EXCS 27 70 05 : 2021

터널설비공사 (부대시설편)

2021년 8월 5일 제정
http://www.kcsc.re.kr

한국도로공사

Expressway Construction Specification EXCS 27 70 05

고속도로공사 전문시방서 제·개정에 따른 경과 조치

「고속도로공사 전문시방서(EXCS ; Expressway Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)를 기본으로 하여 고속도로 시공에 관련된 공종을 대상으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 「공사시방서」를 작성하는데 활용하기 위한 「전문시방서」(Guide Specification)이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중인 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방기준으로 공사시방서 작성 시 도로교통연구원 홈페이지 및 국가건설기준센터 홈페이지에 등재된 최신 시방기준을 반드시 확인 후 작성하시기 바랍니다.

※ 도로교통연구원 홈페이지 : http://www.ex.co.kr/research/
국가건설기준센터 홈페이지 : http://www.kcsc.re.kr/

건설기준 연혁

- 이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 고속도로공사 전문시방서와 건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 고속도로공사 전문시방서를 중심으로 KCS 31 25 20 등의 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
고속도로공사 전문시방서(부대시설편)	• 고속도로공사 전문시방서 부대시설편을 제정	제정 (2002.2)
고속도로공사 전문시방서(부대시설편)	• 시대적 흐름을 반영하고 건설기술 발전에 이바지함으로써 '신뢰받는 국민기업 실현'을 달성하기 위하여 개정함	개정 (2005.12)
EXCS 27 70 05 :2021	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2021.8)

제　　정 : 2021년 8월 5일	개　　정 :　년　월　일
심　　의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 도로정책과	
관련단체 : 한국도로공사	작성기관 : 한국도로공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 터널설비공사 ····· 1
1.1.1 범위 ····· 1
1.1.2 참고기준 ····· 1
1.1.1 범위 ····· 1
1.1.2 참고 기준 ····· 1
1.1.3 용어의 정의 ····· 1
1.1.4 사용 전 조치사항 ····· 1
1.1.5 현장조사 및 설명 ····· 1
1.1.6 장비유지 ····· 2
1.1.7 자료제출 ····· 2
1.1.8 조립 및 설치 ····· 2
1.1.9 명판 ····· 2
1.1.10 마감 ····· 3
1.1.11 시험, 조정 및 평가 ····· 3
1.2 터널 소방설비공사 ····· 3
1.2.1 적용범위 ····· 3
1.2.2 관계법규 ····· 4
1.2.3 용어의 정의 ····· 4
1.3 터널 자동제어설비공사 ····· 4
1.3.1 적용범위 ····· 4
1.3.2 참고기준 ····· 4
1.3.3 용어의 정의 ····· 4
1.4 터널 호이스트 크레인공사 ····· 4
1.4.1 적용범위 ····· 4
1.4.2 참고기준 ····· 5
1.4.3 용어의 정의 ····· 5

2. 자재 ····· 5
2.1 터널설비공사 ····· 5
2.2 터널 소방설비공사 ····· 5
2.3 터널 자동제어설비공사 ····· 5
2.4 터널 호이스트 크레인공사 ····· 5
3. 시공 ····· 6
3.1 터널환기설비공사 ····· 6
3.1.1 제트팬 설치공사 ····· 6
3.1.2 축류송풍기 설치공사 ····· 8
3.1.3 전기집진기 설치공사 ····· 12
3.1.4 환기용 계측기 설치공사 ····· 13
3.2 터널 소방설비공사 ····· 16
3.2.1 옥내소화전 설비공사 ····· 16
3.2.2 이산화탄소 설비공사 ····· 18
3.2.3. 터널 제연설비공사 ····· 23
3.2.4 히팅케이블공사 ····· 23
3.2.5 피난연결통로 차단문 공사 ····· 24
3.3 터널 자동제어설비공사 ····· 25
3.3.1 배선 및 배관공사 ····· 25
3.3.2 기기 설치공사 ····· 26
3.3.3 시험 및 교육 ····· 26
3.4 터널 호이스트 크레인공사 ····· 27
3.4.1 기기 ····· 27
3.4.2 호이스트(권상, 횡행장치) ····· 28
3.4.3 주행 구동장치 ····· 29
3.4.4 급유장치 ····· 29
3.4.5. 운 전 ····· 29

1. 일반사항

1.1 터널환기설비공사

1.1.1 범위

(1) 이 절은 고속도로 터널의 환기설비공사에 적용하며, 필요한 환기장치의 제작, 설치, 시운전 공사 등이 포함된다.

1.1.1.1 공사내용 및 범위

(1) 수급인은 타공사(토목, 건축, 전기공사 등)와의 관련사항을 미리 검토 파악하여 다음의 대책을 수립, 실행하여야 한다.

① 터널 환기장치

② 1차 전원을 제외한 내부전원 배선 배관

③ 토목, 건축, 전기공사와 관련정보

④ 자동제어 설비를 위한 정보

⑤ 터널환기의 성능보장을 위한 기타 정보

1.1.2 참고기준

내용없음

1.1.3 용어의 정의

(1) 용어의 정의는 KCS 31 10 10(1.3)을 참조한다.

1.1.4 사용 전 조치사항

(1) 수급인은 도면과 시방서에 기재된 모든 사항을 본 공사가 완료될 때까지 제공하여야 한다.

① 수급인은 공사착공과 동시에 각 기계의 제원 및 성능을 도면 및 시방에 의하여 검토하고 설계도서에 의문 사항이 있을 시는 즉시 공사감독자에게 보고하고 공사감독자의 지시에 따라 시공하여야 한다.

② 수급인은 설계, 제작, 설치, 시운전에 필요한 상세한 일정표를 작성하여 공사 착수전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

③ 시공계획서 중 특히 중량물의 반입, 설치 등 위험을 수반하는 공사에 대하여는 그 공사 공법과 사용장비에 대하여 명시하여야 한다.

④ 수급인은 공사 중 발생되는 안전사고를 미연에 방지하도록 대책을 강구하여야 하며 제반 발생되는 사고에 대해서는 수급인이 전적으로 책임을 진다.

⑤ 설계도서에서 미비 또는 불분명한 곳이 있을 때에는 공사감독자의 결정에 따라 시공한다.

⑥ 기타 사항은 공사감독자의 지시에 따른다.

1.1.5 현장조사 및 설명

(1) 수급인은 다음과 같은 사항에 대하여 완전히 파악하여야 한다.

① 공사의 성질

② 일반 및 지역적인 조건
③ 기계운반에 대하여 특별히 책임을 갖고 취급할 것
④ 노동력, 물, 동력, 도로 및 일기의 불확실성, 현장의 물리적 조건 등의 효율성
⑤ 공사 혹은 비용에 어떤 형태로든 영향을 미칠 수 있는 모든 사항에 대하여 공사를 수행할 수 있는 탁월한 기술과 숙련된 기능을 실험 및 조사의 결과로서 보증하여야 한다.

1.1.6 장비 유지

(1) 장비 가동전에 수급인은 모든 장비 및 부품을 적정한 연료 및 윤활유로서 급유하여야 한다. 공사 감독자의 확인이 완료되기 전까지는 모든 장비는 수급인에 의해 유지, 조작되어야 한다.

1.1.7 자료 제출

(1) 수급인은 설치 장비에 대하여 다음의 자료를 제출하여야 한다.
① 제작도면
② 시방, 부품목록, 비상용 부품목록, 설비도면
③ 2차배선 및 설비도면
④ 완전한 급유, 유지를 위한 설명서 및 초기의 시동을 위한 설명을 포함한 운전설명서
⑤ 기타 적용할 수 있는 기술, 설치 및 유지관리 자료

1.1.8 조립 및 설치

1.1.8.1 조립 및 설치

(1) 조립 및 설치를 위해 시설물의 취급은 세심한 주의를 요하며, 들어올릴 때는 부착된 인양장치를 사용하여야 한다. 설치한 모든 부품은 깨끗하게 청소하며, 모든 포장내용물, 녹, 먼지, 모래 등 기타 외부물질은 제거하여야 한다. 주유한 모든 구멍 및 틈새는 해로운 물질로부터 피해를 입지 않도록 확실하게 포장되어야 하며, 볼트, 너트 및 나사는 단단하고 일정하게 조이며 과응력이 되지 않게 주의한다.

1.1.8.2 시설물 기초

(1) 수급인은 기계기초를 할 수 있도록 적절한 시기에 공급할 기계의 요구조건에 대하여 설계의 적합성에 맞는 완전한 도면을 제출하여야 하며 기초는 구조물 주위에 대하여 진동의 전달을 방지할 수 있는 설계 및 치수이어야 한다. 기계를 장착시킨 후 높이와 수평을 체크하고 기초는 모르타르마감을 하여야 한다.

1.1.8.3 터널용 환기장치

(1) 터널용환기장치는 KCS 31 25 20 (2.5)에 따른다.

1.1.9 명 판

(1) 시설에 부착시키는 명판은 금속판에 찍어 기계중앙부에 단단히 부착시킨다. 명판은 다음

사항을 나타내어야 한다.
① 장비 및 기기번호
② 제조자명 및 제조 연월일
③ 형식번호
④ 장비 및 기기명
⑤ 성능 중요 사항
⑥ 기타 공사감독자가 요구하는 사항

1.1.10 마 감
(1) 부식방지를 위한 표면도장은 매끈하여야 하며 날카롭고 울퉁불퉁하거나 돌기가 없어야 하며, 용접면이 매끈하고 구조부재의 모든 모서리 및 구석을 잘 마무리하여야 한다. 마감부재는 선에 일치하여야 하며 비틀림, 휨 및 허술한 접합이 없어야 한다.

