의 이상유무 확인하여야 한다.

나. 공기압축기의 이상유무 확인하여야 한다.

다. 작업 실내압력 상태를 점검하여야 한다.

라. 기타 설비의 이상유무를 확립하여야 한다.

⑥ 송기관리 철저

가압, 감압 시간을 준수하여야 한다.

⑦ 작업시간 준수

⑧ 지정병원 선정 및 협조체계 구축

(2) 작업후 안전조치

① 고기압 장해 발생 시 또는 징후 발생 시 응급조치 후, 지정병원으로 후송한다.

② 작업 후 휴식시간을 준수하여야 한다.

(3) 긴급후송 지휘체계

긴급시를 대비하여 긴급 후송지휘 체계를 수립하여야 한다.

(지정병원, 후송차량대기 등)

KCS 57 80 05 : 2017

상수도 기계공사 일반사항

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

목 차

KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 9

3. 시공 ····· 12

KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 시방서는 상수도 공사의 시공에 있어 기계 설비의 설계, 제작, 운반, 설치, 시운전 및 기술지원 등에 대한 일반적인 사항을 규정한다.

(2) 이 시방서의 규정은 계약에 따라 수행될 공사의 완성 및 공사기간 중 유지관리와 하자보수 등에 모두 적용된다.

(3) 공사시행에 있어 계약당사자간의 권리와 의무를 규정한 계약문서는 상호보완의 효력을 지닌다.

1.2 참고기준

(1) 이 공사 수행에 적용할 규격 또는 기준은 설계서 등 계약문서에 따로 정한 경우를 제외하고는 국제규격 및 기준에 따르되, 국제규격 및 기준이 없는 경우에는 건설기술진흥법 제44조의 규정에 의한 설계 및 시공기준, 산업표준화법 제10조에 규정한 한국산업규격(이하 “KS”라 한다.) 또는 이와 동등한 수준 이상의 규격 및 기준에 따른다.

(2) 상기 항에 규정된 적용기준 및 규격은 발주자가 공사 품질 향상을 위하여 필요하다고 판단하는 경우 공사시행시점에서 유효한 최신의 규격 및 기준을 적용하도록 요구할 수 있다.

(3) 참고규격

- ANSI : 미국 국립 공업규격(American National Standard Institute)
- ASTM : 미국 재료 시험협회(American Society For Testing And Material)
- AWWA : 미국수도협회(American Water Works Assocition)
- NEMA : 미국전기제품 제조업자협회(National Electrical Manufactures)
- IEC : 국제전기기술위원회(International Electrotechnical Conference)
- ISO : 국제표준기구(International Standard Organization)
- JIS: 일본공업규격(Japan Industraal Standard)
- JWWA : 일본수도협회(Japan Water Works Assocition)
- KS B 0845 : 강용접부의 방사선 투과시험 방법 및 투과사진의 등급 분류방법
- KS B 0888 : 배관용접부의 비파괴검사방법

- KS B 1407 : 전동용 롤러체인
- KS B 1408 : 롤러체인용 스프로킷 치형
- KS B 6301 : 원심펌프·사류펌프 및 축류펌프의 시험 및 검사방법
- KS C 1502 : 보통 소음계

1.3 용어의 정의

이 시방서 “KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.3 용어의 정의”에 따른다.

1.4 공공에 대한 책임 및 의무

1.4.1 인·허가 사항

(1) 시공자는 공사 시공과 관련한 각종 인 · 허가 사항을 포함한 모든 법규 등을 준수하여야 하며, 이로 인하여 공사가 지연될 우려가 있는 곳은 공사를 원활하게 추진할 수 있도록 대책을 수립하고 조치하여야 한다.

(2) 시공자는 원활한 업무 수행을 위해 인·허가 업무에 최대한 협조와 지원을 하여야 한다.

(3) 시공자는 화약류 사용허가, 건설기계 운영허가 등 시공자가 이 공사수행을 위하여 직접 받아야 할 인·허가 사항에 대하여는 공사감독자(건설사업관리자)의 협조 및 지원을 받아 해당 기관으로부터의 인·허가 업무를 수행하여야 하며 이의 지연으로 발생되는 책임은 시공자가 부담하여야 한다.

(4) 시공자는 공사시공 전에 발파 등 공사로 인한 소음 및 진동의 영향으로 민원이 야기될 우려가 있는 장소를 조사하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하고 관계 행정기관 및 지역주민과 협의한 후 시공하여야 한다.

1.4.2 위생, 보건 및 안전규정

(1) 시공자는 공사시방서 명시되지 않은 위생, 보건 및 안전에 대하여는 관계법규에 일치되는 위생시설을 그의 고용인에게 제공하여야 하며, 항상 위생적이고 청결하게 관리하여야 한다.

(2) 시공자는 공사안전관리 및 위생기준의 근거가 되는 법령 및 규칙에 대하여 특별히 유념하여 준수하여야 하며 근로자들이 비위생적이거나 위험한 작업조건에서 일하도록 종용할 수 없다.

1.4.3 공공부지 및 경관의 보호

(1) 국유림 또는 국립공원이나 공용지에서 공사 작업을 할 때에는 관계행정기관의 승인을 얻은 후 시공하여야 한다.

(2) 시공자는 천연기념물이나 소유경계표시, 재산표시, 좌표점, 수준점 등을 파괴 또는 손상되지 않도록 보호하여야 하고, 관계행정기관의 승인을 얻은 후 그들을 이전하여야 한다.

1.4.4 공공시설에 대한 시공자의 의무

(1) 시공자는 철도, 도로, 통신, 도시가스, 전력 등의 공공시설에 인접한 지역에서 작업할 때 그 시설이 손상되지 않도록 필요한 모든 조치를 취하여 관계 기관과 협의한 후 공사를 착공하여야

한다.

(2) 시공자는 지하 또는 지상의 공공설비를 제거 또는 이설하고자 할 때에는 관계기관과 협의한 후 시행하여야 하며, 시행중 그 기능이 중단되지 않도록 보완대책을 수립하여야 한다.

(3) 시공자는 파손사고 또는 보호조치 미비 등으로 인하여 상수도 및 기타 공공설비의 기능이 중단되는 사고가 발생된 때에는 지체없이 관계기관 및 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하고 긴급복구를 하여야 한다.

1.5 재산 및 인명에 대한 책임

(1) 시공자는 공사기간동안 시공자 자신이나 그의 대리인 또는 고용인의 태만, 부주의로 인해 발생될 수 있는 인명사고와 손상에 대하여 책임을 져야하며, 공사를 완료한 후 발주자에게 인계할 때까지 공사로 인해 발생하는 일체 직접 또는 간접적인 손해배상청구에 대해서도 책임을 져야 한다.

(2) 시공자는 공사로 인하여 다른 사람들의 재산을 손상시키거나 권리를 침해하였을 때에는 피해자들에 대한 손해배상을 책임져야 한다.

(3) 시공자는 사건의 해결에서 금전상 지불의 책임이 없다고 판단될 때에도 상기 (1)항 및 (2)항에 의한 손상이나 피해에 대한 소송 또는 배상 청구문제가 해결될 때, 그리고 시공자의 면책사유가 발주자에 충분하게 입증될 때까지는 보증을 서야한다. 다만, 시공자 공공에 관한 책임 및 손해보험에 의하여 배상문제의 해결이 입증될 때에는 시공자의 지불책임은 면제한다.

1.6 교통 및 인접재산의 간섭

(1) 공사시행과 관련한 모든 작업은 계약의 조건을 이행하는 한 다음의 사항이 불필요하게 또는 부적절하게 간섭되지 않도록 시행되어져야 한다.

① 공공의 편의시설

② 발주자 또는 기타 누구의 소유에 관계없이 재산 또는 공공도로, 사설도로, 보도 등으로의 진출과 점용 및 사용

(2) 시공자는 시공자 자신에게 책임이 있는 상기의 (1)항과 관련하여 발생하는 모든 청구, 소송, 비용, 부과금 및 경비에 대하여 일체의 책임을 져야한다.

(3) 시공자는 공사시행과 관련하여 사용하는 도로, 교량 등이 손상 또는 파손되지 않도록 적절한 예방수단을 강구하여야 한다.

1.7 제출물

1.7.1 일반사항

(1) 이 시방서에 명시하지 않은 사항은 이 시방서 “KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.1.1 현장운영절차”에 따른다.

(2) 이 시방서는 상수도공사의 시공에 있어 자료의 제출과 승인을 얻기 위하여 시공자가 발주자

에 제출할 서류의 작성과 발송에 대한 일반 요건과 절차 및 시공자가 제출해야 하는 제출물의 작성, 보관서류 등에 대한 일반적인 내용을 제시한다.

1.7.2 제출절차 등

(1) 협의 및 확인

① 시공자는 각 제출물 작성 전에 제출물의 작성 및 제출에 관한 사항을 검토하여야 하며 분명하지 않은 사항이 있을 경우 공사감독자(건설사업관리자)와 협의 조정하여야 한다.

② 시공자는 각 제출물에 대하여 계약서와 일치여부를 확인한 후 제출물에 날인하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

③ 시공자는 제출물의 작성 및 제출에 소요되는 비용에 대하여 별도 추가로 청구할 수 없다.

(2) 규격 등

① 문서의 규격은 발주자가 지정한 설계도서 작성기준에 따라야 한다.

② 제출서류는 건별로 제출일자 및 각 면마다 일련번호를 명기하며 비치서류는 건별로 작성일자 및 각 면마다 일련번호를 명기한다.

(3) 추가요구 및 변경

① 공사의 원활한 진행 등을 위하여 제출물의 제출부수의 추가, 제출시기의 변경 또는 이 공사시방서에 명시되지 아니한 제출물의 제출 또는 기록유지를 요구할 수 있으며 시공자는 이에 따라야 한다.

② 모든 제출물은 내용의 변경을 수반하는 사유가 있어 공사감독자(건설사업관리자)가 이를 인정한 때에는 관련되는 제출물을 재작성하여 제출하여야 한다.

(4) 시공자가 제출하여야 하는 모든 제출서류는 별도의 명기가 없는 한 해당공종 착수 전까지 제출하여야 한다.

1.7.3 도서작성 및 제출

시공자는 제작 또는 설치에 필요한 도면을 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 득한 후 제작 또는 설치에 임해야 하며, 승인도서 제출서류에 포함할 사항 및 작성기준은 다음과 같다.

(1) 예정공정표

① 예정공정표는 제작 세부공정, 공장검사 및 성능시험, 반입 및 설치, 시운전, 현장조작을 위한 교육일정 등을 포함하여 작성하여야 한다.

② 예정공정표에는 필요에 따라 다음 사항을 명시하거나 첨부하여 작성하여야 한다.

가. 공종별 및 공종내 주요공정 단계별 착수시점, 완료시점

나. 공종별 및 공종내 주요공정 단계별 선·후·동시시행 등의 연관관계

다. 주 공정선 또는 주공정 공사의 목록

라. 주요제출물 제출일정계획 : 설치계획서, 견본

마. 옥외 가시설물 설치 및 철거일정계획

바. 기타 이 공사시방서 각 절에 명시되어 있는 사항

③ 실제공정이 계획공정과 일치되지 않을 경우는 즉시 변경예정공정표를 작성하여 공사감독

자(건설사업관리자)의 승인을 얻어야 한다.

(2) 제작도면은 조립도, 부분 조립도, 부품도로 아래와 같이 상세히 작성하며, 전동(電動)기능일 경우는 제어회로도 및 전기배선도를 포함하고 조립상태에서의 전체중량을 명시하여야 한다.

① 조립도 : 각 부품의 조립사항이 세부적으로 나타나야 하며 주요조립상태의 치수, 부품표상의 품명, 수량, 규격, 재질, 중량 등을 명시하여야 한다.

② 부분조립도 : 조립도상에 나타낼 수 없는 세부사항을 명시한다.

③ 부품도 : 부품의 다듬질정도, 허용공차, 치수, 재질 등의 세부사항을 명시한다.

④ 전기배선도 및 동작블록도 : 완성품에 대한 전기배선도와 조작모드별 각종기능의 동작블록도 및 설명을 명시하여야 한다.

⑤ 설치기초도 : 기초볼트의 규격, 용접 등 기초설치에 관하여 명시한다.

(3) 제작시방서는 시방서의 기준에 따라 제작을 위한 각종기준, 재질, 제작상의 공정, 유의사항 등을 명시한다.

(4) 설치시방서는 설치방법 및 설치 시 유의사항, 전선 및 제어선의 결선, 시공품질기준 등을 명기한다.

(5) 구조 및 용량 계산서는 설비의 용량, 주요부의 구조 및 부품의 설계계산서를 작성하고 필요에 따라 베어링수명, 진동 및 소음계산서를 포함하여야 한다.

(6) 시험 및 검사계획서는 공장과 현장의 시험 및 검사항목, 공사감독자(건설사업관리자) 입회점 및 필수확인점(witness & hold points), 시험규정 및 합격기준, 표본의 수 및 선정방법, 자체 및 공인기관 의뢰여부, 시험 또는 검사장소, 세부일정 등을 포함한다.

(7) 부속품 및 예비품 명세서는 설비의 유지보수를 위해 필요한 부속품 및 예비품의 품목, 규격, 수량을 명시한다.

(8) 기타 기술자료로 견본 또는 관련 카탈로그 및 참고자료(data sheets)를 첨부하되 해당부분에 화살표 등으로 표시한다.

1.7.4 도서 승인절차

(1) 시공자는 계약 후 지정일 이내에 “승인신청용”이라고 표시하여 지정 부수를 제출하여야 한다.

(2) 시공자는 제출된 도서가 공사감독자(건설사업관리자)의 검토결과 원안 승인의 경우 즉시 제작에 착수할 수 있으며, 공사감독자(건설사업관리자)는 해당도서에 “승인” 표시를 하여 통보하여야 한다.

(3) 시공자는 제출된 도서가 조건부 승인의 경우 제시된 조건(또는 수정요구 사항)에 유의하여 제작에 착수할 수 있으며 공사감독자(건설사업관리자)는 해당 도서에 수정될 사항을 기재하여 “조건부승인” 을 표시하여 통보하여야 한다. 시공자는 조건부 승인이 표시된 도서를 받은 후 지정일 이내에 최종 승인을 위한 도서를 재작성하여 “제작용” 표시를 하여 공사감독자(건설사업관리자)가 지정한 부수를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 하며 수정 또는 변경된 부분을 표시하고 필요시 별도사유서를 작성하여 통보할 수 있다.

(4) 시공자는 제출된 도서가 반려될 경우, 제작에 착수하여서는 안되며, 공사감독자(건설사업관리자)는 해당 도서에 반려하는 사유를 기재하고 “재제출”을 표시하여 통보하여야 한다. 시공자는 이를 통보받은 후 지정일 이내에 재작성하여 승인 요청하여야 하며, 재 제출된 도면이 재차 반려되었을 경우 그 반려횟수에 관계없이 최종승인을 위한 제출은 당해 물품의 제작착수 지정일 전까지 제출되어야 한다.

(5) 시공자는 “조건부승인” 또는 “재제출”의 경우 공사감독자(건설사업관리자)의 수정사항들은 시공자가 계약 요구사항을 위한 변경사항들로 고려되어야 하며 계약요구내용의 변경을 위한 내용으로는 허용되지 않는다.

(6) 시공자는 도서를 주의 깊게 검토하여 보증하여야 하며, 공사감독자(건설사업관리자)가 검토한 상세사항과 치수의 수정에 대하여도 시공자의 책임이 면제되는 것은 아니다. 시공자는 제출서의 설계 및 상세사항들에 대하여 책임을 져야한다.

1.7.5 유지관리 지침서(운전 및 유지보수지침서)

시공자는 기계설비와 같이 공급되는 전기, 계측 제어기기 등의 관련 항목별 기술적인 운전 및 유지관리 지침서를 제출하여야 한다. 이러한 지침서는 발주자의 운전 및 유지관리자가 이해 할 수 있고 사용할 수 있도록 작성되어야 하며, 그 내용은 공사감독자(건설사업관리자)의 별도지시가 없는 한 다음을 따른다.

(1) 설비개요

① 개요 : 설비이름, 설비번호 및 설비가 설치된 곳을 표시하여야 한다.

② 형식 및 규격

③ 설비의 구조, 기능 전반에 대한 상세한 원리 및 동작설명

(2) 조작순서

(3) 예방점검

① 절차서 : 예방적인 유지관리절차를 위한 장비 및 부속품에 관한사항과 제작자가 제안하는 절차를 포함한다.

② 계획서 : 예방적인 유지관리를 위한 점검항목, 점검주기와 정기 및 수시점검, 윤활제의 등급, 형식 및 온도범위를 포함하는 윤활계획서 등을 포함하여야 한다.

(4) 부품목록

① 부품목록 : 각 부품별 제작자의 분류번호와 일반적 기술사항, 가장 근접한 부품의 공급자 또는 대리점들의 주소와 전화번호를 포함하여야 한다.

② 도면 : 단면도 또는 분해도는 부품 목록을 따른다.

(5) 배선도(wiring diagram)

전기기기들의 내부 전부와 연결배선도를 포함하여야 한다.

(6) 상세도면(shop drawings)

상세치수가 명시되어 있는 승인된 시공도면(shop drawings) 또는 제작도면(fabrication drawings)을 포함해야 한다.

(7) 안전

기기의 운전과 유지관리 또는 작업 시 안전에 대한 주의사항을 기술한다.

(8) 서류

기술시방에 필요한 모든 설비의 보증서, 시험성적서를 갖추어야 한다.

1.7.6 예비품 목록

(1) 시공자는 기기용 표준예비품 자료를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다. 예비품 목록은 기기의 유지관리를 위해 기본적으로 필요한 것으로 제작자가 제시하여 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하는 목록으로 한다.

(2) 시공자는 제작도의 부품번호에 모든 예비품 목록을 서로 참조되도록 하여야 한다.

(3) 설비의 각 절에 포함된 예비품은 각 설비 공급과 함께 납품되어야 한다.

1.7.7 준공도서

(1) 준공도서(최종 승인된 상세도면 등 설계도서)에는 제작과정 중 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 득하여 변경된 사항 등을 포함하여 설계, 제작, 시공된 상태로 작성하여, 설비별 및 설비번호순으로 편집하여 제출한다.

(2) 시공자는 주요부분이나 조립됨으로써 사후검사가 곤란한 부분에 대하여는 필요시 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 동영상 촬영을 하여야 한다.

(3) 제작과정에서 촬영 또는 각 공종에서 완성된 사진은 가공, 조립, 시험 및 검사, 납품, 시운전 등 제작공정별 순서에 맞추어 정리된 사진첩(필름포함) 또는 동영상 자료를 작성하여야 하며, 촬영일시 및 간단한 내용 설명이 포함되어야 한다.

(4) 시운전 완료 후, 지정일이내 및 준공일 지정일 이내 준공도서에 “준공도”를 날인하여 공사감독자(건설사업관리자)가 정한 수량을 제출하여야 한다.

1.8 품질보증

이 시방서 “KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.1.2 품질관리”에 따른다.

1.9 포장, 운반 및 보관

다음에 명시하지 않은 사항은 이 시방서 “KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.1.3 현장업무관리”에 따른다.

1.9.1 포장

(1) 시공자는 설비의 운송, 상하차, 보관 등 취급이 용이하도록 받침목, 인양표시 및 고리 등을 부착하여 나무상자 등으로 포장하고 햇빛, 습기, 눈 또는 비 등에 노출되어서는 안되는 설비는 특히 주의하여야 한다.

(2) 각 절의 설비는 운반 및 보관 등 취급중의 손상, 습기, 부식성가스 등으로부터 보호되어야 하며, 항상 건조한 상태를 유지할 수 있도록 하여야 한다.

(3) 모든 포장상자 또는 포장물에는 총중량을 표시하고 중량을 감당하고 있는 부위 및 취급 시 매달 필요가 있는 위치에는 외부에 정확하고 분명하게 표시하여야 하며 그 상자나 포장물에 대

한 선적서류에 관계되는 식별표시가 있어야 한다.

1.9.2 운반 및 현장반입

(1) 시공자는 공장시험 등의 검사가 완료된 후 설치현장의 여건과 운반경로의 도로사정, 타 공사와의 연관성 등을 고려하여 현장반입의 가능여부 등을 파악하고 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어 운반하여야 한다.

(2) 대형설비의 경우, 도로나 교량, 터널 등의 여건을 고려하여 필요한 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어 분리운반을 할 수 있다.

(3) 운반 시에는 기기의 파손 및 외부 도복장면의 보호를 철저히 하여야 하며, 기기의 손상이나 타 구조물에 손상을 준 경우는 시공자의 책임으로 복구하여야 한다.

(4) 현장반입에 있어서는 설비반입 검사신청서를 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 검사를 받아야 한다. 다만, 계약서에서 지정한 납품장소가 아닌 시공자의 생산공장 또는 기타 장소에서 검사를 하는 경우에는 검사에 소요되는 기간을 감안하여 검사를 요청하고, 검사가 완료된 후 반입기일까지 지정된 납품장소에서 검수를 요청하여야 한다.

(5) 설비반입에 따른 소운반에 있어서는 변형 등이 일어나지 않도록 주의하고, 또한 기존 구조물이나 설비 등에 손상을 주지 않도록 하여야 한다.

(6) 건설기계의 사용이 필요한 경우에는 작업범위내의 출입금지, 와이어로프, 기기류의 점검 및 지반의 확인 등을 하여야 한다.

1.9.3 설비의 보관

(1) 설비의 일시보관이 장기화 되는 경우에는 오염, 부식 등이 발생하지 않도록 하여야 한다. 특히 펌프, 송풍기 또는 전동밸브 등 전기제품이 부속되는 설비는 습기로 인한 장애가 발생하지 않는 장소를 선정하여 보관하여야 한다.

(2) 설비를 일시 보관하는 경우, 설비가 지면과 직접 닿지 않도록 받침목 등을 고려하여야 한다. 또 일시 보관 중에는 받침대로부터 전도되어 타 설비 등에 손상을 주지 않도록 주의하여 보호하여야 한다.

1.10 타 공정과의 협력 작업

이 시방서 “KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.1.1 현장운영절차”에 따른다.

1.11 운영자 교육

(1) 교육은 최소 3주전에 교육의 범위 및 수준, 교육내용에 대하여 공사감독자(건설사업관리자)와 협의를 거쳐 계획되어야 한다.

(2) 시공자는 관리인원 등 교육대상자 모두에게는 교육자료를 제공하여야 한다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 제작 일반

(1) 모든 설비의 부속품은 신품이어야 하며 사용목적에 적합한 재질이어야 한다.

(2) 설치, 교체 및 정비가 용이하도록 하여야 한다.

(3) 설비의 여러 부품에 의해 부과되는 하중을 콘크리트 기초부에 전달할 수 있도록 적합한 철구조물 및 프레임을 갖추어야 한다.

(4) 모든 설비는 해충, 먼지 등 이물의 흡입이 방지되고 전기 또는 회전부 접촉 등으로 인한 안전사고가 발생되지 않는 구조이어야 하며 가장 가혹한 조건에서 최소의 유지보수로 연속적인 운전을 할 수 있어야 한다.

(5) 발주자가 제시하는 도면, 시방서는 설비목적을 위한 일반적인 형식과 지배적인 치수만 나타내며 설비의 정확한 사항을 규정하는 것은 아니므로 시공자는 설비의 사용목적 및 여건을 검토하여 세부사항 및 대안 등을 제시하여야 한다.

(6) 방식이 요구되는 환경에서의 각종 볼트, 너트는 방식재질로 유지관리에 문제점이 없어야 한다.

(7) 허용오차 및 여유는 제작도면에 상세히 표시하여야 한다. 모든 경우에 기계작업은 부품의 특성이나 기능을 고려하여 매우 높은 숙련도와 마감처리를 하여야 한다.

2.1.2 주조물

(1) 주조물에 대한 결함은 시공자가 책임을 져야하며 공사감독자(건설사업관리자)의 요구 시 관련 KS규격에 따른 주조품 성적서(mill certificate)를 제출하여야 한다.

(2) 임계점에서 불순물 또는 합금물의 과도한 편석은 허용되지 않는다.

(3) 단면변화가 있는 곳에는 필렛을 붙여야 한다.

(4) 가공을 하지 않고 최종설치 후에 노출되는 표면은 현장에서 도복장전에 표면을 다듬질 할 필요가 없도록 다듬어야 한다.

2.1.3 설비의 보호

(1) 모든 설비는 나무상자 등의 방법에 의하여 운반, 보관, 취급하는 동안 손상이나 습기로부터 보호되어야 한다.

(2) 모든 설비는 부식성가스에 노출되는 것으로부터 보호되어야 하며, 항상 철저하게 건조한 상태를 유지하여야 한다.

2.2 구성품

2.2.1 설비 지지대와 기초

모든 설비의 지지대, 앵커와 억제장치는 정적, 동적, 굽힘과 지진의 부하 등을 고려하여야 한다.

2.2.2 커플링

(1) 플랙시블 커플링 : 플랙시블 커플링은 미소한 각도의 불일치, 나란한 축의 불일치, 끝부분의 간격을 보정하고 충격하중을 완화하기 위하여 구동장치와 피동장치사이에 설치되어야 한다. 수직축이 요구되는 경우에 별도 명시되지 않으면 유니버설 형식 등 플랙시블 커플링이 설치되어야 한다.
(2) 시공자는 각각의 설비특성에 적합하도록 설비제작자를 선정하거나 커플링의 크기와 형식의 커플링을 추천하여야 한다.
(3) 테이퍼 록 부싱(taper lock busing)은 여러 가지 직경의 축에 설치 또는 제거가 용이하도록 공급한다.

2.2.3 축

(1) 모든 축은 베어링사이에서 연속적이어야 하며, 필요한 동력을 충분히 전달할 수 있어야 한다.
(2) 키(key)홈은 축 선상에 정확하게 가공하여야 한다. 축은 축경보다 작은 베어링 등을 체결하기 위하여 가공되어서는 안된다.
(3) 모든 축은 기능발휘에 지장이 없도록 진직도 및 정밀도를 확보하여야 한다.
(4) 축의 재질은 설비의 사용목적과 토크(torque)의 전달, 부식성가스, 습기 등의 환경을 고려하여야 하며, 내부식성 강이거나 모넬(니켈과 구리의 합금) 또는 이와 동등 이상의 재질이어야 하며 어느 것이든 장래 유지보수에 적합하여야 한다.
(5) 구동기기와 피구동기기의 거리가 길어 베어링부의 파손 등이 우려되거나 동일 축선상이 아닐 경우에는 유니버설 조인트 등을 사용하여 조정할 수 있도록 하여야 한다.

2.2.4 베어링

(1) 베어링은 관련 KS 규격 또는 AFBMA(Anti Friction Bearing Manufactures Association)의 기준에 따라야 한다.
(2) 베어링은 설치, 윤활, 실링, 정격율(static rating) 및 다른 중요 요소를 고려하여 선정하여야 한다.
(3) 윤활을 필요로 하는 베어링은 접근이 쉬운 위치에 있어야 하며, 베어링의 챔버내에는 적당한 양(1/2~1/3 정도)의 윤활제를 충진하여야 한다.
(4) 베어링수명 확보 및 최대의 기능 발휘를 위하여 제작자가 추천하는 윤활제로 공장에서 윤활되어야 한다.
(5) 베어링의 수명은 별도 기술되지 않은 경우, 연속 운전되는 베어링의 설계수명은 10만 시간 이상이어야 한다.
(6) 슬리브형식의 베어링은 배빗트메탈이나 청동합금재질 또는 동등 이상의 라이너를 가져야 한다.

2.2.5 기어 및 기어구동장치

(1) 기어재질은 별도의 명시가 없는 경우 제작자가 사용목적에 적합하도록 결정할 수 있다.
(2) 기어 구동장치부는 오일이나 그리스 윤활방식으로 완전 밀폐된 구조이어야 하며, 점검커버가 부착되어야 한다.

2.2.6 구동체인

(1) 동력을 구동하기 위한 체인은 별도 기술하지 않는 경우, 로울러 체인이어야 하며 KS B 1407 또는 ANSI의 기준에 적합하여야 한다.
(2) 체인 테이크업 장치나 긴장장치는 조정이 용이한 구조이어야 한다.
(3) 체인과 부속품의 재질은 제작자의 최상의 재질로 제작되어야 하며, 사용목적에 적합하여야 한다.

2.2.7 전동기

(1) 전동기는 과부하 없이 규정된 운전범위를 계속적으로 운전하기에 적합한 용량이상이어야 하며 설치장소에 적합한 형식이어야 한다.
(2) 전동기는 절연등급 및 운전시간, 운전빈도가 최악의 조건에서도 무리가 없어야 하고 전기적으로 보호기능을 가져야 한다.
(3) 전동기는 고효율 전동기를 채용하여야 하며, 효율, 역률, 부하특성을 고려하고 용량에 따라 적합한 기동방식이어야 한다.
(4) 전동기의 절연등급은 설비 각 절에서 별도 명시되지 않으면 B급 이상으로 한다.
(5) 전동기 소음은 KS C 1502에 따라 측정한다.
(6) 규소강판은 점적율을 크게 하여 철손이 최소가 되도록 하여야 한다.
(7) 회전자 홈수와 크기는 진동과 소음이 발생하지 않도록 하여야 하며 이상기동현상이 발생하지 않아야 한다.
(8) 자기소음, 통풍소음을 적게 하기 위하여 회전자 및 통풍장치 등을 특히 유의하여 제작하여야 한다.
(9) 리드선은 연동 연선을 고무이상의 절연재로써 피복하여야 하며, 인출구는 절연관을 사용하여 그 위에 단자를 취부하여야 한다.
(10) 전동기의 프레임 및 덮개 등의 내외면은 녹막이 처리하여야 한다.
(11) 전동기는 단자함에 접지단자를 장치하여야 하며, 프레임접지를 할 수 있는 설비를 갖추어야 한다.
(12) 전동기는 진동소음 및 베어링마모를 최소화할 수 있도록 동적평형 측정을 하여 조정한다. 조립된 펌프전동기의 최대진동은 현장설치 완료 후 전동기 상부에서 측정한 값이 KS B 6301의 기준 이내이어야 한다.
(13) 전동기는 적절한 냉각으로 권선의 과열이 발생하지 않아야 한다.
(14) 권선에 사용되는 동선은 품질이 균일하고 전기저항치가 적고 매끈하여야 하며 전기적 결함이나 접속점이 없어야 한다.
(15) 권선에 사용할 절연 바니쉬(vanish)는 내절연성, 내습성, 내약품성, 내열성이 크며 피막 도장한 가열 건조코일 바니쉬를 사용한 다음에 내유성이 강한 자연 건조사상 바니쉬로써 도장하여야 한다.
(16) 전동기 권선은 기동력에 견딜 수 있는 적당한 구조이고 습기 및 기름에 견딜 수 있어야 한다.

2.2.8 현장조작반(local panel)

(1) 각 설비의 원격감시제어에 대비한 입출력포인트의 보유와 접점을 용이하도록 단자블록 처리

를 하여야 한다.

(2) 조작반 내의 부속 기기는 내열성이 우수하고 폭발성이 없어야 한다.

(3) 옥외인 경우 방수형(2중도어형 등)이어야 하며 필요한 경우에는 자동점등장치를 갖추어야 한다.

(4) 조작반의 제어기능 및 세부내용은 각 절에 명시한 내용에 따른다.

2.3 도장 및 설비의 표기

2.3.1 표면처리 및 도장

(1) 비철금속과 내부식성 표면을 가진 금속은 그리스나 윤활유를 도포하여야 한다.

(2) 현장에서 도장이 요구되는 부분은 shop primer를 하여 녹을 방지 하여야 한다.

(3) 도장된 표면은 조작, 시험, 저장, 조립과 운반하는 동안의 마모나 손상으로부터 보호되어야 한다.

2.3.2 설비의 표기(nameplate)

(1) 설비의 전면 또는 쉽게 볼 수 있는 위치에 스테인리스강 재질 등으로 장비의 명판을 고정하거나 새겨야 한다.

(2) 명판에는 설비의 해당규격에서 명시하고 있는 품명 및 형식, 제작자의 상호, 모델명, 제작일련번호, 규격, 중량, 정격용량, 전압 등 기기의 성능을 표시하는 적절한 자료가 기록되어야 하며, 세부사항은 도면 승인 시 처리한다.

3. 시공

3.1 시공 조건 확인

3.1.1 인·허가 사항

(1) 시공자는 공사 시공과 관련한 각종 인 · 허가 사항을 포함한 모든 법규 등을 준수하여야 하며, 이로 인하여 공사가 지연될 우려가 있는 곳은 공사를 원활하게 추진할 수 있도록 대책을 수립하고 조치하여야 한다.

(2) 시공자는 원활한 업무 수행을 위해 인·허가 업무에 최대한 협조와 지원을 하여야 한다.

(3) 시공자는 화약류 사용허가, 건설기계 운영허가 등 시공자가 이 공사수행을 위하여 직접 받아야 할 인·허가 사항에 대하여는 공사감독자(건설사업관리자)의 협조 및 지원을 받아 해당 기관으로부터의 인·허가 업무를 수행하여야 하며 이의 지연으로 발생되는 책임은 시공자가 부담하여야 한다.

(4) 시공자는 공사시공 전에 발파 등 공사로 인한 소음 및 진동의 영향으로 민원이 야기될 우려가 있는 장소를 조사하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하고 관계 행정기관 및 지역주민과 협의한 후 시공하여야 한다.

3.1.2 현장여건 파악

(1) 시공자는 기자재 설치를 위해 토목, 건축 시설물의 시공 공정을 확인하여야 한다.

(2) 시공자는 착공전에 공사에 관련된 설계도서 및 현장여건을 검토하여야 하며 불충분한 검토로 발생된 사항은 시공자에게 책임이 있다.
(3) 기자재 설치를 위한 중장비의 적합성 및 설치 장소까지의 접근로가 합당한지 확인하여야 한다.
(4) 설치 시 장애물은 공사감독자(건설사업관리자)에 보고하여 승인 후 사전에 제거하고, 설치 중 손상될 우려가 있는 주변기기에 대한 적절한 보호 조치를 취한다.
(5) 기자재 설치 전 관련 공종에 필요한 요구 조건들이 충족되는 가를 확인하여야 한다.
(6) 기초의 위치와 치수에 대해서는 배치도 및 기초도와 대조하여 일치하는 지를 확인하고 실제 기기와 도면이 일치하는 가를 확인 하여야 한다.
(7) 기초 볼트의 위치 및 크기 등이 정상적으로 고정되어 있는 가를 확인하여야 한다.
(8) 장비 반입구의 크기가 반입장비에 적정한가를 확인하여야 한다.

3.1.3 설계도서 검토

(1) 시공자는 시공계획서 상에 수록된 배치도, 기초도, 배관도, 전기도면 및 각종절차서 등이 시공 시점을 기준으로 가장 최근에 승인된 것임을 확인하여야 한다.
(2) 시공자는 관련 공종의 시공 서류와 모순이 없는가를 사전에 확인하여야 한다.
(3) 시공계획서와 시방서상에 문제점이 있을 경우 공사감독자(건설사업관리자)에 보고 후 제작자와 협의하여 제품 성능에 문제가 발생하지 않도록 하여야 한다.
(4) 주요 배관 계통 및 탱크류의 동절기 동파방지 대책을 확인하여야 하며, 필요 시 적절한 조치를 강구하여야 한다.

3.1.4 설계기준 검토

(1) 배관내의 유체가 고형화될 가능성이 있고 적절한 점도를 유지해야 하는 경우에는 보온시공을 검토하여야 한다.
(2) 동파의 위험이 있는 계기류 및 배관등은 보온 시공을 검토하여야 한다.
(3) 폭발의 위험이 있는 장소에 기기를 설치할 경우에는 방폭 안전 기준에 적합한가를 검토하여야 한다.

3.2 작업준비

(1) 현장 시공에 필요한 작업준비는 시공자 책임 하에 시행한다.
(2) 기자재 설치에 필요한 부수작업, 발판, 브로킹, 쐐기 및 기타 자재(가설 배관 포함)는 시공자가 공급, 설치하여야 한다.
(3) 정상적인 현장설치 작업을 수행하기 위해서 관련 공종의 시공 상태를 확인하여야 하며, 장비 및 자재의 진입로가 확보되어 있는가를 확인하여야 한다.

3.3 시공기준

(1) 시공자가 수행할 설치공사에는 운반을 위한 장비, 설치, 조립, 정렬, 마감, 세척. 이물질 제거,

현장시험 및 기타 각 설비의 설치과정에 필요한 모든 작업을 포함한다.

(2) 작업 시에는 공사감독자(건설사업관리자)가 승인한 시공 상세도면에 따라야 한다.

(3) 시공자는 해당 기기 제작자의 시공지침에 따라 설치하여야 한다.

(4) 미리 제작된 패키지 설비가 공급될 경우 시공자는 패키지 설비 공급자와 필요한 설치면적이나 구조, 공차, 외부설비와의 연결사항, 신호, 입출력 등을 협력하여야 한다.

(5) 안전장치 연결 등 패키지 설비가 특별히 명시되지 않은 추가 작업이 필요한 경우 시공자는 별도비용의 추가 없이 제작자가 요구하는 완전한 설비가 될 수 있도록 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 관련재료와 인력을 제공하여야 한다.

(6) 이 외 사항은 해당 공정별 시방서에 따른다.

3.4 안전관리

3.4.1 안전표지의 부착

시공자는 건설현장의 유해 또는 위험한 시설 및 장소에 대한 경고, 비상시 조치의 안내, 기타 안전표시의 고취를 위하여 안전, 보건 표지판을 설치하거나 부착하여야 한다.

3.4.2 안전조치

시공자는 유해 또는 위험한 작업을 필요로 하거나 동력에 의하여 작동하는 기계, 기구 등을 사용할 경우 충분한 방호조치를 하여야 한다.

3.5 설치

3.5.1 일반사항

(1) 모든 부품은 손상이 없고 녹, 먼지 등 이물질을 제거하고 설치한다.

(2) 기초는 평탄하고 높낮이가 잘 정돈되어 설비의 원활한 운전에 이상이 없어야 한다.

(3) 기초볼트는 유분 등을 완전히 제거하고 기초의 철근에 걸리게 하여야 하며 base plate는 관련 기준선과 정확히 맞추어 조정하고 설비기초(base)의 내부에도 그라우팅 모르터를 채워 공극이 생기지 않아야 한다.

(4) 설비 설치에 따른 그라우팅은 1차 콘크리트와의 분리를 방지하기 위하여 레이턴스제거를 위한 효과적인 방법을 적용하여 시행하여야 한다.

(5) 설비를 공급하는 시공자는 설비 기초(bed) 및 기초판을 콘크리트 기초에 고정하기 위해 필요한 기초볼트, 너트 및 와셔 등 설치에 필요한 기기를 포함하여 공급하여야 한다.

(6) 시공자는 공급할 설비의 요구조건에 대하여 기초치수 및 중량과 외형치수를 포함한 설비성능을 보전하기 위하여 기초에 필요한 정·동 하중 및 기초의 적재하중 등 자료를 기기 제작도면 승인 요청시 포함하여야 한다.

(7) 설비 설치시 손상된 도장표면은 재도장을 하여 방식성을 확보하여야 한다.

3.5.2 수평 및 정렬

(1) 정렬의 허용 오차는 시공계획서에 명시된 허용범위 내에 들어야 한다.

(2) 회전체의 기계부품은 정확하게 정렬되어 있는지 검사하여야 하며, 기자재에 조립되어 있더라도 필요 시에는 재 정렬하여야 한다.

(3) 전동기의 축 정렬 및 배선 연결은 전동기의 회전 방향 및 진동 상태를 검사한 후 시행하여야 한다.

(4) 시공자는 회전기기의 설치가 완료되면 축 정렬 검사를 하여야 한다.

(5) 검사결과 배열 상태가 부적절한 기기는 분해하여 재 조정하여야 하고 커플링 볼트는 회전방향 및 중심을 확인한 후 설치하며 회전 방향 표시가 없을 경우 시공자가 이를 확인하여 표시하여야 한다.

(6) 배관, 덕트는 연결되는 기기, 장비 자체를 지지물로 이용해서는 안되며, 과도한 하중이 작용하지 않도록 유의하고 별도의 행거 또는 기타 지지대로 지지하여야 한다.

3.6 현장시험 및 검사

(1) 기기의 설치 및 정리정돈후 설치검사 보고서를 작성, 공사감독자(건설사업관리자)의 입회하에 확인을 한 후 각종 모르터작업을 하여야 한다. 공사감독자(건설사업관리자)의 확인없이 시행된 기초는 공사감독자(건설사업관리자)의 요구시 재시공하여야 하며 매몰에 의해 확인이 곤란한 부위는 사진촬영을 하여 확인이 가능하도록 하여야 한다.

(2) 검사, 시운전, 현장 조정 등 제작자 책임기술자는 아래내용에 대해 입회하여 수행하여야 한다.

① 기기의 설치

② 검사, 점검 및 기기 조정

③ 적절한 운전을 위한 현장시험 및 시운전

④ 요구사항에 부합되는 기기의 설치와 운전을 확실하기 위한 현장조정 작업

KCS 57 80 10 : 2017

상수도공사 펌프설비

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE KCS 57 80 10

국가건설기준

목 차

KCS 57 80 10 상수도공사 펌프설비 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 3

3. 시공 ····· 10

KCS 57 80 10 상수도공사 펌프설비

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 상수도공사의 시공에 있어 별도 명시되어 있는 경우를 제외하고 펌프와 부대설비에 적용한다.

1.2 참고기준

- KS B 1511 : 철강재 관플랜지의 기본치수
- KS B 1557 : 그리드형 플렉시블 축이음
- KS B 6301 : 원심펌프, 사류펌프 및 축류펌프의 시험 및 검사방법
- KS B 6302 : 펌프토출량 측정방법
- KS B 6318 : 양쪽흡입 벌루트 펌프
- KS B 6320 : 깊은우물용 수중모터펌프
- KS B 6321 : 배수용 수중모터펌프
- KS B 6325 : 모형에 의한 펌프 성능시험 방법
- KS B 6360 : 펌프의 소음레벨 측정방법
- KS B 7501 : 소형 벌루트 펌프
- KS C 1502 : 보통소음계
- KS C 4202 : 일반용 저압 3상 유도전동기
- KS C 4203 : 일반용 고압 3상 유도전동기
- KS C 4204 : 일반용 단상 유도전동기
- KS D 3706 : 스테인리스 강봉
- KS M 6613 : 수도용 고무
- ANSI/HI 1.6 American National Standard For Centrifugal Pump Tests
- ANSI/HI 2.6 American National Standard For Vertical Pump Tests

1.3 용어의 정의

(1) 별도의 명시가 없는 한 이 시방서 “KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.3 용어의 정의”에 따른다.

(2) 펌프는 압력의 작용에 의하여 액체 또는 기체를 수송하는 장치로 용도에 따라 취수, 도수, 송수, 급수용 펌프 등이 있다.

(3) 수충격 현상은 관로로 액체를 수송하고 있을 때 정전 등으로 인한 펌프의 갑작스런 정지 또는 밸브의 급격한 개폐 등으로 관로 내 급격한 유속 변화로 압력의 상승 또는 강하가 발생하는

현상이다.

(4) 공동현상은 유로의 갑작스러운 축소 또는 흐름 방향의 급변 등으로 저압 부분이 형성되고 이 부분의 압력이 유체의 포화증기압 이하로 떨어지면 물속의 용해 공기가 기포로 발생되고 발생한 기포가 고압 부분에서 파괴되면서 폭발적으로 압력 상승이 일어나는 현상을 말한다. 공동현상이 발생하면 소음, 진동, 임펠러의 침식 등이 발생되고 펌프의 유량 및 효율을 저하시키며 캐비테이션이라고도 한다.

(5) 서징현상은 산형 펌프의 특성을 가진 펌프에서 관로 중에 수조가 있거나 유량조절용 토출밸브가 수조 후단에 위치해 있을 때 토출측 압력이 주기적으로 변하면서 동시에 토출 유량도 주기적으로 변화하는 현상이다.

1.4 요구조건

(1) 시공자는 현장조건, 운전 조건 등을 검토하고 기술된 사항에 가장 적합한 펌프를 제시하여야 한다.

(2) 공급된 펌프설비의 하자보수기간은 별도 계약서에 따르며, 보증수명은 펌프본체, 주축에 대하여 적용한다.

1.5 제출물

1.5.1 제작도면

제출하여야 할 제출물은 이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항 1.7 제출물”에 따르며, 제작도면에는 다음 내용을 포함하여야 한다.

(1) 펌프명칭, 설비번호

(2) 성능곡선도는 펌프의 전 운전 범위에 대해 양정, 유량, 소요동력, NPSHre, 그리고 펌프효율을 나타내어야 한다. 또한 변속펌프의 경우는 설계유량, 최대 및 최소유량 각각의 조건에서 요구되는 양정, 유량, 소요동력, 종합효율, 최소 잠김 수위 등을 분리하여 나타내어야 한다.

(3) 시공자는 서지(surge), 공동현상(cavitation) 또는 과대한 진동없이 안정된 운전을 할 수 있도록 제시된 성능곡선도상의 한계표시를 하여야 한다.

(4) 조립도는 축(shaft) 크기, 축봉장치, 축 이음(coupling), 베어링, 기초볼트계획, 부품명, 재질표, 외형지수와 운송중량을 포함한다.

1.5.2 유지관리지침서

각 펌프 절에서 요구된 자료가 포함되어야 하며, 각 펌프의 운영에 필요한 정보가 포함되어야 한다.

1.6 품질보증

이 시방서 “KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.1.2 품질관리”에 따른다.

1.7 포장, 운반 및 보관

이 시방서 “KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.1.3 현장업무관리”에 따른다.

1.8 타 공정과의 협력작업

이 시방서 “KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.1.1 현장운영절차”에 따른다.

2. 자재

2.1 일반사항

다음에 명시되지 않은 사항은 참조규격에 따르며, 각 절의 요구사항에 따라서는 제작자의 표준 기기로 필요에 따라 수정될 수 있다.

(1) 펌프 및 전동기는 단속 및 연속 구동에 적합하여야 하며 서징, 캐비테이션 및 진동현상없이 전 시방 범위에서 운전될 수 있어야 한다.

(2) 진동이 없도록 회전부품은 정 · 동적으로 평형이 되어야 하며, 하중 및 하중분포는 정상 운전 상태에서 공진 현상이 없어야 한다.

(3) 펌프의 성능곡선은 최고 효율점에서 완만한 효율곡선이어야 하며 시방점에서의 효율(공장 검사에서 측정한 수치가)이 보증효율 이상이어야 한다.

(4) 펌프의 부품들은 기존 사용하고 있는 같은 규격의 펌프와 호환성을 가져야 하며, 충분한 강도 및 강성을 가져야 한다.

(5) 펌프는 분해, 수리가 용이하여야 한다.

(6) 펌프는 정격회전속도의 120%에서 역회전이 5분간 일어나도 펌프, 모터, 동력공급 또는 제어반에 이상이 발생하지 않아야 한다.

(7) 펌프운전범위는 유량비율 (80%)Q에서 (120%)Q까지 어떠한 운전조건에서도 필요 NPSH가 유효NPSH-1보다 작아야 한다.

(8) 별도 명시된 경우를 제외하고 펌프와 전동기는 플랙시블 커플링으로 직결되어야 하며 축, 커플링 등의 회전부에는 안전대책을 고려하여 보호장치를 설치한다.

2.2 펌프의 구조 및 재질

2.2.1 일반

(1) 성능곡선도 : 모든 원심펌프는 연속적인 성능곡선을 가져야 한다. 어떤 경우라도 성능곡선상 어떤 점에서의 요구마력은 모터, 엔진의 정격마력을 넘든지 여유율(service factor)을 잠식해서는 안된다.

(2) 재질 : 모든 펌프의 재질은 사용목적에 적합하여야 한다. 별도로 재질이 명시되어 있지 않는 경우는 제품의 사용목적을 위한 활용성에 영향을 끼칠 모든 결점이나 불완전성이 없는 높은 등급의 표준 재질이어야 한다.

2.2.2 본체

(1) 상부케이싱은 아이볼트 또는 인양고리를 갖추어야 하며, 축봉수 및 배기용 배관 연결구가 있어야 한다.

(2) 하부 케이싱에는 배수구 및 이토밸브가 있어야 한다.

(3) 웨어링 링은 별도 명기가 없는 한 STS주강품(SSC14)으로서 케이싱과 회전차에 각각 고정하며 양단 사이는 압력차에 의한 틈새흐름이 적고 교체가 가능한 래비린스형 또는 L형으로서 회전차의 회전방향에 관계없이 움직이지 않도록 세트키이 또는 적절한 구조로 견고하게 고정하여야 한다.

2.2.3 펌프축 및 슬리브

(1) 슬리브는 회전차에서 스터핑박스까지 연장되어야 하며, 축과 슬리브 사이의 미끄럼짐을 방지할 수 있도록 축에 키이 등으로 견고하게 고정하여야 하며, 교체가 가능하여야 한다.

(2) 슬리브를 회전차 중심에 견고하게 장치하고 확실한 밀폐장치를 갖추어 슬리브와 회전차 사이의 운전 중 공기흡입, 누수 등을 방지할 수 있어야 한다.

2.2.4 베어링

(1) 중하중용 볼 또는 원통로울러 베어링으로 외부 냉각없이 장시간 사용가능하여야 한다.

(2) 펌프의 기동, 정지 또는 운전시 발생할 수 있는 축방향 및 반경방향의 하중에 견디어야 한다.

(3) 시공자는 베어링 수명계산서를 제출하고 교환기간을 명시하여야 한다.

2.2.5 커플링(coupling)

펌프와 전동기의 동력전달은 동력전달 효율이 높으며, 부하충격에도 견딜 수 있는 형식으로 하여야 한다. 펌프 각 절에서 별도 명시하지 않는 경우, 커플링은 KS B 6318에 따른다.

2.2.6 윤활(lubrication)

맑은물 펌프의 수직 펌프 축은 별도의 지시가 없는 한 물로 윤활하도록 제작한다. 심정펌프와 건조한 몸통으로 있는 펌프는 물 또는 오일 윤활 베어링을 하고, 축봉과 밀폐시킨 라인 축(Line Shaft)을 갖추어야 한다. 오수, 슬러지 그리고 다른 프로세스 유체용 펌프는 명시된 대로 윤활을 해야 한다.

2.2.7 그리스(grease) 윤활

볼 크기가 250mm 이상의 모든 수직형 축류, 사류, 터빈 펌프 및 기타 심정용 펌프에 대하여 하부 베어링의 그리스 윤활을 위해 스테인리스강관을 칼럼에 부착해야 하며, 누유가 되어서는 안된다.

2.2.8 축봉장치

축봉장치의 형식을 그랜드 패킹 또는 미케니컬 실로 하는 경우에는 다음에 따른다.

(1) 그랜드 패킹(gland packing) : 펌프 실(seal)용으로 명시된 그랜드패킹은 최상의 품질로 제작자가 가장 적합하다고 제시하는 재질을 사용해야 한다. 침전물을 함유한 유체용의 축봉부는 랜턴링(lantern ring)을 사용하고 맑은물을 공급해야 한다. 패킹은 밀폐가 확실하고 설치가 쉬우며 탄성이 있어야 한다. 패킹 그랜드는 패킹의 설치가 쉽도록 상하 분리형 또는 단일체형

으로 하여야 한다.

(2) 미케니컬실(mechanical seals) : 약품과 부식성 물질 이외의 다른 모든 것의 공급용으로 사용되는 미케니컬실은 막힘이 없고, 단일코일스프링이고, 내장재와 2차 고무의 미끄럼이 없도록 만들어져야 한다.

① 오수, 슬러지 또는 배출수펌프 : 이중 실(Double seals)

② 마모성액체, 모래 또는 소석회 슬러리펌프 : 이중 실(Double seals)

③ 화학약품 또는 부식성 액체펌프 : 단일 실(Single seals)

④ 온수 또는 냉수펌프 : 단일 실(Single seals)

2.2.9 펌프 부속품

(1) 전자(solenoid) 밸브 : 필요시 물 또는 오일 윤활배관과 모든 냉각수 배관에 전자밸브를 설치해야 한다. 전자밸브의 전원은 전동기의 제어전원과 같아야 한다.

(2) 압력계 : 펌프는 토출측 배관에 압력계를 설치하여야 하고 흡상 양정일 경우에는 흡입측 배관에 연성계를 설치하여야 한다. 압력계는 정확한 값을 측정할 수 있도록 진동과 충격이 적은 위치에 설치해야 한다.

(3) 플랜지(flange)용 개스킷 : 개스킷 재질은 KS M 6613에 따른다.

2.3 전동기의 구조 및 재질

다음에 명시하지 않는 사항은 이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항”에 따른다.

(1) 전동기는 공동 가대 위(입축 펌프 제외)에 설치하며 과부하 없이 펌프의 규정된 운전범위를 계속적으로 운전하기에 적합한 용량 이상이어야 한다.

(2) 전동기는 모든 정격과 베어링 제원 등을 기록한 스테인리스 재질의 명판을 갖추어야 한다.

(3) 응결수를 배출하기 위하여 모든 차폐물의 가장 낮은 곳에는 배수구 및 마개를 갖추어야 한다. (필요시 적용)

(4) 전동기는 초기 기동전류가 600%를 초과하지 않아야 한다. 차단기 투입 및 차단 동작에 의한 개폐 서지 보호대책이 마련되어야 한다. (필요시 적용).

(5) 각 위상마다 전동기 모선 단자함의 반대쪽에 권선 온도감지기가 설치되어야 하고, 이상온도 상승시 온도계전기에 의해 차단할 수 있어야 한다. (필요시 적용)

(6) 터미널박스는 표준전선과 개구를 위한 탭 장치를 마련하여야 한다.

2.4 소형 벌루트 펌프 및 소형 다단 원심펌프

2.4.1 규격 및 수량

(1) 펌프 : 별도 작성된 공사시방서에 따른다.

(2) 전동기 : 별도 작성된 공사시방서에 따른다.

2.4.2 설계조건

별도 작성된 공사시방서에 따른다.

2.4.3 일반사항

다음에 명시하지 않은 사항은 KS B 7501 및 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항”에 따르고, 축의 재질은 KSD 3706에 따르며 이와 동등 이상의 재질로 한다.

2.4.4 부속품 (참조 사항으로 별도 작성된 공사시방서에 따른다.)

(1) 커플링(보호대 포함) : 1 조
(2) 개스킷 : 1 식
(3) 기초볼트 및 너트 : 1 식
(4) 압력계(다이어프램형) : 1 식

2.5 양쪽 흡입 벌루트 펌프

2.5.1 규격 및 수량

(1) 펌프 : 별도 작성된 공사시방서에 따른다.
(2) 전동기 : 별도 작성된 공사시방서에 따른다.

2.5.2 설계조건

별도 작성된 공사시방서에 따른다.

2.5.3 일반사항

다음에 명시하지 않은 사항은 KS B 6318에 따른다.
(1) 축의 재질은 KSD 3706에 따르며 이와 동등 이상의 재질로 한다.
(2) 펌프 상하부 케이싱(casing)은 축에 평행되게 수평 분할할 수 있으며 접합면은 정밀 가공되어 맞춤핀으로 조립되어야 한다.
(3) 펌프 베어링 하우징은 분할 또는 일체 주조되어 하부 케이싱에 볼트로 체결하여야 한다.

