

17-표준-05

< 2017년도 >

정보통신공사 표준시방서
(방송설비)

2017. 12.

정보통신신공사 표준시방서
(방송설비)

2017. 12.

- 목 차 -

I. 총 칙

1. 일반사항	1
2. 공사 현장 관리	7
3. 자재관리	9
4. 시공	11
5. 준공검사	15
6. 기록	16
7. 제출물	17

II. 정보통신 관로 및 배관공사

1. 가설공사	21
2. 토공사(일반사항)	22
3. 통신인입 관로	28
4. 금속전선관	35
5. 합성수지전선관	40
6. 금속가요전선관	47
7. 케이블 트레이	51
8. 덕트 공사	57
9. 박스 및 박스 커버	61
10. 폴박스	65
11. 방화구획 관통부위공사	67

III. 정보통신 배선공사

1. 일반배선	72
2. 동축케이블	84
3. 꼬임케이블	87
4. 광섬유케이블	91

IV. 방송설비

1. 전관방송설비	100
2. AV설비	107
3. CATV설비	113
4. 지하 재방송설비	124
5. 방송국 설비	129
6. 방송 중계기 및 안테나	135

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 정보통신공사업 법 및 기타법규의 규제를 받는 정보통신공사에 일반적인 시공기준을 정하는 것이다.

1.1.2. 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 「정보통신공사업법」 제8조 및 「건설기술 진흥법」 제39조의 규정에 의하여 책임감리를 하는 공사에 있어서는 당해공사의 감리를 수행하는 감리원을 말한다.
- 1.2.6. “감리원”은 정보통신공사업법, 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, 「정보통신공사업법」 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, 압축단자, 압축 접속기와 납땀 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) 항공법 및 령, 규칙
- (9) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정
- (10) 주택건설기준 등에 관한 규정

- (11) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준
- (12) 방송 공동수신설비의 설치기준에 관한 고시
- (13) 옥외 구내선로 배선(TTAS)
- (14) 주거용 건물에 대한 구내통신선로설비(TTAS)
- (15) 업무용 건물에 대한 구내통신선로설비(TTAS)
- (16) 산업표준화법에 의한 한국산업표준(KS)
- (17) 국토해양부 제정 건축전기설비 설계기준
- (18) 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. 전문시방서 또는 공사시방서에 의해 발생자재를 인도하도록 정해지는 것은 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. 공사시방서에 명시되었거나 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 정보통신공사법 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 지방서에 명시되었거나 필요한 단계에서 반드시 실시하고, 그 결과를 감리원에게 보고한다.
- 4.7.3. 품질검사는 지방서에 명시되었거나 필요한 단계 또는 감리원이 지정한 공정에 도달한 경우에는 감리원의 검사를 받는다.
- 4.7.4. 시공 후에 검사가 불가능하거나 곤란한 공사부분은 감리원의 입회하에 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.

4.9. 운전 및 유지관리

4.9.1. 설비 및 장비는 일정기간 이상 시운전하여 이상 유무를 확인해야 한다.

4.9.2. 운전이 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 준공검사원을 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 설계도서에 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 . 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 공사시방서에 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 웅벽으로 인입하는 경우 벽체 중앙으로 배관되도록 결속선으로 슬래브측과 웅벽측 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) 웅벽 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.

6.1.3.1. 자재 공급 전 제출물

(1) 견본

(2) 전선관 및 부속품의 종류별 규격별로 1개씩 제출하여야 하며 전선관 견본품에는 KS 마크, 제조업자 명칭 등이 표시된 부분을 제출하여야 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, 절연붓싱 : 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, 절연붓싱 : 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.

15) 내선규정 2235-5, 전기설비기술기준의 판단기준 제186조

- (2) 노출장소 또는 점검 가능한 은폐장소에서 관을 시설하고 제거하는 것이 부자유하거나 또는 점검이 불가능할 경우에는 곡률 반지름을 2중 금속제가요전선 관경의 6배 이상으로 한다.
- (3) 1중 금속제 가요 전선관을 구부릴 경우의 곡률 반지름은 관 안지름의 6배 이상으로 한다.
- (4) 샤프벤드(sharpbend)는 사용하지 않는다.

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⁾

16) 내선규정 2235-6

17) 전기설비기술기준의 판단기준 제186조

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 0.3이하
기 타	2 이하

6.3.3. 아우트렛박스류의 설치

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

6.3.4. 폴박스 및 접속함의 부착

폴박스 및 접속함의 부착은 관로 및 배관공사의 폴박스 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.

7.2.5. 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 접촉해서는 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 설치시 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 (cm ³)	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. 폴박스와 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.

Ⅲ. 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 꼬임케이블, 광섬유케이블, 동축케이블을 사용하여야 한다.

1.2.1.2. 옥외에 설치하는 선로는 옥외용 꼬임케이블, 옥외용 광섬유케이블, 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) 홈네트워크설비를 설치하는 경우에는 홈네트워크 주장치와 홈네트워크 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, 방송 공동수신설비, 홈네트워크설비 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
원단감쇠대누화비(dB)	1.0	57.4 이상
	16.0	33.3 이상
	100.0	17.4 이상
원단감쇠대누화비전력합(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 초과

30) 업무용 건물에 대한 구내통신선로설비 TTAS_K0-04.0002_R1

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

하지 않아야 한다.

- (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 규격	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 경우에

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

는 예외로 할 수 있다.

(2) 가공통신선의 지지물과 가공강전류전선간의 이격거리는 다음과 같다.

- 가공강전류전선의 사용전압이 저압 또는 고압일 경우

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

³

- 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(랩타이어 케이블을 포함한다)일 경우(옥내통신선과 접촉되지 아니하여야 함)

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

- 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"이라 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 방향

으로 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 겉이에 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

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

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.

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 폴박스 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. 미래창조과학부 및 국립전파연구원 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. 미래참조과학부 및 국립전파연구원 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 저압 전기설비
- (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-A 전기 설비용 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 타이를 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 않된다.

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. 미래창조과학부 및 국립전파연구원 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 저압 전기설비
- (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-A 전기 설비용 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 한 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

IV. 방송설비

1. 전관방송설비
2. AV설비
3. CATV설비
4. 지하 재방송설비
5. 방송국 설비
6. 방송 중계기 및 안테나

1. 전관방송설비

1.1. 일반사항

1.1.1. 이 시방서는 구내 전관방송설비(PA : Public Address)구성에 따른 입력부, 제어부, 증폭부, 출력부 설치공사에 적용한다.

1.1.2. 관련시방절

1.1.2.1. 정보통신 관로 및 배관공사(전선관, 박스 및 박스커버, 플박스, 구내접지설비)

1.1.2.2. 정보통신 배선공사

1.1.3. 참조규격

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

- | | |
|--------------------------------|----------------------------|
| (1) KS C IEC 60268 | 음향시스템 기기 |
| (2) KS C IEC 62379 | 네트워크형 디지털A/V |
| (3) KS C IEC 60364 | 건축전기설비 |
| (4) KS C IEC 60614 | 전선관 |
| (5) KS C 8454 | 합성수지제 횡(가요)전선관 |
| (6) KS C 8456 | 합성수지제 횡(가요)전선관용 부속품 |
| (7) KS C IEC 60747 | 반도체 소자 |
| (8) KS C IEC 60849 | 비상용 사운드 시스템 |
| (9) KS C IEC 60958 | 디지털 오디오 인터페이스 |
| (10) KS C IEC 60065 | 오디오, 비디오 및 이와 유사한 전자기기의 안전 |
| (11) KS C IEC 61094 | 측정용 마이크로폰 |
| (12) KS C 6306 | 훈 스피커 |
| (13) KS C IEC 60227-3 300/500V | 내열 비닐절연전선(HIV) |
| (14) KS C 6026 | 콘 스피커 통척 |
| (15) KS C 6501 | 콘 스피커 |

1.1.3.2. 전기용품 안전관리법 및 국가화재안전기준(NFSC)

- (1) 형식승인
- (2) 비상방송설비의 화재안전기준(NFSC 202)

1.2. 자 재

1.2.1. 일반적 자재사양

- 1.2.1.1. 구내방송용 자재는 시설장소에 적합한 것을 선정하고 기기의 사양 및 기능은 설계도서 및 공사시방서에 따른다.
- 1.2.1.2. 모든 장비 및 운영 소프트웨어는 설계도서에 적합하여야 하며 공사감독관의 승인을 거쳐 적용한다.
- 1.2.1.3. 외함의 두께 및 재질은 견고하고 미려하게 제작하여야 한다.
- 1.2.1.4. 외함은 방청 인산 피막처리를 행한 다음, 광명단 2회 도장 후 고급 에나멜칠을 1,2차 소부도장으로 마감한다.
- 1.2.1.5. 각 기기는 보수 및 점검이 편리한 구조로 제작되어야 하며, 기기 색상은 제작 전에 감독관의 승인을 받아야 한다.

1.2.2. 전관방송용 앰프

- 1.2.2.1. 2층 이상의 층에서 발화할 때에는 발화층 및 그 직상층에 한하여, 1층에서 발화한 때에는 발화층, 그 직상층 및 지하층에 한하여, 지하층에서 발화한 때에는 발화층, 그 직상층 및 기타의 지하층에 한하여 경보를 발할 수 있도록 화재 시 비상방송 연동 기능이 되어야 한다.
- 1.2.2.2. 상용전원 정전 시 자동으로 상용전원에서 비상전원으로 절체되고 정전복구가 되었을 때는 자동으로 비상전원에서 상용 전원으로 절체되어야 한다.
- 1.2.2.3. LAN을 통한 오디오 전송으로 확장성과 인터페이스 시스템 구성이 가능하도록 구성한다.
- 1.2.2.4. 음성신호를 네트워크 방식으로 처리하여 음질의 질적인 향상과 직관적인 그래픽 인터페이스를 기반으로 모든 설정 및 운영이 이루어지도록 설계 되어야 한다.

- 1.2.2.5. S/W는 주 장비에 다양한 기능을 컨버전시켜 간편한 구성과 시스템의 확장성을 고려하여 최적화된 설비구성이 가능하도록 한다.
- 1.2.2.6. 제어패널을 메인에 두어 컴퓨터 모니터에 방송 상태를 파악할 수 있으며, 제어 S/W를 통한 전체 시스템을 운영/관리할 수 있도록 구성한다.
- 1.2.2.7. INSTALL/OPERATING을 통하여 시스템의 모든 기능을 설정/제어할 수 있으며, 네트워크(TCP/IP) 기반의 구성으로 사용자의 오류를 최대한 방지할 수 있는 시스템으로 한다.
- 1.2.2.8. 입출력 및 제어를 위한 외부 장비를 시스템의 어느 곳이나 위치할 수 있도록 환경변화에 용이하게 설치 가능한 시스템으로 한다.
- 1.2.2.9. 오디오 컨트롤 입력, 프로토콜을 구성하여 통합 방송제어 및 외부시스템과 쉽게 인터페이스가 가능한 시스템으로 설계한다.
- 1.2.2.10. 네트워크를 통한 화재 수신반과 연동할 수 있는 구성이어야 한다.
- 1.2.2.11. 구성품의 용량 및 수량은 설계도서를 참조한다.
- 1.2.2.12. 정격출력, 출력임피던스는 설계도서에 준 한다.
- 1.2.2.13. 회로의 단선 및 단락이 제어패널에 표시되어야 한다.