1.1.11 시험, 조정 및 평가
(1) 터널 환기설비에 대해 시험, 조정 및 평가(TAB)를 실시한다.

1.1.11.1 시 운 전
(1) 수급인은 준공확인을 받기 위하여 공사감독자 입회 하에 시운전을 진행한다. 시운전 중에 환기설비의 비정상 사태가 있을 시는 수급인 부담으로 수정하고, 시운전에 필요한 사항은 수급인이 공급한다.

1.1.11.2 공장시험 및 검사
(1) 모든 공장시험 및 검사는 KS 표준에 따라 실시하되 순조롭고 신속하게 진행되도록 하며, 시험 및 검사에 수반되는 기자재 및 인력 등 필요 가설재를 준비하여야 한다.

1.2 터널 소방설비공사
1.2.1 적용범위
(1) 소화설비공사는 소방기본법(법, 시행령, 시행규칙), 소방시설공사업법(법, 시행령, 시행규칙), 화재 예방, 소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률(법률, 시행령, 시행규칙), 위험물안전관리법(법, 시행령, 시행규칙), 공공기관의 방화관리에 관한 규정, 국가화재안전기준, 소방용기계.기구 등의 형식승인 등에 관한규칙, 건축법(법, 시행령, 시행규칙)을 준수하여 시행하여야 하며, 본 장에기술되어 있는 내용보다 우선하여 적용한다.
(2) 사용하는 기기 및 재료는 소화설비 기능에 나쁜 영향을 주지 않는 구조 또는 재질로 하여야 한다.
(3) 사용하는 기기 및 재료((1)항에 제시되어 있지 않은) 중에서 관공서의 규정에 적용을 받는 경우에는 관공서의 규정에 적합하거나 사용 승인을 받은 것으로 하여야 한다.
(4) 다른 공사와 관련이 있는 사항에 대하여는 해당공사 표준시방서의 해당사항을 적용하도록 한다.

1.2.2 관계법규

(1) 소방기본법(법, 시행령, 시행규칙)
(2) 소방시설공사업법(법, 시행령, 시행규칙)
(3) 화재예방, 소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률(법률, 시행령, 시행규칙)
(4) 국가화재안전기준
(5) 소방용기계.기구 등의 형식승인 등에 관한 규칙
(6) 도로터널 방재시설 설치 및 관리지침

1.2.3 용어의 정의

내용없음

1.3 터널 자동제어설비공사

1.3.1 적용범위

1.3.1.1 전원 공급

(1) 본 터널공사에 설치되는 자동제어설비 및 측정 계기의 정격 전압은 AC 220V 60Hz으로 한다.

1.3.1.2 타 설비와의 관계

(1) 타 설비와 인터페이스 시, 인터페이스되는 설비의 정상적인 동작에 저해를 주어서는 안되며, 장애를 줄 경우는 수급인의 책임하에 원상 복구하여야 한다.

1.3.2 참고기준

내용없음

1.3.3 용어의 정의

내용없음

1.4 터널 호이스트 크레인공사

1.4.1 적용범위

(1) 크레인설계, 제작, 도장, 검사, 운반, 납품, 설치 및 시운전시의 기술지원 등이 포함되며 상세한 공급구분은 다음과 같다.

① 크레인본체 및 서스펜션 브라켓의 설계, 제작, 운반, 설치 및 시운전
② 전장품의 설계, 제작 및 설치
③ 주행용 레일 및 집전장치 공급, 설치
④ 설치 시 기술지원
⑤ 도장 및 설치후의 페인트 실시
⑥ 충진용 오일 및 그리스
⑦ 공장내(內) 무부하 시험

⑧ 산업안전공단의 설계 및 완성검사
⑨ 도면 및 서류(승인용 도면 및 보수도면) 등

1.4.2 참고기준

(1) 천정 기중기의 설계제작부품 검사 및 시험 등에 관하여 본 내용에 특별히 정하지 않는 한 하기 규칙 및 기준에 준한다.
① 한국산업표준(KS)
② 일본공업규격(JIS)
③ 일본전기공학회 표준규격(JEM)
④ 한국산업안전보건법

1.4.3 용어의 정의

내용없음

2. 자재

2.1 터널환기설비공사

(1) 사용재료 및 기계부품은 용도에 적합한 것을 사용하되 KS 제품 혹은 표준규격품을 사용하며, 다음의 원칙을 따른다.
① 신품이며 최고급품
② 결함이 없을 것
③ 적용이 적절하며 기계적 혹은 전기적인 과응력이 없을 것

2.2 터널 소방설비공사

(1) 사용하는 모든 기기 및 설비재료는 KS 제품을 사용하며 관계법규에 의하여 검사하도록 규정된 것은 그 검사에 합격을 득한 것을 사용하여야 한다.
(2) 기기 및 재료의 규정은 특기하지 않는 한 소방용 기계.기구등의 형식승인 등에 관한 규칙에 의한 형식승인을 득한 것을 사용하여야 하며, 그 밖의 것은 KS 및 동등 이상의 제품으로 한다.
(3) 기계, 기구 등에는 제조회사, 제조번호, 제조일, 형식 승인 및 성능 등을 명시한 명판이 부착된 것을 사용한다.

2.3 터널 자동제어설비공사

(1) 터널 계측에 적합한 설비를 공급하여야 한다.

2.4 터널 호이스트 크레인공사

(1) 사용재료는 최적의 것으로 사용하며 국내제품은 KS, 외산품은 관련 규격에 따른다.

(2) 재료 및 기계부품은 표준 규격품을 사용함을 원칙으로 한다.

3. 시공

3.1 터널환기설비공사

3.1.1 제트팬 설치공사

(1) 제트팬 설치공사는 KCS 31 25 20 (2.5.2)에 따른다.

3.1.1.1 케이싱

(1) 케이싱은 KCS 31 25 20 (2.5.2(2))에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
(2) 본체 및 소음기 덮개는 스테인리스강으로 제작하여 부식을 방지한다.
(3) 케이싱의 내경과 임펠러 외경은 내열시험시 열팽창이 고려된 최소의 틈으로 일정한 간격을 유지하도록 제작하고 케이싱은 임펠러 및 모터 축과 동심이 되도록 제작한다.
(4) 케이싱의 내경과 임펠러 외경의 간극은 아래표 이상을 확보하여야 하며, 화재시를 고려하여 250℃에서의 임펠러 연신율 계산서를 제출한다.

표 3.1-1 케이싱의내경과임펠러외경의간극

구 분	1,250형	1,400형,1,530형
케이싱 내경과 잎펠러 외경 간격	3.5mm이상	4.5mm이상

(5) 화재시 내열성능에 관해, 제트팬 완제품은 주변온도 250℃에서 60분 이상 정격성능을 발휘할 수 있어야 하며, 시공사는 이러한 내열 성능을 입증하여야 한다.
(6) 중요 부위에 사용하는 부품은 KS 이상의 규격제품을 사용하여야 한다.

3.1.1.2 임펠러

(1) 임펠러는 KCS 31 25 20 (2.5.2(3))에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
(2) 허브는 모터 축에 직접 조립되므로 피로 강도에 충분히 견딜 수 있는 구조로 한다.

3.1.1.3 전동기

(1) 전동기는 KCS 31 25 20 (2.5.2(4))에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
(2) 전동기는 KS C 4202에 따른 고효율 등급 이상을 적용한다.

표 3.1-2 전동기 기준

구 분	효 율	역 률
1,250형	93%이상	81%이상
1,400형	93%이상	78.5%이상
1,530형	93.6%이상	81.5%이상

3.1.1.4 소음장치

(1) 소음장치는 KCS 31 25 20 (2.5.2(5))에 따른다.

3.1.1.5 추락 방지용 장치

(1) 추락 방지용 장치는 제트팬이 불의사고에 의해 추락되는 것이 방지되도록 충분한 강도와 내구력을 갖도록 하여 안전 장치를 설치한다.

3.1.1.6 도 장

(1) 외면 및 통풍면, 기타 부품의 도장은 공장에서 마감하는 것을 원칙으로 한다.
(2) 도료는 습기 또는 자동차의 배기가스 등에 대하여 내식성 및 난연성이 우수한 도료를 사용한다.
(3) 스테인레스강 부분의 도장은 실시하지 않는다.

3.1.1.7 설 치

3.1.1.7.1 기초 검토

(1) 차량 방향
(2) 제트팬의 설치간격 및 높이
(3) 전동기 단자함의 위치
(4) 브라켓 및 턴버클의 각도, 취부길이 등

3.1.1.7.2 브라켓 설치검토

(1) 브라켓의 설치위치를 설치도와 비교하여 검토한다.
(2) 브라켓의 설치강도 확인을 위해 인발시험 등 공사감독자가 요구하는 안전진단 시험을 한 후 시험보고서를 공사감독자에게 제출하여야 한다.
(3) 턴버클 부착
① 턴버클의 용접상태, 나사방향을 확인한다.
② 턴버클의 재질 또는 표면처리상태, 나사간의 마모 등을 확인한다.
③ 브라켓에 턴버클을 설치한다.
④ 턴버클의 설치강도 확인을 위해 인발시험 등 공사감독자가 요구하는 안전진단 시험을 실시한 후 시험보고서를 공사감독자에게 제출하여야 한다.
(4) 제트팬 설치
① 제트팬을 설치할 경우 건축한계에서 상단여유를 두어야 하며, 팬의 외경과 천정벽면까지의

이격거리는 0.3D(D : 팬 내경) 이상을 표준으로 한다.

② 리프트카 등을 이용하여 제트팬을 서서히 들어올려 동체를 턴버클에 장착시킨다. 또한, 각 턴버클을 조정하여 팬 터널 천정 또는 도로면과 수평을 유지하도록 함과 동시에 각각 턴버클에는 일정한 하중이 걸리도록 설치되어야 한다. 또한, 자동차의 진입으로 불규칙한 흐름이 발생되어 팬의 유동이 생기므로 풀림 방지용 이중너트로 단단히 고정하여야 한다.