2.5.4 부속품 (참조 사항으로 별도 작성된 공사시방서에 따른다.)

(1) 커플링(보호대 포함) : 1 조
(2) 개스킷 : 1 식
(3) 기초볼트 및 너트 : 1 식
(4) 압력계(다이어프램형) : 1 식
(5) 전동기 권선온도감지기(대당 R.S.T상 1개씩) : 1 조
(6) 베어링 : 온도감지기(좌 · 우) : 1 조
(7) 스페이스 히터 : 1 조

2.6 배수용 수중 모터 펌프

2.6.1 규격 및 수량

별도 작성된 공사시방서에 따른다.

2.6.2 설계조건

별도 작성된 공사시방서에 따른다.

2.6.3 일반사항

(1) 다음에 명시하지 않은 사항은 KS B 6321 및 이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항”에 따르며, 오수처리에 적합한 것으로서 회전차, 케이싱, 수중 모터 등으로 구성되어야 한다.

(2) 케이싱은 내부압력 및 진동 등에 대한 기계적 강도 및 부식, 마모를 고려하여 KS B ISO 11090-1에 따르며 케이싱은 분해조립이 용이하여야 한다.

(3) 회전차는 KS D 3698에 따르며, 고형물이 혼입되어도 잘 통과될 수 있는 형상으로서 연속 운전에 견디어야 한다.

(4) 전동기는 기계적 축봉에 의해 완전 밀봉된 것으로 교체가 용이한 구조이어야 한다.

(5) 펌프 베어링 하우징은 분할 또는 일체 주조되어 하부 케이싱에 볼트로 체결하여야 한다.

(6) 전용 케이블은 수중 사용에 적합한 복합케이블로서 절연두께 및 절연내력은 KS C IEC 60811-1-1에서 규정하는 값이거나 이와 동등 이상이어야 하며 유도전동기에 연결하여 방수 등에 지장이 없도록 충분한 방수처리를 하여야 하고 중간이음매가 없어야 한다.

2.6.4 부속품 (참조 사항으로 별도 작성된 공사시방서에 따른다.)

(1) 수중 케이블(필요깊이) : 1 식

(2) 인양체인 : 1 식

(3) 압력계 : 1 식

2.7 다이어프램 펌프

2.7.1 규격 및 수량

별도 작성된 공사시방서에 따른다.

2.7.2 설계조건

(1) 펌프는 내식성이 있는 다이어프램 형식이어야 하고 화학약품에 대해 적합하여야 한다.

(2) 각각의 펌프는 펌프 받침, 구동장치, 여분의 다이어프램 등으로 완전한 셋트를 갖추어져야 한다.

2.7.3 일반사항

(1) 펌프는 수력학적으로 동작되는 다이어프램 형식으로 한다.

(2) 전밀폐형으로 장시간 운전에도 이상이 없어야 한다.

(3) 펌프헤드는 견고하며 충격 및 배관하중 등에 대한 여유가 있어야 한다.

(4) 다이어프램 헤드와 본체는 분해 가능한 구조로서 유지보수가 용이하여야 한다.

(5) 다이어프램은 공급액에 대해 충분한 내약품성이 있는 재질로 제작하여야 하며, 최대 사용압력에서 사용하여도 손상되지 않아야 한다.

(6) 펌프의 구동속도는 투입기에 적합하여야 하며, 설정된 주입량을 유지하기 위하여 자동적으

로 조정되어야 한다.

(7) 펌프의 토출량 조절은 스트로크 길이 조절과 스트로크 수를 동시에 조절하는 방식을 채용하여야 한다.

(8) 스트로크 길이 조절용 서보 장치와 펌프는 일체형으로 제작되어야 하고, 현장 조작반에서의 수동운전 또는 외부 신호에 의한 자동운전이 가능하여야 한다.

(9) 펌프는 다이어프램의 왕복 운동에 따른 맥동을 최소로 할 수 있도록 에어챔버를 공급 또는 내장하여야 한다.

(10) 다이어프램의 내부에는 안전밸브(safety valve)가 내장되어야 한다.

(11) 주입량 조정기구는 운전 중에도 '0'에서 최대까지 무단계로 조절할 수 있어야 하고, 흔들림을 방지할 수 있어야 한다.

(12) 다이어프램 펌프의 약품과 접촉하는 부분은 관련된 약품에 의한 부식과 마모를 방지하고 최적의 상태를 보증하여야 하며, 다음과 동등 이상의 재질이어야 한다.

① 펌프몸체 : PVC 또는 동등 이상

② 다이어프램 : PTFE+EPDM 또는 동등 이상

③ 체크볼 : CERAMIC 또는 동등 이상

2.7.4 부속품 (참조 사항으로 별도 작성된 공사시방서에 따른다.)

(1) 안전커버 : 1식

(2) 공통가대 : 1식

(3) 특수분해공구 : 1식

2.8 추진공동형 펌프(일축나사형)

2.8.1 규격 및 수량

(1) 펌프 : 별도 작성된 공사시방서에 따른다.

(2) 전동기 : 별도 작성된 공사시방서에 따른다.

2.8.2 설계조건

별도 작성된 공사시방서에 따른다.

2.8.3 일반사항

(1) 슬러지 이송용 펌프는 슬러지 함수율에 대하여 안정된 성능으로 작동되고, 슬러지에 막히지 않고 전동기에 과부하가 생기지 않도록 제작되어야 한다.

(2) 회전자(rotor)는 고형물을 지장없이 통과시킬 수 있는 형상으로 동력 균형이 확실하고, 운전시에 진동이 생기지 않아야 한다.

(3) 고정자(stator)는 교체가 가능하며, 흡입 케이싱과 토출 케이싱은 분해가 가능해야 한다.

(4) 구동부에서 회전자로의 회전운동을 원활히 전달할 수 있도록 완전 밀봉된 회전자는 제작자 표준 재질로 정밀 제작되어 어떤 비틀림에도 진동없이 가동할 수 있도록 충분한 강도를 지녀야 한다.

(5) 전동기는 가변속 구동장치에 의한 회전수 제어가 가능한 형식으로 설치하여야 한다.

2.8.4 부속품 (참조 사항으로 별도 작성된 공사시방서에 따른다.)

(1) 공통가대 : 1 개
(2) 압력계(다이어프램식) : 1 개
(3) 특수 분해 공구(전 댓수에 대하여) : 1 식
(4) 기초 볼트, 너트 : 1 식
(5) 기타 필요품 : 1 식

2.9 도장

(1) 펌프와 전동기는 표면 처리 후 방청프라이머로 처리하고 제작자의 표준 고광택 기계용 에나멜로 최종 도장하여야 하며 마감색상은 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어야 한다.
(2) 펌프 셋트의 구성품은 운반기간중 보호 및 가동부품에 이물이 들어가는 것을 방지하기 위하여 공장에서 덮개를 해야 한다. 축(shaft)은 부식을 방지하기 위하여 그리스 칠을 해야 한다. 가공처리된 마모표면 및 베어링은 적절한 방청제를 사용하여 부식에서 보호해야 한다.

2.10 설비의 표기(nameplate)

(1) 각 설비는 설비명칭, 일련번호, 양정 및 유량, 임펠러 크기, 펌프회전수, 제작자명 및 형식번호 등 설비특성이 명확히 기재된 스테인리스의 명판(name-plate)을 부착해야 한다.
(2) 전동기는 설비명칭, 형식, 모델명, 일련번호, 규격, 중량, 정격용량, 전압, 보호등급(선택적용) 등 설비특성을 기재한 스테인리스 명판을 부착해야 한다.

2.11 펌프 공장시험 및 검사

10HP 이상의 모든 원심펌프설비는 KS B 6301, KS B 6302, KS B 6360을 우선적으로 적용하며 한국산업규격이 없는 경우는 American National Standard For Centrifugal Pump Tests(ANSI/HI 1.6) 또는 American National Standard For Vertical Pump Tests(ANSI/HI 2.6)에 따라서 펌프 제작공장에서 시험해야 한다. 시험은 전동기를 포함하여 납품된 완전한 펌프설비를 이용하여 실시되어야 한다.

2.11.1 외관·구조검사

(1) 명판기재내용
(2) 주조 및 용접부
(3) 회전방향
(4) 누유 및 외관 · 구조

2.11.2 수압시험

2.11.3 성능시험

(1) 전양정, 토출량, 회전속도, 축동력, 효율, NPSHre가 나타난 펌프 성능곡선

(2) 최소 5회 수력학적 시험을 읽어 데이터시트(data sheet)에 기록
(3) 곡선상의 어느 점에서도 여유율(service rating) 1.0을 넘어 정격 모터마력을 넘지 않는 요구 축동력의 보증
(4) 흡입상태 및 운전상태
(5) 기동전류 측정

3. 시공

3.1 일반사항

이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항”에 따른다.

3.2 설치

3.2.1 설치일반

본 시방서에서 명시되지 않은 사항은 제작자의 설치 시방서에 따라 설치한다.
(1) 시공자는 펌프 모터 설치 시 사전에 현장을 실측하고 시공도면을 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다. 토목구조물에 적합하게 설비를 배치하고 이형관의 규격을 결정하여야 하며 이형관은 공장에서 제작되어야 한다.
(2) 플랜지 연결용 볼트에는 로크너트 및 와셔를 사용하고 개스킷은 규격품을 사용하여야 한다.
(3) 펌프의 설계, 제작, 납품(타 업자 설치 시 현장하차도), 설치 및 시운전은 타공사 (전기, 계측제어)와의 긴밀한 협조로 기기의 정상적인 기능을 발휘할 때, 특히 현장제어반 설치 시에 전기, 계측제어와 긴밀한 협조로 정상적으로 작동할 때, 본 공사가 완료된 것으로 한다.

3.2.2 정렬(alignment)

모든 기기는 적절한 정렬상태 확인, 기술된 것과 같이 운전됨을 증명하고, 진동, 축의 돌출 또는 그 밖의 결함을 피하기 위해 현장시험을 해야 한다. 펌프 구동 축은 교정정렬을 확실히 하였는지 반드시 힘을 가하지 않고 확인해야 한다. 기기는 깨끗한 외관과 장소에서 안전하게 보관되어야 한다.

3.2.3 윤활유

시공자는 초기 운전용으로 필요한 오일과 그리스를 공급해야 한다.

3.3 현장시험 및 검사

다음에 명시하지 않은 사항은 이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항”에 따른다.
(1) 각 펌프 절에서 요구된 곳의 각 펌프 설비는 과대한 소음, 진동, 공동현상(cavitation), 또는 베어링의 과열이 만족스럽게 운전되는 것을 실물 증명하기 위해 설치 완료 후에 현장시험을 하여야 하며 공장시험결과와 다른 때에는 이를 분석조치 하여야 한다.
(2) 시공자는 다음의 현장시험을 해야 한다. (필요시 적용)

① 펌프설비의 기동, 점검 및 운전은 전 회전수범위에 대하여 시행되어야 한다.

② 각 펌프 회전속도에서 최소 4가지 송수조건으로 모터전압, 전류값, 펌프흡입 수두, 그리고 토출수두를 동시에 읽어 그 값을 얻어야 한다.

③ 시공자는 유량 양정곡선(정격점 및 체절점, 정격점 상하 4개소 이상), 축동력 곡선, 효율곡선을 측정하여야 한다.

④ 접촉식 온도계를 이용하여 베어링온도를 측정한다.

⑤ KS B 6360의 방법으로 측정한 최대소음은 기기설치 위치에서 수평으로 1m 및 수직으로 1.5m 떨어진 위치에서 85dB 이하이어야 한다.

⑥ 현장조작반 작동시험, 각종 부속 기자재의 작동시험을 하여야 한다.

⑦ 전기 및 계측제어설비 시험은 그 기술된 기기 내의 절의 요구사항에 따른다.

(3) 현장시험은 공사감독자(건설사업관리자)가 입회하에 하여야 한다. 시공자는 현장시험 일정을 제출해야 한다.

(4) 요구사항에 부합되지 않는 펌프설비가 있을 경우에는 요구사항에 만족할 때까지 상기 내용과 같이 수정과 재시험을 해야 한다.

3.4 수충격 시험(필요시 적용)

(1) 시공자는 설계 및 설치조건에서 수충격이 발생하였을 경우에도 설비가 성능을 발휘하고 있는 가를 확인하여야 하며, 펌프모터, 밸브를 포함하는 관련설비의 제작사 기술자가 참여하여야 한다.

(2) 수충격 시험은 오실로스코프를 사용하여 압력변화 등을 기록하여야 하며, 다음 항목을 포함하여야 한다.

① 펌프 흡·토출배관, 주 배관의 압력변화

② 체크밸브 개폐시간

③ 유량변화

④ 펌프역회전 발생여부

⑤ 기타 수충격시험을 위하여 필요한 사항

(3) 수충격시험은 펌프의 개별 및 전 대수 가동 시에 따른 정상적인 기동정지와 정전시로 구분하여 실제 발생할 수 있는 상황을 설정하여 실시하여야 한다.

(4) 수충격 분석 결과는 설계값과 비교하여 분석되어야 하며, 차이점에 대한 해석을 하여야 한다. 수충격 시험 중에 발생하는 문제점은 시공자가 부담하여야 한다.

KCS 57 80 15 : 2017

상수도공사 밸브 및 수문설비

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

목 차

KCS 57 80 15 상수도공사 밸브 및 수문설비 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 3

3. 시공 ····· 18

KCS 57 80 15 상수도 공사 밸브 및 수문설비

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 상수도공사의 시공에 있어 별도 명시된 경우를 제외하고 밸브와 수문 및 액츄에이터에 적용한다.

1.2 참고기준

- KS B 1511 : 철강재 관 플랜지의 기본치수
- KS B 2304 : 밸브의 검사통칙
- KS B 2332 : 수도용 제수밸브
- KS B 2333 : 수도용 버터플라이밸브
- KS B 2334 : 수도용 덕타일 주철 제수밸브
- KS B 2350 : 주철밸브
- KS C 4202 : 일반용 저압 3상 유도전동기
- KS C 4204 : 일반용 단상 유도전동기
- KS D 3503 : 일반구조용 압연강재
- KS D 3515 : 용접구조용 압연강재
- KS D 3578 : 상수도용 도복장강관 이형관
- KS D 3705 : 열간압연 스테인리스 강판 및 강대
- KS D 3602 : 강재강판
- KS D 3706 : 스테인리스 강봉
- KS D 3710 : 탄소강 단강품
- KS D 3752 : 기계구조용 탄소강재
- KS D 4101 : 탄소강 주강품
- KS D 4301 : 회주철품
- KS D 4302 : 구상흑연주철품
- KS D 8502 : 수도용 액상에폭시 수지도료 및 도장 방법
- KS M 6613 : 수도용 고무
- KWWA B 100 : 수도용 급속공기밸브
- KWWA B 102 : 수도용 소프트 실 슬루스밸브
- KWWA B 103 : 수도용 밸브캡
- KWWA B 104 : 수도용 대구경 버터플라이밸브의 면간 및 주요치수
- ANSI/AWWA C 540 America Standard for Valves and Sluice Gates
- AGMA

1.3 용어의 정의

(1) 별도의 명시가 없는 한 이 시방서 “KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.3 용어의 정의”에 따른다.

(2) 밸브는 관 속을 흐르는 기체 또는 액체의 유입과 유출 및 이를 조절하는 장치 또는 부품의 총칭이다.

(3) 액츄에이터는 전기, 유압, 압축공기 등을 이용하는 조작기의 총칭으로 밸브와 수문을 작동시키는 기기를 총칭한다.

1.4 요구조건

1.4.1 일반사항

시공자는 계약문서에 따라서 완전한 성능을 발휘할 수 있는 모든 밸브, 액츄에이터와 부속품을 공급하여야 한다.

1.4.2 설비 신뢰성

시공자는 제품의 설계, 조립, 납품, 시험, 설치의 조정과 제품의 공급을 위해 책임을 져야하며, 각 밸브절의 요구에 준수하여야 할 책임이 있다.

1.4.3 보증

공급된 밸브 설비의 하자보수기간은 현장시험이 완료되고 정상운영이 시작된 후 계약 내용에 따른다.

1.5 제출물

1.5.1 일반사항

시공자가 제출하여야 할 제출도서는 이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항 1.7 제출물”에 따른다.

1.5.2 제작도면(shop drawing)

제작도면에는 다음 내용을 포함하여야 한다.

(1) 밸브명칭, 규격, 개도에 따른 용량계수(Cv)선도 및 손실계수(K)선도, 압력비율, 특정번호(해당시) 및 시방서 해당번호

(2) 규격을 포함한 밸브치수, 밸브 액츄에이터, 제작자, 모델번호, 리미트스위치 및 설치에 관한 정보

(3) 모든 제어밸브의 캐비테이션 한계

(4) 완제품의 중량(구동장치포함)

(5) 부품용어, 재질, 치수, 중량 및 밸브핸들, 핸드휠, 위치지시계, 리미트스위치, 밸브와 제어시스템의 관계가 명시되어 있는 조립도면(assembly drawing)

(6) 밸브 토크, 액츄에이터의 구동시간 및 밸브축 지름 등 산정계산서

(7) 결선도, 제어계통도 및 결선을 위해 필요한 단자번호가 명시된 단자대

(8) 밸브의 고무시트 규격 및 제작회사 명칭

1.5.3 유지관리지침서

유지관리지침서는 이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항 1.7 제출물”에 따르며 각 밸브의 운영에 필요한 정보가 포함되어야 한다.

1.5.4 예비품

예비품은 이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항 1.7 제출물”에 따르며 각 밸브의 분해 조립 시 필요한 정보가 포함되어야 한다.

1.6 품질보증

이 시방서 “KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.1.2 품질관리”에 따른다.

1.7 포장, 운반 및 보관

이 시방서 “KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.1.3 현장업무관리”에 따른다.

1.8 타 공정과의 협력작업

이 시방서 “KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.1.1 현장운영절차”에 따른다.

2. 자재

2.1 일반사항

다음에 명시되지 않은 사항은 이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항” 및 “KCS 57 80 15 상수도공사 밸브 및 수문 설비 1.2 참조기준”의 해당규격에 따른다.

2.2 구조 및 재질

2.2.1 재질

모든 밸브의 재질은 사용목적에 적합하여야 한다. 재질이 명시되어 있지 않는 경우는 제품의 사용목적을 위한 활용성에 영향을 끼칠 모든 결점이나 불완전성이 없는 높은 등급의 표준 재질이어야 한다.

2.2.2 밸브몸통

(1) 밸브몸통은 지정된 재질에 의하여 주조, 단조 또는 용접되어야 하며 내부통로는 매끄럽게 하여야 한다.

(2) 벽두께는 몸체가 약해 질 수 있는 주조결함, 핀홀 또는 다른 결함이 없이 각 형식의 밸브에 적용할 수 있는 규격에 일치하는 일정형식이어야 한다. 모든 용접부는 자격을 가진 용접사에 의하여 실시되어야 하며 매끈하게 연마되어야 한다.

(3) 밸브 지지용 다리(호칭지름 600mm 이상)는 밸브의 하단 중심을 기준으로 양측에 2개의 다

리를 부착하여 유체통과 시 일어날 수 있는 진동 또는 침하 등 각종 물리적으로 불리한 현상에 견딜 수 있도록 제작되어야 하며, 설치에 필요한 기초볼트를 공급해야 한다.

2.2.3 축봉장치

(1) 축봉장치는 클램프, 나사 또는 플랜지 형식으로 몸체에 부착되고 몸체와 동일한 온도와 압력을 받을 수 있어야 한다.

(2) 축봉장치는 표준 V형 패킹, 표준 O링 시일 또는 풀다운 패킹용으로 제작되어야 하며, 부식에 강한 재질이어야 한다.

(3) 축봉장치는 교체가 필요 없거나 또는 밸브축을 분해하지 않고 교체할 수 있는 간편한 구조이어야 한다.

2.2.4 밸브시트

(1) 최고 사용압력의 압력차에서 유체의 흐름을 완전히 밀폐할 수 있는 구조로 제작되어야 하며, 양방향의 압력에 대하여도 효과가 같아야 한다.

(2) 고무시트에 의한 경우에는 손상되거나 보수된 고무이어서는 안되며, 단일체이어야 하고 미생물, 구리의 독성, 오존, 기름에 대하여 내구성을 지닌 것이어야 한다.

(3) 재료의 시험은 KS M 6613에 따라야 한다.

2.2.5 관 접합부 형식

설비 각 절에서 별도 명시되지 않은 경우, 관 접합부 형식은 KS D 3578에 따르며 플랜지 규격을 플랜지 부위에 각인하거나 표시하여야 한다. 개스킷 재질은 KS M 6613에 따른다.

2.2.6 밸브 부속품

(1) 내부 및 밸브부속품은 각 밸브의 지시내용에 따른다. 지정되어 있지 않으면 밸브부속품은 사용여건에 적합한 재질을 사용하여야 한다.

(2) 모든 밸브는 기능적인 시스템에 필요한 부속품을 갖추어야 한다.

2.2.7 예비품

(1) 시공자는 밸브명칭, 위치와 특기번호가 표시되고 적절하게 포장된 필요한 예비품을 공급하여야 한다.

(2) 모든 예비부품은 품질보증기간 이후에 발주자가 사용할 수 있도록 하여야 한다.

2.3 액츄에이터(Actuator)

2.3.1 일반사항

(1) 별도 명시된 경우가 아니면, 모든 차단용 및 교축용 밸브와 외부에서 작동하는 밸브와 게이트는 수동 또는 전동 액츄에이터를 공급하여야 한다.

(2) 시공자는 모든 액츄에이터가 완전히 기능을 발휘할 수 있는 하드웨어 설치, 전동기, 기어, 제어기기, 배선, 솔레노이드 밸브, 핸드휠, 레버, 체인 등을 공급하여야 하여야 한다.

(3) 모든 액츄에이터는 크리이핑(creeping)이나 풀러터링(fluttering)이 없이 전개와 전폐사이의 어느 중간 위치에서도 밸브를 정지시킬 수 있어야 한다.

(4) 전동액츄에이터의 모든 배선은 고유 번호로 표시되어야 한다.

(5) 액츄에이터는 설비의 사용특성에 적합한 재질로 최신 형식이어야 하며 최대 예상 토크를 고려하여 여유있는 크기로 하여야 한다.

(6) 모든 재질은 밸브나 게이트가 설치된 환경에 적합하여야 하며, 가공 기어의 잇면은 내마모성을 갖게 하여야 한다.

2.3.2 수동 액츄에이터

(1) 별도 명시되어 있지 않으면 모든 밸브와 게이트는 수동 액츄에이터를 공급하여야 한다.

(2) 지름 100mm 이하의 밸브는 제작자의 규격설계에 따라 직접 작동하는 레버나 수동 휠 액츄에이터를 갖추어야 한다. 그 이상의 밸브와 게이트는 기어로 구동되는 수동 액츄에이터로 핸드휠의 림에서 최대 20kgf 이내의 조작력으로 여닫이 조작이 가능하여야 한다.

(3) 수동 액츄에이터는 고무가스켓 또는 액체실리콘 등으로 완전히 밀폐되어 수분 등의 침투가 없어야 하고 영구적으로 윤활되어야 한다.

2.3.3 수동 웜기어 액츄에이터

(1) 액츄에이터는 내후성 주강 또는 강체의 커버를 포함하는 단일 또는 이중의 감속 기어 유니트로 구성되어야 한다.

(2) 액츄에이터는 밸브 개방과 폐쇄를 제한할 수 있도록 기계적인 스토퍼(stopper)가 부착되어야 한다.

(3) 모든 기어는 100% 과대하중으로 설계되어야 한다.

2.3.4 전동 액츄에이터

(1) 전동 액츄에이터 밸브 제어설비는 플랜지로 된 모터접속에 의하여 기계적인 하우징에 정확히 부착되어야 하며, 탈착이 용이한 구조이어야 한다.

(2) 수동조작이 가능한 구조로 하고 전동 조작 시에는 수동조작의 핸드휠, 캡 또는 체인휠이 회전되지 않는 구조이어야 한다.

(3) 사용압력 내에서 밸브의 개폐조작은 항상 원활하여야 하며, 임의의 위치에서 밸브를 정지하는데 무리가 없어야 한다.

(4) 전동모터 조작 시, 밸브의 개폐시간은 같아야 하며, 관내 수격압을 일으키지 않는 조건에서 가장 신속한 동작속도이어야 한다.

(5) 버터플라이밸브의 경우, 기계적 멈춤장치를 밸브의 완전 개방 및 완전 폐쇄위치에 설치하여 밸브디스크의 지나친 구동(overtravel)으로 인한 기기손상을 방지하여야 한다.

(6) 전동 액츄에이터에는 전동기, 감속기어, 토크스위치와 리미트스위치 등을 포함하여 밸브제어, 밸브의 위치표시 및 보조기기의 운전이 원활하도록 하여야 한다.

(7) 토크스위치는 최대 토크설정치가 스위치에 작용할 때, 전동구동장치가 정지되도록 개 · 폐 양방향에 설치되어 과대한 토크가 감지될 경우에만 동작되도록 하여야 한다.

(8) 액츄에이터는 평기어, 헬리컬기어, 웜기어 등으로 구성되는 단일 또는 다중의 감속장치이어야 한다.

(9) 모든 동력기어는 그리이스 또는 오일 윤활로 밀봉된 하우징이어야 한다.

(10) 기어장치는 기후조건에서 보호될 수 있도록 외함속에 내장되어야 하며, AGMA표준에 따라야 한다.
(11) 전동 액츄에이터의 전동기는 KS C 4202, KS C 4203, KS C 4204의 관련내용에 따른다.
(12) 전동기는 기밀이 유지되고 정격 토크에 대하여 250% 이상의 기동 토크를 가져야 하며, 전전압기동에 대한 저기동 전류형식으로 관성모멘트(GD2)가 작아야 하며, 밸브 제원표에 기술된 운전조건에서 충분한 정격을 가져야 한다.
(13) 전동기의 모든 베어링은 볼 베어링이어야 하며, 필요한 곳에는 트러스트(Thrust) 베어링을 사용하여야 한다. 모든 베어링은 충만되어야 하고 이물질의 유입을 방지하기 위해 기밀이 유지되어야 한다.
(14) 전동기의 배선 연결부위는 방수가 되어야 한다. 전동기는 전체 액츄에이터에 습기가 들어가지 않도록 각 부품을 개별적으로 기밀시켜야 한다.
(15) 전동기의 보호를 위하여 다음 기능을 가져야 한다.
① 밸브가 꽉 끼워 더 이상 움직이지 않을 때 무리하게 동작하지 않아야 한다.
② 전동기 코일의 과열시에는 온도감지기에 의하여 전동기가 보호되어야 한다.
③ 삼상전원이 잘못되어 단상이 공급되었을 때 전동기가 보호되어야 한다.
④ 상 결선을 잘못되었을 경우에도 자동으로 상이 전환되어야 한다.

2.3.5 유압 액츄에이터

(1) 유압 발생장치는 가능한 밸브 설치장소에 가까운 위치에 올 수 있도록 한다.
(2) 유압실린더 액츄에이터는 수동으로 개폐속도를 조절할 수 있어야 하며, 긴급상황시 밸브를 급폐쇄할 수 있는 장치 및 기능을 갖추어야 한다.
(3) 유압실린더 액츄에이터는 밸브조작에 충분한 압력이어야 한다.
(4) 유압실린더는 작동을 원활히 하기 위하여 완충구조로 되어야 한다.
(5) 밸브의 개폐속도 조절을 위한 유압실린더는 아래 기능을 가져야 한다.
① 정상적인 개폐시 개폐시간을 조정할 수 있는 구조
② 정전시 등 비상시 긴급차단이 가능하며 그 속도를 조정할 수 있는 구조(완폐형구조)
(6) 유압 발생 장치의 펌프는 진동, 소음이 적고 연속 및 단속운전에 견딜 수 있어야 한다.
(7) 유압 탱크는 배관 및 실린더의 크기를 고려한 적절한 용량이어야 한다.
(8) 유압 탱크에는 유면계, 온도계 등 운영에 필요한 계기류가 부착되어야 하며 유면상승 및 하강에 따라 경고음 및 정지 기능이 있어야 한다.
(9) 어큐뮤레이터는 유압발생장치의 사용목적에 적합한 크기를 가져야 한고, 형식은 블레더형으로 하거나 동등 이상의 성능을 갖도록 하여야 한다.

2.4 수도용 버터플라이 밸브

2.4.1 규격 및 수량

별도 작성된 공사시방서에 따른다.

2.4.2 설계조건

별도 작성된 공사시방서에 따르며, 밸브 몸통 및 밸브 대의 보증 수명은 15년 이상이어야 한다. 이 수명에 미치지 않는 기기 부품은 교체 및 보수가 용이하도록 하여야 하며 예비품을 명시하여야 한다.

2.4.3 일반사항

(1) 사용압력 1MPa(10kgf/㎠)까지의 버터플라이밸브는 KS B 2333 및 다음 요구조건에 따른다. 사용압력이 1.6MPa(16kgf/㎠) 이상 또는 밸브구경이 2,000mm를 초과하는 경우는 다음 요구조건에 준하여 시공자가 제시하여야 한다.

(2) 주요부품의 각부 재질은 특성에 적합한 재질로 하되, 특별한 경우를 제외하고 제작자 표준으로 한다.

2.4.4 밸브디스크

(1) 보조적으로 밸브 몸통내부에 스토퍼를 설치하는 경우는 물 흐름에 지장이 없는 구조로 제작 설치되어야 한다.

(2) 밸브디스크에는 흐름의 직각 방향으로 외부에 보강재를 설치해서는 안된다.

(3) 밸브대는 키이, 리이머 볼트 또는 테이퍼 핀 등으로 밸브 디스크에 단단히 부착하여야 한다. 디스크와 축의 체결은 축 직경이 받는 비틀림 하중의 최소 75% 이상 견디도록 하여야 한다.

2.4.5 디스크시트

(1) 디스크시트는 일체형으로 하고, 사용 중 이상이 생기지 않도록 고무탄성변형 이내에서 균일하여야 하며 교체가 가능하여야 한다.

(2) 시트는 NBR(아크릴로 니트릴 고무), NR(천연고무) 또는 이와 동등 이상의 재질로 내마모성 및 내노화성이 있어야 한다.

2.4.6 감속기 기어박스

(1) 밸브감속기는 스퍼어기어 및 워엄기어로 감속하여 동력전달이 확실하여야하며, 윤활은 유욕(oil bath)형 또는 그리스(grease) 밀폐형으로 한다.

(2) 밸브의 기어박스부 조립시에는 고무가스켓 또는 액체실리콘 등으로 조립부위를 완전밀폐시켜 수분 등의 침투가 없어야 한다.

(3) 밸브의 정상 개도(0~100%)를 위한 웜 휠의 기계적 스토퍼는 방식재질로 녹이 발생하기 않아야 하며, 기계적 스토퍼의 파손시에도 정상개도를 초과하지 않는 구조를 가져야 한다.

(4) 공사감독자(건설사업관리자)의 지시가 있는 경우, 웜 휠의 개폐상황을 확인할 수 있도록 기어박스 커버에 점검 홀을 설치할 수 있으며, 이때 점검 홀은 투명 아크릴 등의 재질로 내부감시가 용이하여야 한다.

(5) 웜 샤프트는 일체형으로 제작되어야 하며, 상하 트러스트 방지용 테이퍼 롤러베어링에 고정 설치하고 각 기어축은 상하 베어링을 사용 부착하여야 한다.

(6) 웜 샤프트 및 웜 휠 케이싱에는 구리스의 주입을 원활히 하기 위해 케이싱 관통 후 플러그 처리를 하여야 한다.

(7) 감속기 박스에는 개도지시계가 부착되어야 한다.

(8) 기어는 정밀도가 높고 잇면은 열처리를 하여 내마모성이 있어야 한다.

2.4.7 밸브대

밸브대는 밸브 베어링부, 밸브디스크와의 연결부, 축봉장치부까지 단일강재이야 한다. 밸브디스크와의 연결은 적어도 요구되는 축 최소지름에 대한 비틀림 강도의 75%에 상당하는 축 토크를 전달할 수 있어야 한다.

2.4.8 밸브 베어링

베어링재료의 공칭 설계하중, 또는 베어링이나 축 재료의 압축강도의 1/5을 초과하지 않는 압력에 맞게 제작되어야 한다.

2.5 수도용 제수밸브(sluce valve)

2.5.1 규격 및 수량

별도 작성된 공사시방서에 따른다.

2.5.2 설계조건

(1) 사용압력은 아래 표와 같다. 사용압력 1MPa(10kgf/㎠) 이상이며, 구경 500mm 이상인 경우 규격은 KS B 2332이며 재질은 KS B 2334의 닥타일이나 주강으로 제작하여야 한다.

구 분		관련규격	사용압력 (kg/㎠)	구 경 (mm)	비 고
제수밸브		KS B 2332	7.5 K	1500 mm까지	
덕타일 제수밸브	2종	KS B 2334	7.5 K	500 mm까지	
	3종	KS B 2334	10 K	500 mm까지	
	4종	KS B 2334	16 K	300 mm까지	
	5종	KS B 2334	20 K	300 mm까지	

(2) 모든 매설밸브는 내측 나사로서 축이 상승되지 않는 구조이어야 한다.

2.5.3 일반사항

(1) 밸브시트는 일체형으로 하고, 사용 중 이상이 생기지 않아야 하며, 디스크와 몸체시트 및 가이드부는 시트의 편마모, 누수 및 채터링이 발생되지 않는 구조이어야 한다.

(2) 밸브 축은 밸브 개폐 시 축 추력에 의한 축의 상승(rising)현상이 발생되지 않는 구조이어야 한다.

(3) 패킹장치는 장기 사용시에도 마모나 부식이 최소로 되는 재질 및 구조이어야 한다.

(4) 주요부품의 각부 재질은 KS B 2332 또는 KS B 2334에 따르며 볼트, 너트는 KS D 3706의 STS 304로 하여야 하나, 제품의 성능 및 기능향상 등을 위해 재질변경이 필요할 때에는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어 이와 동등 이상의 재질을 사용할 수 있다.

2.6 수문(Sluice Gate)

2.6.1 규격 및 수량

별도 작성된 공사시방서에 따른다.

2.6.2 설계조건

별도 작성된 공사시방서에 따른다.

2.6.3 문짝(Door)

(1) 문짝은 충분한 강도(strength)와 강성(stiffness)을 가지는 리브(rib)가 부착된 구조로서, 주요부의 두께는 부식을 고려하여야 한다.

(2) 물막이판, 쐐기판, 그리고 스핀들 접속 브라켓(bracket) 등을 설치한다. 단, 스핀들(spindle) 접속 브라켓은 수문 본체와 일체로 되어도 좋다.

(3) 수압에 의한 수문 본체의 굽힘율(Deflection Ratio)은 1/1500 이하로 한다.

2.6.4 문틀(frame)

(1) 문틀에는 본체의 개폐를 위한 안내(guide)부를 설치한다.

(2) 주요부의 두께는 부식을 고려한다.

2.6.5 물막이판

(1) 물막이판은 본체 및 문틀에 설치한다.

(2) 물막이판은 청동제 또는 스테인리스제(KS D 3706에 의한 STS 304)로서 본체 및 문틀에 체결되는 부분을 함께 가공하여 다듬질한다.

(3) 물막이판은 본체 및 문틀에 설치한 후 수밀이 되도록 다듬질한다.

2.6.6 안내판

(1) 안내판은 문틀에 볼트로써 체결한다.

(2) 규격이 작은 것(500mm 이하)은 쐐기판과 겸용해도 좋다.

2.6.7 쐐기판(wedge)

쐐기판은 본체 및 문틀에 스테인리스강(STS 304) 및 황동제 볼트(쐐기판과 같은 재질)로 견고하게 설치한다.

2.6.8 스토퍼(stopper)

스토퍼(stopper)는 문틀에 2개소 설치한다.

2.6.9 스핀들(spindle)

(1) 스핀들은 스테인리스 강봉(STS 403 이상)으로 본체가 원활하고 안전하게 상하로 움직일 수 있게 한다. 또한, 전동의 경우 나사는 사다리꼴 또는 각형 나사로 하고 스핀들 덮개(spindle cover)는 강관제로 한다.

(2) 나사는 헤드 스톡(head stock)의 스크류 블록(screw block)과 잘 융합되도록 한다.

(3) 본체와 스핀들(spindle)을 접속하는 부분에 핀(pin)을 사용하는 경우에는 스테인리스제(STS 403 이상)로 한다.

2.6.10 전동 개폐 장치

(1) 수문의 열림 설정위치에 작동이 확실한 리미트 스위치(limit switch)를 설치한다. 리미트 스위치는 조정 가능하며 열림, 닫힘의 위치에 수문의 여닫이 표시등을 점등하는 접점 및 스페이스 히터(space heater)를 설치한다.

(2) 여닫이 작동중, 전동기에 걸리는 토크가 비정상으로 증가하는 경우는 회전력 스위치에 의해

확실히 전동기를 정지시켜야 한다. 또한 회전력 스위치로 작동되는 토크값은 조정 가능하며 여닫이 양방향에서도 작동되어야 한다.

(3) 수동으로서도 수문의 조작을 할 경우는 간단하고 확실히 전동회로를 차단하여 안전성을 확보한다. 또한 전동으로의 복귀는 수동으로 하여야 한다.

(4) 수동조작은 핸드 휠로서 하며 15kgf 이내의 힘으로 여닫이가 가능해야 한다.

(5) 스탠드 및 기어상자부는 주철제로 치차는 내마모성이 높은 특수주물 또는 특수 강재로 한다.

(6) 핸드 휠은 주철제로 개폐방향을 지시하는 표시를 한다.

(7) 여닫이 지시계는 다이얼식으로, Synchro 발신기 또는 Potentiometer 발신기를 설치한다. 개도 지시계의 주요부는 스테인리스제로 하고 눈금은 mm로 표시한다.

(8) 각부의 강도계산(스핀들의 강도계산 포함)은 안전을 고려하고 전동기의 정격 토크를 기준하여 여유를 둔다.

(9) 전동기는 삼상 유도전동기(농형) 옥외형으로 정격 30분(표준) 브레이크 부착형으로 한다.

2.6.11 부속품 (참조 사항으로 별도 작성된 공사시방서에 따른다.)

(1) 앙카 볼트 : 1 식

(2) 스핀들용 커플링 : 1 식

(3) 기타 필요품 : 1 식

2.7 비금속 수문(Sluice Gate)

2.7.1 규격 및 수량

별도 작성된 공사시방서에 따른다.

2.7.2 설계조건

별도 작성된 공사시방서에 따른다.

2.7.3 문짝(Door)

(1) 문짝은 충분한 강도(strength)와 강성(stiffness)을 가지는 리브(rib)가 부착된 구조로서 부식 및 변형에 안정성을 갖는 비금속 재질로 한다.

(2) 문짝은 개폐시 문틀 및 안내판과 미끄러짐 특성이 좋아야 한다.

(3) 문짝은 쉽게 빠지지 않은 구조이어야 한다.

(4) 문짝 보강 리브(rib)는 STS 304 이상의 특성을 갖는 재질로 한다.

2.7.4 문틀(frame)

(1) 문틀에는 본체의 개폐를 위한 안내(guide)부를 설치한다.

(2) 주요부의 두께는 부식을 고려한다.

2.7.5 물막이판

(1) 물막이판은 본체 및 문틀에 설치한다.

(2) 물막이판은 어느 방향에서 수압을 받더라도 수밀을 유지할 수 있어야 하며, 미끄러짐 특성이 좋아야 한다.

(3) 물막이판은 교체가 용이한 구조이어야 한다.

2.7.6 안내판

(1) 안내판은 문틀에 볼트로써 체결한다.

(2) 규격이 작은 것(500mm 이하)은 쐐기판과 겸용해도 좋다.

2.7.7 스핀들(spindle)

(1) 스핀들은 스테인리스 강봉(STS 304 이상)으로 본체가 원활하고 안전하게 상하로 움직일 수 있게 한다. 또한, 전동의 경우 나사는 사다리꼴 또는 각형 나사로 한다.

(2) 나사는 너트 블록과 잘 융합되도록 한다.

(3) 스핀들을 지지하기 위한 가이드 브라켓은 부식에 충분히 견딜 수 있는 재질로 하며 가이드브라켓의 설치거리는 3m 이내이어야 한다.

2.7.8 기초볼트

기초볼트는 수문 개폐 시 발생되는 힘에 충분히 견딜 수 있어야 한다.

2.7.9 전동 개폐 장치

이 시방서 “KCS 57 80 15 상수도공사 밸브 및 수문설비 2.6.10 전동 개폐 장치”에 따른다.

2.7.10 부속품 (참조 사항으로 별도 작성된 공사시방서에 따른다.)

(1) 앙카 볼트/너트 : 1 식

(2) 수밀용 TAPE : 1 식

(3) 스핀들용 커플링 : 1 식

(4) 기타 필요품 : 1 식

2.8 보통형 스윙식 체크밸브

2.8.1 규격 및 수량

별도 작성된 공사시방서에 따른다.

2.8.2 설계조건

(1) 본 밸브의 기능은 펌프 모터의 동력 차단 후, 펌프를 통한 물의 계속적인 역류와 이에 따라 역회전을 방지하기 위해서 펌프 토출 측에 설치되며 손실수두를 최소화하고 플랩(flap)과 암(arm)의 자중에 의거 폐쇄되어야 한다.

(2) 밸브설계는 펌프설비 시방서와 펌프제작자의 설계에 근거하여야 한다.

(3) 사용압력은 별도 작성된 공사시방서에 따른다.

2.8.3 일반사항

(1) 디스크는 밸브몸통 또는 덮개에 설치되어 있는 스토퍼의 위치까지 열리고, 역류로 쉽게 폐쇄되는 구조이어야 한다.

(2) 디스크시트는 나사끼움으로 한다. 다만, 압력 0.20MPa(2kgf/cm2)를 초과하는 포화증기의 경우를 제외하고, 디스크시트는 압입식으로 하여도 가능하다.

(3) 밸브몸통과 암은 힌지핀으로 접속시켜 원활히 회전할 수 있는 구조로 한다. 다만, 다른 적당

한 접속방법을 사용해도 된다.

(4) 밸브 베어링은 몸통의 보스에 맞게 조립되어야 하며, 슬리브 형태로 하고 재질은 미끄럼률이 좋은 재질로 한다.

2.9 대쉬포트(dash port)형 완폐 스윙식 체크밸브

2.9.1 규격 및 수량

별도 작성된 공사시방서에 따른다.

2.9.2 설계조건

(1) 본 밸브의 기능은 펌프 모터의 동력 차단 후, 펌프를 통한 물의 계속적인 역류와 이에 따라 역회전을 방지하기 위해서 펌프 토출 측에 설치되며, 손실수두를 최소화하고 폐쇄시 슬래밍 현상이 없어야 한다.

(2) 밸브설계는 펌프설비 시방서와 펌프제작자의 설계에 근거하여야 하며, 펌프의 H-Q특성을 체크밸브의 설계에 고려하여야 한다.

(3) 펌프 관로계의 수충격 압력에 견딜 수 있어야 한다.

2.9.3 일반사항

(1) 밸브는 작동 구조상 수평형으로 한도 이상 개폐되지 않아야 한다.

(2) 밸브조작이 원활하여야 하고 완전 열림 위치에서 유체의 흐름에 의해 열림 위치가 변경되거나 떨림 현상이 있어서는 안된다.

(3) 밸브의 닫힘 동작은 역류에 의한 수격압을 최소화하도록 하여야 한다.

(4) 디스크시트는 설치여건에 따른 밸브전후의 사용압력에서 유체의 흐름을 완전히 차단할 수 있어야 한다.

2.9.4 몸통

(1) 몸통에는 내부검사용 플랜지 및 밸브가 폐쇄시 순간적으로 디스크의 충격을 방지하기 위해서 충격완화장치(dash port)가 취부될 수 있는 구조이어야 하며, 충격완화장치는 상부 또는 하부에 부착될 수 있다. 하부에 부착될 경우에는 현장설치조건임을 감안하여 이에 맞도록 부착하여야 하고 본 장치와의 연결부위는 어떠한 경우에도 누설이 없는 구조이어야 한다.

(2) 본체의 내부는 수두손실을 줄이기 위해서 유선형으로 되어야 하며, 내부단면적은 유효단면적보다 커야 한다.

2.9.5 디스크 축 보스

디스크 축 보스는 편심으로 위치하여 회전축을 중심으로 무게중심이 아래에 있어서 수두손실을 작게 하여야 할 뿐만 아니라 닫힘이 좋고 역류로 인한 폐쇄시 충격을 완화할 수 있는 구조이어야 하며, 편심량에 대하여는 현장 수리조건을 감안 결정되어야 한다. 편심량의 대소에 대하여는 구조 및 수리계산서를 제출하여야 한다.

2.9.6 밸브 베어링

밸브 베어링은 몸통의 보스에 맞게 조립되어야 하며, 슬리브 형태로 하고 재질은 미끄럼률이 좋

은 재질로 한다.

2.9.7 부속품 (참조 사항으로 별도 작성된 공사시방서에 따른다.)

충격완화장치 1식

2.10 유압 실린더형 완폐 스윙식 체크밸브

2.10.1 규격 및 수량

별도 작성된 공사시방서에 따른다.

2.10.2 설계조건

(1) 본 밸브의 기능은 펌프모터의 동력차단 후, 펌프를 통한 물의 계속적인 역류와 이에 따라 역회전을 방지하기 위해서 펌프 토출 측에 설치되며 손실수두를 최소화하고 폐쇄 시 슬래밍 현상이 없어야 한다.

(2) 밸브설계는 펌프설비 시방서와 펌프제작자의 설계에 근거하여야 하며, 펌프의 H-Q특성을 체크밸브의 설계에 고려하여야 한다.

(3) 펌프 관로계의 수충격 압력에 견딜 수 있어야 한다.

2.10.3 일반사항

(1) 본 밸브는 유압실린더, 긴급차단용 중추(counter weight), 유압발생장치 및 현장조작반으로 구성된다.

(2) 밸브는 닫히는 속도를 임의로 조정할 수 있어야 하고 2단계 속도변환으로 최종 닫힐때는 슬래밍이 없어야 한다.

2.10.4 밸브기능

(1) 밸브는 다음과 같은 기능을 가져야 한다.

① 수동조작, 정상적인 밸브 열림 및 닫힘

② 중간개도 유지 및 정전 등 비상시 밸브 긴급닫힘

(2) 밸브는 작동구조상 수평형으로 한도 이상 개폐되지 않아야 한다.

(3) 밸브조작이 원활하여야 하고 완전열림 위치에서 유체의 흐름에 의해 열림위치가 변경되거나 떨림현상이 있어서는 안된다.

(4) 밸브의 정상열림은 유압발생장치의 유압의 힘으로 작동하며 닫힘동작은 내부수압력 및 중추의 무게에 의하여 자동적으로 닫혀야 한다.

(5) 밸브의 닫힘동작은 역류에 의한 수격압을 최소화하도록 하여야 한다. 닫힘 속도는 2단계로 하되 그 속도변환의 개도결정은 제작자가 검토하여 제시하여야 한다.

(6) 디스트시트 및 중추는 설치여건에 따른 밸브전후의 사용압력에서 유체의 흐름을 완전히 차단할 수 있어야 한다.

2.10.5 유압발생장치

(1) 유압발생장치는 오일탱크, 전동기 및 유압펌프, 체크밸브, 릴리이프밸브, 솔레노이드밸브, 유량조절밸브, 압력게이지 및 스위치, 복귀용 배관필터 등으로 구성하며 배관은 유압용 고압

호스를 사용하여야 한다.

(2) 실린더는 KS D 4101에 재질로서 완충(cushion) 실린더 방식으로 설치한다.

(3) 피스톤 및 피스톤 로드는 단조강(KS D 3710에 의한 SF 40)제로서 중추 및 유압 유량제어 밸브에 연결되어 2단 완폐작용도 가능해야 한다.

(4) 유량 제어밸브는 개폐속도 조절용으로서 현장에서 조정이 가능해야 한다.

2.10.6 부속품 (참조 사항으로 별도 작성된 공사시방서에 따른다.)

(1) 충격완화장치 : 1식

(2) 개스킷 : 1식

2.11 플랩 밸브(flap valve)

2.11.1 규격 및 수량

별도 작성된 공사시방서에 따른다.

2.11.2 설계조건

(1) 펌프에서 송출되는 물이 원활히 배수되어야 하고, 펌프 정지시 역류가 되지 않아야 한다.

(2) 이웃하는 펌프가 송출하는 수류에 의해 디스크의 흔들림(열림, 닫힘의 연속작용)이 없도록 디스크 설계에 충분히 고려하여야 한다.

(3) 이음부는 플랜지형으로 구조 및 치수는 KS D 3578에 따른다.

2.11.3 일반사항

(1) 플랩밸브는 몸통(body), 디스크(disk), 스템(stem)으로 구성된다.

(2) 디스크는 수충격에 대하여 충분한 강도와 두께로 결정하여야 하며, 필요한 경우 보강 리브를 부착한다.

(3) 스템은 디스크의 자중과 역류시 발생하는 수충격에 견디고 디스크가 원활하게 개폐될 수 있는 여유 공차를 가져야 한다.

(4) 플랩은 개폐가 용이하도록 개폐부 상부를 힌지구조로 하고, 접촉면에서 고무를 가열 · 융착하여 고무이탈과 누수를 방지하고 충격에 견디도록 외부에 보강대를 부착한다.

(5) 설치 및 유지관리용 아이볼트를 윗부분에 취부한다.

2.11.4 부속품 (참조 사항으로 별도 작성된 공사시방서에 따른다.)

(1) 개스킷 : 1식

(2) 기타 필요품 : 1식

2.12 다이어프램 밸브

2.12.1 규격 및 수량

별도 작성된 공사시방서에 따른다.

2.12.2 설계조건

밸브는 다이어프램밸브와 전동식 구동장치로 구성된다.

2.12.3 일반사항

(1) 밸브는 폐쇄시 누수가 없어야 하고, 내부의 유로단면은 스트레이트형으로 한다.

(2) 덮개(bonnet), 본체 등의 주조품은 기공, 핀홀 등이 없는 양질의 주철제로서 두께가 충분하여 강도 및 강성이 있어야 하며, 다이어프램은 반복 작동에 견딜 수 있어야 한다.

2.12.4 부속품 (참조 사항으로 별도 작성된 공사시방서에 따른다.)

(1) 리미트스위치 : 1식

(2) 과부하방지용 회전력스위치 : 1식

(3) 개스킷 : 1식

(4) 기타 필요품 : 1식

2.13 급속 공기밸브

2.13.1 규격 및 수량

별도 작성된 공사시방서에 따른다.

2.13.2 설계조건

(1) 기기 부품은 교체 및 보수가 용이하도록 하여야 하며 예비품을 명시하여야 한다.

(2) 겉모양, 구조 및 재질은 KWWA B 100에 따른다.

2.13.3 부속품 (참조 사항으로 별도 작성된 공사시방서에 따른다.)

(1) 개스킷 : 1식

(2) 기타 필요품 : 1식

2.14 도장 및 설비의 표기

2.14.1 내면도장

KS D 8502에 따른다.

2.14.2 외면도장

설치 여건에 적합하도록 제작자가 제시한다.

2.14.3 설비의 표기

각 설비는 설비명칭, 일련번호, 회전수, 제작자명 및 형식번호 등 설비특성을 명확히 기재한 스테인리스의 명판(name-plate)을 부착해야 한다.

2.14.4 급속 공기 밸브 도장

급속 공기 밸브 도장은 에폭시 수지 분체도장으로 하며 설비의 표기는 KWWA B 100에 따른다.

2.15 공장시험 및 검사

밸브의 공장시험 및 검사항목은 다음을 포함하여야 하며, 공장시험 및 검사항목은 이 시방서

“KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항”에 의한 검사계획서에 따라 실시하여야 한다.

2.15.1 일반사항

(1) 재료검사

(2) 겉모양검사

(3) 도장검사

(4) 치수검사

(5) 구조검사

(6) 압력검사

① 밸브몸통의 내압검사

② 디스크시트의 누설검사

③ 역시트의 누설검사

(7) 작동검사

밸브디스크 한쪽에 전폐시의 최대차압(최고사용압력)을 가한 상태에서 전폐 및 전개시의 작동토크가 설계토크를 초과하지 않아야 한다.

2.15.2 수동액츄에이터

(1) 구동장치의 개폐회전수, 감속비, 실개폐의 개폐 지시계와의 오차

(2) 토크게이지를 이용한 소요 토크시험

(3) 감속비

2.15.3 전동액츄에이터

(1) 최대설정 토크에서의 전류

(2) 최대설정 토크

(3) 시험 전압 및 주파수

(4) 내전압 시험(필요 시)

(5) 모터 절연저항 시험(필요 시)

(6) 구동장치의 가동속도 및 시간

(7) 감속비

(8) 배선도 번호, 발신저항, 릴레이전원, 전압 등

2.15.4 수도용 버터플라이 밸브

(1) 밸브몸통 내압검사는 KS B 2333에 따른다.

(2) 밸브시트 누설검사는 KS B 2333에 따른다.

(3) 작동검사 : 밸브를 조립한 후, 밸브의 전개 및 전폐작동을 3회 이상 실시하여 이상이 없어야 하고 밸브의 실개폐 상태와 개도 지시계가 일치하여야 한다.

(4) 구조, 모양 및 치수검사 : KS B 2333에 따른다.

(5) 겉모양 검사 : KS B 2333에 따른다.

(6) 재료검사 : KS B 2333에 따른다. 단, 부품에 대한 기계적 성질 및 화학성분은 관련 KS 규격에 적합해야 하며, 품질이 확인되지 않은 재료에 대하여는 공사감독자(건설사업관리자)는 시공

자에게 공장시험성적서 또는 공인기관의 시험성적서 제출을 요구할 수 있다.

(7) 도장검사 : KS B 2333 및 이 시방서 “KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.1.2 품질관리”에 따른다.

2.15.5 수도용 제수밸브(sluce valve)

(1) 밸브몸통의 내압시험 : KS B 2332 또는 KS B 2334에 따른다.

(2) 디스크시트의 누설시험 : KS B 2332 또는 KS B 2334에 따른다.

(3) 밸브를 조립한 후, 밸브의 전개 및 전폐작동을 3회 이상 실시하여 이상이 없어야 하고, 밸브의 실개폐 상태와 개도 지시계가 일치하여야 한다.

(4) 검사는 KS B 2332 또는 KS B 2334에 따른다. 단, 부품에 대한 기계적 성질 및 화학성분은 관련 KS 규격에 적합해야 하며, 품질이 확인되지 않은 재료에 대하여는 공사감독자(건설사업관리자)는 시공자에게 공장시험성적서 또는 공인기관의 시험 성적서 제출을 요구할 수 있다.

2.15.6 수문 및 비금속 수문

(1) 수동 수문

① 전개, 전폐방향 : 좌측으로 조작하여 열리는지 확인하여야 한다.

② 전개, 전폐조작 : 전개 및 전폐 작동이 원활하고 스핀들 및 액츄에이터 등에서 이상음 또는 이상진동이 발생하지 않아야 한다.