1.2.3. 전관방송설비

- 1.2.3.1. 방송 상태 및 채널별 볼륨을 모니터링 할 수 있도록 구성한다.
- 1.2.3.2. USB Port를 이용하여 사용자가 필요한 파일들을 다운로드 할 수 있도록 한다.
- 1.2.3.3. 네트워크(LAN)를 통해서 장비 내부 프로세서의 상태를 실시간 확인이 가능하도록 구성한다.
- 1.2.3.4. 디지털 음원의 저장이 가능해야 하며, 이를 이용한 BGM 방송 및 예약 방송 등이 가능하도록 구성한다.

1.2.4. NETWORK AMPLIFIER

- 1.2.4.1. 전달받은 네트워크 방식의 오디오 신호를 오디오 처리하여 증폭시켜 스피커로 전송하여 소리가 확성될 수 있도록 하는 기능의 장비로서 STP 케이블을 통하여 메인 시스템과 연결되어 장비 상태의 모니터링 및 운영이 가능하여야 한다.

1.2.4.2. 앰프 상태에 대한 자체진단 및 자동점검 기능을 갖추어야 한다.

1.2.5. 스피커

1.2.5.1. 스피커의 형태 및 용량, 설치위치는 설계도서에 의한다.

1.2.5.2. 옥내 천장 원형 콘 스피커는 해당 규격에 적합한 제품 또는 동등 이상의 제품을 사용하여야 한다.

1.2.6. 기타

1.2.6.1. CALL STATION은 NETWORK CONTROL에 저장된 그룹 정보를 수신 받아 할당한 ZONE에 방송하거나 미리 정의된 기능을 수행하는 장비로서 다기능 Key-Button과 마이크를 이용하여 원하는 지역에 방송이 가능하도록 구성한다.

1.2.6.2. 화재수신반으로부터 화재신호를 받아 비상 방송을 송출할 수 있도록 연동시켜 주는 FIRE GATEWAY 장비는 화재 수신반에서 전송 가능한 다양한 방식의 신호에 대응이 가능하도록 설계되어야 한다.

1.2.6.3. FIRE GATEWAY 장비는 화재수신반으로부터 화재 신호를 받아 비상방송이 가능하도록 구성한다.

1.3. 시 공

1.3.1. 시공기준

1.3.1.1. 전관방송용 앰프의 설치 위치는 화재수신반과 연동이 가능하도록 방재실에 설치하며, 방재실이 없는 경우 운용이 편리한 장소를 선택하여 공사감독자와 협의하여 결정한다.

1.3.1.2. 비상전원용 축전지를 랙의 내부에 내장하지 않을 경우에는 철제 박스를 제작하여 안전하고 점검이 용이하도록 하여야 한다.

1.3.1.3. 강전류 회로를 포함한 기기의 외함에는 접지단자를 설치하여야 한다. 또한 접지단자는 직경 2.0mm 이상의 접지선을 접속할 수 있는 구조로 하여야 한다.

1.3.1.4. 방송 배선용 단자함은 점검이 용이한 높이에 설치하여야 한다.

- 1.3.1.5. 천장에 매입하여 설치하는 스피커는 천장 내 지지금구 및 목재를 보강하여 스피커의 처짐이 없도록 시공하여야 한다.
- 1.3.1.6. 옥외용 스피커는 바람과 비 등에 견디도록 설치하고 취부대를 설치한다.
- 1.3.1.7. 스피커의 위치 및 벽체에 매입 또는 노출되는 스피커 설치높이 및 상세시공은 시공상세도를 작성하여 공사감독자의 승인 후 시공하도록 한다.
- 1.3.1.8. 동일 실내 동일방송 계통의 스피커를 2개 이상 설치 시 스피커 상호간의 극성을 고려한다.
- 1.3.1.9. 음성회로에 발생하는 노이즈, 혼선 등의 잡음원에는 정전유도에 의한 것과 전자유도에 의한 것이 있으며, 이와 같은 유도에 의한 잡음을 방지하려면 배선의 편조를 접지한다.
- 1.3.1.10. 실드선으로서는 트위스트 쌍(Twist Pair)실드선을 사용하여 접지를 한다.

1.3.2. 공통사항

- 1.3.2.1. 전관방송은 방재실에서 일괄제어 할 수 있어야 하며, 비상방송, 전체방송, 개별방송 등 각각의 독립 및 통합체계를 구축하여야 한다.
- 1.3.2.2. 방송장비는 많은 반도체 소자들의 집합체이므로 냉난방을 철저히 하여 기계실내의 온도와 습도를 규정대로 조정한다.
- 1.3.2.3. 전원공급은 중단됨이 없이 계속되어야 한다.
- 1.3.2.4. 철 구조물의 설치는 공사도면에 의거 견고히 설치 되어야하며 수평과 수직을 정확히 맞추어야 한다.
- 1.3.2.5. 음성신호의 잡음을 방지하기 위하여 신호전선과 전력선 또는 조명, 전동전선과의 간격은 최소 1m 이상 간격을 유지한다.
- 1.3.2.6. 음성장비 전원선과 조명, 전동의 Main 전원선은 근본적으로 변전실 배전선에서 분리하여 전원을 공급받도록 한다.
- 1.3.2.7. 방송실(조정실)은 장비의 위치를 고려하여 영상, 음성신호선과 조명, 전동전원선이 서로 교차하지 않도록 하고 영상, 음성장비와 조명, 전동장비의 간격을 최소 1m 이상 거리를 두어 배치한다.

- 1.3.2.8. 마이크 선로 및 신호선로의 중간결선은 금지한다.
- 1.3.2.9. 마이크용 선로는 불가피한 경우를 제외하고는 Dimmer, 공조기 전원선으로부터 3m이상 떨어져야하며 스피커선과는 1m이상 이격시킨다.
- 1.3.2.10. 배선입선 후 시작부분과 끝 부분에 견출지, 라벨터치를 사용하여 배선의 표식을 한다.
- 1.3.2.11. 배선은 화재에 의해 스피커 또는 배선이 단락 또는 단선 되어도 다른 층에서 화재의 알림에 지장이 없도록 한다.
- 1.3.2.12. 외부 배선과의 접속용 단자, 커넥터, 잭 등을 설치하는 것을 원칙으로 한다. 또한, 단자는 접속하는 전선의 굵기 및 전압에 적합한 구조로 외부 배선 접촉측은 나사 마감으로 하고, 부호 또는 명칭에 의한 표시를 실시한다.
- 1.3.2.13. 배선 인출구 등 타공부위에는 전선의 피복을 손상하지 않도록 부싱 등을 설치한다. 단, 피복이 손상될 우려가 없는 경우는 예외로 한다.

1.3.3. 시험

- 1.3.3.1. 수급인은 방송설비 공사를 완료하고 공사감독자 입회하에 앰프 동작시험을 실시하여야 한다.
- 1.3.3.2. 방송시험은 전체방송, 그룹별 상송, 화재수신반을 연동한 비상방송 등 다양한 항목별 방송을 시험한다.

1.3.4. 시공상태 확인

- 1.3.4.1. 수급인은 방송설비공사 완료 후 아래 항목에 대하여 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
 - (1) 전관 방송용 앰프 설치상태
 - (2) 방송 배선용 단자함 설치상태
 - (3) 스피커 설치 상태

1.3.5. 하자보수 및 교육

- 1.3.5.1. 준공 후 협의된 기간 동안은 모든 부대장비를 포함한 시스템의 성능 보장 및 하자보수 책임은 공급자에게 있다.

- 1.3.5.2. 책임 하자 보수기간 중 시스템의 취급, 운전부주의에 의한 것이 아닌 하드웨어의 설계, 설치 등의 하자 및 시스템 자체 결함 발견 시 공급자는 무상으로 수리 또는 교체하여야 한다.
- 1.3.5.3. 하자 발생 시 공급자는 원인분석 후 운영자에게 서면 통보하여야 한다.
- 1.3.5.4. 책임 하자 보수기간 동안에 시스템 공급자는 발주자와 합의된 기간에 주기적으로 현장을 방문하여 정기적 검사를 실시하여야 한다.
- 1.3.5.5. 발주자가 승인하여 납품 완료한 기기일지라도 기본 사양의 성능 발휘에 중대한 차질이 발견되었을 경우 수급자의 책임 및 부담으로 즉시 수리 또는 교환하여야 한다.
- 1.3.5.6. 수급인은 본 시스템에 대한 전반적인 내용을 반영한 교육 계획서를 제출하고 시설관리 담당자에게 교육을 실시하여야 한다. 이때 소요되는 교육비 및 일체 경비는 수급자가 부담한다.
- 1.3.5.7. 교육기간은 공사감독자와 조정할 수 있으며, 교육 일자 및 교육대상자는 공사감독자와 협의하여 결정한다.

2. AV설비

2.1. 일반사항

2.1.1. 이 시방서는 구내AV(Audio/Video)설비 구성에 따른 Microphone, Console, Processor, Amplifier, Speaker 등의 설치공사에 적용한다.

2.1.2. 관련시방절

2.1.2.1. 정보통신 관로 및 배관공사(전선관, 박스 및 박스커버, 플박스, 구내접지설비)

2.1.2.2. 정보통신 배선공사

2.1.3. 참조규격

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

2.1.3.2. 관련법 및 기술기준

- (1) 정보통신공사업법
- (2) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준
- (3) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정
- (4) 전기용품안전관리법, 동시행령, 동시행규칙
- (5) 기타관련 법규

2.1.3.3. 한국산업규격(KS)

- (1) KS C IEC 60268 음향시스템 기기
- (2) KS C IEC 62379 네트워크형 디지털A/V
- (3) KS C IEC 60364 건축전기설비
- (4) KS C IEC 60614 전선관
- (5) KS C 8454 합성수지제 흰(가요)전선관
- (6) KS C 8456 합성수지제 흰(가요)전선관용 부속품
- (7) KS C IEC 60747 반도체 소자
- (8) KS C IEC 60849 비상용 사운드 시스템
- (9) KS C IEC 60958 디지털 오디오 인터페이스

- (10) KS C IEC 60065 오디오, 비디오 및 이와 유사한 전자기기의 안전
- (11) KS C IEC 61094 측정용 마이크로폰
- (12) KS C IEC 60914 회의시스템
- (13) KS C IEC 61000 전자기적합성(EMC)
- (14) KS C 6306 혼 스피커
- (15) KS C IEC 60227-3 300/500V 내열 비닐절연전선(HIV)
- (16) KS C 6026 콘 스피커 통칙
- (17) KS C 6501 콘 스피커
- (18) KS C 6531 오디오용 스피커 시스템

2.2. 자재

2.2.1. 일반사양

- 2.2.1.1. 모든 자재는 설계도서에 명기된 것을 사용하여야 하고 부득이한 경우 감독원의 승인을 받아 변경하되, KS 표시품과 형식 승인품 및 그 이상인 제품을 우선 사용 하여야 하며, KS 표시품이 없을 경우에는 KS 규격에 준한 시중 동등 이상 제품을 사용하여야 한다. 사양 및 성능은 본 시방서의 동등 이상을 적용한다.
- 2.2.1.2. 본 공사에 사용하는 모든 자재는 감독원의 승인을 득한 후 사용하여야 하며 견본품은 공사 완료 시까지 현장에 비치하여야 한다.
- 2.2.1.3. 감독원의 승인을 득하지 않고 현장에 반입되는 자재 및 기기는 감독원이 현장 외로 반출을 명할 수 있다.

