

18-표준-02

< 2018년도 >

정보통신공사 표준시방서
(철도통신설비)

2018. 12.

정보통신공사 표준시방서 (철도통신설비)

2018. 12.

- 목 차 -

I. 총 칙

1. 일반사항	1
2. 공사 현장 관리	7
3. 자재관리	9
4. 시공	10
5. 준공검사	15
6. 기록	16
7. 제출물	17

II. 철도통신공사

1. 광케이블 감시장치	21
2. 연선전화설비	26
3. 열차무선설비	34
4. 역무자동화설비(AFC)	55
5. Talk-Back 설비	69
6. 영상전송설비	74
7. 복합통신무선설비	81
8. 통신기기실 및 관제센터 통신설비	86
9. 전자시계설비	90
10. 행선안내게시기 및 여객자동안내설비	96
11. 철도신호기설비	101
12. 자동안내방송설비	111
13. 음성유도기설비	121

Ⅲ. 정보통신 관로 및 배관공사

1. 가설공사	129
2. 토공사(일반사항)	130
3. 통신인입 관로	136
4. 금속전선관	143
5. 합성수지전선관	148
6. 금속가요전선관	155
7. 케이블 트레이	159
8. 덕트 공사	165
9. 박스 및 박스 커버	169
10. 폴박스	173
11. 방화구획 관통부위공사	175

Ⅳ. 정보통신 배선공사

1. 일반배선	179
2. 동축케이블	191
3. 꼬임케이블	194
4. 광섬유케이블	198

1. 총 칙

1. 일반사항
2. 공사 현장 관리
3. 자재관리
4. 시공
5. 준공검사
6. 기록
7. 제출물

1. 일반사항

1.1. 적용범위

1.1.1. 이 시방서는 정보통신공사를 위한 표준시방서로서 정보통신공사업법 및 기타법규의 규제를 받는 정보통신공사에 일반적인 시공기준을 정하는 것이다.

1.1.2.

1.1.3. 이 시방서는 정보통신공사 전반에 대한 공통사항으로 시공상 지켜야 할 기술적인 사항을 규정하며, 이 시방서에서 언급하지 않은 사항은 전문시방서 또는 공사시방서에 포함하도록 한다.

1.2. 용어의 정의

1.2.1. “표준시방서”는 시설물의 안전 및 공사시행의 적정성과 품질 확보 등을 위하여 시설물별로 정한 표준적인 시공기준으로서 발주자(청)의 전문시방서 작성과 설계자가 공사시방서를 작성하는 경우에 활용하기 위한 시공기준을 말한다.

1.2.2. “전문시방서”는 시설물별 표준시방서를 기본으로 모든 공종을 대상으로 하여 특정한 공사의 시공 또는 공사시방서의 작성에 활용하기 위한 종합적인 시공기준을 말한다.

1.2.3. “공사시방서”는 표준시방서 및 전문시방서를 기본으로 하여, 각 현장별 공사의 특수성·지역여건·공사방법 등을 고려하여 기본설계 및 실시설계도에 구체적으로 표시할 수 없는 내용과 공사수행을 위한 시공방법, 자재의 성능·규격 및 공법, 품질시험 및 검사 등 품질관리, 안전관리계획 등에 관한 사항을 기술한 것을 말한다.

1.2.4. "발주자"란 공사(용역을 포함한다.)를 공사업자(용역업자를 포함한다.)에게 도급하는 자를 말한다. 다만, 수급인(受給人)으로서 도급

받은 공사를 하도급(下都給)하는 자는 제외한다.

- 1.2.5. “공사감독자”라 함은 공사계약 일반조건 제16조의 공사감독관 또는 「정보통신공사법」 제8조 및 「건설기술 진흥법」 제39조의 규정에 의하여 책임감리를 하는 공사에 있어서는 당해공사의 감리를 수행하는 감리원을 말한다.
- 1.2.6. “감리원”은 정보통신공사법, 건축법, 건설기술 진흥법, 주택법 등에서 정한 바에 따라 설계도서 및 기타 관계서류의 내용대로 시공되는지의 여부와 안전성을 확인하고, 소관업무 등에 대한 기술지도를 할 수 있는 자를 말한다.
- 1.2.7. “수급인”이란 발주자로부터 공사를 도급받은 공사업자를 말한다.
- 1.2.8. “시공자”는 발주자(청)으로부터 건설공사를 도급받은 건설업자를 말하며 하도급 관계에 있어서 하도급을 수행하는 건설업자를 포함한다.
- 1.2.9. “현장대리인”이라 함은 공사계약 일반조건 제14조 및 관계법에 의거하여 지정된 "공사현장대리인 또는 계약된 공사에 적격하고 발주자(공사감독관)에게 통지된 국가기술자격취득자, 「정보통신공사법」 등 관계법령에 의하여 기술자로 인정하고 있는 자"로서, 공사에 관한 전반적인 관리 및 공사업무를 책임있게 시행할 수 있는 권한을 가진 정보통신기술자를 말한다.
- 1.2.10. “설계도서”란 건설기술 진흥법 등 관련 법령에서 규정한 기본설계 및 실시설계도, 설계계산서, 시방서, 발주자(청)가 특별히 필요하다고 인정하여 요구한 부제도면 및 기타 관련 서류를 말한다.

1.3. 법규 우선 준수

시공자는 본 시방서를 포함한 설계서의 내용이 관련 법규의 규정과 상호 모순될 경우는 관련법 규정을 우선하여 준수하여야 한다.

1.4. 설계도서의 적용 순위

설계도서는 상호보완적인 효력을 가지고 있으며, 상호모순이 있거나 모호할 때에는 공사계약 일반조건에서 규정하는 바에 따른다.

1.5. 기기·설비의 기본요건

1.5.1. 기기의 검사, 표시, 설치와 사용

(1) 검사

기기를 판단할 때 다음 사항을 평가해야 한다.

- ① 본 시방서의 규정에 맞게 설치하고, 사용할 때의 적합성
- ② 다른 기기를 집어넣고 보호하도록 설계된 부분의 보호조치의 적합성을 포함한 기계적 강도와 내구성
- ③ 전선굴곡과 접속 공간
- ④ 전기적 절연
- ⑤ 정상 사용 상태와 사용 중에 발생하는 비정상적 상태에서의 열 영향
- ⑥ 아크 영향
- ⑦ 형식, 크기, 전압, 전류용량, 특정한 용도에 따른 분류
- ⑧ 기기를 사용하거나 기기와 접촉하는 사람을 실제로 보호할 수 있는 기타 요인

(2) 설치와 사용

등록되거나 표지된 기기는 그 표지나 목록에 지지되어 있는 대로 사용 또는 설치해야 한다.

1.5.2. 전선 규격

전선의 도체 굵기는 한국산업표준에 의하여 mm²(단면적) 또는 mm(직경)으로 나타내거나 국제적 통용기호로 나타낸다.

1.5.3. 절연의 상태보존

배선은 설치가 완료되었을 때, 단락 또는 지락되지 않아야 한다.

1.5.4. 차단정격

사고 시 전류를 차단하는 기기는 그 기기의 선로 단자에서 사용될 수 있는 공칭전압과 전류에 대하여 충분한 차단정격을 가져야 한다.

1.5.5. 회로 임피던스와 기타 특성

과전류 보호기, 임피던스, 요소기기 내 단락정격, 기타 보호되어야 할 회로 특성은 과전류 보호기가 회로의 요소기기에 심한 손상을 주지 않고 사고를 제거할 수 있도록 선정, 조치한다.

1.5.6. 열화작용

동작 환경에서 사용할 수 있다고 확인할 수 없는 경우는 어떠한 전선이나 기기를 습기가 있는 장소 또는 물기가 있는 장소에 설치해서는 안된다. 또한, 가스, 연기, 증기, 기타 전선이나 기기를 열화시키는 물질에 노출되는 장소, 온도가 지나치게 높은 장소에 설치하지 않아야 한다.

1.5.7. 시공방법

기기는 정확하고 기능적인 방법으로 시공해야 한다.

(1) 미사용 개구부

박스류, 배선로, 캐비닛, 기기 케이스, 하우징 등에서 사용되지 않는 개구부는 효과적으로 밀폐하여 각각의 벽과 같은 기능을 하도록 해야 한다.

(2) 지중함

지중의 수납장치내 전선은 설치나 유지관리를 위해 작업자가 지하 및 지중에 있는 함에 쉽고 안전하게 출입할 수 있도록 해야 한다.

(3) 기기와 연결장치의 상태보존

버스바, 배선단자, 애자, 기타 마감 면을 포함한 기기의 내부부품은 손상되지 않아야 하고 페인트, 회반죽, 세제, 연마제 또는 부식성 잔여물 같은 이물질로 오염되어서는 안된다.

1.5.8. 기기의 설치 및 냉각

(1) 설치

기기는 부착된 표면에 견고하게 고정해야 한다.

(2) 냉각

장비류 중 노출면의 냉각을 자연환기 및 대류 원리에 의존하는 것은 노출면 상의 실내 공기 유동이 벽면 또는 인접된 기기에 의하여 방해되지 않도록 설치한다. 바닥설치용 기기는 최상단의 면과 인접하는 면 사이에 상승 난기류를 확산시키는 공간을 만든다.

1.5.9. 전기적 접속

구리와 알루미늄의 특성이 서로 다르기 때문에, 압착단자, 압착 접속기와 납땜 러그 등과 같은 장치는 접속 가능한 전선 재질을 표시해야 하고, 적절히 설치해서 사용해야 한다. 서로 다른 금속도체 전선의 접속(구리와 알루미늄 등) 즉, 물리적 연결은 단자나 접속기를 혼합하여 사용한다.

1.5.10. 기기의 작업 공간(공칭전압 600V이하의 경우)

기기를 항상 안전하게 운전하고 유지관리하기 위해서는 모든 기기 주변에 충분한 출입공간과 작업공간이 있어야 한다.

1.5.11. 충전부분의 보호(공칭전압 600V이하의 경우)

(1) 우발적인 접촉으로부터 충전부분 보호

본 시방서에서 다르게 규정해 놓은 경우를 제외하고, 50V이상에서 운전되는 기기의 충전부분은 우발적으로 접촉되는 것을 방지하기 위해 승인된 외함을 사용하거나, 기타의 방법으로 보호해야 한다.

(2) 물리적 손상방지

기기가 물리적 손상을 입기 쉬운 장소에 설치된 경우 손상을 견딜 수 있는 강도의 외함을 사용 하거나 보호장치를 하여야 한다.

(3) 경고표지

노출된 충전부분이 있는 보호구역과 실의 입구에는 경고표지를 눈에 잘 띄게 설치하여 일반인의 출입을 방지해야 한다.

1.5.12. 아크발생 부분

정상 동작 상태에서 아크, 스파크, 불꽃 또는 용융금속을 발생하는 기기 부분은 밀폐하거나 가연성 물질로부터 격리해야 한다.

1.5.13. 단로장치의 표시

전동기 및 소형전기기기 기타 인입선, 간선 또는 전원의 분기회로 등의 단로장치는 이용 목적이 명확한 장소에 배치되는 경우를 제외하고 그 이용목적을 명확히 표시해야 한다.

1.5.14. 기기 주변의 작업공간

기기를 언제든지 안전하게 운전하고, 유지관리 할 수 있도록 기기 주변에는 충분한 공간을 확보하여야 한다.

1.6. 관공서 및 기타수속

관련 법령, 조례 및 기준에 근거하여 관련되는 공사 시공상에 필요한 관공서 및 기타 기관에 제출할 서류와 수속은 기한 내에 수행한다.

1.7. 관계법규 및 제규정

1.7.1. 공사에 적용되는 주요 법, 령, 규칙, 기준 등은 아래와 같다.

- (1) 정보통신공사업법 및 령
- (2) 건축법, 건설산업기본법, 건설기술 진흥법 및 령, 규칙, 기준
- (3) 전기사업법, 전기공사업법, 전력기술관리법 및 령, 규칙, 기준
- (4) 방송통신발전기본법
- (5) 전기통신기본법, 전파법, 방송법 및 령, 규칙, 기준
- (6) 소방법 및 령, 규칙, 기준
- (7) 산업안전보건법 및 령, 규칙, 기준
- (8) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정
- (9) 주택건설기준 등에 관한 규정
- (10) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준

- (11) 방송 공동수신설비의 설치기준에 관한 고시
- (12) 옥외 구내선로 배선(TTAS)
- (13) 주거용 건물에 대한 구내통신선로설비(TTAS)
- (14) 업무용 건물에 대한 구내통신선로설비(TTAS)
- (15) 산업표준화법에 의한 한국산업표준(KS)
- (16) 국토해양부 제정 건축전기설비 설계기준
- (17) 기타 본 공사와 관련된 법령, 규칙, 고시, 명령, 조례 및 기준

1.7.2. 설계도서와 관계법규가 다른 경우는 관계법규에 따라 시공한다.

1.7.3. 설계도서와 관계법규에 명시되지 않은 사항은 감리원과 협의 시행한다.

2. 공사 현장 관리

2.1. 건설관계법규의 준수

모든 공사는 건설관계 법령, 건설공사 기준, 지방 조례 등을 준수하여 시공하고 공사 시공에 필요한 관공서 및 기타 기관에 제출하여야 할 서류 및 수속 등은 시공자 부담으로 수행하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 이의 발생 시에는 서로 합의하에 이행토록 한다.

2.2. 정리, 정비 및 청소

공사 현장내의 제반자재, 기계기구 등의 정리정돈, 점검, 정비 및 청소를 철저히 하여, 현장을 청결하게 유지한다.

2.3. 사고, 재해 및 공해방지

현장대리인은 공사시공에 수반하는 재해 및 공해방지를 위하여 건설기술 진흥법, 산업안전보건법 등 관계법령에 따라 다음 사항을 준수한다.

2.3.1. 공사현장 주변의 건축물, 도로, 매설물, 통행인 등 제3자에게 재해가 미치지 않도록 한다.

2.3.2. 공사현장내의 사고, 화재 및 도난의 방지에 노력하고, 특히 위험한 장소의 점검은 주의 깊게 확인하여야 한다.

2.3.3. 공사 중 소음, 진동, 먼지 및 섬광 등은 적절한 조치를 하고, 공해가 발생하지 않도록 한다.

2.4. 응급조치

안전사고, 재해 또는 공해가 발생하거나 발생의 우려가 있고 긴급을 요하는 경우에는 우선 필요한 조치를 신속히 취하고 그 경위를 발주자(청)과 감리원에게 보고한다.

2.5. 보호

2.5.1. 인접한 건물 및 설비에 대해서 보호를 필요로 할 때는 발주자(청) 또는 감리원과 협의하여 공사 진행 중이라도 즉시 보강하도록 한다.

2.5.2. 기존부분, 기공완료 부분, 미 사용 기기 및 자재 등의 오염 또는 손상될 우려가 있는 것은 적절한 방법으로 보호한다.

2.6. 발생자재의 처리

2.6.1. 발생자재는 지정된 장소에 정돈하고 서류를 첨부하여 감리원에게 제출한다. 다만, 불필요하다고 인정되어지는 것은 관계법규 등에 따라 적절한 조치를 한다.

2.6.2. 공사 진행 중 지장이 되는 장애물의 처리에 대해서는 발주자(청) 또는 감리원과 협의한다.

2.7. 뒷정리

준공 시 가설물 등은 신속하게 철거하고 청소 및 뒷정리를 실시한다.

3. 자재관리

3.1. 자재

3.1.1. 품질기준

- 3.1.1.1. 시공자는 공사에 사용하는 자재(재료, 제품 및 기기를 포함한다.) 중에서 설계서에 품질기준이 명시되어 있는 품목은 그 품질기준에 적합한 신제품을 사용하여야 한다.
- 3.1.1.2. KS 표시품이 사용되어야 하며, KS 표시품이 없는 경우는 발주자(청) 또는 감리원의 승인을 받은 후 사용해야 한다.
- 3.1.1.3. 자재 구매 시 국가 및 국가기관에서 인정한 신기술자재, 신공법자재, 정부우수조달등록물품, 환경인증 제품 및 고효율에너지 기자재 인증을 받은 제품을 우선하여 사용한다.
- 3.1.1.4. 설계도서 및 공사시방서에 자재의 품질이 명시되지 않은 경우는 발주자(청)과 감리원에게 동등 이상의 자재 확인을 받은 후 선정한다.
- 3.1.1.5. 기기는 원칙적으로 제조자, 제조번호, 제조년월일, 형식 및 성능 등을 명기한 명판을 부착한다.

3.1.2. 자재 관리

- 3.1.2.1. 검사 및 시험에 합격한 자재는 공사시방서에 따라 감리원이 지시한 장소에 정리 및 보관하고 불합격품은 즉시 공사장 밖으로 반출해야 한다.
- 3.1.2.2. 현장 보관 시 현장 내의 습기, 먼지 등으로 인한 자재의 손상 또는 기능 저하가 유발되지 않도록 조치하여야 한다.
- 3.1.2.3. 자재 관리 시 자재의 특성을 감안하여 변형, 부식, 파손 등 보관에 주의하며, 위험물 인화성 자재는 방화안전대책(소화기 설치 등)을 강구하여야 한다.

3.1.2.4. 보관된 기기나 자재를 보관장소로 부터 반출할 경우는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

3.1.3. 자재의 시험, 검사

3.1.3.1. 시험과 검사방법은 관계법규, 한국산업표준에 의하며, 기타 준용기준이 있을 때에는 이에 따른다.

3.1.3.2. 필요한 경우에는 반드시 기기, 자재 및 시공에 대한 시험 및 검사를 실시한다. 다만, 한국산업표준품과 제조업체등의 시험성적서 및 검사 등에 의해 감리원에게 인정되어지는 것이나 경미한 사항에 대해서는 시험 및 검사를 생략할 수 있다.

3.1.3.3. 관공서 및 공공단체의 시험 및 검사를 필요로 하는 것은 그 시험 및 검사에 합격하여야 한다.

3.2. 지급자재

3.2.1. 지급자재의 종류, 수량 및 인도장소는 전문 시방서 또는 공사시방서에 따른다.

3.2.2. 지급자재의 인도시에는 발주자(청) 또는 감리원 입회하에 검수하고, 시공자는 다른 자재와 구분하여 보관한다.

4. 시공

4.1. 일반사항

4.1.1. 정보통신공사는 정보통신공사업법 제14조에 의하여 등록된 자가 시공하여야 한다.

4.1.2. 공사는 설계도서에 표시된 제반설비가 그 기능을 충분히 발휘할 수 있도록 설계도서, 공정표, 시공계획서, 제작도, 시공 상세도 등에 따라 발주자(청) 또는 감리원과 협의 하에 철저히 시공한다. 다만,

명문화되지 않은 사항은 발주자(청) 또는 감리원과 협의한다.

4.1.3. 2개 이상의 공종을 중복하여 시공하는 경우는 설계도서를 기본으로 구조안전성, 에너지절약성, 실내환경성 등을 감안하여 작업순서를 정한다. 다만, 해당 전문분야의 기준에 부합되게 한다.

4.1.4. 다른 분야 시공자와 협의하여 원만한 시공이 이루어져야 한다.

4.1.5. 정보통신기기를 구조물에 고정시키고, 배관 등에 과도한 변위가 발생하지 않도록 구속할 때 원칙적으로 구조물의 접속부에 손상이 발생하지 않도록 방지한다. 특히 ‘지진시 큰 변위를 발생할 가능성이 있는 방진장치가 설치된 기기’ 또는 ‘본체가 취성재료로 구성된 기기’ 등에 대하여 본체나 배관이 손상될 염려가 있을 경우는 접속부에 충분한 유연성을 확보한다.

4.2. 신기술, 신공법

4.2.1. 국가 및 국가 기관에서 인증을 받은 신기술, 신공법을 우선 채택하여 시공한다.

4.2.2. 새로운 기술·공법에 의한 설계변경을 요청하고자 할 때에는 다음의 자료를 첨부하여야 한다.

4.2.2.1. 전체공사 개요, 당초공법과 새로운 기술·공법 내용의 장단점 비교

4.2.2.2. 새로운 기술·공법 내용에 따른 구조적 안정성 검토서, 세부시공 계획, 세부공정계획, 품질관리계획, 안전관리계획, 자재사용 계획

4.2.2.3. 당초공법과 새로운 기술·공법의 세부공사비 내역 비교

4.2.2.4. 새로운 기술·공법 내용의 사용으로 인한 공사의 유지관리 및 운영비용 등에 미치는 영향의 예측

4.2.2.5. 기타 새로운 기술·공법 내용의 사용을 판단하는데 필요한 자료 및 공사계약 일반조건 제19조의4제1항에 규정된 서류

4.3. 공정표

- 4.3.1. 공사 착공에 앞서 공정표를 작성하고 감리원의 승인을 받는다.
- 4.3.2. 공정표에 변경이 생기는 경우는 변경공정표를 즉시 작성하고 감리원의 승인을 받는다.
- 4.3.3. 별도계약한 공사와의 협의가 필요할 때는 발주자(청) 또는 감리원과 협의하여 조정을 받는다.

4.4. 시공계획서

- 4.4.1. 착공에 앞서 공사의 종합계획을 정리하여 작성하고, 감리원에게 제출한다.
- 4.4.2. 공정별로 기기, 자재 및 공법 등을 구체적으로 작성하고 발주자(청) 또는 감리원의 승인을 받는다.

4.5. 제작도, 시공 상세도면 및 견본제출

- 4.5.1. 기기제작 및 시공상 필요한 도면을 작성하고 필요한 경우에는 견본 또는 기기 및 제품 취급 설명서를 제출하여 발주자(청) 또는 감리원의 승인을 받는다.
- 4.5.2. 시공상세도면에는 설계서대로 시공하기 위하여 발주자와 협의 및 조정하여야 할 조건과 타수급인, 관련기관과 시공전 협의-조정이 이루어지지 않은 사항이 있을 경우는 이를 명시하여야 한다.

4.6. 공사보고서

공정표 및 시공계획서에 의한 공사에 관한 진척사항, 작업내용, 자재의 반입, 소비, 기후조건 등 기타 감리원이 필요하다고 지시한 사항에 대해서는 정해진 기간까지 보고서를 제출한다.

4.7. 품질시험 및 검사

4.7.1. 시공사는 공사의 품질확보를 위하여 품질관리계획 또는 품질시험계획 등을 수립하고 발주자에게 제출하여 확인을 받아야 하며, 이에 따라 품질시험 및 검사를 실시하여야 한다.

4.7.2. 품질시험은 시방서에 명시되었거나 필요한 단계에서 반드시 실시하고, 그 결과를 감리원에게 보고한다.

4.7.3. 품질검사는 시방서에 명시되었거나 필요한 단계 또는 감리원이 지정한 공정에 도달한 경우에는 감리원의 검사를 받는다.

4.7.4. 시공 후에 검사가 불가능하거나 곤란한 공사부분은 감리원의 입회 하에 시공한다.

4.7.5. 발주자는 품질검사 결과 부실공사 및 불량으로 평가한 항목에 대해서는 시공자에게 보완 또는 재시공을 요구할 수 있으며, 시공자는 이에 따라야 한다.

4.8. 안전보건관리

4.8.1. 시공자는 착공 시 또는 공사감독자의 지시에 의거 안전관리계획을 수립하여 발주자에게 제출하고, 이 계획에 따라 성실하게 안전관리를 수행하여야 한다.

- 4.8.2. 모든 공사는 산업안전보건법에 준용하여 산업재해 예방을 위한 기준을 준수하여야 하며, 산업재해 발생 방지를 위해 노력한다.
- 4.8.3. 공사현장의 안전, 보건을 유지하기 위하여 안전보건관리체제를 구성하고, 안전보건규정을 작성한다.
- 4.8.4. 발주자(청) 또는 시공자는 표준 안전관리비를 공사금액에 책정한다. 다만, 책정된 안전관리비용은 공사 현장의 재해방지 및 근로자의 보건관리 목적에만 사용한다.
- 4.8.5. 발주자(청)는 공사의 안전한 수행을 위하여 정기 또는 수시로 수급인의 안전에 관한 제반의 관리상태를 점검 또는 진단하여 미흡하거나 잘못된 사항에 대한 시정 및 공사의 일시중단을 요구할 수 있으며, 이와 같은 요구가 있을 때에 수급인은 즉시 시정조치하거나 본 공사를 일시 중단하여야 한다.
- 4.8.6. 열차운행선공사(인젯공사 포함)의 경우 안전대책은 다음 각호에 의한다.
 - 4.8.6.1. 작업전에 안전표지판을 선로연변에 설치하여야 하며 작업자는 반드시 안전조끼, 안전모, 안전보호구를 착용 후 작업에 임해야 한다.
 - 4.8.6.2. 열차감시가 불량한 급곡선부 등의 장소에서는 열차감시원을 열차감시가 가능한 장소부터 작업구간까지 순차적으로 2인 이상 배치시켜야 하며 단선구간(복선구간에서 일시 단선운전을 시행하는 구간을 포함한다)에서는 열차감시원을 전후방에 각각 배치시켜야 한다.
 - 4.8.6.3. 열차감시원은 핸드마이크, 호루라기, 휴대용무전기, 운전시각표, 전호기(적색기, 백색기, 전호등)등을 사용하여 열차 접근시 작업자에게 신속히 경보하고 통과하는 차량에 대하여 전호를 현시하여 안전사고가 발생하지 않도록 각별히 유의하여야 한다.

4.9. 운전 및 유지관리

- 4.9.1. 설비 및 장비는 일정기간 이상 시운전하여 이상 유무를 확인해야 한다.
- 4.9.2. 운전에 필요한 사항은 충분한 교육을 시행하고 운전절차에 대한 상세한 사항을 서류로 제공해야 한다.
- 4.9.3. 시공자는 발주자(청)에게 공사목적물인 기기 또는 시스템의 운전 및 유지관리에 필요한 전반적인 사항에 대하여 시범 및 교육을 시행하여야 한다.

5. 준공검사

5.1. 발주자(청)의 검사

- 5.1.1. 발주자는 준공예정일 전에 자재, 시공 및 설비기기의 작동상태가 계약문서에 명시된 기준에 적합한 지를 확인하는 예비점검을 실시할 수 있다.
- 5.1.2. 발주자는 예비점검 결과 기준에 적합하지 않은 미비사항이 있을 경우 이에 대한 시정조치를 시공자에게 요구할 수 있으며, 시공자는 시공조치를 완료한 후 준공검사를 제출하여야 한다.
- 5.1.3. 공사 완료시 공공전문기관 시험 등의 확인을 필요로 하는 항목은 요구되는 시험 및 검사에 합격해야한다.

5.2. 준공검사

시공자는 감리원 입회하에 다음의 시험과 확인을 하고 발주자(청), 관공서 및 이에 준하는 공공기관의 준공검사를 받아야 한다.

5.2.1. 각종 설비의 외관 및 정돈상태의 확인

5.2.2. 각종 설비의 동작시험

5.2.3. 준공서류의 준비상태

5.2.4. 각종 설비가 설계도서에서 나타내는 용량 및 성능을 확보하여야 하고, 정상적으로 동작이 가능한지 여부를 확인하고 설비가 주위환경에 장애를 주지 않도록 한다.

6. 기록

6.1.1. 협의 및 지시사항에 대해서는 경과 내용을 기록하고, 정리 및 보관한다.

6.1.2. 시험 및 검사에 대해서는 결과를 기록하고, 정리 및 보관한다.

6.1.3. 공정의 주요부분에서 매입, 은폐 등으로 준공 시 확인이 불가능한 부분은 공사 현장을 사진 또는 최신의 영상물로 찍어 정리 및 보관한다.

6.1.4. 감리원의 지시가 있는 때에는 그 기록 또는 사진을 제출한다.

6.1.5. 시공일지, 감리일지는 당일 그 내용을 기록하고 정리 및 보관한다.

6.1.6. 모든 기록은 정리하여 색인 후 준공서류로 제출한다.

7. 제출물

준공검사 완료 후 시운전을 수행하고, 검사 필증, 준공도면 등의 서류를 발주자(청) 또는 감리원에게 제출한다.

7.1.1. 준공검사 필증

7.1.2. 준공도면

7.1.3. 준공사진

7.1.4. 허가청 등의 허가서류 및 검사필증

7.1.5. 각 설비별 자재 성능시험성적서 및 검사증

7.1.6. 각 설비별 주요자재 목록

7.1.7. 각 설비별 자재 취급설명서

7.1.8. 기기에 부착된 공구류 및 예비품

7.1.9. 안전관리비 사용내역

7.1.10. 기타 준공서류

II . 철도통신공사

1. 광케이블감시시스템(RFTS)
2. 연선전화설비
3. 열차무선설비
4. 역무자동화설비(AFC)
5. Talk-back설비
6. 영상전송설비
7. 복합통신무선설비
8. 통신기기실 및 관제센터 통신설비
9. 전자시계설비
10. 행선안내게시기설비
및 여객자동안내설비
11. 철도신호기설비
12. 자동안내방송설비
13. 음성유도기설비

1. 광케이블 감시장치

1.1. 일반사항

1.1.1. 적용범위

본 규격은 광케이블의 상태 및 이상여부를 감시하기 위한 정보통신공사의 광케이블 감시장치에 대하여 적용한다.

1.1.2. 관련기준

- (1) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정
- (2) 접지설비, 구내통신설비, 선로설비 통신공동구 등에 대한 기술기준
- (3) 정보통신공사업법, 동법 시행령
- (4) 철도설계지침 및 편람

1.1.3. 시스템 구축 개요

(1) 일반사항

- ① 광케이블 감시장치는 광케이블의 상태를 광케이블 감시장치를 통해 365일 24시간 실시간으로 감시하여 감시결과를 네트워크를 통해 메인 서버에 전달하여 중앙 및 지역에서 일괄 감시가 가능하도록 구축하여야 한다.
- ② 광케이블에 관한 정보는 GUI 및 지리정보시스템을 통해 정확한 식별이 가능하여야 한다.
- ③ 광케이블 감시장치의 구성방법 및 상태감시, 운용효율성 등을 위하여 현장 주요 역사에 각각 설치하여야 한다.
- ④ 구축범위
 - 가. 관제센터에 광케이블 감시장치 및 GIS MAP 등록
 - 나. 현장 역사 구간에는 신규 광케이블 감시장치, 지역 Client, 시설물 정보 등록 및 보정작업, 관제센터 광케이블 감시장치 서버와 연동, 매뉴얼 작성 등 발주기관에서 요청하는 사항들을 설치 및 등록한다.

1.2. 자재

1.2.1. 관제센터 주서버

- (1) 광케이블 감시장치는 기존 관제센터의 광케이블 감시장치 서버와 연동하여 센터 및 지역 Client에서 모니터링이 가능하도록 하여야 한다.
- (2) 신규 광케이블 감시장치는 현재 운영 중인 서버의 광케이블 감시장치 연동 프로토콜에 적합하도록 제작되어야 하고, 연동으로 정상 동작하여야 한다.
- (3) 광케이블 감시장치 설치 전에 현재 운영 중인 광케이블 감시장치 서버의 현황(광케이블 감시장치의 연동 프로토콜, Client 연동프로토콜, 기타 제반사항)을 미리 검토하여 시설계획을 감독자(감리원)에게 제출하여야 한다.
- (4) 장애지점 측정 시 광케이블 감시장치의 측정결과는 서버의 지리정보 시스템과 연동하여 지도상에 장애 위치를 표시할 수 있도록 하여야 한다.
- (5) 시공자는 현재 운영 중인 서버에서 신규 광케이블 감시장치를 등록하고, 광케이블 감시장치가 정상동작하기 위한 전반적인 설정작업을 수행하여야 한다.
- (6) 신규 등록과정에서 등록작업 외 시스템의 전반적인 동작에 영향을 줄 수 있는 변경작업을 시행했을 경우에는 관련한 작업 목적 및 작업 내용, 결과를 제출하여야 한다.

1.2.2. 지역 Client

- (1) 장애발생 시에 광케이블 감시장치 측정결과를 통하여 지도상에 장애 위치를 표시할 수 있도록 서버의 지리정보시스템과 연동되어 있어야 한다.
- (2) 지역 Client는 광케이블구성, 사용현황, 접속형태, 접속점 등의 정보를 넣을 수 있어야 하며 쉽게 입력, 수정, 조회가 가능하여야 한다.
- (3) 광케이블 장애 시는 장애정보 및 위치가 실시간으로 표시되어야 한다.
- (4) 각종 측정데이터는 자동으로 저장되어야 한다.

1.2.3. 광케이블 감시장치의 주요기능

[광케이블 감시장치의 주요기능]

구분	서비스 내용	주요기능
감시 측정	광케이블 원격 감시측정	• 광케이블 감시장치로 광케이블의 이상 유·무를 측정 하고 장애 위치를 GIS Map에 제공한다.
	다양한 감시 측정 기능	• 운영자의 수동 측정, 주기 설정에 의한 자동측정, 전 송장비 장애 연동 측정 기능을 제공한다.
시설 물 관리	시설물 관리	• GIS map을 활용한 접속점, 선번장 및 광케이블 관련 시설물의 조회, 관리 기능을 제공한다.
분석	통계분석 기능	• 회선별 측정 데이터를 활용하여 손실 값 변화 추이 분 석을 통한 장애 의 사전예방 기능을 제공한다.
	파형 비교 분석 기능	• 동화면에 다수의 측정 파형 그래프를 중첩시켜 변화추 이를 분석할 수 있다.
장애 관리	장애 정보 제공	• 장애 발생 시 장애 위치를 GIS Map에서 자동 확대 되 어 제공되고, 장애정보를 Text로 제공한다.
도움말	도움말 기능	• 운영자 GUI상에 도움말 기능을 제공하여 운영메뉴얼 없이 사용이 가능하다.

1.2.4. 광케이블 감시장치

- (1) 광케이블 감시장치는 19 “표준 가(랙)에 설치되어야 한다.
- (2) 전원케이블을 제외한 모든 케이블 및 커넥터는 광케이블 감시장치 전면부에 구성하여 설치 및 관리가 용이하여야 한다.
- (3) 측정 및 스위칭을 위한 모듈은 별도의 도구 없이 탈부착이 가능하여야 한다.
- (4) 전면에 측정상황이 표시되어야 하며, 데이터 통신상태 및 알람상황이 전면부에 표시되어야 한다.
- (5) 전원부를 포함한 모든 구성부는 국내 및 국제규격에 적합하여야 한다.

1.3. 시 공

1.3.1. 시공일반

- (1) 광케이블은 과학적 관리 및 성능, 품질 등을 자동으로 원격 감시할 수 있도록 감시장치를 설치하여야 한다.
- (2) 광케이블 감시장치의 성능 및 품질은 중앙 및 지역별로 감시가 가능하여야 하며, 지리정보시스템과 연동 구축하여 성능 및 품질의 이상 발생시 신속한 조치가 가능하여야 한다.
- (3) 광케이블 감시장치의 성능 및 품질에 대한 기기의 성능은 감독자(감리원)의 승인을 받은 후에 현장에 설치하도록 하여야 한다.
- (4) 신규 시설물(역사, 접속점, 인·수공 등)에 대한 GPS정보를 바탕으로 시설물 및 신규 광케이블을 등록하는 GIS MAP 수정작업, 등록된 광케이블을 바탕으로 구간 내 회선 변경 작업 및 지역서버 소프트웨어 수정과 지도상의 거리와 실제 포설된 광케이블의 길이를 시험을 통하여 측정하고 GIS맵에 반영하는 거리 보정작업이 이루어져야 한다.

1.3.2. 광케이블 감시장치 설치공사

- (1) 사전 작업
 - ① 광케이블 변경지역 관구도 확보 및 대상 구간 검토 작업을 하여야 한다.
 - ② 구간 내 신설 광케이블의 정확한 위치를 등록하여야 한다.
- (2) 광케이블 감시장치 연동 구축
 - ① 지역별 신설 광케이블을 해당 감시장치에 수용한다.
 - ② 지역별 신설 감시대상 광케이블 코어를 해당지역 통신기기실의 OFD ~ 감시장치 간을 상호 연결(광패치 코드 연결)한다.
- (3) 수치지도에 광케이블 등록 작업
 - ① 신설 광케이블을 지리정보 시스템(수치지도)에 등록한다.
 - ② 지역별 신설 광케이블을 지역서버를 통하여 지리정보 시스템에 추가 구성하여 등록한다.
- (4) 주 서버 연동
 - ① 지역별 시설정보 및 광케이블 정보를 네트워크를 통해 관제센터 주 서버의 지리정보시스템에 통합 구성한다.
 - ② 지역별 기 설치되어 있는 지역서버에서 신설되는 시설정보 및 광케

이불 정보를 등록한다.

1.3.3. 시험

(1) 광케이블 측정 및 거리시험

- ① 광케이블별 측정을 통해 이상 유무를 확인한다.
- ② 광케이블별 거리시험을 통하여 기준파를 설정한다.

(2) 광케이블 거리보정 작업 및 측정시험(융착지점 거리확인)

- ① 감시장치로 부터 각 통신기기실 융착 지점까지 거리 측정(거리 시험을 위한 통신기기실 현황 파악 필요)
- ② 융착 지점은 기본적으로 단선 후 측정한다.
- ③ 측정 후 융착 포인트에서 손실 값이 많지 않도록 주의하며 재융착을 실시한다.
- ④ 지역별 광케이블에 대해 주서버와 연동하여 거리보정 작업 및 광케이블별 여장길이를 조정하여 적용한다.

(3) 종합시험

- ① 지역별 광케이블 거리시험 및 정확성을 확인한다.
- ② 광케이블 단선 시 지역 서버를 통한 장애 정보 확인 및 장애 위치를 판별한다.

1.3.4. 교육 및 매뉴얼

- (1) 시공자는 본 사업 완료 시에 시스템 운영에 필요한 기술교육을 실시하여야 하며, 교육계획서를 작성하여 감독자(감리원)에게 제출하여야 한다.
- (2) 교육내용은 시스템의 운영, 감시 및 보안, 비상복구 방법 등 운영에 필요한 시스템 구성방법 및 장애 대처 방법 등 시스템 운영에 관한 사항이 포함되어야 한다.
- (3) 시공자는 본 시스템의 운영, 감시 및 보안, 비상복구 방법 등 운영에 필요한 시스템 구성방법 및 장애 대처 방법에 대한 매뉴얼을 작성하여 제출하여야 한다.
- (4) 시공자는 본 시스템과 관련하여 광케이블 감시장치와 서버와의 연동 프로토콜을 정리하여 제출하여야 한다.

2. 연선전화설비

2.1. 일반사항

2.1.1. 적용범위

- (1) 본 시방은 신규 건설되는 철도통신 선로변에 설치해서 유지보수 및 보안업무의 연락용으로 사용하는 연선전화기에 대한 제작, 설치, 시공 등 제반사항에 대하여 규정한다.
- (2) 연선전화설비(또는 선로변 통합인터페이스 통신설비)의 공사를 시행함에 있어서 연선전화, 지중케이블 및 접지설비 설치에 관한 사항들을 포함한다.
- (3) 연선전화설비는 옥내 및 철도 선로변에 설치되는 타 분야 설비에 통신회선 제공과 연선전화 기능을 가지는 연선전화설비에 적용한다.

2.1.2. 관련기준

- (1) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정
- (2) 접지설비, 구내통신설비, 선로설비 통신공동구 등에 대한 기술기준
- (3) 국제전기통신연합(ITU-T)권고
- (4) 정보통신공사업법, 동법 시행령
- (5) 철도설계지침 및 편람

2.2. 자재

2.2.1. 자재일반

- (1) 함체의 주재료는 두께 6mm ABS 및 폴리카보나이트 또는 이와 동등이상의 재료로 하여야 하며 난연성 이어야 한다.
- (2) 모든 소자는 반도체 집적회로 및 기타 전자기기의 부품을 사용하되 규격 등록품 또는 이와 동등이상의 부품을 사용한다.
- (3) 등록되어있지 않은 부품의 종류는 KS규격 및 국제규격의 기준을 충족하여야 한다.
- (4) 인쇄회로기판에 사용되는 배선은 절연을 양호하게 하여야 한다.

- (5) 인쇄회로기판은 유지보수에 용이하도록 스크린인쇄로 부품기호를 표시한다.
- (6) 인쇄회로기판에는 납땜 후 코팅처리하여 변질 및 부식되지 않도록 하며, 커넥터 접점부위는 금으로 도금하여 접점이 양호하도록 한다.
- (7) PCB판 및 잭은 접촉이 양호해야 한다.
- (8) 고정저항기는 전력형 피막권선 저항기 및 탄소피막저항기 또는 이와 동등 이상의 것을 사용한다.
- (9) 인쇄, 배선부 이외의 통신기기용 전선 또는 이와 동등 이상의 절연전선, 실드선, 동축선을 사용하고 동일규격으로 색별 배선한다.
- (10) 나사 및 볼트류는 KS-1023의 규격에 맞는 것을 사용한다.
- (11) 장비는 설치장소별로 구분하여 지정하는 장소에 반입하여야 하며, 반입기한 지연으로 인하여 현장의 공사기간에 지장을 주어서는 안 된다.

2.2.2. 함체

- (1) 함체의 내외부에 충분한 방습·방진처리를 하여야 한다.
- (2) 전면의 문은 우측으로 열도록 하고 110° 이상 열리지 않도록 제작하여야 하며, 문이 열리더라도 차량한계선과 저촉이 되지 않도록 제작 및 설치하여야 한다.
- (3) 함체의 색상은 설계도면에 따르며 제작도면 승인 시 정한다.
- (4) 문의 전면 중앙에 “전화” 라는 표시문자를 그림과 함께 표시하고 어두운 곳에서도 확인 가능하도록 하여야 한다.
- (5) 밑면에는 통신케이블이 인입 및 인출될 수 있도록 제작하고, 유사 시 인근에 비상전화를 설치할 수 있도록 예비 인출구를 만들어야 하며 분진이 들어가지 않도록 단말 처리하여야 한다.
- (6) 케이블은 가요전선관에 보호되도록 하며 전선관과 전화기 함체는 커넥터를 사용하여 접속하여야 한다.
- (7) 함체의 뒷문과 본체사이에는 방수가 되도록 하여야 한다.
- (8) 사용설명서를 스텐리스판 등 또는 불연재질로 제작하여 문안쪽에 부착하고 볼트식으로 고정하여야 한다.

2.2.3. 연선전화기

- (1) 연선전화용 서버 및 운영장치, IP연선전화기의 설치는 상호 호환성 확보를 위하여 설치 전 타 공구와 충분한 프로토콜 협의 및 시험을 실시한 후 시설하여야 한다.
- (2) 전화기는 설치환경(주변온도 -20℃~50℃, 상습온도 35%~95% 등) 내에서 사용할 수 있도록 제작하여야 한다.
- (3) 서지 보호회로가 내장되어야 한다.
- (4) 단축다이얼 메모리 3개는 정전시 지워지지 않아야 하며 전화번호 변경이 가능해야 한다.
- (5) 20Hz 신호가 수신되는 동안은 벨울림과 동시에 램프도 동작되어 눈으로도 식별되어야 한다.
- (6) 문을 열거나 또는 핸드셋을 들면 긴급단축버튼에 조명램프가 동작되어 단전 시에도 긴급호출자가 관제센터 또는 역무실 글자를 식별할 수 있도록 조명되어야 한다.
- (7) 2선식 Line Power 방식(교환기 SLC카드에 연결사용 가능) Back-Up기능이 있어야 한다.
- (8) 전화기는 별도 전원 없이 최초 전화기 문 개방 시 단축다이얼을 확인할 수 있도록 조명이 되어야 한다.
- (9) 수화기 내려짐, 선로단선, 문 열림으로 장시간 방치되어도 복구되면 전화기능은 이상 없어야 한다.
- (10) 전화기의 전면내부는 핸드셋, 후크스위치 다이얼 단축버튼 3개 램프셋트형으로 하여야 한다.
- (11) 전화번호 및 위치표시는 전면상단에 실크인쇄 및 형광반사지로 하여야 한다.
- (12) 뒷문은 벽체에 앵커볼트로 고정하여야 하고, 고장 시 고정볼트를 풀어 몸체(전화기)가 뒷문과 분리교체가 용이하도록 하여야 한다.
- (13) 내부는 커넥터방식으로 조립하되 진동을 대비하여 커넥터는 잠금용으로 하여야 한다. 또한, 커넥터 2개중 1개는 예비번호를 수용하여 본선로 고장 시 선로보수자의 시험용 송수화기로 긴급연락용 사용 하여야 한다.
- (14) 제어보드는 몸체에 내장하여야 한다.

