

18-표준-01

< 2018년도 >

정보통신공사 표준시방서  
(무선설비)

2018. 12.

# 정보통신신공사 표준시방서 (무선설비)

2018. 12.





# - 목 차 -

## I. 총 칙

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

## 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
12. 시스템 박스 설비 .....	69
13. 단자함 설비 .....	72
14. 구내 접지 설비 .....	76

### III. 정보통신 배선공사

1. 일반배선 .....	84
2. 동축케이블 .....	96
3. 꼬임케이블 .....	99
4. 광섬유케이블 .....	103

### IV. 무선설비

1. 무선통신 보조설비 .....	112
2. 무선방송통화장치 설비 .....	117
3. 위성통신 고정기지국 설비 .....	122
4. 다중채널 위성송출설비 .....	127
5. 무장애 시스템 설비 .....	135
6. 방송통신 철탑공사 .....	142
7. 이동통신선로설비 .....	156
8. 마이크로웨이브 전송망 설비 .....	162

# 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 책임 있게 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 mm<sup>2</sup>(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 격리해야한다.

#### 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)와 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, 미사용 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 정보통신공사업법 제14조에 의하여 등록된 자가 시공하여야 한다.

4.1.2. 공사는 설계도서에 표시된 제반설비가 그 기능을 충분히 발휘할 수 있도록 설계도서, 공정표, 시공계획서, 제작도, 시공 상세도 등에

따라 발주자(청) 또는 감리원과 협의 하에 철저히 시공한다. 다만, 명문화되지 않은 사항은 발주자(청) 또는 감리원과 협의한다.

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

4.1.4. 다른 분야 시공자와 협의하여 원만한 시공이 이루어져야 한다.

4.1.5. 정보통신기기를 구조물에 고정시키고, 배관 등에 과다한 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, 세부시공계획, 세부공정계획, 품질관리계획, 안전관리계획, 자재사용계획

4.2.2.3. 당초공법과 새로운 기술·공법의 세부공사비 내역 비교

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

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

### 4.3. 공정표

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

### 4.4. 시공계획서

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

### 4.5. 제작도, 시공 상세도면 및 견본제출

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

## 4.6. 공사보고서

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

## 4.7. 품질시험 및 검사

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

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

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

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

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

## 4.8. 안전보건관리

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

- 4.8.2. 모든 공사는 산업안전보건법에 준용하여 산업재해 예방을 위한 기준을 준수하여야 하며, 산업재해 발생 방지를 위해 노력한다.
- 4.8.3. 공사현장의 안전, 보건을 유지하기 위하여 안전보건관리체제를 구성하고, 안전보건규정을 작성한다.
- 4.8.4. 발주자(청) 또는 시공자는 표준 안전관리비를 공사금액에 책정한다. 다만, 책정된 안전관리비용은 공사 현장의 재해방지 및 근로자의 보건관리 목적에만 사용한다.
- 4.8.5. 발주자(청)는 공사의 안전한 수행을 위하여 정기 또는 수시로 수급인의 안전에 관한 제반의 관리상태를 점검 또는 진단하여 미흡하거나 잘못된 사항에 대한 시정 및 공사의 일시중단을 요구할 수 있으며, 이와 같은 요구가 있을 때에 수급인은 즉시 시정조치하거나 본 공사를 일시 중단하여야 한다.

## 4.9. 운전 및 유지관리

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

## 5. 준공검사

### 5.1. 발주자(청)의 검사

- 5.1.1. 발주자는 준공예정일 전에 자재, 시공 및 설비기기의 작동상태가 계약문서에 명시된 기준에 적합한 지를 확인하는 예비점검을 실시할 수 있다.
- 5.1.2. 발주자는 예비점검 결과 기준에 적합하지 않은 미비사항이 있을 경우 이에 대한 시정조치를 시공자에게 요구할 수 있으며, 시공자는 시공조치를 완료한 후 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
12. 시스템 박스 설비
13. 단자함 설비
14. 구내 접지설비



# 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 시공

하여야 하며, 필요에 따라 감리자의 입회를 받아야 한다. 매설물 처리에 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 중점적으로 점검하고 보호공의 보수, 보강에 유의하여야 한다.
- (3) 만일, 매설물에 이상이 발생하였을 때에는 즉시 담당원에게 연락하고, 조속히 보수하거나 감리자가 지시하는 사항에 대하여 적극 협력하여야 한다.
- (4) 특히 가스관, 수도관, 하수도관 등의 사고에서 2차 피해의 우려가 있을 때에는 시공자는 조속히 교통의 차단, 통행자, 인근주민의 대피 유도, 부근의 화기금지 등 필요한 조치를 강구함과 동시에 담당원, 경찰서, 소방서 등의 유관기관 관계자에게 연락하여야 한다.