③ 전개, 전폐 조작을 행하여 지침이 소정의 개도위치에 있어야 한다.

(2) 전동 수문

① 제어회로 : 제어회로를 체크하여 각 계기가 문제없이 작동하여야 한다.

② 전개, 전폐 리미트스위치 : 전개, 전폐 위치에서 자동적으로 리미트스위치가 작동하여 수문 운전이 정지되어야 한다.

③ 토크 리미트스위치 : 전개, 전폐 동작중 토크 리미트스위치를 임의로 작동시켜 수문이 정지하여야 한다.

④ 개도 지시계 : 전개, 전폐 조작을 행하여 지침이 소정의 개도위치에 있어야 한다. 만일 원격조작시에는 발신기 및 수신기의 지시가 정상이어야 한다.

⑤ 수동, 전동 인터록 스위치 : 수동조작 핸들이 수동위치에 있을시 전동조작이 되지 않아야 한다.

⑥ 전개, 전폐 동작 : 전개, 전폐 동작시 원활하게 작동하여야 하며 스핀들 및 액츄에이터 등에서 이상음 또는 이상 진동이 발생하지 않아야 한다.

⑦ 전개, 전폐 작동전류 : 정격전류치 이하이어야 한다.

⑧ 전개, 전폐 시간 : 설계치와 일치하는지 확인하여야 한다.

(3) 검사

①수문의 주요부품에 대한 재료의 기계적 성질 및 화학성분을 KS 기준에 의해 확인하여야 한다.

②test hammer로 주물 상태를 확인하여야 한다.

③ 측정치구 및 공구를 사용하여 가공치수 등을 승인도와 비교하여 주요치수를 확인하여야

한다.

④ 수문 설치 전 검사

⑤ 액츄에이터 설치 레벨의 확인

⑥ 구조물 개구부의 레벨 확인

⑦ 구조물 개구부 치수 확인

⑧ 수문 설치 후 검사

(4) 유수 시의 동작 시험

① 물이 없을 때의 동작시험에서 이상이 없는 것을 확인한 다음, 물을 채워서 물이 있을 때의 동작시험을 하여야 한다.

② 수면상태의 확인, 누수가 있을 때는 누수의 원인을 확인하고 그 대책을 강구하여야 한다.

(5) 시트 누설 시험 : 액츄에이터 setting torque로 전폐한 상태에서 수문을 수평으로 눕힌 후, 문틀 높이까지 물을 채워 일정시간 동안의 수위변화로 누수량을 측정하여, 허용 누수량은 KS B 2304를 준용한다.

(6) 작동검사

① 수문을 설치조건으로 가설치하여 완전히 열고 닫으며, 아래 항목을 측정하여 이상이 없어야 한다.

② 개폐시간(전동), 개폐회전수(수동)

③ 설정토크, 리미트 및 토크 스위치 작동상태

④ 수압이 없는 수문 자중만의 부하에 대한 중간개도 위치에서의 전류, 토크

⑤ 수압이 없는 수문 자중만의 부하에 대한 완폐 위치에서의 전류, 토크

⑥ 전압

2.15.7 보통형 및 완폐형 스윙식 체크밸브

(1) 별도의 지시가 없는 한 KS B 2304에 따른다.

(2) 현장 설치 후 제작자의 책임 하에 펌프를 급정지시켜 수충격을 완화할 수 있는가를 시험하여야 하며, 이때 작동이 원활치 못할 때에는 카운터 웨이트의 조정 등을 통하여 펌프의 안전 운전이 될 수 있도록 조치하여야 한다. 이때 편심량이 잘못되어 밸브의 작동이 원활하지 못할 때는 제작자의 부담으로 교체하여야 한다.

2.16 예비품 및 부속품

(1) 계약 내용에 따라 기본 예비품 세트 및 공구(공구상자 포함)와 부속품을 공급하여야 한다.

(2) 모든 예비품 및 부속품은 장기간 보관할 수 있도록 포장되어야 하며, 세부항목은 각 설비 절에 따른다.

3. 시공

3.1 일반사항

다음에 명시하지 않은 사항은 이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항”에 따른다.

3.2 설치

3.2.1 설치일반

(1) 모든 밸브, 수문, 액츄에이터, 스템확장, 조작대와 부속품은 제작자의 서면 지침과 지정 내용에 따라 설치하여야 한다.

(2) 밸브는 유체흐름방향과 밸브 표시방향을 확인하여야 한다.

(3) 밸브 내외면은 이물질을 깨끗이 제거하고 청소하여야 한다.

(4) 밸브의 설치와 관로(배관)공사를 분리하여 발주하거나 기존의 관로 플랜지에 접합하는 경우에는 플랜지접속에 지장이 없도록 적용규격을 확인하여야 한다.

(5) 플랜지접합형식인 경우에는 사용유체, 압력 등 사용조건에 적합한 플랜지규격을 사용하여야 한다.

(6) 설치 시, 건설 중장비를 사용하는 경우에는 산업안전보건법을 준수하고 와이어로프 점검이나 크레인의 안전운전을 철저히 하여야 한다.

(7) 모든 게이트는 사용조건에서 뒤틀림과 굽힘이 발생하지 않도록 적절히 고정되어야 한다.

(8) 밸브는 관의 응력을 받지 않도록 견고히 지지되어야 한다.

(9) 모든 밸브는 작동, 해체와 유지관리가 용이하도록 설치되어야 하고 밸브 액츄에이터와 구조물, 핸드레일 또는 다른 장치 사이에 간섭을 피하도록 하여야 한다.

(10) 전동 액츄에이터를 갖는 밸브에 대하여 시공자는 요구되는 작동에 대해 현장에서 액츄에이터 조절부와 리미트 스위치를 조정하여야 한다.

3.2.2 플랜지 체결

(1) 플랜지면은 긁힘 부분이 없는 상태를 확인하여야 한다. 플랜지면은 취부전에 도장해서는 안된다.

(2) 플랜지체결용 볼트너트는 반드시 규정된 재료와 치수의 것을 사용하여 볼트머리가 너트 높이의 1/2 이상 너트로부터 돌출되는 것을 사용한다.

(3) 볼트 체결 시, 너트에 맞는 스패너를 사용하여야 하며, 전동공구 등을 사용하는 경우에는 규정 토르크를 넘지 않도록 주의하여야 한다.

(4) 플랜지 형식의 경우, 가스켓트가 비틀어지거나 돌출되지 않도록 주의하여 너트를 체결하여야 한다.

(5) 볼트는 대칭방향으로 번갈아 체결하고 임시 체결 후 본 체결을 하여 응력집중을 방지하여야 한다. 볼트는 규정된 토크를 얻을 때까지 조이되 수회에 걸쳐 점진적으로 체결하여야 한다.

(6) 관과 밸브의 플랜지면은 항상 평행한 상태가 되어야 한다.

(7) 상대플랜지면이 크거나 간극이 큰 경우에는 수정하여 설치하여 플랜지취부에 무리하지 않아야 한다.

3.2.3 밸브설치

(1) 밸브지지용 다리가 있는 밸브는 밸브기초와 수평에 주의하여야 한다. 밸브는 먼저 지지콘크리트를 수평시공과 동시에 앵커볼트 상자(버터플라이밸브는 밸브본체 바닥 중앙의 조정나

사 부분을 포함한다)를 설치하고 콘크리트가 소요의 강도가 된 뒤에 설치한다. 앵커볼트의 상자 빼기부는 설치완료 후 지지콘크리트와 동등한 강도 이상의 콘크리트로 충전하여야 한다.

(2) 밸브 설치 후 밸브 조작용 축의 상단과 지표면은 약 30cm의 간격을 유지하여야 한다. 연결축을 사용할 경우에는 진동방지기능이 구비된 것이어야 한다.

(3) 개도지시계는 손상, 변형되지 않도록 주의를 요한다.

(4) 주요 밸브류는 밸브실 내 보기 쉬운 곳에 제작자명, 설치년도, 구경, 회전방향 및 회전수, 조작토크 등 유지관리에 필요한 내용을 포함한 명판을 부착하여야 한다.

3.2.4 밸브 부속품

밸브, 센서류, 스위치와 제어부가 지시되는 경우에 시공자는 적절히 조립되고 모든 시스템이 적합하게 동작하고 조화가 되도록 각 항목을 설치하여야 한다. 내부와 관련되는 기기는 명확하게 제출되는 공장도면에 표시되어야 한다.

3.2.5 수문 및 비금속 수문

(1) 문틀의 여닫이 장치대, 스핀들용 중간 방진구 등의 앙카볼트를 설치할 때는 충분한 강도를 유지할 수 있도록 콘크리트구조물의 철근과 용접하여 콘크리트 타설시 움직임이 없도록 하여야 한다. 또한 공사감독자(건설사업관리자)의 별도 지시가 있는 경우에는 콘크리트 타설 전에 공사감독자(건설사업관리자) 검사 후 사진 촬영을 하여야 한다.

(2) 구조물이 완료된 후에 설치 시 안내프래임(guide frame)에 콘크리트 슬랙이나 오물을 제거후 설치작업에 들어간다.

(3) 게이트 설치시 지수고무 및 황동판 등에 손상이 가지 않도록 설치하고 황동판 및 지수고무 등의 접촉상태를 확인 후 누수가 발생되지 않도록 한다.

3.2.6 보호도장

반입 또는 설치 작업 시 손상된 도장 부위는 이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항”에 따라 도장하여야 하며, 특히 강재품 및 분체라이닝을 행한 밸브는 취급에 주의하여야 한다.

KCS 57 80 20 : 2017

상수도공사 공기기계설비

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE KCS 57 80 20

국가건설기준

목 차

KCS 57 80 20 상수도공사 공기기계설비 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 3

3. 시공 ····· 10

KCS 57 80 20 상수도공사 공기기계설비

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 상수도공사의 시공에 있어 팬, 송풍기, 압축기 및 진공펌프와 필요한 부속품들을 포함하여 설비의 설계, 제작, 시험, 운반, 설치, 검사 및 시운전에 대하여 적용한다.

1.2 참고기준

- KS B 1511 : 철강재 관플랜지의 기본치수
- KS B 6311 : 송풍기의 시험 및 검사 방법
- KS B 6351 : 용적형 압축기의 시험 및 검사방법
- KS B 6361 : 송풍기. 압축기의 소음 레벨 측정 방법
- KS C 4202 : 일반용 저압 3상 유도전동기
- KS D 3503 : 일반구조용 압연강재
- KS D 3706 : 스테인리스 강봉
- KS D 3752 : 기계구조용 탄소강재

1.3 용어의 정의

(1) 별도의 명시가 없는 한 이 시방서 “KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.3 용어의 정의”에 따른다.

(2) 공기기계설비는 블로워(송풍기), 공기압축기 및 팬 등을 통칭하는 것으로 날개차 또는 로터의 회전운동으로 기체를 압송하는 장치 및 그 부속품 일체를 말한다.

(3) 서어징이란 유체 기계에서 배관을 포함한 계통이 일정방향의 외력에 의해 탄성체에 진동이 유기되는 진동을 일으켜 진폭이 감쇄되지 않아 대형 사고로 이어지기도 하는 현상이다.

1.4 요구조건

1.4.1 일반사항

시공자는 계약문서에 따라서 완전한 성능을 발휘할 수 있는 모든 공기기계설비 및 그 부속품을 공급하여야 한다.

1.4.2 설비 신뢰성

(1) 각 설비의 절에 준비된 모든 구성품은 사용용도에 적합하여야 한다.

(2) 흡입, 방풍소음 및 진동은 환경보건법상 소음 및 진동기준에 적합하여야 한다.

1.4.3 보증

(1) 계약상대자는 구동장치, 속도조절 장비(가변속 구동장치가 사용되는 경우) 및 부속품을 포함

한 송풍기, 압축기 또는 진공펌프를 공급하고 작동하는데 대한 모든 책임을 진다.

(2) 제작자는 여기에 설명된 설비의 설계, 제작, 조립, 검사 및 설치에 직접 참여하여야 한다. 공급된 모든 설비는 신품이어야 하고 최신의 모델이어야 한다.

1.5 제출물

1.5.1 일반사항

시공자가 제출하여야 할 제출도서는 이 시방서“KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항 1.7제출물”에 따른다.

1.5.2 제작도면(shop drawing)

제작도면에는 다음 내용을 포함하여야 한다.

(1) 설비이름, 설비번호, 시방서

(2) 제작자는 RPM, 흡입량, 압력, 동력, 소음 및 온도상승을 나타내는 성능곡선도 및 기술자료를 제출하고, 성능곡선도의 각 지점에서 설계흐름조건, 최대압력비와 용량을 확인(identify)하여야 한다.

(3) 제작자는 진동이나 서어징현상 없이 설비의 안정적인 작동을 위해 풍량 및 풍압 곡선의 각 지점을 표시하여야 하고, 제한 운전범위를 명시하여야 한다. 안정적인 작동범위는 KS B 6311 및 KS B 6351에 의해 공장에서 실제 시험을 기초로 가능한 넓은 범위이어야 한다.

(4) 설비에 대한 세부적인 설명 및 규격

(5) 제어와 배선도를 포함한 전기적 기술자료

(6) 축의 크기, 실(seal), 커플링(coupling), 기초볼트 계획(anchor plan), 부품 명칭, 재료목록, 외형치수, 중량 등을 포함한 조립 및 설치도면

1.5.3 유지관리지침서

(1) 유지관리지침서는 이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항 1.7 제출물” 및 각 설비 절에서 요구된 자료가 포함되어야 하며 설비의 운영에 필요한 정보가 포함되어야 한다.

(2) 윤활관리를 포함하여 각 부품이름, 번호, 사용처 등이 명시된 부품목록이 명시되고 적절한 유지관리가 기록된 관리지침서를 각각의 장비에 따라 제공되어야 한다.

1.5.4 예비품 및 공구

(1) 예비품은 이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항 1.7 제출물” 및 송풍기, 압축기 및 각 진공펌프 절에서 요구된 자료가 포함되어야 하며, 각 설비의 분해 조립 시 필요한 정보가 포함되어야 한다.

(2) 실(seal), 패킹(packing), 개스킷(gaskets), 너트(nuts), 와샤(washers), 웨어링(wear rings), 베어링(bearing), 오일필터 등 예비품 및 부품 등을 공급하여야 한다.

(3) 관리와 유지에 필요한 공구와 송풍기, 압축기, 진공펌프, 모터, 구동장치에 필요한 그리스 건 등이 공급되어야 하고 이런 공구들은 적절히 공구상자에 보관되어야 한다.

1.6 품질보증

이 시방서 “KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.1.2 품질관리”에 따른다.

1.7 포장, 운반 및 보관

이 시방서 “KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.1.3 현장업무관리”에 따른다.

1.8 타 공정과의 협력작업

이 시방서 “KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.1.1 현장운영절차”에 따른다.

2. 자재

2.1 일반사항

다음에 명시되지 않은 사항은 이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항” 및 “KCS 57 80 20 공기기계설비 1.2 참조기준”의 해당규격에 따른다.

2.2 구조 및 재질 공통

송풍기는 장시간 연속운전에 견디며, 소음, 진동이 적어야 한다. 복수의 병렬 운전에서도 충분한 성능을 발휘하며 서어징(surging)점의 풍량이 나타나는 점이 있는 경우는 소풍량 측에 있는 구조로 한다.

2.2.1 케이싱(casing)

(1) 케이싱은 기공, 핀홀, 수축공동, 수축구멍, 편석 등이 없는 주철제로 분해 점검이 쉬운 구조로 한다.

(2) 동체의 내부는 평활하고 유체의 마찰저항이 적은 구조로서 축이 동체를 관통하는 축봉부 및 라이너 링 부의 기밀장치에는 래비린스 패킹을 설치하여 공기의 누설이 없도록 한다.

2.2.2 회전축(shaft)

(1) 동력전달 및 위험회전수에 대해 충분한 안전율이 있고, 운전에서의 진동이 생기지 않는 구조로 한다.

(2) 송풍기 축과 전동기 축은 플렉시블 커플링 또는 기어 커플링으로 직결하여 온도 변화에 대처하고 축의 끝 이동을 허용하고, 축에서 토크 및 각속도 변동으로 인한 충격을 흡수할 뿐 아니라 송풍기 및 전동기 중 어느 한쪽의 교체가 가능하며, 송풍기 및 전동기의 잘못된 배열을 보상해서는 안된다.

(3) 커플링은 안전을 위하여 강재 덮개를 씌우며, 덮개는 공통베드에 볼트로 체결한다.

2.2.3 공통 베드

공통 베드는 구조용 강재로서 송풍기와 전동기를 동시에 지지할 수 있어야 하며, 기초콘크리트에 기초볼트로서 고정한다. 공통 베드의 하부에는 필요 시 방진장치를 설치하고 방진고무는 내구성이 있고 방진효과가 커야 한다.

2.2.4 공기 압축기 구조 및 재질

(1) 진동, 소음이 적고 연속 및 단속 운전에 견딜 수 있어야 한다.

(2) 전동기에서 V-벨트, V-풀리를 거쳐 크랭크축으로 구동된다.
(3) 안전장치로써 안전밸브 및 압력 스위치를 갖추어야 한다.
(4) 무부하 장치(unloading system)로 구성하여 부하, 무부하로 연속 작동할 수 있어야 한다.

2.2.5 전동기(motor) 구조 및 재질

다음에 명시하지 않은 사항은 KS C 4202 및 이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항”에 따른다.

(1) 권선형 유도전동기일 경우, 원칙적으로 기동 후 임펠러 자동 단락 및 자동 브러시(brush)의 인상 장치를 부속한다.
(2) 베어링은 볼 또는 슬라이드 베어링으로 하고 베어링 온도계를 내장한다.(필요시 적용)
(3) 권선형 유도전동기일 경우, 전동식 기동제어기는 입형 자립 캠(cam)식으로 하며 기동 인터록(interlock)접점을 붙이고 수동 조작핸들을 붙인다. 기동전류가 정격전류의 140% 이하에서 원활히 가속하도록 노치(notch)수를 선정한다.
(4) 권선형 유도전동기일 경우, 기동용 저항기는 자립식 방적 보호용, 격자형 금속 저항기로 하며 기동전류의 제어에 필요한 저항치 및 열 용량이 있어야 한다.
(5) 전동기는 권선코아에 응축이 생기지 않도록 스페이스 히터를 갖추어야 하며 전동기권선은 기동력에 견딜 수 있도록 적절히 절연되어야 하며, 습기 및 기름에 견딜 수 있어야 한다.
(6) 각 위상마다 권선 온도감지기가 설치되어야 하고 전동기 모선 단자함의 반대쪽에 설치하여야 한다. 또한, 단자함에 접지단자를 장치하여야 하며 프레임 접지를 할 수 있는 설비를 가져야 한다.

2.2.6 부속설비의 구조 및 재질

(1) 흡입, 토출 플랜지는 KS B 1511 치수에 일치해야 한다.
(2) 송풍기, 압축기, 진공펌프, 모터는 윤활구조를 가져야 한다.
(3) 축봉수 배출 및 기타 기기에서 나오는 배출수는 가장 가까운 배수로에 연결되어야 한다.
(4) 솔레노이드 밸브는 물, 오일, 냉각라인에 공급, 설치되어야 한다. 솔레노이드 밸브 전원은 전동기 제어 전원에 적합해야 하고 필요한 전선관과 배선을 함께 제어반에서부터 공급되어야 한다.
(5) 송풍기, 압축기, 진공펌프, 모터는 토출 라인에 각각 설치된 압력계나 진공계를 갖추어야 한다. 압력계는 정확한 수치를 위해 진동이나 충격을 받지 않는 곳에 위치해야 한다. 충격, 진동이 있는 곳에서 압력계는 벽에 위치하거나 지지대에 설치하고, 플렉시블 콘넥터로 연결되어야 한다.

2.3 터보팬

2.3.1 규격 및 수량

별도 작성된 공사시방서에 따른다.

2.3.2 설계조건

별도 작성된 공사시방서에 따른다.

2.3.3 케이싱(casing)

(1) 케이싱의 재질은 내식성 강재를 사용하여야 한다. 단, 취급가스가 접촉되지 않는 베드 및 보강부분은 일반구조용 압연강재를 사용한다. 케이싱의 구조는 규정된 중량, 풍압, 회전등에 의한 변형 및 진동이 없어야 하고, 접합부분의 공기누설이 발생하지 않도록 용접, 리벳 및 볼트 조임 등에 의해 견고하게 보강 제작하여야 한다.

(2) 케이싱의 베어링 부착부위는 베어링 중심이 팬(fan) 중심에 위치하여 베어링을 견고하게 고정하고, 또 회전부분이 동하중에 견딜 수 있도록 충분한 강도를 갖는 구조로 하여야 한다.

(3) 측판, 배관 및 베드(bed)의 이음 접합부분은 일정한 간격과 거리를 유지시켜 전기 용접하여 강도를 높이고 송풍기의 외형이 미려하도록 제작하여야 한다.

(4) 흡입구는 공기 유입 시, 저항이 극소화 되도록 제작하여야 한다.

(5) 배판의 적당한 위치에 필히 점검문을 취부하여 기계내의 점검 및 청소가 가능토록 제작하여야 한다.

2.3.4 임펠러(impeller)

(1) 임펠러의 재질은 스테인리스강재를 사용하여야 하며, 취급 가스(gas)에 의한 부식을 최대한 방지하여야 한다. 임펠러의 보스(boss)와 축(shaft)은 키(key)로 고정되며 운전 중 이완되지 않도록 하여야 한다.

(2) 임펠러는 운전 중 변형을 일으키지 않는 충분한 강도를 유지할 수 있어야 하므로 용접 등에 세심한 주위를 기울여야 하며, 용접부위의 이상유무를 용접 후 자분 탐상 시험 또는 그 이상의 검사를 하여야 한다.

2.3.5 축(shaft)

(1) 축(shaft)의 재질은 스테인리스강재를 사용하여야 한다.

(2) 축의 굵기는 위험속도가 사용 최대 회전속도의 1.4배 이상의 되도록 하여야 한다.

2.3.6 베어링(bearing)

(1) 베어링은 탈취 팬의 종류 및 특성에 따라서 볼베어링(ball bearing) 또는 롤러베어링(roller baring)이 사용되며, 베어링의 수명은 100,000시간 이상 되도록 설계 제작되어야 한다.

(2) 베어링은 하우징(houshing)에 견고하게 취부되어 충분히 보강된 케이싱(casing)또는 베드 위에 2개 이상의 볼트로 견고하게 부착하여야 한다.

(3) 베어링의 윤활은 그리스(grease)를 사용하여 윤활하고, 필요한 곳에 그리스 니플을 갖추어야 한다.

2.3.7 구동장치

(1) 커플링 등의 노출된 회전부에는 반드시 안전커버를 부착하여 한다.

(2) 축의 축봉(sealing)은 그랜드 패킹(grand packing)으로 한다.

2.3.8 기타장치

팬의 가동에 따른 진동이 덕트 또는 건물에 전달되는 것을 방지하기 위하여 적절히 설계된 방진가대가 설치되어야 한다. (필요 시)

2.3.9 부속품 (참조 사항으로 별도 작성된 공사시방서에 따른다.)

(1) 안전덮개(V-Belt 구동식) : 1식
(2) 흡,토출 플레식블 이음 : 1조
(3) 공통가대 : 1식
(4) 방진장치(필요 시) : 1식
(5) 기초 볼트, 너트 : 1식

2.4 다익팬

2.4.1 규격 및 수량

별도 작성된 공사시방서에 따른다.

2.4.2 설계조건

별도 작성된 공사시방서에 따른다.

2.4.3 일반사항

(1) 다익(sirocco)형으로서 환기에 필요한 공기를 안정적으로 공급할 수 있으며, 진동 · 소음이 적은 구조로 한다.
(2) 케이싱의 구조는 규정된 중량, 풍압, 회전 등에 의한 변형 및 진동이 없어야 하고, 접합부분의 공기누설이 발생하지 않도록 용접, 리벳 및 볼트 조임 등에 의해 견고하게 보강 제작하여야 한다.
(3) 본체 및 임펠러는 3t 이상의 강재로서 동적 평형이 확실하고, 성능, 재질면에서 장기적인 사용에 충분히 견딜 수 있어야 한다.
(4) 임펠러는 운전 중 변형을 일으키지 않는 충분한 강도를 유지할 수 있어야 하므로 용접 등에 세심한 주위를 기울여야 하며, 용접부위의 이상유무를 용접 후 자분 탐상 시험 또는 그 이상의 검사를 하여야 한다.
(5) 축(shaft)의 재질은 기계구조용 탄소강재를 사용하여야 하고, 축경은 위험속도가 사용 최대 회전속도의 1.4배 이상의 되도록 하여야 한다.
(6) 베어링(bearing)은 수명이 100,000시간 이상 되도록 설계 · 제작되어야 한다.
(7) 베어링의 윤활은 그리스(grease)를 사용하여 윤활하고, 필요한 곳에 그리스 니플을 갖추어야 한다.

2.4.4 구동장치

(1) 커플링 등의 노출된 회전부에는 반드시 안전커버(Safety Cover)를 부착하여 한다.
(2) 축의 축봉(sealing)은 그랜드 패킹(grand packing)으로 한다.
(3) 필요시, 탈취 팬의 가동에 따른 진동이 덕트(duct) 또는 건물에 전달되는 것을 방지하기 위하여 적절히 설계된 방진가대가 설치되어야 한다.

2.4.5 부속품 (참조 사항으로 별도 작성된 공사시방서에 따른다.)

(1) 공통가대 : 1대
(2) 방진장치 : 1식
(3) 벨트덮개(V-Belt 구동식) : 1조
(4) 흡, 토출 플레식블 이음 : 1조
(5) 기초볼트, 너트 : 1식

2.5 다익팬

2.5.1 규격 및 수량

별도 작성된 공사시방서에 따른다.

2.5.2 설계조건

별도 작성된 공사시방서에 따른다.

2.5.3 일반사항

흡입공기 여과기는 건식 필터를 사용한다.

2.5.4 공기건조기

(1) 냉동식으로서 제습효율이 높고(95% 이상), KS D 3503(SS400)로 제작하여 연속운전 및 단속운전에 견디며 견고하여야 한다.
(2) 공기출입구, 압력계, 자동배수 트랩, 유수분리기 및 기타 필요한 장치를 갖추어야 한다.
(3) 압축공기량이 변동하더라도 일정노점을 4℃ 이하로 유지하는 안전제어장치를 부착하여야 한다.

2.5.5 애프터 쿨러(after cooler)

(1) 공냉식으로 fan, power lamp, 압력게이지, 운전램프, 드레인콕, 노즐 등으로 구성된다.
(2) 압축공기의 최대압력에 적합하여야 하며 충분한 열교환 능력을 가져야 한다.

2.5.6 공기저장조(air receiver)

(1) 에너지이용 합리화 법의 압력용기 검사기준에 적합하여야 하며, 제작, 설치에 따른 검사를 마쳐야 한다.
(2) 강판용접제로서 동판 및 경판의 두께는 내압 및 부식을 고려하여야 한다.
(3) 공기출입구, 압력계, 압력스위치, 안전밸브, 배기구 및 기타 필요한 설비를 갖추어야 하며, 압력의 고저신호 및 경보를 현장제어반에 보낼 수 있어야 한다.
(4) 맨홀은 점검하기 좋은 높이에 위치하여야 한다.

2.5.7 부속품 (참조 사항으로 별도 작성된 공사시방서에 따른다.)

(1) 공기건조기 : 1식
(2) 에프터 쿨러 : 1식

(3) 공기저장조 : 1식

2.6 스크류식 압축기

2.6.1 규격 및 수량

별도 작성된 공사시방서에 따른다.

2.6.2 설계조건

별도 작성된 공사시방서에 따른다.

2.6.3 공기 압축기

(1) 공기압축기는 진동이 적고 연속 및 단속운전에 견딜 수 있어야 한다.
(2) 공기압축기는 패키지형으로 내부에는 방염처리된 흡음재를 부착한 방음커버로 되어야 한다.
(3) 동력전달은 V-벨트에 의해 로터(rotor)를 구동하여야 한다.
(4) 유니트에는 제어반이 장착되어야 한다.
(5) 자동 및 반자동 겸용으로서 단속, 연속 운전이 가능하여야 한다.
(6) 공기압축기는 압력계, 압력스위치, 안전밸브, 유입 및 토출밸브, 이토밸브 등이 설치되어야 한다.
(7) 유니트에는 기계적인 오일분리 및 엘레멘트에 의한 오일분리기를 내장해야 한다.
(8) 유니트에는 공냉식 오일쿨러(oil cooler) 및 애프터 쿨러(after cooler)를 내장하고, 자동 배수 드레인이 장착되어야 한다.

2.6.4 공기저장탱크

(1) 한국산업안전공단의 검사를 받은 제품이어야 한다.
(2) 공기탱크에는 안전밸브, 압력게이지, 자동배수트랩 및 맨홀을 갖춰야 한다.

2.6.5 현장 제어반

현장 제어반은 공기압축기 패키지에 내장되어야 하며, 다음과 같이 운전에 필요한 모든 부품을 갖춰야 한다.

(1) 비상정지 스위치
(2) 운전, 정지 스위치
(3) 토출 압력계
(4) 운전, 정지, 고장표시등 및 경보장치
(5) 운전중의 상태를 중앙 제어실로 신호를 보낼 수 있는 단자

2.6.6 공기 건조기

(1) 압축기에서 송출되는 압축 공기 내에 포함되어 있는 수분을 제거하는 건조기에는 냉동식, 흡착식 및 흡수식 등이 있다.
(2) 제습효율은 95% 이상이고, KS D 3503(SS 400)로 제작하며, 연속운전에 용이한 구조이어야

한다.

(3) 공기건조기에는 조작반이 부착되어 있어야 하며, 운전/정지 스위치 및 냉매 게이지가 부착되어야 한다.

(4) 자동배수 트랩 등 기타 필요한 장치를 갖추어야 한다.

2.6.7 유수분리기

일반적으로 급유식 압축기의 경우 압축 공기에서 발생되는 응축수에는 유분을 포함하고 있으며, 급유식 스크류 압축기에는 유수분리기를 설치하여야 한다.

2.6.8 부속품 (참조 사항으로 별도 작성된 공사시방서에 따른다.)

(1) 공기건조기 : 1식

(2) 에프터 쿨러 : 1식

(3) 공기저장조 : 1식

(4) 필터류 : 1식

(5) 밸브류 : 1식

2.7 도장 및 설비의 표기(nameplate)

다음에 명시하지 않는 사항은 이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항” 및 “KCS 57 80 20 공기기계설비 1.2 참조기준”의 해당규격에 따르고, 설비의 표기는 송풍기, 압축기, 진공펌프, 모터는 정격 압력, 용량, 임펠러 사이즈, 속도, 제조자, 일련번호, 모델번호 등을 나타내는 스테인리스 강철로 된 명판을 갖추어야 한다.

2.8 공장시험

별도 명시가 없는 한 공장시험의 세부항목은 이 시방서 “KCS 57 80 20 공기기계설비 1.2 참조기준”의 해당규격에 따른다.

2.8.1 송풍기 및 압축기의 공장시험

7.5kW~95kW 크기의 모든 송풍기, 압축기, 모터는 위의 시방에 따라 공장 시험되어야 하고, 인증된 시험성적서를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

2.8.2 모터의 공장시험

7.5kW 이상의 모든 모터는 공장에서 조립, 시험, 인증되어야 하고 부품들이 제대로 설치되게 하기 위해 작업공차를 점검해야 한다. 시험은 한국산업규격에 따라야 한다. 또한, 인증된 시험성적서가 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출되어야 한다.

2.8.3 공장 입회시험

송풍기와 압축기, 가변속 구동장치 및 110kW 이상의 모터는 완전히 조립된 상태로 공장시험 되어야 한다.

2.8.4 터보팬 및 다익팬

KS B 6311에 따르며 다음 사항을 포함한다.

(1) 주요부품 재질검사
(2) 주요 칫수 및 외관검사
(3) 안전장치 작동확인
(4) 무부하 운전
(5) 부하운전
(6) 소음측정은 KS B 6361에 따른다.

2.8.5 왕복형 및 스크류식 압축기

KS B 6351에 따르며 다음 사항을 포함한다.
(1) 주요부품 재질검사
(2) 주요 칫수 및 외관검사
(3) 안전장치 작동확인
(4) 무부하 운전
(5) 부하운전

2.9 예비품 및 부속품

(1) 계약내용에 따른 필요한 기본 예비품 세트 및 공구(공구상자 포함)와 부속품을 공급하여야 하며 모든 예비품은 제작자의 봉인 및 라벨을 부착한 원래의 포장상태로 현장에 반입되어야 한다.
(2) 모든 예비품 및 부속품은 장기간 보관할 수 있도록 포장되어야 하며, 세부항목은 각 설비 절에 따른다.

3. 시공

3.1 일반사항

다음에 명시하지 않은 사항은 이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항”에 따른다. 각 설비에서 현장 조작반까지의 전원 및 제어에 필요한 전기배관 및 배선공사는 기계공사로 하며, 각 부하에 필요한 배선 및 배관규격은 전기공사와 연관하여 선정, 시공하여야 한다.

3.2 설치

3.2.1 일반사항

다음에 명시되지 않은 사항은 제작자의 설치 시방서에 따른다.
(1) 계약상대자는 펌프모터 설치 시, 사전에 현장을 실측하고 시공도면을 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다. 토목구조물에 적합하게 설비를 배치하고 이형관의 규격을 결정하여야 하며, 이형관은 공장에서 제작되어야 한다.
(2) 플랜지 연결용 볼트에는 로크 너트 및 와셔를 사용하여야 한다.

3.2.2 정렬(alignment)

모든 기기는 적절한 정렬상태 확인, 기술된 것과 같이 운전됨을 증명하고, 걸림, 문질러짐

(scraping), 진동, 축의 돌출(shaft run out), 또는 그 밖의 결함을 없도록 하여야 하며 구동 축은 정렬을 확실히 하였는지 반드시 힘을 가하지 않고 확인해야 한다.

3.2.3 배관 및 지지

모든 배관은 충분한 익스펜션 죠인트(expansion joint), 가이드(guide), 앵커(anchors)와 함께 공급되어야 하고 설비의 플랜지에 생기는 과도한 힘이나 움직임을 배제하기 위한 지지대가 있어야 한다. 적절한 플렉시블 콘넥터(flexible connector)가 설비를 배관시스템으로부터 독립시키기 위해 제공되어야 한다. 설비는 평평한 곳에 장비의 사하중(dead weight)을 지지할 수 있는 콘크리트 면 위에 적절한 설계의 패드(pad)나 진동을 억제할 수 있는 진동방지기(isolator)를 이용한 방법으로 지지한다.

3.2.4 윤활유

시공자는 초기 운전용으로 필요한 오일과 그리스를 공급한다.

3.2.5 보호도장

설치작업 시, 손상된 도복장부위는 이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항”에 따라 도장하여야 한다.

3.3 터보팬 및 다익 팬

(1) 모든 부품은 손상이 없고 녹, 먼지 등 이물질을 제거하고 설치한다.
(2) 모든 기초는 평탄하고 높낮이가 잘 정돈되어 설비의 원활한 운전에 이상이 없어야 한다.
(3) 현장조건에 맞추어 기계 설치에 필요한 모든 부자재 및 부속품을 공급, 설치하여야 한다.

3.4 스크류식 압축기

(1) 모든 부품은 손상이 없고 녹, 먼지 등 이물질을 제거하고 설치한다.
(2) 모든 기초는 평탄하고 높낮이가 잘 정돈되어 설비의 원활한 운전에 이상이 없어야 한다.
(3) 현장조건에 맞추어 기계 설치에 필요한 모든 부자재 및 부속품을 공급, 설치하여야 한다.

3.5 현장시험 및 검사

(1) 지나친 소음, 진동, 베어링의 과열 없이 만족할 만한 작동을 위해 계약서류에 따라 설비는 설치 후 현장시험을 하여야 한다. 현장시험은 제작자의 공장에서 훈련을 받은 경험있는 대리인의 참관 하에 계약상대자에 의해 이루어져야 하는데, 대리인은 다음과 같은 일을 감독하고 설비와 제어장치가 적절히 설치되고 정렬되고, 윤활, 조정, 작동을 위해 준비하여야 한다.
① 시운전, 점검, 완전한 속도 범위에서의 작동, 진동은 제한치 이내 이어야 한다.
② 장비의 실행은 모터 전원, 암페어, 그리고 토출양정을 나타내는 실제 수치를 서류화되어야 한다.
③ 베어링 온도는 접촉식 온도계에 의해 결정되어야 한다. 최소 20분 이상 운전시험을 하여야 한다.

④ 전기 및 계측제어 기기 시험은 이러한 여러 가지 사항 등에 적합해야 한다.

⑤ 현장조작반 작동시험, 각종 부수 기자재의 작동시험을 하여야 한다.

(2) 현장시험은 공사감독자(건설사업관리자)가 입회하여야 하며, 계약상대자는 현장시험 일정을 제출해야 한다.

KCS 57 80 25 : 2017

상수도공사 운반하역 기계설비

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE KCS 57 80 25

국가건설기준

목 차

KCS 57 80 25 상수도공사 운반하역기계설비 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 3

3. 시공 ····· 8

KCS 57 80 25 운반하역기계설비

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 상수도공사의 시공에 있어 별도로 명시된 경우를 제외하고 컨베이어, 크레인 또는 모노레일 호이스트 등 운반하역기계 설비의 설계, 제작, 시험, 검사, 운반, 설치 및 시운전에 대하여 적용한다.

1.2 참고기준

- KS B ISO : 4301-5, KSB ISO 7752-5, KSB ISO 9374-5 천정 크레인
- KS B 6232 : 체인블록
- KS B 6237 : 천정크레인용 주강재 주행차륜
- KS B 6229 : 벨트 컨베이어용 롤러
- KS B 6279 : 벨트컨베이어용 풀리
- KS B ISO 8686-1, KS B ISO 8686-2, KS B ISO 8686-3 : 크레인의 정격하중, 정격속도 및 선회반지름
- KS B 6240 : 전기 체인블록성능시험 방법
- KS C 4202 : 일반용 저압 3상 유도전동기
- KS D 3503 : 일반구조용 압연강재
- KS D 3514 : 와이어 로프
- KS D 3752 : 기계구조용 탄소강재
- KS D 4101 : 탄소강 주강품
- KS D 4103 : 회주철품

1.3 용어의 정의

이 시방서 “KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.3 용어의 정의”에 따른다.

1.4 요구조건

1.4.1 일반사항

시공자는 계약문서에 따라서 완전한 성능을 발휘할 수 있는 모든 운반하역기계설비 및 그 부속품을 공급하여야 한다.

1.4.2 설비 신뢰성

시공자는 크레인 및 모노레일 호이스트설비가 산업안전보건법 제34조에 의한 유해 또는 위험한 기계·기구 및 설비에 해당하는 경우에는 다음 기준에 따른 설계 및 완성검사를 받아야 한다.

(1) 유해·위험한 기계·기구 및 설비등의 검사규정 (고시 제2003-17호 2003.7.11)
(2) 크레인 제작기준·안전기준 및 검사기준 (고시 제2001-57호. 2001.10.10)'

1.5 제출물

1.5.1 일반사항

시공자가 제출하여야 할 제출도서는 이 시방서 "KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항 1.7 제출물"에 따른다.

1.5.2 제작도면(shop drawing)

제작도면에는 다음 내용을 포함하여야 한다.

(1) 설비이름, 설비번호, 시방서
(2) 조립된 설치도면은 축(shaft) 크기, 축봉장치, 축 이음(coupling), 베어링, 기초볼트계획, 부품명, 재질표, 요구되는 간극(clearances), 외형치수와 운송중량을 포함한다.
(3) 제출된 현장제어반의 도면은 제어반 설치기구, 외함 형식의 상세사항, 전력분배의 단선결선도와 현장 제어반으로부터 나가는 신호와 들어오는 신호의 모든 단자대 및 번호를 나타내어야 한다.
(4) 현장제어반, 접속단자함과 기기부품사이 단자의 식별과 함께 현장연결의 배선도면

1.5.3 유지관리지침서

유지관리지침서는 이 시방서"KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항"및 각 설비 절에서 요구된 자료가 포함되어야 하며, 운반하역기계설비의 운영에 필요한 정보가 포함되어야 한다.

1.5.4 설계검사 및 완성검사 성적서

시공자는 위 "KCS 57 80 25 운반하역기계설비 1.4 요구조건"에 따른 검사를 받았을 때에는 그 성적서를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

1.6 품질보증

이 시방서 "KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.1.2 품질관리"에 따른다.

1.7 포장, 운반 및 보관

이 시방서 "KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.1.3 현장업무관리"에 따른다.

1.8 타 공정과의 협력작업

이 시방서 "KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.1.1 현장운영절차"에 따른다.

2. 자재

2.1 일반사항

(1) 각각의 호이스트와 트롤리(trolley)의 용량은 그 장비가 눈에 잘띄도록 영구적으로 표시되어져야 한다. 다른 기술된 것이 없다면 와이어 로프(wire rope)의 연결은 정확하게 맞고, 벗어남이 없이 수직으로 올려지기 위해 두 부분(double)으로 되어져야 하고, 교차해서 놓여지거나 유사한 적당한 형태이어야 한다.

(2) 모든 후크(hooks)는 래치(latch)가 있는 안전한 형식이어야 한다.

(3) 시공자는 설치 전 현장의 칫수와 간격을 확인해야 하고, 장비의 올바른 조립과 작동에 대해서 책임을 져야 한다.

2.2 크레인

2.2.1 규격 및 수량

별도 작성된 전문시방서에 따른다.

2.2.2 설계조건

별도 작성된 전문시방서에 따른다.

2.2.3 일반사항

(1) 거더는 상형구조(또는 I형강구조, 트러스)에 의한 것으로 처짐은 정격하중이 거더의 중앙부에 있을 때 실측치가 스팬의 1/1,000 이하가 되도록 하며, 점검통로, 호이스트 하부 및 후크 등을 점검할 수 있는 점검대를 구성하고, 핸드레일 등 안전설비를 갖추어야 한다.

(2) 주행레일은 전하중 운전에 대해서도 안전한 것을 사용하고, 레일 거더상에 수평, 평행으로 정밀 조정하여야 하며, 레일양단에는 차륜 스토퍼(stopper)를 설치하여야 한다.

(3) 횡형레일은 I-형강으로 전하중에 대해서도 안전한 것으로 주행시에 수평, 횡행으로 정밀조정하여 아크용접 또는 크리프볼트로 안전하고 견고하게 부착하고 레일의 양단에는 차륜 스토퍼(stopper)를 설치하여야 한다.

(4) 새들은 형강 구조로서 거더의 양 끝에 결합되어 거더로부터 굽힘 및 비틀림 모멘트를 충분히 지지할 수 있는 구조로 하며, 차륜에 하중이 등분포 되도록 한다. 거더와의 고정은 고장력 볼트로 한다.

2.2.4 권상장치

(1) 본체부는 드럼과 드럼케이스로 구성되며, 드럼은 주물 제작한다. 드럼 직경은 강철밧줄(wire rope)직경의 20배 이상이며. 드럼의 길이는 전양정을 1겹으로 감을 수 있도록 하고. 후크가 가장 낮은 위치에 달했을 때 2바퀴 이상의 여유를 갖도록 제작하여야 한다.

(2) 감속장치는 유성치차 및 내치차로서 회전의 균형과 동력전달점의 등분포로 안정된 회전력이 전달되며, 분해조립이 쉽고 강력한 힘을 전달할 수 있도록 제작하여야 한다.

(3) 전동기는 KS C 4202에 적합한 전폐 농형 3상 유도전동기로 정격회전이 원활한 직입 기동식

이어야 하며, 기동토크 특성이 강하게 제작한다.

(4) 브레이크는 하중 보호지지용으로 설치하여 하중을 안전하게 지상에 내려 놓을 수 있도록 하며, 절대로 자연 낙하하지 않도록 하여야 한다.

(5) 로드 블록(load block)은 시브(sheave), 크로스헤드(cross head), 시브 덮개 및 후크로 구성되며 크로스헤드에는 트러스트 베어링을 설치, 후크를 지지하도록 하여 하중 부하회전이 가능하도록 되어야 한다.

(6) 리미트 스위치(limit S/W)는 과권상 리미트 스위치를 설치하여 래버램식으로 되어 1단은 제어선을 차단시키며, 2단은 주간선을 차단시켜야 한다.

2.2.5 횡행장치

전동기의 회전을 좌우 횡행차륜에 전달함으로써 차륜을 구동시킨다.

(1) 횡행 차륜은 플랜지형으로 하중 및 속도에 대해 충분한 폭과 직경을 가지며, 차륜의 마찰부는 내마멸성이 있어야 한다. 차륜 축수는 차륜의 교환 및 보수 점검이 쉬운 구조로 하여야 한다.

(2) 감속장치는 평기어 감속장치로 되어 있으며, 기어는 전부 밀폐 유상겸용 기어내에 내장되어야 한다.

(3) 횡행 집전장치는 꽃줄형(feston type)으로 하여 호이스트가 좌우 스팬방향으로 움직이면서 케이블을 통하여 전원을 공급받도록 한다.

2.2.6 주행장치

(1) 새들에 설치하며 강력한 힘을 전달할 수 있는 평기어 기어드 모터를 사용하며 주행시 기동의 충격을 방지하거나 충격흡수기를 설치하여 매끄러운 주행을 할 수 있도록 한다. 주행차륜은 하중 및 속도에 대해 충분한 폭과 직경을 가지며, 차륜의 마찰부는 내마멸성이 있어야 한다. 차륜 베어링은 교환 및 보수점검이 쉬운 구조로 되어야 한다.

(2) 주행 급전장치는 트롤리 바로 제작하며, 주행 브라켓트 측면에 설치한다.

2.2.7 급유장치

(1) 기어드 모터 및 차륜 등에 사용하는 베어링은 그리이스 윤활로서 수동 급유방식을 채용하고 급유가 불가능한 개소의 베어링은 그리이스 봉입형으로 하여야 한다.

(2) 감속기 내의 기어는 유욕조(oil bath)식으로 하여야 한다.

2.2.8 기계 공통부분

(1) 피니언은 단조강 및 KS D 3752(SM45C)를 사용하고, 기어는 단조강 또는 주조강으로 충분한 강도를 가지고 맞물림이 원활하여 소음이 적고 내마모성이 커야 한다.

(2) 기어상자는 방진, 밀폐, 가능한 주물구조로 분해 점검이 쉬어야 한다.

(3) 다음 부품 등에는 보호용 안전덮개를 설치하며 정비 및 점검이 쉬어야 한다.

① 상하부 시브 블록 (sheave block)

② 드럼 단부의 강철 및 밧줄 단입부

③ 커플링

2.2.9 전장품

(1) 직류 전원설비는 D·C 브레이크 전원용으로 실리콘(Silicon)정류기로 한다.

(2) 전자 제어반은 전동기의 가동역전정지 및 속도제어에 필요한 기기의 일체를 구비한 표면 결선으로 하고, 반내배선용 전선을 연선으로 한다. 반내 배선용 전선은 2.5mm 이상 전선을 사용한다.

(3) 횡행 집전장치는 집전효율이 높고 외관이 미려한 형식으로 하여 호이스트가 좌우 스팬방향으로 움직이면서 케이블을 통하여 전원을 공급받도록 하여야 한다.

(4) 주행 급전장치도 집전효율이 높고 외관이 미려한 형식으로 하여 호이스트가 주행하면서 케이블을 통하여 전원을 공급받도록 하여야 한다.

(5) 전원

①주회로	: AC 3상, 380V, 60Hz
②조작회로	: AC 단상, 220V, 60Hz
③D.C. 브레이크 회로	: DC 110V
④부속회로	: AC 단상, 220V, 60Hz

2.2.10 운전

지상에서 작업자가 유선 또는 무선의 스위치를 조작하여 주행 및 인양이 가능해야 한다.

2.2.11 표준 부속품 (참조 사항으로 별도 작성된 전문시방서에 따른다.)

(1) 급유 기구	: 1 식
(2) 그리이스(18ℓ 들이)	: 1 통
(3) 와이어 로우프	: 1 식
(4) 특수분해 공구	: 1 식

2.3 호이스트

2.3.1 규격 및 수량

별도 작성된 전문시방서에 따른다.

2.3.2 설계조건

별도 작성된 전문시방서에 따른다.

2.3.3 일반사항

(1) 호이스트는 권상장치, 주행 장치, 주행 빔, 주행 전원공급장치 및 스위치 등으로 구성된다.

(2) 본체부는 드럼과 드럼케이스로 구성되며, 드럼은 주물 제작한다. 드럼직경은 강철밧줄(wire rope)직경의 10배 이상이며. 드럼의 길이는 전양정을 1겹으로 감을 수 있도록 하고. 후크가 가장 낮은 위치에 달했을 때 2바퀴 이상의 여유를 갖도록 제작하여야 한다.

(3) 주행장치는 권상장치상단에 설치하며, 강력한 힘을 전달할 수 있는 평기어 기어드 모터를 사용하며, 주행시 기동의 충격을 방지하거나 충격흡수기를 설치하여 매끄러운 주행을 할 수 있도록 한다.

2.3.4 전장품

(1) 주회로용 주행 집전지 일체의 집전장치 및 횡행 집전용 매직행거(magic hanger)설치, 케이블

부설 결선공사 등을 현지에서 시공한다. 또한 기내배선은 전부하 시운전에 있어서 전압강하 이내에서 전류용량이 충분하고 절연 전선은 후 강판 전선관 및 닥트에 넣어야 한다.

(2) 주행 급전장치는 트롤리 바(trolley bar)로 제작하며, 주행 브라켓트 측면에 설치한다.

(3) 전원

①주회로	: AC 3상, 380V, 60Hz
②조작회로	: AC 단상, 220V, 60Hz
③D.C. 브레이크 회로	: DC 110V
④부속회로	: AC 단상, 220V, 60Hz

2.3.5 표준 부속품 (참조 사항으로 별도 작성된 전문시방서에 따른다.)

(1) 급유기구 : 1식

(2) 와이어 로우프 : 1식

(3) 특수분해 공구 : 1식

2.4 벨트 컨베이어

2.4.1 규격 및 수량

별도 작성된 전문시방서에 따른다.

2.4.2 설계조건

별도 작성된 전문시방서에 따른다.

2.4.3 일반사항

(1) 컨베이어 가대, 헤드구동풀리, 테일풀리, 테이크업장치, 컨베이어벨트, 스커트 유입구, 운반롤러, 귀환롤러, 덮개 및 슈트, 물받이 등으로 구성된다.

(2) 구동방식은 사이클로이드감속기, 기어드모터, 모터풀리로 한다. 피 운반물의 비중, 로울러의 구유각, 피운반물의 측각, 및 벨트 유효폭을 고려하여 동력을 산정한다.

(3) 벨트속도는 피운반물의 입자상태 및 운반능력을 고려하여 제시하여야 하며 콘베이어 길이는 현장 실측 후 결정하여야 한다.

(4) 구동풀리와 벨트의 접촉면은 슬립이 없고 동력전달효율이 좋아야 한다.

(5) 롤러 베어링은 교체가 가능하고 습기 및 물의 침입이 없는 구조이어야 한다.

(6) 구동 감속기부에는 오일의 양을 검지할 수 있는 유면계가 설치되어야 하고 구동 베이스는 구동체인의 장력을 조절할 수 있는 구조이어야 한다.

2.4.4 구동부

(1) 운반롤러, 귀환롤러, 사이드롤러는 염화비닐 또는 고무라이닝 강관제로서 볼 또는 롤러베어링을 사용하여 동력전달이 원활하고 마찰손실이 적으며 강도가 충분하여야 한다.

(2) 별도 명시되지 않는 한 운반롤러는 1m, 귀환롤러는 2m 간격으로 설치하고, 자동조심 롤러는 운반측은 약 8m, 귀환측은 약 8m 간격으로 설치한다. 다만 협잡물이 낙하하는 부분의 운반롤러간격은 0.5m로 한다.

(3) 벨트 컨베이어용 롤러는 KS B 6229, 벨트 컨베이어용 풀리는 KS B 6279에 따른다.

2.4.5 벨트장치

(1) 고무벨트는 3겹 이상이고 끝이 없는 이음가공을 하여야 하며, 오일류에 의한 팽창이 일어나지 않도록 내유성 카바고무로 제작하여야 한다.

(2) 고무벨트의 긴장장치는 테일풀리에 300mm 이상의 Take up을 설치하여야 하며, Take up 나사는 스테인리스재질로 하여야 한다.

(3) 벨트 스크레이퍼는 벨트손상을 방지하기 위하여 우레탄고무로 하며, 적절한 장력으로 조절될 수 있는 구조이어야 하며, 우레탄고무 마모시에 길이를 조정할 수 있는 구조로 한다.

(4) 벨트의 양측면에는 스테인리스재질의 협잡물 낙하방지판과 조절 가능하도록 볼트로 고정시킨 고무판을 전장에 걸쳐 부착한다. 각 컨베이어 연결부에는 협잡물이 흐르는 것을 방지하기 위해 스커트 또는 슈트 등을 부착하여야 한다.

(5) 필요 시 본체에는 탈취를 고려하여 강판제 커버를 설치하여야 하며, 커버에는 점검용 도어를 설치하여야 한다. 커버상부에는 탈취용 노즐 및 플랜지를 구비하여야 한다.

2.4.6 재질

시공자 표준으로 하되 공사감독자(건설사업관리자)의 승인 후 제작하여야 한다.

2.4.7 안전장치

와이어식 비상정지장치

2.4.8 표준 부속품 (참조 사항으로 별도 작성된 전문시방서에 따른다.)

(1) 동조심롤러 : 1식
(2) 긴장장치 및 스크레이퍼 : 1식
(3) 스커트, 슈트 및 물받이 : 1식
(4) 앵커볼트 : 1식
(5) 캐리어 및 리턴롤러 : 1식
(6) 와이어식 비상정지장치 : 1식
(7) 특수분해 공구 : 1식

2.5 도장 및 설비의 표기(nameplate)

이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항”및“KCS 57 80 25 운반하역기계설비 1.2 참조기준”의 해당규격에 따른다.

2.6 공장시험 및 검사

2.6.1 일반사항

거더, 드럼 및 후크, 와이어로프 또는 체인 등 주요 부품에 대한 재료의 기계적 성질 및 화학성분을 관련 KS기준에 의해 확인하여야 한다.

2.6.2 검사항목

검사항목은 다음을 포함한다.

(1) 외관검사

(2) 주요부품 검사

(3) 주요치수 검사

(4) 주요재질 검사

(5) 조립검사

(6) 무부하 작동검사

2.7 예비품 및 부속품

(1) 시공자는 계약 내용에 따라 필요한 기본예비품 세트와 설비의 조립, 조정 및 분해를 위해 필요한 특수렌치(wrenches)또는 그 밖의 공구를 공급해야 한다. 모든 예비품은 제작자의 봉인 및 라벨을 부착한 원래의 포장상태로 현장에 반입되어야 하며, 공구는 최상의 품질로 꼬리표를 부착하고, 적합하게 설계한 공구상자로 공급해야 한다.

(2) 모든 예비품 및 부속품은 장기간 보관할 수 있도록 포장되어야 하며, 세부항목은 각 설비 절에 따른다.