2.2.4. 단자대부

- (1) 단자대는 케이블 접속단자로 구성하여야 한다.
- (2) 케이블접속단자는 20P단자를 취부하며 인입선과 출입선을 분리접속하고 사용회선만 멀티 접속하여야 한다.
- (3) 접속단자는 10P(10Px2)단자로 하고, 단자뚜껑을 열고 통신케이블이 용이하게 접속되도록 한다.
- (4) 단자대와 전화기는 통신용 코드에 의하여 용이하게 접속되도록 하여야 한다.
- (5) 시험용 커넥터는 2구 내장되어 본선(1구) 및 예비선(1구) 단자로 이용되도록 하여야 한다.

2.2.5. 성능

- (1) 측음 감쇄량은 300Hz에서 25dB이상으로 한다.
- (2) 전령음량은 20Hz 45V로서 1k Ω 의 저항을 직렬로 접속한 상태로 65dB 이상으로 한다.
- (3) 전령동작은 20Hz 40V로서 3k Ω 이 저항을 직렬로 접속한 상태로 확실하게 울려야 한다.
- (4) 절연저항은 선로 차단 스위치를 끊은 상태에서 측정하며(DC 500V)회선과 외함 간은 50M Ω 이상, 단자상호간은 100M Ω 이상 되어야 한다.
- (5) 내압은 선로차단 스위치를 끊은 상태에서 외함과 단자간에 750V/60Hz를 가하여도 이상이 없어야 한다.

2.3. 시 공

2.3.1. 시공일반

- (1) 철도연변에 운영자, 보수자 등 필요시 안전하게 사용할 수 있도록 설치하여야 한다.
- (2) 시공 시 기존 시설물에 대한 현황을 조사하여 파손 및 손상을 미연에 방지하도록 한다.
- (3) 연선전화기는 철도설계기준에 따라 설치하여야 하며, 지지물은 건축한계에 저촉되지 않도록 시설하되 사용 및 유지보수에 용이하도록 적합한 장소에 시설하여야 한다.

- (4) 환경 및 미관에 저해요인이 되지 않도록 미려하게 설치하여야 하며, 현장여건에 따라 부득이한 상황 발생 시 감독자(감리원)와 협의하여 최적의 시공이 되도록 설치하여야 한다.

2.3.2. 케이블공사

- (1) 선로변 네트워크부
 - ① 광 점퍼코드의 배선 및 결선
 - ② 광 점퍼코드의 배선
- (2) 광스위치의 광포트는 싱글모드형으로 광점퍼 및 광케이블은 모두 싱글모드 타입이어야 한다.
- (3) 스위치와 분배반을 연결하는 광 점퍼코드는 곡률반경을 고려하여 파손되지 않도록 하여야 하며 점퍼코드의 커넥터 타입은 SC/PC-LC/PC 타입으로 구성되어야 한다.
- (4) 통신기기실 내에서 랙과 랙 간의 광 점퍼코드를 연결 시에는 플렉시블 배관을 포설하여 점퍼케이블을 보호하여야 한다.
- (5) 광 점퍼코드의 결선
 - ① 외력을 광 점퍼코드에 가하면 단선되므로 무리하게 외력을 가하여서는 안 된다.
 - ② 광 점퍼코드 위에 물건을 놓거나 발로 밟아서는 안 되며 떨어뜨려서는 안 된다.
 - ③ 커넥터 헤드부분에 충격을 가하면 안 되며, 먼지 방지를 위하여 미사용 시에는 반드시 먼지방지 캡을 사용하여야 한다.
 - ④ 커넥터 취부 후 점퍼코드를 잡아당기거나 곡률반경 이상으로 구부리지 말아야 한다.
- (6) 선로변 네트워크부(연선스위치)와 연선전화기간 UTP케이블로 배선하여야 한다.
- (7) 네트워크스위치부와 연선전화기부의 접지는 선로변 공동접지에 접속한다.
- (8) 기타사항
 - ① IP연선전화기는 역간 별로 일련번호를 기입하여야 한다.
 - ② IP연선전화기의 내 측면에는 취급방법, 인접역 등의 전화번호 및 Km 정을 기입한 표찰을 비치하여야 한다.

- ③ 장주는 청색 및 황색 페인트로 2회 이상 도장하여야 한다.

2.3.3. 연선전화기설비 설치

- (1) 케이블 공사, 케이블 성단 및 접속은 광케이블 포설 부분을 참고한다.
- (2) 공통접지의 경우는 선로연변 공통접지에 접속한다.
- (3) 토공구간
 - ① 기초대 설치(궤도중심 3.5[m] 이상)를 위한 터파기 시행 후 거푸집을 제작하여 콘크리트를 타설하도록 한다.
 - ② 기초대는 설계도면에 의거하여 제작하도록 하며 충격이나 진동에 이상이 없도록 하고 기초 위에 선로변 통합 인터페이스 통신설비를 견고히 설치한다.
 - ③ 경사진 곳이나 주위에 장애물이 없는 곳이어야 하며, 비상시 이용하기 편리하도록 사용자의 안전과 통화 불편이 없도록 설치하여야 한다.
- (4) 터널구간
 - ① 터널의 대피소 내에 설치하도록 한다.
 - ② 현장여건상 대피소 내 설치가 어려운 개소는 설치 위치와 장소를 감독자와 협의 후 설치한다.
 - ③ 대피소내 F.L에서 1,2m 위치에 선로변 통합인터페이스 통신설비 벽부형(B Type)에 셋트 앵커 및 볼트·너트로 견고히 고정시켜 설치한다.
 - ④ 기재갱 또는 대피소 내측으로 200mm 이격 설치하며, 설치방향은 열차 진행방향을 확인하여 통화 할 수 있도록 설치한다.
 - ⑤ 터널 내 연선전화기의 위치 파악을 위해 시공 중인 비상전화 표지판 설치 위치를 사전에 협의하여야 하며 대피소 측벽에 부착하여야 한다.
 - ⑥ 기타 특수한 구간은 구조물에 맞는 지지금구를 이용하여 설치하도록 한다.
- (5) 연선전화기는 터널구간에 500m 간격으로 환기실, 대피소 등에 우선적으로 설치하며 도면에 표시된 위치에 벽부형 타입으로 현장여건을 고려하여 설치한다.
- (6) 연선전화기는 본선구간의 15P 동케이블 또는 광케이블을 사용하며 본선구간의 라다에서 연선전화기까지 클램프 및 기타 지지금구 등을 이용하여 벽면에 견고하게 취부한다.

- (7) 연선 전화기 설치 후에는 통화상태를 확인하여야 한다.
- (8) 기타사항
- ① 역간 별로 일련번호를 기입하여야 하며, 표준도에 표기된 위치에 로고 및 심볼 등을 표시하여야 한다.
 - ② 선로변 통합인터페이스 통신설비의 내 측면에는 취급방법, 인접역 등의 전화번호 및 km 등을 기입한 표찰을 비치하여야 한다.
 - ③ 선로변 통합인터페이스 통신설비용 광케이블 포설은 인접한 선로변 옥외 함체(OFD) 또는 기재갱 내의 접속함체에서 광케이블로 분기 접속하여 설치하여야 한다.
 - ④ 선로변 통합인터페이스 통신설비의 방습을 위해 외함과 강관주 지지물 사이에 발포지수제를 처리하여야 한다.
 - ⑤ 선로변 통합인터페이스 통신설비 상부 또는 케이블 인입개소는 빗물 등 수분침투가 방지 되도록 한다.
 - ⑥ 교량 및 고가 상부에 연선전화설비의 바닥플레이트에 셋트앵커 및 볼트로 견고히 고정시켜 설치하도록 한다.
 - ⑦ 토목분야와 협의하여 구조물에 영향을 주지 않는 범위 내에서 설치하도록 한다.

2.3.4. 시험항목

- ① 측음감쇄량(Return Loss)
- ② 전령음량
- ③ 전령동작
- ④ DTMF 송출신호
- ⑤ 절연저항
- ⑥ 내전압

2.3.5. 특기사항

- (1) 장비 및 기자재 반입자는 도면승인 신청서, 제작시방서 및 제작도면을 계약 후 약정기일 이내에 제출하여 발주기관의 현장 승인을 얻은 후 제작시방에 의하여 제작 반입하여야 하며, 시험성적서 및 형식검정 승인서, 최종 완성도면, 설비 회로도, 도면 원도, 기기취급 설명서와 보수 지침서 등은 기기 반입 준공 시 제출하여야 한다.

- (2) 본 설비의 기기에 대한 시방이 적절히 기재되어 있지 않아도 시스템에 필요한 장비와 기기, 설비의 기능과 성능을 보장하여야 한다. 또한 시방서에는 명기되어 있으나 도면에 누락된 경우 혹은 도면에 명기되어 있으나 시방서에 누락된 부품 및 기기는 성능보장을 위하여 무상으로 보완조치를 하여야 한다.
- (3) 공급하는 연선전화 설비에 대하여 형식검정 승인, 전자파 장애기준 승인, 시험성적 승인 등을 받아야 하는 부분에 대하여는 공급자가 검정과 승인을 받아서 제출하여야 하며, 이에 필요한 제반검정과 승인 절차에 소요되는 각종 경비와 기자재는 공급자 부담으로 한다.
- (4) 장비(기기)의 현장 반입 시 설비 입회검사에 응하여야 하며, 현장 입회검사는 검사 2개월 전에 검사일자, 검사방법 및 관련사항을 통보하여야 하며, 입회검사에 합격한 자재라 할지라도 성능보장의 책임을 진다.
- (5) 공급자는 조립, 설치, 동작시험을 운용하는데 이상이 없도록 하고 열차 시운전 시 및 개통 시까지 장비운영에 이상이 없도록 한다. 또한, 성능시험 및 종합 시운전시에도 장비의 이상유·무를 확인하고 정상동작이 되도록 한다.
- (6) 각종 배관, 배선을 위한 구멍은 배관, 배선 후 마감처리를 철저히 하여야 한다.

3. 열차무선설비

3.1. 일반사항

3.1.1. 적용범위

- (1) 열차무선설비의 공사를 시행함에 있어서 열차무선 송·수신기(기지국, 이동국, 휴대용무전기) 및 각종 부대설비 등의 설치에 관한 사항들을 포함한다.
- (2) 열차무선설비는 이동하는 열차와 지상의 역, 관제센터, 철도연변의 시설보수자, 열차승무원간, 열차와 열차상호간의 통신수단으로 열차 안전운행과 양질의 서비스를 위하여 필요한 설비로 원활한 정보교환과 중단 없는 통신서비스를 위한 열차무선설비에 적용한다.

3.1.2. 참조규격

- (1) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정
- (2) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준
- (3) 방송통신기자재 등의 적합성평가에 관한 고시
- (4) 정보통신공사업법·동법시행령
- (5) 전파법, 동법시행령
- (6) 무선설비 규칙
- (7) 철도설계지침 및 편람
- (8) 재난방송수실건비 표준규격(KRSA-T-2018-5002-R0)

3.2. 자재

3.2.1. VHF 기지국장치(MU포함)

- (1) 이 규격은 역에 설치하여 관제센터 및 관제실, 역과 육상이동국(차량용 및 휴대용)간 통화할 수 있는 초단파무선송수신기의 부속품에 대하여 적용한다.
- (2) 관제센터 및 관제실에 기설치되어 있는 중앙제어장치와 연계구성(S/W, H/W)하여야 한다.

(3) 이 장치의 외함은 19" 표준랙(Rack)으로 제작하여야 하며, 송·수신부 등 내장부품은 취급이 용이한 모듈형으로 구성하여야 한다.

- ① 매칭부
- ② VHF 무선송수신기
- ③ VHF 무선수신기
- ④ 광전송부(MU)
- ⑤ 유무선 결합부
- ⑥ 전원부

(4) 매칭부 기능 및 특성

- ① RF신호를 검출하여 광전송부로 인터페이스 할 수 있는 결합기가 있어야 한다.
- ② 무선송수신기에 RF 입력신호를 공급할 수 있는 분배회로를 내장하여야 하고, 분배손실로 인한 수신부의 성능에 지장이 없어야 한다.
- ③ 무선송수신부의 RF 신호와 광중계장치의 RF는 동일 위상으로 설계하여 통화에 영향이 없어야 한다.

3.2.2. VHF 무선송수신기

- (1) 이 장치는 KRS CM 0005-06(초단파 무선송수신기) 규격을 만족하여야 한다.
- (2) 이 장치는 원격제어에 필요한 제어선을 인출 할 수 있는 커넥터가 첨부되어야 한다.
- (3) 이 장치는 KRS CM 0006-06(초단파 무선수신기) 규격을 만족하여야 한다.
- (4) 3개의 채널을 실장할 수 있어야 하며 3개의 주파수를 수신할 경우 스캔기능과 비상 주파수를 우선 선택하여 스캔하여야 한다.
- (5) 광전송부(MU)는 다음 규격을 충족해야 한다.
 - ① 절체부의 RF신호를 광신호로 변환하여 유무선 결합부로 전송하고, 유무선 결합부의 광신호를 RF신호로 변환하여 절체부로 전송하여야 한다.
 - ② 전원 상태 및 광전송 상태를 시각적으로 확인할 수 있어야 한다.
 - ③ 고장을 감시할 수 있어야 하며, 고장신호를 유무선결합부로 제공하여야 한다.

④ MU를 최대 3회로까지 인터페이스 하여 RU로 전송하여야 한다.

3.2.3. 유·무선 결합부(지상인터페이스 제어부)

- (1) 조작신호, 통화신호 및 고장탐지신호는 열차무선NMS로 전송할 수 있어야 한다.
- (2) 전원공급 및 송신출력(RF OUT) 장애 시 이를 탐지하여 열차무선 NMS로 전송할 수 있는 기능이 있어야 한다.
- (3) 모니터 스피커, 고장상태 표시램프, 음성통화 표시용 LED Level Meter Line 점검단자 표시램프 및 Volume 등을 부착하여야 한다.
- (4) 모니터 스피커는 ON-OFF시킬 수 있어야 한다.
- (5) 송수신제어신호, 음성통화신호, 고장감시신호의 전송은 실선구간 및 전송망에서도 가능하여야 한다.
- (6) 3개의 원격조정반과 연결할 수 있도록 내부회로 및 연결 단자를 구비하여야 한다.
- (7) 원격조정반에 의하여 채널 전환이 가능하여야 한다.
- (8) 관제센터에서 원격제어가 가능하여야 하며 통화 우선순위는 관제센터, 원격조정반 순으로 하여야 한다.
- (9) 자국 원격조정반의 제어신호에 의해 VHF터널중계제어장치(RU)의 통화권을 분리할 수 있어야 한다.
- (10) 관제센터 및 역사에서 동시에 원격제어가 가능하여야 한다.

3.2.4. 전원부

- (1) 부동충전 방식으로서 축전지의 과방전을 방지하기 위한 보호용 회로가 내장되어야 한다.
- (2) AC정전 시 정류기의 전원으로 자동 절체되어 사용에 지장이 없어야 한다.
- (3) 출력 전압은 연속 가변이 가능하고 부하 단락시 출력회로를 보호할 수 있는 기능이 있어야 한다.
- (4) 충방전 상태를 감시할 수 있는 표시 램프가 있어야 한다.
- (5) 출력 전류와 부하, 축전지 전압 및 전류를 측정할 수 있는 Meter가 부착되어야 한다.
- (6) AC 입력단에 잡음 방지용 여파기를 내장하여야 한다.
- (7) 전원부에는 설계도면에 따른 축전지를 내장하여야 한다.

3.2.5. 원격조정반(Remote Control)

- (1) 원격조정반 (Remote Control) 및 스피커는 전면에 설치하여야 한다.
- (2) 마이크로폰은 기기 전면에서 커넥터로 연결되어야 한다.
- (3) 이 장치는 실선 및 디지털전송회선(ex) OCUDP, 이더넷 등)을 이용하여 원격PTT, 채널 전환, 음성통화신호, 무선수신기 신호, 고장감시 신호 등을 전송하여 작동 시킬 수 있도록 제작되어야 한다.
- (4) 600[Ω]의 유선 선로와 결합시킬 수 있도록 선로결합기가 내장되어야 한다.
- (5) 주장비의 장애발생 시 즉각 감지하여 경보음을 발생할 수 있어야 한다.
- (6) 원격조정반에는 채널표시와 스피커, Volume, Level Meter, 고장램프, Alarm ON-OFF 스위치, 송수신 표시램프 및 전원스위치가 부착되어야 한다.
- (7) 원격조정반은 설계도면에서 명시된 다수의 주장비를 제어하여야 한다.

3.2.6. VHF 터널중계제어장치(RU)

- (1) 이 규격은 터널 등 전파음영구역에 설치하여 관제센터 및 역과 육상 이동국(차량용 및 휴대용)간 통화할 수 있는 무선중계장치로서 VHF 광중계장치와 이의 부속품에 대하여 적용한다.
- (2) 장비의 구성은 절체부, 광 송·수신부 및 무선송수신부, 전원부, 장치함 등으로 이루어진다.
- (3) 사용되는 재료는 KS 또는 동등이상의 재질을 사용하여야 한다.
- (4) 사용되는 재료는 기계적으로 견고하고, 집적회로 등 전자부품은 전기적인 제반 특성을 만족하여야 한다.
- (5) 인쇄회로기판은 설계도면에 따른 두께 이상의 에폭시 수지 기판을 사용하여야 하며 유지보수가 용이하도록 부품기호를 부착하여야 한다.
- (6) 인쇄회로기판은 전자부품이 어느 한쪽으로 치우치거나 조밀한 배치로 인하여 혼선 및 부품 상호간 간섭이 없도록 하고, 기판 위에 점퍼선이 없어야 한다.
- (7) 형태 및 치수는 설계도면을 참고하며, 송·수신부 등 내장부품은 취급이 용이한 모듈형으로 구성하여야 한다.
- (8) 중계제어장치는 절체부, 광 송·수신부 및 무선송수신부, 전원부로 구성하고 고장 시 자동절체되어 동작하도록 설계 제작되어야 한다.

- (9) RF증폭기의 주/예비 절체 시 선택된 장치를 안테나로 접속하는 절체가 있어야 하며, 자동 또는 수동으로 절체 할 수 있어야 한다.
- (10) 송신 시에는 송신출력을 확인 할 수 있는 Meter가 있어야 한다.

3.2.7. 광전송기(RU) 및 무선송수신부

- (1) 제어기, 제어송신기, RF증폭기(주장치, 예비장치), 수신기(비상수신기 포함), 광전송기(RU)로 구성되어야 한다.
- (2) 제어기
 - ① 시험통화를 하기 위한 장치가 있어야 한다.
 - ② 모니터가 가능하도록 모니터 Amp 및 스피커가 취부되어야 한다.
 - ③ 모든 제어신호 및 상태정보를 관리, 제어가 가능하여야 하며, 전면 에 LED로 상태를 표시할 수 있어야 한다.
 - ④ 제어송신기는 자체 통화 시험 시에는 송신기로 동작하여야 한다.
- (3) RF 증폭기
 - ① 광신호를 전기신호로 변환된 RF신호를 증폭하여 공중선으로 방사하여야 하고 자체 통화 시험 시에도 설계도면에 따른 출력을 방사하여야 한다.
 - ② 전면에는 출력조절 볼륨이 취부되어 필요 시 자동 또는 수동으로 출력을 가감 할 수 있어야 한다.
 - ③ 감도 손실을 줄이기 위해 고성능의 RF 필터가 구비되어야 한다.
- (4) 수신기(비상수신기 포함)
 - ① 수신부는 2중 변환 슈퍼헤테로다인 방식이어야 하고, 필터는 크리스탈 필터 또는 세라믹 필터를 사용하여야 한다.
 - ② 전면에는 수신복조 레벨과 스킴치를 조절 할 수 있는 볼륨이 취부되어야 한다.
 - ③ 수신된 음성신호를 점검 할 수 있어야 한다.
 - ④ 비상수신기는 3개 채널을 실장 할 수 있어야 하며, 또한 3개의 주파수를 수신할 수 있는 Scanning 기능과 비상주파수를 우선으로 Scanning 하여야 한다.
- (5) 광전송기(Remote Unit = RU)
 - ① 광 신호를 RF신호로, RF신호를 광신호로 상호 변환하여야 한다.
 - ② 광 신호 전송 시 이상 유무를 시각적으로 표시할 수 있어야 하며, 고

장 시 고장정보를 주장치(MU)로 전송할 수 있어야 한다.

(6) 전원부

- ① 축전지의 과방전을 방지하기 위한 보호용 회로가 내장되어야 한다.
- ② 정전 시 즉시 축전지로 자동절체되어 사용에 지장이 없어야 한다.
- ③ 출력전압은 연속가변이 가능하고 부하단락 시 출력회로를 보호할 수 있는 기능이 있어야 한다.
- ④ 전원 입력 중단 시 고장정보를 전송하여야 하며, 총방전 상태를 감시할 수 있는 표시램프가 있어야 한다.
- ⑤ 출력 전류와 부하, 축전지 전압 및 전류를 측정할 수 있는 Meter가 부착되어야 한다.
- ⑥ AC 입력단에 잡음 방지용 여파기를 내장하여야 한다.
- ⑦ 전원부는 DC 12[V] 100[AH] 축전지를 내장하여야 한다.

3.2.8. 디지털녹음장치

- (1) 디지털녹음장치는 지상기지국과 연동하여 관제센터 및 예비관제센터, 관제원과 기관사간, 운전취급실과 기관사간에 통화내용을 녹화하기 위한 장치의 설치에 적용한다.

3.2.9. 일반조건

- (1) 공급되는 장비는 형식승인 제품으로 과학기술정보통신부장관이 지정하는 시험기관에서 발부한 정보통신기기 인증을 취득한 제품이어야 한다.
- (2) 주장치의 통화로는 디지털 신호로 제어되어야 하고, 음성대역(300~3,400Hz)의 신호를 녹음 또는 재생할 수 있어야 한다.
- (3) 운용 컴퓨터부 내에 HDD를 내장하여 녹음신호를 저장하고 재생 및 관리 되어야 하며, 그 녹음 신호를 HDD에 저장하여 자료보관 할 수 있도록 설계 되어야한다.

3.2.10. 메모리 탑재 기능

- (1) 음성녹음 카드는 자체 메모리가 탑재되어 주장치 오류로 인하여 정상작동이 불가할 때 음성녹음카드에서 채널당 약 30분 이상 녹음할 수 있는 기능이 있어 어떠한 경우에도 녹음자료 유실이 없어야 한다.

- (2) 1차 Back-Up은 하드디스크드라이브(HDD)에 보관하여야 하며, 보다 안정적인 자료보관을 위해 2차 Back-Up 장치 하드디스크드라이브(HDD)에 의해 별도 Back-Up 자료를 보관하여야 한다.
- (3) Back-Up Drive를 주장치 전면에 장착하여 녹음 및 재생할 수 있어야 하며 녹음장비 시스템 유지보수의 편리성을 위하여 녹음장비의 전면에서 교체할 수 있도록 플러그인 방식의 제작되어야 한다.
- (4) 녹음시간의 사용 효율을 높이기 위하여 통화가 이루어 질 때만 녹음 되도록 설계·제작되어야 한다.
- (5) 녹음 중에도 자료검색이 가능하여야 하며, 자체 녹음시간은 2년 이상 연속 녹음할 수 있어야 한다.
- (6) 녹음장치는 디지털 방식의 60채널용 이상으로 랙(Rack)에 설치하여야 하며, 실장카드는 별도 전원부를 갖춘 녹음 보드부에 플러그인 방식으로 장착하여야 한다.
- (7) 녹음자료 재생 시 시간 자료가 제공되어야 한다.
- (8) 녹음 및 재생장치는 제 3자가 임의로 동작시킬 수 없도록 다양한 잠금장치가 있어야 한다.(관리자 Password, 사용자 Password, 재생 Password H/W 상의 잠금장치 등)
- (9) 녹음자료는 WAV File(Word Audio Video File)로 구성되어야 하며, 필요에 따라 System 전면에 부착된 CD R/W 또는 USB Port에 의해 다른 컴퓨터에서도 청취 가능하여야 한다.
- (10) 실시간 모니터링 기능이 있어야 한다.
- (11) 자동 자기진단 기능이 있어 음성녹음카드에서 LED를 통하여 녹음카드의 동작 상태 또는 이상 유·무를 확인 할 수 있어야 하며(녹음 중, 통화 중, 모니터링, 카드상태, 원격상태, LAN 상태, 녹음 데이터 상태 등) 기타 동작 상태를 표시할 수 있는 LED가 음성보드 전면에서 부착되어 LED 상태를 보고 파악할 수 있어야 하며, 운용 프로그램에서도 색상별로 동일하게 표시되어야 한다.
- (12) 녹음된 내용은 임의로 수정이 불가능하도록 제작되어야 하고, 녹음 시작시간은 설계도면에 따른 시간단위별로 녹음한다.
- (13) 하자 보증기간 내에 천재지변 또는 사용자과실을 제외한 불량품 발생시는 무상 정비 또는 1:1 교체 가능하여야 한다.

3.2.11. 회선분배기

(1) 일반사항

- ① 기지국으로부터 회선을 접속하여 관제센터와 예비관제센터의 열차무선 중앙제어장치에 분배하는 무선통신 회선분배장치로 관제센터 및 예비관제센터에 설치되어 있는 증설용 열차 무선 중앙 제어장치와 연계·운용 가능하여야 한다.

(2) 구조

- ① 유지보수가 용이한 구조로 제작하여야 한다.
- ② 동작 상태를 확인할 수 있는 LED가 취부되어 동작 상태를 확인할 수 있어야 한다.
- ③ 본 장치는 설계도면에 따른 다수의 채널을 수용하며 원격 조정반에서도 다수의 회선을 수용할 수 있어야 한다.

(3) 기능 및 특성

- ① 내부에서 송수신 레벨을 가변저항에 의하여 조정할 수 있어야 한다.
- ② 선로 임피던스 매칭을 평형으로 하여야 한다.
- ③ 단국장치를 통해 관제센터 및 예비관제센터 원격조정반과 회선을 연결해 주는 역할이 가능하여야 한다.
- ④ 전면에 LED등을 부착하여 전원 상태 및 전송 상태를 확인할 수 있어야 한다.
- ⑤ 채널카드는 관제센터 및 예비관제센터의 4WE/M 또는 TCP/IP회선을 연결하여 신호를 송수신하며 레벨 조정 가능하여야 한다.
- ⑥ 원격송수신 카드는 원격제어기와 연결되어 음성신호 및 제어신호를 송수신 하여야 한다.
- ⑦ 분배카드는 채널카드를 통해 들어오는 신호를 받아 분배해주는 역할을 하여야 하며, 각 관제간 상호 모니터가 가능하도록 통화신호를 분배하여 송출하여야 한다.

3.2.12. 양방향증폭기

(1) 일반사항

- ① 양방향증폭기는 열차무선의 통화지역 확 장시 전파도달이 되지 않는 음영 지역 또는 대형 터널 공간의 내부 등을 서비스함에 있어 케이블 안테나가 길어짐으로 인한 손실이 발생하는 것을 보상하여 설계도면

에서 정한 일정거리 이상 되는 터널에서도 통화가 가능하도록 전파 음영지역을 개선하는 장치에 대해 적용한다.

(2) 구조 및 기능

- ① 안정적인 동작을 위해 열 방출이 용이한 구조로 설계 되었으며, 방열 방식은 방열판에 의한 자연 공냉 형태로 하여야 한다.
- ② 지하 터널 등의 환경에 적합하도록 방수 구조로 설계되어야 한다.
- ③ VHF, UHF를 하나의 케이블 안테나로 사용하므로 콤바이너를 사용하여야 한다.
- ④ 양방향증폭기는 각 대역폭의 잡음 유입을 제거하여야 하며, 지정된 대역만 통과하여야 한다.
- ⑤ VHF는 1주파 단신방식으로 RF신호를 잘 분리하여 혼선에 영향이 없도록 하여야 한다.

3.2.13. 원격유지관리시스템

(1) 일반사항

- ① 원격유지관리 장치는 MU NMS, RU NMS, 양방향증폭기 NMS로 구성되어 역사 및 터널에 설치된 열차무선설비의 주요 장비에 대하여 원격 감시 및 모니터링 장치에 대하여 적용한다.
- ② MU, RU, 양방향증폭기는 원격유지관리장치와 연계하여 원격감시 및 모니터링이 될 수 있어야 한다.

(2) 구조 및 기능

- ① MU NMS, RU NMS, 양방향증폭기 NMS로 구성한다.
- ② MU NMS UNIT는 역용 기지국 장치의 동작상태 감시 및 알람 정보를 수집하여 처리한다.
- ③ MU NMS UNIT는 역용 기지국 장치의 감시 항목은 아래와 같다.
 - 가. RF 출력 감시
 - 나. 기지국 동작상태 감시
 - 다. 전원 입력 상태 감시
 - 라. RX RSSI 감시
 - 마. DATA 통신 감시
- ④ NMS 광 Master는 MU NMS와 RU NMS의 정보를 취합하여 DSU를 거쳐 NMS 통합장치로 정보를 전송한다.

- ⑤ 역용기지국 NMS와 터널시스템 NMS간 광케이블을 사용하며 광 접속상태 정보를 NMS 통합장치로 전송한다.
- ⑥ RU NMS는 광터널 중계장치의 상태정보와 양방향증폭기의 상태정보를 취합하여 역용기지국 NMS로 전송한다.
- ⑦ 양방향증폭기 NMS와 RU NMS는 모뎀을 이용한 유선통신방식으로 구성되어 동작 상태를 감시한다.
- ⑧ 기관사와 운전취급실간 통화중이지 않을 때 양방향증폭기의 동작 상태를 감시한다.
- ⑨ RU NMS에서 DATA요구가 있을 시 양방향증폭기 NMS는 RF를 이용한 모뎀통신을 한다.
- ⑩ 양방향증폭기의 감시 항목은 아래와 같다.
 - 가. 양방향증폭기 할당 ID 값
 - 나. Link 상태
 - 다. PSU AC Alarm
 - 라. PSU DC Alarm
 - 마. PSU BAT Alarm

3.2.14. 감시항목

(1) 기지국(MU)

알람정보 및 제어항목		구현방법
원격감시	RF 출력	최종 출력단에 RF 커플러를 설치하여 송신시 RF 출력을 감시하며 출력 저하시 출력 고장으로 처리
	전원 상태	입력되는 전원 상태를 감시
	광 접속 상태	광Laser Diode의 동작 상태를 감시하여 광케이블 Open을 감시
	RX RSSI 상태	신형 무선송수신기를 설치하여 수신 레벨을 표시
	Data 통신 상태	NMS 장치간 Data 내용을 감시하여 표시

(2) 양방향증폭기

알람정보 및 제어항목		구현방법
원격감시	통신 상태 / 전원부 상태	통신 상태 표시 / AC, DC, Bat Alarm

(3) RU

알람정보 및 제어항목		구현방법
원격 감시	RF 출력	최종 출력단에 RF 커플러를 설치하여 송신시 RF 출력을 감시하며 출력 저하시 주장치에서 예비 장치로 전환하고 출력 고장으로 처리
	주, 예비 동작상태	CPU 는 주장치와 예비 장치를 감시하여 동작 상태를 감시
	전원 상태	입력되는 전원 상태를 감시
	광 접속 상태	광 Laser Diode의 동작 상태를 감시하여 광 케이블 Open을 감시
	RX RSSI 상태	수신 레벨을 표시
	Data 통신 상태	NMS 장치간 Data 내용을 감시하여 표시

3.2.15. 정류기(열차무선용)

(1) 일반사항

- ① 이 규격은 각 역소에 설치된 무선국의 무선기기에 전원을 공급함은 물론 보조전원장치(축전지)의 충전 기능을 갖는 전원정류장치에 따른다.
- ② 성능은 상온 20℃를 기준으로 한다.

3.2.16. 케이블안테나

(1) 일반사항

- ① 규격은 열차무선의 터널 내 난청 해소를 위하여 사용하기 위한 방사형 동축 케이블에 대하여 적용한다.

(2) 관련 자료

- ① KSC 3101 연기용 연동선
- ② KSC 3002 전기용 동선 시험방법
- ③ KSC 3004 플라스틱 절연전선 시험방법
- ④ KSD 5201 동 및 동합금의 관 및 조
- ⑤ KSC 3610 고주파 동축케이블

(3) 전기적 특성

- ① 케이블의 전기적 특성 값들은 커넥터에 정확히 결합된 상태에서 측

정 되어야 한다.

- ② 결합손실은 50[m] 케이블 길이로 IEC 61196-4 free space method 에 의해 측정 되어야 하며, 측정 주파수에 따른 결합손실은 Radial 방향의 안테나에 의해 측정된 결과이며, 이때 최대치는 표준치의 10[dB]를 초과 할 수 없다.
- ③ 특성 임피던스는 주파수 범위 75~900[MHz] 에서의 측정값의 평균치이다.

3.2.17. 안테나(Ground Plane Type)

(1) 일반사항

- ① 이 규격은 초단파(VHF) 153 MHz 대의 범위내에서 사용하는 각역에 설치된 기지국 전용 무지향성 그라운드 플레인형 안테나와 이의 부속품에 대하여 적용하며, 세부사항은 "KRS CM 0003 - 17(R) 안테나(그라운드 플레인형)"에 따른다.

3.2.18. 무선통합중계기함

(1) 함체

- ① 함체의 모양 및 치수는 설계도면에 따르고 천정, 벽 및 도어의 각 판넬은 열 접촉식 구조로 제작되어야 한다.
- ② 이중벽, 이중 천정판 구조 및 단열재를 삽입하여야 한다.

(2) 함체 구조물

- ① 광분배함(OFD), 분전반, 환풍기 및 조명등이 설치되어 장비 설치, 운영 및 유지보수에 용이하여야 한다.
- ② 통신케이블 및 전원선 포설을 위해 함체 하부에 덕트 구조의 케이블 통로를 설치, 통신케이블 인입구와 연계하여 배선이 용이하여야 한다. 케이블 통로는 광분배함 및 분전반과도 연계되어야 한다.

③ Door Stopper

가. Door Stopper는 안전을 위해 완전 고정 타입이어야 한다.

나. 문의 개폐 지지점 위치에 따라 문의 열림각도를 조절할 수 있어야 하며, 잠금장치가 있어 바람 등에 의해서 닫히지 않아야 한다.

다. Door Stopper는 문을 열면 자동으로 잠금장치가 되고, 누름버튼 등으로 잠금상태를 해제할 수 있어 문을 손쉽게 닫을 수 있어야 한다.

- ④ 진동방지를 위하여 콘크리트 기초와 함체 바닥 사이에는 설계도면에 따른 일정 이상의 우레탄 고무판을 설치하여야 한다.
- ⑤ 내부 온도 유지 장치
 - 가. 함체 하부에 찬 공기 유입구를 설치하여야 한다.
 - 나. 환풍기는 온도감응 센서를 설치하여 일정온도 이상시 자동으로 작동하여야 한다.
- ⑥ 함체 하부의 공기 유입구와 환풍기에는 설치류 및 곤충의 유입 방지를 위한 이중철망 또는 특수 직물 등과 같은 방지설비를 갖추어야 한다.

3.2.19. 제조 및 가공

(1) 일반사항

- ① 견고한 구조로서 장기간 사용에 견디어야 하고 사용상 편리하여야 한다.
 - ② 운반, 설치 및 운전 등의 심한 진동에 충분히 견딜 수 있도록 기계적으로 견고하게 제작하여야 한다.
- (2) 함체에 사용되는 재료는 KS 또는 동등 이상의 재질을 사용하여 하며, 함체를 구성하는 각 부품의 재료는 설계도면에 따른다.
- (3) 함체의 각 부품은 해당 도면에 맞도록 다듬질하고, 날카로운 모서리 등은 제거 하여야 한다.
- (4) 용접
- ① 용접부분은 도면에 따라 아래사항을 준수하여 실시하여야 한다.
 - ② 용접되어야 할 모든 표면은 페인트, 구리스 같은 이물질이 제거 되어야 한다.
 - ③ 두꺼운 스케일이 있는 부분은 기계 가공 후 브러싱 한다.
- (5) 결합된 부분은 견고해야 하며 결합 부분이 상하지 않도록 하여야 하며 지지하고자 하는 표면을 빈틈없이 결합하여야 한다.
- (6) 함체 제작에 사용되는 접착성 밀봉제는 방수 및 도장이 가능하여야 한다.
- (7) 견인고리는 자유자재로 회전 할 수 있도록 제조하여야 하며 함체 중량의 인장 하중에서 변형 없이 견뎌야 한다.
- (8) 모든 마운팅 인서트는 접착제 등의 부수재료를 사용치 않고 설치되어야 하며 설치 후에는 부하시험에 견딜 수 있어야 한다. 함체의 고

정면이나 인서트머리 또는 산이 파손되어서는 안되며, 인서트는 원 위치에서 회전되어서는 안 된다. 인서트 나사부에는 페인트를 칠하지 않아야 한다.

- (9) 조립 후 함체는 완전 소재하여야 하며, 과도한 납이나 플렉스 또는 느슨하게 조여진 부분이 있거나 기타 이물질이 있어서는 안 된다.
- (10) 함체의 외부는 페인트로 미려하게 소부도장으로 하여야 하며, 도장 후 규정된 밀착성 시험을 받아야 한다.
- (11) 함체에는 도면에 부합하는 명판을 부착하여야 한다.
- (12) 환풍기, 전원 및 통신케이블 인입부 프레임의 모든 결합부와 기타 프레임으로 된 개폐구는 수증기가 함체 판의 내부 재질속으로 들어가지 않도록 모든 외부 리벳트, 나사 및 파스너는 설치하기 이전에 밀폐제 처리를 하여야 한다.
- (13) 브래킷, 러그, 플랜지, 인서트, 볼트 및 부품들은 함체에 규정된 시험을 하였을 경우, 그 구성품 또는 부품들이 헐거워지거나 마모되거나 또는 떨어지지 않도록 고정하여야 한다.
- (14) 성능 및 외관
 - ① 함체는 적재중량(함체)의 중량을 포함하여 구조물의 중량 이상의 하중으로 인양 강도 시험 후 몸체의 손상 및 변형이 없어야 한다.
 - ② 결합체, 소결합체 및 교체 가능한 부품은 동일 품목이나 장비의 수정 없이 물리적 및 기능적으로 호환성이 있어야 한다.

3.2.20. 표시 및 포장

- (1) 내부표시 : 제품의 사용상 지장이 없는 곳에 쉽게 지워지지 않는 방법으로 품명, 제작년월, 제작자명 또는 그 약호를 표시하여야 한다.
- (2) 외부표시 : 외부 포장 표면의 적당한 곳에 품명, 제작년월, 제작자명 또는 약호, 수량을 표시하여야 하며, 기타 필요한 추가사항은 협의에 따라 별도 정할 수 있다.
- (3) 포장방법 및 기타 세부사항은 협의하여 결정한다.

3.3. 시 공

3.3.1. 시공일반

- (1) 열차무선장치 및 부대설비의 설치는 관제센터와 협의를 통하여 장비 간 호환 및 동작에 이상이 없도록 하여야 한다.
- (2) 열차무선설비 중 FM재방송 및 이동멀티미디어방송(DMB)은 시설 시점을 기준으로 설치기준 및 지침, 관계부처의 정책 또는 설치 방침이 구체적으로 확정되었는지의 여부를 감안한 후 시설여부를 확정할 수 있도록 하며, 설치 시 감독자(감리원)의 승인을 득한 후에 시설하도록 한다.

3.3.2. 열차무선장치 설치

- (1) 공사시간에는 실내 청결 유지에 유의하여 책임자에 의해 자주 청소를 하고 장치는 PVC Sheet를 씌운다.
- (2) 구조물의 내장설비를 손상치 않도록 상면기둥, 벽 등을 방호한다.
- (3) 구조물의 각부 치수를 실측하여 기기배치의 기준선을 정하고 상면을 충분히 청소한 후 마감한다.
- (4) 상면에는 높이측정을 하고 Mortar 등으로 조정한다.
- (5) 장치가 및 장치는 볼트로 견고하게 수평, 수직으로 취부한다.
- (6) 사용하는 강재는 표면의 녹을 기계적, 화학적 방법으로 제거하고 장치와 동색의 도료로 도장하여야 한다.
- (7) 설치공사 완료 후 장치별로 열차이동국과 기지국, 휴대용무전기와 기지국, 열차이동국과 관제센터, 열차이동국 상호간 각종 대국시험 및 자국 시험 등을 외자사양에 열거된 항목대로 시험을 행하고 그 시험성적서를 제출하여야 한다.

3.3.3. 열차무선기기(본선기지국, 중앙제어장치, 모니터링판넬, 운전취급 조작반) 설치

- (1) 설계도면에 의해 기기 취부 금구 및 재료를 사용하여 견고하게 취부하여야 한다.
- (2) 장비 내에 설치되는 모든 케이블은 미관을 고려하여야 하며, 장비 내 케이블 지지금구에 케이블 타이로 고정시켜야 한다.

- (3) 모든 부품의 조립은 전원이 차단된 상태에서 조립하여야 하며, 조립 후 수평조정, 위치조정, 코드선 확인, 접속확인 점검을 병행하여 실시하여야 한다.
- (4) 부품 조립 완료 후 장비의 전원 투입은 시험 확인 후 투입하고 부분적인 장비 시험은 절차에 의해 시험하여야 한다.
- (5) 열차무선장비 설치는 기초작업 및 위치 선정을 정확히 마킹을 한 후 감독자(감리원)의 확인하에 천공 작업을 실시하여야 한다.
- (6) 장비고정은 앵커볼트가 굳은 뒤 장비를 설치하며, 설치 시 수평 조정을 한다.
- (7) 열차무선장비 설치 시 타 장비의 파손 및 손상이 가지 않도록 각별히 유의하여 작업에 임하여야 한다.
- (8) 모니터링 판넬, 유지보수조작반, 운전취급조작반, 중앙제어장치, 본선기지국장치 등의 열차무선장치를 설치하고 광 전송장치와 각종 회선상태를 측정하여 양호한 회선 상태가 되도록 조정하여야 한다.
- (9) 장비를 시험하여 이상 유무를 확인하고 안정화 시켜야 한다.
- (10) 각 본선기지국별로 관제센터와 각 단말기(이동국, 휴대용무전기)간 시험을 통하여 양호한 통화가 되도록 조정한다.
- (11) 차상장치(이동국)간, 휴대용무전기간에도 상호 통화시험을 하여야 한다.

3.3.4. 차상장치

- (1) 차량 제작자와 차량내 배선, 기기설치, 전원공급, 설치공간 등에 관해 사전에 긴밀한 협조를 하여 이동국 설치에 문제점이 없도록 하여야 하며 설치 전 연결용 각종 배선 및 전원 등을 시험하여 이상 유·무를 확인하여야 한다.
- (2) 차량에 차상장치를 설치 후 장비의 자체시험 및 조정을 하여야 한다.
- (3) 차량기지 기지국 장치와 각 대의 통화 시험을 한다.
- (4) 차량의 출고전 기지용 기지국과 완전한 통화시험 후 출고하여 본선 진입 후 즉시 관제사와 통화시험을 하여야 하며 또한 각 지기지국 관할내에서 다시 통화시험을 하여야 한다.

3.3.5. 케이블안테나 가설

- (1) 케이블의 접속은 부속 커넥터를 사용한다.
- (2) 과도 횡단 시는 일반 동축케이블을 사용하며, 트러프 등으로 방호하여야 한다.
- (3) 공사에 소요되는 공구 및 자재는 공사착수 전에 감독자(감리원)의 검사를 받아야 한다.
- (4) 각종 커넥터, Dummy Load 접속부분은 습기의 침입을 방지하기 위하여 열수축 슬리브로 충분히 보호하여야 한다.
- (5) 케이블안테나 및 인유철물 등 각종 설치물이 건축한계를 침범치 않아야 한다.
- (6) 설치공사 완료 후 시험을 하고 시험성적서를 제출하여야 한다.
- (7) 케이블 포설 시 외피가 손상되지 않도록 하고 곡률 반경을 규격별 곡률 허용반경 이상으로 하여야 한다.
- (8) 케이블 포설은 설치위치 등을 확인 후 포설하여야 한다. 각 기기 간의 중간접속은 없도록 사전조사를 실시하여 케이블을 절단하여야 한다.
- (9) 케이블의 지지는 규격에 따라 일정한 간격으로 서스펜션 크램프 (Suspension Clamp)로 견고하게 고정시켜야 한다.
- (10) 케이블을 취급할 경우 다음과 같은 사항에 주의하여야 한다.
 - ① 케이블을 무리하게 구부리거나 당기지 말아야 한다.
 - ② 케이블 가설 중에 급격한 구부러짐에 의한 성능저하를 방지하기 위하여 최소곡률 반경이상으로 취급하지 않으면 안된다.
 - ③ 케이블 연선중에 꼬이지 않도록 조심하여 다룬다.
 - ④ 케이블 연선중에 꼬이면 연선장력이 증대되고 그대로 고정되면 가설 후에 전기적 특성이 불안정하게 되므로 절대로 피해야 한다.
 - ⑤ 케이블 연선 시 케이블에 직접 장력이 걸리지 말아야 한다.
 - ⑥ 케이블외피에는 상처를 주지 않도록 주의한다.
 - ⑦ 만약 손상된 경우, 자기융착 테이프 및 PVC테이프로 감아서 수리하여야 한다.