### 2.3.3. 관련사항

시공시 다음 관련사항을 고려하여야 하고 적절한 공사비가 반영되어야 한다.

- 2.3.3.1. 매설물의 수시점검 및 수리에 필요한 노면 복공판의 철거, 복구 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 위한 점검통로를 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 유입수 등은 중력배수를 시키거나 강제배수를 시켜야 하며, 필요시에 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 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 되메우기 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 이물질을 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. 인입배관<sup>1)</sup>

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. 지하관로<sup>2)</sup>

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 관경<sup>3)</sup>

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 매설기준<sup>4)</sup>

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. 지중통신선<sup>5)</sup>
- 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 설치기준<sup>6)</sup>
- 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 1.2mm이상, 그 밖의 경우는 1.0mm 이상으로 한다. 다만 이음매가 없는 길이 4m이하의 것을 건조한 노출 장소에 사용하는 경우는 0.5mm까지로 감할 수 있다.<sup>7)</sup>
- (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.<sup>8)</sup>
- 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.<sup>9)</sup>
- (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 지지<sup>10)</sup>

- (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 유의사항

- (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.

#### 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. 전선<sup>11)</sup>

합성수지관내에는 전선에 접속점이 없도록 한다.

#### 5.3.1.7. 접지<sup>12)</sup>

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 이상<sup>13)</sup>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.

11) 전기설비기술기준의 판단기준 제183조

12) 전기설비기술기준의 판단기준 제183조

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

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

#### 5.3.2.2. 배관공사시 주의사항

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

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

#### 5.3.2.3. 합성수지제 가요전선관(CD관)의 구조

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

## 6. 금속가요전선관

### 6.1. 일반사항

#### 6.1.1. 관련시방절

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

6.1.1.1. 관로 및 배관공사

6.1.1.2. 박스 및 박스커버

6.1.1.3. 배선공사

6.1.1.4. 구내접지공사

#### 6.1.2. 참조규격

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

6.1.2.1. 한국산업규격(KS)

(1) KS C 8422 금속제 가요전선관

(2) KS C 8459 금속제 가요전선관용 부속품

#### 6.1.3. 제출물

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

6.1.3.1. 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, 절연붓심 : 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, 절연붓심 : KS C 8459의 제2종 금속제 가요전선관 부속품 (커넥터도 나사조임형의 방수형으로 한다)

## 6.3. 시공

### 6.3.1. 배관<sup>14)</sup>

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.

---

14) 내선규정 2235-5, 전기설비기술기준의 판단기준 제186조

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

### 6.3.2. 금속제 가요전선관의 설치

- 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.<sup>15)</sup>

---

15) 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 선정<sup>16)</sup>

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.

---

16) 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 수<sup>17)</sup>

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 시공<sup>18)</sup>

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

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

17) 전기설비기준의 판단기준 제194조

18) 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. 설치기준<sup>19)</sup>

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

---

19) 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 두께<sup>20)</sup>

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(SDP3<sup>21)</sup>)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.

---

20) 전기설비기술기준의 판단기준 제191조

21) 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 강제압판 중 SDP2, SDP3 또는 SDP2G에 적합한 것은 1.2mm)
200mm 초과하는 것	1.6mm

### 8.3. 시공

#### 8.3.1. 일반사항<sup>22)</sup>

- 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.

22) 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. 매설방법<sup>23)</sup>

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.

---

23) 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 <sup>2</sup> )	8(mm <sup>2</sup> )	14(mm <sup>2</sup> )
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 <sup>3</sup> )	1.6(mm)	2.0(mm)	5.5(mm <sup>2</sup> )	8(mm <sup>2</sup> )	14(mm <sup>2</sup> )
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.

## 12. 시스템 박스 설비

### 12.1. 일반 사항

12.1.1. 본 표준시방서는 정보통신공사의 시스템 박스 설비 공사에 대하여 적용한다.

#### 12.1.2. 관련시방절

12.1.2.1. 정보통신 관로 및 배관 공사(구내 접지 설비)

12.1.2.2. 정보통신 배선 공사(일반 배선)

#### 12.1.3. 참조 규격

12.1.3.1. 다음 규격은 이 표준시방서에 명시되어 있는 범위 내에서 이 표준시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

- (1) KS C IEC 60364 건축전기설비
- (2) KS C 8111 배선기구 시험 방법
- (3) KS C 8305 배선용 꽃음 접속기
- (4) KS C 8309 옥내용 소형 스위치류
- (5) KS C 8319 플러시 플레이트
- (6) KS C 8462 대각형연용 배선기구의 부착틀
- (7) KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대

### 12.2. 자재

12.2.1. 배선기구는 시설장소에 적합한 것을 선정하고, 그 종류 및 용량은 설계도서 또는 공사시방서에 의한다.