2.2.2. 장비사양

- 2.2.2.1. 노트북 및 기타 영상기기를 벽부의 Multi Jack Panel에 연결하여 영상 및 음향을 표출하여 회의진행의 효율성을 제공한다.
- 2.2.2.2. 고정 스크린 프로젝터의 영상을 표출하는 기기로서 적절한 위치에 설치되어 영상을 표출할 수 있어야 하며 별도의 조작 스위치를 설치하여 조정할 수 있어야 한다.
- 2.2.2.3. 프로젝터 및 고정행거, 이송 및 지지 장치들이 노출되지 않아

미관상 깨끗하여야 한다.

- 2.2.2.4. 반사판 거울 등은 빔 반사전용으로 일정 반사율 이상 왜곡이 없는 거울을 사용하여 LCD Projector 밝기의 저하를 최소화 하여야 한다.
- 2.2.2.5. 반사판 거울 등은 작동 시 소음이 최소화 되어야 한다.
- 2.2.2.6. 통합컨트롤 시스템은 종합상황실의 프로젝션설비, 전원설비 등 일체를 효과적으로 제어 할 수 있어야 하며, 운용 및 이동이 편리하도록 설치하고 LCD 모니터에 그래픽화 되어 출력된 각종 기능에 대한 버튼을 손가락으로 터치하여 모든 장비들을 쉽게 제어 할 수 있어야 한다.
- 2.2.2.7. 시스템 랙은 국제규격에 부합된 설계로서 디자인이 심플하고 사용이 용이하여야 하며 고강도 알루미늄을 사용하여 각각의 장비를 안전하게 장착·수납 하여야 한다.
- 2.2.2.8. 랙을 지탱하는 코너는 뒤틀림이 없어야 하며 전·후·옆 도어의 계폐·탈착이 용이하여야 한다.
- 2.2.2.9. 이동이 용이하도록 하부에 특수한 바퀴가 부착되어야 하고, 고정 볼트가 있어야하며 전면에 고강도 안전유리가 있어야 한다.
- 2.2.2.10. 음향시스템은 저음과 고음의 완벽한 분산이 가능한 스피커로 압축 드라이버로 되어 있어 장시간 사용으로 인한 열에 의한 음의 찌그러짐이 없도록 냉각 팬 구조로 이루어져 있으며 높은 SPL 및 명확성을 확실히 하는 기술(찌그러짐 제거 개정 분석)로 되어 있어야 한다.
- 2.2.2.11. 인크로저는 단단하며 청결한 소리를 재생 할 수 있어야 하며 페인트로 마감되어 있어 흠집에 강하며 방수에 탁월하여야 한다.
- 2.2.2.12. 앰프는 온도센서가 포함된 기기보호 프로텍터 기능이 내장되어 앰프 자체와 전체 시스템을 보호 할 수 있어야 하며 소프트 스타트 기능이 장착되어 있어 전원 스파크 잡음에 의한 스피커 손상이 없어야 한다.

2.3. 시공

2.3.1. 시공일반

- 2.3.1.1. 긴급상황 및 화재경보 시 AV방송을 중지하고 전관방송이 방송될 수 있도록 전환장비(EM EXCHANGER)를 설치해야 한다.
- 2.3.1.2. 벽면에 따라 음의 반사가 생길 수 있으므로 가능한 한 오목한 곡면을 사용하지 말아야 한다.
- 2.3.1.3. 스크린의 밝기 등을 조절하기 위한 조명스위치를 분리하여 시공한다.
- 2.3.1.4. 모서리 부분이 직교하면 음향의 반사에 대한 반향의 우려가 있으므로 시공 시 고려해야 한다.
- 2.3.1.5. 배관, 배선 공사는 정보통신공사의 관계법령에 의거 시공하여야 한다.
- 2.3.1.6. 전선관은 별도의 명기가 없는 한 파상형 폴리에틸렌(ELP) 전선관을 사용한다.
- 2.3.1.7. 2조 이상의 병렬 포설관은 일정간격 유지를 위해 하단에 일정간격으로 결속 후 메움 한다.
- 2.3.1.8. 전선관을 구조물 신축이음(Expansion joint) 부분에 매입배관할 시에는 온도변화에 따른 신축 등의 영향을 고려하여 적당량의 여유를 두어야 하며, 공사감독자의 지시에 따른다.
- 2.3.1.9. 관의 굵기는 케이블의 피복을 포함한 단면적의 총화가 관의 내부 단면적의 32%를 초과하지 못한다.
- 2.3.1.10. 관상호의 접속은 절대 불가하며, 입상부분 등의 굴곡개소부분에 연결이 불가피할 경우에는 침수를 고려 충분한 방수조치를 한다.
- 2.3.1.11. 전선관의 이음매 부분은 견고하게 하고 관에 크랙손상 등 사용상 유해한 흠이 없어야 한다.
- 2.3.1.12. 가요전선관의 특기사항이 없는 한 고장력 코프렉스를 사용한다. 다만, 중량물의 압력이 가해질 우려가 있는 경우에는 공사감독자의 지시에 따른다.
- 2.3.1.13. 가요전선관과 배관의 연결은 전선관 기준에 따른다.
- 2.3.1.14. 전원케이블 및 각종 제어케이블은 관리실에서 분기되어 각 출

- 입구에 연결되는 것으로 하여야 하며, 특히 전원은 말단의 전압강하를 대비하여야 한다.
- 2.3.1.15. 배선은 설계도면 및 공사시방서에 의거하여 시공한다.
 - 2.3.1.16. 케이블은 배선 도중에서 접속하여서는 안 된다.
 - 2.3.1.17. 케이블이 외상을 받을 우려가 있는 경우에는 금속관으로 방호한다.
 - 2.3.1.18. 다수의 케이블을 사용하는 경우에는 랙을 사용한다.
 - 2.3.1.19. 전선접속에 사용된 테이프, 커넥터, 단자 등은 규격에 적합하여야 하며, KS 규격품이 없을 경우에는 감독원의 지시에 따라 사용한다.
 - 2.3.1.20. 전선의 박스 내 접속은 전선 커넥터를 사용하여야 하며, 전선 커넥터는 규격제품을 사용한다.
 - 2.3.1.21. 전선의 접속은 배관 내에서는 금하고 배관용 풀박스 등을 사용하여 각종 배선의 점검이 용이하여야 한다.
 - 2.3.1.22. 심선과 기기의 단말 접속은 압착단자, 전선커넥터를 사용한다.
 - 2.3.1.23. 전선과 기구 단자와의 접속이 풀릴 우려가 있는 경우에는 2중 너트 또는 스프링와셔를 사용하여 단단히 조인다.
 - 2.3.1.24. 전선을 1본 밖에 접속할 수 없는 구조의 단자에 2본 이상의 전선을 접속하지 않아야 한다.
 - 2.3.1.25. 전선의 분기점은 분기점에 장력이 가해지지 아니하도록 시설하여야 한다.
 - 2.3.1.26. 단자 압착에는 압착용 기구를 사용하여 압착하여야 하며, 망치로 두드리는 임시방편의 시공은 하지 않는다.
 - 2.3.1.27. 소켓이나 콘센트 등의 모든 기구류는 단자의 나사가 충분히 조이도록 하고, 통전부분의 나사 및 단자류는 어느 경우를 막론하고 비철 금속제를 사용한다.
 - 2.3.1.28. 도장은 제품의 녹막이 페인트 도장, 조합 페인트 도장, 작업에 따른다.
 - 2.3.1.29. 기계가공하지 않은 부분은 녹막이 페인트가 완전히 된 후 조합 페인트 지정색 및 스프레이 도장을 한다. 도장작업은 페인트의 영킹, 흐름상태 기타 이물질상태, 박리상태가 없어야 한다.

- 2.3.1.30. 기계가공하지 않은 부분은 샌드페이퍼 처리하여 소재의 이물질
질을 완전히 제거 후 녹막이 페인트로 도장한다.
- 2.3.1.31. 모든 부품은 공사감독자의 승인을 득한 제품에 대하여 먼지
등 기타 이물질을 완전히 제거 후 청결한 장소에서 조립한다.
- 2.3.1.32. 현장작업 설치 시 반드시 정확한 위치에 설치하며, 설치에 필
요한 보강방법, 보강철물, 부속자재, 보강 등은 공사감독자와
협의 승인을 득한 후 시공한다.
- 2.3.1.33. 조립 후 완성품에 대하여는 본 시방서 및 도면에 의거하여 검
사 후 설치한다.

2.3.2. 현장 품질관리

- 2.3.2.1. 수급인은 A/V설비 공사를 완료하고 감리원 입회하에 시방, 자
재부분에 명시되어 있는 각종 설비의 기능에 대하여 작동시험
을 실시한다.
- 2.3.2.2. 수급인은 A/V설비 설치 공사를 완료하고 시공상태 및 각 설비
의 설치상태에 대하여 감리원의 확인을 받아야 한다.

2.3.3. 시운전 및 조정, 교육

- 2.3.3.1. 모든 기기의 정상 작동 시까지 시운전 조정하고 확인하며 시스
템 운영 및 정상 운전이 되어야 한다.
- 2.3.3.2. 검사는 계약서, 시방서, 도면에 의하여 일치 여부를 확인한다.
- 2.3.3.3. AV설비 제작자는 설비의 유지관리 요령에 관하여 운영관리 담
당자에게 교육을 실시한다.
- 2.3.3.4. 교육회수 및 교육일자는 감리원과 협의하여 결정한다.

3. CATV설비

3.1. 일반사항

3.1.1. 이 시방서는 구내 CATV(Cable Television)설비 구성에 따른 Head End, Amplifier, 분기/분배기, Unit등의 설치공사에 적용한다.