3.3.6. 설치장소 및 설치

- (1) 설치장소 : 열차무선설비의 시스템 구성 및 장비별 설치는 지정된 장소에 설치하여야 하며, 통합함체에 수용하는 경우는 장비별 인터페이스 사항을 사전에 확인하여 문제점 등 필요사항을 감독자(감리원)

에게 제출하여야 한다.

- (2) 기기의 설치 : 장비 고정의 기기취부 금구 및 재료를 사용하여 견고하게 취부하여야 하며, 선로변과 근접한 개소는 열차의 진동에 의한 장애예방을 위한 진동방지용 고무패드를 설치해야 한다.
- (3) 통합함체, 보호망, 난간 등 금속체는 공용접지에 연결하여 등전위가 되도록 하여야 한다.

3.3.7. 케이블안테나의 포설

- (1) 케이블안테나의 가설은 일반 가공케이블 포설에 준한다.
- (2) 케이블의 접속은 적절한 커넥터를 사용하여야 한다.
- (3) 케이블안테나의 분기되는 곳은 2분배기를 사용한다.
- (4) 케이블안테나의 종단에는 규정된 종단저항기를 설치하여야 한다.
- (5) 공법에 소요되는 공구 및 자재는 공사 착수 전에 감독자의 검사를 받아야 한다.
- (6) 각종 커넥터, 종단저항 접속 부분은 습기의 침입을 방지하기 위하여 지정된 테이프로 충분히 보호하여야 한다.
- (7) 케이블안테나 및 인류철물 등 각종 설치물의 건축한계를 침범하지 말아야 한다.
- (8) 케이블 접속점은 유지보수 작업을 위해 작업자 높이로 설치하여야 한다.

3.3.8. 안테나 설치

- (1) 안테나 시설은 정밀한 자재이므로 특히 유의하여 흠이 생기지 않도록 하여야 한다.
- (2) 안테나 시설은 정격에 맞는 공기구를 사용해야 한다.
- (3) 무리한 힘을 가해서는 안 되며 빠른 속도의 작업을 피해야 한다. 우천 시에는 접속 커넥터가 빗물에 젖지 않도록 주의해야 한다.
- (4) 안테나 시설은 옥외 시설물임을 감안하여 풍속, 적설량, 강우량 및 온·습도 등을 충분히 고려하여 제작 및 설치해야 한다.
- (5) 조립할 때는 기초 콘크리트에 충격과 손상을 주지 않도록 주의하고, 손상 방지에 만전을 기하여야 한다.

3.3.9. 분배기 설치

- (1) 분배기 설치위치
- (2) 확정된 위치에 앵커볼트를 설치
- (3) 앵커볼트에 고정 브래킷을 설치
- (4) 스틸밴드 사용하여 분배기를 고정

3.3.10. 서스펜션 클램프 취부

- (1) 서스펜션 클램프 취부 위치를 확인
- (2) 해머드릴로 앵커볼트 구멍 뚫기
- (3) 앵커볼트를 취부
- (4) 볼트를 연결
- (5) 와셔, 스프링 와셔 너트, 너트, 클램프, 와셔 너트 순으로 취부

3.3.11. 동축케이블 설치

- (1) 특성임피던스는 설계도면에 따르며, 기기 및 케이블에 적합한 커넥터를 사용하여야 한다.
- (2) 전선관에 수용되는 동축케이블은 외피에 손상이 가지 않도록 입선시에 유의하여야 한다.
- (3) 궤도 횡단 시 열차운행 및 전차선이 있는 구간에서는 접촉되지 않도록 견고히 고정하여야 한다.

3.3.12. LCX 케이블 N형 커넥터 연결

- (1) 케이블 절단위치 결정 후 쇠톱으로 케이블을 절단한다.
- (2) 외부도체에 손상을 주지 않도록 칼로 외피를 원형으로 자르고 케이블 외피를 제거한다.
- (3) 클램프를 외부도체와 내부 PE 튜브 사이에 끼운다.
- (4) 내부도체를 클램프 끝에서 남긴 후 잘라낸 다음 칼로 내부도체의 끝을 다듬어 돌출부를 제거하고 도체속에 남아있는 불순물을 제거한다.
- (5) 접속공구를 이용하여 내부도체와 커넥터를 압착 접속한다.
- (6) 습기방지 공법은 다음과 같이 시공한다.
 - ① 커넥터 연결 후 케이블외피와 커넥터주위를 브러쉬로 문지른 다음 시멘트를 얇게 도포 한다.

- ② 자기접착테이프를 1/2씩 겹치게 2겹으로 감는다. 그 위에 SI 접착테이프를 1/2씩 겹치게 감는다. 이때 테이프 표면이 매끈하게 되도록 드라이버자루로 문지른다. 그리고 PVC 접착테이프로 1/2씩 겹치게 감는다.
- ③ 내부 커넥터 부분은 모든 LCX케이블 시험이 끝난 후 가스밸브를 제외하고 테이핑 해야 한다.

3.3.13. 케이블 안테나 클램프 설치

- (1) 케이블안테나 클램프 앵커 취부시 터널벽면의 방수층이 파괴되지 않도록 주의하여야 한다.
- (2) 클램프 고정 시 앵커볼트를 사용하여 견고히 취부하되 정해진 힘을 초과하여 과도하게 조이지 않아야 한다.
- (3) 클램프는 신호방사가 용이하고 전파반사에 의한 감쇄 및 간섭에 영향을 주지 않는 플라스틱 재질을 사용하되 난연성 재질로 일정 간격으로 견고하게 고정시켜야 한다.
- (4) 화재발생 시 낙하방지를 위해 플라스틱 재질의 클램프로 시설하되 현장여건에 따라 설치간격을 조정하여야 한다.

3.3.14. 원격감시

- (1) 열차무선설비의 고장 정보 및 장비의 이상 유무를 원격으로 진단하고 고장 정보를 통합하여 통신관제센터에서 감시할 수 있도록 하여야 한다.
- (2) 양방향 증폭기(BDA)장치는 신설하는 광 주 중계기(MU)와 광 보조 중계기(RU)를 통하여 종합관제센터의 관리서버에서 원격감시를 할 수 있도록 하여야 한다.

3.3.15. 양방향 증폭기(BDA)의 설치

- (1) 일반철도 터널 내에 사용되는 케이블 안테나는 특별한 사유가 없는 한 열차무선, FM, DMB 등을 하나의 케이블 안테나에 수용하여 설치하며, 양방향 증폭기(BDA)를 설계도면에 따라 설치하여야 한다. 단, 현장 여건에 따라 케이블의 설치 높이와 증폭기설치 간격을 조정할 수 있다.

3.3.16. 검사 및 시험

- (1) 시험 및 조정은 국내 관련법규에 따라 시험하여야 한다.
- (2) 검사방식은 샘플링 검사로 하며, 모든 부품은 비파괴 검사를 원칙으로 한다.
- (3) 각 치수의 인서트마다 4개씩 무작위로 선택하여야 한다. 선택한 각 인서트는 축방향 하중과 토크하중시험을 하여야 한다.
- (4) 함체 내부에 적재중량 이상의 물체를 적재한 다음 출입문을 굳게 닫고 4개의 인양 고리를 이용하여 인양강도를 측정한다. 함체의 바닥이 지면으로부터 460 ± 10 [mm] 높이가 되도록 인양시켜 3시간 동안 유지한다.
- (5) 육안 및 기계적 검사

분류	중 결 함	경 결 함
결함 내용	<ul style="list-style-type: none"> • 구성품에 마운팅 플레이트가 없거나 위치가 다른 것 • 명판이 없거나 위치가 틀리거나 내용이 잘못된 것 • 용접 - 갈라지거나 구멍 난 것 • 밀폐제를 잘못 바른 것(구멍, 분리 또는 접착막 없음) • 마운팅 인서트가 느슨하거나 없는 것 • 장비나 브래킷이 느슨하거나 없는 것 • 문이 조작되지 않는 것 • 록킹 또는 홀딩 구조물이 빠지거나 동작이 안 되는 것 • 가스켓이 빠진 것 	<ul style="list-style-type: none"> • 문이 잘 열리지 않는 것 • 고정 장치가 잘 작동되지 않는 것 • 끝손질 - 깎이거나 굽힌 것 • 브래킷의 날카로운 가장자리가 제거되지 않은것 • 스크류가 완전히 채워지지 않은 것 • 가스켓이 완전하고 안전하게 부착되지 않은 것

4. 역무자동화설비(AFC)

4.1. 일반사항

4.1.1. 적용기준

- (1) 역무자동화 설비는 최신의 기술기준 및 법령에 위배되지 않도록 하여야 하며, 부속도면 및 공종별 시방에 따라 시행하여야 한다.
- (2) AFC용 배관 및 배선공사는 특별히 명시한 사항이 없는 것은 배관 및 관로공사, 케이블공사의 시방에 따른다.

4.1.2. 참조규격

- (1) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정
- (2) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 관한 기술기준
- (3) 방송통신기자재 등의 적합성평가에 관한 고시
- (4) 정보통신공사업법·동법시행령

4.1.3. 일반시방

- (1) 통화장치는 역무자동설비 이용 중 불편사항이 발생하거나 역무원의 도움이 필요한 경우 이용승객이 현장에서 직접 역무원과 통화하여 승객의 불편사항을 처리하고, 리모트 장치를 통해 원격으로 통화 및 제어가 가능하여야 한다.
- (2) 콘솔랙에 수용되는 모든 부대장치는 콘솔도면을 참고하여 외형규격을 결정하여야 하며 제작된 부대장치가 실장부위에 맞지 않을 경우에는 사전에 협의 후 제작하여야 한다.

4.2. 자재

4.2.1. 자재일반

- (1) 모든 기자재에 공급되는 전원은 AC 220V 이므로 동 규격에 적합하지 않을 경우 별도의 보완시설을 하여야 한다.
- (2) 모든 기자재의 각종 커넥터 등은 여건이 허락하는 한 기 시설된 장비

와 호환이 되도록 하여야 한다.

- (3) 부대장치 전면 판넬의 재질은 알루미늄으로 하되 두께, 색상 등은 감독자와 협의 후 결정하고 문자표기는 음각 또는 인쇄방법을 검토하여 쉽게 지워지지 않는 방식을 채택하여야 한다.
- (4) 전면 판넬은 향후 유지보수 시 탈착이 용이하도록 각 유닛별로 좌우에 손잡이를 부착하여야 하며 Blank 판넬 또한 같아야 한다.
- (5) 역물관리실 및 매표소 콘솔랙에는 운영자가 손쉽게 조작할 수 있도록 사용(조작)방법을 요약하고 쉽게 훼손되지 않도록 코팅 처리하여 비치하여야 한다.
- (6) 설비의 시동에 필요한 자재 및 장비 운반시 과격한 충격이나 무리한 적재 등에 의하여 손상이 발생하지 않도록 하여야 하며, 과실로 인한 손·망실이 있을 경우 공급자 책임으로 한다.

4.2.2. 카메라 및 모니터

- (1) 영상전용 모니터로 장시간 사용해도 특성이나 성능이 변하지 않아야 한다.
- (2) 비상게이트용 자장치
 - ① 비상게이트 자장치는 비상게이트 양쪽 전면에 별도의 통화장치를 자립형태로 제작 설치하여 육안 식별이 용이하도록 제작하고, 상세 제작도면을 제출하여 감독자 승인을 받은 후 제작하여야 한다.
 - ② 폴대 자장치에 장착된 호출버튼 및 통화용 스피커를 이용한다.
 - ③ 이용자가 호출버튼을 누를때 상기 스피커에 이용자가 인지할 수 있는 호출음(축음)과 시각적으로 확인이 가능토록 발광다이오드(LED)를 부착하여야 하며, 인터폰 모장치가 통화중일 경우 스피커를 통해 이용승객에게 음성으로 통화중임을 안내할 수 있어야 한다.
 - ④ 시각장애인이 호출버튼을 조작할 수 있도록 시각장애이용 점자를 부착하여야 한다.

4.2.3. 양방향 비상게이트

- (1) 비상게이트는 장애인용 휠체어 통과 및 비상시 신속한 대피를 위한 시설물로 자동 닫힘, 비상시 쇄정해제, 도어의 양방향 열림으로 제작하여야 한다.

- (2) 양방향 비상게이트는 교통카드단말기를 장착하여 교통카드의 정보를 판독, 현시하고 승객의 출, 입 여부를 제어하는 시스템으로 제작하여야 한다.
- (3) 양방향 비상게이트는 현재 각 역에 사용 중인(통화장치 등) 기존 장비와 서로 호환이 되도록 제작하여야 한다.
- (4) 정전 시 비상모드 방식으로 문의 쇄정이 해제되어 긴급 상황 발생 시 승객이 안전하게 대피할 수 있어야 한다.
- (5) 출입인원 집계시스템 방식으로 승객 통과시 통행량이 개집표소 통화장치에 전송되어야 한다.
 - ① 양방향 비상게이트는 유지보수가 편리하도록 다음과 같이 제작되어야 한다.
 - ② 각 모듈 상호간의 연결은 커넥터를 사용하여 교체가 용이하도록 제작되어야 한다.
 - ③ 문 미쇄정시 알람코드 등의 형태로 표시하여 장비 운용자가 미쇄정태를 인식할 수 있는 출입문 상태 감지 기능이 있어야 한다.
 - ④ 자동음성 안내방식으로 “문이 열렸습니다.”, “문이 닫혔습니다.”라는 음성 송출 크기를 조정할 수 있어야 한다.
 - ⑤ 장력 변형 시 텐션을 손쉽게 조정할 수 있는 텐션 조정장치가 있어야 한다.
- (6) 각 모듈 및 부품에는 명칭, 규격 등이 명시된 표찰을 부착하여야 하며, 동일한 명칭과 규격의 모듈 및 부품 등은 상호 대체가 가능하여야 한다.

4.2.4. 콘솔랙

- (1) 콘솔랙은 19" Rack Type 자립형으로 역무관리실 또는 매표소에 설치하여야 하며, 규격은 감독자의 승인을 받아 제작하여야 한다.
- (2) 콘솔랙 내부는 케이블 덕트를 설치하여 각종 배선이 흐트러짐이 없도록 하여야 한다.
- (3) 콘솔랙 내부의 온도가 적정온도 이상으로 상승될 때 열의 배출을 위하여 후면에 FAN 2개를 설치하여 온도센서에 의해 동작할 수 있어야 한다.
- (4) 내장된 장비 이상으로 전원에 누전 또는 단락 등의 문제가 발생할 경

우를 대비한 누전차단기를 콘솔랙 내부에 설치해야 하며, 콘솔랙과 절연이 되도록 별도의 절연물을 부착하고 그 위에 설치하여야 하며 동 콘솔랙에 전원을 공급하기 위하여 1차 측과 AFC 분전함간 HFCO 케이블로 결선하여야 한다.

- (5) 콘솔랙은 열차운행 등으로 인한 기계적 진동 및 충격에 견딜 수 있는 구조이어야 한다.
- (6) 콘솔랙은 이동이 용이하도록 하부에 바퀴가 부착되어야 하며 이동 후에는 움직이지 못하도록 고정하는 장치가 있어야 한다.
- (7) 콘솔랙의 케이블 인입구는 패킹처리하여 케이블의 피복이 손상되지 않도록 하여야 한다.
- (8) 콘솔랙과 부대장치의 외함은 전기적으로 접지가 되도록 하고, 콘솔랙의 Main 접지단자와 Main 분전함 접지단자와는 F-GV전선으로 결선하여야 한다.

4.2.5. 전원공급장치

- (1) 콘솔랙에 내장된 각장비와 동형 카메라에 안정된 전원을 공급하는 장치로 순간 정전 등으로 주전원이 차단되었다가 ON될 때 동시에 전원이 공급되어 과부하로 메인 차단기가 OFF되는 것을 방지하고 설비의 보호를 위하여 전원의 공급이 순차적으로 이루어지도록 제작하여야 한다.
- (2) 출력단자는 AC 220V용 플러그를 사용할 수 있는 소켓으로 하며 출력소켓의 수는 전원이 공급되어야하는 설비의 수량을 충분히 수용할 수 있어야 한다.
- (3) 전원소켓 및 플러그는 KS규격 또는 동등 이상의 제품을 사용하여야 한다.

4.2.6. 인터폰 모장치

- (1) 인터폰 모장치는 역무관리실 및 매표소 콘솔에 내장되어야 한다.
- (2) 비상게이트, 발매기, 무인충전기에 설치된 자장치와 상호 통화가 가능토록 제작하고 호출 및 통화 음량의 조정이 가능해야 한다.
- (3) 본 기기는 자장치로부터 호출이 될 경우 매표소 또는 역무관리실 콘솔에 설치된 동장치와 매표소에 설치된 리모트 장치에서 동시에 호

출음이 울려야하고 상기 장치 중 어느 곳이든 응답하기 전까지는 호출음이 지속되어야하며 어느 곳이든 먼저 응답한 곳에서 통화가 가능하여야 한다.

- (4) 비상게이트 자장치로부터 호출이 될 경우에는 영상선택기와 연동되어 호출된 자장치(비상게이트)가 화면으로 고정현시 되어야 하며, 통화 종료 시에는 이전상태(순차전환)로 복구되어야 한다.
- (5) 2대 이상 자장치로부터 동시에 호출이 될 경우에는 매표실과 역무실에서 동시에 통화가 가능하도록 제작하여야 하며 매표실에서 1대를 통화하면 다른1대는 역무실에서 통화할 수 있도록 하여야 한다. 이때 대기중인 호출에 대하여는 인터폰 모장치로부터 음성메시지를 송출하여 이용승객이 통화중임을 확인할 수 있도록 제작하여야 한다.
- (6) 자장치별 선로결선 부위는 1:1방식으로 하되 전면 판넬은 비상게이트, 발매기, 무인충전기 부분별로 분리하여 선택버튼을 축소 설치하되 어느 장비로부터 호출이 되는지를 LCD로 장비번호를 현시할 수 있도록 표시 장치를 부착하여 운용자가 해당 부분별(군) 보턴을 선택할 때에는 1:1통화가 가능해야 하며 반대로 모장치에서 자장치를 호출할 경우 해당부분(군)이 호출 되도록 하여야 한다.
- (7) 자장치로부터 호출이 될 경우 해당 장비의 식별이 용이하도록 전면 판넬에 배열된 자장치 선택버튼 내부 또는 주위에 점멸 램프를 부착하고 해당장비의 번호를 명기할 수 있도록 별도의 표시장치를 전면 판넬에 부착하여 육안 식별이 용이하도록 하여야 한다.

4.2.7. 원격조종장치

- (1) 원격조종장치는 역무관리실과 매표소에 설치되어 역무원이 자장치로부터 호출이 될 경우 모장치까지 이동하지 않고 통화할 수 있어야 한다.
- (2) 원격조종장치는 매표소 콘솔과 연동하여 작동되도록 구성하여야 하며, 매표소 콘솔이 시설되지 않은 개소에 대해서는 역무관리실 콘솔과 연동으로 동작할 수 있어야 한다.
- (3) 원격조종장치는 호출음 및 통화음량의 조절이 가능하여야 한다.
- (4) 원격조종장치는 2대 이상의 자장치에서 호출이 될 경우에는 순차적으로 통화가 가능하여야 하며, 이때 대기중인 호출에 대하여는 인터폰 모장치로부터 음성으로 통화중임을 안내할 수 있어야 한다.

4.2.8. 비상게이트

- (1) 비상게이트 폴대는 승객이 비상게이트 위치를 쉽게 인지할 수 있도록 LED 형태의 발광형체가 있어야 하며, 이를 위한 전원은 DC 24V이며 역무관리실에서 공급하여야 한다.
- (2) 입력전원은 전원공급장치에서 공급되며 자체에 별도 단자를 부착하여 동 단자에 케이블이 결선되도록 하여야 한다.
- (3) 비상게이트 개폐장치는 역무관리실 또는 매표소 콘솔에 설치되어 비상게이트 이용자와 역무원간 인터폰을 통해 통화 후 필요에 따라 역무원이 취급하여 해당 비상게이트를 개폐할 수 있어야 한다.
- (4) 입력전원을 변환하여 선택버튼을 역무원이 취급할 때 상기 직류 전원이 비상게이트 개폐기에 공급되어야 한다.
- (5) 입력전원은 전원공급장치에서 공급되며 DC 출력 전원은 자체에 별도 단자를 부착하여 동 단자에 케이블이 결선되도록 하여야 한다.
- (6) 장애인게이트 출입통제장치의 구성도 및 제작도면, 제작설명서는 사전에 승인을 받아 제작하여야 한다.

4.3. 시공

4.3.1. 시공일반

- (1) 자동개집표기, 자동발매기, 자동정산기에 연결되는 배선수용을 위한 플로어박스는 습기 및 물 등의 침투방지를 위해 박스와 뚜껑사이의 박스 테두리 부분에는 반드시 고무패킹을 붙여 시공하여야 한다.
- (2) 뚜껑 고정을 위해 사용하는 볼트는 V자형 머리의 볼트를 사용하여 뚜껑 걸면에는 돌출부분이 전혀 없도록 하여야 한다.
- (3) 자동 개집표기, 자동발매기, 자동정산기용 플로어박스 매입장소에는 토목구조물 콘크리트 타설 전 철근위에 목대를 대거나 기타 필요한 조치를 취하여 추후 플로어박스 시공 시 문제가 없도록 하여야 한다.
- (4) 모든 플로어박스는 건축 마감자재와 수평을 이루도록 정교하게 시공하여야 하며 대합실에 설치되는 자동 개집표기용 플로어박스는 건축과 협조하여 대리석이 박스 크기와 똑같이 절단될 수 있도록 사전조치 하여야 한다.

- (5) 모든 플로어박스는 설치 후 흔들림이 없도록 박스를 견고하게 고정
한 후 시공하여야 한다.
- (6) 비상 게이트의 자동 개폐기에 연결되는 배관은 건축이 시공하는 비
상 게이트 위치와 일치하게 시공하여야 한다.
- (7) 플로어박스과 플로어박스간은 플로어덕트를 사용하여 견고하고 미려
하게 시공하여, 전선 및 케이블 입선 시 손상이 되지 않도록 조치하
여야 한다.
- (8) 전선 및 케이블 입선은 전선관, 덕트 및 각종 박스류를 깨끗이 청소
한 후 시공하여야 한다.
- (9) 모든 전선, 케이블에 대하여는 전선관 및 덕트 내의 접속을 절대 금
한다.
- (10) 정보케이블과 전력케이블의 전선관 또는 덕트 내 수용은 유도장애
를 고려하여 격벽을 설치하여 분리 수용하여야 한다.
- (11) 분전반, 단전반, 접지반 등과 접속되는 모든 전선은 와이어 커넥터
를 사용하여 견고하고 미려하게 접속한다.
- (12) AFC 장비와 연결되는 부분(Box, 통신기기실, 안전관리실 및 분소
등)에 입선된 전선 및 케이블은 정리정돈 및 마감처리를 깨끗이 하
여 손상이 되지 않도록 충분한 조치를 하여야 한다.

4.3.2. AFC 박스 설치

- (1) AFC 장비 중 자동 발매기 및 자동 개·집표기에 설치되는 AFC 용 매
입 박스는 바닥에 모르타르를 고루 깔고 수평이 유지되게 설치하여
바닥 마감에 지장이 없도록 하여야 한다.
- (2) AFC용 박스의 설치위치 선정 시 장애자용 유도타일 설치계획 등을 사
전에 건축담당자와 협의하여야 한다.
- (3) AFC용 박스 전선인입 및 자동개집표기 그룹 내 연결방법 등은 공사감
독자의 지시에 따라야 한다.
- (4) AFC용 박스는 설치 시 바닥을 수평이 유지되도록 하여야 한다.
- (5) AFC용 박스 설치 시 건축 바닥마감재에 의한 마감공사를 고려하여 바
닥에 매입되는 박스의 높이를 적절히 조정 하여야 한다.
- (6) AFC용 박스간은 덕트로 연결하며 덕트와 박스가 연결되는 부분은 견
고하게 고정시키고 인입 케이블이 손상되지 않도록 하여야 한다.

- (7) AFC용 박스 설치 후 건축바닥공사 마감 시까지는 이물질 등이 들어가지 않도록 단단히 밀봉하여야 한다.
- (8) AFC장비 설치 시 장비가 설치되는 박스의 뚜껑은 제거하여 감독관에게 반납하고 장비가 설치되지 않는 미래 설치분의 박스는 건축의 바닥 마감공사가 끝난 후 뚜껑을 부착하여 미려하게 마감하여야 한다.
- (9) 환승용 정산기는 환승 승객의 동선을 파악하여 적절한 곳에 설치하되 이용승객에 불편이 없도록 하여야 하며, 무정산 환승 승객이 없도록 적절한 대책을 세워야 한다.

4.3.3. 배선공사

- (1) 모든 Cable 및 전선의 배선 여장은 충분히 여유를 주어 시공한다.

4.3.4. 접지설비

- (1) 접지는 공통접지 단자함을 기준으로 설치하며 통합 역무실(매표소)까지 별도의 접지선을 AFC용 접지단자함 까지 연결하여 구성한다.
- (2) 접지선 굵기 14mm² 이상의 접지선은 1, 2차 동관단자로 설치하여야 한다.
- (3) 접지공사는 관련 기술기준에 적합하게 시공하여야 하며, 접지선, 접지극 등은 KS 또는 이와 동등 이상의 것을 사용하여야 한다.
- (4) 승객이 역무자동화 기기 이용 시 정전기 및 서지로부터 보호될 수 있도록 절연 및 기타 필요한 적절한 조치를 취하여야 한다.

4.3.5. 단계별 점검사항

- (1) 역무자동화(AFC) 설비의 단계별 점검사항은 다음과 같다.

① 1단계 : 현장 점검

- 가. AFC설비 도면에 따른 배관, 배선 상태 확인
- 나. 매표소 및 개집표소 마감상태 확인
- 다. 분전반내 전원 점검

② 2단계 : 장비 설치 준비

- 가. 각종 배관 및 배선케이블(전원, 통신, 기타) 확인
- 나. 미비한 배관, 배선 공사 시행

③ 3단계 : 장비 설치

- 가. 장비 외함 설치장소에 바닥구멍 드릴링 작업

나. 진공청소기로 바닥구멍 청소 및 앵커볼트 작업

다. 배선 케이블의 단락여부 확인

라. 외함의 가설 배치 및 간격 점검

마. 외함 고정 및 평면 조정

바. 외함내 부속품 조립 및 점검(커넥터 조립)

사. 외함 기능 점검 및 접지상태 확인

아. 외함내의 전원 확인

④ 4단계 : 설치 시험

가. 점검할 장비의 기술 점검 내용 기록(장비명, 일련번호, 장비번호 등)

나. 설치 시험에 대한 점검 내용 기록

⑤ 5단계 : 최종 인수 시험

가. 공사감독자(감리원) 입회하에 최종인수 시험 확인

나. 시험 내용 기록 및 확인

다. 인수, 인계 및 확인

4.3.6. 장비설치

(1) 장비 운반

- ① 창고에 보관된 장비를 운송수단을 이용하여 설치장소의 임시 보관 창고로 인력 또는 운반차를 이용하여 운반하여야 한다.
- ② 운반 시 외함 및 장비에는 손상이 없도록 주의하여야 한다.

(2) 마킹

- ① 마킹은 주어진 기기배치도 및 설계도면에 기입된 치수와 같이 시공 하며, 주어진 도면에 치수가 누락되어 불확실한 점이 있으면 공사감독자와 협의 확인 후 작업을 한다.
- ② 바닥 마킹은 기준선을 긋고 이를 기준으로 시행한다.
- ③ 기기의 배열선을 기준으로 평행으로 한다.
- ④ 마킹 전 청소를 하고 마킹을 시작한다.

(3) 레벨링

- ① 레벨링은 기기를 수평, 수직으로 설치하기 위한 바닥의 보정을 위한 것이며 건축공사에서 발생한 바닥의 레벨차를 정리하기 위한 것이다.
- ② AFC 장비의 설치 후 레벨계를 이용하여 장비의 정확한 수직, 수평을 유지하게 하며 높이조정 볼트를 이용하여 조정하여야 한다.

4.3.7. 드릴링

- (1) 콘크리트 드릴에 규정된 깊이를 표시한다.
- (2) 볼트의 깊이보다 더 깊이 드릴링 한다.
- (3) 진공청소기를 이용 구멍 안을 청소하고 구멍 안에 볼트를 삽입한다.

4.3.8. 개·집표기(환승 및 장애자용 포함)

- (1) 게이트 캐비닛을 운반할 경우 커버를 잠그고 한 개의 팔을 분리시켜 돌출된 부위가 없는 상태에서 각 게이트별로 2개의 목재받침으로 고정하여 바퀴가 달린 운반도구를 이용하여 운반하여야 한다.
- (2) 모든 케이블은 장비 설치 전에 포설되어야 한다.
- (3) 개·집표기 설치를 위한 앵커볼트는 장비의 통로폭 및 장비 폭을 계산하여 설치위치를 정확하게 마킹하여야 한다.
- (4) 개·집표기 설치 전 장비와 바닥사이에는 고무판을 삽입하여 바닥 청소 시 물이 침투하는 것을 방지하여야 한다.
- (5) 먼지를 제거한 후 뚫어진 각 구멍에 앵커볼트를 삽입한다.
- (6) 장비를 설치 후 장비가 수평인가를 확인하고 만일 수평이 아닐 경우 낮은 부분에 췌기나 와셔를 끼워 장비가 수평이 되게 한다.
- (7) 장비와 장비간의 거리가 $550 \pm 10\text{mm}$ (장애인용: $900 \pm 10\text{mm}$)인가를 확인하고 장비 끝단이 라인 안에 있는지 확인 및 아랫부분에 케이블을 연결 할 수 있는가를 확인한다.
- (8) 대합실 바닥 면과 외함 하단의 밀착부위는 실리콘으로 방수처리 하여야 한다.
- (9) 바닥 전선관 내 배선은 절대로 단선 되는 일이 없도록 시공 시 주의를 기울여야 하며, 장비와의 결선은 커넥터를 사용하여야 한다.
- (10) 장비의 전원 및 접지는 분전반에서 인입되도록 하며, 커넥터는 데이터용과 전원용으로 분리, 상호 간섭이 생기지 않도록 하여야 한다.
- (11) 통신 및 전원케이블 포설 시 상호 간섭의 영향을 최소화 할 수 있도록 전선관 내 격벽을 설치하여 배선을 상호 분리하여야 한다.
- (12) 역사 대합실내의 개집표기 설치위치에 장비를 고정시킨 후 각종 부속품을 조립, 장착한다.
- (13) 전원 차단 여부를 확인한 후 전원케이블을 외함 내부 하단부의 터미널에 연결한다.

4.3.9. 발권기

- (1) 통신 및 전원 케이블의 포설시 상호 간섭에 의한 영향을 받지 않도록 하여야 한다.
- (2) 장비와의 케이블 결선은 커넥터를 이용한 발권기 내부 통신단자 및 전원용 단자에 연결시킨다.
- (3) 커넥터는 데이터용과 전원용으로 분리, 상호 간섭이 생기지 않도록 하여야 한다.
- (4) 발권기는 운영자가 취급하기에 편리한 장소에 위치이동을 할 수 있도록 하여야 한다.
- (5) 발권기의 전원은 통합역무실의 전면에 설치된 전원용 콘센트를 이용할 수 있도록 하며 콘센트와의 배선은 미려하게 하여야 한다.
- (6) 매표소 내에 장비를 위치시킨 후 각종 부속품을 조립, 장착 후 콘솔을 캐비닛에 연결한다.
- (7) 다음사항을 위하여 Cable의 길이를 계산하여야 한다.
 - ① 유지보수 패널 또는 작동문을 쉽게 조작하기 위해 캐비닛은 벽으로부터 2m거리를 이동할 수 있어야 한다.
 - ② Table Counter 아래 기계를 바닥에 놓을 때 케이블에 의한 방해가 없어야 한다.
- (8) 승객정보 및 요금표시기는 승객의 거래에 대한 가격과 일치하는가를 승객이 읽을 수 있게 유리 창문을 향해 놓아야 한다.

4.3.10. 발매기

- (1) 발매기는 중량물의 정밀 기기로서 특히 안전을 기하여야 하며 운반도중 내려놓지 않고 설치 장소까지 일시에 운반하여야 한다.
- (2) 무게를 줄이기 위해 부품들은 캐비닛으로부터 분리하며, 주위의 충격으로부터 장비가 움직이는 것을 방지하기 위하여 장비를 정위치에 거치 시켜야 한다.
- (3) 높이 조정 볼트를 이용, 높이 조정하여야 한다.
- (4) 설치 전 물 등의 이물질로부터 장비를 보호하기 위해 밀부분에 채널을 설치한다.
- (5) 캐비닛 설치 및 수평 조정 후 분리한 주요 모듈은 분리의 역순으로 조립한다.

- (6) 전원 차단 여부를 확인한 후 전원 케이블은 캐비닛 바닥 레벨 위의 정면 중앙부에 위치한 전원선 연결용 단자로 연결한다.
- (7) 전송 케이블은 상부의 주전자장치에 결합된 2개의 커넥터에 접속하고 커넥터는 데이터용과 전원용으로 분리, 상호 간섭이 생기지 않도록 한다.

4.3.11. 역단위 전산기

- (1) 장비는 운반 중 발생하는 충격, 진동 등으로부터의 손상을 예방하기 위하여 주요 부속장치별로 포장한 후 운반하며, 설치 위치에서 주요 부속장치를 재조립한다.
- (2) 통신 및 전원 케이블의 포설시 상호 간섭에 의한 영향을 받지 않도록 하여야 한다.
- (3) 장비와의 케이블 결선은 커넥터를 이용한 전산기 내부 통신단자 및 전원용 단자에 연결시킨다.
- (4) 역단위 전산기는 운영자가 취급하기에 편리한 장소에 설치하여 위치 이동이 간편하여야 한다.
- (5) 역단위 전산기와 통신기계실의 전송장비간은 전송 케이블(꼬임케이블)을 사용하며 역사의 전송장비에서 관제센터의 중앙전산기간 까지 연결은 본선 광전송망을 이용하여 구성 접속된다.
- (6) 유지보수 전산기, 운영자 전산기의 설치는 역단위 전산기에 준하여 설치한다.

4.3.12. 실링제 시공

- (1) 실링제 시공방법은 다음과 같이 한다.
 - ① 기기 부착 등 고정화가 완료되었는가를 확인한다.
 - ② 표면처리를 확인한다.
 - ③ 수분, 도료, 녹, 불순물 및 먼지 등을 솔이나 헝겊으로 깨끗이 제거 청소한다.
 - ④ 오염방지와 마감을 깨끗이 하기 위해 마스킹 테이프를 부착한다.
- (2) 실링제는 짧은 시간 내에 충전하고 깨끗이 마감하며, 비나 눈이 올 때 습기가 많을 때는 시공해서는 안 된다.
- (3) 마감 후 즉시 마스킹 테이프를 제거하고 줄눈위에 실링제가 부착해

있는 경우 실링제를 용재로 씻는다.

(4) 공사 완료 후에 먼지의 부착 손상 오염 등이 없도록 양생한다.

4.3.13. 시험

(1) 공통사항

- ① 역무자동화설비의 장비 설치가 모두 완료되고 케이블의 결선이 모두 완료되면 각 장비별 시험 및 전산기와 연결하여 모든 기능 전반에 대한 종합시험을 하여야 한다.
- ② 종단점에 연결된 커넥터를 저항기에 연결시킨 후 커넥터 소켓에 커넥터를 연결하고 각 케이블에 대한 단락 여부를 테스트 하여 케이블 배선 상태를 시험해야 한다.

(2) 장비별 단독 시험

① 발매기

- 가. 역단위 전산기와 통신 상태 기능 시험
- 나. 역번호, 장비번호, 날자 및 시간 입력 시험
- 다. 승차권의 검지 및 방출 시험 등

② 보충기

- 가. 역단위 전산기와 통신 상태 기능 시험
- 나. 카드의 검지 및 방출 시험 등

③ 발권기

- 가. 역단위 전산기와 통신 상태 기능 시험
- 나. 역번호, 장비번호, 날자 및 시간, 운임표 입력 시험
- 다. 승차권 발행, 판독 및 정산기능 시험 등

④ 개·집표기(환승 및 장애자용 개·집표기 포함)

- 가. 역단위 전산기와 통신 상태 기능 시험
- 나. 통로사용모드 절환 시험
- 다. Flap Door 운용모드 및 개폐시험 등

⑤ 역단위 전산기

- 가. 각종 소프트웨어를 초기화 시킨 후 하드웨어의 전반적인 기능 시험
- 나. 중앙전산기와 통신 상태 기능 시험
- 다. 데이터 처리장치 시험 등

4.3.14. 종합 시험

(1) 모든 장비를 역단위 전산기에 연결한 후 모니터 및 키보드에 의해 종합시험을 행한다.

(2) 공통 기능 시험

- ① 역번호, 날짜 및 시간, 운임표 변경 입력 시험
- ② 각 장비별 회계 및 통계자료 표시 기능 시험
- ③ 통신 상태 기능 시험

가. 각 역 단말기기 - 역단위 전산기 간

나. 역단위전산기 - 중앙전산기 간

다. 중앙전산기 - 유지보수전산기, 운영자 전산기 간

(3) 발매기, 정산기 및 발권기

① 감시 기능

가. 전원 공급 상태

나. 기기 운용 상태 등.

② 통제 기능

가. 기기 운용 모드 통제

나. 기타 역무원 호출버튼 작동시 인터컴 기능 수행 등

(4) 개·집표기

① 감시 기능

가. 전원 공급 상태

나. 기기 운용 상태 등

② 통제 기능

가. 기기 운용 모드 통제

나. 개·집표기의 Flap Door 운용방식 통제 등

5. Talk-Back 설비

5.1. 일반사항

5.1.1. 적용기준

본 시방은 신규 건설되는 철도통신 장비로서 차량의 안내 및 구내 업무 취급자와 작업자 간에 상호 연락 통화를 하기위한 토크백 장치에 대한 제작, 설치, 시공 등 제반사항에 대하여 규정한다.

5.1.2. 참조규격

- (1) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정
- (2) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 관한 기술기준
- (3) 방송통신기자재 등의 적합성평가에 관한 고시

5.2. 자재

5.2.1. 자재종류

- (1) 토크백 모장치(Console Remote Type)
- (2) 토크백 자장치(주상형)

5.2.2. 자재일반

- (1) 함체의 주재료는 설계도면에 따른 두께의 냉간압연강판 또는 이와 동등 이상으로 용접개소 및 절곡부분을 미려하게 다듬질한 후 방청 및 소부도장 하여야 한다.
- (2) 반도체 및 집적회로 등 기타 모든 소자는 충분한 용량으로 사용하되 KS규격 등록품 또는 이와 동등 이상의 부품을 사용하여야 한다.
- (3) 미등록 부품의 종류는 KS 규격 등록품 및 국제규격의 기준을 벗어나지 않아야 한다.
- (4) 인쇄회로기판과 연결되는 배선의 소선은 설계도면에 따른다.
- (5) 인쇄회로기판의 절연은 양호한 규격품으로 하여야 한다.
- (6) 인쇄회로기판은 유지보수에 용이하도록 부품기호를 실크인쇄 하여야

한다.

- (7) 인쇄회로기판은 납땜 후 코팅 처리하여 변질 및 부식되지 않도록 하며 커넥타 접점부는 도금하여 접점이 양호하게 하여야 한다.
- (8) 콘덴서는 보통급 알미늄박형건식, 전해용량기, 직류형금속화지 및 이와 동등 이상의 것으로 하여야 한다.
- (9) 고정저항기는 전력형 피막, 권선저항기 및 탄소피막저항기 또는 이와 동등 이상으로 하고 가변저항기는 탄소피막형을 사용하여야 한다.
- (10) 인쇄배선부 이외는 통신기기용 전선 또는 이와 동등 이상의 절연전선, 실드선, 동축선 등을 사용하여야 하고 동일규격으로 회로별, 색별 배선하여야 한다.
- (11) 계전기류는 접점이 양호한 것으로 사용용량의 2배 이상 접점의 것을 사용하여야 하며, 교체가 용이한 소켓용으로 하여야 한다.
- (12) 나사 및 볼트류는 KSB 1023의 규격에 맞는 것을 사용하여야 한다.
- (13) 회로선택 스위치(Push-Button)는 내부조명식으로 가능한 전력소모가 적은 LED를 사용하여야 한다.
- (14) 출력, 전원용 표시 계기류는 표준오차 2% 이내의 것을 사용하여야 한다.

5.2.3. 자재의 구성

- (1) 조작반은 회로의 선택, 복구 및 Lamp Check 스위치, 응답용 스피커, Microphone 등이 구성되어야 한다.
- (2) 응답용 스피커, MIC 등은 연락용(T/B)과 방송용(AMP)을 독립 구성하여 동시에 사용할 수도 있도록 하여야 한다.
- (3) 전원과 출력의 상태를 표시하는 출력계가 실장되어야 한다.
- (4) 증폭기는 증폭부, 음질, 음량 조정기 및 출력조절 단자 등으로 구성하여야 한다.
- (5) 전원반은 전원스위치(NFB), 정류부 등으로 구성하되 충전 상태를 별도로 표시(LED)하는 표시부가 실장되어야 한다.
- (6) 모든 기능반은 내부를 용이하게 보수, 점검할 수 있는 구조로 구성하여야 한다.
- (7) 접속코드부는 방폭형에 준하는 케이블 및 튜브로 절연상태에 영향이 없도록 구성하여야 한다.

5.2.4. 자재의 기능

- (1) 자장치로부터 모장치의 호출신호는 자장치(Call Box) 버튼 조작 (Loop 신호)에 의하여 일정 시간의 램프표시 및 호출음을 발하여야 한다.
- (2) 전기철도 구간의 모장치는 정전압회로를 삽입하여 자장치로 송출하고 자장치는(Call Box)잡음감쇄회로를 삽입하여 통화중 기타의 잡음을 최소화하여야 한다.
- (3) 통화 종료 후는 복구스위치로 평상복구 되어야 한다.
- (4) 약 5회선에 대하여 동시통화가 가능하여야 한다.
- (5) 램프의 점멸을 점검할 수 있는 램프 확인기능을 실장하여야 한다.
- (6) 선로별 불평등, 고유저항 등을 평활할 수 있는 Balance 기능을 내장하여야 한다.
- (7) AC 전원 정전 시 자동으로 DC 예비전원으로 자동절체되고 복구 시 상시전원으로 자동 전환되는 장치가 내장되어야 한다.

5.3. 시공

5.3.1. 일반사항

- (1) 설비 시공 전 작업절차를 포함한 작업계획을 수립한다.
- (2) 포설 또는 철거작업을 할 때 기설 케이블에 손상을 주어서는 안되며, 기설 케이블에 손상을 줄 우려가 있을 때는 케이블을 보호한다.
- (3) 기타 현장여건에 따라 부득이한 상황 발생 시 공사감독자와 협의하여 최적의 시공이 되도록 한다.
- (4) 작업 종료 시 작업 중에 발생한 작업부산물이나 작업에 쓰인 공구 등을 깨끗이 정리하고 청소한다.

5.3.2. Talk-Back 설비 설치

- (1) 통신선로 케이블은 포설하는 것을 원칙으로 하며, 포설이 어려운 구간에는 단독 관로를 부설하여 케이블을 포설하여야 한다.
- (2) 모장치는 운전취급실 또는 역무실에 설치하며, 운영자가 조작에 편리하도록 배치하여야 한다.