### 12.3. 시공

12.3.1. 박스 내에 케이블 입선 및 결선이 용이하도록 이중바닥 (Separator) 구조를 갖추어야 한다.

- 12.3.2. 박스의 접합부는 전기스포트 용접으로 완전해야하며 박스 및 전선 관로 내의 침수를 방지해야 한다.
- 12.3.3. 콘크리트 타설 시 박스의 움직임이 없도록 견고하게 고정되어야 한다.
- 12.3.4. 콘크리트 타설 시 스페이서 커버(Spacer Cover)를 설치하여 박스 내에 이물질이 유입되지 않도록 스폰지로 밀폐 처리한다.
- 12.3.5. 수평틀은 2차 모르타르(Mortar) 타설 시 설치한다.
- 12.3.6. 평판과 익스텐더(Extender)를 연결 접속한 후 익스텐더(Extender)높이에 모르타르미장 높이를 맞추어 마감한다.
- 12.3.7. 아스타일 및 카페트 설치 후 케이블 입선 시 케이블 상단이 바닥 상부로 10cm 정도 인출될 수 있도록 하여야 하며 입선 후 패널 블럭(Panel Block)을 익스텐더(Extender)에 고정시킨다.
- 12.3.8. 박스 내부 청소 후 세퍼레이터(Separator)를 패널 블록(Panel Block)에 고정하여 이중바닥을 형성시킨다.
- 12.3.9. 바닥 뚜껑은 아스타일 및 카페트 작업 후 설치한다.
- 12.3.10. 케이블 가이드(Guide)는 양쪽 2개씩 케이블 4개를 인출할 수 있는 4방향 타입 및 가이드(Guide) 2개를 한쪽으로 하는 2방향 타입의 구조이어야 한다.
- 12.3.11. 바닥 뚜껑(Floor Cover Plate)에는 누수방지용 가스켓(Gasket)를 갖추어야 하며 트위스트 버튼 방식으로 한 번에 열고 닫을 수 있는 구조이어야 한다.
- 12.3.12. 모듈러 잭(Modular Jack)을 패널 블록(Panel Block)에 고정 할

수 있는 구조이어야 하며 핀 수는 설계 도서에 의한다.

#### 12.3.13. 배선접속

12.3.13.1. 케이블 피복은 전용 공구를 사용하여 제거하여야 한다.

12.3.13.2. 모듈러(전화 및 LAN)잭의 접속은 핀 내부에 완전히 삽입되도록 하여야 한다.

12.3.13.3. 핀 내부에 삽입 후 당겨서 접속 상태를 확인하여야 한다.

12.3.13.4. 시스템 박스는 구내 접지공사 규정 항에 따라 시설한다.

#### 12.3.14. 현장 품질 관리

12.3.14.1. 시스템 박스 설치 후 성능 시험을 한다.

12.3.14.2. 박스 설치 후 시공상태 확인을 공사감독자에게 시공상태 확인을 받아야 한다.

## 13. 단자함 설비

### 13.1. 일반 사항

13.1.1. 본 표준시방서는 정보통신공사의 단자함설비 공사에 대하여 적용한다.

13.1.2. 관련시방절

13.1.2.1. 정보통신 관로 및 배관 공사(구내 접지 설비)

13.1.2.2. 정보통신 배선 공사(일반 배선)

13.1.3. 참조 규격

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

13.1.3.2. 관련 법령 및 규정

(1) 방송통신 설비의 기술기준에 관한 규정

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

(3) 방송 공동수신설비의 설치기준에 관한 고시

(4) 방송통신기자재 등의 적합성 평가에 관한 고시

(5) 초고속정보통신건물 인증업무처리지침

13.1.3.3. 한국산업규격(KS)

(1) KS C 3604 비닐절연비닐시스 전화용 국내케이블

(2) KS C IEC 60245-4 정격전압 450/750V 고무절연케이블-제4부 : 고무 코드, 유연성 케이블

(3) KS M 6020 유성도료

(4) KS M 6030 방청도료

### 13.2. 자재

13.2.1. 단자함은 형식승인품을 사용하여야 한다.