(5) 앵커볼트

① 제트팬 설치용 앵커볼트는 계산서 및 도면에 명기된 규격제품 이상을 사용한다.

3.1.1.8 공장시험 및 검사

3.1.1.8.1 입회검사

(1) 제작완료된 제트팬은 공사감독자 입회하에 관련규격에 의한 검사를 실시하고, 관련 규격이 없을시에는 공인기관에 의한 검사를 실시하여야 하며 세부검사 방법에 대하여는 사전에 공사감독자와 협의한 후 시행한다.

3.1.1.8.2 검사항목

(1) 외관검사

① 송풍기의 외관, 외형 치수 및 중량에 대한 검사를 한다.

(2) 중간검사

① 조립전 각 부품이 완료된 시점에서 시방서에 의하여 검사한다.

(3) 도장검사

① 조립 전,후에 걸쳐 실시하며 현장 인도 시에 최종검사를 한다.

(4) 성능검사

① KS B 6311 또는 관련 규격에 준하여 규정 회전수에서 각종 항목을 검사한다.

3.1.1.9 시운전

(1) 현장설치 완료 후 공사감독자 입회하에 제트팬 1대씩 시운전을 실시하고, 다음 항목을 측정하여 결과를 기록하여 제출하여야 한다.

① 제트팬 설치 관련사항 (도로제한 높이, 설치중심거리 등)

② 절연저항 시험

③ 기동시의 이상유무 확인

④ 진동, 소음, 전압, 전류, 운전시간 등

(2) 전체 팬에 대한 종합 시운전을 실시하고, 그 적합여부를 확인하고 결과를 기록. 제출하여야 한다.

3.1.2 축류송풍기 설치공사

3.1.2.1 적 용

(1) 터널 축류송풍기의 설계, 제작, 시험, 설치, 시운전 등에 대하여 적용한다.

3.1.2.2 송풍기의 구조 및 재료

(1) 축류송풍기는 전동기 축과 평행으로 급기 또는 배기를 하며, 임펠러, 전동기, 날개각도 조절장치, 베이스 및 기타 부속으로 구성되며, 시험 및 검사는 관련기준에 따라 실시한다.

3.1.2.3 축류송풍기

(1) 케이싱

① 케이싱은 KCS 31 25 20 (2.5.3(2))에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.

② 케이싱의 구조재는 일반 구조용 압연강재이며, 용접구조로서 완전기밀을 유지하도록 하고, 회전력, 추력, 진동 및 자중 등으로 부터 충분한 강도를 유지해야 한다.

(2) 임펠러

① 임펠러는 가동익(Dynamic Blade), 디스크 허브(Disk Hub), 날개각도 조절장치 및 기타 부속장치로 구성되며, 가동익의 재료는 알루미늄 합금 주물 또는 동등이상 재질로 하고 디스크 허브는 일반 구조용 압연강재와 기계구조용 탄소강재의 용접구조로서 응력을 제거한 후 기계 가공을 한다.

② 가동익은 정교하게 가공하여 가장 이상적인 공기 역학적 현상을 유지하고 정지중에도 임의의 각도로 용이하게 조정 가능해야 한다. 디스크 허브는 가동익의 피치와 날개의 각도를 정확하게 조정할 수 있도록 정밀 가공을 한다.

(3) 베이스

① 베이스는 KCS 31 25 20 (2.5.3(4))에 따른다.

(4) 날개조절장치(자동가변익 임펠러의 경우)

① 임펠라 각도 변환기구의 구동방식은 본체에 설치된 보조기기에 의한 가압공기의 조작력에 의해 각도를 변환시키는 방식으로 내구성과 신뢰성이 있고, 운전조작 및 점검이 편리하여야 한다.

② 임펠라 각도 변환기구는 미끄럼 베어링을 사용하여, 내구성 향상을 꾀한다.

③ 액튜에이터는 내구성 및 내유성에 우수한 재질로 한다.

④ 임펠라축 베어링부는 그리스 봉입식 밀폐형 베어링을 설치하고, 임펠라 회전에 의한 원심력에 대한 강도와 임펠라 각도변환에 대한 내구력을 고려하여야 한다.

(5) 날개각도 조절 장치(자동가변익 임펠러의 경우)

① 중앙제어시스템에 의해 날개각도를 조절할 수 있도록 한다.

② 날개각도 조절장치용 급유장치의 기능은 유압식으로 한다.

③ 날개각도 조절을 하기 위한 충분한 오일이 항상 공급되며 날개각도 조절을 하지 않는 동안 오일은 압력조절밸브를 통해 오일 탱크로 회수되도록 한다.

④ 압력조절밸브 전단에 오일량 조절을 위한 유량 조절밸브로 송풍기에 공급되는 오일량을 조절한다.

⑤ 각 구성품은 오일탱크 및 부속품, 레벨스위치, 오일펌프(예비용 1대 포함), 필터, 압력조절밸브, 압력계, 히터, 유량스위치 등으로 구성된다.

(6) 전동기

① 전동기는 KCS 31 25 20 (2.5.3(5))에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.

② 전동기축에 임펠러를 직접 연결되어 동력을 전달한다.

(7) 현장 제어반은 다음 용도에 필요한 계측기를 설치하여, 각각의 정보를 원격제어반으로 신호를 줄 수 있는 터미널 단자함을 공급한다.

① 급배기팬의 운전 및 제어, 경보, 정지 일체를 시퀀스에 의해 제어할 수 있는 PLC 형의 현장 제어반을 공급해야 한다.

② 중앙제어실에서 운전이 가능하도록 시퀀스를 구성하여야 하며 자동제어에 필요한 접점을 구비하여야 한다.

(8) 냉각공기 공급팬(자동가변익 축류팬의 경우)은 축류팬의 외부에 설치하여, 내부 케이싱에 설치된 모터에서 발생된 열을 냉각시킬 수 있어야 하고, 흡입측에 필터를 설치하여 이물질의 유입을 방지하도록 한다.

3.1.2.4 송풍기 댐퍼

(1) 제작사양

① 댐퍼는 다중익(Multi-blade)의 모듈식으로 규격에 따라 2위치형으로 개폐구조로 되어야 한다.

② 모듈의 조립에 필요한 구조지지물과 장치물이 공급되어야 한다.

③ 댐퍼는 수평 및 수직설치가 가능하도록 설계되어야 한다.

④ 댐퍼 모듈프레임

가. 댐퍼모듈 프레임은 스테인리스강으로 300 mm 깊이 이상으로 제작되어야 한다. 프레임은 날개가 제위치에서 작동할 수 있고, 떨림과 걸림이 없이 댐퍼가 원활하게 작동할 수 있도록 견고하게 제작되어야 한다.

나. 날개끝과 프레임 내부의 틈새는 누설을 방지하도록 제작되어야 한다.

다. 모듈프레임은 댐퍼케이스에 인양고리를 설치하여야 한다.

⑤ 댐퍼 날개

가. 댐퍼날개는 적정두께의 스테인리스강으로 된 이중의 스킨에어포일 구조로 한다.

나. 날개의 순개구부 면적이 댐퍼날개 총면적의 설계치 이상이어야 한다.

⑥ 완전히 닫힌 상태에서는 금속과 금속이 중첩되게 하여야 한다.

⑦ 축

가. 축은 프레임 외부에 설치된 베어링 브라켓에 내장된 베어링에 의해 회전한다.

나. 베어링은 유지보수를 위하여 쉽게 해체되어야 한다.

다. 축의 중심선은 항상 수평이 되도록 제작한다.

⑧ 링크장치

가. 모든 스핀들, 연결봉, 링크장치는 프레임외부에 설치되어야 한다.

나. 링크장치는 평편한 봉으로 제작되며, 날개축 링크암을 상호 연결하도록 한다.

다. 링크 암은 스테인리스 재질 핀으로 날개 축과 연결되도록 한다.

라. 설치 후 식별이 가능한 곳에 명판을 댐퍼별로 부착되어야 한다.

(2) 동작 및 제어

① 댐퍼는 전기식 구동기에 의하여 작동되며 완전 개폐의 위치제어가 가능하도록 한다. 각 댐퍼는 모듈별 구분된 날개를 동시에 동작시킬 수 있는 충분한 토크를 갖는 구동기를 장착하여

야 한다.

② 구동기에는 댐퍼의 열림 및 닫힘 상태를 알 수 있도록 개도 지시계를 내장하여야 하고, 과부하 방지용 토크 리미트 스위치가 내장되어야 한다.

③ 수동조작이 가능하도록 별도의 조작핸들을 부착한다.

3.1.2.5 시험 및 검사

(1) 시험 및 검사는 KS 규정 또는 각종 관계 규정에 의하여 사전 승인받은 시험일정 및 상세한 검사항목과 기준이 명시된 시험 및 검사 계획서에 의거 제작자 자체검사, 국가 공인기관 검사, 공사감독자 입회검사와 현장설치 후의 가동시험으로 구분하며 각종검사에 소요되는 비용은 수급인 부담으로 하고 각종 검사 및 시험성적서를 제출하여야 한다.

(2) 성능 검사를 실시하며, 성능검사결과 불합격품에 대하여서는 합격품과 분리하여 처분한다.

(3) 검사항목 및 검사 요령

① 치수검사

가. 부품검사

(가) 치수검사는 승인제작도면을 기준으로 제작자 자체검사 성적서에 의거 실시하며 이때 제작자는 허용 공차범위 및 기준 등을 제시하여야 한다.