3.1.2. 관련시방절

3.1.2.1. 정보통신 관로 및 배관공사(전선관, 박스 및 박스커버, 플박스, 구내접지설비)

3.1.2.2. 정보통신 배선공사

3.1.3. 참조규격

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

3.1.3.2. 관련법

- (1) 방송통신발전기본법
- (2) 정보통신공사업법
- (3) 전기통신사업법
- (4) 전파법
- (5) 건축법
- (6) 주택법
- (7) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정

3.1.3.3. 기술기준 및 지침

- (1) 방송 공동수신설비의 설치기준에 관한 고시
- (2) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준
- (3) 초고속정보통신건물 인증업무 처리지침
- (4) 사용전검사 업무처리지침
- (5) 종합유선방송국 시설 등의 기술기준에 관한 규칙

3.1.3.4. 단체표준

- (1) TTAS_K0-04_0001_R2_[3]-주거용 건물에 대한 구내통신선로설비

- (2) TTAS_K0-04_0002_R1_[2]-업무용 건축물에 대한 구내통신선로설비
- (3) TTAK.K0-07.0088-종합유선방송 전송선로설비 정합
- (4) TTAS_K0-04_0006_R1_[2]-구내통신선로설비의 유지보수 및 관리
- (5) TTAS_K0-04_0019_R1_[1]-옥외 구내선로 배선
- (6) TTAS_K0-04_0059_[1]-주거용 통합 세대 단자함

3.1.4. 공통사항

- 3.1.4.1. 보호기 및 접지는 반드시 설치하여야 하며, 후단에 증폭기가 설치되는 경우에는 증폭기에 보호 기능이 내장되어 있으므로 사용하지 않는다.
- 3.1.4.2. 장치함에 공급되는 전원은 건물 내의 상용전원을 사용하며 상용전원 사용이 곤란 할 경우 전송망 급전(AC 60V)을 사용할 수 있도록 설계한다.
- 3.1.4.3. 강전류전선과 이격거리 및 보호대책기준을 준용하여 설치한다.
- 3.1.4.4. Head End 및 주변설비 등을 디지털 CATV로 구성 되어야 한다.
- 3.1.4.5. CATV 간선에 사용되는 증폭기는 옥내용 및 낙뢰유도전압 보호 회로를 채택한다.
- 3.1.4.6. 증폭기의 성능을 고려하여 증폭기의 설치위치를 선정하고 양방향 통신 시 잡음 등에 의한 영향을 고려한다.
- 3.1.4.7. 케이블 손실특성에 의하여 감쇄된 상 방향, 하 방향 신호를 채널별로 균일하게 증폭할 수 있어야 하며, 수동으로 출력신호의 세기를 조정할 수 있어야 한다.
- 3.1.4.8. 외함은 알루미늄 방수구조로 한다.
- 3.1.4.9. 증폭기 내부의 등화기는 케이블 특성에 따른 전송 주파수별 레벨 편차를 보상할 수 있어야 하고 감쇄기는 입력레벨을 감쇄량 만큼 감쇄할 수 있어야 하며 수동으로 출력신호의 세기를 조정할 수 있어야 한다.

3.2. 자재

3.2.1. 기본적 성능

- 3.2.1.1. CATV 방송은 설계도서에 따라 구분 적용한다.
 - 3.2.1.2. HEADEND AMP는 양방향 증폭기로서 결합기 및 분배기에 의해 손실된 하향 및 상향신호를 보상 증폭하는 성능을 가져야 한다.
 - 3.2.1.3. 결합기는 다수의 신호를 혼합하여 한개의 단자로 출력하는 기기로서 광대역의 주파수특성으로 다채널 전송이 가능해야 한다.
 - 3.2.1.4. 분배기는 광대역 균등 분배가 가능하며 각 입력단자 간 상호 영향이 없도록 구성해야 한다.
- 3.2.2. CATV 설비 전송로 기기
 - 3.2.2.1. 분기기는 알루미늄 재질의 케이스로 내구성이 우수하고 전자파 차폐특성도 가지고 있어야 한다.
 - 3.2.2.2. 전류통과(In ↔ Out간)형으로 사용이 가능해야 하며 양방향 전송용 기기 특성이 있어야 한다.
 - 3.2.2.3. 광대역 증폭기의 기능은 다음 이상으로 구성한다.
 - (1) MATV 하향대역, 위성대역이 분리되어 각 대역별로 이득과 경사의 조정이 가능
 - (2) 각 입출력단자에는 입출력신호를 모니터 할 수 있는 모니터 단자를 둔다.
 - (3) 증폭기의 동작 상태를 확인할 수 있는 Indicator(LED) 장착한다.
 - 3.2.2.4. 수급인은 현장 반입자재에 대하여 공사감독자의 검수를 받아야 하며 장비 보관은 계약자가 책임진다.
 - 3.2.2.5. 검수 항목은 자재 형식승인품 여부, 치수, 구조 등의 육안검사로 한다.

3.3. 시공

- 3.3.1. 일반사항
 - 3.3.1.1. 공동시청 안테나 시설에 사용되는 배관, 배선의 교체 및 증설 시공이 용이하도록 설치되어야 한다.
 - 3.3.1.2. 종합유선방송 전송로설비의 인입을 위한 관로에 대해서는 옥내 관로의 설치 규정을 준용한다. 다만, 인입 관로상 맨홀 및 핸드

홀 등은 구내통신 선로설비의 맨홀 및 핸드홀 등과 공용으로 사용할 수 있다.

3.3.1.3. 종합유선방송 전송로 설비 또는 텔레비전 공동시청안테나시설에 소요오디는 옥내관로의 배관 등에 대하여는 옥내관로의 설치의 규정을 준용한다. 다만, 장치함과 직렬단자간의 배관은 단독배선을 할 수 있는 방법으로 하며, 배관의 내경은 케이블 외경의 1.5배 이상으로 하여야 한다.

3.3.1.4. 건축물의 벽 또는 바닥 안에 설치되는 증폭기 및 분배비 등의 장치는 외부에서 교체하기 쉬운 장치함에 설치하여야 하며, 이들 장치와 접속하는 동축케이블은 적당한 길이의 여분을 가져야 한다.

3.3.2. 배선

3.3.2.1. 장치함간 또는 장치함 및 직렬단자간의 단독배선으로 하여야 한다.

3.3.2.2. 동축케이블 상호간 또는 기타 사용설비와 접속할 때에는 커넥터를 사용하여야 한다.

3.3.2.3. 증폭기, 분기기, 분배기(직렬 유닛은 제외) 등에 동축케이블을 접속하는 경우에는 F형 플러그를 사용한다.

3.3.2.4. 기기 수용함 내의 케이블에는 플라스틱제, 섬유(fiber)제 등의 명찰 또는 마크밴드를 취부하고 계통 종별, 행선 등을 표시하여야 한다.

3.3.3. 시공조건 확인

3.3.3.1. 당해 지역이 채널별 또는 전반적으로 난시청 지역일 경우에는 현장 실정에 맞는 CATV설계도, 계통도 등을 작성하여 공사감독자의 승인을 받아 양호한 수신이 될 수 있도록 시공하여야 한다.

3.3.4. 함체 시공기준

3.3.4.1. CATV 시스템 설치에 있어 마킹은 기기 배치도 및 기타 관련 도면에 기입된 치수와 같이 시공하며, 주어진 도면의 치수가 누락되어 불확실한 점이 있으면 설계자와 협의하여 수행 한다.

- 3.3.4.2. 바닥 마킹은 먼저 CATV 종합 운영실의 장비설치 부근에 기준선을 긋고 이선을 기준으로 실시한다.
 - 3.3.4.3. 레벨조정이 가능한 레벨용 스페이서를 조정하여 수평을 맞춘다.
 - 3.3.4.4. 랙을 바닥에 마킹된 위치로 이동시키고 돌리트럭으로 랙을 약간 높인다.
 - 3.3.4.5. 랙에 부착된 스페이서를 조정하여 랙을 고정하며 랙과 랙 간을 움직이지 않게 고정한다.
 - 3.3.4.6. 장치열의 가상부가 한 쪽 끝을 묶고 열의 위치가 높으면 동일 열의 레벨이 되도록 장치에 부착된 스페이서를 조정하여 높이를 조정한다, 랙 상단에서 수직으로 매단 추를 이용하여 수직 상태를 조정한다.
 - 3.3.4.7. 혼합기를 안테나에 설치하며 혼합기 내부에 우수가 스며들지 않도록 견고하게 설치한다.
 - 3.3.4.8. 증폭기 장치함의 크기 및 형상은 설계도서에 따르고 증폭기함 내에는 견고한 합판을 사용한다.
 - 3.3.4.9. 증폭기는 입출력 및 전원단자에 서지전압에 견디는 피뢰설비를 하고 접지를 한다.
- 3.3.5. 안테나 설치
- 3.3.5.1. 제반 공사는 설계도서에 의거 시공하며, 기타 사항에 이견이 있을 때는 공사감독자와 협의한다.
 - 3.3.5.2. 설계도서에 명시되지 않은 사항이라도 공사상 부득이한 경우에는 공사감독자와 협의하여 시공할 수 있다.
 - 3.3.5.3. 공중선 시설은 옥외 시설물임을 감안하여 풍속, 적설량, 강수량 및 온·습도 등을 충분히 고려하여 제작 설치한다.
 - 3.3.5.4. TV 공청설비의 안테나 설치는 다음과 같은 방법에 의한다.
 - (1) 안테나 설치는 건설되는 지역에 수신되는 채널에 맞는 안테나를 선정하여 높이 방향 등을 조정한 후 지지마스터에 견고하게 설치한다.
 - (2) 안테나는 옥상층의 가장 양호한 위치를 조사하여 설치한다.
 - (3) TV 안테나 및 피뢰침 지지용 지선은 각각 3방향으로 고정한다.
 - (4) 콘크리트 기초의 위치는 현장여건에 따라 조정될 수 있다.

- 3.3.5.5. 안테나 지지대는 수신하는 전파의 질, 저항, 채널 수 등에 대하여 양호한 전파가 수신될 수 있는 구조이어야 함은 물론, 사용하는 안테나의 종류, 재질, 고정 되는 기기의 종류별로 수량 및 무게, 케이블의 장력 등을 고려하여 시공한다.
- 3.3.5.6. 1개의 안테나 지지대에 3개의 야기 안테나를 취부하므로, 상호 안테나 간격을 적절히 이격한다.
- 3.3.5.7. 급전선과 안테나를 접속할 때는 먼지, 수분 및 기타 불순물이 침투하지 않도록 완전하게 접속해야 하며, 방수구조이어야 한다.
- 3.3.5.8. 안테나는 방위각과 양각을 조정하여 최적의 신호 강도를 얻을 수 있도록 하고 안테나 취부 시 하중이 지지대 중심에 오도록 한다.
- 3.3.5.9. 안테나의 휘다-흔 및 급전선 설치는 설계도서에 의거 설치하며, 특히 휘다-흔이 손상되지 않도록 견고하게 조립해야 한다.
- 3.3.5.10. 공동시청 안테나 시설과 가공전선과의 이격거리는 관련 기술 기준에서 명시한 이격거리를 유지하여 시공한다.
- 3.3.5.11. 급전선은 외부에서 무리한 힘을 가하지 말고, 운반 및 보관에 특히 주의하여 공사감독자 입회 하에 오물, 습기 등을 제거 후 설치한다.
- 3.3.5.12. 급전선은 지지대 위에 자연스럽게 고정시키되 외부 접촉이 적은 장소를 택하고 공중선에서 기계 장치까지 가장 가까운 통로를 이용하여 설치하고 스틸 밴드로 지지하여 풍압에 흔들림이 없도록 한다.
- 3.3.5.13. 급전선 절단작업 시는 케이블 변형에 유의하고 절단부분 이외는 충격을 가하지 말 것이며, 접속 시는 충분한 기술을 요하므로 공사감독자 입회하에 작업하도록 한다.
- 3.3.5.14. 케이블 포설 포박, 결선 방법
 - (1) 각종 케이블 포설은 케이블 포설 도면에 의거 가능한 한 최단거리로 꼬임이 없도록 한다.
 - (2) 동축케이블은 전원 케이블과 이격 시켜서 포설하며, 향후 증설을 충분히 고려한다.
 - (3) 각종 케이블을 인하할 때나 굴곡 부분에는 필요에 따라 목형으로 형을 잡고 철재류에 압착되는 부분은 PVC 등으로 피복을 보호한다.