- 13.2.2. 단자함의 크기 및 내부 철물구조는 설계 도서에 따라 제작하여야 한다.
- 13.2.3. 단자함 내에는 단자반, 접속자, 가입자 보호기 및 기타 부속품을 내장하여야 한다.
- 13.2.4. 가입자 보호기는 형식승인품을 사용하여야 한다.
- 13.2.5. 커넥팅 블록 단자는 IDC(Insulation Displacement Connect)형태 이어야 하며 100P단위로 앵글에 부착할 수 있는 구조이어야 한다.
- 13.2.6. IDC 단자의 재질은 스프링용 인청동 또는 동등 이상으로 부식이 되지 않아야 한다.
- 13.2.7. 커넥팅 블록은 바닥 마감면으로 부터 30cm 이상의 위치에 설치되어야 한다.
- 13.2.8. 차후 증설이 용이하도록 제작하여야 한다.
- 13.2.9. 도장은 소부도장이나 정전분체도장으로 하여야 한다.
  - 13.2.9.1. 소부도장은 피도면 내·외부의 이물질 제거 및 인산염 피막처리를 하고 멜라민 프라이머를 칠한 후 멜라민 도료를 사용하여 가열 건조하여야 한다.
  - 13.2.9.2. 정전분체도장은 함체의 내·외면에 인산염 피막처리한 후 도장을 하고, 가열 건조하여야 한다.
- 13.2.10. 금속제의 부식(녹) 방지
  - 13.2.10.1. 모든 금속제 배선통로 및 그 부속 중 시공 과정에서 도금 또는 부식 방지 마감이 손상을 입은 경우에는 현장에서 재도장하여 부식을 방지한다. 용접부위, 구멍 뚫기 또는 나사를 났으므로 금속체가 노출되는 부위의 경우도 같다. 부식 방지용

도장의 성능은 원래의 도금 정도 등과 같거나 그 이상이 되도록 한다.

13.2.10.2. 도금 등이 손상되지 아니한 금속제라 할지라도 수분 등 부식성 가스가 상존하는 장소에 노출되는 금속제는 환경조건에 따른 부식을 방지하기 위하여 녹막이 도장 2회, 마감도장 2회를 하여 마감하여야 하며, 대지 또는 습한 바닥에 매설되는 것은 설치 전에 아스팔트 컴파운드(부식 방지용)를 도장한 후 설치한다.

13.2.10.3. 녹막이 도장은 시행 전 감리원에게 서면 보고하여야 하며, 시행 후에 검사를 받아 합격하여야 한다.

### 13.2.11. 자재 품질 관리

13.2.11.1. 현장 반입자재는 공사 감독자의 검수를 받아야 한다.

13.2.11.2. 검수 항목은 자재의 형식 승인품 여부, 치수, 구조 등의 육안 검사로 한다.

## 13.3. 시공

13.3.1. 구내로 인입된 국선은 분계점에 설치된 주단자함 또는 주배선반(이하 “국선단자함” 이라 한다)에 수용하여야 한다.

13.3.2. 국선단자함은 다음 각호와 같이 구분하여 설치하여야 한다. 다만, 구내교환기를 설치하는 경우에는 주배선반에 수용하여야 한다.

13.3.2.1. 광섬유케이블 또는 300회선 미만의 동케이블을 수용하는 경우 : 주단자함 또는 주배선반

13.3.2.2. 300회선 이상의 동케이블을 수용하는 경우 : 주배선반

13.3.3. 국선단자함은 다음 각호와 같이 설치 및 관리를 하여야 한다.

13.3.3.1. 구내케이블을 수용하기 위한 단자를 설치하고 운영·관리를 하여야 한다.

13.3.3.2. 국선을 수용하기 위한 단자 및 보호기를 국선단자함에 설치하

여야 한다.

13.3.3.3. 국선단자함에서 국선과 이용자 구내케이블간의 회선접속을 하여야 한다.

13.3.4. 국선단자함은 다음 각호의 요건을 갖추어야 한다.

13.3.4.1. 국선단자함은 국선수용 단자, 단자반 및 보호기를 설치할 수 있는 충분한 공간 및 구조를 갖추어야 하며 관로의 분계점과 가장 가까운 곳에 설치하여야 한다.

13.3.4.2. 국선단자함은 실내에 설치하고 다음 각목의 장소에 설치하여서는 아니되며, 선로를 수용할 단자함의 하부는 바닥으로부터 30cm 이상에 시설되어야 한다.

- (1) 세면실, 화장실, 보일러실, 발전기계실
- (2) 분진·유해가스 및 부식증기를 접하는 장소
- (3) 소화 호수 시설을 갖춘 벽장 내

13.3.5. 선로를 용이하게 수용하기 위한 접속함(선로간을 직접 연결하기 위한 함) 또는 중간단자함(국선단자함과 세대단자함의 사이에 설치하는 단자함) 등은 국선단자함으로부터 세대단자함까지의 구간에 설치되어야 한다.