나. 조립검사

(가) 조립된 상태에서의 외형치수 및 각부 주요치수(임펠러 틈새, 기초 관련 및 다른 기기와의 연결 및 조립부위) 등을 검사한다.

② 성능시험 및 검사

가. 성능시험

(가) 송풍기의 성능시험은 시험 및 검사계획서에 따라 공사감독자의 입회하에 실부하 시험을 실시한다.

나. 성능검사

(가) 송풍기의 성능검사는 시험 및 검사계획서에 따라 국가공인기관의 성능검사를 실시한다.

다. 진동측정

(가) 진동측정은 시험 및 검사계획서에 따라 측정한 값이 우수이상의 범위를 합격으로 판정한다.

라. 소음측정

(가) 소음측정은 시험 및 검사계획서에 따라 소음을 측정한다.

마. 전동기

(가) 전동기는 절연 및 제반 특성검사를 KS 또는 관련규격에 따라 검사를 실시한다.

바. 댐퍼 및 댐퍼용 액츄에이터와 조립 후 작동검사를 실시한다.

③ 외관검사

가. 외관검사는 소재, 부품가공 조립의 단계로 실시한다.

나. 승인도면에 따라 조립부품의 상태를 확인한다.

다. 주조품에 대하여는 표면거칠기, 흠집, 핀홀 등의 결함 유무를 확인한다.

④ 도장검사

가. 도장검사는 승인받은 도장계획서에 따라 실시한다.
나. 건조도막 두께를 측정하여 합격유무를 판정한다.

3.1.2.6 시운전

(1) 현장설치 완료 후 공사감독자 입회하에 축류송풍기 1대씩 시운전을 실시하고, 다음 항목을 측정하여 결과를 기록하여 제출하여야 한다.
① 축류송풍기 설치 관련사항
② 기동시의 이상유무 확인
③ 진동, 소음, 전압, 전류, 운전시간 등
(2) 전체 송풍기에 대한 종합 시운전을 실시하고, 그 적합여부를 확인하고 결과를 기록.제출하여야 한다.

3.1.3. 전기집진기 설치공사

3.1.3.1 적 용

(1) 터널 전기집진기의 설계, 제작, 시험, 설치, 시운전 등에 대하여 적용한다.

3.1.3.2 제작사양

(1) 집진기는 터널 내에서 발생되는 분진이나 차량 매연을 제진하는 것으로 충분한 성능이 발휘되어야 하며 그 상태는 각기 최적이어야 한다.
(2) 전기집진기 셀에는 집진부와 대전부가 포함되어야 하고, 집진부와 대전부에 고전압이 공급될 수 있어야 한다.

3.1.3.3 집진기 셀

(1) 집진기 셀은 대전부와 집진부 및 기타 부속으로 구성된다.
(2) 방전 및 이온화 장치는 빠른 난류흐름과 진동에 쉽게 파손되지 않고, 고압방전과 고전압력에 충분히 견딜 수 있는 구조를 사용한다.

3.1.3.4 전원공급장치

(1) 전원공급장치는 부싱, 절연체와 캐비넷을 포함하여야 한다.

3.1.3.5 수처리 설비

(1) 전기집진기의 세척과정이 종료된 후 집진기 제어반의 명령에 의하여 수처리 제어반을 통해 자동운전 될 수 있도록 한다.
(1) 수처리 설비의 원활한 작동을 위해서는 다음과 같은 설비가 구비되어야 한다.
① 필터에 과중한 압력이 걸리는 것을 방지하기 위한 압력스위치
② 작동 중에도 연속적으로 작동하는 역 세정장치
(2) 오수펌프와 청수펌프의 흡입부에는 슬러지 흡입방지용 피트를 설치하며, 오수탱크에는 디퓨저판을 설치하여 오수가 유입될 때 난류가 되는 것을 방지한다.

3.1.3.6 슬러지처리 설비

(1) 수처리 설비가 정지된 후 가동하며, 슬러지 펌프로 오수탱크의 슬러지를 슬러지 탱크로 이송시켜야 한다.

3.1.3.7 자동제어 설비

(1) 집진기실에 설치된 집진기 제어반에서 전기 집진설비의 각종 계기의 지시값, 경보점, 운전상황을 중앙감시실로 전송하고, 중앙감시실에서 운전이 가능하여야 한다.

(2) 제어반은 터널 중앙감시 제어설비와 호환이 되는 기종을 사용하여 중앙감시가 용이하여야 한다.

3.1.3.8 시험 및 검사

(1) 시험 및 검사는 KS 표준 또는 각종 관계 규격에 의하여 사전 승인받은 시험일정 및 상세한 검사항목과 기준이 명시된 시험 및 검사 계획서에 의거 제작사 자체검사, 공사감독자 입회검사와 현장 설치후의 가동시험으로 구분하여 각종 검사에 소요되는 비용은 수급자 부담으로 하고 각종 검사 및 시험성적서를 제출하여야 한다.

(2) 성능검사 결과 불합격품에 대하여서는 합격품과 분리하여 처분한다.

(3) 검사항목

① 육안검사

② 작동검사

가. 파워팩의 고전압발생 시험

나. 장비운전상태

③ 집진기성능 시험

④ 전기적 시험

⑤ 집진기 본체 차압측정

⑥ 조립검사

3.1.3.9 시운전

(1) 현장설치 완료 후 공사감독자 입회하에 전기집진기의 시운전을 실시하고, 다음 항목을 측정하여 결과를 기록하여 제출하여야 한다.

① 전기집진기 설치 관련사항

② 기동시의 이상유무 확인

③ 진동, 소음, 전압, 전류, 운전시간 등

(2) 감독관의 입회하에 집진기용 축류송풍기 및 수처리 시설과 종합 연동운전을 실시하고, 그 적합여부를 기록한 시험성적서를 제출한다.

3.1.4 환기용 계측기 설치공사

(1) 터널의 최적환경과 안전성을 보장하기 위해서 환기시스템이 설치되는 터널에서는 터널

내 환경을 실시간으로 모니터링하여 그에 부합되도록 환기시스템을 제어할 수 있도록 한다. 이러한 측면에서 터널에 설치되는 환경 측정용 계측기는 터널내의 환경을 확보하는데 필요한 자료를 제공할 수 있도록 터널의 특성을 고려하여 적절히 설치한다.

(2) 터널 내에는 오염물질의 농도를 측정하기 위한 오염물질별 오염농도 계측기, 터널내부의 기류특성을 파악하기 위한 풍향.풍속계, 교통상황을 감지하기 위한 교통류 감지기 등을 교통방식이나 환기방식에 따라서 설치한다. 또 터널의 외부에는 기상조건을 감지하기 위한 풍향. 풍속계, 기압계, 안개감지센서 등의 설치를 터널상황에 적합하도록 설치한다.

3.1.4.1 오염물질 농도 계측기

3.1.4.1.1 측정대상 오염물질 및 계측범위

(1) 계측대상 오염물질은 가스상 물질(CO, NOx), 입자상 물질로 하며, 터널특성에 따라서 설치한다.

(2) CO 계측기의 측정범위는 일반적인 환기상황을 고려할 때 0 에서 150 ppm 정도로 한다.

(3) 터널상황에 따라서 NOx농도가 과도해 질 수 있는 경우에는 NOx농도계를 설치하거나 가시거리나 CO농도에 의해서 NOx농도를 유추할 수 있도록 한다.

(4) 입자상물질은 터널내 운전자의 가시거리에 영향을 미치게 되므로 가시거리계를 설치하여 입자상물질의 농도를 측정할 수 있도록 하며, 가시거리계의 측정범위는 $0\sim15\times10^{-3}\,m^{-1}$ 정도로 한다.

3.1.4.1.2 설치위치 및 설치댓수

(1) 설치댓수 및 축방향 설치위치는 다음과 같은 사항을 고려해서 결정한다.

① 터널의 특성

가. 계측기의 설치대수 및 위치는 환기방식의 특성에 적합하도록 결정되어야 한다. 환기구간이 1개로 볼 수 있는 제트팬 방식의 종류식 터널에서는 일반적으로 터널출구부의 오염농도가 최대가 되므로 계측기를 출구부에 위치하도록 하며, 유지보수 작업시 작동을 중지하는 계측기가 전체 환경 모니터링에 결정적인 영향을 미치는 경우가 발생하지 않도록 하고 화재 등 터널내 특정 상황을 감시하기 위하여 터널 중간부와 출구부 설치를 기준으로 하며, 수직갱이나 집진기 설치 터널과 같이 환기구간이 여러개로 분할되는 터널에서는 각 환기구간에 적어도 1개소 이상에 계측기를 설치한다.

나. 양방향 통행 터널 및 일방향 통행 터널에서도 일반적으로 터널 출구부의 농도가 최대가 되나 양방향 통행 터널을 배제할 수 없는 경우에는 최대 농도지점이 변할 가능성이 있으므로 3개소 설치를 표준으로 한다.

다. 집진기가 설치된 터널의 경우에 집진기의 효과를 확인하여 집진기의 유지관리를 위해서 배기덕트 상류 및 급기덕트의 하류에 계측기를 설치하는 것을 고려한다. 이때 CO농도는 집진기에 의해서 영향을 받지 않으므로 배기덕트의 상류부에만 설치한다.

② 유동특성

가. 완전 혼합된 균질한 샘플을 얻기 위하여서는 팬으로부터 가급적 먼 거리에 설치하여야 하며 팬 가동 후의 정상상태에 도달할 때까지의 상황감지를 위해서는 팬과 동일한 지점

에 설치하여야 한다.

나. 터널입구로부터 유입된 공기의 난류형성 거리, 터널 출구에서의 난류확산에 의한 농도 저하 현상, 가시도 계측기의 경우 자연광의 영향 등을 고려하여 설치한다.