3. 시공

3.1 일반사항

다음에 명시하지 않은 사항은 이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항”에 따르며, 각 설비에서 현장조작반까지의 전원 및 제어에 필요한 전기배관 및 배선공사는 기계공사로 하며, 각 부하에 필요한 배선 및 배관규격은 전기공사와 연관하여 선정, 시공하여야 한다.

3.2 설치

(1) 시공자는 각 전기 급전 장치의 설치 및 이에 필요한 부자재, 현장마감을 위한 페인트작업 등을 부담하여야 하며, 결선작업도 수행하여야 한다.

(2) 빔의 절곡은 기계절곡을 하여야 하며, 산소, 아세틸렌 가스에 의한 절곡은 불가하다.

(3) 모든 기초볼트는 토목 및 건축의 콘크리트 타설공정에 맞추어 구조물 철근에 용접 설치되어야 한다.

(4) 스팬 및 주행, 권상 등의 치수는 토목 및 건축의 현장시공에 따라 맞추어야 하며, 설비 제작자와 협의하여 관련되는 사항이 설비 제작 전에 전달되어 문제가 발생하지 않도록 조작하여야 한다.

(5) 구조물의 파괴는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 득하여야 한다.

(6) 각 기둥의 끝에는 벽체 등에 충돌을 방지하기 위한 멈춤대가 설치되어야 한다.

(7) 거더와 새들의 현장조립시의 현장맞춤을 위한 개조는 허용되지 않는다.

(8) 시공자는 초기 운전용으로 필요한 오일과 그리스를 공급해야 한다.
(9) 설치 작업 시 손상된 도복장 부위는 이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항”에 따라 도복장하여야 한다.

3.3 현장시험 및 검사

3.3.1 외관 구조검사

(1) 양정
(2) 후크의 밀림
(3) 후크의 외관
(4) 횡행레일의 스팬
(5) 크레인 높이(주행레일 상면기준)
(6) 주행레일 길이

3.3.2 성능검사

설치 후 시공자는 제작자의 기술자 입회하에 타당한 운전과 시방서에 부합되도록 모든 호이스트와 크레인 및 부속설비를 시험 및 검사해야 한다.

(1) 궤도중앙 및 좌우 양단에 피아노선 스케일을 늘어뜨리고 트롤리를 중앙에 위치시켜 정격하중시의 궤도의 휨량을 측정한다.
(2) 정격하중에서의 횡행, 주행을 확인한다.
(3) 마감도장 완료 후, 도복장면 외관에 대해 육안으로 확인하며, 도장두께는 게이지로 측정한다.
(4) 설치 후, 다음에 항목에 대하여 측정, 확인하여야 한다.
① 레일 스팬은 전 길이에 걸쳐 2m 마다 측정하여 ±10mm 이내이어야 한다.
② 좌우레일의 수평차는 좌우의 레벨을 측정하여 레벨차가 스팬/1,000 이하이어야 한다.
③ 레일의 양 끝에 레벨을 측정하여 레벨차가 주행길이의 1/500 이하이어야 한다.

KCS 57 80 30 : 2017

상수도공사 약품투입설비

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

KC CODE KCS 57 80 30

국가건설기준

목 차

KCS 57 80 30 상수도공사 약품투입설비 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 2

3. 시공 ····· 9

KCS 57 80 30 상수도공사 약품투입설비

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 상수도공사의 시공에 있어 계약서에서 별도 명시되어 있는 것을 제외한 약품, 활성탄 투입설비 및 그 부속설비에 적용하며, 시공자는 계약서에 따른 설비와 부속품들을 완전하게 사용할 수 있도록 하여야 한다.

1.2 참고기준

- KS A 0503 : 배관계의 식별표시
- KS B 6301 : 원심펌프 · 사류펌프 및 축류펌프의 시험 및 검사방법
- KS B 6360 : 펌프 소음레벨 측정방법
- KS D 3503 : 일반구조용 압연강재
- KS D 3706 : 스테인리스 강봉

1.3 용어의 정의

이 시방서 “KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.3 용어의 정의”에 따른다.

1.4 요구조건

시공자는 각 설비의 설계, 조립, 납품, 시험, 설치의 조정과 설비의 공급을 위해 책임 있게 제작되어야 하며 각 절의 요구에 따라 책임을 진다.

1.5 제출물

1.5.1 제작도면

제출하여야 할 제출물은 이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항 1.7 제출물”에 따르며, 제작도면에는 다음 내용을 포함하여야 한다.

(1) 설비이름, 설비번호, 시방서

(2) 조립된 설치도면은 축(shaft) 크기, 축봉장치, 축 이음(coupling), 베어링, 기초볼트계획, 부품명, 재질표, 외형치수와 운송중량을 포함한다.

(3) 제출된 현장제어반의 도면은 제어반 설치기구, 외함 형식의 상세 사항, 전력분배의 단선결선도와 현장 제어반으로부터 나가는 신호와 들어오는 신호의 모든 단자대 및 번호를 나타내어야 한다.

(4) 현장제어반, 접속단자함과 기기부품사이 단자의 식별과 함께 현장연결의 배선도면

1.5.2 유지관리지침서

유지관리지침서는 이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항 1.7 제출물” 및 각 설비 절에서 요구된 자료가 포함되어야 하며 설비의 운영에 필요한 정보가 포함되어야 한다.

1.5.3 예비품

예비품은 이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항 1.7 제출물”에 따르며 설비의 분해 조립 시 필요한 정보가 포함되어야 한다.

1.5.4 약품주입설비 검증 곡선(calibration graphs)

제작자는 주입율 설정기구(rate set device)를 가지지 않는 각각의 약품 주입설비에 대하여 현장시험을 통해 얻어진 검증곡선을 준비해야 한다. 검증곡선은 건조약품에 대해 kg/hr 또는 액체약품에 대해 L/hr로 작성한다.

1.6 품질보증

이 시방서“KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.1.2 품질관리”에 따른다.

1.7 포장, 운반 및 보관

다음에 명시하지 않은 사항은 이 시방서 “KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.1.3 현장업무관리”에 따른다.

(1) 감속기는 BOX에 포장되어 장거리 운반 시 손상이 없도록 하여야 한다.

(2) 축은 여러 개 단위로 각각 포장하되 끝단에는 운반 및 보관 중 파손되지 않도록 보호하여야 한다.

(3) 날개와 허브, 기타 볼트 등은 각각 포장되어 BOX에 넣어 운반하여야 한다.

(4) 각각의 포장에는 내용물에 대하여 외부에 품명, 수량, 제작사 등을 명시하여야 하며, 눈, 비, 바람에 의하여 손망실 되지 않도록 하여야 한다.

1.8 타 공정과의 협력작업

이 시방서 “KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.1.1 현장운영절차”에 따른다.

2. 자재

2.1 일반사항

다음에 명시하지 않은 사항은 이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항”에 따른다.

(1) 각 설비에 사용되어진 재료는 사용용도에 적합하여야 한다.

(2) 특별히 요청된 것이 없는 경우, 재질은 그것이 의도하는 목적에 영향을 줄 수 있는 결함이나 결점이 없는 표준 상업용을 위한 제품의 최고의 등급이어야 한다.

(3) 약품주입설비의 모든 재료는 화학물질에 대한 부식에 저항성이 있어야 한다. 제작자는 사용되는 약품을 철저히 파악 후, 적절한 재료를 제안하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

2.2 공통설비

2.2.1 구동장치

(1) 1일 24시간 연속 정격에 적합하도록 설계된 속도 변환에 대응할 수 있어야 한다.

(2) 구동받침과 구조물사이에 방진고무를 설치하는 등 진동 및 소음방지를 위한 대책을 강구하여야 한다.

(3) 구동부 받침은 운전 시 구동부를 견고히 지지할 수 있도록 하고 축 및 날개가 수직으로 지지되는 구조로 제작되어, 어떠한 운전조건에서도 최대수압에 의한 전체 축과 날개의 하중에 대해 안전하여야 하며, 편하중이 일어나지 않도록 한다.

2.2.2 감속기

(1) 감속기는 반드시 주유 및 퇴유구를 설치하며, 실링부분은 정밀가공으로 기름이 새지 않아야 한다.

(2) 감속기의 베어링은 볼 또는 롤러베어링으로 정격수명이 10만 시간 이상이어야 한다.

(3) 감속기 각 부품은 열처리 등의 특수 가공으로 정밀도가 높고 내마모성 및 충분한 강도를 유지하여야 한다.

(4) 감속기는 효율 및 동력전달이 우수한 구조 및 윤활장치를 가져야 하고 충분한 강도 및 정밀도를 가져야 한다.

(5) 감속기 받침대는 감속기축 및 임펠러의 중량과 수력학적인 부하하중 및 불평형력에 대하여 충분한 강도를 확보하여야 한다.

(6) 감속기 받침대 하우징 내에는 빗물이 고이지 않도록 적정 개소에 드레인 홀과 배관을 연결시킬 수 있어야 한다.

2.2.3 저장호퍼

(1) 호퍼는 분진이 외부로 누출되지 않도록 완전밀폐형으로 집진을 위한 장치가 부착되어야 한다.

(2) 호퍼 상부의 약품투입구에는 이물질 및 고형약품을 제거하기 위한 스크린 설비가 있어야 한다.

(3) 호퍼는 상부원통, 하부원추형으로서 부식을 방지해야 하며, 총 높이내에서 충분한 흐름각을 유지하도록 하여야 한다.

(4) 호퍼의 상 · 하부에는 레벨스위치를 조립하고, 하부위치 이하 및 상부위치 이상으로 약품이 줄어들거나 충만되면 경보를 울릴 수 있어야 한다.

(5) 호퍼의 경사도는 약품의 정체가 적은 구조로 하여야 한다.

(6) 호퍼와 투입기 사이에는 약품을 차단할 수 있는 전동 슬라이드 게이트를 설치하여 계량장치와 연동이 가능하여야 하며, 진동의 전달을 막을 수 있는 플렉시블 이음을 설치한다.

(7) 호퍼 하부의 개폐 게이트는 약품이 외부로 누출되지 않아야 한다.

2.2.4 호퍼 교반기(공동방지장치)

(1) 공동 방지 장치는 호퍼 내부에 약품이 정체 또는 공동 현상이 생기지 않고 약품이 잘 투입되기에 적합한 형상을 구비해야 하며, 구동장치는 호퍼 상부 중심부에 날개는 호퍼 내부에 두고

호퍼의 하단부까지 연장되도록 한다.

(2) 날개의 재질은 강도 및 내부식성이 있어야 한다.

(3) 공동 방지 장치는 투입기에 연동하여 가동되며, 타이머에 의하여 정지, 작동시간을 조절할 수 있어야 한다.

2.2.5 용해조 또는 저장조

(1) 약품투입기와 교반기를 조립할 수 있는 구조로서 용해수 유입구, 약품유출구, 월류구 및 배수구, 맨홀 및 외부에서 수위를 알 수 있는 수위계를 부착하며, 연결 부위는 플랜지 조립으로 한다.

(2) 용해조 또는 저장조는 약품을 저장하는데 문제가 발생하지 않는 구조로 제작하여야 하며, 약액이 비산되지 않도록 덮개 및 통기관을 설치하여야 한다.

(3) 유출이 용이하도록 내부에는 baffle plate를 구비하여야 한다.

(4) 용해조 또는 저장조의 상부에는 교반기가 장착되어 진동이 발생하지 않도록 앵글 등으로 보강하고 가대가 부착된 구조이어야 한다.

2.2.6 용해조 약품교반기

(1) 분체약품의 교반에 가장 이상적인 형상이어야 한다.

(2) 교반기는 감속기 직결 구동으로서 감속기는 헬리컬 기어 또는 웜 기어식의 유욕 밀폐형으로서 기어는 정밀도가 높고 잇면은 열처리를 하여 내마모성이 있어야 한다.

(3) 축은 내 부식성 자재로서 구동장치와 커플링 이음으로 한다.

(4) 임펠라는 내부식성이 강하고, 혼합효과가 뛰어나야 하며, 운전시 진동이 없어야 한다.

2.2.7 진동기(vibrator)

진동기는 호퍼의 측면에 고정하고, 투입기에 연동하여 일정 회전수마다 한 번씩 동작되도록 해야 한다.

2.2.8 집진기

(1) 집진기는 필터, 외함, 집진 배출장치, 송풍기로 구성된다.

(2) 필터는 고급직포를 사용하여 수명이 길고 집진효율이 높아야 한다.

(3) 여과필터의 청소 및 교체가 용이한 구조이어야 한다.

(4) 외함은 강판으로 제작하여 방청도료를 도장하고 외부는 에나멜 도장을 한다.

(5) 송풍기는 분체약품에 견딜 수 있는 재질로서, 본체 및 회전차는 동적 평형이 확실하고 성능, 재질면에서 장기적인 사용에 충분히 견딜 수 있어야 한다.

(6) 집진 덕트(또는 배관)는 부식되지 않는 재질이어야 하며, 분진을 모두 흡수할 수 있는 구조이어야 한다.

2.2.9 콘테이너 백

(1) 콘테이너 백은 분체약품의 보관, 운반 및 투입기 호퍼내로의 약품투입을 위한 것이다. 백은 폴리에스터 섬유질로서 흡습을 방지하기 위해 PVC코팅을 하여야 한다.

(2) 백의 두께는 1.0mm±0.05mm, 무게는 1,130±100g/m2 이어야 한다.

(3) 분말의 운반이나 투입시 분진이 발생하지 않는 구조를 갖추어야 하며, 호이스트에 의해 취급이 용이하고 보관이 간편해야 한다. 백의 상부는 호이스트에 인양이 가능하도록 하며 하부는 호퍼에 투입이 가능하도록 하여야 한다.

2.2.10 현장제어반

다음에 명시하지 않은 사항은 이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항”에 따른다.

(1) 현장제어반은 자동제어에 필요한 모든 계전기를 내장하여야 하며 기기의 조작 및 운전상태를 중앙감시실에서 감시 및 제어가 가능하도록 하여야 한다.

(2) 현장제어반은 ON-OFF스위치, 현장/중앙 선택스위치, 속도조절장치, 퓨즈, 전자접촉기, 낙뢰보호기(접지), 전압계, 전류계, 스페이스히터, 냉각팬 등으로 구성한다.

(3) 팬 설치부는 그릴 및 빗물 침투방지 구조로 하고 여름철에 내부온도가 상승하지 않는 구조이어야 한다.

2.3 불소 주입 설비

2.3.1 규격 및 수량

별도 작성된 전문시방서에 따른다.

2.3.2 설계조건

별도 작성된 전문시방서에 따른다.

2.3.3 펌프

(1) 상세규격 : 별도 작성된 전문시방서에 따른다.

(2) 구조 : 이 시방서 “KCS 57 80 10 상수도공사 펌프설비 2.7 다이어프램 펌프”에 따른다.

(3) 구성품(참조 사항으로 별도 작성된 전문시방서에 따른다.)

① 공통 베이스	: 1 식
② 압력게이지	: 1 개
③ 역압밸브(backpressure Valve)	: 1 개
④ 맥동방지밸브	: 1 개
⑤ Speed Controller	: 1 대

2.3.4 보조탱크 구조 및 재질

(1) 상세 규격 : 별도 작성된 전문시방서에 따른다.

(2) 구조 및 재질

① 보조탱크는 내식성이 뛰어난 재질로 제작하여야 한다.

② 보조탱크는 플랜지형의 접속구를 구비하여야 하며, 약품누설이 없는 구조이어야 한다.

③ 보조탱크 내부에는 약품의 넘침을 방지하기 위한 플로트밸브가 설치되어야 한다.

2.3.5 전동밸브

(1) 상세규격 : 별도 작성된 전문시방서에 따른다.

(2) 전동밸브는 보조탱크에 약품을 공급 차단하는 설비로 약품에 강한 재질로 제작되어야 한다.
(3) 액튜에이터는 외부에서 밸브의 개폐여부를 판독할 수 있어야 하며, 외함은 완전 밀폐형이어야 한다.

2.3.6 현장 제어반

제어반은 불소투입설비의 전반적인 작동 및 경보상황을 확인할 수 있어야 햐며, 중앙제어실로 상태를 전송할 수 있는 기능이 있어야 한다.

2.3.7 기타 배관자재

(1) 배관재질 : 별도 작성된 전문시방서에 따른다.
(2) 밸브 : 별도 작성된 전문시방서에 따른다.

2.3.8 콘테이너 백

이 시방서 “KCS 57 80 30 상수도공사 약품투입설비 2.2.9 콘테이너 백”에 따른다.

2.4 소석회 주입 설비

2.4.1 규격 및 수량

별도 작성된 전문시방서에 따른다.

2.4.2 설계조건

소석회 주입설비는 소석회의 저장 및 주입에 필요한 장비로 구성되어 제작, 공급되어야 한다. 공급되는 주 설비에는 주입 슈트(chute) 및 수동 슬라이드 게이트, 용해조(저장조) 및 교반기, 작업대, 현장제어반, 급수용 전자밸브 등으로 구성된다.

2.4.3 슈트(chute)

(1) 용해조 상부에는 소석회 주입용 슈트(chute)를 설치하고 분진이 외부로 누출되지 않는 완전 밀폐형이어야 하며 이물질 및 고형약품을 제거하기 위한 스테인리스재질의 스크린설비가 있어야 한다.
(2) 슈트는 상부 원통, 하부 원추형으로서 부식을 방지해야 하며 총 높이 내에서 충분한 흐름각을 유지하도록 하여야 한다. 하부에는 용해조와 조립되는 구조의 신축 플렉시블 이음과 수동 슬라이드 게이트를 설치하여야 한다.

2.4.4 용해조

이 시방서 “KCS 57 80 30 상수도공사 약품투입설비 2.2.5 용해조 또는 저장조”에 따른다.

2.4.5 교반기

이 시방서 “KCS 57 80 30 상수도공사 약품투입설비 2.2.6 용해조 약품 교반기”에 따른다.

2.4.6 조절밸브

(1) 소석회의 정량투입 및 투입량 조절을 위해 설치하며 내약품성, 내부식성이 있어야 한다.
(2) 조절밸브는 약품에 대하여 미세 조정이 가능하고 약품이송에 막힘이 없는 구조이어야 한다.
(3) 원격제어 설비로부터 신호에 의해 개도가 조정되어야 하며 전동 조작기를 사용하고 외부에서 개도를 감지할 수 있도록 하여야 한다. 또한 밸브를 완전히 닫았을 때 누액이 없어야 하고

수동으로 개폐가 가능하여야 한다.

(4) 구조 및 재질 : 별도 작성된 전문시방서에 따른다.

2.4.7 집진설비

이 시방서 “KCS 57 80 30 상수도공사 약품투입설비 2.2.8 집진기”에 따른다.

2.4.8 소석회 주입펌프

다음에 명시되지 않은 사항은 이 시방서 “KCS 57 80 10 상수도공사 펌프설비”에 따른다.

(1) 펌프의 케이싱은 내부식성 재질로 하고 주축은 정밀 기계가공을 하여야 한다.

(2) 축봉장치는 메카니칼 씨일 등을 사용하여 운전 중이나 정지 시에도 누유가 절대 되지 않아야 한다.

(3) 베어링은 연속적으로 장시간 운전에도 충분한 수명을 가져야 하며, 진동이나 소음이 극히 적어서 정숙한 운전이 되도록 하여야 한다.

(4) 펌프와 모터는 공통베드위에 견고히 장착하도록 한다. 펌프와 모터의 축은 직결로서 연결한다.

2.4.9 현장 제어반

다음에 명시하지 않은 사항은 이 시방서 “KCS 57 80 30 상수도공사 약품투입설비 2.2.10 현장제어반”에 따른다.

(1) 소석회 공급설비에 대한 일괄 제어반을 설치하며 크기는 다른 제어반과 균형을 위하여 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 결정한다.

(2) 제어반에는 소석회 공급설비의 자동 및 수동운전이 가능하도록 구성되어야 하며 각 설비의 수동/자동 선택스위치 등을 마련하여야 하고 용해조 교반기, 저장조 교반기, 급수용 전자밸브(solenoid valve), 공급펌프, 조절밸브, 유량계 등에 대한 운전/정지 스위치 및 램프, 고장표시 등 및 용해조 저장조의 상 · 하안 접점을 설치해야 하며, 자동운전 시는 각 관련기기들이 기 설정된 시간에 맞추어 자동으로 작동될 수 있어야 한다.

2.4.10 부속품 (참조 사항으로 별도 작성된 전문시방서에 따른다.)

(1) 슈트내 필터 : 1 식

(2) 슈트내 스크린 : 1 식

(3) 슈트 수동 슬라이드 게이트 : 1 식

(4) 슈트 플렉시블 연결구 : 1 식

(5) 용해조 및 저장조 레벨스위치 : 1 식

(6) 급수용 전자밸브 : 1 식

2.5 분말활성탄 주입 설비

2.5.1 규격 및 수량

별도 작성된 전문시방서에 따른다.

2.5.2 설계조건

활성탄 공급설비는 활성탄의 저장 및 주입에 필요한 장비로 구성되어 제작, 공급되어야 한다. 공급

되는 주 설비에는 저장호퍼, 호퍼교반기 및 진동장치(vibrator), 차단게이트, 중량계량장치 및 가변속 투입기(feeder), 용해조 및 교반기, 현장제어반, 급수용 전자밸브 등으로 구성된다.

2.5.3 저장 호퍼

이 시방서 "KCS 57 80 30 상수도공사 약품투입설비 2.2.3 저장호퍼"에 따르며, 상부에서 분말활성탄 투입이 용이하도록 하여야 한다.

2.5.4 호퍼교반기(공동방지장치)

이 시방서 "KCS 57 80 30 상수도공사 약품투입설비 2.2.4 호퍼 교반기"에 따른다.

2.5.5 진동기(vibrator)

이 시방서 "KCS 57 80 30 상수도공사 약품투입설비 2.2.7 진동기"에 따른다.

2.5.6 계량장치 및 투입기

(1) 계량장치는 호퍼 및 load cell장치, 교반기, 투입기가 일체로 구성되어 호퍼 하단 및 용해조 상단에 지지대에 의해 고정되도록 한다.

(2) 계량장치와 투입기는 중량계량에 의한 연속 투입이 가능하여야 한다. 계량장치는 로드 셀(load cell)방식이어야 한다.

(3) 투입량의 조절은 원수 유입량에 따른 약품주입량 신호에 따라 스크류 투입기의 회전속도를 변화시켜서 자동조절을 행하며 축에 회전수 감지장치를 설치하여 실투입량을 feed back할 수 있어야 한다.

(4) 투입기는 분말이 축수에 침입되지 않도록 축수가 투입기에서 분리된 구조로 하며 분말에 의해서 고착, 막히지 않는 구조로 해야 한다. 투입기는 과부하시 경보가 울릴 수 있는 과부하 보호장치가 내장되어야 한다.

(5) 호퍼 내에 약품이 1차 저약위가 되면 경보를 울리고, 2차 저약위가 되면 자동정지 될 수 있는 장치를 구비해야 한다.

(6) 계량장치 및 투입기는 공기중의 습기에 밀폐되고 용해조의 습기를 차단하여 약품이 굳어지지 않는 구조로 제작되어야 한다.

2.5.7 용해조

이 시방서 "KCS 57 80 30 상수도공사 약품투입설비 2.2.5 용해조 또는 저장조"에 따른다.

2.5.8 용해조 교반기

이 시방서 "KCS 57 80 30 상수도공사 약품투입설비 2.2.6 용해조 약품 교반기"에 따른다.

2.5.9 현장 제어반

다음에 명시하지 않은 사항은 이 시방서 "KCS 57 80 30 상수도공사 약품투입설비 2.2.10 현장제어반"에 따른다.

(1) 활성탄 공급설비는 자동적으로 투입량을 조절할 수 있어야 하며 다음의 운전기능이 있어야 한다.

① 자동운전 : 약품량 제어조절기에서 제어신호가 공급되면, 이에 비례하여 약품을 투입하고 약품량 신호를 중앙제어실에 보낸다.

② 현장운전 : 인위적으로 약품투입량을 결정하여 투입량을 정한다.

(2) 유입흐름의 중단, 설비의 고장 경보, 전자밸브의 닫힘 등의 경우에는 자동적으로 주입이 정지될 수 있도록 하여야 한다.

2.5.10 부속품 (참조 사항으로 별도 작성된 전문시방서에 따른다.)

(1) 저장 호퍼내 필터 : 1 식
(2) 저장호퍼내 스크린 : 1 식
(3) 호퍼 레벨스위치 : 1 식
(4) 호퍼 진동장치(Vibrator) : 1 식
(5) 호퍼 전동 슬라이딩 게이트 : 1 식
(6) 호퍼 플렉시블 연결구 : 1 식
(7) 용해조 레벨스위치 : 1 식
(8) 급수용 전자밸브 : 1 식

2.9 도장 및 설비의 표기

이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항”에 따른다.

2.10 공장시험 및 검사

(1) 공장시험 및 검사항목은 다음사항을 포함하여야 한다.
① 주요부품의 재료시험, 치수검사, 외관검사
② 주요부품 및 제어반에 대한 규정된 시험 및 용량, 규격, 치수검사
③ 용접, 도장검사
④ 소음 · 진동검사
⑤ 회전수 및 변속범위 등 동작상태검사

(2) 공장시험 및 검사는 완전조립된 상태에서 실시하여야 하며 시험 및 검사전에 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아 부분조립 또는 분리된 상태에서 시험 및 검사를 받아야 한다.

(3) 재료시험 및 검사는 공사감독자(건설사업관리자) 입회하에 분석 및 강도시험을 하여야 하며 당해 검사시설이 없는 경우는 공인기관의 시험성적서(공인기관에 시험의뢰시 용도란에 계약명, 제출처, 기재할 것)로 대체할 수 있다.

(4) 단품 완제품인 전동기, 감속기, 현장제어반의 계기류 전기부품들 및 로프 등은 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받는 경우 제작사의 시험성적서 또는 품질보증서로 대체할 수 있다.

3. 시공

3.1 일반사항

다음에 명시하지 않은 사항은 이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항”에 따른다.

(1) 모든 기초는 평탄하고 높낮이가 잘 정돈되어 설비의 원활한 운전에 이상이 없으며, 건물 주위

에 진동 전달이 없어야 한다.

(2) 운전 감시, 보수 점검이 쉽고, 안전하고, 합리적, 능률적으로 설치하며 필요한 곳에는 위험방지 조치를 한다.

(3) 강판제 쐐기 또는 라이너 등을 사용하여 수평 및 수직을 정확히 맞추고 기기 사이의 선 조정을 한다.

(4) 하중 등에 의해 미끄럼, 탈락, 파손 등이 없도록 기초볼트로서 견고하게 고정한다.

(5) PVC 배관에 사용하는 접착제는 약품에 강한 성분을 선정 사용하여야 한다.

3.2 설치

다음에 명시되지 않은 사항은 제작자의 설치시방 및 이 시방서“KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항”에 따른다.

(1) 시공자는 기기 설치 시 사전에 현장을 실측하고 시공도면을 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

(2) 각 기기에서 현장조작반까지의 전원 및 제어에 필요한 전기배관 및 배선공사는 기계 공사로 하며 각 부하에 필요한 배선 및 배관규격은 전기공사와 연관하여 선정, 시공하여야 한다.

(3) 모든 부품은 손상이 없고 녹, 먼지 등 이물질을 제거하고 설치한다.

(4) 모든 기초는 평탄하고 높낮이가 잘 정돈되어 설비의 원활한 운전에 이상이 없으며, 건물 주위에 진동 전달이 없어야 한다.

3.3 현장시험 및 검사

(1) 각 설비 절에서 요구하는 설비는 과대한 소음, 진동, 또는 베어링의 과열 없이 만족스럽게 운전되는 것을 실물 증명하기 위해 다음 사항을 포함한 현장시험을 해야 한다.

① 설치검사 (수평, 수직 및 고정상태)

② 무부하 동작검사

③ 부하운전 및 검사 (진동, 소음 및 과열상태 등)

(2) 현장시험은 다음에 따른다.

① 현장검사 및 시험은 배관 및 배선이 완료된 후에 실시하며 배관 배선상태, 배관 누수검사, 진동소음상태, 투입량 및 투입률 확인, 정밀도 측정, 타 공사와의 연동과 계통에 이상이 없어야 한다.

② 타 공사와의 연동관계 확인 시에는 시공자는 이상 여부를 확인하여야 하며 이상이 있을 경우에는 즉시 수정하여야 한다.

KCS 57 80 35 : 2017

상수도공사 염소주입설비

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE KCS 57 80 35

국가건설기준

목 차

KCS 57 80 35 상수도공사 염소주입설비 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 2

3. 시공 ····· 10

KCS 57 80 35 상수도공사 염소주입설비

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 상수도공사의 시공에 있어 진공흡입식 염소주입설비의 설계, 제작, 시험, 운반, 설치, 검사 및 시운전에 대하여 적용한다.

1.2 참고기준

- KS B 6301 : 원심펌프·사류펌프 및 축류펌프의 시험 및 검사방법
- KS B 6351 : 용적형압축기의 시험 및 검사방법
- KS D 3503 : 일반구조용 압연강재
- KS D 3706 : 스테인리스 강봉
- KS D 3752 : 기계구조용 탄소강재
- KS D 3562 : 압력배관용 탄소강관
- KS D 4301 : 회주철품

1.3 용어의 정의

이 시방서 “KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.3 용어의 정의”에 따른다.

1.4 요구조건

시공자는 현장조건, 적용사항, 염소주입설비의 운전을 검토하고 이 시방에 기술된 사항에 가장 적합한 설비를 제시해야 한다.

1.5 제출물

시공자가 제출하여야 할 제출물은 이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항 1.7 제출물”에 따른다.

1.5.1 제작도면

제작도면에는 다음 내용을 포함하여야 한다.

(1) 설비이름, 설비번호, 시방서

(2) 제출된 현장제어반의 도면은 제어반 설치기구, 외함 형식의 상세 사항, 전력분배의 단선결선도와 현장 제어반으로부터 나가는 신호와 들어오는 신호의 모든 단자대 및 번호를 나타내어야 한다.

(3) 현장제어반, 접속단자함과 기기부품사이 단자의 식별과 함께 현장연결의 배선도면

1.5.2 유지관리지침서

유지관리지침서는 이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항 1.7 제출물” 및 각 설비 절에서 요구된 자료가 포함되어야 하며 염소투입설비의 운영에 필요한 정보가 포함되어야 한다.

1.5.3 검사 및 완성검사 성적서

시공자는 이 시방서 “KCS 57 80 35 상수도공사 염소주입설비 1.4 요구조건”에 따른 검사를 받았을 때에는 그 성적서를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

1.6 품질보증

이 시방서“KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.1.2 품질관리”에 따른다.

1.7 포장, 운반 및 보관

이 시방서 “KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.1.3 현장업무관리”에 따른다.

1.8 타 공정과의 협력작업

이 시방서 “KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.1.1 현장운영절차”에 따른다.

2. 자재

2.1 일반사항

염소주입설비는 염소저장용기 및 계량저울, 기화기, 진공조절기, 염소투입기, 이젝터, 염소가스 누출감지기, 차단 및 안전 밸브류, 안전장비, 부속품 및 배관자재, 제어반 등으로 구성되고 염소 주입에 필요한 모든 기기류를 공급하는 것으로 한다.

2.2 염소주입기

2.2.1 규격 및 수량

별도 작성된 전문시방서에 따른다.

2.2.2 일반사항

(1) 염소주입기는 가스압력 조절밸브, 가스유량조절기, 가스유량지시기, 진공조절기, 차압조절기와 함께 진공압력 조절밸브 및 수동투입조절기를 포함하여야 한다.

(2) 진공조절기는 염소주입기와 별도 분리하여 염소저장실에 설치하고 염소가스배관은 진공상태에서 염소를 투입할 수 있도록 하여야 하며 진공배관에 이상이 생겼을 경우 자동적으로 염소공급이 차단될 수 있도록 제반 안전설비가 구비되어야 한다.

(3) 모든 주요 재질은 염소가스에 부식되지 않는 재질이어야 한다.

(4) 유지관리가 용이하고, 안전성 및 내구성이 있고, 염소가스의 누설이 없도록 한다.

(5) 주입기에는 유량계를 갖추고 또한 지시치를 적산하도록 하며 kg/hr의 단위로 표시한다.

(6) 진공조절밸브는 주입의 정확도가 지시된 유량 ±4%(full scale)이내가 될 수 있도록 가스측정기기를 통해 진공을 조절할 수 있어야 한다.

(7) 1차 압력 제어밸브, 2차 압력 제어 밸브 기구에 의해 유량계 입구 및 출구의 부압을 일정하게 유지시키고, 염소가스를 유량계로서 계측하는 구조로서 인젝터에서 생기는 압력변화가 계

량에 영향을 주지 않도록 한다.

(8) 염소주입기는 조절 가능한 차동 진공 스위치에서 전환 접촉방식에 의하여 조작판넬에 상황 지시를 나타낼 수 있어야 한다.

(9) 이젝터는 PVC나 경성고무 라이닝 주철제로서 플랜지 접합식이어야 한다. 가스 유입부 접합은 일체가 된 볼체크 밸브를 갖추어야 하고, 자동으로 배수할 수 있는 자동 배수 밸브를 설치한다.

2.2.3 기계적 안전장치

(1) 염소 자동정지밸브는 이젝터에 걸리는 부압이 규정 진공도에 이르지 않아 급수압력의 저하 또는 단수되는 경우, 염소의 공급을 자동적으로 정지시키기 위해 염소 자동 정지 밸브를 설치한다.

(2) 방습 밸브는 이젝터에서 충분한 진공이 형성될 때만 밸브가 열리고, 기타의 때는 닫혀 습기가 염소가스 배관에 들어가는 것을 방지한다.

2.2.4 사용 재료

제작자 표준에 따르며 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받은 후 납품되어야 한다.

2.2.5 부속품 (참조 사항으로 별도 작성된 전문시방서에 따른다.)

(1) 압력계 : 1 개

(2) 로타메타(유량계) : 각 규격별로 1개씩 (20kg/h, 40kg/h, 75kg/h용)

(3) 이젝터 : 1 조

(4) 급수 밸브 : 1 개

(5) 염소수 밸브 : 1 개

(6) 염소 자동 정지 밸브 : 1 개

(7) 기초 볼트, 너트 : 1 식

(8) 기타 필요품 : 1 식

2.3 염소 기화기

2.3.1 규격 및 수량

별도 작성된 전문시방서에 따른다.

2.3.2 일반사항

(1) 압력용기는 관련 ASME 규격에 따라야 하며 사용 압력에 적합하여야 한다.

(2) 자동 온도장치 조절식으로 설정율에 의해 염소를 자동적으로 증발 또는 가열시켜야 한다.

(3) 기화기 내 압력의 이상승압 방지를 위한 안전밸브를 갖추고 이때 경보를 낼 수 있도록 한다. 경보와 동시에 중화장치가 가동한다.

2.3.3 부착기기

염소 기화기에는 상황을 판단 조작할 수 있도록 참고적으로 다음의 기기들을 부착하여야 한다.

(1) 수위계

(2) 부압방지 지시계
(3) 수온계
(4) 가스 온도계
(5) 가스 압력계
(6) 고온 스위치 및 저온 스위치
(7) 수온 조절 스위치
(8) 기화기의 압력이 규정압력보다 높을 때는 염소가스를 방출하는 기화기 안전밸브가 있어야 한다.

2.3.4 전기적 안전장치

기화기 히터는 안전 밸브 작동, 온도의 높음, 압력 높음, 수위 낮음 등의 경우에 전원회로를 차단하여야 한다.
염소 기화기 자동 밸브(입구측에 설치)는 안전밸브 작동, 온도 높음 및 낮음, 투입기 이상, 조작전원 OFF, 인젝터 급수압력 낮음의 경우 염소를 차단하여야 한다.

2.3.5 부속품 (참조 사항으로 별도 작성된 전문시방서에 따른다.)

(1) 입구밸브 : 1 개
(2) 출구밸브 : 1 개
(3) 안전밸브 : 1 개
(4) 여과기 : 1 조
(5) 염소 압력계 : 1 식
(6) 급수밸브 : 1 개
(7) 이토밸브 : 1 개
(8) 염소 자동 밸브 : 1 개
(9) 감압밸브 : 1 개
(10) 기초 볼트, 너트 : 1 식
(11) 기타 필요품 : 1 식

2.4 염소저장용기

2.4.1 규격 및 수량

별도 작성된 전문시방서에 따른다.

2.4.2 일반사항

(1) 염소저장용기는 고압가스관리법의 관련내용에 적합하여하며, 가스 안전 공사의 검인을 득한 것이어야 한다.
(2) 염소저장용기는 안전하게 취급할 수 있는 구조이어야 한다.
(3) 염소저장용기는 표준 톤 용기밸브가 180°로 위치하도록 하여야 한다.
(4) 염소저장용기는 용기밸브를 위한 분리 철제 보호 후드를 구비하여야 한다.

2.5 염소 계량 저울

2.5.1 규격 및 수량

별도 작성된 전문시방서에 따른다.

2.5.2 일반사항

(1) 염소용기 계량기는 염소용기를 굴릴 수 있도록 튼튼한 받침이 있는 롤러 트러니온을 장치하여야 하며, 콘크리트바닥에 설치할 수 있어야 한다.
(2) 계량기는 자체 충격흡수장치를 갖추어야 한다.
(3) 염소용기의 기화열에 의한 용기표면에 결로 현상 발생 시 이를 적절히 처리할 수 있는 물받이 등의 적정설비를 고려하여야 한다.
(4) 계량기는 피계량물의 중량이 사전 최소 설정치에 달하면 염소실과 주 제어실의 제어반에 경보음(alarm)을 송신할 수 있어야 한다.
(5) load cell은 염소가스에 의해 load cell 및 제반장치가 부식되지 않아야 한다.
(6) 필요에 따라 경보설정 장치를 내장할 수 있어야 하고 염소가스가 완전히 소모되었을 경우 경보가 울릴 수 있도록 하여야 한다.

2.6 염소배관

직관은 KS D 3562 Sch #80, 이형관은(유니온 제외) 단조관 이음쇠(20kg/cm2용), 유니온은 납가스켓이 있는 플랜지가 달린 암모니아형이어야 한다.

2.7 염소용기 연결관

플렉시블 염소용기 연결관은 카드뮴 도금이 되고 중크롬산염에 침윤한 길이 3m, 외경이 10mm인 구리 튜브로 제작하며 각 연결기는 모넬 합금축(monel stems)과 시트(seat)를 갖춘 청동 격리 밸브(bronze isolating valve)와 청동 으뜸 밸브(bronze header valve)를 구비하여야 한다.

2.8 염소 가스 필터

(1) 가스로부터 염화 제2철과 기타 불순물을 제거할 것
(2) 고강도 주철로 제작되어야 하고 2MPa(20kg/cm2) 압력에 견딜 것

2.9 염소용 밸브

(1) 액체 염소나 염소가스 밸브는 볼형(ball type)으로 테프론 시트와 1개의 모넬합금 볼 및 축(stem)을 구비하고 경화 강철 몸체를 가져야 한다.
(2) 밸브는 질소나 기타 불활성 가스를 사용하여 2MPa(20kg/cm2) 압력까지 시험하여야 한다.

2.10 전동식 감압밸브

(1) 구경 25mm의 가스압력 조절 및 차단 밸브는 각 염소투입기 및 염소가스 공급라인에 염소가스를 취급하기에 적합한 것으로 변화되는 공급 압력을 자동적으로 조절할 수 있어야 한다.
(2) 각 가스 압력조절 및 차단밸브는 1차측 최대압력 2MPa(20kg/cm2), 2차측 압력 0.3~0.7MPa (3kg/cm2~7kg/cm2)로서 조정이 가능해야 한다. 2차측 압력이 설정수치를 초과하거나 정전시, 기화기등 기타 장치로부터 오는 경보에 의한 차단시에는 밸브가 폐쇄되어야 한다.
(3) 밸브의 디스크와 시트는 유지보수가 쉬운 구조이어야 한다.
(4) 밸브의 설치는 염소용 볼 밸브와 함께 바이패스 배관 유니트를 두어야 한다.
(5) 각 전동기 감압변에는 폐쇄 위치에 건식 전환 접점(dry change over contacts)을 제공해야 한다.

2.11 염소 희석용 밸브

다이어프램형으로 정격 압력 1MPa(10kg/cm2)이어야 하고, 용수조절 밸브는 다이어프램형으로서 정수에 사용하기에 적합하여야 한다.

2.12 염소액체 및 가스관

(1) SCH #80으로 관의 나사가공은 나사규격에 맞게 정밀하게 가공하여야 하며, 나사한계 게이지로서 검사한 후 조립하여야 한다.
(2) 파이프의 접합부 및 이형관의 내부는 설치하기 전에 절단용 기름 또는 그리이스를 깨끗하게 제거하여야 한다.
(3) 접합할 때 물(액체, 수증기 또는 습기)과 기타 이물질 유입을 방지하여야 한다.

2.13 염소누출감지기

(1) 염소가스 누출감지기는 염소주입실 및 저장실에서 염소가스의 누출을 감지하고 경고할 수 있어야 한다.
(2) 염소가스 누출감지기 감도의 범위는 용적으로 1ppm 이하의 염소가스 농도를 감지할 수 있어야 한다.
(3) 설정한도 이상의 염소가스 농도가 감지되었을 때는 경보를 하고 농도를 표시하며 중화장치를 가동할 수 있도록 하여야 한다.
(4) 누설가스는 연속적으로 감지할 수 있어야 한다.
(5) 경보설정점은 허용농도의 1ppm 이하로 설정한다.
(6) 측정범위는 현장여건에 맞춰 현장에서 설정할 수 있도록 하여야 한다.
(7) 각각의 감지기는 본체와 감지부로 구분되어 본체는 농도지시계 경보장치 및 표시기, 경보설정기, 단자대, 기타 필요기기를 내장한 벽걸이형 패널이어야 한다.
(8) 감지기는 연속가동할 수 있어야 하며 외부압축공기, 증류수 및 전해물질의 공급없이도 가동될 수 있어야 한다.

2.14 염소중화설비

2.14.1 공통설비

(1) 염소중화설비는 염소저장실이나 염소투입실, 제어반실에서의 염소가스 누출에 대비한 설비로서 염소가스 누출시 누출감지기의 신호를 받아 자동으로 작동할 수 있도록 하여야 한다.

(2) 1톤 염소용기에 든 염소가스를 1ppm 이하로 처리하기에 충분한 용량이어야 하며 중화 흡수탑, 가성소다(NaOH)액 저장탱크, 순환펌프, 배기용 송풍기, 댐퍼, 닥트 관 및 밸브로 구성된다.

2.14.2 염소가스 중화 흡수탑

(1) 처리 후 염소가스 농도는 1ppm 이하이어야 한다.

(2) 누출 염소가스중의 CI_2를 가성소다(NaOH)용액으로 화학반응으로 일으켜 이를 중화시킨다.

(3) 탑 본체는 가성소다 유입구, 유출구, 충진재 및 충진재 받이, 염소가스 유입구, 유출구, 분진제거기, 투시창, 세정수 유입구, 배수구 등으로 구성한다.

(4) 부속품 (참조 사항으로 별도 작성된 전문시방서에 따른다.)

① 충진재(수지제) : 1 식
② 점검 사다리 : 1 조
③ 기타 필요품 : 1 식

2.14.3 가성소다(NaOH) 저장탱크

(1) 가성소다액 저장탱크는 그 위에 중화 흡수탑을 설치하고, 이것을 지지할 수 있을 만한 강도를 가지도록 한다.

(2) 탱크는 밸브의 수동식 조작으로 용해수와 쉽게 혼합이 되며 반응후의 액체가 완전하게 배출될 수 있어야 한다. 사용되는 모든 밸브는 약품에 강한 재질이어야 한다.

(3) 탱크 본체는 가성소다 용액의 입구 및 출구, 가성소다 용액 귀환구, 순환 배관구, 일수구, 배수구, 급수구, 액면계 설치구, 중화탑 설치자리, 맨홀, 점검 사다리 등으로 구성한다.

(4) 부속품(참조 사항으로 별도 작성된 전문시방서에 따른다.)

① 액면계(tubular 또는 float 식) : 1 식
② 밸브류 : 1 식
③ 점검 사다리 : 1 조
④ 맨홀(ø500 이상) : 1 조
⑤ 기초 볼트, 너트 : 1 식
⑥ 기타 필요품 : 1 식

2.14.4 가성소다 순환 펌프

다음에 명시하지 않은 사항은 이 시방서 “KCS 57 80 10 상수도공사 펌프설비”에 따른다.

(1) 염소가스 누설 검지기의 신호에 의해 기동하며, 가성소다 용액을 염소 중화탑으로 압송 순환시킨다.

(2) 가성소다 용액에 막히지 않는 구조로 한다.
(3) 중화반응에 필요한 용량을 순환시킬 수 있어야 한다.
(4) 펌프 가동 후 송출액이 탱크내로 배수되는 구조에 적합한 펌프이어야 한다.
(5) 접액부는 내식성이 우수한 재질을 사용하고, 누설이 없는 구조로 한다.
(6) 케이싱의 내면은 평활하고 흐름에 대한 저항이 최소가 되도록 한다.
(7) 주축은 축동력에 대한 축추력 등에 대해 강도가 충분해야 한다.
(8) 부속품(참조 사항으로 별도 작성된 전문시방서에 따른다.)

① 공통가대	: 1 개
② 배수구	: 1 개
③ 스트레이너	: 1 개
④ 전자밸브	: 1 개
⑤ 압력계(다이어프램식)	: 1 개
⑥ 기초 볼트, 너트	: 1 식
⑦ 기타 필요품	: 1 식

2.14.5 송풍기

다음에 명시하지 않은 사항은 이 시방서 “KCS 57 80 20 상수도공사 공기기계설비”에 따른다.
(1) 염소가스 누설 검지기의 신호에 의해 기동하며, 누설가스를 흡인하여 중화탑에 송기한다.
(2) 내식성이 우수하고 염소가스의 누설이 없어야 한다.
(3) 회전차는 정적 및 동적 평형이 충분하고 정숙운전을 고려한다.
(4) 축은 사용온도, 불평형하중 등에 의한 발생응력 및 위험 회전수에 대하여 안전성이 있어야 한다.
(5) 먼지 부착등에 의한 회전차의 불평형 등을 고려하여 안전한 운전이 가능하도록 한다.
(6) 케이싱 각부의 결합은 용접 또는 볼트 체결구조로서 강성이 충분해야 한다. 판두께 및 보강재는 압력에 충분히 견딜 수 있어야 한다.
(7) 공장에서 KS B 6351에 따라 성능시험을 하고 시험 성적표를 제출한다.
(8) 부속품 (참조 사항으로 별도 작성된 전문시방서에 따른다.)

① 공통가대	: 1 개
② 벨트덮개	: 1 조
③ V 벨트	: 1 조
④ V 풀리	: 1 조
⑤ 배수구	: 1 개
⑥ 기초 볼트, 너트	: 1 식
⑦ 기타 필요품	: 1 식

2.14.6 송풍기 흡입·토출 및 절환댐퍼

(1) 조절댐퍼는 수동으로 쉽게 풍량조절을 할 수 있어야 하며, 송풍기와 흡수탑 사이에 설치한다.
(2) 흡입관로를 변경할 수 있도록 염소용기 저장실과 염소주입실에서 오는 덕트에 각각 교체용

의 댐퍼를 설치하여야 한다.

(3) 각각의 댐퍼는 전개폐 지시계와 수동운전 레버를 구비하여야 한다.

(4) 내식성이 우수한 재료를 사용하고, 누설이 없는 구조로 한다.

(5) 댐퍼의 개폐는 원활히 할 수 있는 레버 일부에 안내로를 설치한다.

2.14.7 배기용 배관

(1) 염소가스의 중화를 위해 설치되는 덕트는 염소 가스에 내식성이 있어야 하며, 바닥 피트내에 설치하여 가스의 흡입이 잘되도록 설치하여야 한다.

(2) 배관의 끝부분은 빗물 등이 들어가는 것을 방지하기 위하여 아래쪽으로 구부리며 벌레가 파이프에 들어가는 것을 막기 위하여 스크린을 설치한다.

2.15 염소실 안전장비

2.15.1 규격 및 수량

(1) 자흡식 마스크 : 필요수량

(2) 자흡장비 : 필요수량

(3) 보호복 및 안전구

① 소매가 있는 자켓 : 필요수량

② 주름진 바지 : 필요수량

③ 산소마스크위에 쓰기 적합한 두건 : 필요수량

④ 내산성 검은장갑 : 필요수량

⑤ 보호장화 : 필요수량

⑥ 안전모 : 필요수량

⑦ 긴급공구(함) : 필요수량

⑧ 시험용액 : 필요수량

⑨ 염소가스탐지기(간이식) : 필요수량

⑩ 안전안경 : 필요수량

⑪ 소화기(이산화염소용 20kg. 이동용 대차포함) : 1조

⑫ 염소용기협회의 형식 B 염소용기 보수장비 : 1식

2.15.2 일반사항

자흡식 마스크는 얼굴을 완전히 덮고 렌즈가 있고 양압력식 마스크이어야 하며 효과적으로 사용할 수 있는 최소 1.25m3 용량의 스테인리스 산소탱크가 장치되어야 한다.

2.16 현장제어반

(1) 염소설비 현장제어반은 염소설비 관련 모든 기기(투입기, 염소가스누출감지기, 중화설비 등)의 운전제어를 집약한 제어반으로 각종 램프와 경보장치를 내장하여야 하고 중앙제어실에서 원격제어가 가능하도록 각종 단자를 마련하여야 한다.

(2) 제어반은 염소주입설비의 운전상태를 나타낼 수 있어야 하며, 공동경보장치에 경보조건을 나타낼 수 있어야 한다.

(3) 염소투입과 관련된 모든 상태를 나타내어야 한다.

2.17 도장 및 설비의 표기

이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항”에 따른다.

2.18 공장시험 및 검사

(1) 공장시험 및 검사항목은 다음사항을 포함하여야 한다.
   ① 주요부품의 재료시험, 치수검사, 외관검사
   ② 주요부품 및 제어반에 대한 규정된 시험 및 용량, 규격, 치수검사
   ③ 용접, 도장검사
   ④ 소음 · 진동검사
   ⑤ 회전수 및 변속범위 등 동작상태 검사

(2) 공장시험 및 검사는 완전 조립된 상태에서 실시하여야 하며, 시험 및 검사전에 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아 부분조립 또는 분리된 상태에서 시험 및 검사를 받아야 한다.

3. 시공

3.1 일반사항

(1) 운전감시, 보수점검이 쉽고, 안전하고, 합리적, 능률적으로 설치하며 필요한 곳에는 위험 방지 조치를 한다.

(2) 강판제 쐐기 또는 라이너 등을 사용하여 수평 및 수직을 정확히 맞추고 기기 사이의 선조정을 한다.

(3) 하중 등에 의해 미끄럼, 탈락, 파손 등이 없도록 기초 볼트로서 견고하게 고정한다.

(4) 특히 충격 등에 의한 변형 및 손상이 없고 액이 누출하지 않도록 유의한다.

3.2 설치

다음에 명시되지 않은 사항은 제작자의 설치시방 및 이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항”에 따른다.

(1) 시공자는 기기 설치 시 사전에 현장을 실측하고 시공도면을 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

(2) 각 기기에서 현장조작반까지의 전원 및 제어에 필요한 전기배관 및 배선공사는 기계 공사로 하며, 각 부하에 필요한 배선 및 배관규격은 전기공사와 연관하여 선정, 시공하여야 한다.

(3) 모든 부품은 손상이 없고 녹, 먼지 등 이물질을 제거하고 설치한다.

(4) 모든 기초는 평탄하고 높낮이가 잘 정돈되어 설비의 원활한 운전에 이상이 없으며, 건물 주위에 진동 전달이 없어야 한다.

3.3 현장시험 및 검사

다음에 명시하지 않은 사항은 이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항”에 따른다.

(1) 기기의 설치 및 배관을 완료한 후, 설치검사를 받아야 한다.

(2) 각 배관의 기밀 시험은 필히 질소가스에 의해 시험 압력 20kg/cm2로서 30분 동안 시행하여 누설이 없어야 한다. 이때 블라인드플랜지 등을 사용하여 배관을 구분 시험할 수 있다.

(3) 각 기기의 작동시험 및 조작시험, 수동 및 자동운전, 유량비례 작동시험, 중앙 조작실과 연결 관계 등을 나타내는 검사, 시험, 시운전 보고서를 작성, 제출하여 승인을 득한 후 공사감독자(건설사업관리자)의 입회하에 이상여부를 점검 기록하여야 한다.

(4) 검사, 시험, 시운전시 필요한 각종 약품들은 시공자 부담하에 1회에 한하여 충진하여야 한다. (질소가스, 액체염소 1Ton, 가성소오다 용액 1회 충진분 기타 필요약품)

(5) 시공자의 부담하에 가스안전공사의 기술심사 및 완성검사를 하여야 한다.

KCS 57 80 40 : 2017

상수도공사 약품혼화설비

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE KCS 57 80 40

국가건설기준

목 차

KCS 57 80 40 상수도공사 약품혼화설비 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 2

3. 시공 ····· 4

KCS 57 80 40 상수도공사 약품혼화설비

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 상수도공사의 시공에 있어 약품혼화설비의 설계, 제작, 시험, 운반, 설치, 검사 및 시운전에 대하여 적용한다.

1.2 참고기준

- KS A 0503 : 배관계의 식별표시
- KS B 1405 : 스퍼기어 및 헬리컬기어의 정밀도
- KS B 1408 : 롤러체인용 스프로킷 치형
- KS B 1410 : 기어장치의 소음측정방법
- KS B 1414 : 일반용 스퍼기어의 모양 및 치수
- KS B 6301 : 원심펌프·사류펌프 및 축류펌프의 시험 및 검사방법
- KS B 6360 : 펌프 소음레벨 측정방법
- KS C 4202 : 일반용 저압 3상 유도전동기
- AGMA 6010-E88

1.3 용어의 정의

이 시방서 “KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.3 용어의 정의”에 따른다.

1.4 요구조건

시공자는 현장조건, 적용사항, 정수처리 설비의 운전을 검토하고 기술된 사항에 가장 적합한 기기를 제시해야 한다.

1.5 제출물

1.5.1 일반사항

이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항 1.7 제출물”에 따른다.

1.5.2 제작도면

제작도면에는 다음 내용을 포함하여야 한다.

(1) 설비이름, 설비번호, 시방서

(2) 조립된 설치도면은 축(shaft) 크기, 축봉장치, 축 이음(coupling), 베어링, 기초볼트계획, 부품명, 재질표, 외형치수와 운송중량을 포함한다.

(3) 제출된 현장제어반의 도면은 제어반 설치기구, 외함형식의 상세사항, 전력분배의 단선결선

도와 현장 제어반으로부터 나가는 신호와 들어오는 신호의 모든 단자대 및 번호를 나타내어야 한다.

(4) 현장제어반, 접속단자함과 기기부품사이 단자의 식별과 함께 현장연결의 배선도면

1.5.3 유지관리지침서

유지관리지침서는 이 시방서 "KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항" 및 각 설비 절에서 요구된 자료가 포함되어야 하며 설비의 운영에 필요한 정보가 포함되어야 한다.