- (3) 자장치는 운전취급실과 역무 연락이 필요한 분기기 부근에 설치하는 것을 기본으로 하며 시공 시 차량한계에서 완전히 벗어난 위치에 이용자가 안전하게 통화할 수 있는 위치이어야 한다.
- (4) 자장치 기초대는 현장에서 기초 터파기 후 거푸집을 사용하여 시공하여야 한다.
- (5) 자장치의 스피커, 스위치 등은 방청처리와 방수처리를 완벽하게 시공하여야 한다.
- (6) 옥내용 자장치는 탁상에 설치하며, 다만 부득이한 경우에는 벽면 등에 설치한다.
- (7) 응답용 스피커 설치는 사용조건, 현장한계 및 작업의 안전을 고려하여야 한다.
- (8) Talk Back 자장치의 누름스위치는 점검이 용이하도록 설치한다.
- (9) 스피커의 유효 통달거리 및 송화거리는 다음과 같이 한다.

구 분	유효 통달 거리	송 화 거 리
장 주 형	약 20m	약 3m
벽 부 형	약 10m	약 1m

5.3.3. 시험

- (1) 출력시험항목
 - ① 주파수 특성 (Frequency Response)
 - ② 출력 임피던스 (Out Impedance)
 - ③ 호출신호 주파수
 - ④ 음질조정
 - ⑤ 내전압특성
 - ⑥ 절연저항 특성
 - ⑦ 호출통화
 - ⑧ 동작전압 특성
- (2) 시험항목
 - ① 회선 절연저항
 - ② 회선 도체 저항
 - ③ 호출 통화 시험

④ 전원 절체 시험

5.3.4. 접 지

- (1) 공통 접지 시 모장치는 통신실 등의 가까운 접지단자함에서 접지선을 인출하여 구성한다.
- (2) 자장치는 가까운 전차선 공통접지함에서 접지선을 인출하여 구성한다.

6. 영상전송설비

6.1. 일반사항

6.1.1. 적용범위

본 시방은 철도통신의 역무관리실에서 승강장의 열차운행 상태와 역사내 주요시설 등의 동작 상태를 감시하고, 승강장의 카메라의 감시영상을 운행중인 열차내에서 승무원이 모니터로 승객의 승하차 상태를 감시할 수 있는 영상전송설비에 대한 제작, 설치, 시공 등 제반사항에 대하여 규정한다.

6.1.2. 참조규격

- (1) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정
- (2) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 관한 기술기준
- (3) 방송공동수신설비의 설치기준에 관한 고시
- (4) 방송통신기자재 등의 적합성평가에 관한 고시

6.1.3. 구성방식

- (1) 영상전송은 양방향 방식으로 하고 영상제어 감시 장치별 전송방식은 다음과 같다.

구 분	전송구간	전 송 방 식	비 고
일 반 역	카메라→모니터부	BASE-BAND 방식	역사내
종합관제센터	일반역→관제센터	다중전송방식	장거리 전송(8CH)

- (2) 일반역 광영상전송은 종합관제센터까지 본선 광섬유 케이블(SM)의 1코어에 영상을 다중화하여 전송하며 통합역무실내의 CCTV 콘솔과 동축케이블로 연결 한다.
- (3) 케이블 접속이 완료되면 최종시험을 행하고 전 구간에 대해 수신 상태를 점검하여야 한다.
- (4) 각 역의 통합 역무실에서 승강장의 열차운행상태와 역사 내 주요시설의 상태를 감시하고 승강장 승객들의 승하차 상태를 관제센터에서 감시할 수 있도록 구성한다.

- (5) 열차의 안전운행을 위하여 승강장 및 차내 운전석에 대열차공간 무선 송수신장치를 설치하여 차내에서 승무원이 승강장 승객의 상태를 모니터링 할 수 있도록 구성한다.
- (6) 제어신호는 영상전송망을 통하여 역사의 통합역무실에서 관제센터로 전송되며 원격조정이 가능하도록 구성한다.

6.2. 자재

6.2.1. 공통사항

- (1) 전기적 성능은 종합 S/N비, 주파수 특성, 입출력 Level, 입출력 임피던스 등이 고려되어야 한다.
- (2) 영상전송은 전송방식, 화상전송 제어 방식 등이 고려되어야 한다.
- (3) 환경조건(옥내, 옥외형)에서는 주위 온도, 습도 등이 고려되어야 한다.
- (4) ITV LCD Monitor는 픽셀 피치, 휘도, 콘트라스트 비, 인터페이스, 해상도 등이 고려되어야 한다.
- (5) Dome Type Pan/Tilt Zoom Color Camera는 촬상소자, 총화소수, 영상출력, 동기방식, 최저조도, 역광보정 기능 등이 고려되어야 한다.

6.2.2. 자재(장비) 기능

- (1) Zoom Color Camera의 주요기능은 다음과 같다
 - ① 화재수신반 등에서 알람신호를 수신하면 해당 구역을 신속히 감시할 수 있어야 한다.
 - ② Zoom 기능(원거리 피사체를 정확히 포착)이 가능해야 한다.
 - ③ 전용 컨트롤러를 통한 다수의 카메라 연결이 가능해야 한다.
 - ④ Pan/Tilt, Zoom, Preset, Manual Focus 등 다양한 제어방식을 제공해야 한다.
 - ⑤ 다수 지점의 Preset 설정이 가능해야 한다.
 - ⑥ 수평 360° , 수직 0~90° 회전이 가능해야 한다.
 - ⑦ 고속검색이 가능해야 한다.
 - ⑧ 사물의 움직임 감지(Motion Detection)가 가능해야 한다.
- (2) Dome Type Fixed Color Camera는 감시영역 내에서 원치 않는 영역은

마스킹 표시를 할 수 있어야 하며 Motion Detection 기능이 되어야 한다.

- (3) 일반형 Color Camera는 옥외 및 시설물 감시에 사용되며, 역무실 및 타 지역에서 원격제어 및 감시가 가능해야 한다.
- (4) 전원 차단 시 조리개가 자동으로 차단되어 강한 빛으로부터 장비를 보호해야 한다.
- (5) 옥외용 Camera 하우징
 - ① 알루미늄으로 제작된 실외형으로 부식에 강해야 한다.
 - ② Top Cover 개방형으로 설치가 용이하여야 한다.
 - ③ Fan/Heater를 내장하고, 견고하며 외관이 미려하여야 한다.
 - ④ 방진, 방수 등 외부에 설치된 카메라를 충분히 보호하며, 카메라 기능을 충분히 발휘할 수 있도록 하여야 한다.
- (6) Dome Type Camera 하우징
 - ① 하우징은 실내용으로 중량의 4배 이상에 견딜 수 있어야 한다.
 - ② 설치 환경에 따라 Wall Mount/Ceiling Mount를 선택하여 사용할 수 있어야 한다.
- (7) Pan/Tilt Driver
 - ① Auto Pan기능이 내장된 옥외용 Pan/Tilt Driver로 전천후 사용이 가능한 내구력을 가져야 한다.
 - ② 녹 방지용 소재를 사용하여 부식에 강하여야 한다.
 - ③ 신속한 방향 전환이 가능하여야 한다.
- (8) Camera Receiver
 - ① 전동 선회대 및 전동 줌 렌즈 구동 출력이 가능하여야 한다.
 - ② Preset 기능을 내장해야 한다.
 - ③ 옥내·외 겸용이어야 한다.

6.2.3. 영상용 낙뢰보호기

- (1) 최대 서지 전류 용량은 설계도면에 따른다.
- (2) 단락 과전류 보호 및 접지 보호회로가 내장되어 있어야 한다.
- (3) 낮은 정전용량의 제품이어야 한다.
- (4) 신호 손실 방지회로가 내장 되어 있어야 하며, 케이스는 전자파를 차단 할 수 있는 재질로 되어 있어야 한다.

- (5) 본 장치에 사용되는 재료 및 부품은 기구적으로 견고하고 전기적인 특성을 만족하는 KS 규격품 또는 동등 이상의 것 이어야 한다.

6.2.4. 영상선택기(Auto Code Switcher)

- (1) 다수의 카메라 영상신호를 순차적으로 선택하여 1개의 모니터에 영상신호를 보내주는 기능이 포함되어야 한다.
- (2) 채널별 선택스위치는 카메라 영상신호에 대한 Stop, Pass, Auto 기능이 포함되어야 한다.
- (3) 순차전환시간은 S/W 또는 H/W적으로 조절 가능하도록 제작하고 조정 가능범위는 1~5초 이내로 하되 필요할 경우 현장과구매자와 협의 조정할 수 있으며 정전보상 회로를 내장하고 있어 당초 조정값이 유지되어야 한다.
- (4) 영상신호가 없는 채널은 자동으로 Pass 되도록 제작하여야 한다.
- (5) 비상게이트 통화장치와 연동되어 이용승객이 직원호출버튼을 누를때 매표소 또는 역무관리실 콘솔에 설치된 모니터에 해당 비상게이트 화면이 자동으로 고정되어 역무원이 보던 취급자를 확인 할 수 있도록 하여야 한다.
- (6) 2대의 비상게이트 통화장치와 연동을 위해 매표실 또는 역무실에서 먼저 선택된 통화장치와 연동되어 모니터에 현시하고 다른 영상은 차순위 통화장치와 연동되어 현시되어야 한다.

6.2.5. 영상분배기(Video Distribute Amplifier)

- (1) 1대의 영상신호를 동일한 2개 이상의 영상신호로 출력하는 기기로 각 출력신호의 레벨 조정이 가능하여야 한다.
- (2) 입력 영상신호가 미세할 경우 자동으로 증폭되어야 하며 이때 출력 영상신호가 왜곡되거나 손실이 없어야 한다.

6.3. 시공

6.3.1. 시공일반

- (1) 열차운전의 확인과 승객의 이동 및 승, 하차, 엘리베이터, 에스컬레이터, 자동요금수납설비 또는 승객 밀집 지역을 감시할 목적으로 각 역의 대합실, 승강장 또는 승객 밀집지역에 CCTV 카메라를 설치하여 일반역의 안전관리실과 중계역 또는 관제센터에서 각 역의 운전 및 승객에 관한 상황을 움직이는 영상으로 원격제어 감시할 수 있도록 설치한다.
- (2) CCTV(승강장 승·하차 감시 및 주요 시설물 감시) 기능을 가진 것으로 해당역과 중계역에서 감시 및 제어가 가능하고 관제센터로 정보를 송·수신할 수 있도록 설치한다.
- (3) 발매기, 주요출입구, 엘리베이터, 에스컬레이터, 여자화장실 등 주요 시설물 및 장애인 설비 등에 카메라를 설치하고 안전관리실 등에서 감시가 가능토록 충분한 용량이 되어야 한다.
- (4) 열차궤도조건 및 직선, 곡선 플랫폼을 감안한 CCTV용 배관, 배선이 되어야 한다.
- (5) 카메라 전원제어를 고려한 배관, 배선이 되어야 한다.

6.3.2. 카메라 설치

- (1) 카메라는 AFC 설비, 에스컬레이터, 엘리베이터, 관제센터, 지하주차장, 승강장 및 대합실 기타 개소 등에 피사체를 비추기 위한 카메라를 적절한 위치를 선정하여 설치하여야 하며 선명한 화질을 얻기 위하여 최적상태로 화각을 조정하여 설치하여야 한다.
- (2) 승강장에 설치되는 카메라는 스크린도어 설치위치와 중첩되지 않게 설치한다.
- (3) 회전형 카메라는 다음과 같이 설치한다.
 - ① 회전형 카메라의 제어용 수신기(리시버)는 카메라 하우징 하단 부분에 견고하게 부착 하며 CCTV 콘솔에서 제어용 수신기(리시버)까지 케이블을 포설하여 카메라를 제어 하도록 한다.
 - ② 수신기로부터 카메라 드라이브로 인출되는 부분은 고장력 방수형 플렉시블로 배관하고 일정 간격으로 새들로 고정하며 인출되는 부분은

방수가 될 수 있도록 실리콘 등으로 처리한다.

- ③ 드라이브는 앵커볼트를 사용하여 고정하여야 하며 앵커볼트 재질은 스테인리스로 한다.
- ④ 수신기 및 드라이브 내에 케이블 시, 종점 및 용도를 표기하여야 한다.
- (4) 승강장의 카메라 배관 시공은 단독배관을 원칙으로 한다.
- (5) 대합실의 카메라 설치시는 방호셔터 안으로 시공하여야 한다.

6.3.3. 모니터 하우징 설치

- (1) 카메라, 모니터 설치높이는 정거장 Floor Level로부터 2.3m 높이 설치를 원칙으로 한다.
- (2) 카메라, 모니터 하우징 및 브래킷은 견고히 취부한다.
- (3) 드라이브 받침대와 지지면 사이에는 떨림현상이 방지될 수 있도록 고무절연지를 끼워야 한다.
- (4) 승강장 카메라는 승강장 시·종점 근접 위치에 취부한다.
- (5) 승강장 모니터 시공배선은 모니터 수량에 따른 단독배선 및 승강장 모니터, 카메라 선은 끝단에서 병렬처리하며 시험 조정은 다음과 같다.
 - ① 회선 절연 저항
 - ② S/N 비 (이득차, 위상차)
 - ③ 입·출력 Level
 - ④ 입·출력 Impedance
 - ⑤ 주파수 특성
 - ⑥ 제어동작 시험
 - ⑦ 소비전력, 전원, 전압, 변동시험
 - ⑧ 절연저항, 절연내력 시험
 - ⑨ 종합 동작 시험

6.3.4. 시험

- (1) 시험 및 검사를 요하는 사항은 장비 공급자 부담으로 시행하고 성적서 또는 각종 측정치를 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (2) 영상전송장비 측정은 송신출력 및 수신감도를 측정한다.
- (3) 각 기능별 동작상태시험은 기기별 동작상태 및 승강장 모니터, 카메라 동작상태 등을 시험한다.

- (4) 사전에 시험 및 검사를 위한 시험항목, 시험기준, 시험방법 등을 발주기관에 제출하여 승인을 득한 후 시험 및 검사를 하여야 한다.
- (5) 기타 기기제작 규격서에서 제시하는 사항을 시험한다.
- (6) 전기적 시험
 - ① S/N 비
 - ② 직선성 : Differential Gain, Differential Phase
 - ③ 입, 출력 Level 및 Impedance
 - ④ 주파수 특성
 - ⑤ 제어동작 시험
 - ⑥ 소비전력, 전원, 전압변동시험
 - ⑦ 절연저항/절연내력시험
- (7) 환경시험
 - ① 온도 특성시험
 - ② 진동시험
 - ③ 낙하시험
 - ④ 기타시험

7. 복합통신무선설비

7.1. 일반사항

7.1.1. 적용범위

본 시방은 철도통신의 복합통신무선설비에 대한 설치, 시공 등 제반사항에 대하여 규정한다.

7.1.2. 관련기준

- (1) 복합통신무선설비 전송 주파수 대역
 - ① FM 방송 : 88 ~ 107.7 MHz, 21채널
 - ② 소방 무선통신 보조설비 : 450MHz 대역
 - ③ 경찰 지휘 통신설비 : 860 ~ 870 MHz
- (2) 참조규격
 - ① 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정
 - ② 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 관한 기술기준
 - ③ 방송공동수신설비의 설치기준에 관한 고시
 - ④ 방송통신기자재 등의 적합성평가에 관한 고시

7.2. 자재

7.2.1. 자재일반

- (1) 본체 랙 재질은 냉간압연강판, 알루미늄 및 합금판 또는 이와 동등 이상으로 하고 분체도장으로 처리하여야 한다.
- (2) 사용하는 반도체, 집적회로 등의 능동소자는 KS 소정 규격품 또는 이와 동등 이상의 규격품을 사용하여야 한다.
- (3) 인쇄회로기판은 에폭시수지판을 사용하며 유지보수가 용이하도록 인쇄로 부품기호가 표시되어야 한다.
- (4) 인쇄회로기판은 납땜 후 코팅 처리하여 변질 및 부식되지 않도록 하고, 접점부는 도금하여 접촉이 양호하도록 하여야 한다.
- (5) 인쇄회로기판 이외의 배선은 통신기기용 비닐전선 또는 이와 동등

이상의 절연전선, 동축선을 사용하여 색별로 배선하여야 한다.

- (6) 저항기는 설계도면에 따른 용량을 사용하여야 한다.
- (7) 나사류 및 볼트류는 KSB-1023의 규격에 맞는 것을 사용하여야 한다.
- (8) 각종 표시등은 전력소모가 적은 LED를 적용하여야 한다.

7.2.2. 구조

- (1) 본체의 랙은 표준형 철가 구조로 하고 내장되는 주요 구성품의 연결은 Plug-In 또는 커넥터형으로 제작하여야 한다.
- (2) 전면 유닛 판넬의 재질은 냉간압연강판 및 알루미늄 재질로 제작하여야 한다.
- (3) 각 판넬 유닛은 보수점검이 용이하도록 전면부에 좌우 손잡이를 부착하며, 고장검지부를 설치하여 각역 고장정보수집장치(Mediation Device)를 통하여 종합관제센터에 고장정보를 전송하여야 한다.
- (4) 본 설비에서 발생되는 전파의 질, 성능에 변화를 줄 수 있는 조작용 외부에서 할 수 없는 구조로 제작하여야 한다.
- (5) 라디오 재방송 회로부는 모니터부와 고주파 입력세력 또는 출력세력과 전원부 전압, 전류를 측정 확인할 수 있도록 Meter가 부착되어 있어야 한다.
- (6) 수신안테나는 안테나, 브래킷, 보호 지지대 등으로 구성하며 FM안테나의 각 소자는 스테인리스로 제작하여야 한다. 또한 안테나는 낙뢰를 방지하는 구조이어야 한다.
- (7) FM안테나 지지대 및 브래킷은 산화되지 않는 재질이어야 한다.
- (8) 본 설비에 접속되는 모든 커넥터 형태는 N형으로 하여야 한다.
- (9) 복합통신공용기는 랙 내부에 취부가 용이한 구조로 하며 외관은 방청처리 후 도색하여야 한다.
- (10) 본체함의 보호를 위하여 Rack Door를 부착하고, 앞문은 내부감시가 될 수 있도록 투시용 아크릴창을 설치하여야 한다.

7.2.3. 자재성능

- (1) FM 수신부는 채널 수(아날로그 88MHz~108MHz 대역내 시스템 별도 선별), 수신방식(시스템별로 고유 방식 사용), 임피던스 등이 고려되어야 한다.

- (2) FM 송신부는 회로방식(시스템별 고유방식), 출력주파수(88MHz~108MHz 대역내 지정 주파수), 임피던스 등이 고려되어야 한다.
- (3) FM 수신용 분배기는 입·출력 임피던스가 고려되어야 한다.
- (4) 방송모니터부는 출력전력, 신호대잡음비, 왜율 등이 고려되어야 한다.
- (5) FM 출력합성기는 입·출력 임피던스, 허용입력, 삽입손실 등이 고려되어야 한다.
- (6) 안테나 공용기(소방용)는 주파수 대역, 삽입손실, 정재파비, 결합손실 등이 고려되어야 한다.
- (7) 분배기는 사용 주파수, 입출력 임피던스, 정재파비, 커넥터 종류, 삽입손실 등이 고려되어야 한다.
- (8) 고장 검지부는 사용전원, 터널구간 내 방송 전파 상태 정상 유무 등이 고려되어야 한다.

7.3. 시공

7.3.1. 누설동축 케이블 포설

- (1) 케이블 포설 시 외피가 손상되지 않도록 하고, 충분한 곡률반경 이상으로 하여야 한다.
- (2) 케이블 규격은 설계도면에 표기된 케이블 규격과 동일하여야 한다.
- (3) 각 채널간의 선조 배열은 상호 간섭을 배제하기 위하여 적절히 배치하고 일정한 장력을 주어 천정면과 수평이 되도록 하여야 한다.
- (4) 케이블의 지지는 일정 간격마다 케이블 전체를 서스펜션 클램프로 견고하게 고정시켜야 하고 화재에 의한 케이블의 피복이 손실된 경우에 케이블 본체가 떨어지지 않도록 금속밴드로 결속하여야 한다.
- (5) 정거장 구간의 지지 브래킷은 지지금구를 사용하여 기동 및 적정 위치에 취부하여야 하며 타 공사로 인해 늘어짐 또는 손상을 예방할 수 있도록 현장을 충분히 확인한 후 적절한 방법으로 설치하여야 한다.
- (6) 본선구간의 지지 브래킷 취부위치는 레일 상면으로부터 지지 브래킷의 하면까지 설계도면에 정해진 높이로 한다.
- (7) 케이블 접촉점은 고무 및 비닐 테이프로 충분히 감아 습기나 외부충격으로부터 접촉점을 보호해야 한다.

- (8) 터널 내 케이블안테나 지지금구는 스테인리스 앵커볼트 시공으로 녹 발생을 방지하여야 한다.
- (9) Feeder Line 횡단개소는 노출시공으로 케이블 곡률반경을 확보하여야 한다.

7.3.2. 소방무전기 접속단자

- (1) 지상에서 유효하게 소방 활동을 할 수 있는 장소로서 바닥으로부터 설계도면에서 정해진 높이에 설치하고 단자의 단말에는 소방용 무전기접속 커넥터를 취부하여야 한다.
- (2) 지상에 설치하는 단자를 보호하기 위하여 견고하고 임의로 개폐할 수 없는 구조의 보호함을 설치하고 먼지, 습기 및 부식 등에 의하여 영향을 받지 않도록 하여야 한다.
- (3) 단자함 앞면은 빗물 유입을 방지할 수 있도록 고무 패킹 구조로 하고 습기제거를 위하여 단자함 아래면에 구멍을 확보 하여야 한다.
- (4) 단자 보호함의 표면은 스테인리스 외함으로 하고 "무전기 접속단자" 라고 기입하여야 하며 무전기 접속단자 설치위치는 다음과 같다

규 격	설 치 위 치	비 고
외부단자함	설비 연결송수구 인접	소방서와 협의
내부단자함	콘솔내	"

7.3.3. 혼합 분배기

- (1) 혼합분배기는 먼지, 습기, 부식 등에 의하여 기능에 이상을 가져오지 않도록 설치한다.
- (2) 장소에 특히 유의하여야 한다.
- (3) 분배기의 특성임피던스는 설계도면에 따른다.

7.3.4. 안테나

- (1) 안테나는 설계도면에 표기된 위치에 취부금구를 사용하여 견고하게 설치하여야 한다.
- (2) 이동통신설비 수용을 위한 공간을 확보하여야 한다.
- (3) 안테나는 스테인리스 재질(Pole, 앵커볼트 등)로 견고하게 제작해야

한다.

- (4) 공중선 편파는 수직편파로 하고 방위 및 양각을 확인하여 취부한다.

7.3.5. 동축케이블

- (1) 특성 임피던스는 설계도면에 따르며, 기기 및 케이블에 적합한 커넥터를 사용하여 접속 및 테이핑 하여야 한다.
- (2) 전선관에 수용되는 동축케이블은 외피에 손상이 가지 않도록 입선시 주의하여 포설하여야 한다.

7.3.6. 시험

- (1) Fuse류, 램프류의 예비품은 충분하게 보유한다.
- (2) 철도역사의 시운전 시기에 맞춰 복합통신망이 정상적으로 동작하도록 설치하여야 한다.
- (3) FM 방송, 소방 및 경찰통신, 국가통합지휘망, 이동멀티미디어방송(DMB) 등을 연결하여 통신할 수 있도록 공용기의 특성을 고려하여 제작, 시공하여야 한다.

8. 통신기기실 및 관제센터 통신설비

8.1. 일반사항

8.1.1. 적용범위

본 시방은 철도통신의 통신기기실 및 관제센터 통신설비에 대한 설치, 시공 등 제반사항에 대하여 규정한다.

8.1.2. 참조규격

- (1) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정
- (2) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 관한 기술기준
- (3) 방송공동수신설비의 설치기준에 관한 고시
- (4) 방송통신기자재 등의 적합성평가에 관한 고시

8.2. 시공

8.2.1. 설치 기준

- (1) 기기실내의 기기는 다음 사항을 고려하여 유기적인 배치로 하고 상세설치위치는 실시설계 도면에 의한다.
- (2) 보수가 용이하고 작업상 지장이 없도록 주의하여야 한다.
- (3) 설치 시 절연을 고려하고 상·하층 또는 인접실 등에 통신기기의 유도의 지장을 줄 설비가 없게 설치하여 기기의 기능에 영향을 주지 말아야 한다.
- (4) 건물 구조 및 조명, 공기정화장치 등과의 관계를 고려하고 개량계획이 있는 경우에는 그 개량계획에 적응하도록 배려하여야 한다.
- (5) 통신기기실에는 승인을 받은 재료 및 공구 이외는 비치하지 말아야 한다.
- (6) 통신실의 랙 설치 시에는 진동완화 대책을 고려하여야 한다.
- (7) 케이블은 액세스 플로어 아래에 음성 및 데이터용과 전원용 케이블 트레이를 별도 설치 후 포설하여야 한다.
- (8) 통신기기실내 MDF 작업은 케이블 트레이를 사용하여 케이블을 포설

하며, 미려하고 견고하게 취부하여야 한다.

- (9) 안전관리실은 종합집중관리설비를 설치, 운영하며 통신기기실과 전원 및 통신용 케이블 인·출입이 용이하도록 배관 및 별도의 트레이를 설치하여야 한다.(음성 및 데이터용과 전원용 구분)

8.2.2. 공정계획 및 시공순서

(1) 기초공정

- ① 마킹 및 레벨 설정
- ② 기초대 구축
- ③ 기기 반입

(2) 장비 공정

- ① 지지철물 취부
- ② 기기 기초대 취부
- ③ 수평 및 수직 조정
- ④ 고정 및 내장부품 취부

(3) 배선 공정

- ① 케이블랙 및 파이프 배관 포설
- ② 배선 및 포박
- ③ 강대 배선
- ④ 단자 취부

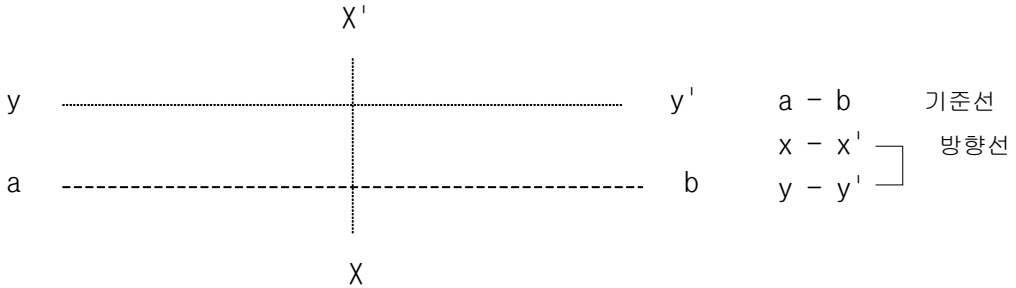
(4) 시험 공정

- ① 외곽검사 및 도장
- ② 절연저항, 내압 또는 내압시험
- ③ 부분동작 및 기능시험
- ④ 종합동작시험

8.2.3. 마킹

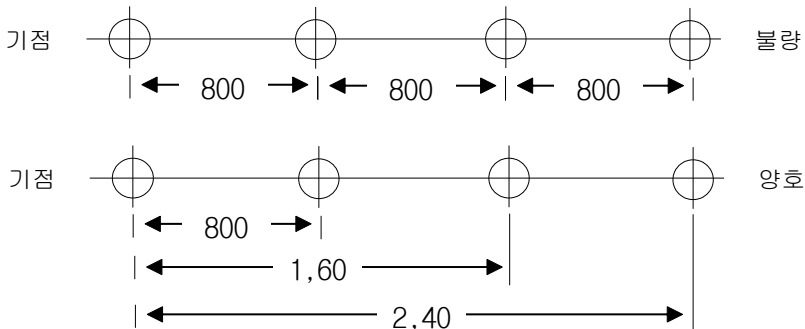
- (1) 설계도면에 지정된 기기배치, 구조, 케이블랙 등을 주어진 사항대로 실제상면, 벽면, 천정, 기둥 등에 거치시키기 위한 기초볼트 위치 또는 기초대 위치를 정확히 정하여야 한다.
- (2) 마킹을 행하기 전에 실의 넓이, 기둥의 굵기, 계고, 창의 위치, 반출입구의 위치와 넓이 등을 정확히 실측하여야 한다.

- (3) 상면 마킹의 경우 먼저 기준선을 정하여야 하며, 기준선은 가능한 실의 중심이 되도록 한다.
- (4) 방향선은 반드시 기준선과 직각이 되도록 하여야 한다.



<기준선과 방향선>

- (5) 기준선 또는 방향선상에 기점을 정한 후 동일선의 각 점의 치수결정은 그림과 같이 기점에서 측정하여야 한다.



<기점과 분기점>

8.2.4. 레벨링

- (1) 레벨링은 트랜시트측정, 1레벨계, 수성법 등을 적용하여 먼저 건축물의 상면레벨을 측정한 후 기기장치 레벨을 정하여야 한다.
- (2) 주요 레벨 측정대상은 다음과 같다.
 - ① 기기 설치 예정장소의 높이, 기초대의 수평
 - ② 프레임, 행가, 케이블랙 위치와 수평
 - ③ 기기 고정시의 수평
 - ④ 배관시의 경사도

8.2.5. 역사 통신기기실 통신 인터페이스

- (1) 각 역의 통신망시스템 구성은 디지털 전송설비를 통하여 각 역사별 도면과 같이 구성한다.
- (2) 구내 자동전화기 접속은 각 역별 디지털 전송장치 케이블 리스트 번호에 의한 인터페이스 카드(SPCM-S)를 통하여 실선거리 1Km 이내 장소에 설치한다.
- (3) 음성급 단말장치(관제직통전화, 열차무선 송수신선 등) 접속은 각 역별 디지털 전송장치 케이블 리스트 번호에 의한 인터페이스 카드(E,M)를 통하여 실선거리 500m 이내에 접속한다.
- (4) 데이터 단말장치(신호, 전력, 설비, AFC 설비, 통신설비) 제어케이블 접속은 각 역별 디지털 전송장치 DCF(Data Connect Frame) 번호에 의한(RAC)를 통하여 실선거리 500m 이내로 접속한다.
- (5) 데이터선(신호, 전력)은 배선반의 과전압 보호기를 경유하여야 한다.

9. 전자시계설비

9.1. 일반사항

9.1.1. 적용범위

- (1) 본 시방은 철도통신설비의 전자시계설비로서 통일된 시각을 전송하여 정확한 열차운전을 하고 원활한 업무처리와 승객에 대한 서비스 효과를 높이기 위한 전자시계설비에 대한 제작, 반입, 설치, 시공 등 제반사항에 대하여 규정한다.

9.1.2. 참조규격

- (1) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정
- (2) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 관한 기술기준
- (3) 방송공동수신설비의 설치기준에 관한 고시
- (4) 방송통신기자재 등의 적합성평가에 관한 고시

9.2. 자재

9.2.1. 자재일반

- (1) 프레임은 알루미늄 또는 동등 품질 이상의 것으로 하거나 일반구조용 탄소강 및 냉간압연강판 또는 동등 이상의 것으로 한다.
- (2) 모든 소자의 규격은 설계, 제작, 시험 및 검사 납품 등에 적용하는 특별한 언급이 없는 한 KS 규격 및 국제규격의 최신판을 적용하여 제작하며 그 규격이 없을시 동등 품질 이상의 것으로 승인을 득한 후 제작한다.
- (3) 내장되는 각 회로부의 유닛은 모듈로 하여 증설 및 유지보수가 용이하며 인쇄회로기판은 유리에폭시 수지 또는 동등 이상의 절연재료를 사용한다.
- (4) 인쇄 배선부 이외의 내부 배선은 절연된 전선을 사용한다.
- (5) IC, Transistor, Diode와 같은 능동소자와 부속자재는 국제 규격품이나 동등 이상의 제품을 사용한다.

- (6) 각종 Fuse는 경보Fuse를 사용한다.
- (7) 인쇄기판에는 유지보수가 용이하도록 인쇄로 부품기호를 표기한다.
- (8) 계전기 및 누름 스위치는 접점이 양호한 최상의 자재로 사용한다.
- (9) 커넥터는 접점이 양호하고, 금도금된 것을 사용한다.
- (10) 부모시계는 각 장치를 구성하는 유닛을 1개의 외함에 내장하여 제작한다.
- (11) 각 유닛은 직접 탈착이 용이한 플러그인방식의 구조로 한다.
- (12) 케이스는 냉간압연 강판 또는 동등 이상의 재질로 제작하고 외함의 구조는 열에 의한 기기의 성능저하를 막기 위해 적당한 통풍구를 설치하며, 팬을 설치하여 열을 방사할 수 있도록 한다.
- (13) 배선재료는 통신기기용 비닐절연전선 등을 사용한다.
- (14) 자시계 외함은 ABS 및 철제를 사용하여, 가볍고 떨어졌을 때 인명피해가 없도록 제작한다.
- (15) 자시계는 부모시계로부터 시각 데이터를 수신 받는 무브먼트는 충분한 시험을 거친 양호한 최상의 자재로 사용한다.
- (16) 바늘은 알루미늄으로 제작하고, 내부 문자판은 철제로 제작하여, 시분침의 동작에 지장이 없는 것으로 사용한다.
- (17) 전면 유리는 실내미관을 고려하여 제작한다.

9.2.2. 구조 및 형태

- (1) 부모시계의 외함은 1.2t 이상의 냉간압연 강판 이상으로 하며, EMI 락 방진구조로 하여 열차진동과 분진에 이상 없는 구조로 한다.
- (2) 유닛 케이스는 국제표준규격 19~ 표준 랙에 적합한 형태로 설계, 제작되어야 한다.
- (3) 각 부는 패널형으로 하고, 패널은 프레임 내부에 취부될 수 있도록 한다.
- (4) 각 패널의 배선단자는 패널간에 용이한 배선접속이 될 수 있는 위치에 취부한다.
- (5) 각 회로의 Fuse는 패널 앞면에 설치한다.
- (6) 회선제어부 및 회선감시부의 각 패널은 회선 증설이 가능하고, 호환성이 있도록 한다.
- (7) 프레임을 강판으로 제작할 때에는 내, 외부를 충분히 방청처리한 후

외면에 열처리 도장하고 색상은 도면 승인 시 결정한다.

- (8) 프레임은 자립형으로 하고, 견고하게 제작하며 또한 통신기계실내에 취부가 용이하게 제작한다.
- (9) 부모시계의 전면문은 한쪽 편으로 열수 있게 하거나 고정하고 모든 감시조작이 가능하며 뒷면은 보수점검이 용이한 구조로 한다.
- (10) 전면문에는 강화유리창 또는 동등 이상의 창을 만들고 부모시계의 시각표시, 회선감시부의 감시자시계 및 표시부의 표시상태를 창을 통하여 감시한다.
- (11) 부모시계의 케이블 인입 및 인출은 하단부 중앙에서 빠져 나올 수 있도록 제작한다.
- (12) 자시계의 외함은 ABS 및 철회로 제작하며, 열차진동과 분진에 이상 없는 구조로 한다.
- (13) 시침과 분침으로 표시하여, 한눈에 인식할 수 있는 구조로 한다.
- (14) 자시계 후면부는 무브먼트의 탈부착이 용이한 구조로 한다.
- (15) 자시계의 케이블 결선은 후면부 중앙에서 연결할 수 있도록 제작한다.

9.2.3. 제작 및 가공

- (1) 유닛 케이스의 용접부 및 연결부를 미려하게 마감 처리하여 슬래그 및 위험요소를 최소화한다.
- (2) 유닛 케이스의 견고하고 미려하게 제작되어야 하며, 도장은 방청 처리 후 지정 색으로 소부 도장한다.
- (3) 각 유닛은 직접 탈/부착이 용이한 플러그인 방식의 구조로 하여야 한다.
- (4) 부모시계를 구성하는 각 장치의 유닛은 랙방식으로 1개의 외함에 내장 제작되어야 한다.
- (5) 부모시계의 전면 문은 한쪽 편으로 열수 있게 하거나 고정하고 모든 감시 조작이 가능하여야 하며, 뒷면은 보수점검이 용이한 구조로 하여야 한다.
- (6) 부모시계의 이동을 원활하기 위하여 바퀴를 부착하여야 하며 수평을 유지할 수 있도록 스톱퍼를 고정하여 움직임이 없어야 한다.
- (7) 자시계는 직접 탈/부착이 용이한 고리형 구조로 하여야 한다.

9.2.4. 기능

- (1) 부모시계는 모시계에서 현재시각정보를 수신하여 고도의 정밀도로 수정진동자를 사용한 발생기에서 발생한 1초 신호를 마이크로프로세서에 계수하는 모시계와 같은 기능을 보유하며 모시계와의 통신 이상 시 자동 절체 되는 기능을 갖는다.
- (2) 부모시계는 시각정보를 디지털신호로 발생하며 시각정보는 30초 펄스신호로 발생한다.
- (3) 자동절체기는 Main Master Clock과 Sub Master Clock의 동작상태를 항상 감시하고 Main Master Clock이 정상이 아니면 자동 혹은 수동으로 절환한다.
- (4) 자동절체 회로는 다음의 기능을 갖는다.
 - ① 각 회로마다 절체회로를 설치한다.
 - ② Main Master Clock 고장 시 자동으로 Sub Master Clock으로 절체한다.
 - ③ 자동절체와 동시에 표시 램프가 경보음을 발하며, 디지털전송망의 고장정보 수집기(Mediation Device)에 정보를 송신한다.
 - ④ Main Master Clock 고장복구 완료시 각 회로는 Sub Master Clock에서 Main Master Clock으로 절체한다.
 - ⑤ 자동절체 스위치는 수동으로도 조작한다.
- (5) 부모시계는 변환장치로 부터 전송되는 시각정보를 각 자시계로 분배하는 기능을 갖도록 한다.
- (6) 시리얼포트는 통신선에서 입수되는 변환장치의 정보를 수신한다.
- (7) 프로세서는 변환장치를 통하여 입수되는 모시계의 시각정보를 자체 Clock에 강제동기 시킨다.
- (8) 동기된 Clock은 추후에 모시계로 부터 정보의 수신이 이루어지지 못하여도 (모시계의 고장, 변환장치의 고장, 통신선로의 고장 등)계속하여 시간이 진행되도록 한다.
- (9) 부모시계는 출력측에 연결된 자시계를 구동하기 위하여 DC 24V 30초 유극 Pulse를 발생시키는 3회로의 Driver와 디지털신호를 발생시키는 2회로 Driver를 갖추어 디지털시계 및 행선 안내게시기용 디지털 시각 발생회로를 갖는다.
- (10) 아날로그 자시계의 구동은 30초마다 펄스를 전송받아 구동하고, 디지털 자시계는 RS-422통신으로 1초마다 데이터를 전송받아 구동하

는 것으로 한다.

- (11) 자시계는 부모시계에서 현재시각정보를 수신하여 24V 30초 유극펄스의 시각 데이터를 수신 받아 시분침을 동작하는 기능을 갖는다.
- (12) 아날로그 자시계는 30초에 1번씩 분침이 운침하여 현재시간을 표출하고, 디지털 자시계는 1분에 1번씩 숫자가 바뀌면서 현재시간을 표출한다.
- (13) 아날로그 자시계는 유극펄스로서 무브먼트를 구동하고, 디지털 자시계는 RS-422통신에 의하여 구동된다.
- (14) 아날로그 자시계는 유극펄스에 의해 동작됨으로 별도의 전원이 추가되지 않고, 디지털 자시계는 전자회로 및 전원공급에 의하여 동작된다.

9.3. 시공

9.3.1. 일반사항

- (1) 기기실내의 기기는 다음 사항을 고려하여 유기적인 배치로 하고 상세설치 위치는 실시설계도에 따르며, 이를 기준으로 현장여건에 적합하게 배치해야 한다.
- (2) 각 역사의 자시계는 설계도면에 의거 지정된 장소에 적절하게 설치하여야 한다.
- (3) 각종시계 및 장비의 배선 시 전선단락이 발생되지 않도록 특별히 유의하여야 한다.
- (4) 부모시계는 모시계와 연결 회선구성을 하여 동작에 이상이 없어야 한다.
- (5) 부모시계는 각 정거장 통신기기실에 설치하여 층별, 통로 등으로 회선 수를 구분하여 배관, 배선되어야 한다.
- (6) 대합실의 양면형 자시계는 부속 취부 재료를 사용하여 견고하고 미려하게 취부하여야 한다.
- (7) 모시계 및 부모시계는 관제센터 및 역사 내 설치되는 각종설비 “기능실 전자시계 자장치” (통신, 신호, 변전, 설비 등) 등과 연결회선을 구성하여 시각을 제공하며 동작에 이상이 없어야 한다.
- (8) 대합실 시계위치는 유도안내 설치를 고려하여 조정한다.

- (9) 시계배선 시 전선 커넥터를 이용하여 쇼트에 주의한다.
- (10) 시계 단말 접속선 회선의 단선 및 절연 상태를 점검하여 이상이 없을 때 접속한다.
- (11) 중계시계는 모시계와 연결구성을 하여 동작에 이상이 없어야 하며 별도 랙에 설치한다.
- (12) 시계 Pulse Line을 AC 전원선과 분리 시공한다.

9.3.2. 시험

- (1) 시험 조정 항목은 다음에 의한다.
 - ① 회선 절연 시험
 - ② 수단 전압 시험
 - ③ 각부 동작 시험
 - ④ 경보 동작 시험
- (2) 시험항목
 - ① 수정모시계 : 사용주파수, Serial 출력Level, 수신속도, 출력신호, 출력용량
 - ② 자동절체부 : 절체 작동여부, 표시Lamp, 경보음
 - ③ 전원부 : 동작전압, 2차전압, 출력용량
 - ④ 자시계 : 동작전압, Movement 저항치, 소비전류
 - ⑤ 절연내압시험
 - ⑥ 종합동작시험

9.3.3. 기타 사항

- (1) 역사 구간에 통일된 시각을 제공할 수 있도록 구성한다.
- (2) 관제센터의 모시계에서 발생하는 시각 Pulse를 전송망을 통하여 수신 받아 연장선 각 역사의 부모시계에서 모시계와 정확하고 통일된 시각이 표출될 수 있도록 구성한다.
- (3) 부모시계는 각 역사 통신기기실에 설치되어 모시계로부터 시각정보가 수신이 안 될 경우 또는 전송망 설비에 이상 발생시 부모시계의 자체 수정발전부에서 자동 전환하여 자시계를 구동한다.

10. 행선안내게시기 및 여객자동안내설비

10.1. 일반사항

10.1.1. 적용범위

본 시방은 철도통신설비의 여객자동안내설비와 연동하여 승객에게 열차출발·도착에 대한 안내문안 제공 및 각종 광고문을 표출하는 설비로서 열차이용을 돕고 승객에 대한 서비스효과를 높이기 위한 행선안내게시기 및 여객자동안내설비에 대한 제작, 반입, 설치, 시공 등 제반사항에 대하여 규정한다.

10.1.2. 참조규격

- (1) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정
- (2) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 관한 기술기준
- (3) 방송공동수신설비의 설치기준에 관한 고시
- (4) 방송통신기자재 등의 적합성평가에 관한 고시

10.2. 자재

10.2.1. 일반사항

- (1) 열차행선안내설비는 철도용품 표준규격(열차행선안내장치 KRS CM 0018-06)에 의하여 성능 및 기능이 구현되어야 한다.
- (2) 국부역장치는 중앙서버(HSE)와 (LAN)통신망으로 연결하고, 열차운행정보를 분석하여 표시기에 표출정보를 전송하여야 한다.
- (3) 호스트역장치(HSE)의 하드웨어 및 소프트웨어의 보완사항 발생 시 감독자(감리원)의 승인을 득한 후 시행한다.
- (4) 역장치(LSE)와 행선안내게시기(TDI)간의 접속시 통신은 LAN 방식으로 이루어져야 하고, 통로용 표시기 연결 시 가능하도록 통신Port는 확장성이 있어야 한다.
- (5) 흥으로 진입하는 열차는 각 흥별로 표출문안과 행선지방송이 일치하여야 한다.
- (6) 열차운행정보 및 표출문안이 정상적으로 표출되어야 한다.