다. 계측기는 터널내 환경을 대표하여야 하므로 공기유동이 정상류가 되는 지점에 설치함을 원칙으로 한다. 집진기, 수직갱의 급배기 덕트 인근에 설치하는 경우에는 오염농도의 확산에 의한 영향을 최소화하도록 설치한다.

라. 환기팬의 흡입구에 설치하는 것은 피하며, 환기설비 부근의 공기유동에 대한 검토 결과에 따라 결정한다.

③ 기상특성

가. 안개의 유입이 우려되는 지역에서는 갱구로 유입되는 안개에 의한 피해를 최소화하기 위하여 안개센서의 설치를 검토한다.

나. 자연풍에 의한 환기력이 터널내 기류에 큰 영향을 미치는 양방향통행 터널에서는 외기의 풍향풍속에 의한 환기팬의 연동이 필요하며, 이와 같은 경우에는 외기의 풍향풍속계나 기압계를 설치한다.

④ 유지보수

가. 보수점검을 위한 접근이 용이하여야 한다. 따라서, 가능하다면 안전하고 신속한 보수점검 작업이 가능한 지점을 선택하여야 한다.

나. 유지보수 작업시 작동을 중지하는 계측기가 전체 환경 모니터링에 결정적인 영향을 미치는 경우가 발생하지 않도록 하여야한다. 따라서 가급적 인접 계측기에 의한 추정이 가능하도록 계측기 간격을 결정하여야 한다.

3.1.4.1.3 터널단면상의 계측기 설치위치

(1)터널 단면 상의 계측기 설치위는 다음과 같은 사항을 고려해서 정한다.

① 환기유동특성

가. 측정값은 터널내 환경을 대표하여야 하므로 공기유동이 균일하지 않은 환기설비에 너무 접근한 지점이나 환기팬의 흡입구 쪽에 설치하는 것은 피하여야 한다. 설치를 피하여야할 지역의 범위는 환기설비 부근의 공기유동에 대한 검토 결과에 따라 결정하여야 한다.

나. 터널 단면상의 농도 분포는 비교적 일정하나 터널계측기 설치 높이는 계측기 보호 및 유지관리를 위해서 3.4ｍ 정도가 바람직하다. 그러나, 최대농도의 형성이 다른 지점일 경우 효율적인 환기제어를 위하여 높이를 조정하여야 한다.

다. 환기 및 화재 시뮬레이션 분석에 의한 유해 오염물질의 농도 분포를 고려한 설치 방법을 검토한다.

② 터널시설물의 영향

가. 비상대피대와 같이 공기가 정체될 가능성이 있어 국부적으로 높은 농도분포를 나타낼 우려가 있는 지점은 피하도록 한다.

나. 가시도 계측기의 경우 터널벽면으로 부터 반사광에 의한 영향을 받지 않도록 충분한 거리를 유지한다.

다. 구조물이나 차량 통행에 의해 계측기의 투과경로(transmission path)에 장애를 받지 않도록 한다.
라. 차량 통행에 의한 손상을 받지 않도록 안전한 지점을 선택한다.
③ 유지보수
가. 보수점검을 위해 접근이 용이하여야 한다. 따라서 가능하다면 안전하고 신속한 보수점검 작업이 가능한 지점을 선택한다.
나. 계측기 측정부의 손상 가능성을 고려하여 가능하면 터널 자동세척차량의 세척범위 밖에 설치한다.

3.1.4.2 풍향.풍속계 및 압력계

(1) 종류식 환기방식이 적용되고 대면통행을 하는 터널의 경우 터널외부 입구 가까이에서 풍향과 풍속을 측정하여 팬의 가동방향과 풍량을 제어할 필요가 있다.
(2) 배기용 수직갱의 출구 부근에 오염물질의 배출로 인한 영향을 받을 수 있는 우려가 있는 건축물이나 기타보호가 필요한 시설이 있는 경우 풍향, 풍속의 측정이 필요하다. 즉, 풍향을 측정하여 터널에서 배출되는 오염물질의 속도를 조정하여 외풍에 의한 직접적인 영향을 받지 않도록 하여야 한다.
① 수직갱 및 갱구로 구분되는 각 환기구간에 대해서 1지점 이상에 설치한다.
② 대면통행의 경우에는 정확한 터널내의 풍속을 측정할 필요가 있으므로 풍속계를 좌우에 1대씩 설치하는 것이 바람직하다.
③ 산악부의 장대터널 등에서는 환기구간 양단의 대기압차에 의한 자연환기력을 파악할 필요가 있는 경우나 대면교통 터널의 경우에는 터널의 양쪽 갱구에 압력계 설치를 검토한다.

3.2 터널 소방설비공사

3.2.1 옥내소화전 설비공사

3.2.1.1 수 원

(1) 소화전 수원은 도면 등에 명시된 저수조를 이용하여 소방관계법 기준에 의한 필요 수량 이상을 확보하고 취수에 장해가 없도록 배관 등 제설비를 설치하여야 한다.

3.2.1.1.1 펌프가압 송수장치

(1) 소화전 주펌프는 전용으로 전동기와 커플링에 의하여 직결되는 형식으로 KS B 7501, SPS-KPIC0003-B7505-5673, KS B 6318의 규정에 따른다.

3.2.1.1.2 펌프 부속설비

(1) 펌프의 체절운전시 온도상승을 방지하기 위한 배관을 설치하여야 한다. 온도상승방지 순환배관은 펌프 토출측과 체크밸브 사이에서 분지하고, 배관상에는 밸브를 설치하며 릴리프 밸브는 체절압력 미만에서 개방되도록 설치한다.

3.2.1.2 배관

3.2.1.2.1 배관 및 밸브류의 재질

(1) 재질은 배관용 탄소강관 또는 배관 내 압력이 1.2 MPa 이상일 경우에는 압력배관용 탄소강관이나 이와 동등 이상의 강도, 내식성, 내열성을 갖는 것으로 한다.
(2) 밸브는 개폐표시가 가능한 밸브를 사용한다.

3.2.1.2.2 배관방식

(1) 배관은 전용으로 설치하여야 한다.
(2) 펌프 토출측 주배관의 구경은 유속이 4 m/sec이하가 될 수 있는 크기 이상으로 설치하여야 하고, 옥내소화전 방수구와 직접 연결되는 가지배관의 구경은 40 mm 이상으로 하며, 주배관 중 수직배관의 구경은 50 mm 이상으로 한다.
(3) 배관의 토출측에는 최고압력 1.5배 이상 2배 이하의 압력을 표시하는 압력계, 흡입측에는 최대 눈금표시 760 mmHg인 진공계 또는 연성계를 설치한다. 단, 수원의 저수위 높이가 펌프보다 높을 때에는 제외할 수 있다.

3.2.1.2.3 배관보온

(1) 배관은 동결방지조치를 하거나, 동결의 우려가 없는 장소에 설치하는 것을 원칙으로 한다.
(2) 배관보온을 위해서는 보온재는 난연재료 성능 이상을 사용하여 25 t 이상으로 하며, 동파가 우려되는 장소의 소화전 배관은 히팅케이블 등을 사용하여 동파를 방지한다.

3.2.1.2.4 소화전 개폐 밸브

(1) 밸브는 청동제 나사형의 앵글밸브로 오른손으로 용이하게 개폐할 수 있는 쪽에 설치하고 바닥에서 1.5 m이하가 되도록 설치한다.
(2) 기동방식은 소화전 가압 송수 펌프 기동장치로 소화전 개폐밸브를 개방하므로서 배관내 압력이 감압되어 펌프기동용 스위치를 작동시켜 가압장치를 기동시키는 습식방식으로 상시 정상압력을 유지하여야 한다.

3.2.1.2.5 소화전함(소화기 내장)

(1) 소화전의 규격함은 필요한 부분을 보강한 두께 1.5mm 이상의 STS로 하고 용적은 소요규격품의 격납에 적합하고 소화활동에 용이한 형태의 치수로 하며, 황동주물글씨로 소화전이라고 표시한 것으로 한다.

3.2.1.2.6 감압장치

(1) 노즐선단에서 방수압력이 7kg/cm^{2}을 초과하는 경우에는 감압장치를 설치하여야 한다.

3.2.1.2.7 시험 및 검사

(1) 수속과 검사 : 본 소화설비 공사로 인하여 관계행정기관의 검사가 필요시는 제반규정에 맞도록 조속히 수속과 검사를 받아야 한다.
(2) 작업진행에 따른 시험 및 검사

① 압력시험 및 외관검사
② 보온 및 도장전 검사
③ 천정 작업전 및 은폐전 등 종합검사
④ 통수시험
⑤ 기동장치의 시험
⑥ 방출시험
⑦ 운전시험
⑧ 준공검사

3.2.1.3 설치공사

3.2.1.3.1 개 요

(1) 옥내소화전의 수원은 저수조에 저장하며 그 방출압력은 가압송수장치로서 얻는다.

3.2.1.3.2 배관공사

(1) 배관의 기울기는 관내의 공기 정체 및 배수를 고려하여 균일한 구배를 주어야 한다.
(2) 관의 처짐 현상과 진동 등이 발생하지 않도록 지지한다.

3.2.1.4 펌프 설치공사

3.2.1.4.1 일반 사항

(1) 전동기에 직결되거나 축이음으로 연결되는 수평형 펌프를 공통베드에 부착한 것으로 한다.
(2) 펌프를 설치하기 전에 운반 과정에서 손상발생 유무를 확인하고, 케이싱, 베어링, 모터부, 기초 볼트 위치, 배관 위치 등을 사전에 충분히 검토하여야 한다.
(3) 펌프는 서어징 포인트가 없고 유류가 혼입되지 않는 구조로 하며 회전 부분은 운전이 균형되고 원활하여야 하며 각부의 진동과 소음이 적은 것으로 한다.
(4) 콘크리트 기초는 설치 전에 공사감독자의 검사를 받아야 한다.