1.5.4 예비품

예비품은 이 시방서 "KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항"에 따르며 설비의 분해 조립 시 필요한 정보가 포함되어야 한다.

1.6 품질보증

이 시방서"KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.1.2 품질관리"에 따른다.

1.7 포장, 운반 및 보관

다음에 명시하지 않은 사항은 이 시방서 "KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.1.3 현장업무관리"에 따른다.

(1) 감속기는 BOX에 포장되어 장거리 운반 시 손상이 없도록 하여야 한다.

(2) 축은 여러 개 단위로 각각 포장하되 끝단에는 운반 및 보관 중 파손되지 않도록 보호하여야 한다.

(3) 날개와 허브, 기타 볼트 등은 각각 포장되어 BOX에 넣어 운반하여야 한다.

(4) 각각의 포장에는 내용물에 대하여 외부에 품명, 수량, 제작사 등을 명시하여야 하며 눈, 비, 바람에 의하여 손망실 되지 않도록 하여야 한다.

(5) 납품 전에는 사전에 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 야적에 필요한 공간확보 및 일정을 협의하고 납품 시에는 물품을 정리, 정돈 후 확인받아야 한다.

1.8 타 공정과의 협력작업

이 시방서 "KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.1.1 현장운영절차"에 따른다.

2. 자재

2.1 규격 및 수량

별도 작성된 공사시방서에 따른다.

2.2 설계조건

별도 작성된 공사시방서에 따른다.

2.3 압축터빈 혼화설비

2.3.1 전동기

(1) 전동기는 1일 24시간 연속구동 및 변속조건에 적합하여야 하며 KS C 4202와 동등 이상이어야 한다.

(2) 옥외전폐형으로 절연등급은 F종 이상이어야 한다.

2.3.2 감속기

(1) 기어감속기의 안전율은 1.15 이상이어야 하고 설계제작 및 조립은 AGMA 6010 - E88의 규정에 따른다.

(2) 전동기와 감속기의 연결부는 외부의 충격에 안전한 구조이어야 하며 감속기와 임펠러 축은 진동으로부터 감속기기어가 보호될 수 있는 구조이어야 한다.

(3) 출력축은 누유에 의한 처리수의 오염을 방지할 수 있는 일직선 구조의 중공축 구조이어야 한다.

(4) 모터의 입력축은 고속에 적합한 베어링을 사용하며 출력축은 임펠러의 축에서 발생할 수 있는 추력을 흡수할 수 있는 베어링을 사용하여야 한다.

(5) 유지보수를 위하여 오일의 투입구와 배출구를 두어야 하며 온도변화에 따른 가스를 배출할 수 있는 vent plug를 설치하여야 한다.

(6) 모든 베어링의 윤활은 그리스 윤활이며 밀폐형이고 기어의 윤활은 오일 또는 그리스윤활로 한다.

2.3.3 축

(1) 축은 중실축으로 현수축(overhung shaft)구조로 하고 수중베어링이 필요 없는 구조이어야 한다.

(2) 비틀림 및 굽힘하중의 조합응력에 의한 축의 최대응력은 허용응력 범위 내에서 운전되어야 하며 축의 운전속도는 축의 제1임계속도의 60% 범위 내에서 운전되도록 하여야 한다.

2.3.4 회전자(터빈)

회전자(터빈) 지름은 혼화효율을 최대로 할 수 있도록 제작사가 제시하여야 한다.

2.3.5 현장제어반

제어반은 혼화기 전체에 대하여 1조로 제작하며 각 신호를 현장은 물론 중앙제어실에서 조작 감시할 수 있도록 설비를 갖추어야 한다.

2.4 도장 및 설비의 표기

이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항”에 따른다.

2.5 공장시험 및 검사

공장 시험 및 검사 항목은 다음 사항을 포함하여야 한다.

(1) 주요부품의 재료시험, 치수검사, 외관검사

(2) 주요부품 및 제어반에 대한 규정된 시험 및 용량, 규격, 치수검사
(3) 용접, 도장검사
(4) 소음 · 진동검사
(5) 회전수 및 변속범위 등 동작상태 검사

3. 시공

3.1 일반사항

(1) 운전감시, 보수점검이 쉽고, 안전하고, 합리적, 능률적으로 설치하며 필요한 곳에는 위험 방지 조치를 한다.
(2) 강판제 쐐기 또는 라이너 등을 사용하여 수평 및 수직을 정확히 맞추고 기기 사이의 선조정을 한다.
(3) 하중 등에 의해 미끄럼, 탈락, 파손 등이 없도록 기초 볼트로서 견고하게 고정한다.
(4) 특히 충격 등에 의한 변형 및 손상이 없고 액이 누출하지 않도록 유의한다.

3.2 설치

다음에 명시되지 않은 사항은 제작자의 설치시방 및 이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항”에 따른다.
(1) 시공자는 기기 설치 시 사전에 현장을 실측하고 시공도면을 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.
(2) 각 기기에서 현장조작반까지의 전원 및 제어에 필요한 전기배관 및 배선공사는 기계 공사로 하며 각 부하에 필요한 배선 및 배관규격은 전기공사와 연관하여 선정, 시공하여야 한다.
(3) 모든 부품은 손상이 없고 녹, 먼지 등 이물질을 제거하고 설치한다.
(4) 모든 기초는 평탄하고 높낮이가 잘 정돈되어 설비의 원활한 운전에 이상이 없으며, 건물 주위에 진동 전달이 없어야 한다.

3.3 현장시험 및 검사

다음에 명시하지 않은 사항은 이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항”에 따른다.
(1) 각 설비 절에서 요구하는 설비는 과대한 소음, 진동, 또는 베어링의 과열 없이 만족스럽게 운전되는 것을 실물 증명하기 위해 다음 사항을 포함한 현장시험을 해야 한다.
① 설치검사(수평, 수직 및 고정상태)
② 무부하 동작검사
③ 부하운전 및 검사(진동, 소음 및 과열상태 등)
(2) 현장검사 및 시험은 배관 및 배선이 완료된 후에 실시하며 배관 배선상태, 진동소음상태, 타 공사와의 연동과 계통에 이상이 없어야 한다.

KCS 57 80 42 : 2017

상수도공사 응집설비

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE KCS 57 80 42

국가건설기준

목 차

KCS 57 80 42 상수도공사 응집설비 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 2

3. 시공 ····· 5

KCS 57 80 42 상수도공사 응집설비

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 상수도공사의 시공에 있어 응집기의 설계, 제작, 시험, 운반, 설치, 검사 및 시운전에 대하여 적용한다.

1.2 참고기준

- KS A 0503 : 배관계의 식별표시
- KS B 1405 : 스퍼기어 및 헬리컬기어의 정밀도
- KS B 1408 : 롤러체인용 스프로킷 치형
- KS B 1410 : 기어장치의 소음측정방법
- KS B 1414 : 일반용 스퍼기어의 모양 및 치수
- KS B 6301 : 원심펌프·사류펌프 및 축류펌프의 시험 및 검사방법
- KS B 6360 : 펌프 소음레벨 측정방법
- KS C 4202 : 일반용 저압 3상 유도전동기
- AGMA 6010-E88

1.3 용어의 정의

이 시방서 “KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.3 용어의 정의”에 따른다.

1.4 요구조건

시공자는 현장조건, 적용사항, 정수처리 설비의 운전을 검토하고 기술된 사항에 가장 적합한 기기를 제시해야 한다.

1.5 제출물

1.5.1 일반사항

이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항 1.7 제출물”에 따른다.

1.5.2 제작도면

제작도면에는 다음 내용을 포함하여야 한다.

(1) 설비이름, 설비번호, 시방서

(2) 조립된 설치도면은 축(shaft) 크기, 축 이음(coupling), 베어링, 기초볼트계획, 부품명, 재질표, 외형치수와 운송중량을 포함한다.

(3) 제출된 현장제어반의 도면은 제어반 설치기구, 외함형식의 상세사항, 전력분배의 단선결선도와 현장 제어반으로부터 나가는 신호와 들어오는 신호의 모든 단자대 및 번호를 나타내어야 한다.

(4) 현장제어반, 접속단자함과 기기부품사이 단자의 식별과 함께 현장연결의 배선도면

1.5.3 유지관리지침서

유지관리지침서는 이 시방서 "KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항" 및 각 설비 절에서 요구된 자료가 포함되어야 하며 설비의 운영에 필요한 정보가 포함되어야 한다.

1.5.4 예비품

예비품은 이 시방서"KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항"에 따르며 설비의 분해 조립 시 필요한 정보가 포함되어야 한다.

1.6 품질보증

이 시방서"KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.1.2 품질관리"에 따른다.

1.7 포장, 운반 및 보관

다음에 명시하지 않은 사항은 이 시방서 "KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.1.3 현장업무관리"에 따른다.

(1) 감속기는 BOX에 포장되어 장거리 운반 시 손상이 없도록 하여야 한다.

(2) 축은 여러 개 단위로 각각 포장하되 끝단에는 운반 및 보관 중 파손되지 않도록 보호하여야 한다.

(3) 날개와 허브, 기타 볼트 등은 각각 포장되어 BOX에 넣어 운반하여야 한다.

(4) 각각의 포장에는 내용물에 대하여 외부에 품명, 수량, 제작사 등을 명시하여야 하며 눈, 비, 바람에 의하여 손망실 되지 않도록 하여야 한다.

(5) 납품 전에는 사전에 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 야적에 필요한 공간확보 및 일정을 협의하고 납품 시에는 물품을 정리, 정돈 후 확인받아야 한다.

1.8 타 공정과의 협력작업

이 시방서 "KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.1.1 현장운영절차"에 따른다.

2. 자재

2.1 규격 및 수량

별도 작성된 공사시방서에 따른다.

2.2 설계조건

별도 작성된 공사시방서에 따른다.

2.3 수직축 하이드로포일형 응집기

2.3.1 구동장치

(1) 구동장치는 기동 및 작동부하에 맞게 설계되어야 하고 회전속도를 정밀하게 조절할 수 있어야 한다.

(2) 구동장치는 -30 ~ 40℃에서도 오차없이 사용 가능하여야 한다.

(3) 응집 조절의 신축성을 위해 제어가 원활하여야 하며, 시동, 동작이 충분한 출력을 가져야 한다.

(4) 전동기는 공급전원, 설치장소, 용도, 응집물질의 특성 등이 고려되어야 한다. 전동기는 KS C 4202에 준하고, 전폐형 구조로서 빗물이나 먼지가 들어가지 않도록 하며, 연속운전에 적합한 밀폐형으로써 보호덮개를 갖춘 구조로 한다.

(5) 전동기는 1일 24시간 연속구동 및 변속조건에 적합하여야 한다.

(6) 감속기

① 감속기는 고속 또는 저속의 상태에 적합한 감속구조로 표면은 강도 높게 가공처리 되어야 하며, 임펠러 축에서 발생되는 진동으로부터 감속기 기어가 보호될 수 있도록 하며, 충분한 토크와 강도를 갖도록 하여야 한다.

② 모터와 감속기의 연결은 후렉시블 커플링으로 하여 모터의 출력축과 감속기의 입력축의 축 정렬에서 발생하는 진동과 충격을 흡수하여 기어 및 부품들을 보호할 수 있는 구조이어야 한다.

③ 출력축은 누유에 의한 처리수의 오염을 방지할 수 있는 구조이어야 한다.

④ 감속기의 모든 베어링은 장시간 운전이 가능하여야 한다.

⑤ 모든 베어링은 기어오일 및 그리스 윤활 방식이어야 하며, 유지보수를 위한 오일의 투입, 배출구가 설치되어야 한다.

⑥ 감속기는 진동 및 소음방지를 위한 방지대책을 강구해야 한다.

⑦ 베어링 축은 누유 방지를 위한 구조로 한다.

(7) 구동베드

① 구동베드는 단단한 지지대로 되어 있고 모터, 감속기 및 임펠러를 충분히 지지하도록 설치해야 한다.

② 구동베드는 응집기를 지지하며, 분해조립 점검에 필요한 공간이 확보되어야 하며 진동을 최소화 할 수 있도록 견고한 구조이어야 한다.

③ 구동베드는 운전 시 구동부를 견고히 지지할 수 있어야 하고 축 및 임펠러 날개가 수직으로 지지되는 구조로 제작되어 어떠한 운전 조건 하에서도 전체 축과 날개의 하중에 대해 안전해야 한다.

④ 구동베드와 구조물 사이에는 진동 방지 대책을 강구하여 진동 및 소음 방지를 하도록 한다.

2.3.2 축

(1) 축은 연직으로 설치하여 운전 시 편심이 생기지 않아야 한다.
(2) 수리 시 유지관리 및 수질관리에 지장을 주지 않도록 축 보호용 바닥 베어링 및 중간 베어링을 두지 않는 구조이어야 한다.
(3) 축은 회전 시 물, 이물질 등의 저항으로 인한 파손 방지를 위한 강성과 강도를 가져야 한다.

2.3.3 임펠러

(1) 수직축에 조립식으로 부착하여야 한다.
(2) 가장 효과적인 교반이 되도록 조립되며, 축 중심이 정확하여 편심이나 진동이 없어야 한다.
(3) 날개와 축은 수중에 있게 됨으로 내부식성 재질로 견고하게 제작한다.

2.3.4 현장 제어반

(1) 현장 제어반은 1지에 1면씩 설치하여 응집기를 각각 조작 및 감시할 수 있도록 한다.
(2) 응집기는 자동 운전 장치에서 각 호기별로 개별제어가 가능하여 열별 속도제어기가 설치되어 각 열별 단위의 속도제어가 가능하도록 한다.

2.3.5 표준 부속품 (참조 사항으로 별도 작성된 공사시방서에 따른다.)

볼트 너트 류 1식

2.4 수직 패들형 응집기

2.4.1 구동장치

(1) 구동장치는 옥외방수형 및 수직형전동기와 사이크로감속기가 직결된 축이어야 한다.
(2) 구동장치는 최대 부하에 충분히 견딜 수 있어야 한다.
(3) 구동장치와 기초사이에는 진동 및 소음방지가 가능한 구조이어야 한다.
(4) 전동기는 다음 내용에 따른다.
① 전동기는 KS C 4202에 따르며 표준 전폐형 및 감속기직결 플랜지취부형으로 한다.
② 절연등급은 F종으로 하며 밀봉등급은 TEFC로 한다.
③ 베어링 수명은 표시규격에 대한 부하에서 100,000시간 이상이어야 한다.
(5) 감속기는 감속비, 윤활방식, 제작에 따른 정밀도 및 허용기준은 설비의 특성을 고려하여 제작사가 제시하여야 한다.

2.4.2 수중부 축의 끝단

수중부 축의 끝단은 별도의 윤활제 주입이 필요없는 수중베어링에 의해 지지되어야 하며 교체가 용이한 구조이어야 한다.

2.4.3 패들

(1) 패들 릴은 수직축에 충분한 강도를 가지는 암에 부착하여 효율적인 응집능력을 가져야 한다.
(2) 패들 릴은 날개보스, 날개앵글, 패들, 고정볼트, 너트로 구성하며 날개보스는 날개축에 용접구조로 하고 날개앵글은 날개보스에 볼트, 너트로 고정한다.
(3) 패들의 재질은 갈라짐이나 결함이 없어야 한다.
(4) 패들의 직경은 수면밑으로 200mm, 응집지바닥으로부터 250~300mm 정도 떨어지도록 하여

야 한다.

(5) 고정 볼트 및 너트는 조립 시에 풀림방지조치를 하여야 한다.

2.4.4 수중베어링

(1) 수중에서 연속운전이 적합하고 이물질의 침입으로 인한 성능저하현상이 발생하지 않도록 하여야 한다.

(2) 수중용 베어링은 교체가 용이한 구조로 하며 윤활용 그리스 또는 오일이 필요 없는 오일레스 베어링을 사용한다.

2.4.5 현장 제어반

(1) 현장 제어반은 1지에 1면씩 설치하여 응집기를 각각 조작 및 감시할 수 있도록 한다.

(2) 응집기는 자동운전장치에서 각 호기별로 개별제어가 가능하여 열별 속도제어기가 설치되어 각 열별 단위의 속도제어가 가능하도록 한다.

2.4.6 부속품 (참조 사항으로 별도 작성된 공사시방서에 따른다.)

(1) 수중베어링 : 1식

(2) 볼트 너트류 : 1식

(3) 기타 필요부속품 : 1식

2.5 도장 및 설비의 표기

이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항”에 따른다.

2.6 공장시험 및 검사

공장 시험 및 검사 항목은 다음 사항을 포함하여야 한다.

(1) 주요부품의 재료시험, 치수검사, 외관검사

(2) 주요부품 및 제어반에 대한 규정된 시험 및 용량, 규격, 치수검사

(3) 용접, 도장검사

(4) 소음 · 진동검사

(5) 회전수 및 변속범위 등 동작상태 검사

3. 시공

3.1 일반사항

(1) 운전감시, 보수점검이 쉽고, 안전하고, 합리적, 능률적으로 설치하며 필요한 곳에는 위험 방지 조치를 한다.

(2) 강판제 쐐기 또는 라이너 등을 사용하여 수평 및 수직을 정확히 맞추고 기기 사이의 선조정을 한다.

(3) 하중 등에 의해 미끄럼, 탈락, 파손 등이 없도록 기초 볼트로서 견고하게 고정한다.

(4) 특히 충격 등에 의한 변형 및 손상이 없고 액이 누출하지 않도록 유의한다.

3.2 설치

다음에 명시되지 않은 사항은 제작자의 설치시방 및 이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항”에 따른다.

(1) 시공자는 기기 설치 시 사전에 현장을 실측하고 시공도면을 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

(2) 각 기기에서 현장조작반까지의 전원 및 제어에 필요한 전기배관 및 배선공사는 기계 공사로 하며 각 부하에 필요한 배선 및 배관규격은 전기공사와 연관하여 선정, 시공하여야 한다.

(3) 모든 부품은 손상이 없고 녹, 먼지 등 이물질을 제거하고 설치한다.

(4) 모든 기초는 평탄하고 높낮이가 잘 정돈되어 설비의 원활한 운전에 이상이 없으며, 건물 주위에 진동 전달이 없어야 한다.

3.3 현장시험 및 검사

다음에 명시하지 않은 사항은 이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항”에 따른다.

(1) 각 설비 절에서 요구하는 설비는 과대한 소음, 진동, 또는 베어링의 과열 없이 만족스럽게 운전되는 것을 실물 증명하기 위해 다음 사항을 포함한 현장시험을 해야 한다.

① 설치검사(수평, 수직 및 고정상태)

② 무부하 동작검사

③ 부하운전 및 검사(진동, 소음 및 과열상태 등)

(2) 현장검사 및 시험은 배관 및 배선이 완료된 후에 실시하며 배관 배선상태, 진동소음상태, 타 공사와의 연동과 계통에 이상이 없어야 한다.

KCS 57 80 45 : 2017

상수도공사 슬러지수집설비

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE KCS 57 80 45

국가건설기준

목 차

KCS 57 80 45 상수도공사 슬러지수집설비 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 2

3. 시공 ····· 10

KCS 57 80 45 상수도공사 슬러지수집설비

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 상수도공사의 시공에 있어 슬러지수집기의 설계, 제작, 시험, 운반, 설치, 검사 및 시운전에 대하여 적용한다.

1.2 참고기준

- KS A 0503 : 배관계의 식별표시
- KS B 1408 : 롤러 체인용 스프로킷 치형
- KS B 6301 : 원심펌프·사류펌프 및 축류펌프의 시험 및 검사방법
- KS B 6360 : 펌프 소음레벨 측정방법
- KS D 3514 : 와이어 로프
- KS D 3706 : 스테인리스 강봉
- KS D 3752 : 기계구조용 탄소강재

1.3 용어의 정의

이 시방서 “KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.3 용어의 정의”에 따른다.

1.4 요구조건

시공자는 각 설비의 설계, 조립, 납품, 시험, 설치의 조정과 설비의 공급을 위해 책임있게 제작되어야 하며, 각 절의 요구에 따라 책임을 진다.

1.5 제출물

1.5.1 제작도면

제출하여야 할 제출물은 이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항 1.7 제출물”에 따르며, 제작도면에는 다음 내용을 포함하여야 한다.

(1) 설비이름, 설비번호, 시방서

(2) 조립된 설치도면은 베어링, 기초볼트계획, 부품명, 재질표, 외형치수와 운송중량을 포함한다.

(3) 제출된 현장제어반의 도면은 제어반 설치기구, 외함형식의 상세사항, 전력분배의 단선결선도와 현장 제어반으로부터 나가는 신호와 들어오는 신호의 모든 단자대 및 번호를 나타내어야 한다.

(4) 현장제어반, 접속단자함과 기기부품사이 단자의 식별과 함께 현장연결의 배선도면

1.5.2 유지관리지침서

유지관리지침서는 이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항” 및 각 설비 절에서 요구된 자료가 포함되어야 하며 설비의 운영에 필요한 정보가 포함되어야 한다.

1.5.3 예비품

예비품은 이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항”에 따르며 설비의 분해 조립 시 필요한 정보가 포함되어야 한다.

1.6 품질보증

이 시방서“KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.1.2 품질관리”에 따른다.

1.7 포장, 운반 및 보관

다음에 명시하지 않은 사항은 이 시방서 “KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.1.3 현장업무관리”에 따른다.

(1) 주요 기기는 BOX에 포장되어 장거리 운반 시 손상이 없도록 하여야 한다.

(2) 각각의 포장에는 내용물에 대하여 외부에 품명, 수량, 제작사 등을 명시하여야 하며 눈, 비, 바람에 의하여 손망실 되지 않도록 하여야 한다.

(3) 납품 전에는 사전에 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 야적에 필요한 공간확보 및 일정을 협의하고 납품 시에는 물품을 정리, 정돈 후 확인받아야 한다.

1.8 타 공정과의 협력작업

이 시방서 “KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.1.1 현장운영절차”에 따른다.

2. 자재

2.1 규격 및 수량

별도 작성된 전문시방서에 따른다.

2.2 설계조건

별도 작성된 전문시방서에 따른다.

2.3 수중대차견인형 슬러지수집기

2.3.1 일반사항

(1) 슬러지 수집기는 전천후 형으로 스크레이퍼가 침전지의 유입부 및 유출부의 정확한 위치에

서 정지할 수 있도록 신호발생 장치를 갖추어야 하며 동절기 침전지 결빙 시에도 대차의 정지 및 배출전동밸브 작동신호를 제어반에 보낼 수 있어야 한다.

(2) 슬러지 수집기는 탁도 증가 및 슬러지 퇴적량에 따라 속도가 증감되도록 하여야 하며 운전 중 침전된 플럭이 산란되지 않아야 한다.

2.3.2 구동장치

(1) 구동장치는 원격속도제어가 가능한 무단 변속감속기와 동력전달용 롤러체인 전동장치, 와이어 드럼형 윈치, 베드 프레임 및 커버(Cover)로 수로 유입되지 않도록 하여야 하며, 점검 및 보수를 위한 점검문을 구비하여 문을 용이하게 여닫을 수 있고 빗물이 새지 않는 구조이어야 한다.

(2) 연속운전과 옥외설치에 적합한 옥외밀폐형(누유방지형)대차의 주행장치를 정확하게 작동할 수 있어야 한다.

(3) 과부하에서 각 기기를 보호하기 위하여 안전장치를 설치한다.

(4) 로프 윈치드럼은 로프가 한층으로 나란히 감기도록 제작하여야 하며 중복되게 감겨서는 안된다.

(5) 감속기는 무단변속용으로서 반드시 급 · 배유구를 설치하고 윤활유 교체가 용이하도록 한다.

2.3.3 수중대차

(1) 수중대차의 구조는 충분한 강도를 가진 재질로 구성된 구조물로서 앞뒤에 스크레이퍼가 조립되고 로프견인을 위한 연결 장치와 완충장치로 구성되어야 한다.

(2) 수중대차의 차륜은 양측에 안내 테가 있는 원형바퀴로 정밀하게 기계 가공하여 무급유 메탈을 사용한 베어링을 사용하며, 축의 양끝은 편면 취가공하여 스톱 플레이트로 회전을 방지하게 하고 프레임에 정확히 취부하여야 한다.

(3) 슬러지제거판은 전진 시는 슬러지제거, 후진 시는 바닥으로부터 충분한 높이로 들려져야 한다.

(4) 슬러지제거판은 운전시 슬러지 재부상을 최소화 할 수 있는 구조로서 가이드 로울러를 스크레이퍼 전면양쪽에 취부하여 운행 시 대차가 레일에서 이탈 방지토록 하며 콘크리트 바닥, 레일 등과의 간섭이 없어야 한다.

2.3.4 레일(rail)

(1) 수중대차의 가이드레일은 침전지 바닥에 설치되며 침전지 바닥과 수중 대차의 스크레이퍼와의 공간은 약 20mm이고 또한 레일 크램프 및 기초 볼트에 의해 고정한 후 레일부분을 몰타르로 마감처리 하여야 한다.

(2) 레일은 15kg/m급 이상으로 사용하며 침전지 전 길이에 부설하고 끝단에는 스톱퍼를 부착한다.

2.3.5 스프로킷 휠(sprocket wheel)

스프로킷 휠은 내식성과 내마모성이 좋은 재질을 사용하여야 한다.

2.3.6 안전장치 및 고장검출장치

(1) 구동부 안전장치는 전단핀형으로 스프로킷 휠에 설치하고 스프로켓은 고정허브부와 스프로

켓부로 구성하고 그사이에 무급유 베어링이 조립된 구조로 한다.

(2) 고장검출장치는 전단핀 절단 검출장치를 구비하여 이상 발생 시 즉시 기기정지 및 경보를 제어실까지 전송 가능하도록 구성하여야 한다.

(3) 구동감속기는 규정 이상의 토크가 발생 시 제어반에서 경보를 발령하고, 즉시 구동부의 동력을 차단토록 한다.

2.3.7 로프(rope)

로프는 충분한 강도와 내식성과 내마모성이 좋은 재질을 사용하고, 로프에 작용하는 최대 하중이 로프 파단 강도의 6~7배 이내로 한다.

2.3.8 현장 제어반

슬러지 수집기의 운전은 제어반 선택스위치에 의해 현장/원격으로 운영된다. 현장 제어반은 옥외자립형으로 혹서기 직사광선으로 인한 오작동을 방지할 수 있는 구조이어야 한다.

(1) 현장제어반에 설치된 개별 조작스위치에 의해 슬러지 수집기 및 배출 설비의 운전, 정지 및 고장 등을 조작 표시할 수 있어야 하며, 모든 운전상태는 원격에서 감시 및 제어가 가능하도록 하여야 한다.

(2) 슬러지 수집기의 운영상태 정보는 필요시 중앙제어실에 신호전송이 가능해야 한다.

2.4 체인플라이트식 슬러지수집기

2.4.1 일반사항

무한궤도 체인에 결합되어 이동하는 플라이트가 침전지 바닥면을 전지할 때는 슬러지를 수집하고 침전지 수면부로 후퇴할 때는 수면상의 스컴을 파이프 스키머 쪽으로 밀어내도록 하여야 한다.

2.4.2 구동장치

(1) 구동장치는 원격속도제어가 가능한 무단 변속감속기와 동력전달용 롤러체인 전동장치, 베드 프레임 및 커버(cover)로 구성된다.

(2) 구동장치는 안전 및 우천 등으로 인하여 기름 등이 처리수로 유입되지 않도록 하여야 하며, 점검 및 보수를 위한 점검문을 구비하여 문을 용이하게 여닫을 수 있고 빗물이 새지 않는 구조이어야 한다.

(3) 과부하에서 각 기기를 보호하기 위하여 안전장치를 설치한다.

(4) 감속기는 무단변속용으로서 반드시 급 · 배유구를 설치하고 윤활유 교체가 용이하도록 한다.

2.4.3 스프로킷 휠(sprocket wheel)

스프로킷 휠은 내식성과 내마모성이 좋은 재질을 사용하여야 한다.

2.4.4 안전장치 및 고장검출장치

(1) 구동부 안전장치는 전단핀 형(shear pin type)으로 스프로킷 휠에 설치하고 스프로켓은 고정허브부와 스프로켓부로 구성하고 그 사이에 무급유 베어링이 조립된 구조로 한다.

(2) 고장검출장치는 전단핀 절단 검출장치를 구비하여 이상 발생 시 즉시 기기 정지 및 경보를 제

어실까지 전송가능하도록 구성하여야 한다.

(3) 규정 이상의 토크가 발생 시 제어반에서 경보를 발령하고, 즉시 구동부의 동력을 차단토록 한다.

2.4.5 현장 제어반

이 시방서 “KCS 57 80 45 상수도공사 슬러지수집기설비 2.3.8 현장제어반”에 따른다.

2.5 트러스거더주행형 슬러지수집기

2.5.1 일반사항

(1) 슬러지 수집기는 전천후 형으로 스크레이퍼가 침전지의 유입부 및 유출부의 정확한 위치에서 정지할 수 있어야 한다.

(2) 슬러지 수집기는 탁도 증가 및 슬러지 퇴적량에 따라 속도가 증감되도록 하여야 하며 운전 중 침전된 플럭이 산란되지 않아야 한다.

2.5.2 본체 주 빔

강판 및 형강재 용접구조로 자중에 의한 처짐율은 레일 스팬의 1/1000 이하이어야 하며, 적당한 캠버를 설치하고 열팽창 및 수축을 고려하여야 한다.

2.5.3 본체 새들(saddle)

형강 또는 강판제 상자형 용접구조로서 구동차륜과 피동차륜의 축간거리는 KS규격에 따른다.

2.5.4 본체 주행 차륜

(1) 구동 차륜은 홈 형으로서 치차에 부착시켜 보수 점검 시 분해 및 조립이 용이하여야 하고 차륜부와 기어부는 분리 할 수 있는 구조로 한다.

(2) 피동 차륜은 홈 형으로서 구동 차륜에 따른다.

(3) 차륜 베어링은 하중에 대해 파손하지 않도록 여유있는 베어링을 사용하여야 한다.

(4) 차륜 축은 전체 하중에 대해 충분한 강도가 있어야 하고 새들에 대해 직각, 수평으로 설치한다.

(5) 차륜 앞에는 스크레이퍼를 설치하여 레일위의 장애물을 제거할 수 있도록 한다.

2.5.5 주행장치

(1) 본체에 설치된 전동기에 의한 감속장치와 주행용 구동축을 끼워서 주빔 양쪽의 차륜을 구동하고, 브레이크전동기 또는 전자식 브레이크에 의해 확실히 정지할 수 있도록 하여야 한다.

(2) 주행용 구동축은 분할형 축이음을 사용하고 견고히 설치하여야 한다.

(3) 주행용 구동축의 중간베어링은 구름베어링 장치(Seal 부착)를 사용한다.

(4) 주행속도는 변속이 가능하여야 하고 귀환 시에는 스크레이퍼를 들어 올린 상태에서 주행 시보다 빠르도록 조정 가능하여야 한다.

(5) 유욕형 윤활시는 배유를 위한 배관시설이 있어야 한다.

2.5.6 스크레이퍼(수집판)

(1) 스크레이퍼는 수집능력에 맞고 강도가 충분하여야 하며 바닥을 따라 이동하도록 한다.

(2) 보수점검에 편리한 형태로 수집판 고정 후크를 주 빔의 적당한 위치에 설치한다.

2.5.7 집전장치

(1) 케이블 권취드럼을 토크 전동기로 구동하며 케이블에 일정한 장력을 주어 본체의 주행을 따라서 감고, 풀어져야 한다.

(2) 케이블 권취드럼은 슬립링, 집전 브러쉬를 설치하고 동력 및 조작 전류가 흐르도록 한다.

(3) 토크전동기는 전자브레이크를 설치하고 감속기, 롤러체인을 끼워서 권취드럼을 구동한다.

(4) 롤러체인, 집전장치는 덮개를 설치하여 안전보호를 하고 특히 집전장치부는 빗물 등이 침입하지 않도록 유의한다.

2.5.8 점검발판

(1) 기기 본체위에는 점검 조작의 편리를 위해 점검발판을 설치한다.

(2) 테두리에는 난간을 설치하며 필요한 곳에 점검용 개구부를 설치한다.

2.5.9 급유장치

(1) 각 급유개소에는 수동펌프에 의한 집중급유장치를 설치하고 그리스윤활을 한다.

(2) 수동펌프에 의해 보내지는 그리스는 급유장소에 완전히 급유시키며 급유관은 강관을 표준으로 한다.

2.5.10 안전장치

(1) 주행레일의 양 끝에는 정지용 강재 멈춤대를 설치한다.

(2) 강풍시의 주행 방지용으로 앙카 또는 레일 클램프를 설치한다.

(3) 수집과 주행, 귀환과 주행검출용 리미트스위치를 설치한다.

(4) 과권상, 과권하 방지용 리미트스위치를 설치한다.

2.5.11 현장 제어반

이 시방서 “KCS 57 80 45 상수도공사 슬러지수집기설비 2.3.8 현장제어반”에 따른다.

2.6 중심구동 지주형 슬러지수집기

2.6.1 일반사항

(1) 슬러지 수집기는 구동장치, 갈퀴 및 갈퀴 팔, 중앙공급우물, 강재다리, 스컴제거기 및 스컴 박스 등으로 구성된다.

(2) 슬러지수집기는 연속 운전과 초기 기동 시 부하에 충분히 견딜 수 있도록 하고 각 부재는 부식과 마모에 대하여 여유있는 강도와 두께를 갖도록 하여야 한다.

2.6.2 구동장치

(1) 구동장치는 연속운전에 적합한 옥외 전폐형 전동기, 감속기, 피니언, 인터널기어, 웜기어드럼 등으로 구성되며, 주 구동부는 케이싱에 내장하여 정확한 기어 얼라이먼트를 갖게 하여야 한다.

(2) 인터널 기어는 합금강으로서 열처리를 하여 충분한 경도를 갖게 하여야 한다.

(3) 인터널 기어는 원주방향 부하에 대해 안전하여야 한다.

(4) 내치차, 선회대, 케이싱 등은 보수 점검이 쉬운 구조로 한다.
(5) 구동장치는 노출 회전 부분에서 위험 개소는 안전 덮개를 설치한다.

2.6.3 강재 다리

(1) 원칙적으로 용접 구조로서, 주 보 및 보조 보를 갖추고 견고하게 제작되어야 한다.
(2) 다리 윗면의 점검 발판은 폭 1m 이상으로 하고, 중앙 구동부 주변은 점검 보수 등에 필요한 공간을 확보하여 점검판을 깐다. 주요부는 점검용 덮개를 갖추고 양쪽으로 난간을 설치해야 하여야 한다.

2.6.4 갈퀴 및 갈퀴 팔

(1) 갈퀴는 갈퀴 팔에 견고하게 설치하고 갈퀴를 중첩시켜 슬러지 잔류량이 생기지 않도록 한다.
(2) 갈퀴의 하부는 교환 가능한 조정날개를 설치하여 바닥과의 간격을 조정할 수 있도록 한다.
(3) 갈퀴팔은 2조의 회전자로서 보조 회전차를 설치하는 구조로 하고 기계 구조용 형강을 사용하여 견고한 트러스 구조로 조립하여 굽힘 하중 등에 대해 충분한 강도가 있어야 한다.
(4) 갈퀴팔의 끝단은 수중에서도 원활하게 회전할 수 있는 코팅 로울러를 부착하여 갈퀴팔을 지지할 수 있도록 한다.
(5) 갈퀴팔 중앙부는 슬러지 호퍼내의 슬러지를 일반배관으로 원활히 유출될 수 있도록 소형갈퀴를 부착하여야 한다.

2.6.5 중앙공급우물

(1) 강재 다리 또는 중앙 철골에 견고하게 설치하며, 유속은 신속히 감소시키며 정류 효과가 크도록 한다.
(2) 중앙공급우물은 내부식성 자재를 사용하여 견고하게 제작되어야 한다.

2.6.6 중앙철골

(1) 중앙철골은 갈퀴 팔을 견고하게 보호지지하고, 갈퀴팔의 설치부는 조정대 등에 의해 하강을 조절한다.
(2) 철골은 기계 구조용 형강을 사용하여 트러스 구조로 조립하여 비틀림 하중 등에 대해 강도가 충분하도록 한다.
(3) 경계면에 대해서는 중앙공급우물에 준하는 라이닝을 한다.
(4) 중앙철골은 용접 등의 기계 가공으로 인한 변형이 없는 구조로 한다.

2.6.7 스컴제거기 및 스컴박스

(1) 스컴제거기는 암 및 구동 로울러, 스키머 등으로 구분되어 수면에 부상한 스컴을 원주방향으로 유도하여 스컴박스에 원활하게 배출시키는 구조로 한다.
(2) 스키머는 중앙 철골 또는 중앙공급우물에 고정 되고 끝단은 코팅된 로울러가 설치되어 침전지 유출 웨어에 설치된 배플 플레이트의 상단에 지지되어 회전 주행할 수 있도록 한다.
(3) 스키머의 스컴제거판은 내부식성 자재로 하며 제거판에는 조정 가능한 자재를 부착하여 수위에 맞추도록 한다.
(4) 스컴 박스는 침전지 배수맨홀의 원주방향에 스키머의 회전에 지장이 없는 구조로 배플 플레이트에 고정되어 설치되며 상등수의 유입이 없는 구조로 하고 스컴 배출관도 공급한다.

2.6.8 급유장치

(1) 구동장치는 급유, 점검이 쉬운 구조로 한다.

(2) 집중 급유를 하여야 하는 곳은 수동 그리스 펌프에 의한 집중 급유방식으로 하고, 기타는 그리스 건에 의해 급유한다. 수동 그리스 펌프에 의하는 경우는 필요한 만큼의 분배 밸브를 설치하고, 그리스 건에 의하는 경우는 급유가 쉬운 위치에 그리스 니플을 설치한다.

2.6.9 안전장치

(1) 전동기 과부하시 보호 장치로서 토오크 리미트 스위치를 설치한다.

(2) 전기적으로 안전한 보호회로가 있어야 한다.

(3) 보호 회로의 접점은 정리하여 전기 공사의 배선에 맞추도록 한다.

2.6.10 표준 부속품 (참조 사항으로 별도 작성된 전문시방서에 따른다.)

(1) 앙카 볼트 및 너트 : 1 식

(2) 스컴 제거기 : 1 식

(3) 스컴 박스 : 1 식

2.7 중심구동 현수형 슬러지수집기

2.7.1 일반사항

(1) 슬러지 수집기는 구동 장치, 갈퀴 및 갈퀴 팔, 중앙공급우물, 강재다리, 스컴제거기 및 스컴 박스 등으로 구성된다.

(2) 슬러지수집기는 연속 운전과 초기 기동 시 부하에 충분히 견딜 수 있도록 하고 각 부재는 부식과 마모에 대하여 여유 있는 강도와 두께를 갖도록 하여야 한다.

2.7.2 구동장치

(1) 구동장치는 연속운전에 적합한 옥외 전폐형 전동기, 감속기, 피니언, 인터널기어, 웜기어드럼 등으로 구성되며, 주 구동부는 케이싱에 내장하여 정확한 기어 얼라이먼트를 갖게 하여야 한다.

(2) 인터널 기어는 합금강으로서 열처리를 하여 충분한 경도를 갖게 하고 고정도 연마를 하여야 한다.

(3) 인터널 기어는 원주방향 부하에 대해 안전하여야 한다.

(4) 내치차, 선회대, 케이싱 등은 보수 점검이 쉬운 구조로 한다.

(5) 구동장치는 노출회전부분에서 위험 개소는 안전덮개를 설치한다.

2.7.3 강재다리

(1) 원칙적으로 용접구조로서, 주 보 및 보조 보를 갖추고 견고하게 제작되어야 한다.

(2) 다리 윗면의 점검 발판은 폭 1m 이상으로 하고, 중앙 구동부 주변은 점검 보수 등에 필요한 공간을 확보하여 점검판을 깐다. 주요부는 점검용 덮개를 갖추고 양쪽으로 난간을 설치해야 하여야 한다.

(3) 다리 윗면으로 올라가는 계단은 폭 800mm의 수직형으로 제작하며, 양쪽으로는 난간을 설치

해야 한다.

(4) 주요부에는 점검용 덮개를 갖추어야한다.

2.7.4 스크레이퍼 및 암(arm)

(1) 스크레이퍼는 스크레이퍼 암에 견고하게 부착하고 스크레이퍼가 중복되도록 하여 잔여 슬러지가 발생치 않도록 한다.

(2) 암은 처지지 않도록 로드 바를 장치한다.

2.7.5 중앙 공급 우물(feed well)

(1) 강재 다리 또는 중앙 철골에 견고하게 설치하며, 유속은 신속히 감소시키며 정류 효과가 크도록 한다.

(2) 중앙 공급 우물은 STS 304(3t)를 사용하는 견고하게 제작되어야 한다.

2.7.6 중앙 철골(center cage)

(1) 중앙 베어링에 현수시켜 설치하며, 비틀림 하중에 대해 충분한 강도를 갖는 파이프로 제작한다.

(2) 파이프는 압력배관용 탄소강관 200A(Sch 40) 이상으로 제작한다.

(3) 철골은 기계 구조용 형강을 사용하여 트러스 구조로 조립하여 비틀림 하중 등에 대해 강도가 충분하도록 한다.

(4) 중앙 철골은 용접 등의 기계 가공으로 인한 변형이 없는 구조로 한다.

2.7.7 스컴제거기 및 스컴박스

(1) 부유물 제거기는 부유물이 확실히 배제될 수 있는 형상으로 갈퀴팔에 견고하게 설치하고 반대편 끝은 대응 평형기를 설치한다.

(2) 부유물 제거기의 끝에는 가동판을 설치하고 스컴 박스로의 부유물 배제가 원활하도록 한다.

(3) 부유물 상자는 부유물 제거기로부터의 유입 및 부유물 피트로의 배출에 적당한 형상으로 농축조 측벽에서 형강으로 지지시킨다.

(4) 부유물 격리판은 부유물의 유출방지에 적당한 구조로서 지지대로 견고하게 설치한다.

(5) 월류판은 삼각웨어로 월류수로에 설치한다.

2.7.8 급유장치

(1) 구동장치는 급유, 점검이 쉬운 구조로 한다.

(2) 집중 급유를 하여야 하는 곳은 수동 그리스 펌프에 의한 집중급유방식으로 하고, 기타는 그리스 건에 의해 급유한다. 수동 그리스 펌프에 의하는 경우는 필요한 만큼의 분배밸브를 설치하고, 그리스 건에 의하는 경우는 급유가 쉬운 위치에 그리스 니플을 설치한다.

2.7.9 부속품 (참조 사항으로 별도 작성된 전문시방서에 따른다.)

(1) 앙카 볼트 및 너트 : 1 식

(2) 스컴 제거기 : 1 식

(3) 스컴 박스 : 1 식

2.8 도장 및 설비의 표기

이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항”에 따른다.

2.9 공장시험 및 검사

공장시험 및 검사 항목은 다음사항을 포함하여야 한다.

(1) 주요부품의 재료시험, 치수검사, 외관검사

(2) 주요부품 및 제어반에 대한 규정된 시험 및 용량, 규격, 치수검사

(3) 용접, 도장검사

(4) 소음 · 진동검사

(5) 회전수 및 변속범위 등 동작상태검사

3. 시공

3.1 일반사항

다음에 명시하지 않은 사항은 이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항”에 따른다.

(1) 모든 기초는 평탄하고 높낮이가 잘 정돈되어 설비의 원활한 운전에 이상이 없으며, 건물 주위에 진동 전달이 없어야 한다.

(2) 운전감시, 보수점검이 쉽고, 안전하고, 합리적, 능률적으로 설치하며 필요한 곳에는 위험방지 조치를 한다.

(3) 강판제 쐐기 또는 라이너 등을 사용하여 수평 및 수직을 정확히 맞추고 기기 사이의 선 조정을 한다.

(4) 하중 등에 의해 미끄럼, 탈락, 파손 등이 없도록 기초볼트로서 견고하게 고정한다.

(5) PVC 배관에 사용하는 접착제는 약품에 강한 성분을 선정 사용하여야 한다.

3.2 설치

다음에 명시하지 않은 사항은 이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항”에 따른다.

3.2.1 설치일반

본 시방서에서 명시되지 않은 사항은 제작자의 설치 시방서에 따라 설치한다.

(1) 시공자는 기기 설치 시 사전에 현장을 실측하고 시공도면을 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

(2) 각 기기에서 현장조작반까지의 전원 및 제어에 필요한 전기배관 및 배선공사는 기계 공사로 하며 각 부하에 필요한 배선 및 배관규격은 전기공사와 연관하여 선정, 시공하여야 한다.

(3) 모든 부품은 손상이 없고 녹, 먼지 등 이물질을 제거하고 설치한다.

(4) 모든 기초는 평탄하고 높낮이가 잘 정돈되어 설비의 원활한 운전에 이상이 없으며, 건물 주위에 진동 전달이 없어야 한다.

3.2.2 중심구동 지주형 슬러지수집기

(1) 축의 설치는 수평 및 평행을 완전히 맞추어 설치한다. 축에 이상응력이 발생해도 손상이 생기지 않도록 견고하게 고정하여 설치한다.

(2) 바닥모르터 마감이 슬러지 수집기의 갈퀴가 슬러지를 수집함에 있어서 바닥마감이 평활하지 못한 이유로 슬러지 수집에 사각지점이 발생해서는 안된다.

(3) 기기의 설치는 기초 콘크리트 타설 후 충분히 경화된 후에 착공한다.

(4) 구동장치, 베어링집의 설치는 이상응력이 생길 때는 하중에 충분히 견디도록 하며, 견고하게 조립하여 고정한다.

3.2.3 중심구동 현수형 슬러지수집기

(1) 강재 다리의 수평은 테이퍼 라이너를 이용하여 설치하며, 수준기를 이용하여 90도 회전시켜 어느 곳을 측정하여도 같아야한다.

(2) 월류판은 슬롯의 위치를 조절하면서 전 둘레의 높이 차이가 3mm 이내가 되도록 하여야한다.

(3) 부유물 제거기는 부유물이 원활히 배출되도록 적당한 각도로 설치하여야 한다.

(4) 축의 설치는 수평 및 평행을 완전히 맞추어 설치한다. 축에 이상응력이 발생해도 손상이 생기지 않도록 견고하게 고정하여 설치한다.

(5) 바닥모르터 마감이 슬러지 수집기의 갈퀴가 슬러지를 수집함에 있어서 바닥마감이 평활하지 못한 이유로 슬러지 수집에 사각지점이 발생해서는 안된다.

3.2.4 주변 구동형 슬러지수집기

(1) 부유물 제거기는 부유물이 배출판에서 스컴 박스로 원활히 배출되도록 적당한 각도로 설치하여야한다.

(2) 바닥모르터 마감이 슬러지 수집기의 갈퀴가 슬러지를 수집함에 있어서 바닥마감이 평활하지 못한 이유로 슬러지 수집에 사각지점이 발생해서는 안된다.

3.3 현장시험 및 검사

다음에 명시하지 않은 사항은 이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항”에 따른다.

(1) 각 설비 절에서 요구하는 설비는 과대한 소음, 진동, 또는 베어링의 과열 없이 만족스럽게 운전되는 것을 실물 증명하기 위해 다음 사항을 포함한 현장시험을 해야 한다.

① 설치검사 (수평, 수직 및 고정상태)

② 무부하 동작검사

③ 부하운전 및 검사 (진동, 소음 및 과열상태 등)

(2) 현장검사 및 시험은 배관 및 배선이 완료된 후에 실시하며 배관 배선상태, 타 공사와의 연동과 계통에 이상이 없어야 한다.

KC CODE KCS 57 80 50

KCS 57 80 50 : 2017

상수도공사 탈수설비

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

국가건설기준

목 차

KCS 57 80 50 상수도공사 탈수설비 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 2

3. 시공 ····· 7

KCS 57 80 50 상수도공사 탈수설비

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 상수도공사의 시공에 있어 탈수기의 설계, 제작, 시험, 운반, 설치, 검사 및 시운전에 대하여 적용한다.

1.2 참고기준

- KS D 3503 : 일반구조용 압연강재
- KS D 3706 : 스테인리스 강봉
- KS D 4101 : 탄소강 주강품

1.3 용어의 정의

이 시방서 “KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.3 용어의 정의”에 따른다.

1.4 요구조건

(1) 본 슬러지 탈수설비는 계획된 운전 시간 내에 계획 슬러지량을 탈수할 수 있어야 하고, 탈수 케이크의 저류 및 반송에 용이하여야 한다.

(2) 탈수설비의 탈수 케이크는 케이크 저장 콘테이너에 용이하게 저장할 수 있도록 하여야 한다.

(3) 탈수설비 현장 제어반은 탈수설비, 슬러지 이송설비 및 탈수 관련 기기의 제어를 위하여 구성되어야 한다.

(4) 탈수설비의 운전은 슬러지 이송설비 및 탈수관련 기기와 연동되도록 하여야 하며 자동연동 장치의 고장시를 대비하여 수동으로 조작할 수 있도록 자동/수동 절환스위치 및 표시램프를 갖추어야 한다.

(5) 탈수설비의 현장 제어반은 전기공사로부터 각 설비의 전원공급과 제어전원에 대한 매입전선관을 공급받고, 본 공사에서는 각 기기를 조작·감시 및 제어할 수 있도록 조작반을 구성하며 배선 및 결선을 하여야 한다.

(6) 탈수설비의 현장제어반은 분진에 대비한 밀폐식 자립형이어야 한다.

(7) 탈수설비의 현장제어반에서 탈수기(유압장치를 포함한 내부배선)까지의 배선, 전선 부설공사는 본 공사에 포함하여 실시하고 현장제어반까지의 1차측은 전기공사에서 시행한다. 현장제어반 내에서 중앙제어용 단자박스는 현장 제어반 공급자가 설치하고 전기 및 계측제어 공사 시에 긴밀히 협조하여야 한다.

(8) 운전 이상경보는 현장 지시 경보 외에 중앙제어실로 지시 및 경보를 전송할 수 있도록 접점을 제공하여야 한다.

1.5 제출물

1.5.1 제작도면

시공자가 제출하여야 할 제출물은 이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항 1.7 제출물”에 따르며, 설비의 제작도는 부속품과 함께 완전한 패키지로서 함께 제출하고 제작도면에는 다음 내용을 포함하여야 한다.

(1) 설비이름, 설비번호, 시방서

(2) 조립된 설치도면은 베어링, 기초볼트계획, 부품명, 재질표, 외형치수와 운송중량을 포함한다.

(3) 제출된 현장제어반의 도면은 제어반 설치기구, 외함형식의 상세사항, 전력분배의 단선결선도와 현장 제어반으로부터 나가는 신호와 들어오는 신호의 모든 단자대 및 번호를 나타내어야 한다.

(4) 현장제어반, 접속단자함과 기기부품사이 단자의 식별과 함께 현장연결의 배선도면

1.5.2 유지관리지침서

유지관리지침서는 이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항” 및 각 설비 절에서 요구된 자료가 포함되어야 하며 설비의 운영에 필요한 정보가 포함되어야 한다.

1.5.3 예비품

예비품은 이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항”에 따르며 설비의 분해 조립 시 필요한 정보가 포함되어야 한다.

1.6 품질보증

이 시방서“KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.1.2 품질관리”에 따른다.

1.7 포장, 운반 및 보관

이 시방서 “KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.1.3 현장업무관리”에 따른다.

1.8 타 공정과의 협력작업

이 시방서 “KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.1.1 현장운영절차”에 따른다.

2. 자재

2.1 규격 및 수량

별도 작성된 전문시방서에 따른다.

2.2 설계조건

별도 작성된 전문시방서에 따른다.

2.3 벨트프레스 탈수기

2.3.1 일반사항

(1) 다음에 명시하지 않는 사항은 이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항”에 따른다.

(2) 벨트프레스 탈수기는 2장의 여포로서 압착하여 소정의 함수율까지 탈수하도록 하고, 본체, 응집장치 및 현장제어반으로 구성된다.

2.3.2 응집장치

(1) 응집탱크는 내부식성 자재를 사용한 충분한 크기로 슬러지 수위를 조정하기 위한 V-놋치된 웨어판과 감지기를 갖추도록 한다.

(2) 교반 장치는 슬러지와 폴리머를 효율적으로 교반하고 응집시키며, 교반량 및 교반강도를 임의로 조정할 수 있는 장치가 있어야 한다. 구동은 무단 변속기 부착 전동기를 사용한다.

2.3.3 슬러지 자동 투입기

슬러지 자동 투입기는 날개, 공급상자, 무단변속장치로 구성되며 중력 탈수부의 여포에 응집 슬러지를 균등히 공급할 수 있으며 유입량을 제어할 수 있어야 한다.

2.3.4 본체(가대(frame))

(1) 전체 하중을 지지하고 벨트의 교환, 각종 롤러의 보수 등 유지관리에 편리해야 한다.

(2) 여과수 및 세척수를 모으는 배수받이 물통을 갖추어야 한다.

(3) 표면은 내부식성이 강한 재질의 코팅을 하며 용접 후 뒤틀림 및 변형이 없어야 한다.

2.3.5 본체 구동장치

무단 변속기 부착 감속기의 기어 및 체인 구동형을 사용하며 동력전달이 확실한 유욕(oil bath) 밀폐형 등의 형식을 사용한다. 노출 회전 부분에는 안전을 위해 덮개를 씌운다.

2.3.6 본체 슬러지 투입구

본체 슬러지 투입구에는 슬러지 자동 투입기에서 공급받는 슬러지를 아래 벨트에 균등하게 분배시키며, 벨트바깥으로 유출이 없도록 고무판을 부착한다.

2.3.7 본체 롤러

(1) 구동 롤러는 구동장치에서 처음 동력을 전달받아 벨트를 이송시키는 상/하 2개의 롤러로서 탄소강재로 벨트의 장력을 충분히 지탱할 수 있고, 표면에 라이닝을 하여 슬러지에 의한 부식을 방지하고, 벨트의 미끄럼 현상을 방지한다.

(2) 압연 롤러는 중력 탈수된 슬러지를 최초로 압력 탈수하는 상하 2개의 롤러로서 롤러의 원통은 배수가 용이하여 탈수효율을 높일 수 있도록 다공관 또는 동등 이상으로 한다.

(3) 압축 롤러는 압연 탈수된 슬러지를 압축 탈수하며 탄소강재로서 표면에는 부식 방지 라이닝을 해야 한다.

(4) 고압 롤러는 고압벨트가 이탈되지 않도록 롤러 표면에 홈이 있어야 하고 표면 라이닝을 해야 한다.

(5) 전단롤러는 최종 전단 탈수하는 롤러로서 주 롤러 2개와 케익함수율 감소를 위한 보조롤러로 구성되며, 탄소강재로서 표면에는 부식방지 라이닝을 한다.

2.3.8 여포

(1) 여포는 상하 2장으로 구성되며 순환 이음으로 한다. 여포의 인장은 좌우 균등하며 인장압력은 조정할 수 있어야 한다. 또한 여포의 사행을 자동으로 수정할 수 있는 장치를 설치해야하며, 절단되는 경우에는 탈수기가 자동 정지되는 기구를 갖추어야 한다.