10.3. 시공

10.3.1. 일반사항

- (1) 역장치(LSE) 랙은 각 역사 통합 역무실내 설계도면에 표시하는 위치에 설치하며 중앙제어장치(HSE)는 관제센터의 통신기기실에 설치하여야 한다.
- (2) 행선안내게시기(TDI) 설치는 승강장(상/하행)에 취부금구를 사용하여 승강장 바닥을 기준으로 설계도면에 따른 높이에 설치하여야 한다.
- (3) 행선안내게시기(TDI)설치간격은 승강장 시점, 종점으로부터 설계도면에 따른 거리에 설치해야 한다.
- (4) 행선안내게시기는 설치 도면에 의하여 설치하여야 하며 부득이 타 설비에 지장을 초래할 경우에는 공사감독자와 협의하여 설치위치를 조정하여야 한다.
- (5) 승강장의 대부분의 장소에서 인식이 가능하도록 조도 및 방향을 조정하여야 한다.
- (6) 행선안내게시기는 충분히 지지할 수 있는 브래킷을 사용하며 열차진동 및 풍압에 의하여 흔들림이나 떨어짐이 없어야 한다.
- (7) 배관·배선 및 지지대 설치위치에 따른 회선구성 및 여장처리방법 등은 감독자의 지시에 따라야 한다.
- (8) 건축물 및 기타 타 설비 등과 설치위치가 중복되지 않도록 타 설비 담당자와 협의 후 위치를 정한다.
- (9) 안내설비 설치 관련 설계도면을 준수하고 특히, 승강장 등의 CCTV사각지대가 발생하지 않도록 감독자와 협의 후 설치하여야 한다.
- (10) 지지대를 빔 또는 폴대에 견고히 설치 후 표시기를 취부하여 유동이 없도록 하여야 한다.
- (11) 표시기의 자동온도센서를 점검하여 적정온도에서 냉각팬을 동작하여야 한다.
- (12) 설치 완료후 시험 및 이상유·무를 점검하고, 열차운행정보 및 표출문안 등 모든 기능이 정상적으로 동작되어야 한다.
- (13) 배관 및 배선시공은 설계도면에 의거 설치하여야 한다.
- (14) 배관 및 배선작업 시 대합실 및 승강장의 여객에게 주의하여 작업하여야 한다. 특히, 승강장 작업 시 전차선에 주의하여 작업하여야 한다.

- (15) 표시기 작업 시 안전펜스 및 공사 중 표지판을 설치하고 주위를 통제하여 여객의 안전에 주의하여야 한다.
- (16) 환승통로의 경우 보행자의 동선위치, 해당노선의 행선지, 열차 표출여부, 운영사업자 등을 고려하여 케이블 및 표출매체를 설치하여야 한다.

10.3.2. 표시기

- (1) 표시기의 설치 및 이설은 설계도면을 준수하여야 한다. 특히, 승강장 및 맞이방 등의 CCTV사각지대가 발생하지 않도록 공사감독자와 협의 후 설치하여야 한다.
- (2) 표시기 설치관련 지장물은 관리자와 협의 후 조치하여야 한다.
- (3) 표시기 작업 시 안전표지 및 안전울타리를 설치하고 삼각형 모양의 작업 중 표지를 붙여 주위를 통제하여 여객의 안전에 주의하여야 한다.
- (4) 지지대를 빔 또는 폴대에 견고히 설치 후 표시기를 취부하여 유동이 없도록 하여야 한다.
- (5) 표시기의 자동온도센서를 점검하여 적정온도에서 냉각FAN을 동작하여야 한다.
- (6) 표시기의 정보는 LSE와 전송 안될 시 표시기 자체에서 ‘조정중’을 표출하여야 한다.
- (7) 설치 후 시험하여 이상유·무를 점검하고, 열차운행정보 및 표출문안 등 모든 기능이 정상적으로 동작되어야 한다. 특히 신설시 CCTV사각지대가 발생하지 않도록 공사감독자와 협의 후 설치하여야 한다.

10.3.3. 기타사항

- (1) 공사감독자 또는 현장대리인은 사전에 공사현장을 면밀히 파악하여 현장상황에 맞게 작업하여야 한다.
- (2) 시공자는 작업자의 기능, 지식, 숙련도 등에 대하여 감독자가 부적격자로 판정하여 통보 시 그 작업자를 지체 없이 교체하여야 한다.
- (3) 현장대리인은 작업 전에 작업내용, 시공방법 등을 공사감독자에게 통보하고 감독자의 입회하에 시공하여야 한다.
- (4) 공사시방서 또는 설계도면에 명시되지 않은 사항은 감독자의 지시에 따라야 하며, 계약 상대방간에 시방서 또는 도면상의 해석이 상이할

경우에는 발주기관의 해석에 따른다.

- (5) 본 공사의 시공 상태를 보존하기 위하여 공사 진행 과정 각 개소마다 주요 공종별로 시공 전, 시공 중, 시공 후로 구분하고 공사내용을 수록하고 준공 시 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (6) 배선, 배관 색상은 주변 환경과 조화롭고 미려하게 마감하여야 한다.

10.3.4. 안전조치

- (1) 본 공사는 특고압 전차선이 근접에 가설되어있고 여객통행이 빈번한 역사에서 작업을 하여야 함으로 시공 시 안전사고 예방 및 열차안전운행을 위하여 다음 각 사항에 의거 시공하여야 한다.
- (2) 공사의 수급자는 공사착수 시 공사감독자에게 안전관리계획서 작성하여 운행선 인접공사 안전관리, 주요공종별 안전관리, 비상연락체계를 작성하여 제출하여야 한다.
- (3) 현장에는 현장대리인을 선임하여 상주시켜야 하며 해당 역, 소 및 공사감독자와 충분한 협의한 후 안전 및 기존 시설물에 지장을 주지 않도록 유의하고 제반규정을 준수하여 시공하여야 한다.
- (4) 공사감독자 및 현장대리인은 모든 역구내 및 승강장 작업 시 관리자 승인을 득한 후 여객이 집중되는 출퇴근 시간을 피하여 작업하여야 하며, 전차선 근접 배관 및 표시기 설치 등 열차접촉, 감전우려 작업 시행 시는 별도의 안전관리자를 배치하여야 한다.
- (5) 현장대리인은 본 공사에 참여하는 모든 종사원에게 안전교육을 철저히 시행하여 안전수칙을 준수토록 하여야 하며, 안전교육 내용 및 교육 참석자 명단에 서명 날인하여 공사감독자에게 서면으로 제출하여야 한다.
- (6) 현장대리인은 작업 전, 작업내용, 시공방법 등을 감독자에게 승인을 받은 후 시공하되 작업자에게 작업내용, 시공방법, 공구 및 공사재료의 사용방법에 대하여 명확히 지시를 하고 사용 전에 철저히 검사를 하여야 한다.
- (7) 열차운행이 빈번한 역구내에서 시행하는 작업이므로 작업 전 안전조끼, 안전모 등 안전장비를 착용 후 안전교육을 한 후에 작업에 임하고 각종 안전사고가 발생하지 않도록 각별히 주의하여야 한다.
- (8) 현장대리인은 시공 전 열차운행에 관한 정보를 습득하여 숙지하고

작업원의 안전에 최선을 다하여야 한다.

- (9) 현장대리인은 모든 공사에 입회하고 차단작업 시행 시 열차감시인을 배치하여야 한다. 또한, 안전에 관련된 의문사항 또는 특별히 지시하지 않은 상황이 발생할 때에는 공사감독자와 협의하여 그 지시를 따라야 한다.
- (10) 강제전선관 및 케이블 등 도전성 자재가 운반 및 선로횡단, 철거품 회수 시 전차선 등에 접촉하지 않도록 주의하고 반드시 감독자 입회 하에 공사를 시행하여야 한다.

11. 철도신호기설비

11.1. 일반사항

11.1.1. 적용범위

본 시방은 정보통신공사 철도신호설비의 신호기 및 신호표지설비의 설치, 시공 등 제반사항에 대하여 규정한다.

11.1.2. 관련기준

- (1) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정
- (2) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 관한 기술기준
- (3) 방송공동수신설비의 설치기준에 관한 고시
- (4) 방송통신기자재 등의 적합성평가에 관한 고시
- (5) 정보통신공사업법·동법시행령

11.2. 자재

11.2.1. 공통사항

- (1) 항체 및 뚜껑은 물, 먼지, 이물질 등이 침투되지 않아야 하고, 이완되는 부분에 사용하는 너트 및 스크류에 대하여는 스프링 와샤를 사용하여 풀림을 방지하여 하며, 부식하기 쉬운 금속부분에 대하여는 도금, 기타의 방법으로 부식을 방지하여야 한다.
- (2) 회로기판의 부품은 한쪽으로 치우치거나 조밀하여 혼촉 및 단락의 우려가 없어야 하고, 부품 고정면에는 모듈명칭, 부품표시를 하여 유지보수에 편리하도록 하여야 한다.
- (3) 인쇄회로 기판은 부식으로부터 보호될 수 있도록 완성 후 코팅처리를 하여야 한다.
- (4) 낙뢰, 전차선 지락 등 이상전압으로부터 장치가 보호되도록 하여야 하며 사용된 부품 및 모듈 등은 과전압, 과전류 입력에 따른 내성, 신뢰성, 내구성이 보장되어야 한다.
- (5) 렌즈 및 LED모듈은 외부광선에 변형이나 변색이 되어서는 안된다.

- (6) 전원장치는 DC/DC컨버터 회로를 채택하고 1차측에 유도되는 이상전압이 출력에 영향을 주지 않도록 하여야 한다.
- (7) 세부적으로 지정되지 않은 사항은 설치 및 보수점검이 편리하고 성능 및 사용이 만족하도록 제작 가공하여야 한다.

11.2.2. 단등형 입환신호등

- (1) 제어부와 LED표시부는 커넥터로 연결할 수 있는 구조이어야 한다.
- (2) LED의 배열은 시인성 확보를 위하여 타원형의 구조이어야 한다.
- (3) 전원장치는 DC/DC컨버터 회로를 채택하고 1차 측에 유도되는 이상전압이 출력에 영향을 주지 않도록 하여야 한다.

11.2.3. 입환용 진로표시기

- (1) LED표시부의 구성은 설계도면에 따른다.
- (2) 입력변환유닛 및 제어유닛은 외부충격으로부터 보호하고 외함에 취부할 수 있는 케이스모듈화 하고 전원선 및 진로 입력신호선을 수용할 수 있는 커넥터를 사용하여야 한다.
- (3) LED빛의 산란을 방지하기 위하여 셀과 셀사이에는 산란방지판을 설치하여야 한다.

11.3. 시공

11.3.1. 일반사항

- (1) 신호기 설치는 설계도면에 의하여 설치하되 건식위치를 정확히 측정하여 건축한계에 저촉되지 않도록 설치하여야 한다.
- (2) 신호기는 부득이한 경우를 제외하고는 열차진행방향을 기준으로 소속선의 직상 또는 좌측에 설치하는 것을 원칙으로 하여야 하며, 신호기 확인거리는 철도신호설비 시설지침에서 정한 거리이상 확보하여야 한다.
- (3) 신호기 설치는 궤조절연 설치개소와 동일 위치에 설치하는 것을 원칙으로 한다.
- (4) 신호기는 레일면 상부로부터 최하위 신호현시 렌즈의 중심까지의 높

이는 다음과 같이 설치한다.

- ① 주본선의 장내, 출발, 구내폐색, 엄호신호기 : 4,2m 이상
 - ② 부분본선의 장내, 출발, 구내폐색, 엄호신호기 : 3,3m 이상
 - ③ 폐색신호기 : 3,3m 이상
-
- (5) 신호등은 LED를 이용하고 정격전압의 $\pm 20\%$ 이내로 조정하여야 한다.
 - (6) 신호기를 설치하는 경우에는 전차선 절연구분장치와 신호기와의 관계를 감안하여 열차의 운행에 지장이 없는 개소에 설치하여야 한다.
 - (7) 장내, 출발, 유도, 엄호, 입환 신호기에는 이를 제어하는 설비를 갖추어야 한다.
 - (8) 상치신호기는 동일방향으로 병행하여 운전하는 선로가 2이상 인접한 경우 동일 지점에 설치할 때에는 선로를 식별할 수 있도록 한다. 또한 동일지점에 설치할 때는 선로의 배열순으로 한다.
 - (9) 열차진행방향이 같은 두 선로에서 장내, 출발, 엄호, 폐색 신호기의 신호현시 확인이 용이하도록 하기 위하여 녹색과 청색으로 구분 사용할 수 있다.

11.3.2. 신호설비 배관, 배선

- (1) 배관, 배선의 시공도면은 감독관의 승인을 득한 후 시행한다.
- (2) 계전기, 회로제어기 등의 접점번호, 회선명, 분기 등을 명기한 결선도를 참조하여 시공한다.
- (3) 배선은 해당 케이블 및 주위의 케이블에 무리한 힘을 주지 말고 묶음 띠를 풀어 주의하여 다루고 시공한다.
- (4) 장치에 지장을 줄 우려가 있는 공사를 시행할 때에는 감독자와 협의하여 장치를 일시 사용중지 후 작업한다.
- (5) 배선은 승인된 도면을 확인하고 접점 및 단자에 케이블을 접속하여야 한다.
- (6) 운용중인 설비의 배관, 배선 시공은 관련 회로기능의 상태를 확인하여야 한다.
- (7) 배선 및 배선종료 후에는 작업장소 및 배선 변경개소의 단자 설치상태, 배선상태 등을 점검하여야 한다.
- (8) 신호배선용 단자는 용도에 적합한 접속단자를 사용하여야 한다.

- (9) 기구함의 신호용 케이블의 배선에는 규격에 적합한 압착단자를 사용하여야 한다.
- (10) 전선을 잭 등에 납땜하여 접속할 때에는 해당 부분을 투명비닐 튜브로 보양한다.
- (11) 납땜하여 단말처리 하는 경우 인접단자에 접촉우려가 없도록 하여야 한다.
- (12) 인두를 활용한 케이블의 단말작업 시 케이블 간 혼촉이 생기지 않도록 주의하여야 한다.
- (13) 배관 및 배선 작업 시 케이블에 무리한 힘을 가하지 않도록 하고 필요시 연질비닐판 등으로 보호하여야 한다.
- (14) 배선 및 배선변경 작업 시 기타 위험이 없도록 순서대로 묶어서 정리하고 필요 시 방호판을 사용한다.

11.3.3. 신호기주 선정

- (1) 역구내
 - ① 무광택 스테인리스주를 설치하는 것을 원칙으로 한다.
 - ② 부득이 한 경우 콘크리트주를 설치할 수 있다.
- (2) 역간
 - ① 전철화 구간의 역간 신호기는 전철주취부형을 원칙으로 하고 유지보수자의 안전을 고려하여 설치하여야 한다.
- (3) 비 전철화구간은 다음과 같이 설치한다.
 - ① 토공구간 : 콘크리트주를 적용한다.
 - ② 교량구간 : 무광택 스테인리스주를 적용한다.
 - ③ 터널구간 : 터널벽면에 브래킷을 취부하여 신호기구를 취부한다.
- (4) 선로간격이 좁은 역 구내 및 역간에서는 신호교를 설치하여야 한다.
- (5) 안전보호망은 유지보수자의 안전을 고려하여 설치하여야 한다.

11.3.4. 신호기주 설치

- (1) 신호기주는 신호기구를 설치하였을 때 기관사가 확인하기에 가장 용이한 장소에 수직으로 설치하여야 한다.
- (2) 설치위치는 열차의 진행방향으로 좌측에 설치해야 하며 부득이한 경우 우측에 설치할 수 있다.

- (3) 토공구간에 설치할 경우 신호기주 길이에 적합한 콘크리트 근가를 사용하고 매설 깊이 이상 매설하여야 한다.
- (4) 고가구간에서는 교축보도를 활용하여 교량콘크리트에 셋트앵커 4개를 타입하고 철근조립 후 교량콘크리트에 접속시킨 다음 그 위에 설치한다.
- (5) 터널구간에서는 제한된 공간 내에서 구조물 한계에 지장을 주지 않도록 설치하여야 한다.

11.3.5. 콘크리트주 및 스테인리스주

- (1) 신호기주의 안전율은 2이상으로 하고 풍압하중의 계산에 사용하는 최대풍속은 초당 40m이상으로 한다.
- (2) 전철화구간의 신호기주 설치시 전철설비와 근접하여 설치되는 경우 유지보수 점검 시 감전사고를 예방하기 위한 신호기 안전망을 설치하여야 한다.
- (3) 신호기주 상부에는 PVC로 제작된 핀너클을 강풍에도 견딜 수 있도록 견고하게 설치하여야 한다.
- (4) 신호기주에는 신호등 점검이 용이하도록 사다리와 점검대를 설치하며, 교류 전철 구간에서는 접지설비를 하여야 한다.
- (5) 선로에 일반인이 지나다닐 수 있는 개소에는 일반인이 신호기에 오르지 못하도록 승주 못 또는 승주밴드로 부착 할 수 있다.

11.3.6. 신호교

- (1) 건축한계 등으로 신호기주를 설치하지 못할 경우 신호교로 설치하여야 한다.
- (2) 신호교 등을 설치할 경우에는 낙하물 등을 유의하여 안전대책을 강구하여야 한다.
- (3) 전차선 및 다른 시설물과 충분한 이격거리를 두어 다른 시설물에 지장을 주지 말아야 한다.

11.3.7. 신호기구

- (1) 신호기구는 설치 또는 운반 중에 우수의 침입 및 렌즈파손 등이 없도록 하고 취부하기 전에 미리 렌즈 등은 잘 청소하고 기구를 정비한다.

- (2) 신호기구 배선은 노출되지 않도록 기주 내에 수용하고 부득이 노출되는 경우에는 전선관으로 사용하여 보호하여야 한다.
- (3) 신호기주의 케이블 노출구는 신호기구의 브래킷 위치에 정확히 천공하여 케이블이 노출되지 않도록 하고 천공된 구멍에 케이블이 손상되지 않도록 하여야 한다.
- (4) 신호기구의 덮개는 개폐가 용이 하도록 하고, 열차진행방향의 반대방향에 설치하여야 한다.
- (5) 신호기구 브래킷은 신호기주에 견고히 취부하여 진동이나 바람에 의하여 유동이 없도록 설치한다.
- (6) 전철주에 설치되는 신호기의 위치는 유지보수자의 안전을 고려하여 전차선 지지대에서 최소0.5m 이상 이격시켜야 하며, 신호기구의 설치 높이는 감독자와 협의 결정 후 설치하여야 한다.

11.3.8. 장내신호기

- (1) 장내신호기는 정거장으로 열차를 진입시키는 선로에 설치한다. 다만 다음 경우에는 예외로 할 수 있다.
 - ① 분기설비가 없는 경우
 - ② 선로전환기에 통표쇄정기를 설비하는 경우
- (2) 장내신호기는 1기로 하고 진로표시기 및 진로부속기를 설치하고 부득이한 경우 진입선을 구분하여 장내신호기를 2기 이상 설치할 수 있다.
- (3) 장내신호기 안쪽 첫 번째 선로전환기에 따라 설치위치는 다음과 같다.
 - ① 대향의 선로전환기가 있는 경우 100m 이상으로 하고 안전측선이 있는 경우 100m 이내로 할 수 있다.
 - ② 배향의 선로전환기가 있는 경우 : 차량접촉한계표지에서 60m 이상
- (4) 장내신호기를 동일 지점에 2기 이상 설치하는 경우에는 동일 방향에서 병행하는 진입선이 2이상 있을 경우 각각 본선에 대하는 신호기를 같은 높이로 하여야 한다. 이 경우 진행의 신호등(G등)은 녹색과 청색으로 구분하여야 한다.

11.3.9. 출발신호기

- (1) 출발신호기는 정거장에서 열차를 진출시키는 선로에 설치한다. 다만 다음 경우에는 예외로 할 수 있다.

- ① 분기설비가 없는 경우
- ② 선로전환기에 통표쇄정기를 설비하는 경우
- (2) 동일출발선에서 진출하는 선로가 2이상 있을 경우 출발신호기는 1기로 하고 진로표시기를 설치한다. 다만 부득이한 경우에는 예외로 할 수 있다.
- (3) 정거장의 선로 서로 다른 출발선이 2이상 있는 경우 선로의 배열순에 따라 각각 별도로 설치한다. 다만, 주본선에 해당하는 신호기는 부본선에 해당하는 신호기보다 상위로 한다.
- (4) 출발선 최 안쪽에 대향이 되는 선로전환기가 있을 경우에는 그 첨단 레일의 선단 앞으로 한다.
- (5) 출발선 최 안쪽에 배향이 되는 선로전환기 또는 선로 교차가 있는 경우에는 차량접촉한계표지 안쪽으로 한다.
- (6) 선로전환기 또는 선로의 교차가 없는 경우에 열차가 정지하는 구역의 전방으로 한다.
- (7) 열차정지표지가 있는 경우 그 안쪽에 설치한다.

11.3.10. 폐색신호기

- (1) 폐색신호기는 폐색구간의 시점에서 설치하는 것으로 한다. 다만, 그 시점에 장내신호기 또는 출발신호기가 설치되어 있는 경우에는 설치하지 않는다.
- (2) 정거장구내 동일선로의 장내신호기에서 출발신호기, 출발신호기와 정거장간 첫 번째 폐색신호기 이에는 구내 폐색신호기를 설치할 수 있으며, 이 신호기는 장내신호기 또는 출발신호기의 취급에 의해 간접제어 되는 것으로 한다.
- (3) 폐색신호기 하위에는 식별표지를 설치한다.

11.3.11. 입환신호기

- (1) 동일선로에서 2이상의 선로로 분기하는 경우는 분기기 첨단 끝에서 입환신호기까지 12m이상 되도록 설치한다. 다만, 지형 또는 특수한 경우에는 예외로 한다.
- (2) 진로별 표지식 입환표지는 차량의 인상선군과 입환선군에 대하여 1기로 공용하여 설치하며 진로별표 등을 포함한다.

11.3.12. 신호부속기

(1) 진로표시기

- ① 다기능 신호 부속기는 신호기 최하위 신호등 렌즈 중심에서 다기능 신호 부속기 상면까지의 거리는 0.6m를 이격하여 설치한다.
- ② 입환용 진로표시기는 신호기 최하위 신호등 렌즈와 최대한 가깝게 설치하며 뚜껑을 열었을 때 지면에 닿지 않도록 하여야 한다.

11.3.13. 각종 표지류

각종 표지류의 설치위치는 설계상세도면에 의해 설치한다.

11.3.14. 허용 및 절대정지 표지

(1) 형상

- ① 표지판은 폭 280mm, 높이 320mm, 두께 4 ± 0.5 mm의 불투명 유리강화 폴리에스터 수지 재질의 표지판으로, 각 표지판에는 부착을 위해 지름 11 ± 0.5 mm 홀(Hole) 4개가 있다.
- ② P(허용) 및 NP(절대정지) 문자는 무광택 검은색 바탕에 반사되는 흰색이다.
- ③ 토공 및 교량구간에 설치되는 폐색표지 크기는 830×830 mm, 두께 4 ± 0.5 mm로 설치하여야 한다.
- ④ 궤도와 궤도 간에 설치되는 폐색표지 크기는 500×500 mm, 두께 4 ± 0.5 mm로 설치하여야 한다.
- ⑤ 터널에 설치되는 표지 크기는 500×500 mm, 두께 4 ± 0.5 mm로 설치하여야 한다.

(2) 설치위치

- ① 허용표지(P) : 허용표지는 폐색구간 진입을 표시하는 표지
- ② 폐색표지의 삼각형의 끝은 표지가 적용되는 궤도를 향하도록 설치하여야 한다.
- ③ 허용표지에 부착되는 안내표지판은 다음과 같이 설치하여야 한다.
 - 허용 표지판(Permissive marker plate)
 - 표지명판(Identification marker plate)
 - 위치 표지판(Kilometer marker plate)

11.3.15. 절대정지표지(NP) : 열차가 보호될 특정구역의 궤도회로 경계지점에 설치

(1) 설치기준

- ① 루프 설치 시 : 궤도회로 중심점에서 20[m] 전방에 설치
- ② 루프 미설치 시 : 궤도회로 중심점에서 11[m] 전방에 설치
- (2) 폐색표지의 삼각형의 끝은 표지가 적용되는 궤도를 향하도록 설치하여야 한다.
- (3) 절대정지표지에 부착되는 안내표지판은 다음과 같다.
 - ① 절대정지표지판(Absolute stopping)(AM)
 - ② 표지명판(Identification marker plate)
 - ③ 위치 표지판(Kilometer marker plate)

11.3.16. 상치신호기 식별표지

(1) 형상

- ① 명판은 폭 500mm, 높이 500mm, 두께 4 ± 0.5 mm의 불투명 유리강화 폴리에스터 수지 재질의 표지판으로, 신호기주에 밴드로 고정될 수 있는 구조이어야 한다.
- ② 심벌은 흑색바탕에 백색 문자로 문자크기는 가로 225mm, 세로 350mm이고 문자 폭은 25mm이다.
- ③ 식별표지 표시내용은 출발, 폐색신호기는 선로번호(1, 2, 3...) 또는 고속선과 기존선 구분(고속, 경부, 호남 등)하고 장내신호기는 철도노선명을 표기한다.

(2) 설치위치

- ① 주체의 신호기 확인에 혼동이 예상되는 신호기에 설치한다.
- ② 신호기 하위에 설치하며, 진로선별등이 있는 경우 진로선별등 하위에 설치한다.
- ③ 신호기구 하위에 설치하는 것을 원칙으로 하되, 기관사의 투시거리가 확보되지 않을 경우 신호기구 상부에 설치할 수 있다.

11.3.17. 입환선 식별표지

(1) 형상

- ① 명판은 폭 400mm, 높이 150mm, 두께 4 ± 0.5 mm의 불투명 유리강화 폴리에스터 수지 재질의 표지판으로, 신호기주에 밴드로 고정될 수 있

는 구조이어야 한다.

② 흑색바탕에 백색 문자로 글자의 크기는 제2호자체로 기입한다.

(2) 설치위치

① 입환신호기가 구내 여건상 진출하는 진로에 2개 이상의 입환신호기가 있는 경우 일괄제어 되는 진로와 혼동이 우려가 있는 경우 설치한다.

② 입환신호기와 도착지점간에 일괄제어대상이 되는 입환신호기의 하위에 자기 자신의 기능을 기입한다.

12. 자동안내방송설비

12.1. 일반사항

12.1.1. 적용 범위

본 시방서는 신규 건설되는 정보통신공사 중 철도통신 설비의 구내에서 승객의 유도 및 안내에 사용하는 자동방송장치 및 승강장 방송, 매표소 방송, 관제원격방송, 고장정보관리장치에 대한 시공, 제작, 설치 등 제반사항에 대하여 규정한다.

12.1.2. 참조규격

- (1) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정
- (2) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준
- (3) 방송공동수신설비의 설치기준에 관한 고시
- (4) 방송통신기자재 등의 적합성평가에 관한 고시
- (5) 정보통신공사업법·동법시행령

12.1.3. 역사 방송장치 시공 범위

- (1) 방송장치
통신기기실 설치
- (2) 원격조정장치
역무관리실 설치
- (3) 고장정보 및 음성자동방송기 관리장치
정보통신 주재소 설치
- (4) 매표소 방송장치
매표실 설치

12.2. 자재

12.2.1. 일반사항

- (1) 본체함과 원격조정기의 외형은 냉간압연 강판 또는 이와 동등 이상

으로 하고 전면 판넬은 스테인리스로 마감 처리하여야 한다.

- (2) 사용되는 모든 소자는 “KS” 규격품 또는 이와 동등 이상의 부품을 사용하여 장시간 사용해도 고도의 신뢰성을 유지할 수 있도록 하여야 한다.
- (3) 각종 부품은 안정도 및 성능이 보장된 최신 제품을 사용하며 시장성 및 호환성이 충분히 보장되도록 하여야 한다.
- (4) 인쇄회로기판에 사용되는 배선의 소선은 설계도면에 따른다.
- (5) 인쇄회로기판은 절연 내력이 양호하며 내열성이 강한 에폭시 수지판을 사용하고 유지보수에 용이하도록 인쇄로 부품 기호를 표시하여야 한다.
- (6) 인쇄회로 기판에는 변질 및 부식되지 않도록 하여 커넥터 접점 부위는 도금하여 접점이 양호한 것을 사용하여야 한다.
- (7) PCB판 및 잭은 접촉이 양호하며 양면 접촉 구조로 제작하여야 한다.
- (8) 고정저항기는 전력형 피막권선저항기 및 탄소피막저항기 또는 이와 동등 이상으로 하고 가변저항기는 탄소피막형을 사용하여야 한다.
- (9) 콘덴서는 보통급 알루미늄 박형건식 전해용량기 직류형 금속화지 및 이와 동등 이상 것으로 사용하여야 한다.
- (10) 인쇄 배선부 이외의 통신기기용 전선은 KS 또는 이와 동등 이상의 제품을 사용하여야 하며 동일 규격으로 회로별 및 색별로 제작하여야 한다.
- (11) 모니터 유닛은 주증폭기 랙에 설치하고 출력상태를 회선별로 감청 및 VU Meter로 확인할 수 있게 하여야 하며, 감청 음량을 조절할 수 있게 제작하여야 한다.
- (12) 자동방송 인터페이스는 열차행선안내장치로부터 데이터방식으로 열차운행 정보를 수신 받아 승강장 상·하선 각각 자동으로 방송하며, 자동방송을 열차행선안내 장치로부터 수신하는 열차정보 스케줄관리장치 데이터로서 전역 출발, 접근, 도착정보를 이용하여 방송하며, 자동방송을 위한 우선순위는 다음과 같다.
 - ① 1순위 : 열차행선안내장치로부터 수신하는 열차운행종합제어장치 (TTC) Data로서 전역출발, 접근, 도착정보를 이용하여 방송
 - ② 2순위 : 열차행선안내장치로부터 수신하는 역정보송·수신장치 (LSTS) Data로서 평상시대기신호로서 사용하고 열차행선안내장치로

부터의(TTC) Data 전역출발, 접근, 도착정보를 이용한 방송이 되지 못하였을 경우에 방송

12.2.2. 자동방송장치 구성

자동방송장치 본체(Rack), 모니터 유니트, 음성자동방송기, 데이터 제어기, 고장경보 송출기, 화재경보발생기, 노이즈 픽업 유니트, 자동이득 제어기, 관제방송 인터페이스부, 전치증폭기, 전화 인터페이스부, 방송순위제어기, 앰프, 스피커 회선 제어기, 터미널 판넬, 전원분배기, 스피커 릴레이 그룹, 회선종단장치(DSU), 데이터 컨트롤, LAN Converter 등으로 구성된다.

12.2.3. 원격방송장치 구성

카세트 데크, 라디오 튜너, CD Player, 원격조정기(핸드 마이크, 표시램프, 차임/싸이렌, 스피커 회선 제어기, 전치 증폭기, 데이터 컨트롤, 화재방송제어 표시 램프), 방송감청기 등으로 구성된다.

12.2.4. 본체함

- (1) 본체함은 19" 표준랙으로서 유지보수가 용이한 구조로 전면부와 후면부에 문을 설치 하여야하며, 전면부 문은 투명하게 하여 내부가 보이도록 하여야 한다. 단, 본체함의 세부구조 및 도장색은 승인 시에 결정한다.
- (2) 본체함 후면에는 통풍구를 설치하고 분진제거용 필터를 설치하여야 한다.
- (3) 본체함 외형은 설계도면에서 정한 두께 이상으로 제작하여야 하며 전면 판넬은 스테인리스를 사용하고 기타 판넬류의 글자 및 부호표시는 소멸되지 않도록 제작하여야 한다.
- (4) 본체와 조정탁의 각 유니트 및 기판(PCB)는 삽입식 또는 콘넥터로 접속되는 구조로 해야 한다.
- (5) 본체함은 감청기, 주증폭기, 고장정보발생회로 등 전체를 각 유닛별로 구성하여 제작한다.
- (6) 본체함의 주증폭기는 추가 및 고장 발생 시 예비증폭기로 교체하는데 별도의 작업 없이 용이하게 하기 위한 삽입식 또는 커넥터형으로

제작하여야 한다.

- (7) 본체의 외부 스피커 출력단자는 회선을 분리하여 점검 및 측정을 할 수 있도록 한다.
- (8) 본체 각종 유닛 설치 후 빈 공간은 Blank 처리하도록 하여야 한다.
- (9) 각 본체함에는 예비앰프를 내장하여야 한다.
- (10) 본체함에 전치증폭기를 설치하여 본체함 자체에서 승강장 상선, 하선, 대합실 방송을 할 수 있도록 하여야 한다.

12.2.5. 원격조정기

- (1) 원격조정기에 카세트 데크, CD Player 및 라디오 튜너와 화재방송·마이크, 차임 및 각종 스위치와 램프 등 부속기기로 구성하며 방송 Rack 제어는 데이터 컨트롤 방식이어야 한다.
- (2) 감청기는 상선/하선/대합실/기능실의 방송상태를 확인 할 수 있도록 제작하여야 한다.
- (3) 증폭기는 1유닛 당 50W의 출력을 내며, 각 유닛을 병렬 접속하여 부분적인 고장 또는 장애 시에도 방송이 될 수 있는 구조로 하여야 하며 유닛별 개별전원부로 제작하여야 한다.
- (4) 원격조정기의 마이크는 다이내믹형으로서 하여야 한다.
- (5) 카세트 데크는 녹음된 테이프를 재생할 수 있도록 하고 Auto Reverse와 Auto Stop이 되도록 하여야 한다.
- (6) 라디오 튜너는 AM 535kHz~1,605kHz와 FM 88MHz~108MHz 방송파를 수신하여 방송청취에 이상이 없도록 하여야 한다.
- (7) 라디오 튜너는 방송주파수 기억, 주파수 자동탐색 기능이 있도록 하고 마이크는 누름 버튼조작에 의해 방송이 가능하도록 하여야 한다.
- (8) 전면 판넬에는 승강장의 상·하선/대합실/기능실의 방송 중 상태를 LED로서 확인할 수 있도록 하고, 전원이 입력되면 전원표시 등이 점등되도록 하여야 한다.
- (9) 원격조정기의 민방위 경보음은 누름 버튼조작에 의해서 반자동으로도 경보음이 방송되도록 하여야 하며, 이때 경보음은 민방위 규정에 의한다.
- (10) 원격조정기에서 키 또는 누름 버튼조작에 의해서 선택방송, 민방공 경보 발신 등을 임의로 방송 가능하게 하여야 한다.

- (11) 각 기기에는 전원표시등 전원 개폐기를 부착하며, 주 전원 스위치는 전원분배기와 연결되어 모든 기기를 One Touch 조작을 할 수 있게 하여야 한다.
- (12) 스피커 스위치는 승강장의 상·하선/대합실/기능실에 개별 및 일제 선택이 가능하도록 해야 한다.
- (13) 화재방송 시 근무자가 원격 조종 마이크를 이용한 육성 방송을 할 수 있도록 하여야 하며, 이 경우 화재방송은 일시 중지되도록 하여야 한다.
- (14) 통신기기실에 설치되는 방송장치 전원을 원격 제어할 수 있도록 하여야 한다.
- (15) 원격조정기와 본체함 간에는 데이터통신으로 제어하여야 한다.

12.2.6. 음성자동방송기

- (1) 자동방송문안은 집적회로에 MP3 방식으로 행선지별/열차이동상황별(전역출발·접근·도착)/열차종별(회송·막차)/곡선역 방송 등 다양한 문장으로 구분하여 작성 저장할 수 있어야 한다.
- (2) 열차운행정정보에 따른 자동방송안내문안 경보음은 상선 하선별로 구분하여 방송하여야 한다.
- (3) 음성자동방송기는 녹음된 음성신호 및 문자음성변환 프로그램을 이용하여 휴대용 컴퓨터 등으로 각종 방송문안을 변경할 수 있도록 하여야 한다.
- (4) 음성자동방송기 자동방송 안내문안은 단일문장 완성형으로 하여야 한다.
- (5) 음성자동방송기 녹음은 컴퓨터에 방송문안을 파일로 저장하여 현장에서 다운로드하고 음성은 CD수준(MP3 File 44.1kHz 128kbps)을 사용 하여야 한다.
- (6) 관제일제방송은 이상 없이 동작하게 하고, 서로의 간섭이나 유도가 없도록 하여야 한다.
- (7) 본체 방송 시에는 예고음 방송을 할 수 있도록 하여야 하며, 방송 시에는 방송 중 표시를 나타내는 감시램프가 동작되도록 하여야 한다.
- (8) 화재방송은 화재수신반과 연계하여 자동으로 방송할 수 있도록 하여야 하며, 경보음 및 자동음성방송으로 나타내도록 하여야 한다.

- (9) 방송 우선순위에 의한 선순위 방송여부를 감지하여 LED Lamp가 점등 되도록 한다.
- (10) 일제방송장치는 광전송장치 및 기존 방송장치에 영향을 주지 않아야 하며 현재의 방송조건 및 스피커 조건에서 양질의 방송을 하는데 지장이 없어야 한다.
- (11) 방송은 기존 방송장치에 부여되어 있는 방송우선순위에 의해서 방송되어야 하며 방송도중 비상방송, 열차진입경보방송이 송출되면 방송우선순위에 따라 일제방송은 즉시 중단되고 메모리에 녹음되어 방송우선순위에 위해 처음부터 자동으로 재방송되어야 한다.

12.2.7. 제어기 및 고장경보기

- (1) 고장경보송출기는 고장경보 발생회로를 내장하며 각 유닛의 장애 상태를 감지하여 경보 표출과 동시에 무전압 접점을 전송설비에 제공할 수 있어야 한다.
- (2) 자동이득제어기는 승강장에 설치된 스피커를 이용하여 실측된 소음 레벨 수준을 평균으로 환산하고, 자동방송 음량을 승강장 전역에서 양호하게 청취되도록 자동으로 조정할 수 있도록 하여야 한다.
- (3) 방송순위 제어기는 승강장 상선/하선, 대합실에 순위를 결정하는 것으로서 화재방송, 자동방송, 관제일제방송, 무선방송, 역무실 원격방송, 본체방송(통신기계실), 순으로 방송되도록 하여야 하며, 우선순위는 간단한 조작에 의하여 임의로 변경할 수 있도록 하여야 한다.
- (4) 스피커 회선제어기는 대합실 방송 시 기능실과 통로 등에 선택방송 및 일제방송을 선택할 수 있도록 하여야 한다.
- (5) 각 역사 방송장치에서 관제으로부터 제어신호를 검출하여 해당앰프를 구동할 수 있어야 한다.
- (6) 전원 분배부는 본체함의 각 유닛과 원격조정기에 AC 220V 전원을 분배 공급하여야 한다.
- (7) 랙에 장착된 팬은 본체함 내의 환기를 위한 것으로 주위온도 감지 센서에 의해 자동으로 동작되도록 하여야 하고, 동작온도는 가변 가능하도록 하여야 하며 스위치 방식으로도 ON/Off 할 수 있도록 하여야 한다.

12.2.8. 증폭기

- (1) 주 증폭기는 정격출력으로 비상방송, 자동방송, 관제일제방송, 무선방송, 원격방송, 마이크방송 등이 이상 없이 방송될 수 있는 기능으로 하여야 한다.
- (2) 전치증폭기는 고·저 음량이 조정되고, Level Meter로 출력을 감시할 수 있도록 하여야 한다.
- (3) 전치증폭기는 음량조정이 가능하도록 하고, 회선별로 선택방송을 할 수 있도록 하여야 한다.
- (4) 전치증폭기내에 전원제어스위치를 내장하여 역무실 원격조정기 전원스위치와 연동하여 자동방송장치 본체 전원을 제어할 수 있도록 하고, 전원제어스위치 OFF시에도 화재수신반으로부터 화재신호 수신 시 전원이 자동적으로 작동되어 화재방송이 가능하도록 하여야 한다.
- (5) 역사방송은 원격, 종합, 호선지령대에서 방송을 할 수 있어야 한다.
- (6) 령 일제방송장치에서 각 역사 방송장치와 Point-to-Point 64Kbps 데이터 통신조건을 만족하도록 광전송장치에 연결되어 구성이 되어야 한다.
- (7) 관제 방송은, 기존의 사용 중인 종합지령대, 호선지령대별로 각각 인터페이스 되어 방송이 되도록 한다.
- (8) 각 장치는 역사별로 운용하되 기존에 사용 중인 원격지령대, 종합지령대 장치에서는 각호선, 전체 방송이 되도록 구성되어야 하며 방송 우선순위에 의하여 방송 중단 시 각 역사에 설치된 관제방송 인터페이스 유닛에서 방송내용을 저장 하였다가 우선순위에 의한 상위 방송이 끝나면 자동으로 저장되었던 방송이 되어야 한다.
- (9) 단말기는 통신 상태를 확인할 수 있도록 관제센터로부터 데이터를 수신하여 실시간으로 통신상태(Tx, Rx)를 LED로 표시하여야 한다.
- (10) 광전송장치와 인터페이스가 완벽하여야 한다.
- (11) 디지털 음성신호로 변환된 마이크 음성신호를 아날로그 신호로 변환하여 앰프에 출력해야 한다.
- (12) DS-0급(64Kbps) 또는 64KbpsxN의 동기식 신호를 전송할 수 있어야 한다.
- (13) 64Kbps 신호를 동선케이블을 이용하여 설계도면에서 정한 거리 이상을 전송할 수 있어야 한다.

- (14) 유지보수가 용이하도록 다양한 Loop-Back(LLB, DLB 및 RDLB) 기능과 원격지 DSU 제어기능이 있어야 한다.

12.3. 시공

12.3.1. 일반사항

- (1) 역사 운용관리에 필요한 설비로서 안내방송, 일반상업방송청취, 화재 등 비상시 경보음 송출과 비상방송이 가능하여야 한다.
- (2) 방송장치의 회로구성은 기능실별, 맞이방, 타는 곳, 상·하선 등으로 개별방송과 일제방송이 가능하여야 한다.
- (3) 정거장 열차진입조건을 궤도조건에 의한 실선제어로 하여야 한다.
- (4) 자동방송 음성기억회로는 집적회로를 이용한 분절 합성방식으로 녹음재생 하여야 한다.
- (5) 증폭기의 출력 용량은 정거장 규모별로 결정하고, 균일한 음압 Level을 얻을 수 있도록 스피커 설치한다.
- (6) 설비 설치장소 이외의 장소에서 원격조종이 가능해야 한다.
- (7) 화재수신반과 연결되어 비상방송이 되도록 하여야 한다.
- (8) 역사 내 설계는 기기 배치를 고려한 배관, 배선 및 스피커를 취부해야 한다.
- (9) 매표실앞, 자동개집표기, 자동발매기 부근은 별도의 방송을 할 수 있도록 스피커 시설 및 이에 따른 배관, 배선을 하여야 한다.

12.3.2. 자동안내방송설비

- (1) 방송용 앰프의 설치
 - ① 앰프의 설치 위치는 운용이 편리한 장소를 선택하여 공사감독자와 협의하여 결정한다.
 - ② 비상전원용 축전지를 랙의 내부에 내장하지 않을 경우에는 철제 박스를 제작하여 안전하고 점검이 용이하도록 하여야 한다.
 - ③ 강전류 회로를 포함한 기기의 외함에는 접지단자를 설치하여야 한다. 또한 접지선을 접속할 수 있는 구조로 하여야 한다.
- (2) 방송 배선용 단자함 설치

- ① 단자함은 점검이 용이한 높이에 설치하여야 한다.
- (3) 스피커 설치
 - ① 천장에 매입하여 설치하는 스피커는 스피커의 처짐이 없도록 시공하여야 한다.
 - ② 모니터 스피커는 방송설비의 구성품으로 트레이 상단에 설치한다.
 - ③ 스피커는 천장형, 벽부형, 컬럼형, 혼형으로 장소에 적절하게 취부한다.
 - ④ 옥외용 스피커는 바람과 비 등에 견디도록 취부하고 취부대를 설치한다.
- (4) 케이블 배선
 - ① 스피커의 배선은 내열 및 절연특성을 갖는 전선을 사용하며, 색상별로 구분하여 시공한다.
 - ② 이중천장에 취부하는 스피커 배선은 천장속의 아웃렛박스에서 접속을 하여서는 안되며 이중천장에서 스피커와 접속토록 한다.
 - ③ 기기의 신호에는 여러 가지 종류가 있으며, 신호 Level은 일반적으로 중 Level(20 ~ 0[dB])을 적용한다.
 - ④ 기기간 배선은(외부에서의 교란을 받기 어려운 직류는 별도) 2심 철도선을 사용하여야 하며, 다른 선과는 가급적 격리토록 한다.
 - ⑤ 기기간 배선은 마이크로폰 코드, 스피커선, AC전원선에서 설계도면에 정해진 거리 이상 격리토록 한다.
 - ⑥ 배선은 최단거리로 시공하고 선의 열화를 빨리하는 장소는 피한다.
 - ⑦ 고주파 기기에서 격리하고 배선은 색별 배선을 한다.
 - ⑧ 기기간 임·출력 레벨 및 임피던스를 같게 한다.
 - ⑨ 랙에서 콘솔 및 Remote Controller, 스피커로 분배되는 각 회선은 랙 배면에서 정리하며 결선토록 한다.
- (5) 접 지
 - ① 음성회로에 발생하는 노이즈, 혼선 등의 잡음원에는 정전유도에 의한 것과 전자유도에 의한 것이 있으며, 이와 같은 유도에 의한 잡음을 방지하려면 배선의 편조를 접지한다.