3.2.2 이산화탄소 설비공사

3.2.2.1 일반사항

(1) 이 설비공사에 사용하는 재료 및 기기는 소화설비 기능에 영향을 주지 않는 구조 또는 재질로 하고, 소화제로서는 이산화탄소 가스를 사용하는 것으로 한다.

3.2.2.2 기기공사

3.2.2.2.1 저장용기(용기변 포함)

(1) 충전비는 고압식에 있어서는 1.5-1.9, 저압식에서는 1.1-1.4로 한다.
(2) 저장용기의 개방밸브는 전기식, 가스압력식 또는 기계식에 따라 자동 및 수동으로 개방되는 것으로서 안전장치가 부착된 것으로 하여야 한다.
(3) 저장용기와 선택밸브 또는 개폐밸브 사이에는 내압시험압력 0.8배에서 작동하는 안전장치를 설치한다.

3.2.2.2.2 기동용 가스용기

(1) 용기의 내용적은 5l이상으로 하고 질소등의 비활성 기체를 6.0 MPa이상의 압력으로 충전된 것으로 한다.

(2) 기동용 가스용기에는 충전여부를 확인할수 있는 압력계를 설치하도록 한다.

(3) 기계식 기동장치에 있어서는 용기를 쉽게 개방할 수 있는 구조로 한다.

3.2.2.2.3 기동장치

(1) 수동기동장치

① 당해 방호구역의 출입구 부근 등 조작을 하는 자가 쉽게 피난할 수 있는 장소에 설치하여야 한다.

② 조작부는 바닥으로부터 높이 0.8~1.5 m의 위치에 설치하고, 보호판 등에 따른 보호장치를 설치하여야 한다.

(2) 자동기동장치

① 자동화재 탐지설비의 감지기 작동과 연동하는 것으로서 수동으로도 기동할 수 있는 구조로 한다.

3.2.2.2.4 선택밸브

(1) 방호구역 또는 방호대상물 마다 설치하여야 하며, 각 선택밸브에는 그 담당 방호구역 또는 방호대상물을 표시하여야 한다.

3.2.2.2.5 자동폐쇄장치

(1) 이산화탄소 소화설비를 소방대상물 또는 그 부분에 대해서 자동폐쇄장치를 설치하여야 한다.

(2) 환기장치를 설치한 경우에는 이산화탄소가 방사되기 전에 환기장치가 정지할 수 있도록 한다.

(3) 방호구역 또는 방호대상물이 있는 구획의 밖에서 복구힐 수 있는 구조로 한다.

3.2.2.2.6 비상전원장치(축전지 설비)

(1) 비상용전원이 정전되었을 때에는 자동적으로 비상전원으로 전환되는 것으로 소방법규에 정하는 기준에 적합하여야 한다.

3.2.2.2.7 분사헤드

(1) 소방법규가 정하는 기준에 적합한 것이어야 한다.

(2) 분사헤드의 오리피스 면적은 분사헤드가 연결되는 배관의 구경면적의 70 %를 초과하여서는 안된다.

3.2.2.2.8 음향 경보장치

(1) 이산화탄소 가스의 방출 전에 음향을 발하고 방화구역내에 모든 사람에게 이산화탄소 가스의 방출을 알리는 것으로써 수동식에 있어서는 그 기동장치의 조작과정에서, 자동식에 있어서는 화재 감지기와 연동하여 자동으로 경보하는 것으로 한다.
(2) 소화약제의 방사개시 후 1분 이상 경보를 계속 할 수 있도록 하며, 방호구역 또는 방호대상물이 있는 구획안에 있는 자에게 유효하게 경보할 수 있는 것으로 한다.

3.2.2.2.9 방출표시등

(1) 이산화탄소 가스를 방출했을 때에 점등하고 이산화탄소 가스의 방출중의 문자가 보이는 구조로 한다.

3.2.2.2.10 제어반

(1) 본체, 계전기, 전원표시, 화재구획 표시를 자동 또는 수동의 장치, 자동 또는 수동의 표시, 가스방출표시, 경보장치, 복구 시험 등의 스위치류 등으로 구성되어 있는 것으로 한다.
(2) 설치장소는 화재, 진동, 충격에 따른 영향 및 부식의 우려가 없고, 점검에 편리한 장소에 설치하도록 한다.

3.2.2.3 배관공사

3.2.2.3.1 배관재료

(1) 배관재료는 KCS 31 20 15 (2.1)에 따른다.

3.2.2.3.2 배관구경

(1) 방호구역에 이산화탄소 가스가 7분 이내에 95 % 이상으로 방출되어야 한다.

3.2.2.3.3 접합재료

(1) 접합재료는 KCS 31 20 15 (2.3)에 따른다.

3.2.2.3.4 지지철골

(1) 관의 신축, 수평 흔들림에 견딜 수 있는 것으로써 관경 및 관의 재질에 따라 충분한 지지강도를 갖는 것으로 한다.

① 인서트 철물

가. 주철재로 하고 관의 지지에 충분한 강도를 가지며 행가 등의 연결에 편리한 구조의 것으로 한다.

② 행가 철물

가. 관경에 적합한 철제품으로 하고 관, 내용물 및 피복의 전중량을 지지하거나 또는 관의 지지간격 또는 관열을 제위치에 놓는데 충분한 강도가 있는 구조로 한다.

③ 관 고정 철물

가. 관경에 적합한 철제품으로 하고 배관의 신축에 따라 생기는 응력에 대하여 충분한 강도를 가진 구조의 것으로 한다.

④ 공동지지 철물

가. 다수의 배관이 다열로 놓여 있을 때에는 배관수에 적합한 형강 제품으로 하고 관, 내용물 및 피복의 전중량을 지지하며 지지간격에 따라 충분한 강도를 가진 구조로 한다.

3.2.2.4 시공

3.2.24.1 일반사항

(1) 기기 및 배관 등의 설치, 운전, 유지에 관해서는 소방기본법, 동 시행령 및 시행규칙, 화재예방, 소방시설설치유지 및 안전관리에관한 법률, 동 시행령 및 시행규칙, 국가화재안전기준, 고압가스 안전관리법, 화학설비 • 압력용기 안전규칙 등 이 시방서 이외의 관계조항에 적합한 안전, 관리, 방호의 시설장비를 하여야 한다.

3.2.2.4.2 저장용기의 설치

(1) 바닥이 처지지 않도록 주의하여 기초 상면에 수평으로 용기틀을 붙여 기초 볼트로 균등하게 조인 후 저장 용기를 틀 속에 넣어 용기고정 철물로 지지한다. 설치장소는 방호구획으로서 방호구획을 통과하지 않고 도달할 수 있고 또 화재시 연소 위험성이 적은 장소로 한다.

3.2.2.4.3 수동 기동 장치의 부착

(1) 수동 기동 장치의 조작부(조작함)는 방호구획 또는 방호대상물 마다 설치하여 당해 방호구역의 출입구 부분 등 조작을 하는 자가 쉽게 피난할 수 있는 장소에 설치한다.

3.2.2.4.4 선택밸브 부착

(1) 선택밸브는 방호구획 이외의 장소 중 화재시에 연소 할 우려 없는 장소로써 사람이 수동으로 조작할 수 있는 위치에 부착한다.

3.2.2.4.5 일반 배관

(1) 배관은 소화전용으로 하되, 강관을 사용하는 경우에는 압력배관용 탄소강관 중 스케줄 80 이상의 것 또는 이와 동등 이상의 강도를 가진 것으로 아연도금 등으로 방식처리된 것을 사용하여 구부러짐이 적도록 배관한다.

(2) 동관을 사용하는 경우의 배관에는 이음이 없는 동 및 동합금관으로서 소정의 압력에 견딜 수 있는 것을 사용한다.

(3) 배관의 구경은 이산화탄소의 소요량이 전역방출방식에서 가연성액체 또는 가연성가스 등 표면화재 방호대상물의 경우에는 1분, 심부화재 대상물의 경우에는 7분, 그리고 국소방출방식의 경우에는 30초 이내에 방사될 수 있도록 설치한다.

3.2.2.4.6 관의 절단과 부위의 처리

(1) 관의 절단

① 관은 배관 길이를 정확히 잰 후 축선에 직각이 되도록 절단한다.

(2) 절단부위의 처리

① 모든 관의 절단부분은 줄 등을 사용해서 매끈하게 축선과 직각인 평면이 되도록 다듬질하고 관내외면의 뒤말림 및 손거스러미를 떼어낸다.

3.2.2.4.7 도장

(1) 배관, 기기류, 관지지물, 지지물 보온용 피복재 및 금속재 재료의 방청과 마감도장에 대하여 적용한다.

(2) 도장은 조합된 도료사용을 원칙으로 하고 바탕의 조도 흡수성의 대소 기온의 고저 등에 따라서 도장에 알맞도록 조절할 수 있다.

(3) 도장재료는 KS 표준품으로 한다.

(4) 마감색은 견본 또는 견본책을 제시하여 승인을 받는다.

3.2.2.4.8 관내의 점검, 청소 및 배관끝의 보호

(1) 모든 관은 접합하기 전에 관내부를 점검하고 이물질이 없는가를 확인한 후 금속칠 부스러기 및 먼지를 충분히 청소한다.

3.2.2.4.9 분사헤드의 부착

(1) 전역 방출 방식의 경우에는 분사헤드의 특성을 고려하고 방호 대상물에 골고루 분사할 수 있도록 설치하며 충분히 지지한다.

(2) 국소방출방식의 경우에는 소화약제의 방사에 따라 가연물이 비산하지 않는 장소에 설치하며, 소화약제의 저장량은 30초 이내에 방사할 수 있는 것으로 한다.