- (4) 각종 케이블은 소정의 성단 위치를 참작하여 적당한 길이의 여장을 잡은 후에 케이블을 절단한다.
- (5) 케이블을 단독으로 배선할 경우 케이블의 장력으로 인한 여러 가지 문제를 방지하기 위하여 케이블을 늘어뜨릴 경우는 지지형 케이블을 사용하거나 일정 간격으로 U형 새들 또는 타이 램프로 고정한다.
- (6) 안테나 배관 및 예비배관은 풍속, 적설량, 강우량 및 온·습도에 노출되지 않도록 방수 처리해야 한다.

3.3.5.15. 단자 결선 및 납땜

- (1) 단자 결선 및 납땜 시에는 기기류를 비닐 등으로 보호한다.
- (2) 심선의 박피는 소요 길이를 정하여無理하지 않게 가볍게 당겨 벗기며, 심선피복이 지나치게 길거나 짧지 않도록 한다.
- (3) 동축 케이블의 단말 처리 시 단말처리 금구로 처리하며, 중심 도체와 외부 도체간 간격 유지에 유의하고 특히 자체 접지선을 완벽하게 시공한다.
- (4) 납땜 시에 무리한 열을 가함으로써 심선의 비닐 피복에 대한 손상이 가거나 피복이 말려드는 일이 없도록 세심한 주의를 기울여야 한다.
- (5) 동판 단자 납땜 시에는 박피 부분은 완전히 납으로 입힌 다음 동판자에 심선을 깊숙이 넣어 견고하게 납땜하도록 한다.
- (6) 각종 랙 패널에는 설계도서에 의거 회선을 수용하고 라벨을 부착한다.

3.3.5.16. 케이블 접속 방법

- (1) 커넥터를 사용하여 접속하여야 하는 경우는 아래와 같다.
 - ① 동축케이블 간의 접속
 - ② 동축케이블과 전송장비와의 접속
 - ③ 연속된 전송설비 간의 접속
- (2) 케이블 접속 시 유의 사항
 - ① 커넥터에 사용되는 케이블이 적당한 간격으로 갈라지지 않았을 경우
 - ② 커넥터가 정확하게 실장되지 않았을 경우
 - ③ 케이블이 너무 구부러진 경우
 - ④ 유지용 스크류가 느슨하거나 너무 조여진 경우
 - ⑤ 케이블 심선 간격이 안 맞을 경우

3.3.5.17. 케이블과 커넥터 취부

(1) F형 커넥터의 취부 순서

- ① 동축케이블의 심선이 적당히 드러나도록 피복과 절연체를 각각 벗겨낸다. 이 때 심선의 손상에 주의하고 심선을 깨끗이 한다.
- ② 케이블의 보호된 부분을 자르지 말고 잘라낸 절연체의 뒤로 바깥 밀어 놓는다.
- ③ F형 커넥터를 뒤틀면서 유연하게 끼워 케이블의 끝 부분이 정확하게 닿도록 한다.
- ④ 케이블의 심선을 F형 커넥터의 네트 끝에서 약간 남기고 내부 도체를 자른다.

3.3.5.18. 인입선의 길이는 통상 30m 이내로 설치하며 일반적으로 고발포 AL 동축케이블(5C-FL)을 사용한다.

3.3.5.19. 동축케이블의 외부 도체(편조)와 중심도체가 접촉되지 않도록 설치하며, 중심도체에 상처를 내지 않도록 하여야 한다.

3.3.5.20. 단말 설치시 통상 컨버터와 TV를 함께 설치(전원 공동 사용)하고 동축케이블을 사용하여 접속(리본 피더선 사용 금지)한다.

3.3.6. 전원시설

3.3.6.1. 시설조건

- (1) 분전함에서 충분한 전원선을 인출하여 각 트레이 및 콘솔에 공급한다.
- (2) 배선의 포설은 가급적 비디오 및 오디오 케이블을 피해 포설한다.
- (3) 배선의 끝은 압착 단자 처리를 하고 비닐 튜브로 끝처리한다.
- (4) 전원 케이블은 각 기기에 전원 험(HUM)이 유기 되지 않도록 기기의 중심부를 피해 외곽으로 배선한다.
- (5) 수급인은 설계도서에 의해 각 장비의 전원을 회로별로 분리 설치하여 기설치된 전원투입 스위치 박스의 차단기에 연결한다.
- (6) 수급인은 도면에 의해 전원투입 스위치박스에서 장비랙 및 콘솔데스크 등 전원투입 분배기 입력까지 또는 출력 콘센트 간에 모든 전원회로는 3C 선을 사용하여 주전원 측에 접지 한다.
- (7) 전원에 투입되는 전선은 내열에 견딜 수 있는 제품을 선택한다.

3.3.6.2. 주 전원 수전

- (1) 전원의 공급은 시스템용, 조명용, 공조용으로 구분하여 시설한다.
- (2) 전선은 용량에 알맞은 케이블 및 설계도서에 준하는 자재를 사용하고 기준 미달 시에는 즉시 교체한다.
- (3) 전원선은 CV 케이블을 사용하며 스틸전선관과 HI-PVC관을 이용하여 시설한다.
- (4) 각각의 전원은 각기 다른 전선관을 사용하며, 용도가 다른 전원선이 동일배관에 인입 하지 않는다.
- (5) 인입 전원은 수전실 수전반에서 전원을 공급받으며, 케이블의 양끝은 칼로써 절단한 후 러그로서 처리한다.
- (6) 러그와 케이블 접합 부위는 절연테이프 및 수축튜브를 이용하여 절연한다.

3.3.7. 접지

3.3.7.1. 접지는 시스템용, 조명용, 동력용이 서로 분리하여 각기 다른 접지를 사용한다.

3.3.7.2. 통신접지는 통신실에 설치하여 사용하여야 한다.

3.3.7.3. 장치의 전원 공급

- (1) 모든 장치의 전원은 분전반에서 차단기를 거쳐 분기되도록 한다.
- (2) 전원의 분전반은 벽에 취부 하여 외관상 미려하게 구성된다.

3.3.7.4. 유선방송용 케이블이 포설되지 않은 빈 배관은 설계도서에 따라 설치하여야 하며, 배관 말단에는 폴박스를 설치한다.

3.3.8. 현장 품질관리

3.3.8.1. 화질 및 수신 전계강도를 판단하는 TV수상기에 필요한 화질평가는 아래와 같으며, 화질평가는 채널별로 4이상을 유지한다.

화질평가	방 해 척 도	비고
5 : 매우 좋다	5 : 방해가 없다	
4 : 좋다	4 : 다소 방해를 받지만 화질에는 무관	
3 : 보통이다	3 : 방해를 받지만 화면을 못 볼 상태가 아니다.	
2 : 나쁘다	2 : 방해가 많아 화면을 볼 수가 없다.	
1 : 매우 나쁘다	1 : 수신 불가능	

- 3.3.8.2. TV 유닛에서의 수신 전계강도는 68dBuV-73dBuV 이내로 유지한다.
- 3.3.8.3. 화질평가는 컬러TV 수상기를 해당 층 최종단 유닛에 연결하여 측정한다.
- 3.3.8.4. 화질평가 결과가 시방을 충족시키지 못할 경우에는 시스템을 조정하거나 보완하여야 한다.
- 3.3.8.5. 수급인은 TV 공청설비 공사를 완료하고 공사감독자 입회하에 모든 TV 수구의 수신 전계 강도를 측정하여야 한다.
- 3.3.8.6. 수급인은 TV 공청설비 공사를 완료하고 공사감독자 입회하에 모든 TV 단자별, 채널별로 TV 수신화질 시험을 실시하여야 하며, TV 수신화질 시험에 대하여는 천연색 사진을 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- 3.3.8.7. 화질평가 결과가 시방을 충족시키지 못할 경우에는 시스템을 조정하거나 보완하여야 한다.
- 3.3.8.8. 수급인은 TV 공청설비공사 완료 후 아래 항목에 대하여 공사감독자의 시공상태 확인을 받아야 한다.
 - (1) 안테나 설치 상태
 - (2) TV 유닛 설치 상태
 - (3) 장치함 및 구성품 설치 상태
 - (4) 접지상태
 - (5) 피뢰설비 설치 상태
- 3.3.9. 하자보수 및 교육
 - 3.3.9.1. 준공 후 협의된 기간 동안은 모든 부대장비를 포함한 시스템의 성능 보장 및 하자보수 책임은 공급자에게 있다.
 - 3.3.9.2. 책임 하자 보수기간 중 시스템의 취급, 운전부주의에 의한 것이 아닌 하드웨어의 설계, 설치 등의 하자 및 시스템 자체 결함 발견 시 공급자는 무상으로 수리 또는 교체하여야 한다.
 - 3.3.9.3. 하자 발생 시 공급자는 원인분석 후 운영자에게 서면 통보하여야 한다.
 - 3.3.9.4. 책임 하자 보수기간 동안에 시스템 공급자는 발주자와 합의된 기간에 주기적으로 현장을 방문하여 정기적 검사를 실시하여야 한다.

3.3.9.5. 발주자가 승인하여 납품 완료한 기기일지라도 기본 사양의 성능 발휘에 중대한 차질이 발견되었을 경우 수급자의 책임 및 부담으로 즉시 수리 또는 교환하여야 한다.

3.3.10. 유지관리 교육

3.3.10.1. 수급인은 본 시스템에 대한 전반적인 내용을 반영한 교육 계획서를 제출하고 시설관리 담당자에게 교육을 실시하여야 한다. 이때 소요되는 교육비 및 일체 경비는 수급자가 부담한다.

3.3.10.2. 교육 일자 및 교육 기간, 교육대상자는 공사감독자와 협의하여 결정한다.

4. 지하 재방송설비

4.1. 일반사항

4.1.1. 이 시방서는 지하 재방송설비의 설치공사에 적용한다.

4.1.2. 관련시방절

4.1.2.1. 정보통신 관로 및 배관공사(전선관, 박스 및 박스커버, 플박스, 구내접지설비)

4.1.2.2. 정보통신 배선공사

4.1.3. 참조규격

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

- | | |
|-------------------------------|---------------------|
| (1) KS C IEC 60268 | 음향시스템 기기 |
| (2) KS C IEC 60364 | 건축전기설비 |
| (3) KS C IEC 60614 | 전선관 |
| (4) KS C 8454 | 합성수지제 횡(가요)전선관 |
| (5) KS C 8456 | 합성수지제 횡(가요)전선관용 부속품 |
| (6) KS C IEC 60849 | 비상용 사운드 시스템 |
| (7) KS C IEC 60958 | 디지털 오디오 인터페이스 |
| (8) KS C IEC 60227-3 300/500V | 내열 비닐절연전선(HIV) |

4.1.3.2. 전기용품 안전관리법 및 국가화재안전기준(NFSC)

- (1) 형식승인
- (2) 비상방송설비의 화재안전기준(NFSC 202)

4.2. 자재

4.2.1. 일반 사항

4.2.1.1. 철재함 및 판넬의 재질은 냉간압연강판 및 알루미늄 또는 이와 동등 이상의 재료로 하고 필요에 따라 철, 비철금속은 전기도

금 또는 화학내식 처리를 하여야 한다.