12.3.3. 관제원격방송설비 설치

- (1) 관제원격방송장치의 주장치는 통합관제센터의 통신실에 설치되므로

- 모든 케이블은 액세스 플로어의 아래 부분을 통하여 기기로 연결한다.
- (2) 관제원격방송장치의 운용장치 및 자장치의 단말 설치 시 단자함 또는 콘센트에서 각 단말로의 배관은 몰딩을 통하여 견고하고 미려하게 설치한다.
 - (3) 각 역의 방송 주AMP 랙 내에 사령원격방송 자장치를 설치한다.

12.3.4. 시험 및 조정

- (1) 절체, 조작기능 시험
- (2) 경보음 송출 시험
- (3) 자동/수동 방송 시험
- (4) 각종 원격 방송 시험
- (5) 소방설비와 연계기능 시험
- (6) 종합 동작 시험
- (7) 전기적 성능 시험(주파수 특성 및 S/N비 등)
- (8) 기타 필요한 시험

13. 음성유도기설비

13.1. 일반사항

13.1.1. 적용 범위

본 시방은 정보통신공사의 철도통신설비로서 철도역사, 지하철역, 공공건물 등에 설치되어 시각장애인에게 음성으로 지명 및 위치를 안내하기 위한 부가장치에 대한 것으로, 과학기술정보통신부 고시 시각장애인 유도신호용 특정소출력 무선설비에 규정된 주파수를 사용하는 리모컨과 버튼으로 작동하는 음성유도기에 대한 제작, 설치, 시공 등 제반사항에 대하여 규정한다.

13.1.2. 참조규격

- (1) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정
- (2) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준
- (3) 방송공동수신설비의 설치기준에 관한 고시
- (4) 방송통신기자재 등의 적합성평가에 관한 고시
- (5) 정보통신공사업법·동법시행령
- (6) 전파법 및 전파법시행령
- (7) 무선설비규칙
- (8) 한국산업표준규격(KS)
- (9) 장애인·노인·임산부 등의 편의 증진 보장에 관한 법률
- (10) KS X 3088(시각장애인용 음성유도기 무선규격)
- (11) 정보통신단체표준 TTAS.K0-06.0046/R3

13.2. 자재

13.2.1. 일반사항

- (1) 시각장애인용 음성유도기는 출입구, 계단, 장애인용 E/V, 화장실, 장애인용 출입문 등에 설치한다.
- (2) 환경조건은 KS X 3088(동작온도, 상대습도 등)에 적합하도록 제작,

설치하여야 한다.

- ① 동작 온도 : $-33 \sim 74^{\circ}\text{C}$
- ② 온도변화율 : 최대 $17^{\circ}\text{C}/\text{시간}$ (상대습도 97% 범위 내)
- ③ 상대습도 : $95\%(+4.4^{\circ}\text{C} \sim 43.0^{\circ}\text{C})$
- (3) 사용되는 재료는 흙, 비틀림 등이 없도록 기구적으로 견고해야 하며, 통신장비에 필요한 모든 기계적, 전기적 특성을 충족하고 충격과 진동 등에 충분한 내구성을 가져야 한다.
- (4) 장치에 사용되는 소자는 주파수 및 온도 변화에 대해 안정된 특성을 가져야 하며 KS규격품 또는 동등 이상 제품을 사용해야 한다.
- (5) 장치에 사용되는 모든 부품은 장시간 사용에도 고도의 신뢰성을 유지할 수 있어야 한다.
- (6) 장치에 사용되는 부품은 허용오차 범위 내의 다른 부품으로 대체 가능하여야 하며, 장애 발생으로 과부하가 걸려도 시스템 동작에 나쁜 영향을 미치지 않아야 한다.
- (7) 장치에 사용되는 각종 배선류는 충분한 전류용량 및 내압을 갖춘 KS 규격품 또는 동등 이상의 제품이어야 하며, 주배선은 내열성 피복전선을 사용하여야 한다.
- (8) 이 장치에 사용되는 인쇄회로 기판은 전기적 특성이 우수한 그라스 에폭시 수지, 테프론 또는 동등 이상의 제품이어야 하며 부식과 습기 또는 먼지의 누적에 의한 배선간 절연저항의 감소를 방지할 수 있도록 전기 절연막 처리가 되어야 한다.

13.2.2. 송·수신기 공통사항

- (1) 다른 전자기기의 신호에 의한 오작동 방지 및 전국적인 통일성과 호환성을 유지하기 위하여 통신 프로토콜 표준을 사용해야 하며, 전파법에 따른 기술기준에 적합하여야 한다.
- (2) 기능변경 및 고장 발생 시 수리 및 교체가 용이한 구조여야 한다.
- (3) 방진 및 방식 처리가 되어야 하며, 옥외용은 방수 처리되어야 한다.
- (4) 송·수신기에 사용되는 프로토콜은 6개의 어드레스 비트와 6개의 데이터 비트로 구성된다.

13.2.3. 수신장치(수신기)

- (1) 음향 크기는 수신기로부터 1m이상 떨어진 지점의 지면 1.2~1.5m 높이에서 측정된 값을 기준으로 한다.
- (2) 동작거리 내에 음성유도기가 다수 설치되어 있을 경우 중복 소리를 피하여 소리가 나오게 한다.
- (3) 음성안내 내용의 수정 및 변경이 가능해야 한다.
- (4) 음성내용은 8kHz로 샘플링된 음성을 사용하며 3.4kHz의 저역 통과필터를 통과한 음성을 사용한다.
- (5) 수신장치는 송신장치의 송신신호를 언제든지 수신할 수 있어야 하며, 요청신호에 의한 안내를 할 수 있어야 한다.
- (6) 수신장치는 다른 유사 신호에 의하여 오동작이 없어야 한다.

13.2.4. 휴대장치(리모컨)

- (1) 하단부를 열쇠고리 또는 목걸이 형태로 만들어 휴대성 및 상·하 구분을 용이하게 한다.
- (2) 음향신호기와 음성유도기는 동일한 리모컨을 사용하되 음향신호기용 버튼 외 음성유도기용 버튼은 1개로 한다.
- (3) 버튼의 모형은 원형으로 하고, 음향유도기용 버튼과 촉감을 달리하고, 음성유도기용 버튼의 주변에 점자로 “유” 라는 글자를 표기하며, 반드시 양각이어야 한다.
- (4) 리모컨의 건전지 박스는 교환이 용이하도록 착탈식이어야 한다.

13.3. 시공

13.3.1. 설치기준

- (1) 시설물의 출입구, 계단, 장애인용 승강기, 화장실, 개찰구, 승강장 등 시각장애인을 유도할 필요가 있거나, 위험한 장소의 전면 등 시각장애인의 통행상 안전 및 편의를 위하여 음성안내가 필요한 위치의 벽부 또는 청장에 시설구조를 고려하여 선별적으로 설치한다.

13.3.2. 시공일반

- (1) 외부 출입계단과 화장실 출입구에 장애인용 음향유도장치 단말기를 설치하여 시각장애인에게 음향유도를 할 수 있도록 배관, 배선하여야 한다.
- (2) 수신장치(수신기) 함체는 방식성 등을 고려하여 설계도면에 따라 일정 두께 이상의 STS 또는 ABS의 견고한 재질로 제작되어 설치, 시공해야 한다.
- (3) 스피커는 내장형으로 하며, 옥외용은 방수성을 고려하여 제작되어야 한다.
- (4) 함체는 접지용 단자가 부착되어야 하며, 설치가 용이한 구조로 시공해야 한다.
- (5) 과전류 보호를 위하여 회로 차단기를 사용하여야 하며, 전원공급기 및 주요 장치에 사용하는 휴즈는 외부에서 정상작동 여부를 알 수 있도록 발광다이오드(LED)로 상태를 표시하여야 한다.
- (6) 내·외부 배선은 커넥터 또는 단자로 처리하여 시공되어야 한다.
- (7) 음성유도기의 소리크기는 설계도면에서 정한 dB에 부합해야 한다.
- (8) 유도기 리모컨은 정격전압의 30% 이내 저하 시 주파수와 출력의 변화가 없도록 그 안정도를 유지하기 위하여 정전압 안정회로를 내장하여 시공해야 한다.
- (9) 리모컨의 신호 송출시간은 1회 500ms 이내로 제한할 수 있다.

13.3.3. 송수신기

- (1) 리모컨은 사람이 가로막고 있을 때나 신호기의 안테나를 향해 누르지 않아도 작동되는 라디오주파수 12.5kHz의 대역폭으로 FM주파수변조방식(FSK, RF방식)을 사용하여 지향성을 없애야 한다.
- (2) 리모컨의 버튼을 작동시킬 때는 일정한 음향을 발사해 시각장애인이 건전지의 소모 및 고장여부를 청각적으로 알 수 있도록 해야 한다.
- (3) 안내음향은 수신기위치 및 이용자의 위치를 고려하여 알기 쉽고 간결하게 방향과 위치를 음성으로 안내해야 한다.
- (4) 10~50m 거리 이내에서 수신거리를 조정할 수 있어야 한다.
- (5) 기능변경 및 고장 발생 시 수리 및 교체가 용이하여야 한다.

13.3.4. 시험, 검사

- (1) 검사는 ‘시각장애인용 음성유도기 무선규격’ 국가표준에서 정하고 있는 내용과 제품의 성능이 일치하는가를 확인하는 것으로 외관검사, 특성검사로 구분한다. 외관검사는 물품검수관이 특성검사는 관련 검사 분야 국가공인기관에서 실시한다.
- (2) 외관검사는 육안검사 및 촉수검사를 원칙으로 하고 필요한 경우에는 기구를 사용하여 검사할 수도 있다.
 - ① 커넥터, 연결단자 등의 연결 상태
 - ② 볼트, 너트 등의 부착상태
 - ③ 부품 및 배선 등의 납땜상태
 - ④ 배선의 규격 및 처리상태
 - ⑤ 규격, 치수 및 구조상태
 - ⑥ 명판의 부착상태
 - ⑦ 내부의 끝손질 및 청결상태
 - ⑧ LED 표시상태
- (3) 특성검사는 내열성 검사, 내수성 검사, 내진성 검사, 절연 시험으로 이루어진다.
 - ① 내열성 검사는 저온 저전압 시험, 저온 고전압 시험, 고온 고전압 시험, 고온 저전압 시험을 실시한다.
 - ② 내수성검사와 절연시험은 KS X 3088의 시험 방법을 적용한다.

Ⅲ. 정보통신 관로 및 배관공사

1. 가설공사
2. 토공사
3. 통신인입 관로
4. 금속전선관
5. 합성수지전선관
6. 금속가요전선관
7. 케이블 트레이
8. 덕트공사
9. 박스 및 박스 커버
10. 폴박스
11. 방화구획 관통부위공사

1. 가설공사

1.1. 가설시설물

1.1.1. 가설시설물의 설치

전기공급시설, 통신시설, 화재예방시설, 기타보안 및 안전방재시설 등을 관련 기준에 따라 설치한다.

1.1.2. 가설시설물의 배치

각종시설은 공사시행에 방해되지 않도록 배치하고 필요에 따라 재배치한다.

1.1.3. 가설시설물의 철거

가설시설물은 현장의 상황을 고려하여 일반적으로 준공 전에 철거한다.

1.2. 현장보안 및 표지판

1.2.1. 현장보안

공사착수 후 조속한 시일내에 현장인원이 아닌 자가 가설시설물 내로 무단 출입하거나 배회하지 못하게 하고, 도난에 대비할 수 있도록 출입이 가능한 곳에 보안 시설을 한다.

1.2.2. 공사표지판

수급인은 건설산업기본법 제42조 규정에 의하여 건설공사 현황의 표지를 설치하여야 한다.

1.2.3. 가설사무실

실내마감, 가구 및 냉·난방, 사무시설 등 공사수행에 필요한 시설을 갖추어야 한다.

2. 토공사(일반사항)

2.1. 일반사항

2.1.1. 관련시방절

이 시방서에 명시되지 않은 사항은 (국토교통부 표준시방서) 중 토공사의 해당사항에 따라야 한다.

2.1.2. 범위

본 시방서는 정보통신공사의 기초 및 관로의 터파기, 되메우기 등에 관하여 적용한다.

2.1.3. 한국산업규격(KS IEC)

- (1) KS F 2312 흙의 다짐 시험방법
- (2) KS F 2306 흙의 함수비 시험방법

2.2. 자재

이 시방서에 명시되지 않은 사항은 (국토교통부 표준시방서) 건축공사 표준시방서 중 해당사항에 따른다.

2.2.1. 되 메우기 재료

2.2.1.1. 되메우기 및 성토의 재료는 공사시방서에 따르며, 공사시방서에 그 내용이 없는 경우에는 공사감독자의 승인을 얻어 사질토 또는 굴착된 흙 중에 체가름하여 잡석이나 다짐에 방해되는 이물질을 제거한 흙을 사용한다.

2.2.1.2. 바닥 콘크리트 밑의 되메우기 재료 및 다짐방법은 공사시방서에 따른다.

2.3. 시공

2.3.1. 터파기

- 2.3.1.1. 굴착면이 안정된 형상으로 유지되도록 균형 있게 잘 파 나간다.
- 2.3.1.2. 땅파기에 앞서 굴착사면이 붕괴의 염려가 있을 경우에는 흙막이를 하며 굴착 바닥면에 암반이 도출되는 경우 공사시방서에 따른다.
- 2.3.1.3. 파이프류 및 도관을 묻는 줄터파기는 설계도면에 의하여 행하고 공사감독자의 지시에 따른다.
- 2.3.1.4. 굴착장비를 투입할 경우 장비의 전도, 추락을 막기 위하여 작업지반을 견고히 다진 다음 충분한 점검을 실시하고, 작업대를 사용할 경우 구조 및 안정성 확보에 대하여 확인하도록 한다.
- 2.3.1.5. 기 시공된 파이프나 지하수 양수펌프 등은 굴착하는 동안 파손되지 않도록 한다.

2.3.2. 지하매설물 조사, 보호 및 복구

2.3.2.1. 지하매설물 확인

- (1) 시공구간의 지하매설물 확인은 공사하기 전 설계도면을 참조하여 지장물을 확인하여야 하며 지하매설물 유무를 도면에 작성하여 시공 전 공사감독자에게 제출하고, 굴착작업은 지하매설물이 훼손되지 않도록 주의하여 시공한다.
- (2) 주요 지하매설물에 대하여는 해당 법규에 따라 관리자에게 사전 통보하여 관리자가 입회한 후 굴착작업을 시행하여야 한다.
- (3) 지하매설물 훼손 시에는 즉각 응급조치를 함과 동시에 공사감독자 및 관할 지하매설물 관리자에게 연락하여 적절한 조치를 강구하여야 한다.
- (4) 지하매설물에 의해 시공위치의 변경이 필요한 경우 전문기술자의 검토서를 공사 감독자에게 제출, 승인을 받은 후 시공하여야 한다.

2.3.2.2. 지하매설물 보호 및 복구

- (1) 매설물의 위치 및 심도 확인은 반드시 시공 전에 현장조사를 통하여 확인되어야 하며, 지장물 매설상황이 설계도서에 명시되어야 한다. 매설물의 보호 및 복구는 관리자가 지시한 설계도서에 의하여 시공하여야 하며, 필요에 따라 관리자의 입회를 받아야 한다. 매설물 처

리에 대한 공정 및 수량은 감리자의 승인을 받아야 한다.

- (2) 현장에는 전담직원을 두고 감리자의 지시사항을 준수하여야 하며 수시로 점검, 보수 하여야 한다. 특히 관류의 이음, 곡관, 분기관, 단관부 및 맨홀의 부속품, 밸브 내외의 이동부 등의 약점개소는 중 점적으로 점검하고 보호공의 보수, 보강에 유의하여야 한다.
- (3) 만일, 매설물에 이상이 발생하였을 때에는 즉시 담당원에게 연락하 고, 조속히 보수하거나 감리자가 지시하는 사항에 대하여 적극 협 력하여야 한다.
- (4) 특히 가스관, 수도관, 하수도관 등의 사고에서 2차 피해의 우려가 있을 때에는 시공자는 조속히 교통의 차단, 통행자, 인근주민의 대 피유도, 부근의 화기금지 등 필요한 조치를 강구함과 동시에 담당 원, 경찰서, 소방서 등의 유관기관 관계자에게 연락하여야 한다.

2.3.3. 관련사항

시공시 다음 관련사항을 고려하여야 하고 적절한 공사비가 반영되 어야 한다.

- 2.3.3.1. 매설물의 수시점검 및 수리에 필요한 노면 복공판의 철거, 복 구 및 점검용 발판의 설치
- 2.3.3.2. 수도관의 절곡부, 분기부의 보강
- 2.3.3.3. 각종 지하매설물 주변 굴착은 인력파기를 원칙으로 한다.
- 2.3.3.4. 중요 지하매설물(도시가스관, 대형 상수도관 등)의 점검을 위 한점검통로를 설치하여야 한다.

2.3.4. 배수 및 지수

- 2.3.4.1. 지표수 및 지하수가 굴착면에 유입되는 것을 방지해야 하며, 대지 및 주위지역으로부터 지표수의 넘침을 방지해야 한다.
- 2.3.4.2. 공사에 장애가 되는 지하수, 우수, 고인 물, 외부로부터의 유 입수 등은 중력배수를 시키거나 강제배수를 시켜야 하며, 필요 시에 시멘트 약액주입 등으로 지수시켜야 한다.
- 2.3.4.3. 배수 또는 지수는 공사시방서에 따른다.
- 2.3.4.4. 배수 및 지수 등으로 공사장 인접지반 및 시설물에 지장을 주지 않아야 한다.

2.3.4.5. 배수를 중단할 때에는 지하수위의 상승으로 인한 구조체의 부상, 보일링 등이 발생하지 않도록 한다.

2.3.4.6. 작업기초인 경우 지하수로 인하여 기초 저면의 지반이 손상되지 않도록 한다.

2.3.5. 기초바닥 고르기

2.3.5.1. 기초 터파기가 소정의 깊이까지 도달하면 기초바닥은 공사감독자의 검사, 승인을 받는다.

2.3.5.2. 기초바닥면은 특기할 만한 지시사항이 없는 한 평탄하게 있는 그대로 둔다.

2.3.5.3. 기초바닥면은 흐트러지지 않도록 하고 굴착 지반면에 흐트러진 부분이 있을 때는 공사감독자와 협의하여 자연지반과 동등 이상의 지내력을 갖도록 조치한다.

2.3.5.4. 굴착 지반면을 직접 지지 지반으로 할 경우 기계굴착을 하면 기계의 중량이나 진동으로 지지 지반이 흐트러질 염려가 있으므로 기초바닥면 위에서 약 100~200mm 여유를 두고 기계 굴착을 중지하고 잔여분은 삽 등으로 인력 터파기를 실시한다.

2.3.5.5. 말뚝 기초의 경우, 말뚝에 손상이 가지 않도록 기초바닥을 정리한다.

2.3.5.6. 설계도서에 명시된 깊이 내에서 충분한 기초지지 지반이 나올 경우 그 위치가 동결 심도 이하인지를 확인하고 동결심도 이하가 아닌 경우는 기초가 동결심도 아래에 위치하도록 더 깊이 터파기를 한다.

2.3.6. 되메우기, 성토 및 땅고르기

2.3.6.1. 공사 종료 후 되메움 시기는 흙의 반입방법, 다짐방법, 콘크리트강도 등을 고려하여 구조물에 손상이 없도록 결정한다.

2.3.6.2. 되메우기에 앞서 구조체에 붙어 있는 거푸집 등은 완전히 제거한다.

2.3.6.3. 되메우기 흙의 재료는 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 그 내용이 없는 경우에는 공사감독자의 승인을 얻어 사질토 또는 굴착된 흙 중에 체가름하여 잡석이나 다짐에 방해되는 이물질을 제거한 흙을 사용한다.

- 2.3.6.4. 모래에 되메우기 할 경우 충분한 물다짐을 실시하고, 일반 흙으로 되메우기 할 경우에는 규정 또는 공사시방서에서 요구하는 다짐밀도로 다진다. 다짐밀도의 규정 또는 공사시방서에 명기되어 있지 않을 경우에는 다짐밀도 95% 이상으로 다진다.
- 2.3.6.5. 되메우기시 충분한 다짐(상대다짐도 95%)을 하여 건물 완성 후 건물 주위의 흙이 침하하여 묻혀 있는 가스관, 상하수도관, 통신설비 등에 영향이 없도록 한다.
- 2.3.6.6. 초연약지반 위에 성토를 할 경우에는 지반공학 전문가의 자문에 따라 적절한 지반개량공법을 선택하여 지반 개량을 실시한 후 성토를 한다.
- 2.3.6.7. 바닥 콘크리트 밑의 되메우기 재료 및 다짐방법은 공사시방서에 따른다.
- 2.3.6.8. 성토의 재료는 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 그 내용이 없는 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 잡석이나 다짐에 방해되는 이물질들을 제거한 흙을 사용한다.
- 2.3.6.9. 땅고르기 면은 평탄하게 고르면서 청결하고 보행에 견딜 정도로 다진다.

2.3.7. 잔토처리

- 2.3.7.1. 잔토는 수평이동과 수직이동의 용도에 맞는 장비를 적절히 조합 및 선정하여 처리한다.
- 2.3.7.2. 잔토를 운반하는 트럭은 과적을 피하고 운반 중 흙이 넘쳐흐르지 않도록 하고 덮개를 씌워 운반한다. 또한 타이어 등에 붙은 흙이 도로를 더럽히지 않도록 한다.

2.3.8. 한랭기후에 대한 주의

- 2.3.8.1. 기초 터파기 바닥면은 동결되지 않도록 한다. 동결할 경우에는 공사감독자와 협의하여 동결토는 제거하고 양질의 재료로 치환하는 등의 자연지반과 동등 이상의 지내력을 갖도록 조치한다.
- 2.3.8.2. 되메우기, 성토 및 땅고르기에는 동결토사를 사용해서는 안된다.

2.3.9. 현장 품질관리

2.3.9.1. 시공자의 자체검사 및 시험

- (1) 밀도시험은 KS F 2311(모래치환법에 의한 흙의 밀도 시험방법)과 시공자의 품질관리계획에 정한 빈도에 따라 다져진 메우기와 되메우기를 시험하고 명시된 요건을 만족하는지 확인해야 하며, 다음을 따라야 한다.
 - ① 넓은 수평구역 : 메우기 또는 되메우기 100㎡마다 1회
 - ② 한정된 구역 : 메우기, 되메우기의 각 층마다 1회
- (2) 실내시험은 KS F 2312(흙의 다짐 시험 방법)에 따라 다짐시험을 실시해야 한다. 본바닥이나 다져진 메우기의 현장시험은 KS F 2311(모래치환법에 의한 흙의 밀도 시험방법)에 따라야 한다.
- (3) 함수량시험은 KS F 2306(흙의 함수비 시험방법)에 따라 다져진 메우기와 되메우기에 실시하며 시험빈도는 밀도시험에 명시된 것과 같다.

2.3.9.2. 공사감독자의 검사

- (1) 현장준비, 땅깍기와 다듬기, 땅파기, 메우기, 되메우기 시공은 공사감독자의 검사를 받아 실시해야 한다. 공사감독자는 메우기와 되메우기 재료의 안정성, 다짐기에 대한 최적함수량 및 다짐도 등을 평가하기 위해서 적절한 현장 및 실내시험을 실시한다. 명시된 요건을 만족하지 않는 메우기 또는 되메우기는 요건이 충족될 때까지 제거하거나 다시 다져야 한다.
- (2) 깎기와 다듬기, 땅파기, 수분조정, 메우기, 되메우기 및 다지기 절차 등은 작업이 차례로 이행되는 대로 공사감독자의 승인을 받아야 한다. 만족스럽지 못하다고 판정된 공사나 승인을 받기 전에 이어진 작업으로 흐트러진 공사는 공사감독자가 승인하는 방법으로 보수해야 한다.
- (3) 흙 시료는 공사감독자가 요구하는 대로 일정한 위치에서 채취해서 제공해야 한다.

3. 통신인입 관로

3.1. 일반사항

3.1.1. 적용범위

본 시방서는 정보통신공사의 옥외관로공사에 적용한다.

3.1.2. 관련시방절

이 공사와 관련이 있는 사항중 이 시방서에서 언급된 것 이외의 사항은 다음 시방서의 해당 사항에 따른다.

3.1.2.1. 관로 및 배관공사

3.1.2.2. 배선공사

3.1.2.3. 접지설비

3.1.3. 시공전협의

3.1.3.1. 맨홀 또는 핸드홀은 감독관과 협의하여 위치를 확정하여야 한다.

3.1.3.2. 관로공사시 타 공종의 매립되는 시설물과 중복을 방지하기 위하여 시공전에 타공종 수급인과 충분한 협의를 하여야 한다.

3.1.3.3. 통신용 지중관로 매설공사 및 통신맨홀 또는 핸드홀 설치위치의 지반고와 토량에 대하여는 토목공사 수급인과 사전에 협의하여야 한다.

3.1.4. 참조규격

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

3.1.4.1. 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정

3.1.4.2. 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 관한 기술기준

3.1.4.3. 한국산업규격(KS)

(1) KS C 8431 경질폴리염화비닐전선관

(2) KS C 8433 커플링(경질 비닐 전선관용)

- (3) KS C 8434 커넥터(경질 비닐 전선관용)
- (4) KS C 8454 합성수지제 횡(가요) 전선관
- (5) KS C 8455 파상형 경질 폴리에틸렌 전선관
- (6) KS C 8456 합성수지제 횡(가요) 전선관용 부속품
- (7) KS D 6021 상하수도·전기·통신용 맨홀 뚜껑 및 틀
- (8) KS M 3413 발포 중심층을 갖는 공압층 염화비닐관
- (9) KS M 6020 유성도료
- (10) KS M 6030 방청도료

3.2. 자 재

3.2.1. 배관

관로의 종류 및 크기는 설계도면 및 공사시방서에 따른다.

3.2.2. 통신인입 맨홀

3.2.2.1. 맨홀 규격 및 철근배근은 설계도면 및 공사시방서에 따른다.

3.2.2.2. 통신인입 맨홀에 뚜껑은 KS D 6021에 적합한 제품을 사용한다.

3.2.2.3. 맨홀 내 케이블 받침대 및 걸이의 재질은 일반구조용 압연강재이며 용융아연 도금한 제품을 사용한다.

3.2.3. 핸드홀

3.2.3.1. 핸드홀의 규격은 설계도면 및 공사시방서에 따른다.

3.2.3.2. 핸드홀 뚜껑은 철판으로 제작하고 KS M 6030에 적합한 방청도료를 사용하고 KS M 6020에 적합한 지정색의 유성도료를 사용한다.

3.3. 시 공

수급자는 동시 시행되는 관련 타공사(도로, 단지조성, 상수도, 우수관, 통신관로, 가로등관로)의 공법 및 공정 등을 비교 파악하여야 한다.

3.3.1. 인입배관¹⁾

국선의 인입배관은 국선의 수용 및 교체, 증설이 용이하게 시공될 수 있는 구조로서 다음과 같이 설치되어야 한다.

3.3.1.1. 배관의 내경은 선로외경(다조인 경우에는 그 전체의 외경)의 2배 이상이 되어야 하며, 주거용 건축물 중 공동주택의 인입배관의 내경은 다음 각목의 기준을 만족하여야 한다.

(1) 20세대 이상의 공동주택 : 최소 54mm 이상

(2) 20세대 미만의 공동주택 : 최소 36mm 이상

3.3.1.2. 국선 인입배관의 공수는 주거용 및 기타건축물의 경우에는 1공 이상의 예비공을 포함하여 2공 이상, 업무용건축물의 경우에는 2공 이상의 예비공을 포함하여 3공 이상으로 설치하여야 한다. 다만, 통신구 또는 트레이 등의 설비를 설치할 경우에는 향후 증설을 고려하여 여유공간을 확보한다.

3.3.2. 지하관로²⁾

3.3.2.1. 사업자가 설치하는 지하관로의 공수는 "수용케이블조수+예비관공수"로 적용한다

3.3.2.2. 수용케이블 조수는 “계획케이블조수×환경배율”로 적용한다.

1) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준 제27조

2) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준 제24조

(1) 계획케이블 조수

종 류	조 수 산 출 (단위 : 조)	비 고
시내 케이블	1. 종국용량 1,000회선 이하 국소 = 1 2. 종국용량 10,000회선 미만 국소 = 종국용량 × 휘더케이블공급배율 ÷ 1,200 3. 종국용량 10,000회선 이상 국소 가. 특별시, 광역시, 인구과밀지역 =종국용량 × 휘더케이블공급배율 ÷ 2,700 나. 인구과밀지역을 제외한 중소도시 =종국용량 × 휘더케이블공급배율 ÷ 2,400 다. 군이하 지역 =종국용량 × 휘더케이블공급배율 ÷ 1,500	1. 종국용량은 15년 후의 예상수요수 로 한다. 2. 신규서비스계획 또는 선로유지보 수 등에 필요한 관로의 수요 발생 은 계획케이블조 수 산출시에 추가 반영한다.
중계 및 시외케이블 과 기타수요	장기계획에 의해 적용	3. 휘더케이블 공급 배율은 일반적으로 1.43을 적용 한다.

(2) 환경배율

적 용 구 간	배 율
사유지, 수요변동이 적은 외딴섬, 벽지 등	1
일반도로, 보도구간	1.3
고속도로, 유로도로, 고급 보도블럭도로 및 철근으로 보강 또는 동상방지된 도로로서 재굴착이 극히 어려운 도로	2
교량첨가, 터널, 궤도횡단, 간선도로횡단, 지하철, 지하상 가, 지하에 설치하는 주차장 및 공동구로 지정된 구간으로서 영구시설물등 때문에 장래 증설이 극히 어려운 구간	2

3.3.2.3. 예비관 공수는 다음 표와 같이 산출한다.

수용케이블 조수	예비관 공수
10이상 10이하	1
11이상 20이하	2
21이상	3

3.3.3. 지하관로의 관경³⁾

사업자가 설치하는 지하관로의 관경은 다음과 같이 사용한다. 다만, 지하관로를 사용하지 않고 직접 매설할 수 있는 광섬유케이블 보호관의 관로 관경은 예외로 할 수 있다.

용 도	지하관로 적용관경
주관로, 배선관로	100mm이상
인상분선관로(인수공과 전주간)	36mm 내지 80mm

3.3.4. 관로 등의 매설기준⁴⁾

3.3.4.1. 관로에 사용하는 관은 외부하중과 토압에 견딜수 있는 충분한 강도와 내구성을 가져야 한다.

3.3.4.2. 지면에서 관로상단까지의 거리는 다음 기준에 의한다. 다만, 시설관리기관과 협의하여 관로보호조치를 하는 경우에는 다음 기준에 의하지 아니할 수 있다.

- (1) 차도 : 1.0m 이상
- (2) 보도 및 자전거도로 : 0.6m 이상
- (3) 철도·고속도로 횡단구간 등 특수한 구간 : 1.5m 이상

3.3.4.3. 관로 상단부와 지면사이에는 관로보호용 경고테이프를 관로 매설경로에 따라 매설하여야 한다.

3) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준 제25조

4) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준 제47조

- 3.3.4.4. 관로는 가스등 다른 매설물과 50cm 이상 떨어져 매설하여야 한다. 다만, 부득이한 사유로 인하여 50cm 이상의 간격을 유지할 수 없는 경우에는 보호벽의 설치 등 관로를 보호하기 위한 조치를 하여야 한다.
 - 3.3.4.5. 맨홀 또는 핸드홀간에 매설하는 관로는 케이블 견인에 지장을 주지 아니하는 곡률을 유지하는 등 직진성을 유지하여야 한다.
- 3.3.5. 지중통신선⁵⁾
- 3.3.5.1. 지중통신선을 지중강전류전선으로부터 30cm(지중강전류전선이 특고압일 경우에는 60cm)이내의 거리에 설치하는 경우에는 지중통신선과 지중강전류전선간에는 설치장소에서 발생할 수 있는 화염에 견딜 수 있는 격벽을 설치하여야 한다. 다만, 전기용품안전관리법에 의한 전기용품기술기준 중 수직트레이 불꽃시험에 적합한 보호피복을 사용하고 상호 접촉되지 아니하도록 설치하는 경우로서 지중강전류전선 설치자의 승낙을 얻은 경우에는 예외로 할 수 있다.
 - 3.3.5.2. 지중통신선의 금속체의 피복 또는 관로는 지중강전류전선의 금속체의 피복 또는 관로와 전기적 접촉이 있어서는 아니된다. 다만, 전기철도 또는 전기궤도의 귀선으로부터 누출되는 직류전선에 의한 부식 또는 강전류 설비로부터 방송통신설비에 유입되는 위험전류를 방지하거나 제한하기 위하여 휴즈·개폐기 또는 이와 유사한 보안장치를 통하여 접속하는 경우에는 예외로 할 수 있다.
- 3.3.6. 맨홀 또는 핸드홀의 설치기준⁶⁾
- 3.3.6.1. 맨홀 또는 핸드홀은 케이블의 설치 및 유지·보수 등의 작업 시 필요한 공간을 확보할 수 있는 구조로 설계하여야 한다.
 - 3.3.6.2. 맨홀 또는 핸드홀은 케이블의 설치 및 유지·보수 등을 위한 차량출입과 작업이 용이한 위치에 설치하여야 한다.
 - 3.3.6.3. 맨홀 또는 핸드홀에는 주변 실수요자용 통신케이블을 분기할

5) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준 제21조

6) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준 제48조

수 있는 인입 관로 및 접지시설 등을 설치하여야한다.

- 3.3.6.4. 맨홀 또는 핸드홀 간의 거리는 246m 이내로 하여야 한다. 다만, 교량·터널 등 특수구간의 경우와 광케이블 등 특수한 통신 케이블만 수용하는 경우에는 그러하지 아니할 수 있다.
- 3.3.6.5. 맨홀 및 핸드홀 내에서는 배관 및 케이블은 관통되지 아니하고 인입 또는 인출된 관로 인입부분은 누수가 되지 않도록 실링 컴파운드로 밀실하게 시공하여야 한다.
- 3.3.6.6. 맨홀은 지하수 침입이 용이하지 아니한 방법으로 시공하여야 하며, 침입한 물이 용이하게 배수되도록 시공한다.
- 3.3.6.7. 맨홀내 설치되는 모든 철제류는 부식방지 처리가 된 제품이거나 부식이 되지 않는 제품을 사용한다.

4. 금속전선관

4.1. 일반사항

4.1.1. 관련시방절

이 공사와 관련이 있는 사항중 이 시방서에서 언급된 것 이외의 사항은 다음 시방서의 해당 사항에 따른다.

4.1.1.1. 관로 및 배관공사

4.1.1.2. 박스 및 박스커버

4.1.1.3. 배선공사

4.1.1.4. 구내접지공사

4.1.2. 참조규격

다음 규격은 이 절에 명시되어 있는 범위 내에서 이 절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

4.1.2.1. 한국산업규격(KS)

- (1) KS C IEC 60614-1 저압 전기설비
- (2) KS C 8401 강제 전선관
- (3) KS C 8438 금속제 전선관류의 부속품 통칙
- (4) KS C 8460 금속제 전선관용 부속품
- (5) KS C 8461 노출배관용 부속품(전선관용)
- (6) KS D 8304 전기 아연 도금
- (7) KS D 8308 용융 아연 도금
- (8) KS M 6030 방청도료
- (9) KS M 6020 유성도료

4.2. 자재

4.2.1. 금속전선관

4.2.1.1. 전선관 및 부속품

- (1) 전선관은 KS C 8401에 적합한 후강전선관을 사용하여야 한다.
- (2) 전선관용 부속품은 KS C 8460에 적합한 후강전선관 규격을 사용하

여야 한다.

- (3) 금속제 및 황동 또는 동으로 견고하게 제작한 것을 사용한다.
- (4) 관의 두께는 콘크리트에 매입할 경우는 1.2mm 이상, 그 밖의 경우는 1.0mm 이상으로 한다. 다만 이음매가 없는 길이 4m 이하의 것을 건조한 노출 장소에 사용하는 경우는 0.5mm 까지로 감할 수 있다.⁷⁾
- (5) 관의 끝부분 및 내면은 전선의 피복이 손상이 가지 않도록 매끈한 것을 사용한다.
- (6) 관의 굵기는 설계도면에 의한다.
- (7) 전선관용 부속품은 특수한 것을 제외하고 KS규격에 적합하여야 하며, 별도 지시가 없는 한 박스류에는 커버 부착형을 사용하여야 한다.

4.3. 시공

4.3.1. 금속관배관

- 4.3.1.1. 금속관은 직접 지중에 매설하여서는 안 된다. 다만 공사 상 부득이 하여 후강전선관을 사용하여 이것에 방수, 방식방지 조치로서 주트(황마)를 감거나 콘크리트로 감싸는 등의 방호조치를 하는 경우에는 그렇지 않다.
- 4.3.1.2. 금속관 및 그 부속품은 녹이나 부식이 발생할 우려가 있는 부분에는 방청도료를 칠하여 보호한다.
- 4.3.1.3. 배관의 내경은 배관에 수용되는 케이블단면적의 총합계가 배관 단면적의 32% 이하가 되도록 하여야 한다.⁸⁾
- 4.3.1.4. 배관의 굴곡은 가능한 완만하게 처리하여야 하되, 곡률반경은 배관내경의 6배 이상으로 한다. 이 경우 엘보우 등 부가장치를 사용하여서는 아니 된다.
- 4.3.1.5. 전선관은 3개소를 초과하는 직각 또는 직각에 가까운 굴곡개소를 만들어서는 아니된다.
- 4.3.1.6. 배관의 길이가 30m를 초과하는 경우에는 풀박스를 설치하여야 한다.

7) 전기설비기술기준의 판단기준(전기설비) 184조

8) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준 제28조

4.3.1.7. 배관의 1구간에 있어서 굴곡개소는 3개소 이내이어야 하며, 1개소의 굴곡각도는 90° 이내로 하며 3개소의 합계는 180° 이내이어야 한다.

4.3.2. 관 및 부속품의 연결과지지

4.3.2.1. 금속관 상호는 같은 재질의 커플링으로 접속하며, 이 경우 조임 등은 확실하게 한다.

4.3.2.2. 금속관과 박스, 그 밖의 이와 유사한 것과 접속하는 경우에 틀에 끼우는 방법이 아닐때에는 다음 각호에 의하며, 박스 또는 캐비넷 접속부분의 양끝은 견고하게 조인다. 다만, 부싱 등으로 견고하게 부착할 경우에는 록크너트를 생략할 수 있다.

(1) 박스나 캐비넷은 노크아웃의 지름이 금속관의 지름보다 큰 경우, 박스나 캐비넷의 내·외·양측에 링 리듀서(Ring Reducer)를 사용한다.

(2) 박스나 캐비넷이 에나멜 등의 절연성 도료를 칠한 것 일 때는 접속부분의 도료를 완전히 제거한 후에 록크너트로 조이고 관과 박스 또는 캐비넷과 전기적 접속을 완전하게 한다. 다만, 본드가 있는 경우는 그러하지 아니한다.

4.3.2.3. 금속관에 사용하는 금속관, 박스 기타 이와 유사한 것은 적당한 방법으로 조영재 등에 확실하게 지지하여야 한다. 다만, 점검할 수 있는 경우는 예외로 한다.

4.3.2.4. 티, 크로스 등은 덮개가 있는 것이어야 한다.

4.3.3. 전선관 말단에서 전선의 보호

4.3.3.1. 금속관 배선에 사용하는 금속관의 끝 부분에는 정보통신용 케이블 및 전선의 인입 또는 교체 시에 피복이 손상되지 않도록 시설장소에 따라 다음 각 호에 의하여 시설한다.

(1) 관이 끝 부분에는 부싱을 사용한다.

(2) 옥외에서 수평배관이 말단에는 터미널 캡 또는 엔트런스 캡을 사용한다.

(3) 옥외에서 수직배관의 상단에는 엔트런스 캡을 사용한다.

4.3.4. 콘크리트 매입 배관시의 유의사항

- 4.3.4.1. 매입하는 전선관의 규격은 28mm까지를 기준으로 하며, 부득이한 경우에는 36mm까지 하되, 구조적 결함이 없도록 충분히 검토하여 감독자의 사전승인을 얻은 후 시공한다.
- 4.3.4.2. 배관은 콘크리트 타설 시 배관탈락이나 물의 침투가 없도록 배관 상호간 또는 박스와 접속개소는 접착제를 사용하고 바인드선으로 견고하게 고정하여야 하며, 전선관 양끝은 콘크리트 등의 불순물과 우천 시 빗물 등이 유입하지 못하도록 잘 막아놓아야 한다.
- 4.3.4.3. 배관시에는 상·하부 철근사이에 전선관을 고정시켜야 한다.
- 4.3.4.4. 슬래브에 박스를 고정하는 경우에는 박스에서 300mm 이내에서 결속선으로 고정한다.
- 4.3.4.5. 콘크리트 구조물 내에 전선관을 집중 배관하여 건물의 강도를 감소시키지 않아야 한다.
- 4.3.4.6. 전선관을 수평으로 배열할 경우에는 30mm 이상의 이격거리를 주어야 한다.

4.3.5. 노출배관

- 4.3.5.1. 노출은폐 시공 시 금속관은 2m 이내마다 새들로 고정하고, 천정재가 경량철골일 때에는 바인드선으로 고정한다.
- 4.3.5.2. 노출되는 입상간선 배관은 2m마다 U채널에 클램프 등으로 견고하게 고정하여야 한다.
- 4.3.5.3. 노출되는 배관은 건축물의 마감과 미관을 해치지 않도록 시공하여야 한다.
- 4.3.5.4. 전선관은 방수층을 통과하지 않도록 시설하며, 부득이한 경우에는 방수처리를 철저히 하여야 한다.

4.3.6. 배관용 박스 및 보강대

- 4.3.6.1. 배관용 박스의 설치높이는 설계도면에 따른다.
- 4.3.6.2. 배관용 박스의 전선관 입출방향 및 수량은 설계도면과 공사 시방서에 따른다.

4.3.6.3. 벽식구조체에 매입되는 각종 박스류 설치는 지지용 보강재를 제작하여 철근 또는 거푸집에 견고하게 고정하여야 한다.

4.3.6.4. 거푸집 해체 후 박스가 수직·수평을 유지하고 매몰되지 않아야 하며, 보강재가 노출되지 않아야 한다.

4.3.7. 접지

4.3.7.1. 금속관 배관의 접지공사는 설계도서에 의한다.

4.3.7.2. 접지선으로부터 금속관 배관의 최종단에 이르는 배관 경로상에는 접속부에 목재 및 절연재를 삽입하지 않는다. 다만, 불가피하게 시설하는 경우에는 접지본딩 설비 등을 설치하여 접지의 연속성을 부여한다.

4.3.7.3. 금속관과 접지선과의 접속은 접지크램프를 사용하거나 또는 기타 적당한 방법에 의하여야 한다.

4.3.7.4. 함이나 박스 등에 절연성 도료가 칠하여져 있는 경우에는 이들을 완전히 벗겨낸 다음 록너트, 붓싱 또는 접지장치를 부착하여 접지의 연속성을 확보하여야 하며, 부착 후 절연도료를 재도장 하여야 한다.