3.2.2.4.10 음향 경보장치의 부착

(1) 평상시 사람이 없는 대상물 이외의 소방 대상물에 설치하는 전역 방출 방식의 것에 있어서는 음성에 의한 경보장치를 하고 기타 소방 대상물은 벨, 싸이렌으로 한다.

3.2.2.4.11 방출 표시등의 부착

(1) 방호구획 출입구의 잘 보이는 장소에 설치한다.

3.2.2.4.12 제어반의 설치 위치

(1) 화재시 연소 위험이 적은 장소로서 관리를 충분히 할 수 있는 장소에 설치한다.

3.2.2.4.13 기동장치시험

(1) 용기밸브 개방장치를 기동용 가스용기 또는 저장용기로 부터 분리하여 수동 기동장치 또는 조작반을 조작하고 자동기동 장치에 있어서는 감지기 등을 작동하였을 때 설정허용 시간내에 작동이 확실하여야 한다. 그리고 자동 기동장치를 갖고 있는 것에 있어서는 수동 및 자동의 두가지 방법으로 시험한다.

3.2.2.4.14 방출시험

(1) 각 방호 구획 또는 방호 대상물마다 설정되어 있는 수동 기동장치를 조작하고 자동 기동장치에 있어서는 감지기를 작동시켰을 때 소정음량의 음향 경보장치가 울린 후 방출용 스위치 등을 조작하였을 경우 방호구획 또는 방호 대상물에 적용하는 선택변이 확실하게 작동하고 분사헤드에서 방출되어야 한다. 이 경우 방호 구획의 출입구 등에 설치된 소화제가 방출된 사실을 표시하는 표시등이 확실하게 점등하여야 한다.

3.2.3. 터널 제연설비공사

3.2.3.1 일반사항

(1) 이 절은 터널의 제연설비공사에 적용한다.

3.2.3.2 기기 및 재료

(1) 송풍기 본체는 고온열 기류에 접하게 되는 회전부분 및 고정부분이 접촉되지 않는 구조이어야 한다.

(2) 구동장치는 고온열 기류 또는 송풍기 본체로부터 복사열을 받을 경우 기능에 지장이 생기지 않도록 하여야 한다.

3.2.3.3 시 공

(1) 터널에 설치되는 제연설비는 도로터널의 화재안전기준(NFSC 603) 및 도로터널의 방재시설 설치 및 관리지침에 따른 환기설비가 화재발생시 제연설비의 기능에 적합하도록 다음의 기준에 따라 설치하여야 한다.

① 화재발생 상황을 자동으로 감지하여 유효하게 제연기능으로 전환될 수 있도록 한다.

② 화재발생 시 발생한 연기의 역류를 방지하고 연기층이 교란되지 않도록 한다.

③ 화재발생 시 열기류에 노출되는 송풍기와 그 부품들은 250℃의 온도에서 1시간 이상의 기동상태를 유지할 수 있도록 하며, 화재에 직접 노출되는 송풍기를 설치할 경우에는 예비 송풍기를 별도로 확보하도록 한다.

④ 제연용량의 산정 시 화재강도는 20 MW 이상으로 하며, 이때의 연기발생률은 80 m^3/s로 한다. 제연설비는 비상시 60분 이상 기능을 유지할 수 있도록 비상발전설비에 의한 비상전원설비를 갖춘다.

3.2.4 히팅케이블공사

3.2.4.1 적용범위

(1) 본 시방서는 소화수라인 동결방지용 히팅케이블 공사에 적용한다.

3.2.4.2 적용 규격

(1) 본 시방은 전기 설비 기술 기준 및 내선규정에 근거를 두고 관련규격에 따른다.

3.2.4.3 기기 및 재료

(1) 모든 히팅케이블 및 부속품은 본 사양에 적합한 제품으로서 관련규격에 따라 제작, 조립 시험하여야 한다.

3.2.4.4 시 공

(1) 수급인은 본 시방서 혹은 계약 내역서에 준하여 시공하되 시공 전 건축구조 및 전기사항 등을 종합적으로 검토하여 협의 후 시공하여야 한다.

3.2.5 피난연결통로 차단문 공사

3.2.5.1 적용범위

(1) 본 절은 도로터널 피난연결통로 차단문 공사에 적용한다.

3.2.5.2 적용지침

(1) 도로터널 방재시설 설치 및 관리지침

3.2.5.3 구조 및 재료

(1) 피난연결통로 차단문(이하 차단문)의 개구부는 대인용의 경우에는 폭 1.35 m 이상, 높이 2.0 m 이상을 확보하며, 차량용의 경우에는 구급차량이 통과할 수 있도록 폭 3.2 m 이상, 높이 3.8 m 이상으로 한다.
(2) 차단문은 작은 조작력에 의해서도 열 수 있어야 하며, 평상시에는 닫혀있는 구조로 한다.
(3) 차단문은 터널내 매연, 습기, 풍압 등 열악한 조건에도 견디어 낼 수 있도록 충분한 내구성을 갖는 스테인레스강 두께 1.5 mm 이상을 사용하여 제작하여야 한다.
(4) 차단문은 양터널 사이에 압력차가 발생할 지라도 개폐가 용이하며, 전원차단 시에도 자동폐쇄되도록 한다.
(5) 자동폐쇄장치는 외부로부터 별도의 전원공급 없이 문을 작동시키는 방식으로 하되 양쪽열림방식일 경우 양쪽방향에 적용한다.
(6) 설치 후 유지관리 및 점검이 용이하도록 점검구를 제작하며, 차단문을 프레임에서 분리없이 가이드 롤러, 자동폐쇄장치 등의 교체가 가능하도록 한다.

3.2.5.4 시공

(1) 차단문은 다음과 같은 동작이 되도록 시공한다.
① 차단문을 수동으로 개방하면 설정시간이 경과한 후 자동폐쇄장치에 의해 자동으로 닫히는 형식으로 하고, 설정시간이 경과되지 않아도 수동으로 개폐할 수 있어야 하며, 어떤 위치에서도 정지할 수 있도록 한다.
② 자동폐쇄장치는 차단문을 열면 임의의 위치에서 타이머에 의해 설정된 시간동안 문을 정지시키는 정지기능과 그 정지시간을 가변하는 시간조정기능이 있도록 한다.
(2) 작동중인 차단문은 어느 위치에서도 수동으로 개폐가 가능하도록 한다.
(3) 리미트 스위치는 방진,방습형으로 한다.
(4) 자동폐쇄장치는 화재나 정전 시에도 개폐가 가능하도록 하며, 정지시간 가변용의 조정

변으로 정지시간 변경이 가능하도록 한다.

(5) 차량용 차단문에는 스토퍼를 설치하여 긴급자동차 통행 시에 차단문의 개방상태를 보존할 수 있어야 한다.

(6) 차단문의 원활한 작동을 위하여 하단부 레일은 수평을 유지하도록 하며, 인근구조물에 앙카볼트 등으로 단단히 고정시켜 흔들림과 뒤틀림이 없어야 한다.

(7) 판넬 및 차단문 주변 등 틈새에는 기밀을 유지할 수 있도록 난연성 실리콘으로 충진한다.

(8) 차단문 주변에는 작동방법, 유의사항 등을 알 수 있도록 간단명료하게 작성하여 발견하기 쉬운 장소에 부착한다.

3.3 터널 자동제어설비공사

3.3.1 배선 및 배관공사

3.3.1.1 배관 계통의 구분

(1) 계기가 유도 장해에 의한 오차를 일으키지 않도록 다음과 같이 계통을 구분하여야 한다.

표 3.3-1 배관계통의 구분

구 분	내 용
일반 제어용 회로	AC 1000V 이하, DC1500V 이하의 전압으로, 전류가 20A 이하의 회로에서 응용회로를 제외한 것 1. AC 250V 이하, DC 50-250V의 릴레이용 코일 배선 2. 20A 이하의 모든 교류전원 배선 3. 저전압 제어회로 이외의 것
계측 신호 회로	잡음에 비교적 약한 소자, Transistor나 IC 등을 사용하는 회로 1. Operation AMP용 배선 2. Transistor IC. Logic용 배선 3. ANALOG 신호, Pulse 신호 4. DIGITAL 접점 입력 및 DIGITAL 전압 입력 50V 이하로서 잡음에 주의를 요하는 회로

3.3.1.2 케이블 공사

(1) 계장용 케이블 포설은 동력 케이블과의 병설을 피하여야 한다.

3.3.1.2.1. 전선관 공사

(1) 사용 전선관은 후강전선관을 사용하는 것을 원칙으로 한다.

(2) 부식성 가스가 발생되는 장소에 설치하는 경우는 경질 비닐 전선관을 사용하는 것을 원칙으로 한다.

(3) 전선관내에 수납되는 케이블의 양은 전기설비기술기준을 따른다.

(4) 전선관 공사에 있어서 구부러지는 장소에 설치하는 경우는 정상벤드(Normal Bend)를 사용하고 굽힘에 의하여 구부리는 경우는 그 전선관 외경의 6배 이상의 반경으로 되어야 한다.

(5) 금속 덕트로부터 전선관을 인출하는 경우는 록크넛(Lock Nut)을 사용하여 전선관을 고정시키고, 절연 부싱으로서 전선관의 관단이 직접 노출되지 않도록 한다.
(6) 검출기 및 변환기류의 함에 전선관 접속시는 고장력 가요전선관을 사용한다.

3.3.1.2.2 케이블 및 전선표시 부착

(1) 케이블 및 전선번호는 라벨 또는 전선튜브 인쇄기로 인쇄된 테이프 또는 전선튜브를 사용한다.
① 테이프에 케이블 번호를 각인하여 케이블에 감고, 그 위에 비닐 테이프를 감는다.
② 케이블 번호를 기입한 소형 명찰을 부착한다.
(2) 전선표시에는 순차(Sequence)상의 번호, 혹은 단자에 번호를 부착한다.