4.2.1.2. 사용하는 반도체 및 집적회로는 해당 규격에 적합한 제품 또는 동등 이상의 것을 사용하여야 한다.

4.2.1.3. 축전기는 고정축전기나 가변축전기를 필요한 곳에 적합한 제품을 설치하되 전압을 충분히 고려해야 한다.

4.2.1.4. 배선기판은 에폭시 재질로 사용하여 제작하는 것을 원칙으로 하고, 이 외의 배선은 통신기기용 비닐전선 또는 이와 동등 이상의 절연전선 등으로 하며 색별로 배선하여야 한다.

4.2.1.5. 기기와 기기의 연결은(전원제외) 동축선 또는 쉴드선을 사용하고 커넥터에 의해 접속시킨다.

4.2.2. 철제함, 판넬

4.2.2.1. 철제함 및 판넬은 표준적인 구조로 하고 내장되는 중요 구성품의 연결은 플러그인 또는 커넥터형으로 한다.

4.2.2.2. 전면 유닛 판넬의 재질은 압연강판 및 알루미늄 재질로 세부 규격은 설계도면에 따른다.

4.2.3. 중계기

4.2.3.1. 다채널 지하 무선방송중계기는 전원전압, 동작온도·습도 등이 고려되어야 한다.

4.2.4. 송신 모니터, 긴급방송 유닛

4.2.4.1. 송신 모니터(transmit monitor)는 출력전력, 신호대 잡음비, 왜율, 감도, 주파수 등이 고려되어야 한다.

4.2.4.2. 긴급방송 유닛(emergency broadcaster)는 주파수 특성, 신호대 잡음비, 왜율, 지시용 램프 등이 고려되어야 한다.

4.2.5. 송신기(FM, DMB)

4.2.5.1. 송신기는 회로방식, 송신출력 주파수, 송신출력 임피던스, 송신출력, 송신주파수 편차, 변조도, 왜율, 신호대 잡음비, 고조파 억압비, 전원전압, 작동 표시 램프 등이 고려되어야 한다.

4.2.6. 직류전원장치

4.2.6.1. 직류전원장치는 전원공급부, 자동충전부, 전원 스위칭부 및 비상 배터리 등으로 구성된다.

4.2.6.2. 직류전원장비는 입력전원, 출력전원, 비상용 전원, 정전 시 전원 자동 전환 및 전원 입력 시의 충전 기능, 과방전 보호기능, 충전 방식 등이 고려되어야 한다.

4.2.7. FM 수신 안테나

4.2.7.1. 안테나는 전원, 이득, 사용온도, DC전원, 대역폭, 출력 임피던스 등이 고려되어야 한다.

4.2.7.2. 안테나 외함은 방수처리 되어야 한다.

4.2.7.3. 안테나 케이블은 외부에 노출되어서는 안된다.

4.2.7.4. 안테나의 입·출력 단자는 명확하게 표시되어야 한다.

4.3. 시공

4.3.1. 공통사항

4.3.1.1. 전원공급은 중단됨이 없이 계속되어야 한다.

4.3.1.2. 철 구조물을 설치하는 경우, 공사도면에 의거 견고히 설치 되어야하며 수평과 수직을 정확히 맞추어야 한다.

4.3.2. 케이블 포설

4.3.2.1. 도면에 의하여 길이를 개략 산출하고, 장비 위치에 따른 실제 길이를 실측 한 후 절단한다.

4.3.2.2. 모든 배선은 가지런히 포설한 후 선간은 Cable Tie등을 이용하여 케이블이 서로 꼬이지 않게 한다.

4.3.2.3. 모든 배선의 작업 시에는 배선 양단의 식별이 용이한 지점에 주 기표를 부착하여 유지보수에 편리하도록 처리하여야 한다.

4.3.2.4. 배선관로(Pipe) 내부에 각종 Cable을 인입할 때 지나친 힘을 가하여 Cable이 상하지 않도록 유의하여야 한다.

4.3.3. 커넥터 접속 및 결선

- 4.3.3.1. 납땜과 커넥터 접속 작업은 정보통신 기술자가 해야 하며, 특히 커넥터 접속은 적합한 공구 세트를 사용하여 작업하여야 한다.
- 4.3.3.2. 결선은 도면을 확실히 숙지한 후 결선이 서로 바뀌지 않도록 하여야 한다.

4.3.4. 케이블 배선

- 4.3.4.1. 결선방법은 납땜 또는 전용툴을 사용하여 견고하게 접속하여야 하며, 케이블 규격에 적합한 규격의 커넥터를 사용하여야 한다.
- 4.3.4.2. 시간이 경과함에 따라 케이블 하중에 의해 커넥터 접속이 불량해지지 않도록 충분한 곡률반경 유지와 케이블 하중에 영향을 받지 않도록 시설하여야 한다.

4.3.5. 준공검사, 시험

- 4.3.5.1. 공정별로 시공이 완료되면 공사감독자 임회하에 시험을 실시하고 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
- 4.3.5.2. 지적사항이 있을 경우에는 즉시 시정한 후 확인을 받아야 한다.

4.3.6. 현장관리

- 4.3.6.1. 공사 시공 중 계약자는 감독자 및 우리 공사의 허가 없이 타 업무에 방해되는 시공행위 또는 시공방법을 사용하여서는 안된다.
- 4.3.6.2. 공사 시공 중 건물 또는 기존시설에 피해가 없도록 유의하여야 하며, 피해가 있을 때에는 계약자가 원상 복구하여야 한다.
- 4.3.6.3. 안테나 설치로 인하여 훼손된 기타 시설물 등은 작업완료 후 원상 복구시켜야 한다.

4.3.7. 안전관리

- 4.3.7.1. 공사에 필요한 안전수칙을 이행하여야 하며, 필요한 제반 안전시설을 갖추어야 한다.
- 4.3.7.2. 안전벨트, 안전모, 안전화 착용 등 안전조치 후 작업하여야 한다.

4.3.8. 기타사항

- 4.3.8.1. 장비의 이설 및 운반 시에는 반드시 감독자 입회하에 시행하여야 하며 설치방법, 장소 등의 시공 전반에 대하여 공사감독자의 지시에 따라야 한다.
- 4.3.8.2. 취급 부주의로 인하여 발생한 장애나 손·망실에 대하여는 계약자가 책임을 지고 변상하여야 한다.

5. 방송국 설비

5.1. 일반사항

5.1.1. 이 시방서는 종합편집실, 주조정실, 녹음실 등 방송국 설비의 설치 공사에 적용한다.

5.1.2. 관련시방절

5.1.2.1. 정보통신 관로 및 배관공사(전선관, 박스 및 박스커버, 플박스, 구내접지설비)

5.1.2.2. 정보통신 배선공사

5.1.3. 참조규격

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

5.1.3.2. 관련법 및 기준

(1) 정보통신공사업법

(2) 접지설비·구내통신 설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준

5.1.3.3. 참조 규격

- | | |
|-------------------------------|----------------------------|
| (1) KS C IEC 60268 | 음향시스템 기기 |
| (2) KS C IEC 62379 | 네트워크형 디지털A/V |
| (3) KS C IEC 60364 | 건축전기설비 |
| (4) KS C IEC 60614 | 전선관 |
| (5) KS C 8454 | 합성수지제 흰(가요)전선관 |
| (6) KS C 8456 | 합성수지제 흰(가요)전선관용 부속품 |
| (7) KS C IEC 60958 | 디지털 오디오 인터페이스 |
| (8) KS C IEC 60065 | 오디오, 비디오 및 이와 유사한 전자기기의 안전 |
| (9) KS C IEC 60227-3 300/500V | 내열 비닐절연전선(HIV) |

5.2. 자재

5.2.1. 종합편집실의 설비는 Monitor shelf, Control Desk, Switcher, Editor, VCR, Audio Mixer, 자막기, 분배장비(HD/SD SDI, VDA Module 등) 등으로 구성되며, 편집시설에 필요한 환경을 구축하기 위한 공사 기간을 단축하여 편집 중단 기간을 최소화하여야 한다.

5.2.2. 주조정실의 설비는 Master Switcher, Intercom, Sync Generator, logo Generator, 신호 분배장치, I/O Panel 등으로 구성된다.

5.2.3. 편집실 설비는 NLE(Non-Linear Editing) 시스템, Channel Switch, Storage, Server, Tape Library, WGA server 등으로 구성된다.

5.2.4. 녹음실 설비는 Audio Mixer, Audio cable, 기타 음향장비, 데스크 등으로 구성된다.

5.2.5. Monitor 셸프

5.2.5.1. 종합편집실의 LCD Wall Monitor를 장착하기 위해 제작되며, 제작에 사용되는 재료 및 부품은 KS 규격품을 사용하여야 하고 KS 규격품이 없을 경우에는 관련 공업규격에 합격한 동등 이상의 규격품을 사용하여야 한다.

5.2.5.2. 시공자는 제품 제작 전에 반드시 설계도면을 작성하여 공사감독자의 승인을 받은 후 제작하여야 한다.

5.2.5.3. 제작에 사용되는 목재는 증기 건조목으로 뒤틀림이 없어야 하며 합판은 KS 규격 이상의 우수한 자재를 사용하여야 한다.

5.2.5.4. 주재료인 철골은 설계도면에 따라 제작하며, 알루미늄을 제외하고 철판 및 사각형강에는 열처리 마감하여야 한다.

5.2.5.5. 목재 이음새 부분은 프레스 접합을 원칙으로 하고 합판 모서리 접착 부분은 ㄱ형강 등을 이용하여 견고하게 부착하여야 한다.

5.2.5.6. 모든 치수는 공차가 최소가 되도록 가공하며 설치 시 수평을 정확히 유지하도록 제작하여야 한다.

5.2.5.7. 상부 및 후면 하단과 상단에는 통풍구를 설치하여야 하며 장비의 설치 및 보수유지가 용이하도록 탈착형으로 제작되어야 한다.

5.2.5.8. 모니터 셀프 전면은 마스크를 사용하여 빈 공간이 없도록 하고 미려하게 평면 처리하여야 한다.

5.2.6. NLE Desk

5.2.6.1. NLE, 모니터, 스피커 등을 장착하기 위한 NLE Desk는 설계도서 에 부합해야 하며, KS 규격품을 사용하거나 없을 경우에는 동 등 이상의 제품을 사용하여야 한다.

5.2.6.2. 주재료인 목재는 MDF를 사용하여 3회 이상의 투명 니스 및 목재 용 천연페인트칠을 해야 한다.

5.2.6.3. 목재 이음새 부분은 ㄱ형강을 이용하여 견고하게 부착하여야 한다.