(2) 여포 인장 장치는 정상 가동 시 여포의 전면에 일정한 장력을 유지시켜 탈수 효율을 증대 시키고 여포의 교환, 보수 작업 시 장력을 이완시켜 여포의 탈착이 쉽게 하여야 한다.

(3) 여포 사행 조정 장치는 탈수기의 운전 중 여포의 사행을 자동 감지하여 여포가 항상 중앙의 위치로 진행하도록 수정, 조정할 수 있어야 한다.

(4) 여포가 주행 중 사행조정 장치의 고장으로 인해 여포가 계속하여 한쪽으로 편향되어 롤러의 면장을 벗어날 경우 탈수기 좌 · 우측의 양단에 부착되어 있는 리미트스위치에 의해 동력을 자동으로 차단하여 여포 및 타 부품을 보호하여야 한다.

(5) 탈수된 케익이 여포 표면에 붙어 이송되는 현상을 방지하기 위해 구동 롤러부의 상 · 하 벨트 표면에 갈퀴를 부착시켜 케익이 완전히 박리될 수 있도록 한다. 갈퀴의 재질은 여포의 손상을 방지하기 위해 합성수지제로 제작하며, 접촉압력은 조정 스프링으로 조정할 수 있도록 한다.

(6) 각종 롤러의 지지 및 회전용 베어링은 자동 조심형 롤러 베어링을 사용하여 충분한 강도 및 수명을 갖고 여포의 주행 즉 롤러의 회전이 원활하도록 한다. 자동 조심형 롤러 베어링은 완전 밀폐, 방수형이므로 수분의 침투에 의한 부식을 방지할 수 있는 구조로 되어야 한다.

(7) 중력 탈수부, 가압 탈수부, 여포세척부 등 각 탈수가 행하여지는 요소마다 여액 집수용 호퍼를 부착하여 본체 내에서 각각 분리 배수되어 탈수기 하부 물받이 통으로 모이도록 한다.

(8) 윤활유는 수동 그리스 펌프로 급유를 하며, 베어링 및 윤활부에 그리스 주입이 잘 되어야 한다.

2.3.9 방취커버(필요 시)

(1) 탈수기에는 악취확산을 방지하기 위한 방취커버를 설치해야 한다. 방취 커버는 투명비닐을 사용하고 측면 커버는 조립식 또는 이동식이어야 한다.

(2) 탈수기 본체와 탈취 커버 사이의 간격은 충분한 간격 이상을 확보한다.

(3) 커버 전체는 분해 가능한 구조로서 통합하여 1대의 탈취커버로 제작하여 탈수기 주변의 작업공간을 확보하여야 한다.

(4) 커버 천정에는 각 탈수기에 해당되는 상부에 취기 가스 배출구를 설치한다.

2.3.10 점검용 작업대 및 계단의 설치

(1) 기계 설치용 개구부는 반입 설치될 탈수기의 외형치수 및 건축치수, 안정성 및 합리적인 점검 보수를 고려하여야 한다.

(2) 점검용 작업대의 모든 테두리는 개구부, 계단에는 손잡이를 설치한다.

(3) 계단은 수평에 대하여 45°를 원칙으로 하고 통로의 폭은 800mm 이상으로 한다.

2.3.11 작업가대(필요 시)

(1) 작업가대는 반입 설치될 탈수기의 외형 치수 및 건축 치수, 안정성, 능률적이고 합리적인 점검 보수를 고려하여 상세 설계서를 작성하여 도서 승인 방법에 따라 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받고 제작, 설치에 들어간다.

(2) 작업용 가대는 기계 구조용 강재를 사용하여 견고히 제작하고, 가대 윗면의 점검발판은 점검 보수 등에 필요한 공간을 확보하여 점검판을 깐다. 가대의 가장 자리에는 난간을 설치해야 하며, 난간 하부에는 미끄럼 방지판을 전 둘레에 설치한다.

(3) 계단은 수평에 대하여 45°를 원칙으로 통로의 폭은 800mm 이상으로 한다.

(4) 계단의 높이는 200~250mm로 하고, 각 단의 간격은 동일하게 한다.

2.3.12 부속품 (참조 사항으로 별도 작성된 전문시방서에 따른다.)

(1) 여포 사행 수정 장치 : 2 조
(2) 여포 자동 인장 장치 : 2 조
(3) 여포 세척 분사 장치 : 2 식
(4) 이상 사행 검출 스위치 : 1 식
(5) 고압 기내 배관 : 1 식
(6) 구동용 체인 및 덮개 : 1 식
(7) 기초 볼트, 너트 : 1 식
(8) 특수 분해 공구 : 1 식
(9) 공구 박스 : 1 식
(10) 수동 그리스 펌프 : 1 개

2.4 필터프레스 탈수기

2.4.1 일반사항

(1) 다음에 명시하지 않는 사항은 이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항”에 따른다.

(2) 필터프레스 탈수기는 프레임, 여판, 여포, 케이크 배출장치, 여포이동장치, 여포세정장치, 여포세정수 받이, 케이크 배출 슈트 등으로 구성된다.

2.4.2 프레임

(1) 강재로서 슬러지 압착 다이어프램에 물이 채워졌을 때 전 조립체를 지지할 수 있어야 한다.

(2) 레일은 여판의 주행에 필요하며 작동에 이상이 없는 구조로 제작되어야 한다.

2.4.3 여판

(1) 여판은 가볍고 취급이 간편한 재질로 크기는 제작자 표준으로 한다.

(2) 슬러지 탈수 시 여판의 최종 압착상태 유지는 유압조작 장치에 따른다.

(3) 여판은 압착상태에서 밀봉되어야 하며 슬러지 유입 및 탈리여액 배출이 용이하여야 한다.

(4) 여판의 제거 및 교체가 용이하도록 제작되어야 하며, 배관과 보조 기기 사이에는 유지보수를 위해 충분한 공간이 있어야 한다.

2.4.4 여포

(1) 여포의 재질은 필터 프레스 탈수용으로 적합하여야 하며, 눈금의 막힘이 없고, 처리 효과가 감소되지 않는 적절한 구조이어야 한다.
(2) 단일 여포로서 여판 내에 설치하며 여포 내로 슬러지를 주입받는 유입구가 있어야 한다.
(3) 케이크의 배출은 동시에 이루어지며, 케이크 반출을 위한 여포의 이동은 자동 운전되어야 한다.
(4) 여포의 제거 및 교환은 여판의 제거없이 가능해야 하며, 1매씩 교체 및 제거가 가능하여야 한다.

2.4.5 다이어프램

(1) 다이어프램 재질은 필터 프레스 탈수기용으로 적합하여야 하며, 케이크를 압착시켜 균질의 케이크 및 케이크내의 수분 함수율을 최소화하는데 적합하여야 한다.
(2) 다이어프램 압착수의 압력은 다아프램을 압착시키는데 적합하여야 한다.

2.4.6 여포의 세정

(1) 여포의 세정은 여포 수명의 증대, 탈수능력의 유지, 케이크의 완전 배출, 여판의 손실을 줄이는 것을 목적으로 한다.
(2) 세정장치는 여포의 이동 중 여포 세정을 실시하며 여포의 안과 밖을 세정할 수 있어야 한다.

2.4.7 탈수기 유압 조작 장치

(1) 탈수기 대수에 대응하여 설치하며 탈수기 여판의 최종 압축상태를 유지하고 기타 필요한 곳에 유압을 공급하기 위하여 설치한다.
(2) 펌프, 저유조, 제어장치, 밸브, 압력계, 스위치 및 기타 필요품이 포함되며 펌프용 전동기는 전폐, 공랭식 구조로 한다.
(3) 펌프는 탈수 상태에서 유압실린더의 설정압력을 유지할 수 있어야 한다.

2.4.8 케이크 배출 슈트

(1) 케이크 배출 슈트는 탈수된 케이크를 컨테이너로 유입시키기 위한 슈트로 내부식성 자재를 사용한다.
(2) 슈트는 케이크 배출구에서 컨테이너로 정확히 유입되도록 제작되어야 하며 슈트 내에 적체되지 않도록 하여야 한다.

2.4.9 부속품 (참조 사항으로 별도 작성된 전문시방서에 따른다.)

(1) 여포 : 1 식
(2) 여판 구동 장치 : 1 식
(3) 세정수 받이 : 1 식
(4) 여포 구동 장치 : 1 식
(5) 유압장치 : 1 식

(6) 특수 분해 공구 : 1 식
(7) 윤활유 : 1 식
(8) 기타 본체 부속품 : 1 식

2.5 탈수기 현장 제어반

(1) 현장 제어반은 운전이 쉽고 간단하며 자동화를 위해 외부기기와의 연결이 가능해야 한다.
(2) 현장 제어반은 기기의 운전 상태 파악 및 조작 가능하도록 스위치와 램프를 설치하고, 감시 조작이 편리한 위치에 설치하여야 한다.
(3) 제어반은 탈수기를 제어하고, 각 탈수기에 대한 전력 공급용 부속기기를 포함하여야 한다.
(4) 중앙 제어실에서 조작 및 감시를 위하여 단자 블럭을 별도 마련하여야 하며, 각 단자별로 번호표를 붙이고, 번호에 따른 구분 표시표를 작성 현장제어반 내부에 견고히 부착하여야 한다.

2.6 도장 및 설비의 표기

이 시방서 “KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항”에 따른다.

2.7 공장시험 및 검사

2.7.1 일반사항

설비의 각 주요 장비는 본 시방서에 따라 공사감독자(건설사업관리자) 입회하에 완전한 공장 시험을 실시하여야 한다. 이때, 공인기관의 시험 성적서도 별도 제출하여야 한다.

2.7.2 검사항목

(1) 외관검사
(2) 주요 부품 검사
(3) 주요 치수 검사
(4) 주요 재질 검사
(5) 조립 검사
(6) 작동 시험

3. 시공

3.1 일반사항

(1) 계약상대자는 공장 제작 성능 검사가 완료된 본 기기류를 시방서와 제작자 설치 기준, 관련 KS 규격에 따라, 제작자의 기술 전문가가 입회하여 설치하고, 타 공사 계약자(전기, 계장공사)와 조작방식, 공사한계 등에 대하여도 충분히 협의 후 시행토록 하여 본 기기류 설계목적에 최대한 부합되도록 한다.
(2) 설치를 위한 운반 시 무리한 조작이 되지 않도록 한다.

(3) 설비의 제작자와 시공자가 다른 경우, 시공을 위한 계약상대자는 설비 반입 및 인수 시에 이상 유무를 확인하고 이상이 발견될 경우, 공사감독자(건설사업관리자)에게 서면보고하여야 한다.
(4) 인수받은 기기류가 손상되지 않도록 설치 시 취급에 유의하여야 하며, 부주의로 인한 손상발생시 이에 대한 책임은 계약상대자에게 있다.
(5) 설치로 인한 외부 도장 손상 등이 발생될 경우 경미한 사항이라도 계약상대자는 수정 조치하여야 한다.
(6) 계약상대자는 설치에 필요한 모든 부자재 및 장비, 공구 등을 제공하여야 한다.

3.2 설치

(1) 현장 조립 시에 현장 맞춤을 위한 가대의 개조는 불가능하며, 계약상대자는 건축, 토목 현장 시공에서 관련되는 사항이 있을 때는 설비 제작자와 협의하여 관련되는 사항이 설비 제작 전에 전달되어 문제가 발생되지 않도록 조치하여야 한다.
(2) 유압조작장치, 현장 제어반은 각 탈수기에 대응 설치되므로 해당 탈수기의 보조 기기임을 알 수 있는 위치에 견고하게 설치한다.

3.3 현장시험 및 검사

3.3.1 일반사항

설치완료 후 장비의 만족스런 초기 가동 이후 계약상대자는 공사감독자(건설사업관리자) 입회하에 기기류의 전 시방범위에 걸쳐 현장에서 재시험하여야 하고, 공장 시험 결과와 비교하여 이상이 없음을 확인하여야 하며, 결과가 다른 경우는 이를 분석 조치하여야 한다. 현장시험에 사용되는 계기류는 공인기관의 검인을 득하여야 하며, 시험에 필요한 일체의 장비 및 기술자를 제공하여야 한다.

3.3.2 검사항목

(1) 설치검사(수평, 수직 및 고정상태)
(2) 진동, 소음검사
(3) 탈수기 1사이클 시간
(4) 탈수 상태 및 케이크 함수율 측정
(5) 종합적인 성능시험 및 전자동 상태

KCS 57 90 05 : 2017

상수도 전기공사 일반사항

2017년 5월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

KC CODE KCS 57 90 05

국가건설기준

목 차

KCS 57 90 05 상수도 전기공사 일반사항 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 8

3. 시공 ····· 8

KCS 57 90 05 상수도 전기공사 일반사항

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 시방서는 상수도공사의 시공에 있어 전기공사와 관련된 구내전선로공사, 옥내배선공사, 조명설비공사, 동력설비공사, 수변전설비공사, 예비전원설비공사, 방재전기설비공사 등의 시공에 대한 일반적인 사항을 규정한다.

(2) 이 시방서의 규정은 계약에 따라 수행될 공사의 완성 및 공사기간 중 유지관리와 하자보수 등에 모두 적용된다.

(3) 공사시행에 있어 계약당사자간의 권리와 의무를 규정한 계약문서는 상호 보완의 효력을 지닌다.

1.2 참고기준

1.2.1 관계 법규 및 제 규정

공사에 적용되는 주요 법, 령, 규칙기준등은 다음과 같다.

(1) 건축법, 건설산업기본법, 건설기술관리법 및 령, 규칙, 기준

(2) 전기사업법, 전기공사업법, 전력기술관리법 및 령, 규칙, 기준

(3) 전기설비기술기준

(4) 소방관련법 및 령, 규칙, 기준

(5) 산업안전보건법 및 령, 규칙, 기준

(6) 항공법 및 령, 규칙

(7) 대한전기협회 발행 내선규정, 배전규정

(8) 한국전력공사 전기공급약관

(9) 한국산업표준 (KS)

(10) 기타 본 공사와 관련한 관련 법령, 규칙, 고시, 명령, 조례 및 기준

1.2.2 관계 법규의 적용

(1) 이 공사 수행에 적용할 규격 또는 기준은 설계서 등 계약문서에 따로 정한 경우를 제외하고는 국제규격 및 기준에 따르되, 국제규격 및 기준이 없는 경우에는 건설기술진흥법 제44조의 규정에 의한 설계 및 시공기준, 산업표준화법 제10조에 규정한 한국산업표준(이하 "KS"라 한다.) 또는 이와 동등한 수준 이상의 규격 및 기준에 따른다.

(2) 상기 항에 규정된 적용기준 및 규격은 발주자가 공사 품질 향상을 위하여 필요하다고 판단하는 경우 공사시행시점에서 유효한 최신의 규격 및 기준을 적용하도록 요구할 수 있다.

1.3 용어의 정의

1.3.1 일반사항

(1) 별도의 명기가 없는 한 이 시방서 "KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.3 용어의 정의"에 따른다.

(2) 현장대리인 : 공사계약 일반조건 및 관계법에 의거하여 시공자가 지정하는 책임시공 기술자로서 해당 현장에서 공사관리 및 기술관리, 기타 공사 업무를 총괄 시행하는 자를 말한다.
(3) 설계도서 : 건설기술진흥법, 전력기술관리법 등에 의한 기본설계 및 실시설계도, 계산서, 시방서, 발주자가 특별히 필요하다고 인정하여 요구한 부대 도면 및 기타 관련 서류를 의미한다.

1.3.2 전문용어

(1) 별도의 명기가 없는 한 설비공사 표준시방서"KCS 31 10 21 건축전기설비공사 일반사항"에 따른다.
(2) 간선 : 인입구에서 분기과전류차단기에 이르는 배선으로서 분기회로의 분기점에서 전원측의 부분을 말한다.
(3) 건축전기설비 : 사람이 거주하거나 근무하거나, 빈번히 출입하거나 또는 사람이 모이는 건축물 등의 전기설비를 말한다.
(4) 계통접지 : 전원(전력계통)과 대지와의 접지를 말하고, 한 점을 대지에 직접 또는 임피던스를 삽입하여 시공하는 접지를 말한다.
(5) 공칭전압 : 전선로를 대표하는 선간전압을 의미한다.
(6) 배선설비 : 단선 혹은 복수의 케이블 또는 모선과 이것을 보호하는 부품 등에 의하여 구성되는 것을 말한다.
(7) 비상정지 : 돌발적으로 발생된 위험을 가능한 신속하게 정지하기 위한 의도적인 정지 조작을 말한다.
(8) 안전관련 설비 : 건축물에 필수적이며 사람의 안전 및 환경 또는 다른 물체에 손상을 주지 않게 하기 위한 설비를 말한다.
(9) 전선관 : 절연전선이나 케이블을 인입하기 위한 원형 또는 비원형 단면의 배선용 설비로서 절연전선 또는 케이블의 인입 또는 교환이 가능하도록 한 것을 말한다.
(10) 접지극 : 대지에 확실히 접촉되고 전기적 접속을 제공하는 하나의 전선 또는 전선의 집합을 말한다.
(11) 접지선 : 주 접지단자나 접지모선을 접지극에 접속한 전선을 말한다.
(12) 케이블 트레이 : 전선들을 연속적으로 포설하여, 전선들이 떨어지지 않도록 하는 사이드 레이일 있고 카바가 없는 것을 말한다.

1.4 공공에 대한 책임 및 의무

1.4.1 인·허가 사항

(1) 시공자는 공사 시공과 관련한 각종 인 · 허가 사항을 포함한 모든 법규 등을 준수하여야 하며, 이로 인하여 공사가 지연될 우려가 있는 곳은 공사를 원활하게 추진할 수 있도록 대책을 수립하고 조치하여야 한다.
(2) 시공자는 원활한 업무 수행을 위해 인·허가 업무에 최대한 협조와 지원을 하여야 한다.
(3) 시공자는 화약류 사용허가, 건설기계 운영허가 등 시공자가 이 공사수행을 위하여 직접 받아야 할 인·허가 사항에 대하여는 공사감독자(건설사업관리자)의 협조 및 지원을 받아 해당 기관으로부터의 인·허가 업무를 수행하여야 하며 이의 지연으로 발생되는 책임은 시공자가 부담하여야 한다.

⑷ 시공자는 공사시공 전에 발파 등 공사로 인한 소음 및 진동의 영향으로 민원이 야기될 우려가 있는 장소를 조사하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하고 관계 행정기관 및 지역주민과 협의한 후 시공하여야 한다.

1.4.2 위생, 보건 및 안전규정

⑴ 시공자는 공사시방서 명시되지 않은 위생, 보건 및 안전에 대하여는 관계법규에 일치되는 위생시설을 그의 고용인에게 제공하여야 하며, 항상 위생적이고 청결하게 관리하여야 한다.

⑵ 시공자는 공사안전관리 및 위생기준의 근거가 되는 법령 및 규칙에 대하여 특별히 유념하여 준수하여야 하며 근로자들이 비위생적이거나 위험한 작업조건에서 일하도록 종용할 수 없다.

1.4.3 공공부지 및 경관의 보호

⑴ 국유림 또는 국립공원이나 공용지에서 공사 작업을 할 때에는 관계행정기관의 승인을 얻은 후 시공하여야 한다.

⑵ 시공자는 천연기념물이나 소유경계표시, 재산표시, 좌표점, 수준점 등을 파괴 또는 손상되지 않도록 보호하여야 하고, 관계행정기관의 승인을 얻은 후 그들을 이전하여야 한다.

1.4.4 공공시설에 대한 시공자의 의무

⑴ 시공자는 철도, 도로, 통신, 도시가스, 전력 등의 공공시설에 인접한 지역에서 작업할 때 그 시설이 손상되지 않도록 필요한 모든 조치를 취하여 관계 기관과 협의한 후 공사를 착공하여야 한다.

⑵ 시공자는 지하 또는 지상의 공공설비를 제거 또는 이설하고자 할 때에는 관계기관과 협의한 후 시행하여야 하며, 시행중 그 기능이 중단되지 않도록 보완대책을 수립하여야 한다.

⑶ 시공자는 파손사고 또는 보호조치 미비 등으로 인하여 상수도 및 기타 공공설비의 기능이 중단되는 사고가 발생된 때에는 지체없이 관계기관 및 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하고 긴급복구를 하여야 한다.

1.5 재산 및 인명에 대한 책임

⑴ 시공자는 공사기간동안 시공자 자신이나 그의 대리인 또는 고용인의 태만, 부주의로 인해 발생될 수 있는 인명사고와 손상에 대하여 책임을 져야하며, 공사를 완료한 후 발주자에게 인계할 때까지 공사로 인해 발생하는 일체 직접 또는 간접적인 손해배상청구에 대해서도 책임을 져야 한다.

⑵ 시공자는 공사로 인하여 다른 사람들의 재산을 손상시키거나 권리를 침해하였을 때에는 피해자들에 대한 손해배상을 책임져야 한다.

⑶ 시공자는 사건의 해결에서 금전상 지불의 책임이 없다고 판단될 때에도 상기 ⑴항 및 ⑵항에 의한 손상이나 피해에 대한 소송 또는 배상 청구문제가 해결될 때, 그리고 시공자의 면책사유가 발주자에 충분하게 입증될 때까지는 보증을 서야한다. 다만, 시공자 공공에 관한 책임 및 손해보험에 의하여 배상문제의 해결이 입증될 때에는 시공자의 지불책임은 면제한다.

1.6 교통 및 인접재산의 간섭

⑴ 공사시행과 관련한 모든 작업은 계약의 조건을 이행하는 한 다음의 사항이 불필요하게 또는 부적절하게 간섭되지 않도록 시행되어져야 한다.

① 공공의 편의시설

② 발주자 또는 기타 누구의 소유에 관계없이 재산 또는 공공도로, 사설도로, 보도 등으로의 진출과 점용 및 사용

(2) 시공자는 시공자 자신에게 책임이 있는 상기의 (1)항과 관련하여 발생하는 모든 청구, 소송, 비용, 부과금 및 경비에 대하여 일체의 책임을 져야한다.

(3) 시공자는 공사시행과 관련하여 사용하는 도로, 교량 등이 손상 또는 파손되지 않도록 적절한 예방수단을 강구하여야 한다.

1.7 제출물

1.7.1 일반사항

(1) 이 시방서에 명시하지 않은 사항은 이 시방서 "KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.1.1 현장운영절차"에 따른다.

(2) 이 시방서는 상수도공사의 시공에 있어 자료의 제출과 승인을 얻기 위하여 시공자가 발주자에 제출할 서류의 작성과 발송에 대한 일반 요건과 절차 및 시공자가 제출해야 하는 제출물의 작성, 보관서류 등에 대한 일반적인 내용을 제시한다.

1.7.2 제출절차 등

(1) 협의 및 확인

① 시공자는 각 제출물 작성 전에 제출물의 작성 및 제출에 관한 사항을 검토하여야 하며 분명하지 않은 사항이 있을 경우 공사감독자(건설사업관리자)와 협의 조정하여야 한다.

② 시공자는 각 제출물에 대하여 계약서와 일치여부를 확인한 후 제출물에 날인하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

③ 시공자는 제출물의 작성 및 제출에 소요되는 비용에 대하여 별도 추가로 청구할 수 없다.

(2) 규격 등

① 문서의 규격은 발주자가 지정한 설계도서 작성기준에 따라야 한다.

② 제출서류는 건별로 제출일자 및 각 면마다 일련번호를 명기하며 비치서류는 건별로 작성일자 및 각 면마다 일련번호를 명기한다.

(3) 추가요구 및 변경

① 공사의 원활한 진행 등을 위하여 제출물의 제출부수의 추가, 제출시기의 변경 또는 이 공사시방서에 명시되지 아니한 제출물의 제출 또는 기록유지를 요구할 수 있으며 시공자는 이에 따라야 한다.

② 모든 제출물은 내용의 변경을 수반하는 사유가 있어 공사감독자(건설사업관리자)가 이를 인정한 때에는 관련되는 제출물을 재작성하여 제출하여야 한다.

(4) 시공자가 제출하여야 하는 모든 제출서류는 별도의 명기가 없는 한 해당공종 착수 전까지 제출하여야 한다.

1.7.3 도서작성 및 제출

시공자는 제작 또는 설치에 필요한 도면을 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 득한 후 제작 또는 설치에 임해야 하며, 승인도서 제출서류에 포함할 사항 및 작성기준은 다음과

같다.

⑴ 예정공정표

① 예정공정표는 제작 세부공정, 공장검사 및 성능시험, 반입 및 설치, 시운전, 현장 조작을 위한 교육일정 등을 포함하여 작성하여야 한다.

② 예정공정표에는 필요에 따라 다음 사항을 명시하거나 첨부하여 작성하여야 한다.

가. 공종별 및 공종내 주요공정 단계별 착수시점, 완료시점

나. 공종별 및 공종내 주요공정 단계별 선·후·동시시행 등의 연관관계

다. 주 공정선 또는 주공정 공사의 목록

라. 주요제출물 제출일정계획 : 설치계획서, 견본

마. 옥외 가시설물 설치 및 철거일정계획

바. 기타 이 공사시방서 각 절에 명시되어 있는 사항

③ 실제공정이 계획공정과 일치되지 않을 경우는 즉시 변경예정공정표를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어야 한다.

⑵ 제작도면은 조립도, 부분 조립도, 부품도로 아래와 같이 상세히 작성하며, 전동(電動)기능일 경우는 제어회로도 및 전기배선도를 포함하고 조립상태에서의 전체중량을 명시하여야 한다.

① 조립도 : 각 부품의 조립사항이 세부적으로 나타나야 하며 주요조립상태의 치수, 부품표상의 품명, 수량, 규격, 재질, 중량 등을 명시하여야 한다.

② 부분조립도 : 조립도상에 나타낼 수 없는 세부사항을 명시한다.

③ 부품도 : 부품의 다듬질정도, 허용공차, 치수, 재질 등의 세부사항을 명시한다.

④ 전기배선도 및 동작블록도 : 완성품에 대한 전기배선도와 조작모드별 각종기능의 동작블록도 및 설명을 명시하여야 한다.

⑤ 설치기초도 : 기초볼트의 규격, 용접 등 기초설치에 관하여 명시한다.

⑶ 제작시방서는 시방서의 기준에 따라 제작을 위한 각종기준, 재질, 제작상의 공정, 유의사항 등을 명시한다.

⑷ 설치시방서는 설치방법 및 설치 시 유의사항, 전선 및 제어선의 결선, 시공품질기준 등을 명기한다.

⑸ 구조 및 용량 계산서는 설비의 용량, 주요부의 구조 및 부품의 설계계산서를 작성하고 필요에 따라 베어링수명, 진동 및 소음계산서를 포함하여야 한다.

⑹ 시험 및 검사계획서는 공장과 현장의 시험 및 검사항목, 공사감독자(건설사업관리자) 입회점 및 필수확인점(witness & hold points), 시험규정 및 합격기준, 표본의 수 및 선정방법, 자체 및 공인기관 의뢰여부, 시험 또는 검사장소, 세부일정 등을 포함한다.

⑺ 부속품 및 예비품 명세서는 설비의 유지보수를 위해 필요한 부속품 및 예비품의 품목, 규격, 수량을 명시한다.

⑻ 기타 기술자료로 견본 또는 관련 카탈로그 및 참고자료(data sheets)를 첨부하되 해당부분에 화살표 등으로 표시한다.

1.7.4 도서 승인절차

⑴ 시공자는 계약 후 지정일 이내에 "승인신청용"이라고 표시하여 지정 부수를 제출하여야 한다.

⑵ 시공자는 제출된 도서가 공사감독자(건설사업관리자)의 검토결과 원안 승인의 경우 즉시 제작

에 착수할 수 있으며, 공사감독자(건설사업관리자)는 해당도서에 “승인” 표시를 하여 통보하여야 한다.

⑶ 시공자는 제출된 도서가 조건부 승인의 경우 제시된 조건(또는 수정요구 사항)에 유의하여 제작에 착수할 수 있으며 공사감독자(건설사업관리자)는 해당 도서에 수정될 사항을 기재하여 “조건부승인” 을 표시하여 통보하여야 한다. 시공자는 조건부 승인이 표시된 도서를 받은 후 지정일 이내에 최종 승인을 위한 도서를 재작성하여 “제작용” 표시를 하여 공사감독자(건설사업관리자)가 지정한 부수를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 하며 수정 또는 변경된 부분을 표시하고 필요시 별도사유서를 작성하여 통보할 수 있다.

⑷ 시공자는 제출된 도서가 반려될 경우, 제작에 착수하여서는 안되며, 공사감독자(건설사업관리자)는 해당 도서에 반려하는 사유를 기재하고 “재제출”을 표시하여 통보하여야 한다. 시공자는 이를 통보받은 후 지정일 이내에 재작성하여 승인 요청하여야 하며, 재 제출된 도면이 재차 반려되었을 경우 그 반려횟수에 관계없이 최종승인을 위한 제출은 당해 물품의 제작착수 지정일 전까지 제출되어야 한다.

⑸ 시공자는 “조건부승인” 또는 “재제출”의 경우 공사감독자(건설사업관리자)의 수정사항들은 시공자가 계약 요구사항을 위한 변경사항들로 고려되어야 하며 계약요구내용의 변경을 위한 내용으로는 허용되지 않는다.

⑹ 시공자는 도서를 주의 깊게 검토하여 보증하여야 하며, 공사감독자(건설사업관리자)가 검토한 상세사항과 치수의 수정에 대하여도 시공자의 책임이 면제되는 것은 아니다. 시공자는 제출서의 설계 및 상세사항들에 대하여 책임을 져야한다.

1.7.5 유지관리 지침서(운전 및 유지보수지침서)

시공자는 관련 항목별 기술적인 운전 및 유지관리 지침서를 제출하여야 한다. 이러한 지침서는 발주자의 운전 및 유지관리자가 이해 할 수 있고 사용할 수 있도록 작성되어야 하며, 그 내용은 공사감독자(건설사업관리자)의 별도지시가 없는 한 다음을 따른다.

⑴ 설비개요

① 개요 : 설비이름, 설비번호 및 설비가 설치된 곳을 표시하여야 한다.

② 형식 및 규격

③ 설비의 구조, 기능 전반에 대한 상세한 원리 및 동작설명

⑵ 조작순서

⑶ 예방점검

① 절차서 : 예방적인 유지관리절차를 위한 장비 및 부속품에 관한사항과 제작자가 제안하는 절차를 포함한다.

② 계획서 : 예방적인 유지관리를 위한 점검항목, 점검주기와 정기 및 수시점검, 윤활제의 등급, 형식 및 온도범위를 포함하는 윤활계획서 등을 포함하여야 한다.

⑷ 부품목록

① 부품목록 : 각 부품별 제작자의 분류번호와 일반적 기술사항, 가장 근접한 부품의 공급자 또는 대리점들의 주소와 전화번호를 포함하여야 한다.

② 도면 : 단면도 또는 분해도는 부품 목록을 따른다.

⑸ 배선도(wiring diagram) : 전기기기들의 내부 전부와 연결배선도를 포함하여야 한다.

(6) 상세도면(shop drawings) : 상세치수가 명시되어 있는 승인된 시공도면(shop drawings) 또는 제작도면(fabrication drawings)을 포함해야 한다.
(7) 안전 : 기기의 운전과 유지관리 또는 작업 시 안전에 대한 주의사항을 기술한다.
(8) 서류 : 기술시방에 필요한 모든 설비의 보증서, 시험성적서를 갖추어야 한다.

1.7.6 예비품 목록

(1) 시공자는 기기용 표준예비품 자료를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다. 예비품 목록은 기기의 유지관리를 위해 기본적으로 필요한 것으로 제작자가 제시하여 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하는 목록으로 한다.
(2) 시공자는 제작도의 부품번호에 모든 예비품 목록을 서로 참조되도록 하여야 한다.
(3) 설비의 각 절에 포함된 예비품은 각 설비 공급과 함께 납품되어야 한다.

1.7.7 준공도서

(1) 준공도서(최종 승인된 상세도면 등 설계도서)에는 제작과정 중 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 득하여 변경된 사항 등을 포함하여 설계, 제작, 시공된 상태로 작성하여, 설비별 및 설비번호순으로 편집하여 제출한다.
(2) 시공자는 주요부분이나 조립됨으로써 사후검사가 곤란한 부분에 대하여는 필요시 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 동영상 촬영을 하여야 한다.
(3) 제작과정에서 촬영 또는 각 공종에서 완성된 사진은 가공, 조립, 시험 및 검사, 납품, 시운전 등 제작공정별 순서에 맞추어 정리된 사진첩(필름포함) 또는 동영상 자료를 작성하여야 하며, 촬영일시 및 간단한 내용 설명이 포함되어야 한다.
(4) 시운전 완료 후, 지정일이내 및 준공일 지정일 이내 준공도서에 "준공도"를 날인하여 공사감독자(건설사업관리자)가 정한 수량을 제출하여야 한다.

1.8 품질보증

이 시방서 "KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.1.2 품질관리"에 따른다.

1.9 포장, 운반 및 보관

다음에 명시하지 않은 사항은 이 시방서 "KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.1.3 현장업무관리"에 따른다.

1.9.1 포장

(1) 시공자는 설비의 운송, 상하차, 보관 등 취급이 용이하도록 받침목, 인양표시 및 고리 등을 부착하여 나무상자 등으로 포장하고 햇빛, 습기, 눈 또는 비 등에 노출되어서는 안되는 설비는 특히 주의하여야 한다.
(2) 각 절의 설비는 운반 및 보관 등 취급중의 손상, 습기, 부식성가스 등으로부터 보호되어야 하며, 항상 건조한 상태를 유지할 수 있도록 하여야 한다.
(3) 모든 포장상자 또는 포장물에는 총중량을 표시하고 중량을 감당하고 있는 부위 및 취급 시 매달 필요가 있는 위치에는 외부에 정확하고 분명하게 표시하여야 하며 그 상자나 포장물에 대한 선적서류에 관계되는 식별표시가 있어야 한다.

1.9.2 운반 및 현장반입

(1) 시공자는 공장시험 등의 검사가 완료된 후 설치현장의 여건과 운반경로의 도로사정, 타 공사와의 연관성 등을 고려하여 현장반입의 가능여부 등을 파악하고 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어 운반하여야 한다.

(2) 대형설비의 경우, 도로나 교량, 터널 등의 여건을 고려하여 필요한 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어 분리운반을 할 수 있다.

(3) 운반 시에는 기기의 파손 및 외부 도복장면의 보호를 철저히 하여야 하며, 기기의 손상이나 타 구조물에 손상을 준 경우는 시공자의 책임으로 복구하여야 한다.

(4) 현장반입에 있어서는 설비반입 검사신청서를 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 검사를 받아야 한다. 다만, 계약서에서 지정한 납품장소가 아닌 시공자의 생산공장 또는 기타장소에서 검사를 하는 경우에는 검사에 소요되는 기간을 감안하여 검사를 요청하고, 검사가 완료된 후 반입기일까지 지정된 납품장소에서 검수를 요청하여야 한다.

(5) 설비반입에 따른 소운반에 있어서는 변형 등이 일어나지 않도록 주의하고, 또한 기존 구조물이나 설비 등에 손상을 주지 않도록 하여야 한다.

(6) 건설기계의 사용이 필요한 경우에는 작업범위내의 출입금지, 와이어로프, 기기류의 점검 및 지반의 확인 등을 하여야 한다.

1.9.3 설비의 보관

(1) 설비의 일시보관이 장기화 되는 경우에는 오염, 부식 등이 발생하지 않도록 하여야 한다. 특히 펌프, 송풍기 또는 전동밸브 등 전기제품이 부속되는 설비는 습기로 인한 장애가 발생하지 않는 장소를 선정하여 보관하여야 한다.

(2) 설비를 일시 보관하는 경우, 설비가 지면과 직접 닿지 않도록 받침목 등을 고려하여야 한다. 또 일시 보관 중에는 받침대로부터 전도되어 타 설비 등에 손상을 주지 않도록 주의하여 보호하여야 한다.

1.10 타 공정과의 협력 작업

이 시방서 "KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.1.1 현장운영절차"에 따른다.

1.11 운영자 교육

(1) 교육은 최소 3주전에 교육의 범위 및 수준, 교육내용에 대하여 공사감독자(건설사업관리자)와 협의를 거쳐 계획되어야 한다.

(2) 시공자는 관리인원 등 교육대상자 모두에게는 짐 교육자료를 제공하여야 한다.

2. 자재

설비공사 표준시방서 "KCS 31 10 21 건축전기설비공사 일반사항"에 따른다.

3. 시공

설비공사 표준시방서 "KCS 31 10 21 건축전기설비공사 일반사항"에 따른다.

KCS 57 90 10 : 2017

상수도공사 전기설비

2017년 5월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE KCS 57 90 10

국가건설기준

목 차

KCS 57 90 10 상수도공사 전기설비 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 2

3. 시공 ····· 3

KCS 57 90 10 상수도공사 전기설비

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 구내전선로 공사

(1) 이 시방서는 상수도공사의 시공에 있어 전기공사와 관련된 가공 및 지중전선로공사 등의 시공에 대한 일반적인 사항을 규정한다.

(2) 기타 사항은 설비공사 표준시방서 "KCS 31 60 05 옥외전기공사"에 따른다.

1.1.2 수변전설비 공사

(1) 이 시방서는 상수도공사의 시공에 있어 전력 공급을 위한 수전 및 변전설비 등의 시공에 대한 일반적인 사항을 규정한다.

(2) 기타 사항은 설비공사 표준시방서 "KCS 31 60 10 수변전설비공사"에 따른다.

1.1.3 예비전원설비 공사

(1) 이 시방서는 상수도공사의 시공에 있어 예비 전원 공급을 위한 자가발전설비 및 정지형 전원설비 등의 시공에 대한 일반적인 사항을 규정한다.

(2) 기타 사항은 설비공사 표준시방서 "KCS 31 60 20 예비전원설비공사"에 따른다.

1.1.4 옥내배전 공사

(1) 이 시방서는 상수도공사의 시공에 있어 기기로 전기를 공급하는 전력 및 정보전달용 케이블 및 전선류와 이를 포설하기 위한 금속전선관, 합성수지관, 가요전선관, 금속 및 합성수지몰드, 플로어덕트, 금속덕트 등의 시공에 대한 일반적인 사항을 규정한다.

(2) 기타 사항은 설비공사 표준시방서 "KCS 31 65 10 간선설비공사, KCS 31 65 20 배선설비공사, KCS 31 75 20 전기통신설비공사"에 따른다.

1.1.5 조명설비 공사

(1) 이 시방서는 상수도공사의 시공에 있어 옥내외 조명 설비 공사의 시공에 대한 일반적인 사항을 규정한다.

(2) 기타 사항은 설비공사 표준시방서 "KCS 31 70 00 조명설비공사"에 따른다.

1.1.6 동력설비 공사

(1) 이 시방서는 상수도공사의 시공에 있어 전력 공급을 위한 동력제어반, 전동기 및 인버터 등 제반 설비 공사의 시공에 대한 일반적인 사항을 규정한다.

(2) 기타 사항은 설비공사 표준시방서 "KCS 31 65 30 동력설비공사"에 따른다.

1.1.7 전기방재설비공사

(1) 이 시방서는 하수도공사의 시공에 있어 재해를 방지하기 위한 전기소방설비, 방범설비, 피뢰설비, 접지설비, 전기방폭설비 공사의 시공에 대한 일반적인 사항을 규정한다.

(2) 기타 사항은 설비공사 표준시방서 "KCS 31 80 00 건축물방재설비공사, KCS 31 85 70 구조물 전기설비공사"에 따른다.

1.2 참고기준

1.2.1 구내전선로 공사

설비공사 표준시방서 “KCS 31 65 00 배선 및 부하설비공사”에 따른다.

1.2.2 수변전설비 공사

설비공사 표준시방서 “KCS 31 60 10 수변전설비공사”에 따른다.

1.2.3 예비전원설비 공사

설비공사 표준시방서 “KCS 31 60 20 예비전원설비공사”에 따른다.

1.2.4 옥내배전 공사

설비공사 표준시방서 “KCS 31 65 00 배선 및 부하설비공사”에 따른다.

1.2.5 조명설비 공사

설비공사 표준시방서 “KCS 31 70 00 조명설비공사”에 따른다.

1.2.6 동력설비 공사

설비공사 표준시방서 “KCS 31 65 00 배선 및 부하설비공사”에 따른다.

1.2.7 전기방재설비공사

설비공사 표준시방서“KCS 31 80 00 건축물 방재설비공사”에 따른다.

1.3 용어의 정의

상수도 전기공사 표준시방서 “KCS 57 90 05 일반사항”및 설비공사 표준시방서 “KCS 31 10 21 건축전기설비공사 일반사항”에 따른다.

2. 자재

2.1 구내전선로 공사

설비공사 표준시방서 “KCS 31 65 00 배선 및 부하설비공사”에 따른다.

2.2 수변전설비 공사

설비공사 표준시방서 “KCS 31 60 10 수변전설비공사”에 따른다.

2.3 예비전원설비 공사

설비공사 표준시방서 “KCS 31 60 20 예비전원설비공사”에 따른다.

2.4 옥내배전 공사

설비공사 표준시방서 “KCS 31 65 00 배선 및 부하설비공사”에 따른다.

2.5 조명설비 공사

설비공사 표준시방서 “KCS 31 70 00 조명설비공사”에 따른다.

2.6 동력설비 공사

설비공사 표준시방서 “KCS 31 65 00 배선 및 부하설비공사”에 따른다.

2.7 전기방재설비공사

설비공사 표준시방서“KCS 31 80 00 건축물 방재설비공사”에 따른다.

3. 시공

3.1 구내전선로 공사

설비공사 표준시방서 “KCS 31 65 00 배선 및 부하설비공사”에 따른다.

3.2 수변전설비 공사

설비공사 표준시방서 “KCS 31 60 10 수변전설비공사”에 따른다.

3.3 예비전원설비 공사

설비공사 표준시방서 “KCS 31 60 20 예비전원설비공사”에 따른다.

3.4 옥내배전 공사

설비공사 표준시방서 “KCS 31 65 00 배선 및 부하설비공사”에 따른다.

3.5 조명설비 공사

설비공사 표준시방서 “KCS 31 70 00 조명설비공사”에 따른다.

3.6 동력설비 공사

설비공사 표준시방서 “KCS 31 65 00 배선 및 부하설비공사”에 따른다.

3.7 전기방재설비공사

설비공사 표준시방서“KCS 31 80 00 건축물 방재설비공사”에 따른다.

KCS 57 95 05 : 2017

상수도 계측공사 일반사항

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE KCS 57 95 05

국가건설기준

목 차

KCS 57 95 05 상수도 계측공사 일반사항 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 4

3. 시공 ····· 4

KCS 57 95 05 상수도 계측공사 일반사항

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 시방서는 상수도공사의 시공에 있어 계측제어공사와 관련된 감시제어설비, 제어반, 계측기기 등의 시공에 대한 사항을 규정한다.

(2) 이 시방서의 규정은 계약에 따라 수행될 공사의 완성 및 공사기간 중 유지관리와 하자보수 등에 모두 적용된다.

(3) 공사시행에 있어 계약당사자간의 권리와 의무를 규정한 계약문서는 상호 보완의 효력을 지닌다.

(4) 기타 사항은 이 시방서 “KCS 57 90 05 상수도 전기공사 일반사항”에 따른다.

1.2 참고기준

이 시방서에 따라 공급되는 기자재의 표준규격은 부속품 또는 완제품을 막론하고 한국산업표준(KS) 또는 한국수도협회규격(KWWA)을 우선 적용한다. 단, 해당 KS 또는 KWWA에 없거나 설비 성능 유지보수에 필요한 경우는 강화된 외국규격 또는 기타규격, 각종 기준을 적용할 수 있다.

- ITU : International Telecommunication Union
- ANSI : American National Standards Institute
- JIS : Japanese Industrial Standards
- IEEE : Institute of Electrical & Electronics Engineers
- ISO : International Standardization Organization
- NEMA : National Electrical Manufactures Association
- IEC : International Electrotechnical Commission
- ASTM : American Society for Testing & Materials
- ISA : International Society of America
- JEM : Japanese Electrical and Machinery Standards
- UL : Underwriters Laboratories
- 정보통신기본법 동시행령 및 동시행 규칙
- 정보통신공사업법 동시행령 및 동시행 규칙
- 정보통신설비 기술기준에 관한 규칙 및 관계법규
- 전기설비 기술기준 기준령
- 한국 산업규격
- 전기용품 안전관리법
- 상수도 시설기준

1.3 용어의 정의

1.3.1 일반사항

별도의 명기가 없는 한 이 시방서 “KCS 57 90 05 상수도 전기공사 1.3 용어의 정의”에 따른다.

1.3.2 전문용어

(1) 별도의 명기가 없는 한 이 시방서 “KCS 57 90 05 상수도 전기공사 1.3 용어의 정의”에 따른다.

(2) 오차 : 참값과 측정값 사이의 차로 절대오차와 백분율 오차로 나타낼 수 있다.

(3) 정확도 : 측정 기기가 나타내는 값 또는 측정 결과의 정확함과 정밀도를 포함한 종합적인 판단 기준이다.

(4) 직선성 : 교정 곡선과 이에 가장 가깝게 한 근사직선과의 편차로 나타내어지는 근접의 정도를 말한다.

(5) 반복성 : 측정 대상을 동일 측정 방법 및 조건으로 비교적 짧은 시간애에 반복 측정한 경우에 각각의 측정값이 일치하는 성질 또는 정도를 말한다.

(6) 재현성 : 측정 대상을 동일 방법으로 측정하고 측정원, 장소, 기간 등의 일부 또는 전체를 변경하여 측정한 경우 측정값이 일치하는 성질 또는 정도를 말한다.

(7) 공차 : 근사값에 대한 오차의 한계 범위로 도량형기의 법정표준과 실제와의 차로 법률로 인정하는 오차 범위를 말한다.

(8) 히스테리시스 : 주어진 입력값의 측정 방향에 의존하여 입력 신호에 대응하는 출력값이 다를 경우의 기기의 특성을 말한다.

(9) 안정성 : 시간 경과에 따라 지시값의 변화 정도를 시간안정도라 하며, 안정상태에 도달한 후 시간 경과에 따라 지시값의 변동을 표시하는 정상안정도와 계측기가 동작하여 정상상태에 도달할 때까지의 변동을 표시하는 과도안정도가 있다.

1.4 계측제어설비의 기본 요건

시공자는 설치 목적에 부합하는 시스템이 도입되도록 하기 위해서 다음 조건을 충분히 반영하여야 한다.

1.4.1 사전 조사 및 관련 공종 협의

계측제어시스템의 설치는 그 설치 목적을 명확히 하고 대상 시설의 규모 및 특성(유량, 수압, 수질 등)의 적합성에 대한 면밀한 사전조사 및 타 공종에 대한 연계성과 시스템의 운용관리 측면에 관한 사항을 충분히 검토, 반영하여야 한다.

1.4.2 확장성 및 호환성

상수도 시설은 시설의 확장성, 유동성 및 개량 보수 등의 요소가 크므로 이에 대비하여 계측제어 시스템도 확장 및 변경이 용이하도록 설계되어야 되며, 여러 제작사의 각종 설비와도 하드웨어 및 소프트웨어적으로 호환성이 확보되도록 개방형 구조이어야 한다.

1.4.3 감시·조작의 용이성

감시기능의 향상을 위해 시설전반을 감시하는 동시에 부분적, 지역적으로 설비 및 시설의 세부관리가 가능하여야 하며, 조작 기능의 향상을 위해서는 오조작이 없이 용이한 조작이 가능하여야 하며 상수도시설의 효율적 관리를 위해 관련 시설을 종합적으로 감시·제어가 가능하여야 한다.

1.4.4 신뢰성 확보 및 안전대책

시설의 일부에 고장이 발생하더라도 전체시설이 작동불능 상태를 초래하지 않는 구조이어야 하며, 모든 기기는 고 신뢰도의 제품으로, 서지, EMI, 전자 및 정전유도 등 각종 에러 발생 요소로부터 보호될 수 있는 안정 대책도 강구되어야 한다.

1.4.5 자동화 운전지향

상수도시설이 점차 대규모, 복잡화 되면서 많은 사업장 및 시설물 관리·운영하는데 소요되는 인력의 효율적, 경제적 관리방안의 하나로서 본 계측제어 시스템의 도입을 통한 가능한 자동화 운전이 이루어질 수 있도록 계획, 설계되어야 하며, 이에 필요한 제반 기술적 능력을 확보하여야 한다.

1.4.6 최신 기술의 도입 및 유지보수 대책

시스템 설계·제조 시 가급적 최신 기술을 이용한 설비를 선정함으로서 장기간 안정된 상태로 성능보장은 물론 운영 및 유지보수가 용이하도록 하며, 제반 하드웨어 및 소프트웨어 관련 자료 및 유지보수 기술의 충분한 습득과 예비자재 및 공기구등에 대한 장기적인 수급대책이 강구되어 정상적인 운용관리에 문제가 없도록 하여야 한다.

1.4.7 인간공학적 배려

시스템은 운용 및 관리자에게 편리성 및 이용성을 제고시키고 주변 환경에 조화된 환경 친화적 개념 도입과 법적 규제에 대한 대응 그리고 공해방지 및 예방차원의 설계개념이 시스템의 제조·설치 시 반영되어야 한다.

1.5 공공에 대한 책임 및 의무

이 시방서 “KCS 57 90 05 상수도 전기공사 1.4 공공에 대한 책임 및 의무”에 따른다.

1.6 재산 및 인명에 대한 책임

이 시방서 “KCS 57 90 05 상수도 전기공사 1.5 재산 및 인명에 대한 책임”에 따른다.

1.7 교통 및 인접재산의 간섭

이 시방서 “KCS 57 90 05 상수도 전기공사 1.6 교통 및 인접재산의 간섭”에 따른다.

1.8 제출물

이 시방서 “KCS 57 90 05 상수도 전기공사 1.7 제출물”에 따른다.

1.9 품질보증

이 시방서 “KCS 57 90 05 상수도 전기공사 1.8 품질보증”에 따른다.

1.10 포장, 운반 및 보관

이 시방서 “KCS 57 90 05 상수도 전기공사 1.9 포장, 운반 및 보관”에 따른다.

1.11 타 공정과의 협력 작업

이 시방서 “KCS 57 90 05 상수도 전기공사 1.10 타 공정과의 협력 작업”에 따른다.

1.12 운영자 교육

(1) 교육은 최소 3주전에 교육의 범위 및 수준, 교육내용에 대하여 공사감독자(건설사업관리자)와 협의를 거쳐 계획되어야 한다.
(2) 시공자는 관리인원 등 교육대상자 모두에게는 교육자료를 제공하여야 한다.

2. 자재

내용 없음.

3. 시공

3.1 일반사항

다음에 명시하지 않은 세부적인 사항은 각 공종별 시방서 시공 기준을 따른다.
(1) 이 장은 기자재 설치 및 배관 배선의 설치에 대해 적용한다.
(2) 모든 기기는 도면과 현장여건을 확인하고서 적정한 위치에 표시작업을 한 후 설치위치를 결정한다.
(3) 도면과 불일치하거나, 시공상 원 설계 내용대로 시공하기 어려울 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하고, 변경 승인을 득한 후 시공한다.
(4) 공사 공정은 기계 및 전기공사 등 타 공정과 연계될 수 있도록 하여야 하며, 특히 전기공사와 적절한 연계를 통한 동력선이 누락되는 일이 없도록 하여야 한다.

3.2 설치

3.2.1 일반사항

(1) 기타 타 공정에 따라 공급하는 기기(전기, 기계 등)를 포함한 모든 계기는 이 시방서와 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 설치하여야 한다.
(2) 기자재의 설치 및 전체 설비의 상호 연결하는 경우 다른 공사에 장애가 없도록 하여야 하며,

사전에 충분한 기술적인 제반 계획을 수립하여 수행하여야 한다.

(3) 시공자는 중앙 또는 현장의 관련 기자재간의 상호 연결을 위한 배선에 대하여 충분한 사전 계획을 수립하고, 기자재 설치 상 필요한 모든 기술 자료를 제출하여 배관 배선 공사계획과의 일치 여부를 확인 받아야 하며, 문제 발생 시에는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 필요한 제반 조치를 취하여야 한다.

(4) 계측제어 설비의 설치 위치 및 선로의 경로는 관련공사(토목, 건축, 기계, 전기 등)와 함께 협의하여 사전에 결정하여야 하며 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.

3.2.2 기자재 반입

기기의 현장 반입 및 설치 시 기기 본체 또는 구조물에 손상을 주지 않도록 해야 하며, 특히 아래의 사항에 유의하여야 한다.

(1) 반입은 가능한 한 설치 장소까지 포장된 상태로 반입하여야 한다.

(2) 하차, 운반 및 포장 해체 시는 강한 진동이나 충격을 주어서는 안된다.

(3) 기자재의 반입은 현장 사진 답사를 통하여 반입 경로를 계획하여 반입 시 차질이 생기지 않도록 하여야 한다.

3.2.3 기기위치

(1) 배선과 케이블 경로는 기기의 구조, 조건, 간섭 여부, 전기 종단 위치에 따라 결정하여야 하며, 운전과 유지관리상 접근이 용이한 곳에 설치하도록 하여야 한다.

(2) 현장 여건상 위치나 배치의 합리적 변경이 필요하거나 공사감독자(건설사업관리자)가 기기 위치 변경을 요구하는 경우 시공자는 이에 대한 조치를 하여야 한다.

(3) 기기 위치는 직사광선을 받지 않는 곳을 선정하여야 하며, 조명 관계를 충분히 고려하여야 한다.

(4) 기기 기초가 콘트리트일 경우 콘크리트 타설시 anchor bolt의 구멍을 확보하여야 한다.

(5) 습기, 부식성 가스, 가연성가스, 진동, 침수 등의 위험이 없는 장소를 선택하여야 한다. 부득이 상기의 악조건 하에서도 기기 설치를 하지 않으면 안 될 경우, 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 보완대책을 강구하여야 한다.

3.2.4 기기 기초

(1) 콘크리트 slab상에 설치하는 경우 바닥 면의 방수 공사에 유의하여 시행하여야 하며, 콘크리트 기초의 크기는 계측기기에 적합하여야 하며, 자립형 패널의 경우 각 면의 길이보다 길게 하고 높이는 도면의 내용에 따라 바닥면보다 높아야 한다.

(2) 또한 지중 기초의 경우 설계 도면에 따라 시공하여야 한다. 특히 기기의 바닥 기초는 신중히 하고 수평 수직에 충분히 유의하여 기기 설치 후 수납기기의 성능에 지장을 초래하는 일이 없도록 시공하여야 한다.

3.2.5 기기의 고정

모든 계기, 제어반 및 기기는 현장조건에 적합한 방식으로 고정시켜야 한다.

3.2.6 기존 계측제어 장치

시공자는 기존의 계측제어장치를 재 설치하는 경우에 기존 계기를 깨끗이 청소하고

설치 후 재조정 및 보정하여야 한다.

3.2.7 보조장치

(1) 시공자는 특수한 경우의 보조장치 설치와 접속에 대하여 공사감독자(건설사업관리자)와 협의 후 설치하여야 한다.