4.3.8. 현장 품질관리

4.3.8.1. 시공상태 확인

(1) 계약상대자는 아래 항목에 대하여 감리원의 확인을 받아야 한다.

(2) 시공상태 확인 항목

① 전선관 고정 및 굴곡상태

② 전선관 접속상태

③ 관단 처리 및 접지상태

(3) 감리원 확인을 받는 시기는 아래에 의한다.

① 콘크리트 매입 전선관인 경우 : 콘크리트 타설 전에 확인을 받은 후 콘크리트 타설이 이루어지도록 하여야 한다.

② 노출배관인 경우 : 배관공사 완료 후

5. 합성수지전선관

5.1. 일반사항

5.1.1. 관련시방절

이 공사와 관련이 있는 사항중 이 시방서에서 언급된 것 이외의 사항은 다음 시방서의 해당 사항에 따른다.

5.1.1.1. 관로 및 배관공사

5.1.1.2. 박스 및 박스커버

5.1.1.3. 배선공사

5.1.1.4. 구내접지공사

5.1.2. 참조규격

다음 규격은 이 절에 명시되어 있는 범위 내에서 이 절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

5.1.2.1. 한국산업규격(KS)

- (1) KS C 8431 경질 비닐 전선관
- (2) KS C 8433 커플링(경질 비닐 전선관용)
- (3) KS C 8434 커넥터(경질 비닐 전선관용)
- (4) KS C 8437 경질 비닐 전선관용 부속품 통칙
- (5) KS C 8454 합성수지제 횡(가요) 전선관
- (6) KS C 8456 합성수지제 횡(가요) 전선관용 부속품

5.1.3. 제출물

수급인은 다음의 정보통신설비공사 총칙의 제출물 규정에 따라 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

5.1.3.1. 자재 공급 전 제출물

- (1) 견본
- (2) 전선관 및 부속품의 종류별 규격별 1개씩 제출하여야 하며, 전선관 견본품에는 KS 마크, 제조업자 명칭 등이 표시된 부분을 제출하여야 한다.

5.1.4. 시공상세도면

5.1.4.1. 다음 사항은 시공상세도면(SHOP DWG)을 현장대리인 검토 날인 후 제출하여 공사감독자의 승인을 받은 후 시공에 착수하여야 한다.

- (1) 주요부분의 배관상세도
- (2) 폴박스, 접속함 등 박스류 설치 위치도

5.1.5. 품질보증

5.1.5.1. 시험시공

- (1) 수급인은 전선관 배관공사 착수 전에 시험시공을 실시하여 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
- (2) 시험시공 장소는 전선관이 집중되는 부분을 택하여야 하며, 정확한 위치는 공사감독자와 협의하여 결정한다.

5.2. 자재

5.2.1. 자재규격

5.2.1.1. 전선관 및 부속품은 특수한 것을 제외하고 아래의 규격에 적합 또는 동등 이상의 성능의 것으로 하여야 한다.

- (1) 경질비닐 전선관 KSC - 8431
- (2) 커플링 (경질비닐 전선관용) KSC - 8433
- (3) 코넥터 (경질비닐 전선관용) KSC - 8434
- (4) 박스 및 커버 (경질비닐 전선관용) KSC - 8436
- (5) 경질비닐전선관용 부속품 통척 KSC - 8437
- (6) 캡 (경질비닐 전선관용) KSC - 8440
- (7) 합성수지제 횡(가요) 전선관 KSC - 8454
- (8) 합성수지제 횡(가요) 전선관 부속품 KSC - 8456

5.2.1.2. 사용전선관의 재질은 설계도에 의한다.

5.2.1.3. 전선관용 부속품은 KS 규격에 적합하여야 하며 별도 지시가 없는 박스류에는 박스커버를 사용하여야 한다.

5.2.1.4. 전선관의 부품은 관의 재질에 동등한 품질을 사용하여야 한다.

5.2.1.5. 관의 굵기는 설계도면에 따른다.

5.2.1.6. 합성수지제 가요전선관(CD관)의 구조

- (1) CD관의 관축에 대하여 직각으로 절단하였을 때 단면이 원형이어야 한다.
- (2) CD관의 내면은 매끈하고, 전선 피복을 손상시킬 만한 결함이 없어야 한다.

5.2.1.7. 합성수지제 가요전선관(CD관)의 부속품

- (1) 배관과 연결 시 이탈되지 않도록 잠금장치가 되어 있어야 한다.

5.3. 시공

5.3.1. 합성 수지관 시공

5.3.1.1. 배관

- (1) 합성수지배관은 중량물의 압력 또는 심한 기계적 충격을 받는 장소에 시설하여서는 안된다. 다만, 적당한 방호장치를 시설한 경우에는 예외로 한다.⁹⁾
- (2) 합성수지관 배선의 배관 및 박스는 다음의 기준에 의해 시공한다.
 - ① 합성수지관을 노출로 설치하는 경우에는 주위의 온도변화에 의한 신축재해 방지를 위하여 신축방지장치를 설치한다.
 - ② 콘크리트 내에 집중배관하여 건물의 강도를 감소시키지 않도록 하고 3개 이상의 배관이 한데 묶여서 동일 방향으로 배관되는 일이 없어야 하며, 가능한 25mm 이상을 서로 이격하여 배관한다.
 - ③ 콘크리트 내에 매설하는 배관은 가능한 한 철근을 따라가면서 배관하고 벽 내에서는 가능한 한 수직배관으로 하며 수평배관을 피하도록 한다.
- (3) 합성수지관의 끝 부분은 매끈하게 하여 전선의 피복이 손상될 우려가 없는 것으로 한다.

5.3.1.2. 관 및 부속품의 연결과 지지¹⁰⁾

- (1) 합성수지관 상호 또는 합성수지관과 기타 부속품과의 연결이나 지지는 견고하게, 그리고 건축 구조물에 확실하게 지지한다.
- (2) 합성수지관을 새들 등으로 지지하는 경우는 그 지지점간의 거리를 1.5m이하로 하고 그 지지점은 관의 끝, 관과 박스의 접속점 및 관

9) 전기설비기술기준의 판단기준(전기설비) 183조

10) 전기설비기술기준의 판단기준(전기설비) 183조

상호 접속점에서 가까운 곳에 시설하여야 한다.

- (3) 합성수지관 상호 및 관과 박스는 접속 시에 삽입하는 깊이를 관 바깥지름의 1.2배(접착제를 사용할 경우는 0.8배) 이상으로 하고 삽입접속으로 견고하게 접속하여야 한다.
- (4) 불연성의 조립식 건물 등에서 공사상 부득이하게 합성수지관 및 폴박스를 건조한 장소에서 불연성의 조영재에 견고하게 시설할 경우는 관과 폴박스 상호의 기계적 고정을 생략할 수 있다.

5.3.1.3. 관 단에서의 전선의 보호

합성수지관 배선에 사용하는 경질비닐관의 끝 부분에는 전선의 인입 또는 교체시에 전선의 피복이 손상되지 않도록 시설한다.

5.3.1.4. 콘크리트 매입 배관시의 유의사항¹¹⁾

- (1) 콘크리트 내에 매입되는 배관은 결속선으로 철근 등에 고정하여 콘크리트 타설 시 움직이지 않도록 한다.
- (2) 전선관을 콘크리트 슬래브 내에 설치할 때에는 관의 바깥지름이 슬래브 두께의 1/3 이내가 되도록 하여야 하며, 전선관의 호칭관경이 36mm 이상인 것은 원칙적으로 슬래브 내에 설치할 수 없으나(슬래브 두께가 전선관 외경의 3배 이상인 경우는 제외) 불가피할 경우에는 구조적 결함이 없도록 충분히 검토하여 시공도를 작성한 후 공사감독자의 사전승인을 얻은 후 시공하여야 한다.
- (3) 전선관은 상부와 하부 철근 중간에 위치하도록 설치하여야 하며, 전선관 설치시 철근과 철근을 결속한 결속선을 끊거나, 철근받침을 제거하여서는 안된다.
- (4) 2개 이상의 전선관을 콘크리트 구조 부속재에 설치할 경우에는 서로의 간격을 최소 25mm 이상으로 분리한다.
- (5) 전선관을 수평으로 배열할 경우에는 30mm 이상의 이격거리를 주어야 한다.
- (6) 전선관 양단은 콘크리트 등의 불순물과 우천 시 빗물 등이 유입하지 못하도록 공사시 플러그 등으로 막아야 하며, 전선관 연결부위 등으로 콘크리트가 새어 들어가지 않도록 조치하여야 한다.

11) 건축 관련 시방서, 기술기준 검토 필요

5.3.1.5. 노출배관

노출배관 시 1.5m 이내마다 전선관을 고정하여야 한다. 다만, 관과 박스와의 접속점에는 0.3m 이내에서 전선관을 고정하여야 한다.

5.3.1.6. 전선¹²⁾

합성수지관내에는 전선에 접속점이 없도록 한다.

5.3.1.7. 접지¹³⁾

합성수지관에 금속제 박스를 사용할 때에는 접지공사를 하여야 한다.

5.3.2. 합성수지제 가요전선관(CD관) 시공기준

5.3.2.1. 배관

- (1) 합성수지제 가요전선관(CD관)은 과도한 처짐이 있을 경우 피복두께 부족, 하부 콘크리트 채움부실로 공극이 발생하는 등의 문제점이 있으므로 과도한 처짐이 발생되지 않도록 결속선으로 철근에 결속하여야 한다.
- (2) 합성수지제 가요전선관(CD관) 공사는 열적 영향을 받을 우려가 있거나 기계적 충격에 의한 외상을 받기 쉬운 장소를 피하여야 한다.
- (3) 합성수지제 가요전선관(CD관) 공사는 전용의 금속제관 또는 덕트에 수납하여 시설하는 경우 외에는 직접 콘크리트에 매입하여 시설하여야 한다.
- (4) 커터 또는 전공 나이프로 관측에 대하여 직각으로 절단하여야 한다.
- (5) 관의 곡률반경은 관내경의 6배 이상¹⁴⁾을 표준으로 하여야 한다.
- (6) 슬래브에 집중 배관시에는 건물의 강도를 감소시키지 않도록 하여야 하며, 콘크리트가 배관주위에 잘 타설되도록 관 상호 간격을 적절히 벌려주어야 한다.
- (7) 콘크리트 타설과 진동 시 자재의 손상 가능성을 줄이기 위해 벽내 횡배관은 가능한 최소화 하여야 한다.

12) 전기설비기술기준의 판단기준 제183조

13) 전기설비기술기준의 판단기준 제183조

14) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준 제28조

- (8) 벽내 횡으로 하는 배관은 콘크리트 타설시의 중량에 따라 충격을 받기 쉬우므로 보조철근을 사용하여 철근에서 떨어지지 않도록 배관하며 결속선으로 견고하게 결속하여야 한다.
- (9) 콘크리트 타설시에 관이 위로 뜨는 것을 방지하기 위하여 슬래브에 지지결속을 하여야 한다. 또한 박스의 가까운 곳이나, 접속부 및 굴곡부에는 배관이 움직이지 않도록 충분히 지지결속을 하여야 한다.
- (10) 배관 교차부분은 밝거나 하중에 의한 관의 찌그러짐이 발생할 우려가 있으므로 철근의 복근 부위를 피하여 교차배관 하여야 한다. 교차되는 전선관은 보생등으로 인한 압축의 영향 등을 받을 수 있으므로 무게가 부분적으로 비껴지도록 교차 배관하여야 한다.
- (11) 이중근에서 상부, 하부 철근이 교차되는 곳은 철근에 의하여 압축받는 것을 방지하기 위하여 교차철근에서 떨어지게 배관하여야 한다.
- (12) 슬래브에서 옹벽으로 인입하는 경우 벽체 중앙으로 배관되도록 결속선으로 슬래브측과 옹벽측 철근에 견고하게 결속하여야 한다. 특히 노말부분은 지나치게 휘어지지 않도록 하고 완전한 지지결속이 이루어지도록 하여야 한다.
- (13) 결속선은 0.9~1.2mm 바인드선을 사용하여야 한다.

5.3.2.2. 배관공사시 주의사항

- (1) 중량물의 압력 또는 현저한 기계적 충격을 받지 않도록 시설하여야 한다.
- (2) 슬래브 강도를 저하시키는 집중배관은 하지 않아야 한다.
- (3) 관을 구부릴 경우, 관을 심하게 변경시키지 않아야 한다.
- (4) 철근 용접시 불꽃으로 배관재를 변형 및 손상으로 인한 하자 발생 우려가 있으므로 철근 작업 완료 후에 배관하여야 한다.
- (5) 옹벽 내 매입박스에 다수의 배관재가 접속될 경우 콘크리트 타설 시 박스와 배관이 분리되고 묶음배관으로 콘크리트 충전 불량이 없도록 배관시 관과의 상호 이격거기를 30mm 이상 유지하며 배관에 장력이 가해지지 않도록 여유 있게 배관하여야 한다.
- (6) 슬래브 콘크리트가 완료된 부위에서 작업자가 불을 피울 경우 배관재의 변형이 올 수 있으므로 이를 금지하여야 한다.

- (7) 슬래브 배관 후 콘크리트 타설 시 배관재가 바이브레이터에 접촉될 경우 손상 및 변형의 우려가 있으므로 지지 및 결속을 충분히 하여야 하며 특히 횡배관의 경우 보조철근을 사용지지 및 결속을 하여야 한다.
- (8) 콘크리트 타설 시 박스 주위나 집중배관 부분은 콘크리트를 먼저 타설하여 전선관을 보호함이 바람직하다.

5.3.2.3. 합성수지제 가요전선관(CD관)의 구조

- (1) CD관의 관축에 대하여 직각으로 절단하였을 때 단면이 원형이어야 한다.
- (2) CD관의 내면은 매끈하고, 전선 피복을 손상시킬 만한 결함이 없어야 한다.

6. 금속가요전선관

6.1. 일반사항

6.1.1. 관련시방절

이 공사와 관련이 있는 사항중 이 시방서에서 언급된 것 이외의 사항은 다음 시방서의 해당 사항에 따른다.

6.1.1.1. 관로 및 배관공사

6.1.1.2. 박스 및 박스커버

6.1.1.3. 배선공사

6.1.1.4. 구내접지공사

6.1.2. 참조규격

다음 규격은 이 절에 명시되어 있는 범위 내에서 이 절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

6.1.2.1. 한국산업규격(KS)

(1) KS C 8422 금속제 가요전선관

(2) KS C 8459 금속제 가요전선관용 부속품

6.1.3. 제출물

수급인은 다음의 정보통신설비공사 총칙의 제출물 규정에 따라 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

6.2. 자재

6.2.1. 금속제 가요전선관

6.2.1.1. 금속제 가요전선관 및 부속품은 아래 규격에 적합한 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용하여야 한다.

(1) 이중 천정인 경우 천정 슬래브에 위치한 박스와 통신설비와의 연결 전선관

① 전선관 : KS C 8422의 제1종 금속제 가요전선관 비방수형, 관경 16mm

- ② 커플링, 커넥터, 절연붓상 : KS C 8459의 제1종 금속제 가요전선관 부속품
- (2) 기계실, 공조실 등에 설치된 전동기와 금속제 전선관 말단 부분의 연결 전선관
 - ① 전선관 : KS C 8422의 제2종 금속제 가요전선관 방수형
 - ② 커플링, 커넥터, 절연붓상 : KS C 8459의 제2종 금속제 가요전선관 부속품 (커넥터도 나사조임형의 방수형으로 한다)

6.3. 시공

6.3.1. 배관¹⁵⁾

- 6.3.1.1. 금속제 가요전선관 배선은 외상을 받을 우려가 있는 장소에 시설하지 않는다. 단, 적당한 방호장치를 시설하는 경우에는 예외로 한다.
- 6.3.1.2. 1종 금속제 가요전선관은 노출장소 또는 점검 가능한 은폐장소로서 건조한 장소에서 사용하는 것에 한하여 사용할 수 있다.
- 6.3.1.3. 금속제 가요전선관 및 그 부속품의 끝부분은 매끈하게 하여 전선의 피복이 손상될 우려가 없도록 한다.
- 6.3.1.4. 2종 금속제 가요 전선관을 구부리는 경우의 시설은 다음 각 호에 의한다.
 - (1) 노출장소 또는 점검 가능한 은폐장소에서 관을 시설하고 제거하는 것이 자유로운 경우에는 곡률반경을 2종 금속제 가요 전선관 안지름의 3배 이상으로 한다.
 - (2) 노출장소 또는 점검 가능한 은폐장소에서 관을 시설하고 제거하는 것이 부자유하거나 또는 점검이 불가능할 경우에는 곡률 반지름을 2종 금속제 가요전선 관경의 6배 이상으로 한다.
 - (3) 1종 금속제 가요 전선관을 구부릴 경우의 곡률 반지름은 관 안지름의 6배 이상으로 한다.
 - (4) 샤프벤드(sharpbend)는 사용하지 않는다.

15) 내선규정 2235-5, 전기설비기술기준의 판단기준 제186조

6.3.2. 금속제 가요전선관의 설치¹⁶⁾

- 6.3.2.1. 금속제 가요전선관 및 그 부속품은 기계적, 전기적으로 완전하게 연결하고 또한 적당한 방법으로 건축구조물 등에 확실하게 지지한다.
- 6.3.2.2. 가요전선관의 상호 접속은 커플링으로 하여야 한다.
- 6.3.2.3. 금속제 가요전선관과 박스 또는 캐비닛과의 접속은 접속기로 접속한다.
- 6.3.2.4. 금속제 가요전선관을 금속관 배선, 금속몰드 배선 등과 연결하는 경우에는 적당한 구조의 커플링, 접속기 등을 사용하고 양자를 전기적, 기계적으로 완전하게 접속한다.
- 6.3.2.5. 금속제 가요전선관 끝 부분에는 정보통신용 케이블 및 전선의 인입 또는 교체 시에 정보통신용 케이블 및 전선의 피복이 손상되지 않도록 시설한다.
- 6.3.2.6. 금속제 가요전선관 내에는 정보통신용 케이블 및 전선에 접속점이 없도록 하여야 하며 정보통신 관로임을 인지할 수 있도록 인식표를 부착하여야 한다.
- 6.3.2.7. 금속제 가요 전선관을 새들 등으로 지지하는 경우의 지지점간의 거리는 다음 표에 따라야 한다. 단, 공사상 부득이한 경우에는 금속제 가요 전선관을 지지하지 않아도 된다.
- 6.3.2.8. 금속제 가요전선관 내에는 정보통신용 케이블 및 전선에 접속점이 없도록 한다.¹⁷⁾

시 설 의 구 분	지지점간의 거리[m]
건축구조물의 옆면 또는 아래면에 수평방향으로 시설한 것	1 이하
사람이 접촉될 우려가 있는 것	1 이하
금속제 가요 전선과 상호 및 금속제 가요 전선관과 박스 기구와의 접속개소	접속개소에서 0.30이하
기 타	2 이하

16) 내선규정 2235-6, 전기설비기술기준의 판단기준

17) 전기설비기술기준의 판단기준 제186조

6.3.3. 아우트렛박스류의 설치

아우트렛박스류의 설치는 관로 및 배관공사의 박스 및 박스커버 공사의 규정에 따라 시설한다.

6.3.4. 풀박스 및 접속함의 부착

풀박스 및 접속함의 부착은 관로 및 배관공사의 풀박스 공사 항의 규정에 따라 시설한다.

6.3.5. 접지

금속제 가요전선관 및 부속품은 구내접지설비 규정에 의하여 접지하여야 하며, 다만 길이가 4m 이하의 가요전선관을 시공하는 경우에는 하지 않는다.

7. 케이블 트레이

7.1. 일반사항

7.1.1. 관련 시방절

이 공사와 관련이 있는 사항중 이 시방서에서 언급된 것 이외의 사항은 다음 시방서의 해당 사항에 따른다.

7.1.1.1. 배선공사

7.1.1.2. 구내접지공사

7.1.2. 참조규격

다음 규격은 이 절에 명시되어 있는 범위내에서 이 절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

7.1.2.1. 한국산업규격(KS)

- (1) KS D 0201 용융 아연 도금 시험방법
- (2) KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
- (3) KS D 6759 알루미늄 및 알루미늄 합금 압출 형재
- (4) KS D 8301 알루미늄 및 알루미늄 합금의 양극 산화 피막
- (5) KS D 8308 용융 아연 도금

7.1.3. 제출물

수급인은 다음의 정보통신설비공사 총칙의 제출물 규정에 따라 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

7.1.3.1. 자재 공급 전 제출물

- (1) 제품자료
- (2) 케이블 트레이 및 부속품 재질, 치수, 형태 등 제반사항과 기술자료 및 설치 지침서

7.1.3.2. 시험성적서

시방규정에 의하여 시험을 하도록 되어 있는 품목의 시험성적서를 자재 반입시 공사감독자에게 제출하여야 한다.

7.1.3.3. 시공상태 확인서

시공상태 확인규정에 의해 확인을 받도록 되어 있는 항목에 대하여 현장대리인의 사전 현장 점검 후 서명 날인한 시공상태 확인서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

7.2. 자재

7.2.1. 케이블 트레이

7.2.1.1. 케이블 트레이의 유형

(1) 사다리형 케이블 트레이

길이 방향의 양 옆면 레일을 2방향의 격자로 연결 조립된 구조물

(2) 바닥 밀폐형 케이블 트레이

일체식 또는 분리식 직선방향 옆면 레일에서 바닥에 통풍구가 없는 조립금속구조

(3) 바닥 통풍형 케이블 트레이

일체식 또는 분리식 직선방향 옆면 레일에서 바닥에 통풍구가 있는 조립금속구조

7.2.1.2. 재질 및 두께

(1) 철재 용융아연도금 트레이

- ① 케이블 트레이 제작 후 KS D 8308에 의하여 용융 아연도금을 실시하여야 한다.
- ② 단, 볼트 및 너트는 제작자 자체 규격으로 하되 녹이 쓸지 않는 재질을 사용하여야 한다.

(2) 알루미늄 트레이

- ① 케이블 트레이에 사용되는 재질은 KS D 6759(알루미늄 합금 압출형재), KS D 8301(알루미늄 및 알루미늄의 양극 산화 피막 처리)에 적합하거나 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용하여야 한다. 알루미늄 트레이의 재질은 KS D 6759 알루미늄 합금 압출형재에 적합한 제품에 KS D 8301알루미늄 및 알루미늄의 양극 산화 피막 처리한 제품이어야 한다.

7.2.2. 사이드레일(Side Rail)과 링(Rung)의 결합은 용접(Welding), 탭(Tapping), 나사못(Screw), 리벳(Riveting) 및 압축접속으로 하며, 외부압력 및 충격 등으로 인한 결합부위의 풀림이나 뒤틀림이 없도록 하여야 한다.

7.2.3. 트레이의 규격은 설계 도면에 따른다.

7.2.4. 케이블트레이 및 부속재 선정¹⁸⁾

- 7.2.4.1. 수용된 모든 전선을 지지할 수 있는 적합한 강도의 것이어야 하며, 케이블 트레이의 안전율은 1.5 이상으로 하여야 한다.
- 7.2.4.2. 지지대는 케이블트레이 자체하중과 포설된 케이블의 하중을 충분히 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다.
- 7.2.4.3. 전선 및 케이블의 피복 등을 손상시킬 돌기 등이 없이 매끈하여야 한다.
- 7.2.4.4. 금속재의 것은 적절한 방식처리를 한 것이거나 내식성 재료의 것으로 한다.
- 7.2.4.5. 배선의 방향 및 높이를 변경하는데 필요한 부속재 기타 적당한 기구를 갖춘 것으로 한다.
- 7.2.4.6. 비금속재 케이블 트레이는 난연성 재료로 한다.
- 7.2.4.7. 알루미늄 트레이의 접속부에는 신축이음매(Expansion connector)를 적용하여 온도변화에 따른 트레이 신장에 대비하여야 한다.

7.2.5. 품질관리

7.2.5.1. 자재 품질관리

(1) 시험

- ① 케이블 트레이의 용융아연도금 시험은 재질 종류별 1건씩 KS D 0201의 규정에 의하여 공인시험기관의 시험을 실시하여야 한다. 다만, KS 표시품 등인 경우에는 시험을 생략한다.

7.2.5.2. 반입 자재 검수

- (1) 수급인은 자재 현장 반입 전에 공사감독자의 검수를 받고 반입하여야 한다.
- (2) 검수 항목은 규격, 구조 등의 육안 검사 및 성능에 대한 시험 성적서 확인으로 한다.

18) 전기설비기술기준의 판단기준 제194조

7.3. 시공

7.3.1. 시설장소의 제한

케이블 트레이 배관은 옥내의 건조한 장소로서 노출장소, 점검 가능한 은폐장소에 한하여 시설할 수 있다.

7.3.2. 사용전선

케이블 트레이에 사용되는 전선은 연피케이블, 알루미늄피 케이블 등 난연성 케이블, 기타 케이블 또는 금속관 혹은 합성수지관 등에 넣은 절연전선을 사용하여야 한다.

7.3.3. 동일 케이블 트레이에 시설할 수 있는 다심케이블의 수¹⁹⁾

7.3.3.1. 내부깊이 150mm 이하의 사다리형 또는 편칭형 케이블 트레이 안에 다심 제어용 케이블 또는 다심 신호용 케이블만을 넣는 경우에는 모든 케이블의 단면적의 합계는 케이블 트레이의 내부 단면적의 50% 이하로 한다. 이 경우 내부 깊이가 150mm를 초과하는 트레이의 경우에는 트레이의 내부단면적 계산 시 깊이를 150mm로 하여 계산한다.

7.3.3.2. 내부깊이 150mm 이하의 바닥밀폐형 케이블 트레이에 제어용 또는 신호용 다심케이블만을 시설하는 경우에 이들 케이블의 단면적의 합계는 케이블 트레이의 내부 단면적의 40% 이하로 한다. 이 경우 내부 깊이가 150mm를 초과하는 트레이의 경우에는 트레이의 내부단면적 계산 시 깊이를 150mm로 하여 계산한다.

7.3.4. 케이블트레이 시공²⁰⁾

7.3.4.1. 트레이의 현장 가공시 용접 및 열가공은 되도록 피해야 하며 커넥터, 볼트, 너트, 크램프 등을 사용하여 기계적 및 전기적으로 완전하게 결합시켜야 한다.

7.3.4.2. 트레이가 마루 또는 벽을 관통하는 경우에는 관통 부분에서 트레이를 접속해서는 안 된다.

19) 전기설비기준의 판단기준 제194조

20) 전기설비기준의 판단기준 제194조

- 7.3.4.3. 트레이의 방향 전환은 수평 및 수직엘보를 사용하고, 분기할 경우에는 T 또는 크로스를 사용하여야 한다. 또한 폭이 큰 트레이와 작은 트레이의 연결은 레듀사를 사용하여야 한다.
 - 7.3.4.4. 트레이는 아연도금 또는 녹이 쓸지 않는 볼트와 너트로 고정하여야 한다.
 - 7.3.4.5. 트레이 몸체간 연결 부분 양쪽에는 접지띠로 연결하여 전기적으로 완전하게 접속하여야 한다.
 - 7.3.4.6. 케이블이 직접 외부로부터 손상될 우려가 있는 곳에 트레이를 시설할 경우에는 방호 커버를 설치한다.
 - 7.3.4.7. 트레이가 천정 또는 벽면에 설치될 경우에 그 지지는 자체 중량과 수용되는 케이블의 중량에 충분히 견디도록 행거와 벽 자체 브래킷을 선정한다.
 - 7.3.4.8. 케이블 트레이는 전력용, 제어 및 정보통신 케이블용으로 구분하여 시설하며, 전력용 케이블 트레이에는 제어용 및 정보통신용 케이블을 함께 배선하지 못한다.
 - 7.3.4.9. 케이블이 케이블 트레이 계통에서 금속관, 합성수지관 등 또는 함으로 옮겨가는 개소에는 케이블에 압력이 가하여지지 않도록 지지하여야 한다.
- 7.3.5. 트레이 내의 차폐장치 시설
- 7.3.5.1. 트레이가 소방법이 정하는 방화 구획을 통과하는 경우에는 방화 구획 부분의 트레이 내부에는 불연성의 물질로 차폐하여야 한다.
- 7.3.6. 완전한 계통의 구성
- 7.3.6.1. 케이블 트레이의 현장에서의 굴곡과 변경은 케이블 트레이 계통의 전기적 연속성 및 케이블의 지지가 완전하게 유지되도록 하여야 한다.
- 7.3.7. 케이블 트레이의 설치
- 7.3.7.1. 케이블 트레이의 설치는 케이블을 설치하기 전에 완료하여야 한다.

7.3.8. 지지대

7.3.8.1. 지지대는 케이블 트레이 계통에서 전선관이나 다른 외함으로 인입되는 곳에서 케이블에 응력이 걸리지 않도록 지지대를 설치한다.

7.3.9. 덮개

7.3.9.1. 추가적인 보호가 요구되는 트레이에서 필요한 보호용의 덮개나 외함은 케이블 트레이의 재질과 같은 재질로 하여야 한다.

7.3.10. 접지

7.3.10.1. 접지 저항값은 100Ω 이하로 하여야 한다.

8. 덕트 공사

8.1. 일반사항

8.1.1. 적용범위

이 시방서는 정보통신설비의 금속덕트공사에 적용한다.

8.1.2. 설치기준²¹⁾

업무용건축물로서 구내선이 7.5m를 넘는 실내(고정된 벽 등으로 반영구적으로 구분된 장소)에는 다음 각 호와 같이 바닥덕트 또는 배관을 설치하여야 한다.

8.1.2.1. 바닥덕트 또는 배관은 실내의 용도와 규모를 고려하여 성형 또는 망형 등으로 설치하여야 한다.

8.1.2.2. 바닥덕트 또는 배관의 매구간 교차점 또는 완곡부에는 각 1개씩의 실내접속함을 설치하여야하며 실내접속함의 간격은 7.5m 이내가 되도록 하여야 한다. 다만, 직선관로로서 선로작업에 지장이 없는 경우에는 간격을 12.5m 이내로 할 수 있다.

8.1.2.3. 접속함 및 인출구는 상면에 돌출되거나 침수되지 않도록 설치하여야 한다.

8.1.3. 참조규격

다음 규격은 이절에 명시되어 있는 범위 내에서 이절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

8.1.3.1. 한국산업규격(KS)

(1) KS D 3602 강제갑판

8.1.4. 제출물

8.1.4.1. 다음 사항을 제출한다.

(1) 도금 관련 시험성적서 등

(2) 시공 상세도면

21) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준 제28조

8.1.4.2. 상세 도면은 해당 공정에 따라 감독자가 요청 또는 정밀 시공이 필요한 부분에 한하여 작성한다.

8.1.5. 보관 및 취급

8.1.5.1. 자재 및 부속품은 적재 틀과 보관대를 설치하여 규격별로 분리 보관하며, 부식·변질되지 않도록 보관 및 취급한다.

8.1.5.2. 적재 보관 시 무리한 쌓음, 겹쳐 놓기는 피하여 휨이나, 뒤틀림이 생기지 않도록 한다.

8.1.5.3. 현장에서 던지거나 낙하로 인하여 변형되지 않도록 주의한다.

8.1.5.4. 운반 시 제품에 손상이 없도록 견고하게 품목별로 포장한다.

8.2. 자재

8.2.1. 일반사항

8.2.1.1. 덕트의 종류와 크기는 설계도에 따른다.

8.2.2. 재질 및 두께²²⁾

8.2.2.1. 제작에 사용되는 강판은 KS 해당 규격에 적합한 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용한다.

8.2.2.2. 덕트의 안쪽면 및 외면은 방청을 위하여 도금 또는 도장을 해야 하며, KS D 3602 강제압판(SDP3²³⁾)에 적합한 것은 제외한다.

8.2.2.3. 부속자재 지지금구류는 행거에 사용되는 인서트, 행거볼트, U 채널 및 세트앵커의 규격 및 재질은 설계도면에 의한다.

8.2.2.4. 덕트의 판 두께는 아래의 표에서 정한 값 이상이어야 한다.

8.2.2.5. 부속품의 판 두께는 1.6mm 이상이어야 한다.

22) 전기설비기술기준의 판단기준 제191조

23) KS기호. S-Steel, D-Declc, P-Plate

덕트의 최대 폭	덕트의 판 두께
150mm 이하	1.2mm
150mm 초과 200mm 이하	1.4mm (KS D 3602 강제갑판 중 SDP2, SDP3 또는 SDP2G에 적합한 것은 1.2mm)
200mm 초과하는 것	1.6mm

8.3. 시공

8.3.1. 일반사항²⁴⁾

- 8.3.1.1. 덕트를 설치할 경우에는 향후 증설을 고려하여 여유 공간을 확보한다.
- 8.3.1.2. 바닥덕트 또는 배관은 실내의 용도와 규모를 고려하여 성형 또는 망형 등으로 설치하여야 한다.
- 8.3.1.3. 바닥덕트 또는 배관의 매구간 교차점 또는 완곡부에는 각 1개씩의 실내접속함을 설치하여야 하며, 실내접속함의 간격은 7.5m 이내가 되도록 하여야 한다. 다만, 직선관로로서 선로작업에 지장이 없는 경우에는 간격을 12.5m 이내로 할 수 있다
- 8.3.1.4. 접속함 및 인출구는 상면에 돌출되거나 침수되지 않도록 설치하여야 한다.
- 8.3.1.5. 덕트는 선로를 용이하게 수용할 수 있는 구조와 유지·보수를 위한 충분한 공간을 갖추어야 하며, 수직으로 설치된 덕트의 주변에는 선로의 포설, 유지 및 보수의 작업을 용이하게 할 수 있는 디딤대 등을 설치하여야 한다.
- 8.3.1.6. 덕트의 내부에는 선로의 포설에 필요한 선로 받침대를 60cm 내지는 150cm의 간격으로 설치하여야 한다. 다만, 선로용 배관을 따로 설치하는 경우에는 그러하지 않는다.

24) 접지설비 · 구내통신설비 · 선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준 제28조

8.3.1.7. 덕트의 내부에는 유지·보수 작업용 조명 또는 전기콘센트가 설치되어야 한다. 다만, 바닥 덕트의 경우에는 그러하지 않는다.

8.3.2. 매설방법²⁵⁾

8.3.2.1. 덕트 상호 및 덕트와 박스 또는 인출구와 접속은 견고하게 접속하여야 한다.

8.3.2.2. 덕트 및 박스 기타 부속품은 물이 고이는 부분이 없도록 시설하여야 한다.

8.3.2.3. 박스 및 인출구는 플로어면에서 돌출하지 않도록 시설하고 물이 스며들지 않도록 밀봉하여야 한다.

8.3.2.4. 덕트의 끝부분은 막아야 한다.

8.3.2.5. 접속함 간의 덕트는 일직선상에 시설하는 것을 원칙으로 한다.

8.3.3. 접지

8.3.3.1. 접지 저항값은 100Ω 이하로 하여야 한다.

25) 전기설비기술기준의 판단기준 제190조

9. 박스 및 박스 커버

9.1. 일반사항

9.1.1. 적용범위

이 시방서는 정보통신공사의 박스 및 커버, 기타 자재의 공사에 대하여 적용한다.

9.1.2. 참조규격

다음 규격은 이 절에 명시되어 있는 범위내에서 이 절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다

9.1.2.1. 한국산업규격(KS)

- (1) KS C 8436 합성 수지제 박스 및 커버
- (2) KS C 8437 경질 비닐 전선관용 부속품
- (3) KS C 8438 금속제 전선관류의 부속품 통칙
- (4) KS C 8458 금속제 박스 및 커버(전선관용)
- (5) KS M 6030 방청도료
- (6) KS M 6020 유성도료

9.2. 자재

9.2.1. 자재기준

9.2.1.1. 박스 및 커버

- (1) 경질비닐제 박스 및 커버는 KS C 8436에 의하여 적합한 것으로 한다.
- (2) 경질비닐제 박스 및 커버의 크기는 설계도서에 의한다.
- (3) 금속제 박스 및 커버는 KS C 8458의 규격에 적합한 것으로 한다.
- (4) 금속박스 및 커버의 크기는 설계도서에 의한다.

9.2.2. 아웃렛 박스류

9.2.2.1. 조명기구, 전화·TV Unit, 점멸기 등의 부착위치에는 아웃렛 박스, 콘크리트 박스, 스위치 박스 등을 사용하여야 한다. 다만,

노출된 인하배선의 말단 또는 이와 유사한 경우에는 목대를 사용할 수 있다.

- 9.2.2.2. 박스는 충분한 용적을 가지는 것을 선정하여야 한다.
- 9.2.2.3. 아웃렛 박스에는 조명기구의 프렌지 등으로 감싸는 경우를 제외하고는 덮개를 부착하여야 한다.
- 9.2.2.4. 콘크리트의 천장에 매입하는 경우는 콘크리트 박스를 사용하는 것을 원칙으로 한다.
- 9.2.2.5. 박스에 이미 뚫어진 불필요한 구멍은 적절한 방법으로 메워야 한다.

9.3. 시공

9.3.1. 시공기준

9.3.1.1. 배관용 박스

- (1) 배관용 박스의 설치높이는 설계도면에 따른다.
- (2) 배관용 박스는 전선관 입출방향 및 수량에 따라 다음과 같이 사용하여야 한다.
 - ① 천장슬래브 매입 전선관 3개까지 입출시 : 콘크리트 8각
 - ② 천장슬래브 매입 전선관 4개 이상 입출시 : 콘크리트 4각
 - ③ 천장슬래브 매입 전선관 2개 동일방향 입출시 : 콘크리트 4각
 - ④ 벽체 매입시 : 아웃렛 4각(말단용은 스위치 1개용)
 - ⑤ 벽체매입 동일방향 3분기 입출시: 스위치 2개용
 - ⑥ 박스 철커버는 건축 마감면에 일치시켜야 한다.

9.3.2. 공통사항

9.3.2.1. 아울렛 박스류의 설치

- (1) 박스는 충분한 용량을 가지는 것을 선정한다.
- (2) 벽식 구조체에 매입되는 각종 박스류 설치는 보강철물을 제작하여 철근 및 거푸집에 견고하게 고정하고 거푸집 해체 후 보강철물이 노출되지 않는 구조로 시공한다.
- (3) 벽 내부에 단열재(두께 30mm 이상)를 설치하는 부분은 연결박스를 설치하여야 한다.

- (4) 옹벽 배관시 박스 보강철물의 고정을 위하여 박스가 설치되는 쪽의 거푸집이 먼저 설치되도록 관련 수급인과 협의하여야 한다.
- (5) 박스는 설치하기 전에 건축물의 마감방법, 마감재료 등을 충분히 이해하여 벽 마감면으로부터 너무 깊이 묻히지 않도록 유의하여야 하며, 매설깊이는 건축 마감면으로부터 2~3mm 정도 이내가 되도록 시공한다.

9.3.2.2. 경질비닐관제 박스

합성수지제 1개의 박스 내에 수용할 수 있는 전선수는 다음표를 참고한다.

박스의 종류	박스의 크기			허용되는 최대전선수				
	가로 세로 (mm)	깊이 (mm)	부피 (㎤)	1.6(mm)	2.0(mm)	5.5(mm ²)	8(mm ²)	14(mm ²)
8각아울렛박스	88	54	302	9	8	7	6	3
4각아울렛박스 얇은형	110	50	508	15	13	12	10	6
4각아울렛박스 깊은형	110	60	584	17	15	14	11	7
아울렛박스 소형	62*90	38	164	5	4	4	3	2
아울렛박스 대형	84*110	60	462	14	12	11	9	5
스위치박스 소형	43*82	36	103	3	2	2	2	1
스위치박스 중형	55*101	36	168	5	4	4	3	2
스위치박스 대형	84*110	60	462	14	12	11	9	5
8각콘크리트박스 얇은형	97	54	265	8	7	6	5	3
8각콘크리트박스 깊은형	97	75	375	11	10	9	7	4

9.3.2.3. 금속제 박스

금속제 1개의 박스내에 수용할 수 있는 전선수는 다음 표를 참고한다.

박스의 종류	박스의 크기			허용되는 최대전선수				
	가로 세로 (mm)	깊이 (mm)	부피 (㎤)	1.6(mm)	2.0(mm)	5.5(mm ²)	8(mm ²)	14(mm ²)
일반용 얇은형	92	44	257	7	7	6	5	3
일반용 얇은형	102	44	413	12	11	10	8	5
일반용 얇은형	119	44	568	17	15	13	11	7
중형4각 깊은형	102	54	511	15	13	12	10	6
대형4각 깊은형	119	54	702	21	19	17	14	8
콘크리트용 8각	95	44	248	7	6	6	5	3
콘크리트용 8각	95	75	449	13	12	11	9	5
콘크리트용 8각	95	100	603	18	16	14	12	7
콘크리트용 중형 4각	102	44	403	12	11	9	8	4
콘크리트용 중형 4각	102	75	701	21	19	17	14	8
콘크리트용 중형 4각	102	100	941	68	25	23	19	11
콘크리트용 대형 4각	119	44	555	16	15	13	11	6
콘크리트용 대형 4각	119	75	965	29	26	23	19	11
콘크리트용 대형 4각	119	100	1,296	39	35	31	26	15

9.3.3. 현장품질관리

9.3.3.1. 시공상태확인

수급인은 아래 항목에 대하여 공사감독자 확인을 받아야 한다.

(1) 시공상태확인 항목

박스 및 커버류의 접지상태

(2) 공사감독자의 확인을 받는 시기

콘크리트 타설 전 박스류의 부착상태를 확인 받은 후 콘크리트 타설이 이뤄지도록 한다.

10. 폴박스

10.1. 일반사항

10.1.1. 적용범위

이 시방은 정보통신공사의 폴박스 공사에 적용한다.

10.2. 자재

10.2.1. 폴박스 및 접속함(Junction Box)

10.2.1.1. 재질 및 도장

- (1) 폴박스의 두께는 설계도면에 따른다.
- (2) 도장은 KS M 5311의 2층에 적합한 광명단은 사용하여 내·외부에 1회를 칠한후, KS M 5312의 1급에 적합한 지정색의 조합페인트를 사용하여 2회를 칠 하여야 한다.

10.3. 시공

10.3.1. 폴박스 시공

- 10.3.1.1. 폴박스의 모양은 설치장소에 적합하여야 하며 규격은 설계도면에 준하여 아연도 철판으로 제작하고 방청도장 후 감독원과 협의 후 지정색을 도장하여야 한다.
- 10.3.1.2. 폴박스 내면의 파이프는 커넥터(로크너트 및 부상)로 마감하여야 한다.
- 10.3.1.3. 천정에 설치되는 수구용 박스는 천정틀 또는 천정틀목에 보강하여 고정하여야 한다.
- 10.3.1.4. 폴박스는 4개소 이상 슬래브에 인서트 등을 취부하여 견고하게 고정하여야 하며 점검용 개구부는 보수유지에 편리하도록 설치되어야 한다.

10.3.1.5. 폴박스과 배관이 연결되는 부위는 배관규격에 맞는 천공기를 사용하여 구멍을 내고 커넥터, 로크너트 및 부싱으로 고정하여야 한다.

10.3.1.6. 폴박스는 접지공사를 하여야 한다.

10.3.2. 폴박스 및 접속함(Junction Box)

10.3.2.1. 전기와 통신시설이 공용하는 폴 박스는 칸막이를 설치하여 배관, 배선 하여야 한다.

10.3.2.2. 폴 박스는 건축구조물에 은폐시키지 않는다. 단, 그 부분을 점검할 수 있는 경우는 예외로 한다.

10.3.2.3. 전선의 교체나 접속은 쉽게 할 수 있도록 주위에 충분한 여유가 있는 장소에 설치한다.

10.3.2.4. 박스 내에 물기가 스며들 우려가 없도록 한다. 다만, 공사상 부득이한 경우는 방수형의 박스를 사용할 수 있다.

10.3.2.5. 정보통신용 케이블 및 전선관의 길이가 30m를 초과하는 경우에는 폴박스를 설치하며 정보통신관로임을 인지할 수 있도록 인식표를 부착하여야 한다.

11. 방화구획 관통부위공사

11.1. 일반사항

11.1.1. 적용범위

본 시방서는 정보통신공사의 방화구획 관통부위공사에 대하여 적용한다.