13.3.6. 현장 품질 관리

13.3.6.1. 공사를 완료하고 공사감독자 입회하에 단자함의 절연저항 및 접속저항 시험을 실시하여야 한다.

13.3.6.2. 공사 완료 후 아래 항목에 대하여 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

- (1) 단자함 설치 상태
- (2) 접지 상태

## 14. 구내 접지 설비

### 14.1. 일반 사항

14.1.1. 본 표준시방서는 정보통신공사의 구내 접지 설비 공사에 대하여 적용한다.

#### 14.1.2. 관련시방절

14.1.2.1. 정보통신 관로 및 배관 공사

14.1.2.2. 정보통신 배선 공사(일반 배선)

#### 14.1.3. 참조 규격

14.1.3.1. 다음 규격은 이 표준시방서에 명시되어 있는 범위 내에서 이 표준시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

- (1) KS C IEC 60364 건축전기설비
- (2) KS C IEC 60614-1-A 전기설비용 전선관 - 제1부 : 일반요구사항
- (3) KS C 2618 압착단자
- (4) KS C 2620 동선용 압착단자
- (5) KS C 2621 동선용 나압착 슬리브
- (6) KS C 3103 전기용 연동연선(AS)

14.1.3.2. 명기 없는 사항은 KS 해당 규격 참조

#### 14.1.4. 제출물

14.1.4.1. 총칙의 제출물 규정에 따라 제출한다.

14.1.4.2. 수급인은 다음의 사항을 자재 공급 전에 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

- (1) 제작도면
  - ① 접지시험 단자함 외형도(측면도, 정면도 포함)
  - ② 접지단자 및 연결 부스 바 규격 및 형태
- (2) 시공 상세 도면
  - ① 옥내 및 옥외 접지설비 배선도
  - ② 접지선 인출 및 연결부위 접속 상세도

(3) 견본(해당 품목만 적용)

① 접지극(접지동봉) 1조

② 접속 자재별 각 1조

(4) 접지저항측정 결과보고서

#### 14.1.5. 시공 전 협의

14.1.5.1. 접지선과 접지 극 매립 시 토목공사의 오·배수관로, 지역난방 및 도시가스 배관 등과 중복되지 않도록 해당 수급인과 사전 협의를 하여야 한다.

14.1.5.2. 지하층 내부에 접지시험 단자함을 설치할 때에는 건축 우수 드레인 이나 설비배관 등과 중복되지 않도록 한다.

## 14.2. 자재

14.2.1. 접지극, 접지선은 KS 해당 규격에 적합한 제품을 사용한다.

14.2.2. 접지봉, 접지선의 규격은 설계 도서에 따른다.

14.2.3. 접지선의 굵기는 설계 도서에 의한다.

14.2.4. 접속자재의 종류 및 규격은 설계 도서에 따른다.

14.2.5. 수급인은 현장 반입자재에 대하여 공사감독자의 검수를 받아야 하며, 자재의 치수, 구조 등의 육안 검사로 한다.

## 14.3. 시공

14.3.1. 교환설비·전송설비 및 통신케이블과 금속으로 된 단자함(구내통신 단자함, 옥외분배함 등)·장치함 및 지지물 등이 사람이나 방송통신 설비에 피해를 줄 우려가 있을 때에는 접지단자를 설치하여 접지하여야 한다.

14.3.2. 통신 관련 시설의 접지저항은 10Ω 이하를 기준으로 한다. 다만, 다음 각호의 경우는 100Ω 이하로 할 수 있다.

14.3.2.1. 선로설비 중 선로·케이블에 대하여 일정 간격으로 시설하는 접지(단, 차폐케이블은 제외)

14.3.2.2. 국선 수용 회선이 100회선 이하인 주배선반

14.3.2.3. 보호기를 설치하지 않는 구내통신단자함

14.3.2.4. 구내통신선로설비에 있어서 전송 또는 제어신호용 케이블의 실드 접지

14.3.2.5. 철탑 이외 전주 등에 시설하는 이동통신용 중계기

14.3.2.6. 암반 지역 또는 산악 지역에서의 암반 지층을 포함하는 경우 등 특수 지형에의 시설이 불가피한 경우로서 기준 저항값 10Ω을 얻기 곤란한 경우

14.3.2.7. 기타 설비 및 장치의 특성에 따라 시설 및 인명 안전에 영향을 미치지 않는 경우

14.3.3. 통신회선 이용자의 건축물, 전주 또는 맨홀 등의 시설에 설치된 통신 설비로서 통신용 접지시공이 곤란한 경우에는 그 시설물의 접지를 이용할 수 있으며, 이 경우 접지저항은 해당 시설물의 접지기준에 따른다.