(2) 설치방법을 포함한 추가 내용의 변경서류를 시공전에 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

3.2.8 설치기준

시공자는 모든 현장설치 구성품과 조립품을 아래조건에 따라 설치 연결토록 하여야 한다.

(1) 신호 및 제어 선로(process sensing line)는 배관에 따라 설치하여야 한다.

(2) 각 배관은 평형으로 지지 표면과 가깝게 설치하여야 하며, 지지대를 설치하여야 한다.

(3) 곡부는 변형이나 배관 두께가 얇아지지 않도록 적절한 공구를 사용하여 형성하여야 하며, 플라스틱 배관은 플라스틱 클립 등을 사용하여 평행이 유지되도록 하여야 한다.

(4) 배관 선단은 직각으로 절단하고 이형관에 삽입하기 전에 청소를 하여야 한다.

(5) 모든 신축케이블(flexible cable)과 모세관 배관(capillary tubing)은 신축 덕트(flexible conduct) 내에 설치하여야 하며, 기기 정비시 각 소자를 인출하기에 충분하여야 한다.

(6) 동력 및 신호 배선은 클램프형 러그로 종단 시켜야 한다.

(7) 배선에는 영구적으로 식별이 가능한 꼬리표를 부착시켜야 한다.

(8) 배선과 케이블은 보기 좋게 배치하고 그룹으로 견고히 지지시켜야 하며, 공사감독자(건설사업관리자)의 별도승인이 없는 한 이음부위 없이 단말과 단말을 연결하여야 한다.

(9) 전원과 신호연결의 극성을 포함한 설치의 정확성을 입증하고 모든 공정 연결에 누락이 없음을 확인하여야 하고 시공자는 검사한 회로나 계통의 모든 결함이 시정되었음을 확인시켜야 한다.

3.3 교육

3.3.1 일반사항

(1) 시공자는 운전원 및 운영자를 대상으로 시방서에 따라 공급한 모든 계기의 정비, 보정 및 보수에 대하여 교육을 실시하여야 한다.

(2) 교육은 기기 제작자의 전문가가 실시하여야하며 특정 기기별로 하여야 한다.

(3) 각 교육 과정에는 이론, 원리, 정비, 고장해결, 보수 및 보정을 포함시켜야 한다.

(4) 교육은 사업의 예비 시운전 착수 전에는 실시하여야 하며, 공사감독자(건설사업관리자)는 교육계획을 검토하고 의견서를 첨부할 수 있다.

(5) 교육 내용은 운용, 유지보수절차, 고장수리에 필요한 시험기구, 설정치 변경, 보정내용 등이 포함되어야 한다.

(6) 과정 완료 후 시공자는 교육 훈련 결과를 제출하여야 한다.

3.3.2 현장 시운전 및 기술 교육

(1) 시운전은 시공자(제작자) 및 공사감독자(건설사업관리자) 입회하에 실시하여야 한다.

(2) 계약 상 다른 곳에서 언급한 사항을 제외하고는 시운전에 대한 세부계획을 작업일전에 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 득한 후 시운전을 실시하여야 한다.
(3) 시공자는 설비 미 운영 상태에서 시운전을 실시하여야 하며, 시험 완료 후 시험 결과보고서를 제출하여야 한다.
(4) 시공자는 설비 운영 상태에서 종합시운전을 실시하여야 하며, 본 설비와 관련된 타 설비와의 종합적인 시운전을 포함하여 총괄적인 기능을 이룰 수 있게 하여야 한다.
(5) 검사 및 시운전시 공사감독자(건설사업관리자)로 부터 지적된 사항에 대하여는 즉시 시정조치하고 재검사를 받아야 한다.
(6) 시공자는 본 제품의 설치 기간 동안 시공자의 부담으로 모든 책임을 질 수 있는 상급 기술지도원을 현장에 주재시켜, 설치에 필요한 기술지도와 설치 완료 후 현장 시운전에 대한 계약일정 이상 시운전 기술지도, 교육지도를 하여야 한다.

3.3.3 운영자 및 유지관리자 교육

(1) 시공자는 공사 기간 동안 제공되는 모든 설비에 대해서 모든 기술 및 사용방법 등을 운영자에게 제공 및 운영자 교육을 실시하여야 한다.
(2) 시공자는 시설물 인계 시 기술자 1인을 상주시켜 시설물 관리담당자에게 충분한 교육을 시킨 후 공사감독자(건설사업관리자)로 부터 정상운전 확인을 받아야 한다.
(3) 시공자는 주요설비에 대한 사용설명서를 눈에 잘 보이는 곳에 비치하여야 한다.
(4) 시공자는 교육인원, 기간 및 장소 등을 명기한 계약 내용에 의거 운영자 및 유지관리자 교육을 실시하여야 한다.

3.4 시험 및 검사

검사는 제작자 공장검사 및 현장에서 실시하는 현장검사로 나누어 실시하여야 한다. 공장검사는 각 장비 및 계기의 각각에 대한 검사와 시스템별 종합 시험을 실시하여야 한며, 현장검사는 기기검사, 설치검사 및 시운전을 포함하여야 한다. 또한, 계약 상대자는 기자재 공장검사 및 현장검사에 필요한 계측기 및 제반공구를 사전에 준비하여야 하고, 시험 및 검사 전에 한글 또는 영문으로 작성된 시험 및 검사 LIST와 기준을 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

3.4.1 외관, 구조, 규격 및 설치검사

제품의 외관상태, 규격, 구조 및 설치상태를 검사하여야 한다.

3.4.2 전기적 특성시험

(1) 절연저항 시험
(2) 내전압 시험
(3) 입출력 시험 : 규정된 전압계 및 전원 분배기는 출력이나 전원단자에 연결하여 시험

3.4.3 동작 시험

제품의 각 모델과 형태에 따라 제시된 기준에 의거 성능 및 동작 상태를 검사하여야 한다.

3.4.4 특별 시험

제품의 각 모델과 형태에 따라 제시된 기준에 의거 재질의 성능 및 동작 상태를 검사하여야 하며, 필요한 경우 비파괴검사 및 압력 누수검사를 하여야 한다.

3.4.5 보정

(1) 시공자는 이 시방서에 따라 공급하는 모든 장치를 제작자가 추천하는 절차에 따라 보정하여 기능과 공차 한계를 충족시킨다는 것을 검증하여야 한다.

(2) 보정점(calibration point) : 각 계기는 시험계기를 사용하여 스팬의 25, 50, 75 및 100%로 입력 시뮬레이터로 보정시킨다.

(3) 기준보정(bench calibration) : 기준보정을 한 계기는 현장에서 시험하여 보정값의 조절여부를 결정하고, 보정조절은 공사감독자(건설사업관리자)와 협의 후 시행하여야 한다.

(4) 현장보정(field calibration) : 기준 보정을 하지 않고 현장에서 보정하는 계기는 루프 다이아그람이나 시방자료에 따라 적정하게 작동하는지 확인하여야 한다.

(5) 분석기 보정(analyzer calibration) : 설치 후 제작자 또는 제작자 대리인은 각 분석기 계통을 보정하고 시험하여야 한다. 보정에 필요한 모든 시료는 제작자가 공급하여야 한다.

(6) 보정표(calibration sheet) : 각 계기의 보정표에는 다음 사항을 기재하여야 한다.

① 사업명(project name)
② 회로번호(loop no)
③ TAG 번호(tag no)
④ 제작자(manufacturer)
⑤ 모델번호(model no)
⑥ 일련번호(serial no)
⑦ 보정범위(calibration range)
⑧ 보정자료(calibration data) : 입력·출력 및 스팬의 10, 50, 90%에서의 오차
⑨ 사용 시험기기 및 일련번호

3.4.6 시험 및 검사의 대체

전문업체의 기기를 구입, 조립하는 경우 해당 기기의 장치별 공장시험은 공인기관 시험성적서로 대체할 수 있다. 단, 무정전 전원장치, 자동 전압조정기, 충전기에 한하여 아래와 같이 공인기관의 인증을 획득한 경우에는 이를 면제할 수 있다.

(1) 공업표준화법에 의한 한국산업 규격표시품인 경우

(2) 공산품 품질관리법에 의한 품질등급을 획득한 제품인 경우

(3) 전기공사법 및 전기통신공사업법에 의한 전기통신자재 형식승인을 필한 경우

3.4.7 배관배선 검사

(1) 사용재료

(2) 전선간 상호 및 피팅류와의 접속, 지지방법 및 간격

(3) 전선관의 구부림, 관말단의 전선보호 여부

(4) 전선관의 치수와 들어있는 배선 수

(5) 계기류의 내부에 빗물이 침입하거나 호흡작용에 의하여 물방울이 침입하는 것을 방지하도록 단말처리 여부
(6) 전선관 피팅류의 뚜껑 조임 여부
(7) 전선관이 process의 고온배관이나 가열로 등의 고온 부에 인접되고 있지 않은가 또는 보온대의 가운데에 묻혀 있는지 여부
(8) 케이블 피트나 덕트내의 케이블 정지여부
(9) 실드 케이블의 실드를 규정대로 처리여부
(10) 케이블 번호 기입 여부

3.4.8 케이블 시험

(1) 도통시험
(2) 절연 측정
① 케이블 - 금속관 간
② 케이블 - 실드 간
③ 케이블 - 대지 간
④ 실드 - 대지 간

3.4.9 접지공사

(1) 접지 매설표식의 건립여부
(2) 접지선의 색상구분(녹색)
(3) 각 기기의 접지상태
(4) 접지저항 측정

3.4.10 기타

작업 완료후 다음사항을 확인하여야 한다.
(1) 작업을 위한 가설물 등 불량품의 제거여부
(2) 설치개소에 기계공구 및 불필요한 재료 존재여부
(3) 계측 기기 및 기타의 손상여부
(4) 뒷정리 및 청소상태

KC CODE KCS 57 95 10

KCS 57 95 10 : 2017

상수도공사 중앙감시제어 설비

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

목 차

KCS 57 95 10 상수도공사 중앙감시제어설비 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 3

3. 시공 ····· 6

KCS 57 95 10 상수도공사 중앙감시제어설비

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 시방서는 상수도공사의 중앙감시제어설비와 그 부대설비에 적용한다.
(2) 기타 사항은 이 시방서 “KCS 57 95 05 상수도 계측제어공사 일반사항”에 따른다.

1.2 참고기준

이 시방서에 따라 공급되는 기자재의 표준규격은 부속품 또는 완제품을 막론하고 한국산업표준(KS) 또는 한국수도협회규격(KWWA)을 우선 적용한다. 단, 해당 KS 또는 KWWA에 없거나 설비 성능 유지보수에 필요한 경우는 강화된 외국규격 또는 기타규격, 각종 기준을 적용할 수 있다.

- KS A ISO 1000 : 국제단위계(SI) 그 사용법
- KS A 3009 : 계측용어
- KS A 3016 : 계장용 기호
- KS B 0163 : 공업 프로세스 계측 제어 용어
- KS C 5112 : 전자기기의 환경 분류
- KS X ISO/IEC10731: 개방형 시스템간 상호접속-기본참조모델-개방형 시스템간 상호접속 서비스 정의를 위한 규약
- KS X 3503 : 개방형 시스템간 상호접속-커넥션 네트워크 서비스 정의
- KS X 3512 : 개방형 시스템간 상호 접속 서비스 프로토콜
- KS X 4302-2 : 근거리통신망(LAN) : 논리 링크 제어
- KS X 4302-3 : 근거리통신망(LAN) : CSMA/CD 액세스
- KS X 4302-5 : 근거리통신망(LAN) : 토큰링 액세스
- KS X 5001 : 개인용 컴퓨터
- KS X 5002 : 정보처리용 건반배열
- KS X 5003 : 개인용 컴퓨터 키보드
- KS X 5017 : 소형 컴퓨터 시스템 인터페이스(SCSI) ISO 9316
- KS X 5202 : 정보처리기기 및 사무용 기기의 안전성
- KS X 6009-1 : 원격조작 : 모델, 표기법 및 서비스 정의 ISO/IEC9072-1
- KS X 6009-2 : 원격조작 : 프로토콜 시방 ISO/IEC9072-2
- ISO/IEC 7498
- ISO/IEC 9646-1
- ISO/IEC 10731
- ISO/IEC 8481
- ISO/IEC 8348
- ISO/IEC 8802-3

• ISO/IEC 8802-5

1.3 용어의 정의

(1) 별도의 언급이 없는 한 이 시방서 “KCS 57 95 05 상수도 계측제어공사 일반사항 1.3 용어의 정의”에 따른다.
(2) 라우터(Router) : 둘 이상의 네트워크 간 데이터 전송을 위해 최적 경로를 설정해 주며, 데이터를 해당 경로에 따라 한 통신망에서 다른 통신망으로 통신할 수 있도록 도와주는 접속장비이다.
(3) 허브(Hub) : 장비와 네트워크 연결, 다른 네트워크와 연결, 네트워크 장비와 연결, 네트워크 상태 점검, 신호 증폭 기능 등의 역할을 하는 접속 장비이다.
(4) 브리지(Bridge) : 통신망 연결 장치로서 통신망 범위와 길이를 확장 할 때, 병목 현상을 줄이고자 할 때, 서로 다른 물리적 매체로 구성된 통신망을 연결할 때 등에 사용한다.
(5) 게이트웨이(Gateway) : 다른 구조로 구축되는 네트워크들을 상호 접속하는 데 이용되는 설비로 서로 다른 네트워크로 패킷을 전송하기 위한 주소와 프로토콜의 변환을 수행한다.
(6) 리피터(Repeater) : 장거리 전송을 위하여 전송 신호의 감쇠를 보상하거나 출력 전압을 높여주는 장비로 전송 신호 재생 중계 장치이다.
(7) 광케이블 : 유리나 플라스틱으로 만들어진 광섬유를 사용하여 빛의 형태로 신호를 전송하는 신호 전송 매체이다.
(8) 동축케이블 : 아날로그 신호와 디지털 신호를 모두 전송할 수 있는 신호 전송 매체이다.
(9) twisted pair 케이블 : 서로 꼬인 한쌍의 도체로 구성된 매체로 UTP 케이블이 대표적이다.

1.4 요구조건

중앙감시제어설비의 구성품들은 완전한 형태의 시스템으로 구성되고, 감시제어설비의 각 단위는 모든 기본구조, 운영체제, 통신망, 서버, 중앙제어설비, 엔지니어링설비(필요시), 프린터 등 필요한 부속품들을 포함한다.

1.5 제출물

이 시방서 “KCS 57 90 05 상수도 전기공사 일반사항 1.7 제출물”에 따른다.

1.6 품질보증

이 시방서 “KCS 57 90 05 상수도 전기공사 일반사항 1.8 품질보증”에 따른다.

1.7 타 공정과의 협력 작업

이 시방서 “KCS 57 90 05 상수도 전기공사 일반사항 1.10 타 공정과의 협력 작업”에 따른다.

2. 자재

2.1 일반사항

(1) 감시·제어 설비는 상수도시설 전체설비에 대하여 감시 · 제어 및 계측 신호의 데이터 전송체계를 수립하고 중앙집중감시 및 분산제어 기능을 갖도록 구축되어야 한다.

(2) 광범위한 지역의 정수처리 설비에 대하여 실시간 감시 제어, 점검, 조정 등의 조작이 중앙감시제어설비 상에서 가능하여야 한다.

(3) 감시·제어 설비는 국제 표준화기구(ISO)의 OSI(Open System Interconnection)의 규격에 의하여 제작된 개방형 시스템으로써 새로운 H/W, S/W 출시에도 모델변경 없이 신기술이 수용될 수 있는 구조이어야 한다.

(4) 중앙 감시는 OSI(Open System Interconnection) 프로토콜에 의한 통신방식을 기본적으로 채택한 상호 호환성이 있는 것으로서 증설 및 확장, 기능보강 및 이기종과의 통신이 용이하여야 하며, 상위 컴퓨터 및 타 시스템과 연계(system data link), system interface가 가능한 구조이어야 한다.

(5) 감시·제어 설비는 서버의 기능 정지 및 network line에 장애가 발생되어도 현장의 모든 플랜트 및 프로세서는 연속 제어가 가능하여야 하며, 부분적인 고장이 계통전체로 번지지 않도록 구성되어야 한다.

(6) 기자재는 설치 후 운용관리를 고려하여 가능한 한 모듈별로 제작되어야 하며, 유지보수 시험 및 검사에 필요한 test procedure도 구비되어야 한다.

(7) 감시·제어 설비는 운용자의 요구에 따라 자료를 계산, 판단하고 그 결과에 의하여 처리대상을 실시간으로 직접 제어할 수 있어야 한다.

(8) 감시·제어 설비에는 부속설비와 시스템 운용을 위한 모든 소프트웨어를 포함하여야 한다.

(9) 데이터의 전송포맷은 에러 검출 기능을 갖추고, 전송 에러가 제어에 영향을 주지 않도록 하여야 한다.

(10) 낙뢰 및 Surge 전압 등에 대한 시스템 전체의 안전을 고려하여 각 장치와 조작대에 접지를 하여야 하며 계기 및 신호보호를 위한 장치를 설치하여야 한다.

(11) 시공자는 감시제어를 위한 컴퓨터설비와 주변기기들을 인체 공학적으로 설계 제작된 중앙조작대에 설치·공급하여야 한다.

(12) 감시제어설비의 무정전 전원장치는 장치별 부하용량에 의하여 구성하여야 하며, 사전에 이에 대한 상세자료를 제출하여야 한다.

(13) 운영체제는 완벽한 한글 OS 운영체제를 갖추어야 한다.

2.2 통신망 및 정보통신설비

(1) 각 시스템을 상호 연결시키는 고속 통신선로로서 국제통신표준 규격을 만족하는 구조로 접속장치 및 케이블을 포함하여야 한다.

(2) 각 시스템의 특성을 최대한 살려 최고의 속도로 통신할 수 있도록 구성하여야 한다.
(3) 개방형 구조로 일반 개인용 컴퓨터와의 online 접속, 서로 다른 기종과의 통신, 공중망을 이용한 개인용 컴퓨터와의 접속이 가능하여야 한다.

2.3 서버 (필요 시)

2.3.1 일반사항

(1) 감시 · 제어 및 실시간 data 수집, database구성, 프로세스 정보 관리, 중앙제어설비 · 엔지니어링 설비 및 통신망에 접속된 시스템 등에서 요구하는 데이터의 전송, 시스템 및 network 관리 기능 등을 수행하는 컴퓨터로 application 및 프로그램 관리능력을 가지고 있어야 한다.
(2) 운영자의 요구에 의한 데이터의 갱신, 검색, 저장, 조작 등의 기능을 수행하여야 한다.
(3) 서버는 중앙제어설비/엔니지어링설비외에 개인용 컴퓨터와도 online 접속이 가능하여야 한다.
(4) 제어 및 자료수집, data base구축, 프로그램 변경이 가능하도록 충분한 여유의 용량을 확보하여야 한다. 또한 향후 개발되는 H/W, S/W가 동일 구조상에서 upgrade될 수 있어야 한다.
(5) 시스템 운전상태에서 CPU 부하율 등을 모니터링할 수 있어야 한다.
(6) real-time DB와 historical DB를 구축하고 시스템 장애 및 이상 시 자동복구 관리기능이 있어야 한다.
(7) fault tolerance 기능을 갖도록 제작되어야 한다.

2.3.2 규격

별도의 전문시방서에 따른다.

2.4 중앙제어설비

2.4.1 일반사항

(1) 중앙제어설비 시설 전체의 감시·제어를 키보드 및 마우스를 이용하여 운전조작을 수행하는 것으로 각 현장제어반을 통한 감시제어와 현장제어반의 주요부분에 대한 고장 유무를 파악할 수 있는 기능이 있어야 한다.
(2) 중앙제어설비는 본체와 data 입출력 및 설비 운용을 위한 모니터, keyboard, console desk로 구성되며, 다음과 같은 기능을 수행할 수 있어야 한다.
① 시스템의 기동 및 정지
② 진단 program 수행
③ System CPU maintenance 기능
④ file 작성시 모니터를 통한 text edit 기능
⑤ system operation 및 monitor
(3) 키보드에서 직접입력이 가능한 완벽한 한글 OS 운영체제를 갖추어야 한다.
(4) 중앙제어설비에서 데이터 취득 시간은 실시간 감시제어에 문제가 없어야 한다.
(5) 운용 장애 해소를 위해 필요 시 이중화로 구성되어야 한다.
(6) 시스템 운전 상태에서 CPU 부하율 등을 모니터링 할 수 있는 방법을 구비해야 한다.

(7) 주기억장치의 실장 memory 용량은 충분하여 각 설비를 감시·제어하는데 충분하여야 하며 시공자는 공급하는 프로그램별 memory 점유율을 표시한 자료를 제출하여야 한다.
(8) 중앙감시제어설비는 모니터, 키보드, console desk로 구성되며, 시스템의 기동 및 정지, 진단 program 수행, system CPU maintenance 기능, text edit 기능, system operation 및 monitor 기능을 수행할 수 있어야 한다.
(9) 중앙제어설비에서 엔지니어링 수행이 가능할 경우에는 별도의 엔지니어링 설비를 두지않고 운전자 선택에 의해 엔지니어링 수행 기능이 가능하여야 한다.

2.4.2 규격

별도의 전문시방서에 따른다.

2.5 엔지니어링설비

2.5.1 일반사항

(1) 중앙제어설비에서 아래 기능 수행이 가능할 경우에는 별도의 엔지니어링설비를 두지 않는다.
(2) 설비 운용관리를 위한 online real time 처리, 통계, 보고서 작성/편집, historical data (summary data 포함)처리 등 engineering 작업을 위한 장치로서 엔지니어링설비는 감시·제어 기능의 실행에 필요한 데이터 베이스 작성 등 시스템 생성 기능과 보수관리 기능 등으로 구성되어야 한다.
(3) 여러 사람이 동시에 엔지니어링 할 수 있어야 하며, 타 시스템에서 작성한 엔지니어링 데이터를 활용하는 것이 가능하여야 한다.
(4) 현장 감시 · 제어설비를 사용하지 않고 제어 기능의 시뮬레이션이 가능하여야 한다.
(5) 제어기능 가동 중에 현장 감시 · 제어 설비를 정지하지 않고, 또한 변경 부분 이외의 제어 기능에 영향을 주지 않고 어플리케이션의 내용을 변경할 수 있어야 한다.
(6) 스캔 주기의 변경 등 제어의 연속성에 영향이 있는 것을 제외하고 온라인 유지관리가 가능하여야 한다.

2.5.2 규격

별도의 전문시방서에 따른다.

2.6 주변장치

2.6.1 알람 프린터 (Alarm Printer)

(1) 경보내용 및 운용자의 조작 내용을 빠짐없이 기록할 수 있어야 한다.
(2) 규격 : 별도의 전문시방서에 따른다.

2.6.2 데이터 기록기(Data Printer)

(1) online 업무에 필요한 각종 정기보고서 기록과 batch 업무를 위한 일반적인 목적의 리스트 출력의 기능이 있어야 한다.
(2) 규격 : 별도의 전문시방서에 따른다.

2.6.3 하드 카피 (Hard Copier)

(1) 운용자가 원하는 화면을 필요에 따라 출력이 가능하여야 한다.
(2) 규격 : 별도의 전문시방서에 따른다.

2.6.4 프린트 서버 (Printer Server)

(1) 네트워크상에서 시스템과 각종 프린터를 H/W 및 S/W적으로 연결하는 기능을 가져야 한다.
(2) 규격 : 별도의 전문시방서에 따른다.

3. 시공

3.1 일반사항

(1) 다음에 명시하지 않은 사항은 이 시방서 "KCS 57 95 05 상수도 계측제어공사 일반사항"에 따른다.
(2) 중앙감시제어실내 시스템 및 감시제어반의 설치와 배치를 고려한 천장높이, 바닥하중, 조명, 전기, 배관 · 배선의 경로 및 설치 등에 대하여 반영되도록 건축공사 시공자와 사전 협의를 하여야 한다.
(3) 시공자는 시스템 및 감시제어반의 설치에 필요한 볼트, 선반, 클램프, 밴드, 케이블을 포함한 기타 부속 자재를 공급하여야 한다.
(4) 운전 조작 및 감시를 용이하게 할 수 있도록 설치되어야 한다.
(5) 조작대는 운용자가 압박감을 느끼지 않도록 인체공학적으로 설계된 것이어야 한다.
(6) 전체 시스템에 대한 배치 상 균형이 이루어져야 하며, 유지보수 공간을 확보하여야 한다.
(7) access floor에 설치 시에는 시스템의 하중을 고려하여 바닥에 base frame을 설치하고 볼트로 견고하게 고정하며, 바닥으로부터 이물질이 올라오지 않도록 하여야 한다.

3.2 공장검사

공장시험은 각 장치별 세부시방에 명기되어 있는 범위 내에서 실시하며, 세부시방에 명기되지 않았을 때에는 다음에 따라야 한다.

3.2.1 기본시험 검사

(1) 외관, 구조, 규격검사
(2) 입력전원
(3) 절연내력시험

3.2.2 기능시험 및 검사

(1) 시스템 기동 : 기동 시 전원 오류(전체적, 부분적)시 각 장비상태 검사
(2) 자료취득 처리기능
(3) 데이터 통신기능
(4) 감시화면 표시, 감시제어, 조작 상태 및 각 프린터 출력 기능 상태
(5) 보고서 생성기능 : 주기별 보고서 출력상태
(6) 고장 시 자동 절체 기능 및 주변 장치 절체 등 동작 상태
(7) 데이터 링크(link) 기능

(8) 온라인(online), 오프라인(offline) 고장 진단 기능
(9) 최대 및 안전 동작 조건 시 시스템 종합 성능 시험
(10) 기타 필요한 기능 및 성능시험

3.3 현장검사

(1) 일반검사
(2) 외관, 구조 및 규격검사
(3) 전기적 특성검사
(4) 알람(alarm) 표시검사
실제 다이나믹 데이터(dynamic data)에 의하여 발생된 알람(alarm)의 내용, 조치사항, 가이던스(guidance)사항 등을 확인하여 알람(alarm)&로깅(logging) 프린터의 기록 및 동작을 확인한다.
(5) 트랜드(trend) 표시확인
실제 다이나믹 데이터(dynamic data)에 의하여 히스토리컬(historical) 및 실시간 트랜드(trend) 등을 확인한다.
(6) 시스템 상태표시 확인
시스템 LAN 및 각 시스템을 이상상태(전원, CPU, 통신 모듈 등)로 만들어 각 상태를 확인한다. 이중화 네트워크를 사용할 경우에는 시스템 LAN의 1회선 이상 시 자동으로 다른 회선으로 데이터의 손실 없이 전환됨을 확인한다.
(7) 프린터 검사
실제 다이나믹 데이터(dynamic data)에 의하여 발생된 내용에 대하여 알람(alarm)&로깅(logging) 프린터의 기록, 각종 보고서의 출력 상태 등을 확인한다.
(8) 현장 감시제어설비를 통하여 다음사항을 시험하여야 하다.
① data storing
② data fetching
③ general purpose register의 display loading
④ control loop & logic test
(9) instruction execution test
① programming의 download 및 update
② programming 수행여부
③ programming 수행결과를 run/halt에서 확인
(10) 기타 동작상태 확인

KCS 57 95 15 : 2017

상수도공사 현장감시제어 설비

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

목 차

KCS 57 95 15 상수도공사 현장감시제어설비 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 2

3. 시공 ····· 4

KCS 57 95 15 상수도공사 현장감시제어설비

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 시방서는 상수도공사의 현장 감시제어 설비의 설계, 제작, 시험, 운반, 설치 및 검사에 대하여 적용한다.

(2) 기타 사항은 이 시방서 “KCS 57 95 05 상수도 계측제어공사 일반사항”에 따른다.

1.2 참고기준

이 시방서 “KCS 57 95 10 상수도 계측제어공사 중앙감시제어설비 1.2 참고기준”에 따른다.

1.3 용어의 정의

(1) 별도의 언급이 없는 한이 시방서 “KCS 57 95 05 상수도 계측제어공사 일반사항 1.3 용어의 정의”에 따른다.

(2) 모뎀(Modem) : 디지털 신호를 아날로그 신호로 바꾸는 통신 장치로 전화선을 사용하는 비동기식 다이얼 업 모뎀과 전용선에 사용되는 동기식 모뎀이 있다.

(3) DSU(digital service unit) : 입력된 직렬 유니폴라(unipolar) 신호를 변형된 바이폴라(bipolar) 신호로 바꾸어 주며, 수신측에서는 반대의 과정을 거쳐 원래의 신호로 만들어 주는 기능을 수행하는 장치이다.

(4) CSU(Channel Service Unit) : T1, E1을 접속하여 내부에서 속도에 맞게 채널을 분할하여 고속 전송을 할 수 있도록 회선을 연결하는 장치이다.

1.4 요구조건

(1) 시공자는 현장조건 및 적용사항 운전조건을 검토하고 기술된 사항에 가장 적합한 현장 감시제어설비를 제시해야 한다.

(2) 현장 감시제어설비는 중앙감시제어설비, 원격감시제어설비, 기타 공급 장치 등과 완전 통합된 단일 제어 계통으로 구성하여야 하며 시공자는 이에 대한 책임을 진다.

(3) 각 현장 감시·제어설비는 중앙감시제어실 서버와 동일 네트워크상에서 고속 전송이 가능하여야 한다.

1.5 제출물

이 시방서 “KCS 57 90 05 상수도 전기공사 일반사항 1.7 제출물”에 따른다.

1.6 품질보증

이 시방서 “KCS 57 90 05 상수도 전기공사 일반사항 1.8 품질보증”에 따른다.

1.7 타 공정과의 협력 작업

이 시방서 “KCS 57 90 05 상수도 전기공사 일반사항 1.10 타 공정과의 협력 작업”에 따른다.

2. 자재

2.1 일반사항

(1) 이 절에서 명시되지 않은 사항은 이 시방서 “KCS 57 95 05 상수도 계측제어공사 일반사항”에 따르며 각 절의 요구사항 및 필요에 따라 제작자의 표준 기기로 수정될 수 있다.
(2) 현장 감시제어 설비는 현장 계측기기로부터 실시간 정보를 취득, 서버에 전송하고 피드백(feedback) 제어와 시퀀스(sequence)제어, 공정 신호의 입출력 업무를 수행하는 분산처리 개념의 장치로 각 시설별로 분산 설치하는 것을 원칙으로 한다.
(3) 부팅(booting)프로그램 및 데이타 저장을 위해 충분한 용량의 메모리 장치를 갖추어야 한다.
(4) 노이즈(noise)에 따른 장비 파손 및 오동작 방지를 위해 보호 장비를 취부하여야 한다.
(5) 개방형 시스템 솔루션으로 유연성을 제공하는 산업표준의 네트워크를 제공하여야 한다.
(6) 실시간 시퀀스(sequence)제어와 일반 제어를 위한 최적화 어플리케이션 프로그램으로 구성하여야 한다.

2.2 규격 및 수량

별도의 공사 시방서에 따른다.

2.3 I/O point

별도의 공사 시방서에 따르되, 예비 I\O point는 설계 수량 대비 10% 이상의 여유율을 확보한다.

2.4 이중화(필요 시)

(1) 현장 감시 · 제어설비는 필요 시 CPU, 통신제어장치, 전원 공급 장치를 이중화 하여야 하며 그밖에 I/O 장치도 이중화 할 수 있는 구조로 이중화 운용 시 소프트웨어적/하드웨어적으로 임의절체가 가능하여야 한다.
(2) 주 회선에서 통신장애 및 에러가 발생할 시에는 예비회선으로 자동절체가 되어야 하며, 이 상태가 콘솔 및 기록기로 경보처리 되어야 한다.
(3) 시스템의 각 node를 상호 연결시키는 고속 통신선로로서 IEEE 802.3 규격을 만족하는 이중화 구조를 추천하며, 각 시스템을 LAN network에 접속하는 접속장치 및 케이블을 포함하여야 한다.

2.5 현장제어설비

(1) 본 시스템은 현장에 설치되어 현장 데이터의 시스템 인터페이스와 PID 및 sequence 제어기능을 수행하며 중앙감시제어장치와 원활한 데이터 전송이 가능하여 현장으로부터 수집한 데이터의 감시 및 중앙 감시 · 제어 장치로부터의 제어신호에 대한 현장설비 인터페이스가 가능하여야 한다.

(2) 필요 시 시스템의 안정성을 위하여 CPU 및 전원을 이중화로 구성하여 main CPU 이상 시 slave CPU로 자동으로 절체되어 무리없이 감시 및 제어가 가능하여야 하며 master CPU와 slave CPU간에는 데이터를 항상 동기화하여 Slave로 절체 시 데이터의 단락이 이루어지지 않도록 하여야 한다.

(3) 모든 입출력 카드는 편리한 유지보수를 위하여 전원의 shut down없이 online 상태에서 착탈 및 교환이 가능한 구조이어야 하며 입출력 포인트별 자기진단기능이 있어야 한다.

(4) 현장제어설비는 현장데이터 인터페이스 및 정수처리설비 전체에 대한 제어기능을 수행하는 콘트롤 스테이션으로서 제어 및 연산기능, 고속 데이터 처리로 연속제어, sequence제어, feed back제어 및 어드밴스드 제어 등의 다양한 감시제어 기능이 가능하여 설비에 대한 최적의 감시제어를 수행할 수 있어야 하며 아래와 같은 기능이 내장되어야 한다.

① loop 제어기능
② Sequence 제어기능
③ 현장신호 인터페이스
④ data highway interface
⑤ online data change/monitoring/control
⑥ online programming, off line programming
⑦ online data up/down load
⑧ 자기진단기능(에러 상태표시)
⑨ I/O board 상태표시
⑩ digital analog 출력 test

2.6 원격감시제어설비

(1) 본 시스템은 원격에 설치되어 감시 · 제어 기능을 수행하며 중앙감시제어장치와 원활한 데이터 전송이 가능하여 원격 현장으로부터 수집한 데이터의 감시 및 중앙 감시 · 제어 장치로부터의 제어신호에 대한 원격 현장설비 인터페이스가 가능하여야 한다.

(2) 통신망은 회선 사용료를 최소화 할 수 있도록 광역 또는 지역별로 통합하여 구성하며, 기간통신 사업자 망을 사용하는 경우 시공자는 회선 사용을 위한 협의 및 본 공사에 대한 제반 사항을 처리하여야 한다.

(3) 전원 및 통신 보호용 장비 등 필요한 각종 부속장치 및 보호 장치를 공급, 설치하여야 한다.

(4) 감시 · 제어 목적에 적합한 데이터 전송 시간 및 정도를 유지하도록 하고 다음의 전송 조건을 만족하여야 한다.

① 데이터를 허용시간 내에 전송할 수 있어야 한다.
② 전송선로 : 임대 전용선 및 자체회선
③ 전송망 구성 : 1 : N 또는 1 : 1 : N 방식
④ 전송속도 : 데이터 전송에 필요한 속도 별로 산출

(5) 제어 및 종신 기능을 가져야 하며 다음을 만족하여야 한다.
① Interlock 처리 및 Sequence 제어기능
② 논리연산 및 수치연산기능
③ TM/TC master station과 slave간 통신
④ 표시 계측치, 제어/설정 데이터 전송
⑤ 자기 고장 진단 및 표시기

2.7 현장제어반 외함

외함은 전력배선, 배선접속, 외함 설치 등 현장 설치 작업을 할 수 있도록 필요한 모든 장치가 갖추어지고 완전히 공장조립이 되어야 한다. CPU 콘트롤러 및 입출력카드는 표준 rack에 시설하여야 한다.

(1) 외함은 고정밀도 냉간압연 강판으로서 부식방지가 되도록 제작되어야 하며, 운송 및 설치중에 발생될지도 모르는 찌그러짐에 대비하여 견고하게 제작되어야 한다.
(2) 판넬에 취부하는 설비는 금속접지판과 차폐되어야 하며 유지보수 및 점검이 용이하도록 제작하여야 한다.
(3) 노출되는 충전부는 타 부분과 충분한 절연 이격거리를 가져야 하며 주어진 충격 전압 및 장기간의 사용에 따른 절연 열화에 견디어야 한다.
(4) 판넬에는 리셉터클, 조명 램프 및 제어회로용 배선용 차단기를 설치하여야 한다.
(5) 판넬에는 보조계전기, 단자, 명판 및 부속품 등 모든 필요한 설비를 설치하여야 한다.
(6) 도어에는 핸들과 도어 잠금장치를 설치해야 하며 이들 설비는 도어의 빈번한 개폐에도 손상을 입지 말아야 한다.
(7) 힌지는 충분한 강도를 가져야 하며 도어에는 도어 스토퍼를 장치하여야 한다.
(8) 하부에는 배선작업 및 점검을 할 수 있도록 바닥판을 설치하여야 한다.
(9) 방진구조로서 온도상승이 허용치를 초과하지 않도록 환기구를 설치하여야 한다.
(10) 배선용 단자는 별도의 언급이 없는 한 납땜을 하지 않는 단자여야 하며, 단자에는 표시마크를 하고 판넬간 및 타설비간의 결선은 단자대에서 접속하여야 한다.

3. 시공

3.1 일반사항

다음에 명시하지 않은 사항은 이 시방서 “KCS 57 95 05 상수도 계측제어 공사 일반사항 및 KCS 57 95 10 상수도공사 중앙감시제어설비”에 따른다.

3.2 현장검사

(1) 일반검사

(2) 외관, 구조 및 규격검사

(3) 전기적 특성검사

(4) 입출력 시험

①analogue signal의 입출력 신호 level

②digital signal의 입출력 신호 level

③address지정 programming storing test

(5) control 확인시험

제어설비내의 제어 프로그램에 의한 auto control loop & logic의 실행 및 실제 수동 조작에 의하여 제어 프로그램을 확인하여야 한다.

3.3 system LAN 품질시험

system LAN에 대한 개별 특성시험, node 공통시험 및 node 종합시험을 하여야 한다.

KCS 57 95 20 : 2017

상수도공사 감시제어 소프트웨어

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

KC CODE KCS 57 95 20

국가건설기준

목 차

KCS 57 95 20 상수도공사 감시제어 소프트웨어 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 2

3. 시공 ····· 2

KCS 57 95 20 상수도공사 감시제어 소프트웨어

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 시방서는 감시제어 설비 운영을 위한 소프트웨어의 설계, 제작, 시험, 운반, 설치 및 검사에 대하여 적용한다.

(2) 기타 사항은 이 시방서 “KCS 57 95 05 상수도 계측제어공사 일반사항”에 따른다.

1.2 참고기준

- ISO 9000-3
- KS X 0001 정보처리용어 · 일반
- KS X 3005-1 개방형 시스템간 상호접속-적합성 시험방법 및 구성
- KS X ISO/IEC10731 개방형 시스템간 상호접속-기본참조모형-개방형 시스템간 상호접속 서비스 정의를 위한 규약

1.3 용어의 정의

이 시방서 “KCS 57 95 05 상수도 계측제어공사 일반사항 1.3 용어의 정의”에 따른다.

1.4 요구조건

(1) 시공자는 계약문서에 따라서 완전한 성능을 발휘할 수 있는 모든 감시 · 제어 소프트웨어를 공급하여야 한다.

(2) 감시제어 소프트웨어에는 운영, 응용 소프트웨어 및 데이터베이스 등 구축 및 설치에 대한 비용이 포함된다.

(3) 모든 소프트웨어는 정품을 사용하여야 하며, 설치 후 라이센스와 함께 제출하여야 한다.

(4) 별도 명시되어 있는 경우를 제외하고 모든 소프트웨어는 감시 · 제어설비를 공급하는 계약상대자가 공급하여야 하며, 동일한 기능을 하는 규격의 설비가 두 대 이상일 경우에 설치 공급하는 소프트웨어는 동일한 제작자에 의한 것이어야 한다.

(5) 시공자는 각 감시 · 제어 소프트웨어의 제작, 설치, 수정 등 제품 공급을 위한 책임을 져야 한다.

1.5 제출물

이 시방서 “KCS 57 90 05 상수도 전기공사 일반사항 1.7 제출물”에 따른다.

1.6 품질보증

이 시방서 “KCS 57 90 05 상수도 전기공사 일반사항 1.8 품질보증”에 따른다.

1.7 타 공정과의 협력 작업

이 시방서 “KCS 57 90 05 상수도 전기공사 일반사항 1.10 타 공정과의 협력 작업”에 따른다.

2. 자재

(1) 소프트웨어 항목과 내용을 상세히 제시하여야 한다.
(2) 감시제어 항목의 증가에 대비한 충분한 확장성이 보장되어야 한다.
(3) 감시제어 소프트웨어 및 운영체제는 시공 당시 최신 Version을 사용하여야 한다.
(4) 응용 소프트웨어 툴을 구비하여 운용의 편리성을 도모하여야 한다.
(5) 감시제어 소프트웨어는 현장 감시제어장치로부터 자료를 취득하고, 제어를 수행하는데 필요한 모든 프로그램을 포함하며 다음의 기능을 갖도록 설계되어야 한다.
① 모든 설비에 대한 제어 및 특수 제어 등이 가능하여야 한다.
② online중에 제어 프로그램을 수정할 수 있으며 소프트웨어 업그레이드도 가능하여야 한다.
③ 제어와 관련된 시설의 운전 명령은 반드시 운용자의 확인 후 수행되는 방식으로 수행되어야 한다.
④ 원격제어처리 중에 발생하는 조작순서의 부정확 등 조작과 관련된 에러나 경보사항은 즉시 운용자에게 통보(표시, 경보 및 기록 등)되어야 한다.
⑤ 각종 제어조작은 시스템에서 자동적으로 제어 확인을 수행하여야 하며, 소정의 시간 내에 완료되지 않았을 때는 적절한 경보를 발생하여야 한다.
⑥ 각종 제어 알고리즘은 현장 및 원격 운전으로 구분하고, 중앙감시제어시스템에서 운전 시 운전모드(자동/수동)에 따라 운전을 수행할 수 있도록 작성되어야 한다.
⑦ 승인도면 제출 시 data취득, 처리 방안 및 data의 처리결과를 모니터 및 printer에 출력하는 방안 및 형태를 제출하여야 한다.

3. 시공

내용 없음.

KCS 57 95 25 : 2017

상수도공사 제어반

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

KC CODE KCS 57 95 25

국가건설기준

목 차

KCS 57 95 25 상수도공사 제어반 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 2

3. 시공 ····· 4

KCS 57 95 25 상수도공사 제어반

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 시방서는 상수도공사의 제어반의 설계, 제작, 시험, 운반, 설치 및 검사에 대하여 적용한다.
(2) 기타 사항은 이 시방서 “KCS 57 95 05 상수도 계측제어공사 일반사항”에 따른다.

1.2 참고기준

- KS C 5112 전자기기의 환경 분류
- KS C 0262 전기 · 전자 · 정보 기기의 전자파 장해 측정 방법
- KS C 0501 표준 전압
- KS C 0704 제어 기기의 절연 거리, 절연 저항 및 내전압
- KS C 2507 통신 기기용 접점재료
- KS C 4514 리모트 컨트롤 릴레이 및 리모트 컨트롤 스위치
- KS C 4516 제어용 스위치 통칙
- KS C 4517 제어용 버튼 스위치
- KS C 5109 전자 부품 통칙
- KS C 5112 전자 기기의 환경 분류

1.3 용어의 정의

이 시방서 “KCS 57 95 05 상수도 계측제어공사 일반사항 1.3 용어의 정의”에 따른다.

1.4 요구조건

제어반의 구성품들은 완전한 형태의 시스템으로 구성되고, 제어반의 각 단위는 모든 기본구조, 감시 제어용 기기 및 설비 등 필요한 부속품들을 포함한다.

1.5 제출물

이 시방서 “KCS 57 90 05 상수도 전기공사 일반사항 1.7 제출물”에 따른다.

1.6 품질보증

이 시방서 “KCS 57 90 05 상수도 전기공사 일반사항 1.8 품질보증”에 따른다.

1.7 타 공정과의 협력 작업

이 시방서 “KCS 57 90 05 상수도 전기공사 일반사항 1.10 타 공정과의 협력 작업”에 따른다.

2. 자재

2.1 일반사항

(1) 제어반이란 조작대, 외함 등에 내장되는 제어기, 조절장치, 계기와 구성품, 계통의 동력 및 내부 결선을 포함한 완전한 계측제어반을 말하며, 시공자는 이들을 조립 · 공급하여야 한다.
(2) 제어반에는 계약도서에서 제시한 계측제어기기를 내장하여 제어반의 완전한 기능이 될 수 있도록 제작하여야 한다.
(3) 각 제어반은 공사감독자(건설사업관리자)의 승인 후 제작, 설치되어야 한다.

2.2 규격 및 수량

별도의 전문 시방서에 따른다.

2.3 구조

(1) 별도시방이 없는 경우 강재 외함으로 하고 설계도서에 표시한 넓이와 높이에 따른다.
(2) 접합면은 연삭하고 상단, 하단 및 단면을 함께 볼트 체결하여 견고한 구조가 되게 하여야 한다.
(3) 건물구조물에 기초 볼트를 사용할 때에는 표준 와셔를 사용하여야 한다.
(4) 각 제어반에는 배선, 배관, 덕트, 스위치, 변환기 및 공기계전기 등의 계측제어설비 부속품을 지지하는 강재 후레임을 설치하여야 한다. 주 후레임은 표준구조형강으로 하여야 하며, 2차 지지대 등에는 특수형강을 사용할 수 있다. 또한 각 후레임은 계기 연결이나 유지보수를 위한 작업을 방해하지 않는 구조이어야 한다.
(5) 설치계기 중량으로 인한 제어반의 변형을 방지하여야 한다.
(6) 착탈식 인양고리를 이용하여 설치할 경우에는, 설치 후 인양고리를 제거하고 구멍을 막아야 한다.
(7) 제어반의 가장자리와 모서리는 직선으로 매끄럽게 하여야 한다. 특히 용접 부위와 전면의 이음부위 등 요철은 평면이 되도록 매끄럽게 연삭하여야 한다.
(8) 현장제어반은 자립식으로 작업 공간이 충분한 규격이어야 한다.

2.4 전기조건

(1) 제작자는 모든 루프에 필요한 배관, 스위치, 지시계, 조절기, 전기이형관, 전선 및 전기장치를 공급하여 기능적으로 문제가 없고, 완전한 설치가 되도록 하여야 한다.
(2) 별도로 시방이 없는 경우 모든 계기와 경보 계통의 제어는 AC220V, 또는DC24V로 작동하여야 한다.
(3) 경보기는 별도 스위치를 설치하고, 보조용 dry 접점을 사용하여 원격에서 감시가 가능하도록 하여야 한다.
(4) 여러 개의 공정제어 계기를 동일제어반에 설치할 경우 전원공급은 단일 전원을 분기하여 사용할 수 있으나 다른 제어반과는 공동분기회로를 사용할 수 없으며 분기회로에는 차단기를 설치

하여야 한다.

(5) 각 계기회로에 개별 휴즈를 부착하여 과전류로부터 보호하여야 한다.

(6) 신호선 및 제어선은 동력선과 별도로 배선하여야 한다.

(7) 고정 구조물에 부착된 구성품간의 전선은 케이블 타이 등으로 묶어 도체가 단말에서 뒤틀리거나 변형되지 않도록 고정하여야 한다.

(8) 제어반 전면의 전선은 케이블타이로 묶어 제어반 내측 면에 부착시켜야 한다.

(9) 모든 현장전선과 예비선을 포함한 각 제어반의 단말을 다음과 같이 설치하여야 한다.

① 모든 예비선의 종단에는 예비선이라는 식별표를 달아야 한다.

② 모든 현장 전선의 20%에 해당하는 예비 전선을 수용할 수 있는 예비 터미널블록을 갖추어야 한다.

③ 백색 표시 스트립을 몰드에 견고히 체결하고 회로 식별을 위한 전선번호를 지워지지 않도록 표식하여야 한다.

(10) 감시, 제어, 경보, 지시 등 각 신호선은 단일 고유번호로 식별 가능하여야 하며 제어반, 맨홀, 접속 박스의 신호선 및 전선에 입·출입 경로를 번호로 표시하여야 한다.

(11) 전원회로는 관련 제어반 회로번호로도 식별 가능하여야 한다.

(12) 차단기는 필요 정격으로 설치하여 반내의 설치 전선과 기기를 보호하여야 한다.

(13) 모든 제어반 전선과 구조는 KS(한국공업규격) 규정에 준하여야 한다.

2.5 계기 설치 조건

(1) 제어반 후면에 적절한 진입로를 설치하여 설비의 접근과 유지보수 및 기기조절을 용이하게 수행할 수 있도록 하여야 한다.

(2) 제어반에 장차 추가분 확장을 위하여 충분한 예비공간을 확보하여야 한다.

(3) 제어반의 전면에 설치하는 모든 계기의 등급은 제어반 외함 등급에 적합한 것이어야 한다.

2.6 바탕처리 및 도장

2.6.1 표면준비 작업

(1) 도장을 할 표면의 기름, 오물, 용접 찌꺼기, 슬래그 등 이물질을 깨끗하게 제거하여야 한다.

(2) 페인트 제조사의 특별요구사항이 있을 경우에는 요구에 따라 표면 처리를 한 후 도장을 하여야 한다.

(3) 도장을 하지 않아야 될 표면은 도장 작업을 하는 동안 적당하게 차폐시켜서 보호하여야 한다.

2.6.2 도장조건

(1) 도장작업은 다음 도장 작업을 하기 전에 페인트가 완전히 마르거나 굳어질 여유를 충분히 갖아야 하며 주위여건은 상대습도가 80% 이하이어야 한다.

(2) 도장은 이물질 혼입, 도장얼룩, 핀홀, 도장이 안 된 부분이 없도록 하고, 페인트 농도가 균일하게 유지되도록 하여야 한다.

2.6.3 도장계획

(1) 시공자는 설비의 현장 설치 후 손상된 도장부위를 마감(touch-up) 도장하여야 한다.
(2) 시공자는 도장 두께를 공사감독자(건설사업관리자)의 승인 후 제작하여야 하며, 마감 도장 색상은 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받은 후 제작하여야 한다.

2.6.4 제어반 환경 조건

(1) 옥내 · 외의 제어반은 냉 · 난방, 방습, 방식, 방음 등 환경 조건을 고려하여 제작되어야 한다.
(2) 필요 시 제어반 내에 히터와 온도조절계를 설치하여 응결과 부식을 최소화 하여야 한다.
(3) 필터와 보호그릴이 부착된 팬을 제어반에 설치하여야 하며, 모든 팬은 온도조절 제어식으로 하여야 한다.

3. 시공

3.1 일반사항

(1) 다음에 명시하지 않은 사항은 이 시방서 “KCS 57 95 05 상수도 계측제어공사 일반사항 및 KCS 57 95 10 중앙감시제어설비”에 따른다.
(2) 시공자는 공사감독자(건설사업관리자)가 공장에서 제작 검사와 공장시험을 입회하도록 협의일 전에 통보하여야 하며 공사감독자(건설사업관리자) 승인 없이는 제어반을 선적할 수 없다.

3.2 설치

3.2.1 위치 설정

(1) 설치면의 기초 콘크리트를 깨끗하게 청소하여야 한다.
(2) 설치용 base의 위치 및 크기를 확인 후, 기초 위에 위치선을 설정하여야 한다.

3.2.2 설치용 channel base의 설정

(1) 설치용 base를 정위치하고 정확하게 수평을 맞춘 후 매입 금물에 용접을 하여야 한다.
(2) 용접으로 고정된 base는 liner의 고정을 거쳐 몰타르로 반매입 되도록 한다.

3.2.3 계기반의 설치

(1) 설치용 base위를 깨끗이 청소하여야 한다.
(2) 계기반은 신중하게 포장을 해체한다. 이 경우 계기반 및 계기류의 손상 유무를 확인하고 손상이 있으면 그 상황을 기록해 놓아야 한다.
(3) 계기반을 재점검 하여 이물질이 남아 있는지를 확인 후 내외부를 깨끗하게 청소한다.

KCS 57 95 30 : 2017

상수도공사 모자익감시반

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

KC CODE KCS 57 95 30

국가건설기준

목 차

KCS 57 95 30 상수도공사 모자익감시반 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 2

3. 시공 ····· 3

KCS 57 95 30 상수도공사 모자익감시반

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 시방서는 상수도공사의 모자익 감시반의 설계, 제작, 시험, 운반, 설치 및 검사에 대하여 적용한다.

(2) 기타 사항은 이 시방서 “KCS 57 95 05 상수도 계측제어공사 일반사항”에 따른다.

1.2 참고기준

- KS C 5112 전자기기의 환경 분류
- KS C 0262 전기 · 전자 · 정보 기기의 전자파 장해 측정 방법
- KS C 0501 표준 전압
- KS C 0704 제어 기기의 절연 거리, 절연 저항 및 내전압
- KS C 2507 통신 기기용 접점재료
- KS C 4514 리모트 컨트롤 릴레이 및 리모트 컨트롤 스위치
- KS C 4516 제어용 스위치 통칙
- KS C 4517 제어용 버튼 스위치
- KS C 5109 전자 부품 통칙
- KS C 5112 전자 기기의 환경 분류

1.3 용어의 정의

이 시방서 “KCS 57 95 05 상수도 계측제어공사 일반사항 1.3 용어의 정의”에 따른다.

1.4 요구조건

모자익 감시반의 구성품들은 완전한 형태의 시스템으로 구성되고, 모자익 감시반의 각 단위는 모든 기본구조, 감시 제어용 기기 및 설비 등 필요한 부속품들을 포함한다.

1.5 제출물

이 시방서 “KCS 57 90 05 상수도 전기공사 일반사항 1.7 제출물”에 따른다.

1.6 품질보증

이 시방서 “KCS 57 90 05 상수도 전기공사 일반사항 1.8 품질보증”에 따른다.

1.7 타 공정과의 협력 작업

이 시방서 “KCS 57 90 05 상수도 전기공사 일반사항 1.10 타 공정과의 협력 작업”에 따른다.

2. 자재

2.1 일반사항

(1) 본 시방에서 명시하지 않은 사항은 이 시방서 “KCS 57 95 05 상수도 계측제어공사 일반사항 및 KCS 57 95 25 제어반” 규정에 따른다.

(2) 모자익 감시반은 공정 및 주요설비를 감시할 수 있는 필요 기기들로 구성되며 이들 각 기기와 계기는 감시 · 제어 및 유지 관리하는데 적합하도록 배열하여야 한다.

(3) 모자익보드는 모자익 타일로 구성하고 계통도는 색상별로 구분하여 운전/정지 및 경보상태로 구분되어야 하며 계통도가 변경되었을 시 계통도에 의거 보완 및 수정이 용이한 구조로써 다음의 규격에 적합하여야 한다.

① 각 계통별 및 공정별로 색상을 구분하여 감시가 용이하도록 구성한다.

② 각 LED Socket에는 표시창구를 구비하여 운전 표시는 운전일 때(red), 정지일 때(green) 및 경보일 때(yellow flickering)를 구분하여 쉽게 확인할 수 있는 구조로 제작하여야 한다.

2.2 규격 및 수량

별도의 전문 시방서에 따른다.

2.3 구조

(1) 모자익 타일은 25×25mm 또는 50×50mm를 기본 사이즈로 하나 필요 시 변경할 수 있다.

(2) 모자익 타일은 그리드에 삽입될 수 있도록 하여야 한다.