5.2.6.4. MDF의 마감은 기존 사용하고 있는 데스크나 주변 인테리어를 고려하여 제작하여야 한다.

5.3. 시공

5.3.1. 시공 일반

5.3.1.1. 시스템의 설치, 점검, 조정, 시험측정 등을 통해 원활한 운영 이 가능한 상태에서 인계, 인수한다.

5.3.1.2. 설치될 장비 및 자재는 시공자가 준공 검수 전까지 장비의 유지 관리 등의 책임을 진다.

5.3.1.3. 공사에 참여하는 정보통신 기술자는 반드시 장비설치 및 운용 설명서를 충분히 숙지하고 작업에 임하여야 한다.

5.3.1.4. 모든 장비는 주변의 진동이 장비에 가해지지 않도록 방진 처리 를 하여야 하며, 신호선 및 전원선 등은 팽팽히 당겨지지 않도록 약간의 여유를 두고 결선하여야 한다.

5.3.1.5. 공사 중 시공자의 부주의로 기기에 손상이 있을 시에는 즉시 동 일 제품으로 교환하여야 한다.

5.3.1.6. 모든 자재의 관리는 공사감독자의 입회 하에 반입, 반출하고 모든 자재의 입·반출은 공사감독자의 허가를 얻어야 한다.

5.3.1.7. 장비 신호선 및 접지선 등은 완전하게 납땜 또는 압착 처리하여

- 전원잡음 및 고주파 잡음 등의 영향을 받지 않도록 하여야 한다.
- 5.3.1.8. 모든 신호선의 포박은 가지런히 묶어 케이블이 서로 꼬이지 않도록 하고 신호선은 전원선과 분리하여 설치하여야 한다.
- 5.3.1.9. 신호선, 전원선, 접지선 등의 작업은 배선 양단에 식별이 용이하도록 주기표를 위치에 부착하고 유지보수에 편리하도록 한다.
- 5.3.1.10. 모든 배선에는 식별 가능한 위치에 태그를 부착하여야 한다.
- 5.3.1.11. 장비 설치를 완료하고 전원 투입 시에는 반드시 공사감독자의 입회 하에 실시하여야 한다.

5.3.2. Audio/Video 배선

- 5.3.2.1. 배선은 ANALOG 및 DIGITAL을 분리하여 모든 단자를 번호순으로 연결한다.
- 5.3.2.2. 식별이 용이한 실드 케이블로 전 단자를 번호순으로 연결한다.
- 5.3.2.3. 구간별 배선은 전원선과 AUDIO CABLE을 격리하여 평행으로 겹치지 않게 간격을 두고 충분한 곡률반경을 갖도록 처리하여야 한다.
- 5.3.2.4. 결선 방법은 납땜 및 압착단자를 사용할 수 있으나 견고하게 결선하여야 하며 또한 오디오 위상이 바뀌지 않도록 주의하여 결선하고 주기표를 부착하여 식별하기 용이하도록 하여야 한다.
- 5.3.2.5. 배선관로 내부에 AUDIO선을 인입할 때에는 건축물을 훼손하거나 지나친 힘을 가하여 신호선이 상하지 않도록 유의하여야 한다.
- 5.3.2.6. 도면에 의하여 길이를 개략 산출하고 장비의 위치에 따른 실제 길이를 실측한 후 충분한 여분을 두고 절단하여야 한다.

5.3.3. 네트워크 LINE 배선

- 5.3.3.1. 네트워크는 Fibre Channel과 Gigabit Ethernet 네트워크를 분리하여 구축하여야 한다.
- 5.3.3.2. 모든 네트워크 케이블은 설계도서에서 규정한 케이블을 사용하여야 한다.
- 5.3.3.3. 네트워크 케이블은 필히 전원 또는 비디오/오디오등의 케이블들과 분리하여 덕트를 따라서 포설하여야 하며, 포설 후에는 케이블 보호용 자재로 전 구간을 감싸야 한다.

5.3.4. 전원선 및 접지선의 배선

- 5.3.4.1. 접지함에 접속하는 전선은 결선 및 해체가 용이한 구조로 처리하여야 하고 중요 방송장비 및 랙마다 별도의 접지선을 결선하여야 한다.
- 5.3.4.2. 전원선은 각종 장비에 잡음이 유기되지 않도록 기기의 중심부 및 신호선 배선을 피해 별도의 통로를 이용 격리 배선하여야 한다.
- 5.3.4.3. 전원선 및 접지선의 단말 부분은 압착단자 또는 나사식 단자로 작업하고 각 단자에 알맞은 캡을 씌워 피복처리한 후 용도 및 번호를 주기표로 처리하여 한다.
- 5.3.4.4. 모든 스위치 류, 단자 등의 나사 조임은 견고히 조여야 하나 장비 혹은 부품에 무리한 힘을 가하여 손상을 입혀서는 아니 된다.
- 5.3.4.5. 방송장비 등의 전원, 레벨, 임피던스, 주파수 등이 호환되지 않을 경우에는 시공자 부담으로 이를 호환 유지시켜 정상 동작하도록 하여야 한다.
- 5.3.4.6. 전원은 분전반에서 필요한 기기까지 케이블로 연장 터미널 블록에 결선한 다음 110V/220V 접지 콘센트에 각 상간 밸런스를 유지하도록 적절히 분배하여야 한다.
- 5.3.4.7. 전원분전반은 상전, 장비 측 전원(110V/220V 포함) 등을 구분하여 적절하게 시설 한다.

5.3.5. 실별 데스크(Desk) 및 장비 랙(Rack) 배치

- 5.3.5.1. 각 실별 데스크(Desk) 및 랙 설치 위치는 설계도면 참조 후 공사감독자와 협의하여 실별 특성에 맞게 배치하여야 한다.
- 5.3.5.2. 데스크(Desk) 및 랙에 설치하는 방송장비 또한 실별 운영과 유지보수 등이 편리하도록 공사감독자와 협의하여 배치 및 장착하여야 한다.

5.3.6. 케이블 덕트 설치

- 5.3.6.1. 케이블 덕트는 Access Floor 밑에 설치하고 덕트 설치가 어려운 곳에서는 충분한 크기의 플렉시블 알루미늄 파이프 배관을 설치한다.
- 5.3.6.2. 케이블 덕트 바닥은 케이블 보호를 할 수 있는 소재로 시공한다.

5.3.6.3. 닥트, 내부배선은 안테나 케이블, AUDIO, 전원선이 혼입되거나 교차되지 않도록 수용하고, 전원선은 별도의 규격 닥트를 사용하여 포설한다.

5.3.7. 측정, 조정 및 시험

5.3.7.1. 전기적인 테스트는 장비에 전원을 공급하기 전에 수행한다.

5.3.7.2. 오디오 및 비디오는 Vector Scope, Waveform Monitor, Analyzer 등으로 측정과 조정한다.

5.3.7.3. 각 장비의 기술규격에 따라 반드시 각 장비간의 호환성 및 연결 상태를 확인 후 측정해야 한다.

5.3.8. 하자보수 및 기타사항

5.3.8.1. 하자보수 기간은 준공 후 발주기관과 협의된 기간으로 한다.

5.3.8.2. 설비 완료 후 잉여자재는 공사감독자를 통해 반납하여야 하며 자재관리에 유의하여야 한다.

5.3.8.3. 각 실 내부에서의 작업은 주위환경을 항상 청결히 유지하여야 하며 어떠한 경우에도 장비에 무리한 힘을 가하여서는 안된다.

5.3.8.4. 콘솔 및 랙 설치 시 장비의 발열량 등을 고려하여 충분한 발열 공간을 확보하도록 배치하고 여백부분은 BLANK PANEL로 보완 처리하여야 한다.

6. 방송 중계기 및 안테나

6.1.1. 이 시방서는 방송 중계기 및 안테나 설치공사에 적용한다.

6.1.2. 관련시방절

6.1.2.1. 정보통신 관로 및 배관공사(전선관, 박스 및 박스커버, 폴박스, 구내접지설비)

6.1.2.2. 정보통신 배선공사

6.1.3. 참조규격

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

6.1.3.2. 관련법

- (1) 방송통신발전기본법
- (2) 정보통신공사업법
- (3) 전기통신사업법
- (4) 전파법
- (5) 건축법
- (6) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정
- (7) 기타 관련 법령 및 규정

6.1.3.3. 기술기준 및 지침

- (1) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준

6.1.3.4. 단체표준

- (1) TTAS_K0-04_0006_R1_[2]-구내통신선로설비의 유지보수 및 관리
- (2) TTAS_K0-04_0019_R1_[1]-옥외 구내선로 배선

6.2. 자재

6.2.1. 방송중계기 및 안테나 설치 공사에 투입되는 장비는 정품인증서, A/S확약서, 기술지원 등에 대한 자료를 첨부하여 제출하여야 한다.

6.2.2. 방송중계기 및 안테나 설치는 다음과 같은 장비들로 구성된다.

- 6.2.2.1. 송신기
- 6.2.2.2. 주, 예비 안테나
- 6.2.2.3. 급전선
- 6.2.2.4. 파라보라, 링크 안테나
- 6.2.2.5. 전원설비
- 6.2.2.6. 장비 랙

6.2.3. 장비의 운송

- 6.2.3.1. 파손에 대비 포장을 완벽하게 실시하여야 한다.
- 6.2.3.2. 공사에 참여하는 기술자는 반드시 장비설치 및 운용설명서를 충분히 숙지한 후 작업에 임할 것이며, 모든 장비의 포장물은 내부손상이 가지 않도록 주의하여 해체 한다.

6.2.4. Link system

- 6.2.4.1. 송신 상태에 따라 장비의 On/Off기능, 고장 시 대체장비로의 자동절체기능, 동작 중에 다른 장비로의 강제 동작기능이 제공 되어야 한다.
- 6.2.4.2. 자동 절체는 동작 중인 중계기의 출력 Level이 저하되거나 또는 Fault 시 동작하지 않는 송신기로 자동절체가 이루어져야 한다.
- 6.2.4.3. 정전 및 방송 중단 시에도 원래의 상태가 유지되어 정전 및 방송 복구 시 자동적으로 원래 상태로 동작되어야 한다.
- 6.2.4.4. 절체기를 수동으로 응급절체가 용이하도록 하여야 한다.

6.3. 시공

6.3.1. 일반사항

- 6.3.1.1. 이전 설치는 관련 법령 및 규정에 위배됨이 없어야 하며 명시되지 않는 사항에 대해서는 관련법규 및 규정과 표준화된 국제규격에 따른다.