14.3.4. 접지선은 접지 저항값이 10Ω이하인 경우에는 2.6mm이상, 접지 저항값이 100Ω 이하인 경우에는 직경 1.6mm 이상의 PVC 피복 동선 또는 그 이상의 절연효과가 있는 전선을 사용하고 접지극은 부식이나 토양오염 방지를 고려한 도전성 재료를 사용한다. 단, 외부에 노출되지 않는 접지선의 경우에는 피복을 아니할 수 있다.

14.3.5. 접지체는 가스, 산 등에 의한 부식의 우려가 없는 곳에 매설하여야 하며, 접지체 상단이 지표로부터 수직 깊이 75cm 이상 되도록 매설하되 동결심도보다 깊도록 하여야 한다.

14.3.6. 케이블 본드 시공

- 14.3.6.1. 본드 시공은 케이블의 금속층 상호간을 본드선을 이용하여 전기적으로 견고하게 접속하여야 한다.
  - 14.3.6.2. 차폐선 포설구간에는 차폐 및 차폐보조접지 인공에서 신설 케이블과 가설 케이블을 전기적으로 견고하게 본드 시공한다.
- 14.3.7. MDF 및 동도내 접지 시공
- 14.3.7.1. 접지효과를 높이고 고압 및 저압선로의 혼촉으로 인한 서지 유입을 차단하기 위하여 MDF와 피뢰탄기반간 및 MDF 철가와 MDF용 접지반간에 전기적으로 견고하게 절연시켜야 한다.
  - 14.3.7.2. 접지선은 피복동선으로 KS C 3302(600V 비닐절연전선)급 이상의 규격품이어야 한다.
  - 14.3.7.3. 피복동선의 접지선을 접지반 또는 장비의 외함에 결합시킬 때는 인청동의 볼트너트를 사용하여야 한다.
  - 14.3.7.4. 절연판(Insulator)은 건물바닥과 MDF 철가 사이의 절연을 목적으로 시공하며, 기계의 무게, 접속면적 등에 따라 적합한 두께를 사용하여야 한다. 고정용 앵커볼트에는 부싱을 끼워 절연한다.
  - 14.3.7.5. 접지선 및 종단처리
    - (1) 모든 접지선은 최단거리로 접속하여야 한다.
    - (2) 접지선은 통신용 케이블과 분리시켜 포설·포박하며, 벽, 바닥, 천정 등을 통과할 때는 반드시 절연도관을 통하여 포설하여야 한다.
    - (3) 러그 부착 시 동심선과 러그가 충분히 접촉되도록 유압식 압축기로 압축시켜야 한다.
    - (4) 러그가 부착된 접지선의 종단은 인청동의 볼트너트를 사용하여 접지반에 수직으로 접속하여야 하며, 2개의 구멍이 있는 러그를 사용하여 접촉부위를 최대한 넓게 하고 접촉저항을 최소로 하여야 한다.
- 14.3.8. 현장 품질 관리
- 14.3.9. 접지극 매설 준비 완료 후부터 설치 시까지는 감독자의 시공검사를 받아야 한다.
- 14.3.10. 현장시험 및 검사는 각 기기 및 기구가 정상으로 견고하게 설치

되어 있는지 검사하고 지상 각 접속부분과 기타 손상된 곳이 없는가를 점검한다.

14.3.11. 접지 저항값은 언제 시험하여도 해당 저항값 이하를 얻을 수 있어야 한다.

14.3.12. 현장시험 및 검사

14.3.12.1. 각 기기(단자함, 분배기함, 기기 등)의 접지 접속 상태를 확인한다.

14.3.12.2. 접지봉 접속 부분을 검사한다.

14.3.12.3. 전선의 접속 부분을 검사한다.

14.3.12.4. 단선 또는 기타 손상된 곳이 없는지를 점검한다.



### 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 배선<sup>24)</sup>

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.

---

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

## 1.3. 시공

### 1.3.1. 구내배선 요건<sup>25)</sup>

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.

---

25) 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 수<sup>26)</sup>

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.

26) 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.

주2) 위 표에서 “세대단자함”이란 세대에 인입되는 통신선로 등의 배선을 효율적으로 분배·접속하기 위하여 이용자의 전용공간에 설치되는 분배함을 말한다.

### 1.3.3. 주거용 건물의 배선원칙<sup>27)</sup>

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.