(3) 모자익 보드 후면은 그리드를 조립하기 위하여 프레임으로 구성하고 서로 연결 후 견고하게 지지할 수 있어야 한다.

2.4 전기적 조건

(1) 각 램프에는 적색, 녹색, 황색 등 해당되는 색상을 표시할 수 있어야 한다.

(2) 각 램프에는 배선이 용이한 커넥터를 사용하여 수정 보완 작업이 용이하도록 하여야 한다.

(3) 각 램프는 발광된 조명이 유백생 아크릴로 가공된 조광창을 통하여 조광하여야 한다.

(4) 모자익 보드상의 램프 소켓에서 나오는 배선은 덕트를 사용하여 모자익 보드 뒷면 하단에 단자대를 설치하여야 한다.

(5) 모자익 보드 하단의 단자대는 터미널 형태로 고정 설치하여 점검 및 작업이 용이하게 하여야 한다.

2.5 심볼 및 조작

(1) 각종 심볼을 공사감독자(건설사업관리자)의 승인 후 제작하는 것을 기본으로 하여야 한다.

(2) 조광 표시창은 유백색 아크릴을 사용하도록 하여야 한다.

(3) 조각은 각 공정 흐름도에 의거 조각하여 지정된 색상을 printing 하도록 하여야 한다.

(4) 모자익 보드 색상은 도면 승인 시 지정한다.

3. 시공

3.1 일반사항

다음에 명시하지 않은 사항은 이 시방서 “KCS 57 95 05 상수도 계측제어공사 일반사항” 및 “KCS 57 95 25 제어반”에 따른다.

3.2 설치

다음에 명시하지 않은 사항은 이 시방서 “KCS 57 95 05 상수도 계측제어공사 일반사항” 및 “KCS 57 95 25 제어반”에 따른다.

KCS 57 95 35 : 2017

상수도공사 영상감시반

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE KCS 57 95 35

국가건설기준

목 차

KCS 57 95 35 상수도공사 영상감시반 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 2

3. 시공 ····· 2

KCS 57 95 35 상수도공사 영상감시반

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 시방서는 상수도공사의 영상반의 설계, 제작, 시험, 운반, 설치 및 검사에 대하여 적용한다.
(2) 기타 사항은 이 시방서 “KCS 57 95 05 상수도 계측제어공사 일반사항”에 따른다.

1.2 참고기준

- KS A 3016 계장용 기호
- KS Q ISO 9001 품질경영시스템-요구사항
- KS C 0262 전기 · 전자 · 정보 기기의 전자파 장해 측정 방법
- KS C 5112 전자 기기의 환경 분류
- KS C 6060 전자 통신 용어(기초편)
- KS X ISO/IEC 10731 개방형시스템간상호접속-기본참조모델-개방형시스템간상호 접속 서비스 정의를 위한 규약
- KS X 3101 데이터 회선 종단 장치와 데이터 단말 장치와의 인터페이스
- KS X 3108 데이터 단말 장치 간의 물리적 접속

1.3 용어의 정의

이 시방서 “KCS 57 95 05 상수도 계측제어공사 일반사항 1.3 용어의 정의”에 따른다.

1.4 요구조건

영상감시반의 구성품들은 완전한 형태의 시스템으로 구성되고, 영상감시반의 각 단위는 모든 기본구조, 운영체제 등 필요한 부속품들을 포함한다.

1.5 제출물

이 시방서 “KCS 57 90 05 상수도 전기공사 일반사항 1.7 제출물”에 따른다.

1.6 품질보증

이 시방서 “KCS 57 90 05 상수도 전기공사 일반사항 1.8 품질보증”에 따른다.

1.7 타 공정과의 협력 작업

이 시방서 “KCS 57 90 05 상수도 전기공사 일반사항 1.10 타 공정과의 협력 작업”에 따른다.

2. 자재

2.1 일반사항

(1) 영상 감시반이란 스크린 또는 특수하게 제작된 화면에 화상을 확대하여 넓은 공간에서 대형화면으로 처리 공정의 전반적인 사항을 감시하기 위한 시스템을 말하며 시공자는 이들을 조립 · 공급하여야 한다.

(2) 작은 글자의 text까지 선명하게 투사함으로 data를 못 읽는 경우가 없어야 하며, 상위 해상도의 이미지가 입력되어도 크기가 짤림없이 1 : 1로 볼 수 있어야 한다.

(3) 영상 감시반은 통상의 일광 하에서도 선명도가 떨어지지 않고 시청각도에 관계없이 일정한 선명도를 유지하여야 한다.

(4) 영상 감시반은 장시간 사용하여도 화면의 열화가 최소화 되는 구조이어야 한다.

2.2 규격 및 수량

별도의 전문시방서에 따른다.

2.3 프로젝터 규격

별도의 전문시방서에 따른다.

2.4 운영컴퓨터의 규격

별도의 전문시방서에 따른다.

3. 시공

3.1 일반사항

다음에 명시하지 않은 사항은 이 시방서 “KCS 57 95 05 상수도 계측제어공사 일반사항”에 따른다.

3.2 설치

(1) 프로젝터의 스크린 위치는 전체 중앙감시 제어실 배치를 고려하여 운영자가 보다 용이하게 감시기능을 수행할 수 있도록 선정하여야 한다.

(2) 스크린 및 프로젝터는 가벼운 진동이나 충격에 영향을 받으므로 견고하게 설치하여야 한다.

(3) 프로젝터를 단계별로 설치하는 경우 2단계를 고려하여 1단계 시 중앙에 위치하고 2단계 시 설치가 용이하게 좌우로 이동 가능토록 스크린을 설치하여 2단계 추가 시 패널의 재조작 없이 이루어지도록 하고 스크린 이외의 잔여공간은 스크린과 전체중앙감시제어실과 조화를 이룰 수 있도록 처리하여야 한다.

(4) 프로젝터의 화면 선택스위치 및 운영 컴퓨터(필요 시)는 운전원이 쉽게 화면을 선택조절 할 수 있는 위치에 설치하여야 한다.

KCS 57 95 40 : 2017

상수도공사 수위계

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE

KC CODE KCS 57 95 40

국가건설기준

목 차

KCS 57 95 40 상수도공사 수위계 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 1

3. 시공 ····· 2

KCS 57 95 40 상수도공사 수위계

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 시방서는 상수도 시설을 운영하기 위해 설치되는 수위계의 설계, 제작, 시험, 운반, 설치 및 검사에 대하여 적용한다.

(2) 기타 사항은 이 시방서 “KCS 57 95 05 상수도 계측제어공사 일반사항”에 따른다.

1.2 참고기준

- KS A ISO 80000-1 국제단위계(SI) 그 사용법
- KS A 0083 질량 분석계형 누출 탐지기 교정방식 통칙
- KS A ISO 9001 품질경영시스템-요구사항
- 한국수도협회 규격(KWWA)

1.3 용어의 정의

이 시방서 “KCS 57 95 05 상수도 계측제어공사 일반사항 1.3 용어의 정의”에 따른다.

1.4 요구조건

수위계의 구성품들은 완전한 형태의 시스템으로 구성되고, 수위계의 각 단위는 모든 기본센서, 변환기 등 필요한 부속품들을 포함한다.

1.5 제출물

이 시방서 “KCS 57 90 05 상수도 전기공사 일반사항 1.7 제출물”에 따른다.

1.6 품질보증

이 시방서 “KCS 57 90 05 상수도 전기공사 일반사항 1.8 품질보증”에 따른다.

1.7 타 공정과의 협력 작업

이 시방서 “KCS 57 90 05 상수도 전기공사 일반사항 1.10 타 공정과의 협력 작업”에 따른다.

2. 자재

2.1 일반사항

다음에 명시되지 않은 사항은 이 시방서 “KCS 57 95 05 상수도 계측제어공사 일반사항”에 따르며

각 절의 요구사항 및 필요에 따라 제작자의 표준 기기로 수정될 수 있다.

2.2 규격 및 수량

별도의 전문시방서에 따르되, 공정 및 주변 조건 등을 반영하여 형식을 결정한다.

2.2.1 초음파 수위계

(1) 검출방식 : 초음파를 이용해 수위를 측정하는 방식
(2) 검출기 재질 및 구조 : 공정 및 주변 조건 등을 고려하여 형식 선정
(3) 출력신호 : 4 ~ 20mA
(4) 기타 부속설비 일체를 공급한다.

2.2.2 투입식 수위계

(1) 검출방식 : 수두압을 이용해 수위를 측정하는 방식
(2) 검출기 재질 및 구조 : 공정 및 주변 조건 등을 고려하여 형식 선정하되 검출기는 방수형이어야 한다.
(3) 출력신호 : 4 ~ 20mA
(4) 기타 부속설비 일체를 공급한다.

2.2.3 플로트식 수위계

(1) 검출방식 : 수면에 플로트를 띄워 플로트의 위치를 이용해 수위를 측정하는 방식
(2) 검출기 재질 및 구조 : 공정 및 주변 조건 등을 고려하여 형식을 선정한다.
(3) 출력신호 : 4 ~ 20mA
(4) 기타 부속설비 일체를 공급한다.

3. 시공

3.1 일반사항

다음에 명시하지 않은 사항은 이 시방서 “KCS 57 95 05 상수도 계측제어공사 일반사항”에 따른다.

3.2 설치

3.2.1 일반사항

(1) 전송기에 노이즈 방지를 위하여 동력용 전원, 대용량 변압기, 동력선 등의 노이즈원과 격리하여 배선하여야 한다.
(2) 단자 상자는 방수구조로 하며 공사 시에는 전기 배선구를 통하여 우수가 들어가지 않도록 전기 배선구에 전선관 등을 사용하여 우수의 침입방지 대책을 세워야 한다.
(3) 피뢰기 내장형의 경우는 전송기 가까이에 접지공사를 하여야 한다.
(4) 설치 및 보수 작업이 용이하도록 설치하여야 한다.
(5) 옥외설치 시 직사광선이 닿지 않도록 설치하여야 한다.

3.2.2 초음파 수위계 검출부

(1) 1m 이상 불감대를 설정하여 수신과 측정시 안전성을 확보하여야 한다.

(2) 측정면까지의 사이에 장애물이 없도록 설치하여야 한다.

(3) 부착성이 강한 잔여물과 거품이 많은 곳은 피하도록 타공종과 협의하여야 한다.

3.2.3 투입식 수위계 검출부

(1) 설치장소에 물의 흐름 등 물의 움직임이 있는 경우에는 무거운 추를 부착하거나 또는 보호관을 설치하여 검출부가 흐르지 않도록 하여야 한다.

(2) 검출부는 강한 충격을 받지 않도록 하여 감압소자가 파손되는 것을 방지하여야 한다.

3.2.4 플로트식 수위계 검출부

(1) 흐름이 있는 장소나 기포가 있는 장소에는 방파관을 설치한다.

(2) 부유물 등의 발생이 우려되는 장소에 적용 시에는 이에 대한 대책을 마련하여야 한다.

(3) 동절기에 가동부 동결 방지를 고려하여야 한다.

3.2.5 변환기

(1) 진동이 없고 보수 작업을 용이하게 실행할 수 있는 장소 설치하여야 한다.

(2) 부식성 가스가 방출될 우려가 없는 곳에 설치하여야 한다.

(3) 온도 변동이 적은장소에 설치하여야 한다.

(4) 직사광선 및 풍우를 받는 장소는 가능한 피하여 설치하고, 피할 수 없는 경우에는 차양 등을 설치하여야 한다.

KCS 57 95 45 : 2017

상수도공사 유량계

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE KCS 57 95 45

국가건설기준

목 차

KCS 57 95 45 상수도공사 유량계 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 2

3. 시공 ····· 2

KCS 57 95 45 상수도공사 유량계

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 시방서는 상수도 시설을 운영하기 위해 설치되는 유량계의 설계, 제작, 시험, 운반, 설치 및 검사에 대하여 적용한다.

(2) 기타 사항은 이 시방서 “KCS 57 95 05 상수도 계측제어공사 일반사항”에 따른다.

1.2 참고기준

- KS B 5260 전자유량계
- KS B 5325 액체용 유량계 측정 오차 시험 방법
- KS B 5640 다회선 초음파 유량계의 시험 방법
- KS B ISO 11631 유량측정-유량계 성능 규정 방법
- KS B ISO TR12765 관로내에서의 액체 유량 측정-전파시간 초음파 유량계를 이용한 방법
- 한국수도협회 규격(KWWA)

1.3 용어의 정의

이 시방서 “KCS 57 95 05 상수도 계측제어공사 일반사항 1.3 용어의 정의”에 따른다.

1.4 요구조건

유량계의 구성품들은 완전한 형태의 시스템으로 구성되고, 유량계의 각 단위는 기본센서, 변환기 등 필요한 부속품들을 포함한다.

1.5 제출물

이 시방서 “KCS 57 90 05 상수도 전기공사 일반사항 1.7 제출물”에 따른다.

1.6 품질보증

이 시방서 “KCS 57 90 05 상수도 전기공사 일반사항 1.8 품질보증”에 따른다.

1.7 타 공정과의 협력 작업

이 시방서 “KCS 57 90 05 상수도 전기공사 일반사항 1.10 타 공정과의 협력 작업”에 따른다.

2. 자재

2.1 일반사항

다음에 명시되지 않은 사항은 이 시방서 “KCS 57 95 05 상수도 계측제어공사 일반사항”에 따르며 각 절의 요구사항 및 필요에 따라 제작자의 표준 기기로 수정될 수 있다.

2.2 규격 및 수량

별도의 전문시방서에 따르되, 공정 및 주변 조건 등을 반영하여 형식을 결정한다.

2.2.1 전자식유량계

(1) 측 정 범 위 : 0 ~ 0.3-10m/s
(2) 정 도 : ±0.5% FS (유속 0.3m/s 이상)
(3) 유량계크기 : 관경에 및 유속에 따라 결정
(4) 출 력 신 호 : 4 ~ 20mADC, 적산펄스
(5) 부 가 기 능 : 필요 시 정역류 측정 및 다중레인지(자동)
(6) 전 원 : AC 80 ~ 250V
(7) 기타 부속설비 일체를 공급한다.

2.2.2 초음파식유량계

(1) 측정범위 : 0 ~ 0.3-10m/s
(2) 정 도 : 관경 ϕ300mm 이하 ±1.5% FS 이내
ϕ350mm 이상 ±1.0% FS 이내
(3) 출력신호 : 4 ~ 20mADC, 적산펄스
(4) 부가기능 : 필요 시 정역류 측정 및 다중레인지(자동)
(5) 전 원 : AC 80 ~ 250V
(6) 기타 부속설비 일체를 공급한다.

3. 시공

3.1 일반사항

다음에 명시하지 않은 사항은 이 시방서 “KCS 57 95 05 상수도 계측제어공사 일반사항”에 따른다.

3.2 설치

3.2.1 일반사항

(1) 전송기에 노이즈 방지를 위하여 동력용 전원, 대용량 변압기, 동력선 등의 노이즈원과 격리하여 배선하여야 한다.
(2) 단자 상자는 방수구조로 하며 공사 시에는 전기 배선구를 통하여 우수가 들어가지 않도록 전기 배선구에 전선관 등을 사용하여 우수의 침입방지 대책을 세워야 한다.

(3) 피뢰기 내장형의 경우는 전송기 가까이에 접지공사를 하여야 한다.
(4) 설치 및 보수 작업이 용이하도록 설치하여야 한다.
(5) 옥외설치 시 직사광선이 닿지 않도록 설치하여야 한다.

3.2.2 전자유량계

(1) 검출기 · 변환기간의 전용 케이블의 최장거리는 장치 및 유체의 도전율에 따라 다르므로 반드시 확인 후 설치한다.
(2) 검출기는 측정 유체가 항상 만관으로 되는 곳에 설치하여야 한다.
(3) 검출기 상류측 10D, 하류측 5D의 직관부가 확보되도록 설치하는 것이 바람직하다.
(4) 보수점검을 위해 검출기 상 · 하류측에 게이트 밸브를 설치하고, 필요 시 바이패스관을 설치한다.
(5) 검출기 · 어스링의 접지는 제3종접지로 한다.
(6) 유속이 느릴 경우에는 검출기의 전후에 레듀사를 설치하고 구경의 축소를 고려한다.

3.2.3 초음파유량계

(1) 유속분포 영향이 크기 때문에 상류측 10D(펌프 출구 50D, 밸브 30D), 하류측 5D 이상의 직관부를 확보한다.
(2) 측정관내에는 유체가 항상 만관이 되어 있도록 설치한다.
(3) 유체에 부유물, 기포 등이 많은 장소에는 대책을 마련한다.
(4) 저 유속에서는 정도가 떨어지기 때문에 측정레인지 유속 범위를 확보한다.

KCS 57 95 50 : 2017

상수도공사 압력계

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE KCS 57 95 50

국가건설기준

목 차

KCS 57 95 50 상수도공사 압력계 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 1

3. 시공 ····· 2

KCS 57 95 50 상수도공사 압력계

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 시방서는 상수도 시설을 운영하기 위해 설치되는 압력계의 설계, 제작, 시험, 운반, 설치 및 검사에 대하여 적용한다.

(2) 기타 사항은 이 시방서 “KCS 57 95 05 상수도 계측제어공사 일반사항”에 따른다.

1.2 참고기준

- KS A ISO 80000-1 국제단위계(SI) 그 사용법
- KS A 0083 측정, 교정방식 통칙
- KS Q ISO 9001 품질경영시스템-요구사항
- 한국수도협회 규격(KWWA)

1.3 용어의 정의

이 시방서 “KCS 57 95 05 상수도 계측제어공사 일반사항 1.3 용어의 정의”에 따른다.

1.4 요구조건

압력계의 구성품들은 완전한 형태의 시스템으로 구성되고, 압력계의 각 단위는 기본센서, 변환기 등 필요한 부속품들을 포함한다.

1.5 제출물

이 시방서 “KCS 57 90 05 상수도 전기공사 일반사항 1.7 제출물”에 따른다.

1.6 품질보증

이 시방서 “KCS 57 90 05 상수도 전기공사 일반사항 1.8 품질보증”에 따른다.

1.7 타 공정과의 협력 작업

이 시방서 “KCS 57 90 05 상수도 전기공사 일반사항 1.10 타 공정과의 협력 작업”에 따른다.

2. 자재

2.1 일반사항

다음에 명시되지 않은 사항은 이 시방서 “KCS 57 95 05 상수도 계측제어공사 일반사항”에 따르며

각 절의 요구사항 및 필요에 따라 제작자의 표준 기기로 수정될 수 있다.

2.2 규격 및 수량

별도의 전문시방서에 따르되, 공정 및 주변 조건 등을 반영하여 형식을 결정한다.

2.2.1 다이어프램식압력계

(1) 형　　식 : 다이어프램식 (STS 316)
(2) 측정범위 : 0 ~ 1MPa (0 ~ 10kg/cm2)
(3) 출력신호 : 4 ~ 20mA DC
(4) 설　　치 : 현장 설치 상황에 따라 지정
(5) 정 밀 도 : ±0.25% F.S
(6) 지　　시 : 4-Digit LCD Display
(7) 기타 압력계 부속설비 및 설치 부속 설비 일체 공급

2.2.2 차압식 압력계

(1) 형　　식 : 다이어프램식 (STS 316)
(2) 측정범위 : 0 ~ 2MPa (0 ~ 2kg/cm2)
(3) 출력신호 : 4 ~ 20mA DC, 2선식
(4) 설　　치 : 현장 설치 상황에 따라 지정
(5) 정 밀 도 : ±0.25% F.S
(6) 지　　시 : 4-Digit LCD Display
(7) 기타 차압식 압력계 부속설비 및 설치 부속 설비 일체 공급

3. 시공

3.1 일반사항

다음에 명시하지 않은 사항은 이 시방서 “KCS 57 95 05 상수도 계측제어공사 일반사항” 및 “KCS 57 95 60 도압배관공사”에 따른다.

3.2 설치

3.2.1 압력계

(1) 압력 취출구는 수평보다 아래쪽으로 45° 이내로 하여 소켓을 용접하여야 한다.
(2) 부식성 유체의 경우 내식 재질의 파이프를 사용하여야 한다.
(3) 도압 배관은 내부를 잘 청소한 후 배관하여야 한다.
(4) 액체가 동결할 우려가 있는 경우에는 보온하여야 한다.

3.2.2 차압식 압력계

(1) 도압 배관은 2/10 이상의 윗방향, 하부는 1/10 이상의 윗방향으로 기울어지도록 한다.

(2) 도압 배관의 구부러짐은 반경 80mm 이상으로 하고 적당한 지지구에서 고정하여야 한다.
(3) 액체가 동결할 우려가 있는 경우에는 보온하여야 한다.

KCS 57 95 55 : 2017

상수도공사 수질측정장치

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE KCS 57 95 55

국가건설기준

목 차

KCS 57 95 55 상수도공사 수질측정장치 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 2

3. 시공 ····· 3

KCS 57 95 55 상수도공사 수질측정장치

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 시방서는 상수도 시설을 운영하기 위해 설치되는 수질측정장치의 설계, 제작, 시험, 운반, 설치 및 검사에 대하여 적용한다.

(2) 기타 사항은 이 시방서 “KCS 57 95 05 상수도 계측제어공사 일반사항”에 따른다.

1.2 참고기준

- KS A ISA 80000-1 국제단위계(SI) 그 사용법
- KS A 0511 온도 측정 방법 통칙
- KS A 0083 측정, 교정방식 통칙
- KS A 5105 pH 측정용 유리전극
- KS Q ISO 9001 품질경영시스템-요구사항
- 한국수도협회 규격(KWWA)

1.3 용어의 정의

이 시방서 “KCS 57 95 05 상수도 계측제어공사 일반사항 1.3 용어의 정의”에 따른다.

1.4 요구조건

수질측정장치의 구성품들은 완전한 형태의 시스템으로 구성되고, 수질측정장치의 각 단위는 기본센서, 변환기 등 필요한 부속품들을 포함한다.

1.5 제출물

이 시방서 “KCS 57 90 05 상수도 전기공사 일반사항 1.7 제출물”에 따른다.

1.6 품질보증

이 시방서 “KCS 57 90 05 상수도 전기공사 일반사항 1.8 품질보증”에 따른다.

1.7 타 공정과의 협력 작업

이 시방서 “KCS 57 90 05 상수도 전기공사 일반사항 1.10 타 공정과의 협력 작업”에 따른다.

2. 자재

2.1 일반사항

다음에 명시되지 않은 사항은 이 시방서 “KCS 57 95 05 상수도 계측제어공사 일반사항”에 따르며 각 절의 요구사항 및 필요에 따라 제작자의 표준 기기로 수정될 수 있다.

2.2 규격 및 수량

별도의 전문시방서에 따르되, 공정 및 주변 조건 등을 반영하여 형식을 결정한다.

2.2.1 일반사항

(1) 측정 중 센서의 이상 유무가 Check 되어야 한다.
(2) 일반적인 보수 및 조작이 외부에서 가능하여야 하며, 교정 및 조작이 간단하여야 한다.
(3) 자기 진단기능 및 자동 세척 기능이 있어야 한다.
(4) 측정 Range를 자유로이 설정할 수 있어야 한다.
(5) 다음의 환경에서 이상 없이 동작하여야 한다.
① 주위온도 : -10 ~ 55 ℃
② 보존온도 : -30 ~ 70 ℃
③ 주위습도 : 10 ~ 90% RH

2.2.2 pH Meter

(1) 측 정 방 식 : 별도의 전문시방서에 따르되 공정 및 주변 조건 등을 반영하여 형식을 결정한다.
(2) 측 정 범 위 : pH 0 ~ 14pH (온도 측정 가능한 것)
(3) 표 시 범 위 : pH 0 ~ 14pH
(4) 재 현 성 : ±0.05 pH
(5) 정 도 : ±0.1pH 이내
(6) 응 답 속 도 : 10초 이내
(7) 온 도 보 상 : 시료수 온도 범위에 따른 자동보상
(8) 교 정 : 측정범위내의 표준액으로 교정
(9) 변환기출력 : 4 ~ 20mA DC
(10) 전 원 : AC 110V/220V, 60Hz
(11) 기타 sensor, controller 부속설비 및 설치 자재를 공급하여야 한다.

2.2.3 탁도계

(1) 측정방식 : 별도의 전문시방서에 따르되 공정 및 주변 조건 등을 반영하여 형식을 결정한다.
(2) 측정범위 : 별도의 전문시방서에 따르되 공정 및 주변 조건 등을 반영하여 범위를 결정한다.
(3) 출력신호 : 4 ~ 20mA
(4) 반응속도 : 3분 이내, 90% Response
(5) 기타 sensor, controller 설치 부속설비 일체를 공급한다.

2.2.4 알카리도계

(1) 측정방식 : 별도의 전문시방서에 따르되 공정 및 주변 조건 등을 반영하여 형식을 결정한다.
(2) 측정범위 : 0 - 50/100ppm(절환선택)
(3) 출력신호 : 4 ~ 20mA
(4) 재 현 성 : ±1% F.S
(5) 전 원 : AC 110V/220V, 60Hz
(6) 교 정 : 표준 교정 액에 의한 자동교정
(7) 기타 sensor, controller 설치 부속설비 일체를 공급한다.

2.2.5 잔류염소 측정기

(1) 형 식 : 별도의 전문시방서에 따르되 공정 및 주변 조건 등을 반영하여 형식을 결정한다.
(2) 측정범위 : 0 - 1/0 - 5PPM (절환선택)
(3) 정 도 : ±1 % F.S
(4) 출 력 : 4 ~ 20mA DC
(5) 전 원 : AC 110V/220V, 60Hz
(6) 기타 sensor, controller 설치 부속설비 일체를 공급한다.

2.2.6 온도 측정기

(1) 형 식 : 측온저항체(PT100Ω)
(2) 측정범위 : 0 ~ 100℃
(3) 분 해 능 : ± 0.1 ℃
(4) 출 력 : 4 ~ 20mA DC
(5) 전 원 : AC 110V/220V, 60Hz
(6) 기타 sensor, controller 설치 부속설비 일체를 공급한다.

2.2.7 전기전도도계

(1) 형 식 : 별도의 전문시방서에 따르되 공정 및 주변 조건 등을 반영하여 형식을 결정한다.
(2) 측정범위 : 0 ~ 100℃
(3) 정 도 : ± 2% F.S
(4) 출 력 : 4 ~ 20mA DC
(5) 전 원 : AC 110V/220V, 60Hz
(6) 기타 sensor, controller 설치 부속설비 일체를 공급한다.

3. 시공

3.1 일반사항

다음에 명시하지 않은 사항은 이 시방서 “KCS 57 95 05 상수도 계측제어공사 일반사항”에 따른다.

3.2 설치

(1) 수질실험실 또는 현장제어실에 수질가대 또는 수질계측기반에 견고하게 설치하며 계측 등 감시 및 기기 성능에 문제가 없도록 설치하여야 한다.

(2) 배선 및 결선

① 접지는 동력용과 구분하여 접지하여야 한다.

② 출력 케이블, 잡음원과 분리하여 포설하여야 한다.

③ 전원선의 전압강하는 2V 이내로 하여야 한다.

(3) 각 기기의 접속구 가까이에는 유니온 카플링, 신축관등을 사용하여 기기와 배관이 간단히 분리되도록 하여야 한다.

① 시료수 배관은 수도용 폴리에틸렌 분체라이닝 강관(PFP)을 사용하며 시료수가 많이 오염될 경우는 배관 도중에 유니온 카프링, 신축관, 후렌지 등을 집어넣어 청소 시에 배관을 쉽게 풀 수 있도록 하여야 한다.

② 시료수의 오염이 심할 경우, 이들 오염물질의 부착이나 퇴적을 막도록 조치하여야 하며, 유량이 많아 탱크가 넘치지 않도록 설치하여야 한다.

④ 배수 배관 거리는 20m 이내로 하여 토출구는 대기개방으로 하여 반드시 하강배관으로 하여야 한다.

⑤ 배수 배관은 시료 배관과 같이 만곡부는 완만하게 하고, 오염물질이 많은 경우 배관을 쉽게 해체하여 청소가 가능하도록 하여야 한다.

KCS 57 95 60 : 2017

상수도 도압배관공사

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE KCS 57 95 60
국가건설기준

목 차

KCS 57 95 60 상수도 도압배관공사 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 3

3. 시공 ····· 4

KCS 57 95 60 상수도 도압배관공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 시방서는 상수도시설의 현장계기 및 시스템 제어관련 도압 배관 및 공기 튜브 설치공사의 대하여 적용한다.

(2) 기타 사항은 이 시방서 “KCS 57 95 05 상수도 계측제어공사 일반사항”에 따른다.

1.2 참고기준

- KS B 0222 관용 테이퍼 나사
- KS B 1502 관 플랜지의 치수 허용차
- KS B 1503 강제 용접식 관 플랜지
- KS B 1506 스테인리스 강제 용접식 플랜지
- KS B 1510 구리 합금제 관 플랜지의 기본 치수
- KS B 1511 철강제 관 플랜지의 기본 치수
- KS B 1519 관 플랜지의 개스킷 자리 치수
- KS B 1522 일반 배관용 강제 맞대기 용접식 관 이음쇠
- KS B 1533 나사식 강관제 관이음쇠
- KS B 1536 벨로우즈형 신축 관이음
- KS B 1541 배관용 강제 맞대기 용접식 관이음쇠
- KS B 1546 폴리에틸렌 관이음쇠
- KS B 1547 일반 배관용 스테인리스 강관 프레스식 관 이음쇠
- KS B 2301 청동 밸브
- KS B 2308 볼 밸브
- KS B 2350 주철 밸브
- KS B 2361 주강 플랜지형 밸브
- KS B 5215 수은 충만 압력식 지시 온도계
- KS B 5235 증기압식 지시 온도계
- KS B 5302 유리제 온도계
- KS B 5305 부르동관 압력계
- KS B 5315 유리제 2중관 온도계
- KS B 6216 증기용 및 가스용 스프링 안전 밸브
- KS D 3507 배관용 탄소 강관
- KS D 3515 용접 구조용 압연 강제
- KS D 3562 압력 배관용 탄소 강관
- KS D 3576 배관용 스테인리스 강관

- KS D 3595 일반 배관용 스테인리스 강관
- KS D 5301 이음매 없는 구리 및 구리합금 관
- KS D 5578 구리 및 구리합금 관 이음쇠
- KS M 3401 수도용 경질 폴리염화비닐관
- KS M 3408-1 수도용 플라스틱배관계-폴리에틸렌(PE)-일반사항
- KS M 3408-2 수도용 플라스틱배관계-폴리에틸렌(PE)-관
- KS M 3408-3 수도용 플라스틱배관계-폴리에틸렌(PE)-이음관

1.3 용어의 정의

이 시방서 “KCS 57 95 05 상수도 계측제어공사 일반사항 1.3 용어의 정의”에 따른다.

1.4 요구조건

(1) 도압 배관은 프로세스의 탱크류나 배관류 등의 검출단 끝에서 측정기기 까지의 프로세스 유체의 압력을 끌게하는 배관을 의미한다.
(2) 도압 배관 공사는 프로세스로 부터 압력을 인출하는 배관류, 배관류 등을 연결하는 피팅류 및 밸브류와 필요 시 도압관 보온 자재 등으로 구성된다.
(3) 특히 고압(30Kg/㎠이상) 측정에 사용되는 차단밸브는 이중으로 설치하여 안전에 대비하여야 한다.

1.5 제출물

(1) 다음에 명시되지 않은 사항은 이 시방서 “KCS 57 90 05 상수도 전기공사 일반사항 1.7 제출물”에 따른다.
(2) 도압 배관 설치 여건과 계약문서의 조건 및 설계도서와의 적합성 여부를 확인하고 도압 배관 설치 수행상의 잘못 또는 구매 설치의 누락을 방지하기 위하여 상세도를 작성, 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 확인을 받은 후 도압 배관의 구매 설치에 착수하여야 한다.
(3) 상세도면은 설계도서의 요구 사항이 종합되도록 작성하여야 하며, 부위별 재료명과 제작구매 설치 상태가 명확히 표기되어야 하고, 정확한 치수 및 축적이 명시되어야 한다. 또한, 설계도서대로 제작구매설치하기 위해 조정하여야 할 조건이 있을 경우는 이를 명시하여야 한다.
(4) 상세도면에 포함되어야 할 내용은 다음과 같다.
① Hook Up 도면
② 각 설비의 외관도, 내부 배치도, 상세도 (공기압 판넬이 있을 경우)
③ 배관 배선
④ 도압 배관 Schedule
⑤ 보온재 시공 도면
⑥ 중요기기 설치 상세도

1.6 품질보증

이 시방서 “KCS 57 90 05 상수도 전기공사 일반사항 1.8 품질보증”에 따른다.

1.7 타 공정과의 협력 작업

이 시방서 “KCS 57 90 05 상수도 전기공사 일반사항 1.10 타 공정과의 협력 작업”에 따른다.

2. 자재

2.1 일반사항

다음에 명시되지 않은 사항은 이 시방서 “KCS 57 95 05 상수도 계측제어공사 일반사항”에 따르며 각 절의 요구사항 및 필요에 따라 제작자의 표준 기기로 수정될 수 있다.

2.2 규격 및 수량

별도의 전문시방서에 따르되, 공정 및 주변 조건 등을 반영하여 규격 및 수량을 결정한다.

2.2.1 배관재료

KS 또는 동등 이상의 제품을 사용하여야 한다.

2.2.2 배관이음쇠

KS 또는 동등 이상의 제품을 사용하여야 한다.

2.2.3 밸브류

(1) 안전밸브 증기용 안전 밸브는 KS B 6216에 규정하는 기능이 확실한 것으로 한다. 액체용의 안전밸브는 스프링식으로 몸통은 주철제 또는 청동제 나사식이며 주요부는 청동제 또는 스테인리스 강제로서 작동이 확실하여야 한다.

(2) 자동 공기 빼기 밸브 : 물용은 KS B 2340에 적합한 제품, 또한 자동적으로 공기를 추출하는 기능을 가지고 동시에 최고 압력에 견딜 수 있는 것으로 한다. 증기용은 열동식으로 몸통은 주철제 또는 청동제로, 벨로스는 인청동제 또는 스테인리스 강제로, 그리고 플로트는 황동제로 제작된 것으로 기능이 확실한 것으로 한다.

(3) 증기트랩

① 벨로즈형은 KS B 6403에 따른다.

② 플로트형의 본체는 주철제, 주요부는 청동제 또는 스테인리스 강제, 플로트는 동판이거나 황동판제 또는 스테인리스 강판제로 하고 공기를 빼기 위한 열동식 트랩을 갖춘 기능이 확실한 것으로 한다.

③ 버킷형에 있어서의 본체는 주철제, 주요는 청동제 또는 스테인리스 강판 버킷은 동판이거나 황동판제 또는 스테인리스 강판제로 하고 기능이 확실한 것으로 한다.

④ 서머다이나믹식에 있어서의 본체는 주철제 또는 청동제, 주요부는 스테인리스 강제로 하고 기능이 확실한 것으로 한다.

(4) 볼조인트 : 볼부와 케이스부는 KS D 4301에 의한 3종(GC 20)으로 미끄럼부가 경질크롬 도금 다

듬질의 상당품 이상으로 하고 호칭지름 50㎜이하는 나사형으로 하며 호칭지름 65㎜이상은 플랜지형으로 한다. 이 조인트는 관의 신축 또는 굴절등에 있어서 새지 않고 작동이 확실한 것으로 한다.

(5) 관지지 철물 및 고정 철물

① 관의 신축, 수평흔들림, 하중에 견딜 수 있는 것으로서 관의 구경과 재질에 대응한 충분한 지지 강도를 갖는 구조를 하고 사용 강재는 KS D 3503에 적합한 강제로 한다. 특기 또는 기타 지시가 있을 때에는 방지재를 붙힌다. 롤러가 달린 지지 철물과 지지대 철물은 관을 안정되게 놓기 쉬운 철제롤러를 사용하고 그 회전축은 충분한 강도를 가지며 롤러의 회전에 지장이 없는 구조의 철제 걸이 철몰 또는 받침 철물로 지지한 것으로 한다.

② 인서트 철물은 관의 지지에 충문한 강도를 가지고 걸이 철물 등의 연결에 편리한 구조의 것으로 하며 주철제 아니면 가단주철 또는 강판제의 압출품으로 한다.

3. 시공

3.1 일반사항

다음에 명시하지 않은 사항은 이 시방서 “KCS 57 95 05 상수도 계측제어공사 일반사항”에 따른다.

(1) 시공자는 설치에 사용되는 모든 기자재에 대해 철저한 내부, 외부의 청소를 하도록 한다.

(2) 시공자는 설치 과정에서 습기 또는 기타 이물질이 배관 내에 유입되지 않도록 각별한 유의를 하며, 오물 유입 가능성이 있는 부분은 방청 처리후 밀봉한다.

(3) 모든 청소 작업순서는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 하며, 제작자가 제공하는 자료에 작업순서가 있을 시에는 제작자의 지시에 준해 작업한다. 청소작업은 기본 금속 성질을 변경시키지 않으며, 외관상 나쁜 흔적을 남기지 않는다.

(4) TUBE, FITTING 및 각종 연결 부분은 설치 전에 청결한 공기로 청소하여 청소 후에 발행할 수 있는 손상을 사전에 방지한다.

(5) 작업이 종료된 후에는 주변 청소를 실시하여 항시 작업장을 청결히 하도록 한다.

3.2 설치

다음에 명시하지 않은 사항은 이 시방서 “KCS 57 95 05 상수도 계측제어공사 일반사항”에 따른다.

3.2.1 공통사항

(1) 시공자는 관련 도면(Hook Up, Layout, 제작자 도면) 및 시방서를 충분히 숙지한다.

(2) 기계 및 배관 작업의 진행 상황을 확인하여 도압 배관 설치 작업의 시점이 적합한지 검토한다.

(3) 현장에서는 계기용으로 검출단에 설치되는 1차 블록 밸브 설치 유무를 확인한다.

(4) 도면 및 시방서에서 지시한 규격, 재질 및 TYPE이 맞는 자재를 확보하고, 이물질이 관내부에 들어 있는지 또는 공장 제작 과정에서 잘못된 부분이 있는지 검사한다.

(5) 설치될 도압 배관의 경로를 다음과 같은 내용에 적합하도록 설정한다.

① 운영자의 보행 및 보수에 지장이 없을 것
② 검출단으로부터 계기까지의 설치 거리가 최대한 짧을 것
③ 다른 설비와 간섭이 되지 않을 것
④ SUPPORT 설치 및 고정이 용이할 것
⑤ 외부에서 발생되는 진동의 영향이 없을 것

(6) 배관을 절단 할 때는 고속 커터, 쇠톱 또는 배관 절단기를 사용한다.(산소 절단기를 사용해서는 안된다.)

(7) 절단 후 단구 및 내면의 거친 부분은 리머 또는 둥근줄을 이용하여 매끈하게 한다.

(8) 배관을 구부릴 때는 유압 벤더를 사용하고 전선관용 수동 벤더를 사용해서는 안된다.

(9) 선단 부위가 타원형이 되지 않도록 규격에 맞는 유압벤더를 사용하여 벤딩하도록 한다.

(10) 나사를 만들때는 나사산의 수가 12~14개가 되도록 하며, 사람의 손으로 돌려 조였을 때 3~4회가 돌아가도록 한다.

(11) 나사를 만든 후 기름 등 이물질을 완전히 제거하여 실 테이프를 7~8회 감는다. 실 테이프를 감을 때는 시계 방향으로 감는다.

(12) 나사 형태는 조인 후 반대로 풀면 누수가 생기기 때문에 반대로 돌려 푸는 일이 없도록 한다.

(13) 파이프렌치로 무리하게 조여 피팅류 또는 배관에 손상이 가지 않게 주의한다.

(14) 용접형 도압배관 설치 작업은 나사형의 설치 절차와 크게 다른점이 없고, 용접 절차에 주의하여 작업한다. 용접을 할 때는 배관과 계기를 분리하여야 하며, 용접기 전류가 계기 내부로 흘러 스파크가 발생하지 않도록 한다. 계기용 함체 또는 파이프 스텐션에 용접기용 접지를 설치하지 않도록 한다.

(15) 도압배관 설치가 끝나면 검출단에 있는 1차 밸브를 닫고 드레인 밸브는 열어둔다.

(16) 누수 시험의 압력은 설계 압력의 1.5배를 주어 실시한다.

(17) 누수 시험을 할 때는 계기 전단에 있는 계기 밸브 및 메뉴폴더 밸브를 꼭 잠근다.

(18) 도압배관의 기포 및 수포에 의한 계기의 오차가 발생하지 않도록 수평에서 경사를 1/12 정도로 경사 각도를 주고, 높낮이를 만들어 밴트나 드레인 을 설치할 것이며, 보수에 용이하도록 유니온 조인트를 사용하여야 한다.

(19) 도압배관 지지물은 일정간격으로 설치하되 처짐이나 이완이 생기지 않도록 행거를 설치하며, 지지물 간격이 기준을 초과하여서는 안된다. 또한 열팽창에 의하여 신축이 예상되는 장소에는 견고하게 고정되어서는 안된다.

(20) 도압배관 공사에 사용되는 피팅류는 사용 압력 및 사용 온도에 따라 재질, 등급이 적합해야 한다. 또한 피팅류들이 서로 섞이지 않도록 등급에 따라 항목별로 구분 저장하였다가 설치하여야 한다.

3.2.2 유량 측정 계기

(1) 공통사항

① 부식성, 고점성, 고온도 액체 등의 유량 측정 시는 응축포트 또는 씰포트를 설치도면 및 배관 기타 참고 도면을 참조하여 설치하여야 한다.

② 프로세서 탭에서 응축포트 또는 씰포트까지의 배관 거리는 가능한 한 짧게 하여야 한다.

③ 한쌍의 응축포트는 같은 높이로 설치하여야 한다.

④ 수직배관에서 응축포트는 고압측의 높이를 기준하여 설치하여야 한다.

⑤ 한쌍의 도압배관은 서로 같은 온도로 유지하기 위해 가능한 한 모든 영역에서 한쌍을 같이 배관하여야 하며, 만약 보온이 필요할 경우 한쌍의 배관을 같이 보온해야 한다.

(2) 공기 및 가스의 경우

① 차압발신기는 차압 취출점의 상부에 설치하여야 하며 탭(TAP)은 상부에서 추출하여야 한다.

② 차압발신기를 차압 취출점보다 낮게 설치할 경우에는 도압배관을 대략 0.5~1.0m 정도 올려 배관한 후 발신기에 접속하며 배수탱크를 설치하여야 한다.

③ 배관 내 드레인액의 고임이 없도록 올림 구배로 정확하게 지켜야 한다.

(3) 증기의 경우

① 차압발신기는 검출단의 아래쪽에 취부하는 것을 원칙하여야 한다.

② 검출단을 나온 직후 응축 포트를 취부하여야 하며, 응축포트는 상·하류축의 같은 레벨에 탭높이와 수평이 되도록 설치하여야 한다.

③ 검출단에서 차압발신기까지의 거리는 될수록 짧게 하여야 하며 계기의 설치위치를 고려하여야 한다.

④ 기포가 도압배관 속에 고이지 않도록 내림 구배가 되도록 한다.

⑤ 차압 발신기를 차압 취출점보다 높게 설치할 경우에는 도압배관을 대략 0.5~1.0m 정도 내려 배관한 후 발신기에 접속한다.

(4) 액체의 경우

① 차압발신기는 차압 취출점의 아래에 설치하는 것을 원칙으로 하며 정확한 탭 추출은 상세설계 도면에 표시하여야 한다.

② 고온의 경우에는 응축 포트를 취부하여야 한다.

③ 배관 내 기포가 잔류하지 않도록 내림 구배를 도면에 지시한 대로 정확하게 지켜야 한다.

④ 유체가 부식성이거나 기화 또는 액화되기 쉬운 유체에는 도압 배관에 씰포트를 사용하여야 한다.

3.2.3 압력 측정 계기

(1) 공통사항

① 한쌍의 차압감지관은 양쪽 배관이 동일 온도를 유지할 수 있도록 최대한 같이 진행되도록 설치하여야 한다.

② 응축포트의 한쌍은 같은 높이에 설치하여야 하며 검출부와 같은 높이에 있거나 더 높이 있어야 한다.

③ 한쌍의 차압감지관은 계기의 고압단과 저압단이 제위치에 연결되도록 확실한 검사를 하여야 한다.

④ 완충기는 계기 차단밸브의 출구쪽 계기에 가깝게 설치하여야 한다.

⑤ 압력시험단은 접근하기가 용이하여야 한다.

⑥ 발신기 및 현장계기는 고온, 다습, 부식성 가스, 먼지가 심하지 않은 장소, 진동이 비교적 적은 장소를 택하고, 현장 압력계 및 압력 스위치는 운영자가 감시 및 보수점검이 용이한 곳에 설치하여야 한다.

⑦ 공정유체가 높은 점성 및 부식성일 경우 새퍼레이팅 쳄버를 공급 설치하여야 한다.

(2) 공기 및 가스의 경우

① 압력발신기 혹은 차압발신기는 취출점 상부에 설치하는 것을 원칙으로 하며 탭은 상부에서 추출하여야 한다.

② 압력발신기를 취출점보다 하부에 설치할 때는 압력 취출점에서 최소한 0.5~1.0m 정도 올려 배관한 후 발신기에 접속하며 배수 밸브를 설치하여야 한다.

③ 배관내 배수의 고임이 없도록 올림구배를 정확하게 지켜야 한다.

(3) 액체 및 증기의 경우

① 압력 발신기는 아래쪽에 설치하는 것을 원칙으로 한다.

② 압력원의 압력변동이 심한 고압의 경우에는 적당한 압력 완충기를 취부하여야 한다.

③ 검출점이 수평으로 추출되었을 경우에는 수평배관을 최대한 짧게 하여야 하며 1/12 이상의 구배를 주어야 한다.

(4) 연료계통의 경우

① 압력발신기는 압력 취출점 하부에 설치하여야 한다. 공정유체가 기름일 경우에는 씰포트를 취부하여야 한다.

② 검출단에서 씰포트 까지의 배관은 최소한 짧게 하여 설치하여야 한다.

③ 검출단에서 씰포트 까지는 보온공사를 하여야 한다.

3.2.4 수위 측정 계기

(1) 변환기는 차압추출구에 가까이, 운영자가 감시 및 보수점검이 용이한 곳, 진동이 적은곳, 온도변화가 적은곳 및 부식성 가스가 없는 곳 등에 설치한다.

(2) 측정유체에 증기가 포함되어 있을 경우에는 응축 포트를 설치하여 압력 탭과 수위가 수평이 되도록 설치하여야 한다.

(3) 수평부 배관 시 기포가 생기지 않도록 1/12 이상의 경사를 주어야 한다.

(4) 도압 배관 내부는 깨끗이 청소하고 취부하여야 한다.

(5) 차압식 수위계의 설치 위치는 탱크류 하측의 노즐과 수평 또는 이것보다 낮은 장소를 택한다.

3.2.5 도압 배관 보온(Heat tracing 포함) 설치

(1) 계측기 도압관 보온은 필요에 따라 전기 히터를 설치하여야 하며 보온재는 건조된 상태에서 시공하여야 한다.

(2) 보온재 설치 시 히터의 손상에 유의하여야 한다.

(3) 보온재 설치 후 전기 히터 설치 표시를 각 3m마다 설치하여야 한다.

(4) 계측기 도압관에 사용되는 보온 및 전기 히터 재질의 규격은 도압관 적용 기준에 따라 적절하에 적용되어야 한다.

3.2.6 배관지지

(1) 철골 또는 배관 등의 구조물의 직접 지지대를 취부할 때는 전기 용접으로 한다.
(2) 콘크리트 구조물에 취부할 경우에는 앙카볼트로 취부한다.
(3) 주배관, 기기 또는 탱크 등에 배관을 접속할 경우에는 감독원의 특별지시가 없는 한 지지대를 주배관, 기기 등에 취부해서는 안된다.
(4) 수평 및 수직의 계기 배관지지 간격은 현장여건에 따라 1.0~2.0m 이내의 범위로 하며 감독원의 지시에 따라야 한다.
(5) 레벨 게이지나 스위치의 튜브에는 콘크리트 구조물에 마운팅 스텐드 지지대를 설치하여 고정시켜야 한다.
(6) 모든 도압배관 및 제어배관 등은 어떤 조건하에서도 계기 자체에 유해한 응력이 가하지 않게 배열 설치하여야 한다.
(7) 도압배관의 지지간격은 최대 1.5m 이내로 현장여건에 따른다.

KCS 57 95 65 : 2017

상수도공사 CCTV설비

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE KCS 57 95 65

국가건설기준

목 차

KCS 57 95 65 상수도공사 CCTV설비 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 2

3. 시공 ····· 3

KCS 57 95 65 상수도공사 CCTV설비

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 시방서는 상수도공사의 이 시방서는 별도 명시된 경우를 제외하고 CCTV 설비 설치공사의 공급, 설치, 검사 및 시운용에 관한 사항을 규정한 것으로 적용범위는 다음과 같다.

① 기자재의 공급, 설치를 위한 사전조사 및 협의

② 기자재의 설계, 제작, 운반 및 설치

③ 설치를 위한 타 공사 공급 기자재와의 연결, 시험 및 조정

④ 기자재 설치를 위한 배관, 배선 및 부대작업

⑤ 예비자재, 유지보수용 계측기 및 공기구 공급

⑥ 기자재 시험, 검사 및 시운용, 교육훈련

(2) 기타 사항은 이 시방서 “KCS 57 95 05 상수도 계측제어공사 일반사항”에 따른다.

1.2 참고기준

- KS C IEC 60364 저압전기설비
- KS C IEC 61146 비디오 카메라
- KS C IEC 61965 음극선관의 기계적 안전
- KCS 31 75 40(약전설비공사) 4. 감시카메라설비공사

1.3 용어의 정의

이 시방서 “KCS 57 95 05 상수도 계측제어공사 일반사항 1.3 용어의 정의”에 따른다.

1.4 요구조건

(1) 시공자는 계약문서에 따라서 완전한 성능을 발휘할 수 있는 H/W와 S/W 및 부속품을 공급하여야 한다.

(2) 보안 및 경비용으로 설치될 경우 관련부서와 카메라 및 모니터 설치 위치 등에 대하여 협의하여야 한다.

(3) 배관, 배선 공사를 위해 타 공사 분야와 협의하여야 한다.

1.5 제출물

다음에 명시하지 않은 사항은 이 시방서 “KCS 57 90 05 상수도 전기공사 일반사항 1.7 제출물”에 따른다.

1.5.1 자재 공급전 제출물

시공자는 다음의 사항을 자재 공급 전에 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

(1) KS 표시품 또는 형식승인품 또는 기타 관계법령에 의하여 품질검사를 받았거나 품질 인증을 받은 재료인 경우는 그 제품임을 증명하는 증빙서류 사본

(2) CCTV설비의 재질, 치수, 형태 등 제반사항과 제조업체의 자재 납품 현황, 기술자료, 설치 지침서

(3) 외형도, 시스템 블럭 다이아그램, 제작시방서 등이 포함된 제작 도면

1.5.2 시공도

시공자는 다음 사항이 포함된 시공도를 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받은 후 시공에 착수 하여야 한다.

(1) 카메라 설치 위치도

(2) 카메라 설치 상세도

(3) 모니터 설치 위치도

1.5.3 기타 서류

(1) 시험 규정에 의하여 시험을 하도록 되어있는 항목의 시험성적서를 자재반입 시 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

(2) 시공 상태 확인 규정에 의하여 시공 상태 확인서를 제출하여 승인을 받아야 한다.

(3) 현장 시험을 하도록 되어 있는 항목에 대하여 시험성과표를 작성 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

1.6 품질보증

이 시방서 “KCS 57 90 05 상수도 전기공사 일반사항 1.8 품질보증”에 따른다.

1.7 타 공정과의 협력 작업

이 시방서 “KCS 57 90 05 상수도 전기공사 일반사항 1.10 타 공정과의 협력 작업”에 따른다.

2. 자재

2.1 일반사항

다음에 명시되지 않은 사항은 이 시방서 “KCS 57 95 05 상수도 계측제어공사 일반사항”에 따르며 각 절의 요구사항 및 필요에 따라 제작자의 표준 기기로 수정될 수 있다.

2.2 규격 및 수량

별도의 전문시방서에 따르되, 공정 및 주변 조건 등을 반영하여 규격과 수량을 결정한다.

2.2.1 카메라

(1) 칼라 카메라 : 별도의 전문시방서에 따르되, 공정 및 주변 조건 등을 반영하여 형식을 결정한다.

(2) zoom lens : 별도의 전문시방서에 따르되, 주변 조건 등을 반영 초점거리, 최대구경비 및 자동여부 등의 형식을 결정한다.

(3) housing : 별도의 전문시방서에 따르되, 주변 조건 등을 반영 옥내형과 옥외형으로 구분하여 형식을 결정한다.

(4) pan/tilt : 고정식이 아닐 경우 필요에 따라 별도의 전문시방서에 따르되, 주변 조건 등을 반영 옥내형과 옥외형으로 구분하여 형식을 결정하고, 회전각도, 회전속도, 탑재중량 및 토오크를 상하 좌우로 나누어 결정한다.

(5) bracket : 카메라를 고정하는 장비로 주변 조건 등을 반영하여 형식을 결정한다.

(6) pole : 카메라를 지지 고정해 주는 설비로 카메라가 흔들리지 않도록 충분한 지지가 될 수 있도록 규격과 재질을 결정한다.

(7) light : 별도의 전문시방서에 따르되, 별도의 추가 광원없이 영상을 감시할 수 있도록 햄프의 형식, 용량 및 투광기 형식 등을 결정한다.

2.2.2 컬러 모니터

별도의 전문시방서에 따르며, 공정 등을 반영하여 규격과 수량을 결정한다.

3. 시공

3.1 일반사항

다음에 명시하지 않은 사항은 이 시방서 “KCS 57 95 05 상수도 계측제어공사 일반사항”에 따른다.

3.2 설치

3.2.1 배선

(1) 감시카메라설비의 배선에 관한 사항은 전자통신 옥내, 옥외 배선공사의 규정에 따라 시공하여야 한다.

(2) 옥외에 설치되는 코넥타는 취부 후 방수처리 하여야 한다.

3.2.2 기기류의 설치

(1) 카메라의 설치장소는 사용목적, 촬영범위, 취부방법을 검토하고, 설치방법은 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여야 한다.

(2) 카메라의 취부는 다음의 각호에 적합하여야 한다.

① 렌즈에 조명 및 태양의 직접광이 들어오지 않도록 위치 및 각도에 유의하여 취부하여야 한다.

② 렌즈는 진동이 없도록 견고하게 취부하여야 한다.

③ 공조 설비의 급배기가 직접 미치지 아니하는 장소에 취부하여야 한다.

3.3 시험 및 검사

(1) 시험 및 검사는 주간, 야간으로 구분하여 시행하여야 한다.

(2) 시공자는 CCTV 설비 공사를 완료하고 공사감독자(건설사업관리자) 입회하에 CCTV 동작 시험을 실시하여야 한다.

① 녹화시험

② 팬/틸트 줌 콘트롤러에 의한 원격제어시험