3.3.2 기기 설치공사

(1) 본 공사의 범위는 다음과 같다.
① 터널 중앙 제어실 각종 기기 및 감시반 설치공사
② RTU 및 현장 제어반 설치공사
③ 액면 지시 또는 조절계 설치공사
④ 계장용 전기 배관 및 배선 설치공사
⑤ 조정 및 시운전
⑥ 기타 이에 부수되는 공사

3.3.3 시험 및 교육

3.3.3.1 조정 및 시운전

(1) 본 공사 수급인은 모든 기기를 설치, 배관, 배선한 후 제어 계통에 따라 요구되는 상태로 정상적으로 동작할 수 있도록 모든 계기를 조정하여야 한다. 조정이 완료된 후 공사감독자의 입회 하에 모든 타 설비의 시운전과 병행하여 시운전을 실시하여야 한다.

3.3.3.2 작동시험

(1) 시공 완료 후 조정 및 시운전을 실시한 후 설비계통 전체의 동작 및 연동의 동작이 도면 또는 공사 시방의 조건을 만족시키고 있는가를 확인한다.

3.3.3.3 교육 훈련

(1) 수급인은 감시제어 장비의 효율적 운영 및 유지보수를 위하여 제작자의 전문 분야별 기술자가 현장 기술교육을 실시하여야 하며, 교육담당기술자의 이력 및 경력사항을 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다. 교육 내용과 계획은 미리 소프트웨어와 하드웨어로 구분 작성하여 제출하며, 교육내용은 다음과 같이 실시되어야 한다.
(2) 교육내용은 제작자 공장 교육, 현장 기술 교육, 그리고 공급되는 설비의 운영 및 유지보수 등 운영에 필요한 각종 내용 등이 포함되어야 한다.

3.3.3.4 교육용 교재

(1) 다음과 같은 내용을 포함하는 교육용 교재를 준공전에 제출하여야 한다.

① 계측 및 제어에 대한 기본 이론
② 계측설비에 대한 측정방법 및 구성
③ 제어설비에 대한 소프트웨어와 하드웨어
④ 계측 및 제어시설의 소프트웨어와 하드웨어
⑤ 운영매뉴얼
⑥ 기타 필요한 사항

3.4 터널 호이스트 크레인공사

3.4.1 기기

3.4.1.1 거더

(1) 거더는 강판으로 구성된 강력한 단면으로 하고 수평 및 수직하중에 대하여 충분한 강도를 갖도록 설계제작되어야 하며 거더의 처짐은 정격하중이 거더의 중앙부에 있을 때 거더가 수평 이하로 되지 않도록 한다.

3.4.1.2 새들

(1) 형강구조로서 거더의 단부와 결합되어 거더로부터 수직 및 수평 모멘트를 충분히 지지할 수 있는 구조로 하며, 차륜에 하중이 등분포 되도록 한다.

3.4.1.3 보호 커버

(1) 아래 부품 등에는 보호용 안전 커버를 설치하며, 정비 및 점검이 용이한 구조로 한다.

① 상하부 쉬브볼록(Sheave Block)
② 드럼 단부의 전선로프 단입부
③ 커플링(회전체 연결부)

3.4.1.4 제 작

(1) 구조물의 용접은 용접기준에 의거 용접자격증 소지자에 의하여 제작한다.
(2) 용접봉은 KS 표준품 또는 동등이상의 규격품을 사용한다.
(3) 조립분해 점검이 용이한 구조의 설계에 따라 가공하여 하중 및 회전의 중요한 부분이 기계 구조상 점검이 용이하도록 한다.

3.4.1.5 도 장

(1) 도장색상은 발주자의 지시에 따른다.
(2) 도장부위는 녹 및 이물질을 완전히 샌드블라스팅(Sand Blasting)으로 제거한 후 도장을 시행한다.
(3) 조립 후 도장이 불가능한 부분은 조립 전에 충분히 도장하여야 하며 현장 접속 가공 부분은 현장 조립 후 방청 및 도장을 시행한다.

3.4.1.6 검사 및 시험

3.4.1.6.1 주요 부분 조립검사

(1) 각 전동기의 전류측정

(2) 윤활기능의 점검

(3) 주유개소의 유무점검

3.4.1.6.2 전동기의 검사

3.4.1.6.3 가조립 검사

(1) 각 부재의 가조립 검사 치수검사 수평도 직각 진원도 여유간격에 대하여 검사를 실시한다.

① 호이스트 운전 검사

가. 무부하 운전 검사

나. 정격 하중검사

다. 시험 하중검사

3.4.1.6.4 현장시험 및 검사

(1) 주요 치수검사 및 외관검사

(2) 안전장치 작동 확인시험

① 리미트 스위치

② 브레이크

③ 버튼 작동

(3) 시운전

(4) 성능시험

(5) 시험 하중시험(125%)

3.4.2 호이스트(권상, 횡행장치)

(1) 호이스트 내부구조는 본체, 감속기, 전동기, 브레이크, 횡행장치, 로드부럭 및 콘트롤 장치로 구성한다.

3.4.2.1 본체부

(1) 본체부는 드럼과 드럼 케이스로 구성되어있으며 드럼은 주물구조로 제작한다. 드럼직경은 전선로프 직경의 20배 이상으로 하며 드럼의 크기는 전양정을 1겹으로 감을 수 있도록 하고 후크가 소정의 위치에 달했을 때 2권 이상의 여유를 갖도록 제작한다.

3.4.2.2 감속장치

(1) 감속장치는 유성치차 및 내치차로서 회전의 균형과 동력전달점의 등분포로 안정된 회전력이 전달되며, 조립분해가 용이하고 강력한 힘을 전달할 수 있도록 제작한다.

3.4.2.3 전동기

(1) 전동기는 호이스트용 특수농형 모터로 정격회전이 원활하며 고기동형이므로 기동 토크

특성이 보통 농형 모터 보다 훨씬 커야하며 정격은 부하정격 30분으로 한다.

3.4.2.4 브레이크

(1) 하중 제어용 브레이크는 인양된 물체를 안전하게 지상에 내려놓을 수 있도록 하고 절대로 자연 낙하하지 않는 구조로 제작한다.

3.4.2.5 로드부럭

(1) 본 장치는 쉬브(Sheave), 크로스헤드(Cross Head), 쉬브커버 및 후크(Sheave Cover & Hook)로 구성된다.

3.4.2.6 횡행장치

(1) 횡행장치는 Hoist 본체에 설치하여 횡행차륜, 횡행축, 횡행감속기, 전동기로 구성되며 전동기의 회전을 좌우 횡행차륜에 전달함으로써 차륜을 구동시킨다.

3.4.2.6.1 횡행차륜

(1) 횡행차륜은 플랜지형으로 하중 및 속도에 대해 충분한 폭과 직경을 가지는 것으로, 차륜의 마찰부는 내마모성을 갖도록 제작한다. 또 차륜 축수는 베어링으로 되어있으며 차륜의 교환 및 보수점검이 용이한 구조로 한다.

3.4.2.6.2 감속장치

(1) 평기어 감속장치로 한다.

3.4.2.7 리미트 스위치

(1) 와권상 리미트 스위치를 설치하여 레버캠식으로 되어 1단은 콘트롤선을 차단시키며 2단은 메인선을 차단시키게 제작한다.

3.4.3 주행 구동장치

(1) 본 장치는 새들에 설치하며 강력한 힘을 전달할 수 있는 평기어 모터를 사용하며, 주행시 기동전류 과부하에 따른 충격을 완화하기 위하여 소프트 스타터(soft startor)를 설치하여 부드러운 주행을 할 수 있도록 하여야한다.

3.4.4 급유장치

3.4.4.1 베어링

(1) 기어모터 및 차륜 등에 사용하는 베어링은 그리스 윤활로써 급유방식을 채용하고 급유가 불가능한 부위의 베어링은 그리스 봉입형으로 한다.

3.4.4.2 기어

(1) 감속기내의 기어는 윤활방식으로 한다.

3.4.5 운 전

(1) 작업자가 지상에서 높이 및 방향전환용 조작기로 운전하도록 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
성한용	한국도로공사		

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	이여경	한국건설기술연구원
이용수	한국건설기술연구원	원훈일	한국건설기술연구원
구재동	한국건설기술연구원	강경원	한국소방기술사회
김태송	한국건설기술연구원	김용성	두산건설
최봉혁	한국건설기술연구원	백용규	서일대학교
김기현	한국건설기술연구원	서병택	용인송담대학교
김희석	한국건설기술연구원	성순경	가천대학교
류상훈	한국건설기술연구원	신영기	세종대학교
허원호	한국건설기술연구원	이수연	㈜한일엠이씨
김나은	한국건설기술연구원	최종언	삼성건설
주영경	한국건설기술연구원	황인주	한국건설기술연구원
이승환	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김미나	㈜KT	장영수	국민대학교
김재철	숭실대학교	주강필	SK건설㈜
박준석	한양대학교	허성운	㈜피씨엠글로벌기술사건축사사무소
여명석	서울대학교		

국토교통부

성 명	소 속	성 명	소 속
장순재	국토교통부 도로정책과	김호	국토교통부 도로정책과

EXCS 27 70 05 : 2021

터널설비공사(부대시설편)

2021년 8월 5일 발행

소관부서 국토교통부

관련단체 한국도로공사
(39660) 경상북도 김천시 혁신8로 77 한국도로공사
☎ 1588-2504(대표)
http://www.ex.co.kr

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444
http://www.kcsc.re.kr