27) 주거용 건물에 대한 구내통신선로설비 TTAS\_K0-04.0001\_R2

#### 1.3.4. 업무용 건물의 배선원칙<sup>28)</sup>

- 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 길이기준<sup>29)</sup>

- (1) 수평절체 접속부터 인출구/커넥터까지의 케이블 길이는 90m를 초과

28) 업무용 건물에 대한 구내통신선로설비 TTAS\_K0-04.0002\_R1

29) 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.<sup>30)</sup>
- (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.<sup>31)</sup>

#### 1.3.5.4. 케이블 여장<sup>32)</sup>

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 관리<sup>33)</sup>

- (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.

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

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

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

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

### 1.3.5.6. 커넥터 종단처리<sup>34)</sup>

- (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. 배선용량<sup>35)</sup>

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. 이격거리<sup>36)</sup>

#### 1.3.6.1. 가공통신선의 지지물과 가공강전류전선간의 이격거리

- (1) 가공통신선의 지지물은 가공강전류전선사이에 끼우거나 통과하여서는 안된다. 다만, 인체 또는 물건에 손상을 줄 우려가 없을 경우에

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

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

36) 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

- 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 이격거리<sup>37)</sup>

(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)

37) 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. 가공인입<sup>38)</sup>

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

38) 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 식별<sup>39)</sup>

#### 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.

---

39) 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.<sup>40)</sup>

### 2.3.4. 현장품질관리

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

---

40) 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 타이틀 너무 단단히 묶음 처리하면 케이블의 성능을 감소시키므로 유의한다.
- (15) 수평케이블의 굴곡반경 중 UTP, STP-A의 경우는 케이블 직경의 4 배 이상으로 한다.<sup>41)</sup>
- (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.<sup>42)</sup>
- (18) Wiring하는 동안에 최대인장력은 4Pair기준 110N(11.3Kgf)를 초과해서는 않된다.

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

42) 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. 링크성능<sup>43)</sup>

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

43) 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. 커넥터 결합 및 정리

광 심선과 심선 접속이 끝난 편단코드는 접속판에 일정한 길이만큼 여장처리하고, 광 커넥터는 분배함 내에 분배기 뒷면으로 돌려서 분배기에 결합한다. 단, 커넥터 결합시에는 반드시 코드를 잡고 커넥터만 돌려서 결합하고 커넥터의 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
- (3)



## IV. 무선설비

1. 무선통신 보조설비
2. 무선방송통화장치 설비
3. 위성통신 고정기지국 설비
4. 다중채널 위성송출설비
5. 무장애 시스템 설비
6. 방송통신 철탑공사
7. 이동통신선로설비
8. 마이크로웨이브 전송망 설비



# 1. 무선통신 보조설비

## 1.1. 일반사항

1.1.1. 이 시방서는 무선통신 보조설비 구성에 따른 무선방송설비, 비상인터폰 무선통화 송·수신기, 전원분배기 등의 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.

#### 1.1.3.2. 관련법

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

#### 1.1.3.3. 기술기준 및 지침

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

#### 1.1.3.4. 단체표준

- (1) TTAS\_K0-04\_0001\_R2\_[3]-주거용 건물에 대한 구내통신선로설비
- (2) TTAS\_K0-04\_0002\_R1\_[2]-업무용 건축물에 대한 구내통신선로설비
- (3) TTAS\_K0-04\_0006\_R1\_[2]-구내통신선로설비의 유지보수 및 관리
- (4) TTAS\_K0-04\_0019\_R1\_[1]-옥외 구내선로 배선

#### 1.1.3.5. 전기용품 안전관리법 및 국가화재안전기준(NFSC)

- (1) 형식승인
- (2) 무선통신보조설비의 화재안전기준(NFSC 505)

#### 1.1.3.6. 한국산업규격(KS)

- (1) KS C 3610 고주파 동축 케이블 (폴리에틸렌 절연 편조형)
- (2) KS M 6030 방청도료
- (3) KS M 6020 유성도료

## 1.2. 자재

### 1.2.1. 무선통신보조설비

1.2.1.1. 누설 동축케이블의 임피던스, 케이블 규격 등은 설계도서에 따른다.

1.2.1.2. 고주파 동축케이블 KS 해당 규격에 따른다.

1.2.1.3. 커넥터의 임피던스, 정재파비는 설계도서에 따르며, 누설동축 케이블 접속용으로 해당 규격의 전기적 특성에 적합해야 한다.

1.2.1.4. 분배기의 임피던스, 주파수 대역, 분배기 규격, 정재파비 등은 설계도서에 따른다.