11.1.2. 참조규격

다음 규격은 이 절에 명시되어 있는 범위내에서 이 절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다

11.1.2.1. 한국산업규격(KS)

KS F 10295-1 건축부재의 내화시험방법·충전시스템 - 제1부: 설비 관통부 충전 시스템

11.1.2.2. 관련법령

국토교통부 고시 '내화구조의 인정 및 관리기준 요건'

11.2. 자재

11.2.1. 자재기준

11.2.1.1. 내화충전재

- (1) 내화충전재는 표준상세도집의 대표구조도면으로 한국산업규격(KS) 「KS F 10295-1 건축부재의 내화시험방법·충전시스템 - 제1부: 설비 관통부 충전 시스템」 및 국토해양부 고시 「내화구조의 인정 및 관리기준요건」의 차염성, 차열성을 만족하여야 한다.

11.3. 시공

11.3.1. 내화구조

방화구획의 바닥슬라브, 벽체 등으로 케이블, 전선관, 트레이, 덕트가 통과 시 관통부위의 내화충전에 사용할 수 있어야 한다.

11.3.2. 설치

- 11.3.2.1. 밀집된 케이블, 배관 틈새를 완벽하게 충전이 가능 하여야 한다.
- 11.3.2.2. 주변구조물의 열팽창 수축에 유연하게 대응하여 균열이 없어야 하고 최적의 기밀성이 유지되어야 한다.
- 11.3.2.3. 케이블, 배관 등의 제거 또는 추가작업이 용이 하여야 한다.
- 11.3.2.4. 방화력 외에 방음, 방습, 방진효과가 있어야 한다.
- 11.3.2.5. 설계도에서 제시한 구조도면에 의거 시험 완료한 구조에 준하여 시공하여야 한다.(내화충전재 재질, 두께 등)
- 11.3.2.6. 이물질이 없어야하며, 시공 후 외관이 깨끗하여야 한다.
- 11.3.2.7. 내화충전재가 RTV형식인 경우 Cell구조가 Sample로 제출한 Cell구조와 비교하여 동등이상이어야 한다.
- 11.3.2.8. 내화충전구조 시험성적서상의 시험조건과 동일한 방법(엑상경화, 사전제작품(PAD))으로 설치 시공하여야 한다. 다만 특수한 관통부로서 감독자가 인정하는 구조는 예외로 한다.
- 11.3.2.9. 본 공사에 있어 원자재 수급의 불능 등 부득이한 경우 감독자가 인정하는 동등이상의 내화성능을 갖는 공법으로 할 수 있다.
- 11.3.2.10. 제출하여 승인된 작업 절차서에 따라서 시공한다.

IV. 정보통신 배선공사

1. 일반배선
2. 동축케이블
3. 꼬임케이블
4. 광섬유케이블

1. 일반배선

1.1. 일반사항

1.1.1. 일반적인 사항 및 공통사항에 포함되어 있는 다른 설비공사의 시방은 각각 당해 시방사항을 적용하며, 그 외는 다음에 의한다.

1.1.1.1. 감독관이 지시하는 장치, 기기 및 재료는 제작 전에 제작도면 또는 견본을 제출하여 그 승인을 받는다.

1.1.1.2. 장치, 기기 및 재료의 선정은 미리 감리원의 승인을 받아 그 검사에 합격된 것을 사용한다.

1.1.1.3. 감독관이 지시하는 시공부위는 미리 시공도를 제출하여 그 승인을 받는다.

1.1.2. 기기 및 기타

각 기기의 형식, 규격, 종류, 수량, 배치, 전기적 특성, 음향적 특성 등은 특기에 표시한다. 특기에 없는 것은 감리원의 지시에 따른다.

1.1.3. 강전류 전선과 통신선은 기술기준 규정에 의한 이격거리를 둔다.

1.2. 자재

1.2.1. 구내 통신선의 배선²⁶⁾

1.2.1.1. 옥내에 설치하는 통신선은 100MHz 이상의 전송대역을 갖는 꼬임 케이블, 광섬유케이블, 동축케이블을 사용하여야 한다.

1.2.1.2. 옥외에 설치하는 선로는 옥외용 꼬임케이블, 옥외용 광섬유 케이블, 동축케이블을 사용하여야 한다.

26) 접지설비 · 구내통신설비 · 선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준 제32조

1.3. 시공

1.3.1. 구내배선 요건²⁷⁾

1.3.1.1. 주거용 구내배선은 다음 각호의 기준에 적합하게 설치되어야 한다.

- (1) 두 개 이상의 공동주택이 하나의 단지를 형성할 때는 국선단자함이 설치된 공동주택에서 각 공동주택별로 구내간선케이블을 설치하여 동단자함에 배선하여야 한다.
- (2) 세대 단자함에서 각 인출구까지는 성형배선 방식으로 하여야 한다.
- (3) 국선단자함에서 세대내 인출구까지 꼬임케이블을 배선할 경우에 구내배선설비의 링크 성능은 100MHz 이상이 전송특성이 유지되도록 하여야 한다. 다만 동단자함이 설치된 경우에는 링크성능 구간은 동단자함에서 세대내 인출구까지로 한다.
- (4) 홈 네트워크설비를 설치하는 경우에는 홈 네트워크 주장치와 홈 네트워크 기기 간에 꼬임케이블, 신호전송용 케이블 등을 사용하여 통신소통에 지장이 없도록 하여야 한다.

1.3.1.2. 업무용 및 기타건축물에 설치하는 구내배선은 다음 각호의 기준에 적합하게 설치되어야 한다.

- (1) 층단자함에서 각인출구까지는 성형배선 방식으로 하여야 한다.
- (2) 층단자함에서 인출구까지 꼬임케이블을 배선할 경우에 구내배선설비의 링크성능은 100MHz 이상의 전송특성이 유지되도록 하여야 한다.

1.3.1.3. 통신용선로, 방송공동수신설비, 홈 네트워크설비 등을 동일 배관에 함께 수용할 경우에는 선로상호간 누화로 인하여 통신소통에 지장이 없도록 하여야 한다.

1.3.1.4. 구내배선에 사용하는 접속자재는 배선케이블 등급과 동등 이상의 제품을 사용하여야 한다.

1.3.1.5. 링크성능 기준은 다음 표와 같다.

27) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준 제33조

□ 동케이블의 링크성능 기준

측정항목	측정값(MHz)	기준값
반사손실(dB)	1	17.0 이상
	16.0	17.0 이상
	100.0	10.0 이상
감쇠(dB)	1.0	2.2 이상
	16.0	9.1 이하
	100.0	24.0 이하
근단 누화손실(dB)	1.0	60.0 이상
	16.0	43.6 이상
	100.0	30.1 이상
근단 누화 전력합 손실(dB)	1.0	57.0 이상
	16.0	40.6 이상
	100.0	27.1 이상
원단 감쇠 대 누화비(dB)	1.0	57.4 이상
	16.0	33.3 이상
	100.0	17.4 이상
원단 감쇠 대 누화비 전력합(dB)	1.0	54.4 이상
	16.0	30.3 이상
	100.0	14.4 이상
전달지연(ns)	10.0	555 이하
전달지연변이(ns)	10.0	50 이하

□ 광섬유케이블의 링크성능기준

- 공동주택 및 업무용 건축물

측정항목	파장(nm)	채널손실
단일모드	1,310	7dB 이하
	1,550	7dB 이하
다중모드	850	13dB 이하
	1,300	9dB 이하

주) 링크성능은 집중구내통신실에서 광섬유케이블의 종단(세대단자함 또는 인출구)까지의 기준임

- 공동주택 외 주거용 건축물 및 기타건축물

측정항목	파장(nm)	채널손실
단일모드	1,310	3.45dB 이하
	1,550	3.45dB 이하

주) 링크성능은 국선단자함에서 광섬유케이블의 종단(세대단자함 또는 인출구)까지의 기준임

1.3.2. 회선 수²⁸⁾

1.3.2.1. 구내통신선로설비에는 다음의 사항에 지장이 없도록 충분한 회선을 확보해야 한다.

- (1) 구내로 인입되는 국선의 수용
- (2) 구내회선의 구성
- (3) 단말장치 등의 증설

1.3.2.2. 상기 규정에 따라 확보하여야 하는 최소 회선은 다음 표와 같다.

28) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정(대통령령 제24445호) 제20조

대상건축물	회선 수 확보기준
1. 주거용건축물	국선단자함에서 세대단자함 또는 인출구 구간까지 단위 세대당 1회선(4쌍 꼬임케이블 기준) 이상 또는 광섬유케이블 2코아 이상
2. 업무용건축물	국선단자함에서 세대단자함 또는 인출구구간까지 각 업무구역(10제곱미터)당 1회선(4쌍 꼬임케이블 기준) 이상 또는 광섬유케이블 2코아 이상

주1) 위 표 1 및 2 외의 건축물은 건축물의 용도를 고려하여 위 회선 수 확보기준을 신축적으로 적용할 수 있다.

주1) 위 표에서 “세대단자함”이란 세대에 인입되는 통신선로 등의 배선을 효율적으로 분배·접속하기 위하여 이용자의 전용공간에 설치되는 분배함을 말한다.

1.3.3. 주거용 건물의 배선원칙²⁹⁾

1.3.3.1. 세대단자함으로부터 각 실별로 최소 1구이상의 인출구를 설치하여야 하며 세대단자함으로부터 각 인출구까지 UTP 4페어이상 또는 동등 이상의 성형배선방식을 원칙으로 한다. 다만 음성전용 서비스용으로 설치되는 경우는 예외로 한다.

1.3.3.2. 침실(방)이 하나인 경우(원룸주택 포함)에도 최소 2구 이상의 인출구를 설치한다.

1.3.3.3. 각 세대별 인입회선은 최소 UTP 4페어 이상으로 인입하며 8페어 이상을 권장한다.

1.3.3.4. 다습한 실내공간 및 실외공간에 인출구를 설치할 경우에는 덮개가 있는 방우용 인출구를 사용한다.

1.3.3.5. 각 인출구에는 8핀 모듈러잭 또는 광케이블용 커넥터를 사용한다.

1.3.3.6. 2개층 이상의 공간으로 구성된 경우에도 그 이용자에 대하여 모든 인출구는 하나의 동일한 세대단자함으로부터 모두 배선된다.

29) 주거용 건물에 대한 구내통신선로설비 TTAS_K0-04.0001_R2

1.3.4. 업무용 건물의 배선원칙³⁰⁾

- 1.3.4.1. 통신단자반으로부터 각 단위면적당(10㎡) 최소 2구이상의 인출구를 설치하여야 하며 통신단자반으로부터 각 인출구까지 UTP 8페어이상 또는 동등 이상의 성형배선방식을 원칙으로 한다. 다만 음성전용 서비스용으로 설치되는 경우는 예외로 한다.
- 1.3.4.2. 각 단위면적별 인입회선은 최소 UTP 8페어 이상으로 인입하며, 광 2코어와 8페어이상의 케이블 인입을 권장한다.
- 1.3.4.3. 다습한 실내공간 및 실외공간에 인출구를 설치할 경우에는 덮개가 있는 인출구를 사용한다.
- 1.3.4.4. 각 인출구에는 8핀 모듈러잭 또는 광케이블용 커넥터를 사용한다.

1.3.5. 시공기준

1.3.5.1. 케이블 압박

- (1) 장력(Tension), 묶음(Cinching) 등에 의한 케이블 압박을 감소시킨다.
- (2) Tie Wrap은 도구를 사용하지 말고 손으로 한다.
- (3) 앵커와 같은 Hanging Support는 케이블 중앙에서 1.5m 이내에 있어야 한다.
- (4) Hanging Support 사이의 케이블 경간에는 케이블의 허용 신장(Tension) 만큼 케이블이 쳐져 있어야 한다.

1.3.5.2. 배선 시 주의사항

- (1) 케이블을 90° 이상 꺾지 말아야 하고 케이블이 뒤틀리지 않도록 한다.
- (2) 케이블의 피복이 찢어지거나 마모되지 않도록 주의한다.
- (3) 케이블 트레이, 배관, 레이스웨이 등에는 케이블이 과도하게 설치(Packing) 되지 않도록 한다.
- (4) 케이블의 처음 구간은 풀링 과정동안 손상되기 쉽기 때문에 손상된 부분은 작업을 끝내기 전에 잘라 내야한다.

1.3.5.3. 케이블 길이기준³¹⁾

- (1) 수평절체 접속부터 인출구/커넥터까지의 케이블 길이는 90m를 초과하지 않아야 한다.

30) 업무용 건물에 대한 구내통신선로설비 TTAS_K0-04.0002_R1

31) 구내통신선로설비 설계 및 설치 TTAS.K0-04.0005_R1, 4.2.2

- (2) 수평절체 접속에서 패치코드와 절체접속 점퍼선으로 사용되는 케이블 길이는 5m를 초과 하지 않아야 한다.
- (3) 업무구역과 통신실내에 연결하는 장비와 패치코드의 길이는 10m 이하로 하며 이 길이는 수평절체 접속과 통신인출구 및 커넥터간의 배선길이 90m 구간에 포함된다.³²⁾
- (4) 패치 케이블과 절체접속 점퍼선은 동작장비와 직접 연결하지 않는다.
- (5) 업무구역 장비까지 지원하기 위한 케이블은 길이가 3m 이하로 하며 업무구역 인출구에 위치한다.
- (6) 모든 케이블에 표찰을 부착해야 한다.³³⁾

1.3.5.4. 케이블 여장³⁴⁾

케이블 통로가 설치될 때 장비 배선 시스템의 변경을 수용할 수 있도록 양쪽 끝에 추가적인 배선여장을 주어야 한다.

- (1) 통신실은 3m, 꼬임페어 케이블은 30cm를 기준으로 한다.
- (2) 전체 케이블 길이의 계산에서 여장을 포함한 수평배선 시스템이 90m 초과하지 않도록 한다.

1.3.5.5. 케이블 관리³⁵⁾

- (1) 케이블의 최대 굴곡반경과 최대 풀링 장력에 대해서는 제조사의 지침을 준수한다.
 - ① 4 Pair 수평 UTP 케이블을 위한 풀링 인장 기준은 110N (11.3Kgf)를 초과해서는 안 된다.
 - ② 수평케이블의 굴곡반경은 케이블 직경의 6배 이상으로 한다.
 - ③ UTP, STP-A의 경우는 케이블 직경의 4배 이상으로 한다.
 - ④ 광화이버를 포함한 꼬임페어는 케이블 직경의 10배나 혹은 4cm 이상으로 한다.
- (2) 케이블을 수직으로 설치 할 경우 지지점간의 거리는 1.5m 이하이어야 한다.
- (3) 케이블 정리시 케이블 타이를 너무 단단히 묶음 처리하면 케이블의 성능을 감소시키므로 유의한다.

32) 구내통신선로설비 설계 및 설치 TTAS.K0-04.0005_R1, 4.5.2

33) 구내통신선로설비 설계 및 설치 TTAS.K0-04.0005_R1, 4.8.8

34) 구내통신선로설비 설계 및 설치 TTAS.K0-04.0005_R1, 4.2.5

35) 구내통신선로설비 설계 및 설치 TTAS.K0-04.0005_R1, 4.6.2

1.3.5.6. 커넥터 종단처리³⁶⁾

- (1) 수평 및 간선케이블은 항상 커넥터와 분리하여 종단되어야 하기 때문에 수평 케이블과 간선케이블간의 연결을 위해 패치코드와 점퍼선을 사용해야 한다.
- (2) 누화를 최소화하기 위하여 접속기자재와의 종단 시 페어의 꼬임의 풀림을 최소화하여야 하며, 길이는 Cat.5의 경우 13mm 이하로 한다.

1.3.5.7. 배선용량³⁷⁾

전선관내 수용 가능한 케이블 수량은 다음 표와 같다.

전선관 규 격	케이블 외경 (지름) cm									
	0.33	0.46	0.56	0.61	0.74	0.79	0.94	1.35	1.58	1.78
16C	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
22C	6	5	4	3	2	2	1	0	0	0
28C	8	8	7	6	3	3	2	1	0	0
36C	16	14	12	10	6	4	3	1	1	1
42C	20	18	16	15	7	6	4	2	1	1
54C	30	26	22	20	14	12	7	4	3	2
70C	45	40	36	30	17	14	12	6	3	3
82C	70	60	50	40	20	20	17	7	6	6
90C	-	-	-	-	-	-	22	12	7	6
104C	-	-	-	-	-	-	30	14	12	7

주1) 배선될 수 있는 케이블의 수는 케이블의 풀링 장력에 의해 제한됨

- 2) 슬래브관, 헤더 덕트, 언더플로어 시스템, 액세스 플로어, 굴곡이 없는 15m 이하 배관에는 적용되지 않음

1.3.6. 이격거리³⁸⁾

1.3.6.1. 가공통신선의 지지물과 가공강전류전선간의 이격거리

- (1) 가공통신선의 지지물은 가공강전류전선사이에 끼우거나 통과하여서는 안된다. 다만, 인체 또는 물건에 손상을 줄 우려가 없을 경우에는 예외로 할 수 있다.
- (2) 가공통신선의 지지물과 가공강전류전선간의 이격거리는 다음과 같다.

36) 구내통신선로설비 설계 및 설치 TTAS.K0-04.0005_R1, 4.6.3

37) 구내통신선로설비 설계 및 설치 TTAS.K0-04.0005_R1, 4.9.6

38) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준 제7조

- 가공강전류전선의 사용전압이 저압 또는 고압일 경우

가공강전류전선의 사용전압 및 종별		이격거리
저 압		30cm이상
고 압	강전류케이블	30cm이상
	기타 강전류전선	60cm이상

- 가공강전류전선의 사용전압이 특고압일 경우

가공강전류전선의 사용전압 및 종별		이격거리
35,000V 이하의 것	강전류케이블	50cm이상
	특고압 강전류절연전선	1m이상
	기타 강전류전선	2m이상
35,000V를 초과하고 60,000V이하의 것		2m이상
60,000V를 초과하는 것		2m에 사용전압이 60,000V를 초과 하는 10,000V마다 12cm를 더한 값 이상

1.3.6.2. 옥내통신선 이격거리³⁹⁾

- (1) 옥내통신선은 300V초과 전선과의 이격거리는 15cm이상, 300V이하 전선과의 이격거리는 6cm이상(애자사용 전기공사시 전선과 이격거리는 10cm이상)으로 하고 도시가스배관과는 혼촉되지 않도록 한다.
- (2) 상기의 규정에도 불구하고 다음의 경우에는 제외한다.
 - ① 옥내통신선이 절연선 또는 케이블이거나 광섬유케이블(전도성 인장선이 없는 것)일 경우(전선 또는 전선관과 접촉이 되지 아니하여야 함)
 - ② 전선이 케이블(캡타이어 케이블을 포함한다)일 경우(옥내통신선과 접촉되지 아니하여야 함)
 - ③ 57V (30W) 이하의 직류 전원을 공급하는 경우
 - ④ 전선(300V이하로서 케이블이 아닌 경우)과 옥내통신선간에 절연성의 격벽을 설치할 때 또는 전선을 전선관(절연성·난연성 및 내수성을 갖춘 것)에 수용하여 설치한 경우
 - ⑤ 통신선과 전선을 별도의 배관에 수용하여 설치하는 경우
- (3) 옥내통신선과 전선을 동일한 관·덕트·함 또는 인출구(이하 "관등"이

39) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준 제23조

라 한다)에 수용할 경우에는 그 관등의 내부에 옥내통신선과 전선을 분리하기 위하여 견고한 격벽(난연성을 갖춘 것)을 설치하여야 하고, 그 관등의 금속제의 부분에는 접지를 한다.

1.3.7. 옥외시공(지중)

- 1.3.7.1. 인공에 들어가기 전 인공에 유해 가스 유무를 점검하고 충분히 환기시켜야 하며, 들어갈 때는 반드시 인공사다리를 사용해서 출입해야 한다.
- 1.3.7.2. 케이블 드럼별 사용계획서를 작성하여 감독관의 승인을 받아야 하며, 포설시 인수공 위치, 번호, 인수공 간 거리 및 케이블 루트 사용 계획(피스별)을 점검 확인한다.
- 1.3.7.3. 케이블 포설전에 설계도에 지정된 관로내 청소를 충분히 시행하고 맨드릴 통과시험 또는 테스트 피스 통과시험을 한다.
(테스트 피스는 포설케이블과 동경 또는 그 이상의 것으로 길이는 2m 정도로 사용함)
- 1.3.7.4. 지정된 관구가 위 항의 시험결과 불량하면 관로 사용 변경 승인 후 또는 수리 후 포설한다.
- 1.3.7.5. 케이블 당김에 있어서는 끌기 시작 후 관로중간에서 중단하는 일이 없도록 계속 기준 속도를 유지하되 부득이 중단될 때는 텐션을 풀지 말아야 한다.
- 1.3.7.6. 포설시는 케이블 포설공구 또는 되돌림쇠를 사용해야 하고 포설속도는 1분에 10m 이하로 유지토록 하고 케이블 포설중 케이블 외피 및 원형에 손상이 없도록 하여야 하며, 포설 완료후 케이블 절단전에 인장부분에 외피의 늘어짐이 없었는지 확인하여야 한다.
- 1.3.7.7. 케이블 포설 및 운반시에는 드럼에 명기되어 있는 화살표 방향으로 회전을 시켜야 한다.
- 1.3.7.8. 보통 접속개소의 케이블 접속여장은 상용할 접속관 길이 1.5배로 하고 케이블 절단부분은 즉시 고봉연공 또는 단말캡을 사용 및 침수되지 않도록 하여야 한다.
- 1.3.7.9. 케이블 접속점 위치는 설계도의 전개도를 따라야 하며 인공내의 케이블 곡률반경은 외경의 6배 이상이라야 하고, 인수공 내

포설된 케이블은 즉시 케이블 포박끈(나이론사)으로 케이블 걸이에 포박하든가 케이블 받침대에 올려놓고 지지해 둔다.

이 경우 최하단에서부터 상단순으로 벽측에서부터 인공 내측순으로 받침대를 사용하고 관구 부근에는 직선으로 되게 해둔다

1.3.7.10. 케이블이 포설되는 동안 끊임없이 외피에 손상이 있는가를 감시해야 하고 이상이 발견될 때는 감독관의 지시를 받아야 한다.

1.3.8. 가공인입⁴⁰⁾

1.3.8.1. 가공인입은 다음과 같은 소규모 건물에만 적용한다.

(1) 통신사업자의 설비에 접속을 위하여 100페어 케이블이나 그 이하의 페어를 필요로 하는 경우의 건물

(2) 다른 통신인입이 필요 없는 건물

1.3.8.2. 가공인입의 경우 마지막 전주부터 건물까지의 구간은 30m를 넘지 않아야 한다.

1.3.8.3. 가공인입은 교통흐름으로부터 다음 표와 같이 이격한다.

구 분	이 격 거 리
거리나 도로 표면으로부터	수직으로 4.7m
도보의 교통흐름으로부터	수직으로 3m
지붕 상부로부터	수직으로 2.5m (케이블 기둥이 지붕의 위로 걸려 있으면 이격거리는 46cm)
철도 트랙으로부터	트랙의 상부로부터 수직으로 7.4m
수직 지붕 도체(안테나)	수평으로 1.9m

1.3.9. 현장 품질관리

1.3.9.1. 자재검사

한국 산업규격 인증제품이 아닌 것에 대해서는 사용자재의 모양, 치수, 구조 등을 확인하고, 관련 기관의 시험성적서 또는 검사증을 제출 받아 성능을 확인 받는다.

40) 구내통신선로설비 설계 및 설치, TTAS.K0-04-0005_R1 8.7

1.3.9.2. 사용전검사

배선공사의 시험 및 검사를 하는 경우에는 정보통신공사법시행령 제35조 및 제36조의 규정에 따른 사용전검사의 방법과 기준에 따른다.

1.3.10. 케이블 식별⁴¹⁾

1.3.10.1. 케이블 식별자

케이블이 케이블 기록과 연계될 수 있도록 각 케이블에 고유한 식별자가 할당되어야 하며, 케이블 위나 라벨에 표시한다.

1.3.10.2. 케이블 라벨

- (1) 수평 및 간선 하수 시스템 케이블은 각각의 끝에 라벨을 하며, 정확한 관리를 위해 전선관의 끝이나 간선계의 연결부, 인공, 그리고 플박스 등과 같은 중간 위치에서 추가적으로 라벨을 붙일 수 있다.
- (2) 다른 수의 도체를 가진 케이블들이 함께 접속된 경우에는 서로 분리된 케이블로서 관리한다.
- (3) 하나의 케이블이 여러 경로 부분들을 통하여 배선될 경우에 경로 기록에 사용된 모든 경로 부분들을 포함해야 한다.

41) 구내통신선로설비의 유지보수 및 관리기술표준, TTAS.K0-04.0006_R1 4.2

2. 동축케이블

2.1. 일반사항

2.1.1. 적용범위

정보통신공사의 동축케이블 또는 케이블 공사에 대하여 적용한다.

2.1.2. 이 공사와 관련이 있는 사항에 대해서는 이 시방서에서 언급한 것을 제외하고 다음의 해당사항을 따른다.

2.1.2.1. 일반배선

2.1.3. 참조규격

2.1.3.1. 한국산업규격(KS)

- (1) KS C 3610 고주파 동축케이블 (ECX)
- (2) KS C 3617 고발포 동축케이블 (HFBT)
- (3) 접지용 전선(F-GV)

2.1.3.2. 기술기준 및 고시

- (1) 방송 공동수신설비의 설치기준에 관한 고시
- (2) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준

2.2. 자재

2.2.1. 자재기준

2.2.1.1. 전선과 케이블의 종류 및 크기는 설계도면에 따른다.

2.2.1.2. 수직 및 트레이구간에 설치되는 케이블은 모두 난연 케이블을 사용한다.

- (1) HFBT 케이블
- (2) 건물 간선계는 7C, 수평 배선계는 5C용 삼중차폐이상 동축케이블을 사용한다.
- (3) 내열전선 (F-FR3)
- (4) 비닐절연 난연비닐시스 트레이용 제어케이블(F-CVV-SB)
- (5) 절연 난연 PVC 시스 트레이용 케이블(F-CV)
- (6) 접지용 전선(F-GV)

2.3. 시공

2.3.1. 일반사항

- 2.3.1.1. 건축물 안으로 들어오는 동축케이블 또는 광케이블은 장치함에 설치된 최초의 증폭기·분배기 또는 분기기 등에 접속하여야 한다.
- 2.3.1.2. 장치함에서 각 세대 안으로 들어오는 동축케이블 또는 광케이블은 통신용 케이블이 들어온 세대단자함을 같이 사용할 수 있다.

2.3.2. 구내배선

- 2.3.2.1. 동축케이블 또는 광케이블은 장치함부터 세대단자함까지 또는 장치함부터 최초로 접속되는 직렬단자까지의 구간은 단독으로 배선하여야 한다.
- 2.3.2.2. 동축케이블이나 광케이블 상호간 또는 그 밖의 사용설비와 접속할 때에는 접속기구(커넥터)를 사용하여야 한다.
- 2.3.2.3. 통신용 배관을 이용하여 배선을 할 경우에는 통신용 케이블의 손상 등으로 통신소통의 지장이 없도록 하여야 한다.

2.3.3. 구내전송선로설비 설치범위

- 2.3.3.1. 구내전송선로설비에 사용되는 동축케이블의 설치범위는 인입접속점으로부터 세대단자함까지로 한다.
- 2.3.3.2. 종합유선방송 구내전송선로설비(이하 "구내전송선로설비"라 한다)는 도로와 택지 또는 건축물의 경계점으로부터 세대단자함까지로 한다.⁴²⁾

2.3.4. 현장품질관리

- 2.3.4.1. 수급인은 배선 공사를 완료하고 감리원의 입회하에 회로의 절연저항 시험을 시행하여야 한다.

42) 방송 공동수신설비의 설치기준에 관한 고시 제23조

2.3.4.2. 시공 상태 확인

- (1) 수급인은 배선공사 완료 후 아래 항목에 대하여 감리원의 확인을 받아야 한다.
- (2) 시공 상태 확인 항목
 - ① 배선상태
 - ② 전선, 케이블 단말 처리 상태
 - ③ 식별표시 상태

2.3.5. 시험 결과 제출

- (1) 배선공사에 대한 절연시험결과를 감리원에게 제출하여야 한다.

3. 꼬임케이블

3.1. 일반사항

3.1.1. 적용범위

정보통신공사의 꼬임(Twisted Pair)케이블 공사에 대하여 적용한다.

3.1.2. 이 공사와 관련이 있는 사항에 대해서는 이 시방서에서 언급한 것을 제외하고 다음의 해당사항을 따른다.

3.1.2.1. 일반배선

3.1.3. 참조규격

다음 규격은 이 절에 명시되어 있는 범위 내에서 이 절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

3.1.3.1. 기술기준 및 고시

- (1) 방송 공동수신설비의 설치기준에 관한 고시
- (2) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준

3.1.3.2. 주요국제기준

- (1) 미국표준협회(ANSI)
ANSI/TIA/EIA568B : 상업빌딩용 통신케이블 표준
- (2) ISO/IEC11801
- (3) UL444 및 UL444

3.1.3.3. 한국산업규격(KS)

- (1) KS C IEC 60364 건축전기설비
- (2) KS C IEC 60085 전기 절연 - 내열성 등급
- (3) KS C IEC 60167 고체 전기절연재료의 절연저항 측정방법
- (4) KS C IEC 60216 전기절연재료의 내열성 결정지침
- (5) KS C IEC 60228 절연 케이블용 도체
- (6) KS C IEC 60614-1 전기설비용 전선관 - 제1부 : 일반요구사항
- (7) KS C 3342 근거리 통신 케이블

3.2. 자재

3.2.1. 배선의 종류 및 크기는 설계도면에 따른다.

3.2.2. 규격

3.2.2.1. 꼬임케이블의 규격은 KS C 3342, UL 444. AWG 24등에 적합하여야 한다.

3.2.3. 반입자재 검수

3.2.3.1. 수급인은 현장 반입자재에 대하여 공사감독자의 검수를 받아야 한다.

3.2.3.2. 검수항목은 자재의 ISO/IEC 인증 및 KS 취득 여부, 치수, 구조 등의 육안검사 및 성능에 대한 시험성적서 확인으로 한다.

3.3. 시공

3.3.1. 배선공사

3.3.1.1. 전자파 간섭을 예방하기 위한 시공을 하여야 한다.

3.3.1.2. 케이블 압박

(1) 장력(Tension), 묶음(Cinching) 등에 의한 케이블 압박을 감소시킨다.

(2) Tie Wrap은 도구를 사용하지 말고 손으로 한다.

(3) 앵커와 같은 Hanging Support는 케이블 중앙에서 (1.5)m 이내에 있어야 한다.

(4) Hanging Support 사이의 케이블 경간에는 케이블의 허용 신장 (Tension) 만큼 케이블이 쳐져 있어야 한다.

3.3.1.3. 배선 시 주의사항

(1) 케이블을 90° 이상 꺾지 말아야 한다.

(2) 케이블이 뒤틀리지 않도록 한다.

(3) 케이블의 피복이 찢어지거나 마모되지 않도록 주의한다.

(4) 케이블 트레이, 배관, 레이스웨이 등에는 케이블이 과도하게 설치 (Packing) 되지 않도록 한다.

- (5) 케이블의 처음 구간은 풀링 과정동안 손상되기 쉽기 때문에 손상된 부분은 작업을 끝내기 전에 잘라 내야한다.
- (6) 수평배선 시스템의 최대 케이블의 길이는 수평절체 접속부터 인출구/커넥터까지의 케이블 길이는 (90)m를 초과하지 않아야 한다.
- (7) 수평절체 접속에서 패치코드와 절체접속 점퍼선으로 사용되는 케이블 길이는 (5)m를 초과하지 않아야 한다.
- (8) 수평케이블을 직접 통신장비에 접속해서는 안 된다.
- (9) 업무구역 장비까지 지원하기 위한 케이블은 길이가 (3)m 이하로 하며 업무구역 인출구에 위치한다.
- (10) 모든 케이블에 표찰을 부착해야 한다.
- (11) 케이블 통로가 설치될 때 장비 배선 시스템의 변경을 수용할 수 있도록 양쪽 끝에 추가적인 배선여장을 주어야 한다.
- (12) 전체 케이블 길이의 계산시 여장을 포함한 수평배선 시스템이 (90)m 초과하지 않도록 한다.
- (13) 케이블을 수직으로 설치 할 경우 지지점간의 거리는 (1.5)m 이하 이어야 한다.
- (14) 케이블 정리 시 케이블 타이틀 너무 단단히 묶음 처리하면 케이블의 성능을 감소시키므로 유의한다.
- (15) 수평케이블의 굴곡반경 중 UTP, STP-A의 경우는 케이블 직경의 4 배 이상으로 한다.⁴³⁾
- (16) 수평 및 간선케이블은 항상 커넥터와 분리하여 종단되어야 하기 때문에 수평 케이블과 간선케이블간의 연결을 위해 패치코드와 점퍼선을 사용해야 한다.
- (17) 누화를 최소화하기 위하여 접속기자재와의 종단시 페어의 꼬임 풀림을 최소화하여야 하며, 그 길이는 Cat. 5는 (13)mm 이하로 한다.⁴⁴⁾
- (18) Wiring하는 동안에 최대인장력은 4Pair기준 110N(11.3Kgf)를 초과해서는 안 된다.

43) 구내통신선로설비 설계 및 설치, TTAS.K0-04.0005_R1 4.6.2

44) 구내통신선로설비 설계 및 설치, TTAS.K0-04.0005_R1 4.6.3

- (19) 꼬임케이블 배선을 위하여 점퍼선과 패치 케이블은 그것을 연결하는 배선과 동일하거나 그 이상의 카테고리를 가진 케이블이어야 한다.
- (20) 업무구역과 통신실내에 연결하는 장비와 패치코드의 길이는 (10)m 이하로 하며 이 길이는 수평절체 접속과 통신인출구 및 커넥터 간의 배선길이 (90)m 구간에 포함된다.
- (21) 꼬임케이블은 차폐별 분류에 따라 다음과 같이 분류한다.

- 꼬임케이블 차폐별 분류

분 류	차폐여부
UTP	비차폐
FTP	1중 차폐(케이블 코어만 차폐)
STP	2중 차폐(Pair별 차폐 및 케이블 코어 차폐)

3.3.2. 현장품질관리

3.3.2.1. 시공상태확인

- (1) 수급인은 배선공사 완료 후 아래 항목에 대하여 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
- (2) 시공상태 확인 항목
 - ① 배선상태
 - ② UTP케이블의 단말처리 상태
 - ③ UPT케이블과 기기와의 접속 상태
 - ④ 명찰 부착상태
- (3) 종합 TEST

UTP 케이블의 전기적 성능은 KS 해당 규격에 적합하여야 하며, 시험은 공사감독자 입회 하에 실시한 후 측정자료를 제출한다.

4. 광섬유케이블

4.1. 일반사항

4.1.1. 적용범위

정보통신공사의 광섬유케이블 공사에 대하여 적용한다.

4.1.2. 이 공사와 관련이 있는 사항에 대해서는 이 시방서에서 언급한 것을 제외하고 다음의 해당사항을 따른다.

4.1.2.1. 일반배선

4.1.3. 참조규격

다음 규격은 이 절에 명시되어 있는 범위 내에서 이 절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

4.1.3.1. 기술기준 및 고시

- (1) 방송 공동수신설비의 설치기준에 관한 고시
- (2) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준

4.1.3.2. 한국산업규격(KS)

- (1) KS C IEC 60364 건축전기설비
- (2) KS C IEC 60085 전기 절연 - 내열성 등급
- (3) KS C IEC 60167 고체 전기절연재료의 절연저항 측정방법
- (4) KS C IEC 60228 절연 케이블용 도체
- (5) KS C IEC 60614-1 전기설비용 전선관 - 제1부 : 일반요구사항

4.1.3.3. 한국통신규격(KT)

- (1) 광섬유케이블(장파장) KT(표준)-6145-3281

4.1.3.4. 주요국제기준

- (1) IEEE 383
- (2) ITU-T Recommendation G.650 - 659

4.2. 자재

4.2.1. 규격

4.2.1.1. 광섬유케이블의 규격은 ITU-T 기준에 적합하여야 한다.

4.2.2. 전송특성 (전기적 특성)

4.2.2.1. 광섬유케이블의 전송특성(전기적 특성) ITU-T 기준에 적합하여야 한다.

4.2.3. 링크성능⁴⁵⁾

4.2.3.1. 광섬유케이블의 링크성능은 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준 제33조 별표6에 적합하여야 한다.

(1) 광섬유케이블의 링크성능 기준

① 공동주택 및 업무용건축물

종류	파장 (nm)	채널손실
단일모드	1,310	7dB 이하
	1,550	7dB 이하
다중모드	850	13dB 이하
	1,300	9dB 이하

주) 링크성능은 집중구내통신실에서 광섬유케이블의 종단 (세대단자함 또는 인출구)까지의 기준임

② 공동주택 외 주거용 건축물 및 기타건축물

종류	파장 (nm)	채널손실
단일모드	1,310	3.45dB 이하
	1,550	3.45dB 이하

주) 링크성능은 국선단자함에서 광섬유케이블의 종단 (세대단자함 또는 인출구)까지의 기준임

45) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준 제33조, 별표6

4.3. 시공

4.3.1. 광섬유 케이블 부설시 주의 사항

4.3.1.1. 광섬유 케이블 허용장력

광섬유 케이블의 허용장력은 인장재에 의존하므로 광섬유 심선 강도는 6kg/심선 정도 이므로 케이블에 필요한 허용장력(30kg~300kg 정도)을 만족하여야 한다.

4.3.1.2. 휨 특성

- (1) 광섬유를 작은 휨반경으로 구부리면 광손실이 증가한다. 따라서 곡률 반경은 케이블 외경의 20배 이상으로 하고, 단, 포설 시 허용곡률 반경은 1m이상으로 한다.
- (2) 광섬유 케이블과 메탈릭 케이블은 곡률반경이나 장력이 다르므로 별도 배관으로 한다.

4.3.1.3. 압축특성

광섬유심선에 외부로부터 축압을 가했을 경우에 코어와 클래드의 경계면에 파장의 수배~수천배의 미묘한 기복이 생겨 광손실이 증가하는 경우가 있으므로 광섬유케이블을 결속할 경우 광케이블에 파고들 정도로 세게 결속하지 않는다.

4.3.1.4. 환경특성

케이블 내에 물이 들어가 동결을 일으키면 광섬유의 손실이나 마이크로 벤딩이 일어나는 요인이 될 수 있으므로 물의 침입을 방지한다.

4.3.1.5. 케이블 랙(Cable Rack)

케이블 랙(Cable Rack)은 다수의 케이블이 포설되므로 가능한 케이블의 중첩을 피하도록 상부에 포설하는 것이 좋다. 다른 케이블과의 중첩을 피할 수 없을 경우는 가동성 플라스틱 튜브로 보호한다.

4.3.2. 광섬유케이블의 포설방법

4.3.2.1. 광섬유케이블 drum의 취급

- (1) 광섬유케이블에 충격, 압축 등을 주면 광학적 특성이 변할 수 있으므로 유의하여야 한다.

- (2) 광섬유케이블 drum을 상·하차할 때는 지게차 등을 이용하여 광섬유케이블에 충격을 주지 않도록 한다.
- (3) 광섬유케이블 drum을 굴려서 이동하지 말아야 하며, 부득이한 경우 짧은 거리를 이동시에는 drum에 표시한 화살표 방향으로 서서히 굴러 이동하여야 한다.
- (4) 광섬유케이블 drum의 배치 및 광섬유케이블의 drum 회전시 한쪽으로 치우치지 않도록 수평으로 배치하여야 한다.
- (5) 광섬유케이블을 포설 할 때에는 케이블 단말에 와이어 크립을 취부하고, 허용장력 이하로 인장 포설 하여야 하며, 급격히 세게 끌거나 멈추지 않고 균일한 장력으로 포설하면서 케이블의 비틀림이나 외부적인 힘에 의한 외피손상이 없어야 한다.
- (6) 관로 인입은 미리 관로에 들어있는 리드와이어를 이용해서 케이블을 당긴다. 이때 사전에 관로 내부를 청소하여야 하며, 관로 내 포설속도는 10m/min 이내로 한다.
- (7) 케이블 드럼을 회전시키면서 케이블을 감아 당기는 위치는 될 수 있는 대로 상층에서 아래층을 향하여 포설하여 장력이 적어지도록 한다.
- (8) 랙 포설 등 케이블이 노출되어 있는 장소에서는 케이블의 움직임에 따라 작업 자가 손으로 도와야 하며, 곡률부 등에서는 특히 조심하여야 한다.
- (9) 건물내의 케이블 포설은 독립된 부분이 많으므로 작업 시에는 배치한 작업자와 연락을 밀접하게 하는 등 사전 협의를 충분히 한 뒤에 작업을 실시하여야 한다.
- (10) 광섬유케이블 포설이 완료되면 필요개소(접속점, 분기점)에는 광섬유케이블 여장을 돌려서 정리해야 하며, 접속점에서는 접속 여장을 2.5m 두어야 한다
- (11) 관로에는 매 10m 마다 명찰을 부착하여야 하며, 명찰은 주의표시 및 케이블 종별 등의 내용으로 한다.
- (12) Multi Mode Optics Fiber Cable을 포설하여 향후 확장성에 대비하도록 한다.

4.3.3. 광섬유 케이블의 접속

4.3.3.1. 광섬유케이블의 고정

- (1) 분배함 외부 측면에 부착된 케이블 고정클램프의 나사 및 와샤를 풀면 클램프 덮개가 분리된다. 케이블 외경에 맞추어 내부 클램프의 크기를 선택한 뒤 케이블을 삽입하여 나사로 클램프를 고정시킨다.
- (2) 케이블의 허용 곡률반경을 고려하여 분배함으로 인입고정, 클램프 홈에 삽입한 후 클램프 덮개를 덮고, 손상에 주의하여 고정한다
- (3) 광섬유케이블의 접속은 광Cord와 광Jumper Cord간을 융착 접속하고, 광섬유 보호튜브로 보호한다.

4.3.3.2. 광섬유 케이블의 인장성

커넥터(Connector), 슬래브(Sleeve) 압착, 본드 칩(Bond clip) 등으로 접속한다.

4.3.4. 분배함 정리

4.3.4.1. 열 수축 튜브인 경우

이중코팅 형의 광섬유인 경우에는 접속점에 미리 끼워 두었던 열 수축 튜브를 삽입하여 가열기로 일정기간 동안 가열 보강한다.

4.3.4.2. 접속여장처리

접속판의 배열에 보강제(열수축슬래브 등)를 끼워 보강하고 접속여장은 굴곡 및 꼬이지 않게 잘 감아서 정리한다.

4.3.5. 커넥타 결합 및 정리

광 심선과 심선 접속이 끝난 편단코드는 접속판에 일정한 길이만큼 여장처리하고, 광 커넥타는 분배함 내에 분배기 뒷면으로 돌려서 분배기에 결합한다. 단, 커넥타 결합시에는 반드시 코드를 잡고 커넥타만 돌려서 결합하고 커넥타의 보호캡은 결합 직전에 분리한다.

4.3.6. 스파이럴 슬리이브 보호

광섬유 케이블을 외부 충격으로부터 보호하기 위하여 이음 개소에는 보호용 스파이럴 슬리이브($t=2.0\text{mm}$ 난연성)를 중첩해서 감아 주어야 한다.

4.3.7. 현장품질관리

4.3.7.1. 광섬유 케이블 공사 품질확보 대책

준공검사 실시결과 광섬유 케이블 불량접속 및 심선에 이상이 발생하였을 경우에는 이를 정격 규격이 되도록 재시공하여 케이블 특성이 확보되도록 하여야 한다.

4.3.7.2. 시공상태 확인

- (1) 수급인은 배선공사 완료 후 아래 항목에 대하여 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
- (2) 시공상태 확인 항목
 - ① 배선상태
 - ② 광심선과 커넥터의 접속상태
 - ③ 광섬유 케이블 단말처리 상태
 - ④ 명찰 부착 상태

본 표준시방서는 과학기술정보통신부의 출연금으로 수행한 정보통신공사업 활성화 기반구축사업의 결과로써 시방서의 내용은 우리 연구원의 견해이며, 과학기술정보통신부의 공식입장과 다를 수 있습니다.

정보통신공사 철도통신설비 표준시방서

2018년 12월 일

발행인 정 상 호

편집인 임 주 환

발행처 (재)한국정보통신산업연구원

경기도 수원시 장안구 하롤로 12번길 80

TEL: (031)231-3400, FAX: (031)269-5210