- 6.3.1.2. 장비의 운반, 설치, 시 무리한 힘이나 충격으로 인하여 장비 및 시설물이 훼손되거나 기능에 장애가 발생하지 않도록 주의한다.
- 6.3.1.3. 장비의 설치는 수직, 수평을 정확히 하며, 설치된 장비가 지진 등의 진동이나 충격에도 움직이지 않도록 지정된 부분을 단단히 고정한다.
- 6.3.1.4. 납품 설치 중 송출장애 및 안전사고가 발생하지 않도록 대책을 수립하여 안전을 다하여야 한다.
- 6.3.1.5. 모든 장비는 주변의 진동이 장비에 가해지지 않도록 방진 처리를 하여야 하며 신호선 및 전원선은 팽팽히 당겨지지 않도록 약간의 여유를 두고 결선하여야 한다.
- 6.3.1.6. 장비 설치 시에는 수직, 수평이 정확히 유지되도록 하고 배선 및 부품의 조립은 작업 완료 후 반드시 감독자의 입회하에 점검을 받아야 한다.
- 6.3.1.7. 장비 신호선 및 접지선 등은 완전하게 납땜 또는 압착 처리하여 전원 잡음 및 고주파 잡음 등의 영향을 받지 않도록 하여야 하며 만일 이상 현상 발생 시에는 원인을 찾아 조치하여야 한다.
- 6.3.1.8. 모든 신호선의 포박 결선은 가지런히 묶어 케이블이 서로 꼬이지 않도록 하고 신호선은 전원선과 분리하여 설치하여야 한다.
- 6.3.1.9. 랙 내부에는 장비들의 전원을 연결 할 수 있는 콘센트가 충분히 마련되어야 한다.

6.3.2. 배선

- 6.3.2.1. 배선은 아날로그 및 디지털을 분리하여 모든 단자를 번호순으로 연결한다.
- 6.3.2.2. 식별이 용이한 실드 케이블로 전 단자를 번호순으로 연결한다.
- 6.3.2.3. 구간별 배선은 전원선과 케이블을 격리하여 평행으로 겹치지 않게 간격을 두고 충분한 곡률 반경을 갖도록 처리하여야 한다.
- 6.3.2.4. 결선 방법은 납땜 및 압착 단자를 사용할 수 있으나 견고하게 결선하여야 하며 위상이 바뀌지 않도록 주의하고 주기표를 부착하여 식별이 용이하도록 하여야 한다.
- 6.3.2.5. 각 케이블은 각 단자에 알맞은 캡을 씌워 피복 처리하여 다른 케이블 및 공구 등에 의한 접촉을 방지하여야 한다.

6.3.3. 전원선 및 접지선의 배선

- 6.3.3.1. 접지선은 결선 및 해체가 용이한 구조로 처리하여야 하고 장비 및 랙마다 별도의 접지선을 결선하여야 한다.
- 6.3.3.2. 전원선은 각종 장비에 잡음이 유기되지 않도록 기기의 중심부 및 신호선 배선을 피하여 별도의 통로를 이용 배선하여야 한다.
- 6.3.3.3. 접지는 공사감독자가 지정하는 접지 단자에 볼트 조임으로 연결한다.
- 6.3.3.4. 모든 스위치류, 단자류, NFB등의 나사 조임은 견고하게 조여야 하나 장비 혹은 부품에 무리한 힘을 가하여 손상을 입혀서는 안 된다.

6.3.4. 송신기 설치

- 6.3.4.1. 기존 장비의 철거 시에는 기존 장비 설치 상태를 사전에 숙지하여 공사 공정에 지장을 주지 않아야 하며 시공 상 의문이나 의견이 있을 때는 공사감독자와 협의 후 시공하여야 한다.
- 6.3.4.2. 자재의 철거, 설치, 운반, 포장의 해체와 재조립 시 무리한 힘이 가해지거나 충격으로 인하여 기존시설과 신설시설의 훼손, 또는 장애가 발생하지 않도록 주의하여야 하며 송출업무 수행에 지장을 초래해서는 안된다.
- 6.3.4.3. 기기설치가 완료된 후 전원을 공급 할 때에는 기기별로 차례로 공급하여 기기의 정상동작 상태를 확인하고 순차적으로 전 시스템에 전원을 공급한다.
- 6.3.4.4. 각종 장치는 반드시 접지 시켜야 한다.
- 6.3.4.5. 송신기 및 안테나에 대한 원격제어 기능이 완벽하게 동작되어야 한다.

6.3.5. 안테나 및 급전선 설치

- 6.3.5.1. 송, 수신 안테나는 공사감독자가 무선국 허가 시설사항에 따라 지정하는 위치 및 방향으로 설치하여야 한다.
- 6.3.5.2. 교체대상인 송신 안테나는 직접 확인한 후, 공사감독자 입회하에 작업에 임하여야 한다.
- 6.3.5.3. 수신 안테나는 혼신에 유의하고 반드시 현장 감독자와 협의하

여 음질 등을 사전 점검 후 수신 전계강도가 최대인 지점에 고정하여야 한다.

6.3.5.4. 안테나 취부를 위한 모든 철재류는 스테리스 스틸 또는 용융아연도금 된 것이어야 한다.

6.3.5.5. 안테나 취부가대는 사전 점검하여 노후하였거나 부식되어 불량한 경우 교체하여야 한다.

6.3.5.6. 각 급전선은 실내의 Cable Tray를 이용, 기계실로부터 안테나까지 잘 정돈하여 향후 운영에 문제점이 없도록 설치하여야 하고 철거 대상 케이블은 타 케이블에 손상이 가지 않도록 주의하여 시행한다.

6.3.5.7. Hanger, Stainless Clamp 및 고정 Rod 등으로 수직. 수평으로 견고하게 지지, 고정하여야 하며 접속이 완전하도록 세심히 작업을 하여야 한다.

6.3.5.8. 급전선은 절단 시 현장에서 실 소요길이를 2회 이상 실측한 후 절단하여 포설작업을 한다.

6.3.5.9. 송수신 급전선은 Hanger Kit등을 사용, 철탑에 견고히 고정하여 흔들림이 없도록 하며, 아울러 전선을 이용하여 병행 포박을 병행 실시하여야 한다.

6.3.5.10. Hanger Kit로 케이블을 고정 시킬 때 볼트는 적당한 힘을 가하여 케이블 변형을 방지한다.

6.3.5.11. 설치가 완료되면 케이블 양단에 매체별 식별이 용이토록 채널을 주기하고, 공사감독자와 협의하여 절연시험 등을 실시한다.

6.3.5.12. 케이블의 피복이 철탑 Angle의 모서리나 다른 날카로운 부분에 닿지 않게 설치해야 하며, 설치 시 무리한 힘으로 당기면 마찰로 인한 피복의 손상으로 누습 되기쉬우므로 주의하여야 한다.

6.3.6. 안테나 및 POWER DIVIDER설치

6.3.6.1. 안테나는 상단부터 하단까지 마킹된 BAY 순서별로 정확히 조립하여야 한다.

6.3.6.2. Power Divider는 필요 시 철탑에서 조정 또는 보수가 용이하도록 적절한 거리에 고정하여 설치하여야 한다.

6.3.6.3. Power Divider의 커넥터 연결부위는 테이핑 후, 수축 튜브로 처리하여 습기가 침투되지 않도록 세심하게 시공하여야 한다.

6.3.7. 이전 설치 시 방송 송출

6.3.7.1. 방송시스템 이전 설치 시에는 방송 송출과 동시에 이설 공사를 시행해야 하기 때문에 사전에 방송설비 이설 계획에 따라 송출 장애를 초래해서는 안된다.

6.3.7.2. 기존 방송장비 이설 등을 포함한 설치계획 및 방법을 발주기관과 협의해야 한다.

6.3.7.3. 모든 장비는 송출시스템 운영에 지장이 없도록 순차적 공사를 실시해야 한다.

6.3.7.4. 기존에 설치된 시설물에 대해 손상과 방송송출에 장애가 없도록 이설 공사를 실시하여야 하며, 기존 시설물 철거 시에도 시설물에 대한 주의를 기하여야 한다.

6.3.7.5. 기존 시설물에 대한 손상이 발생하였을 시에는 원인자 부담으로 원상 복구하여야 한다.

6.3.8. 주요 검사 항목

6.3.8.1. 안테나는 물리적인 체계상태, 출력시험 및 발열상태 확인, 기타 운용에 필요한 사항을 검사한 후, 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

6.3.8.2. 안테나는 전기적인 Return loss, 출력 인가시험, 전력 분배, 위상차 등을 검사한 후, 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

6.3.9. 시험조정 및 종합점검

6.3.9.1. 각종 방송장비의 이전 설치가 완료되면 정상가동 개시 전에 발주기관이 구축하고자 하는 시스템이 구축 되었는지 여부를 판단하고, 시스템을 안정적으로 운영하는데 따른 문제점을 사전에 찾아내어 수정하기 위한 시험조정 및 종합점검을 거쳐야 한다.

6.3.9.2. 시험조정 시 추후 정기검사 시에 대비한 신호 레벨에 대한 측정을 하여 검사기준에 적합한 측정 데이터를 제출하여야 하며 측정 시에는 반드시 공사감독자가 입회하여야 한다.

6.3.9.3. 무선국 변경 허가 절차를 거쳐야 하는 장비는 무선국 성능 검사 기준에 합격하는 성능 데이터를 제출하여야 한다.

6.3.9.4. 시험 및 점검결과 문제점이 발생 시에는 공사감독자에게 신속히 보고하고, 드러난 제반 문제점에 따른 대처방안을 수립 제출하고 신호 송출이 차질 없이 수행될 수 있도록 조치하여야 한다.

6.3.10. 준공 검사

6.3.10.1. 검사는 계약사항을 모두 이행한 후 정상 가동된 시점에 검수가 이루어지며, 부문별 검사 진행하여 이상이 없을 경우 준공한다.

- (1) 시스템 관련 최종 승인도면 일치여부
- (2) 송출장비의 기본기능 유지상태 및 계약된 수량
- (3) 장비설치 및 결선의 적정성
- (4) 시스템의 정상 동작 및 운용가능 여부

6.3.11. 하자보수 및 교육

6.3.11.1. 준공 후 협의된 기간 동안은 모든 부대장비를 포함한 시스템의 성능 보장 및 하자보수 책임은 공급자에게 있다.

6.3.11.2. 책임 하자 보수기간 중 시스템의 취급, 운전부주의에 의한 것이 아닌 하드웨어의 설계, 설치 등의 하자 및 시스템 자체 결함 발견 시 공급자는 무상으로 수리 또는 교체하여야 한다.

6.3.11.3. 하자 발생 시 공급자는 원인분석 후 운영자에게 서면 통보하여야 한다.

6.3.11.4. 발주자가 승인하여 납품 완료한 기기일지라도 기본 사양의 성능 발휘에 중대한 차질이 발견되었을 경우 수급자의 책임 및 부담으로 즉시 수리 또는 교환하여야 한다.

6.3.11.5. 수급인은 본 시스템에 대한 전반적인 내용을 반영한 교육 계획서를 제출하고 시설관리 담당자에게 교육을 실시하여야 한다. 이때 소요되는 교육비 및 일체 경비는 수급자가 부담한다.

6.3.11.6. 교육기간은 공사감독자와 조정할 수 있으며, 교육 일자 및 교육대상자는 공사감독자와 협의하여 결정한다.

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

정보통신분야 방송설비 표준시방서

2017년 월 일 인쇄

2017년 월 일 발행

발행인 문 창 수

편집인 임 주 환

발행처 (재)한국정보통신산업연구원

경기도 수원시 장안구 하롤로 12번길 80

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