1.2.1.5. 공용기의 H/L 믹서(Mixer)와 필터(Filter) 특성, 주파수 대역, 입출력 임피던스, 정재파비 등은 설계도서에 따른다.

1.2.1.6. 종단저항의 특성 임피던스, 정재파비, 허용전력 등은 설계도서에 따른다.

#### 1.2.1.7. 무선기 접속단자함

- (1) 단자함의 크기 및 재질은 설계도서에 따른다.
- (2) 옥외에 설치되는 단자함은 방수형으로 제작하여야 한다.
- (3) 함은 견고하고 함부로 개폐할 수 없는 구조이어야 한다.

- (4) 단자함에는 “무선기 접속단자” 표지를 하여야 한다.
- (5) 도장은 소부도장이나 정전분체도장으로 하여야 한다.
  - ① 소부도장은 KS M 6030의 2종에 적합한 방청도료를 사용하여 내·외부에 1회를 칠하고, KS M 6020의 1급에 적합한 지정색의 유성도료를 사용하여 2회를 칠한 후 가열 건조 하여야 한다.
  - ② 정전분체도장은 함체의 내·외면에 인산염 피막처리한 후 도막두께 45 $\mu$ m 이상으로 도장을 하고, 표면온도 180 $^{\circ}$ C 이상에서 14분 이상 가열 건조하여야 한다.

#### 1.2.1.8. 무선통신보조설비 단자함

- (1) 단자함의 규격 및 구조는 설계도서에 따른다.
- (2) 단자함은 설치위치에 따라 노출형과 매입형으로 한다.
- (3) 단자대는 터미널 블럭을 내장하여야 한다.
- (4) 단자함의 도장은 소부도장이나 정전분체도장으로 하여야 한다.
  - ① 소부도장은 KS M 6030의 2종에 적합한 방청도료를 사용하여 내·외부에 1회를 칠하고, KS M 6020의 1급에 적합한 지정색의 유성도료를 사용하여 2회를 칠한 후 가열 건조 하여야 한다.
  - ② 정전분체도장은 함체의 내·외면에 인산염 피막처리한 후 도막두께 45 $\mu$ m 이상으로 도장을 하고, 표면온도 180 $^{\circ}$ C 이상에서 14분 이상 가열 건조하여야 한다.

#### 1.2.2. 재료 품질관리

##### 1.2.2.1. 무선통신보조설비는 아래 규정에 의하여 한국소방검정공사의 성능시험을 실시하여야 한다.

- (1) 성능시험기준 : 소방용기계기구 등의 성능시험에 관한 규정
- (2) 시험 수량 : 설치 수량 전량
- (3) 성능 표시 : 성능시험 필증 부착

##### 1.2.2.2. 반입자재 검수

- (1) 수급인은 현장 반입자재에 대하여 공사감독자의 검수를 받아야 한다.
- (2) 검수 항목은 구조, 규격 등의 육안검사 및 성능에 대한 시험성적서 확인으로 한다.

## 1.3. 시공

### 1.3.1. 무선통신보조설비 설치

- 1.3.1.1. 무선기 접속단자함은 지상에서 유효하게 소방활동을 할 수 있는 장소에 설치하여야 한다. 보통 0.8m~1.5m 이하를 원칙으로 하며, 설계도서에 의한다.
- 1.3.1.2. 단자는 먼지·습기 및 부식 등에 의한 영향을 받지 않도록 하여야 한다.

### 1.3.2. 누설 동축케이블

- 1.3.2.1. 누설 동축케이블은 불연 또는 난연성을 사용하여야 하고 노출하여 설치한 경우에는 피난 및 통행에 장애가 없도록 하여야 한다.
- 1.3.2.2. 누설 동축케이블은 일정거리 이내마다 벽, 천정, 기둥 등에 금속제 또는 자기제 등의 지지금구로 견고하게 고정시켜야 한다.
- 1.3.2.3. 누설 동축케이블 및 공중선은 금속판 등에 의하여 전파의 복사 또는 특성이 현저하게 저하하지 아니하도록 하여야 한다.
- 1.3.2.4. 누설 동축케이블의 끝 부분에는 무반사 종단저항을 견고하게 설치하여야 한다.
- 1.3.2.5. 누설 동축케이블 및 공중선은 고압의 전로로부터 설계도서에 의한 적정 거리로 떨어진 위치에 설치하여야 한다.

### 1.3.3. 분배기 등의 설치

- 1.3.3.1. 분배기 등은 먼지, 습기 및 부식 등에 의하여 기능 이상을 가져오지 아니하도록 하여야 한다.
- 1.3.3.2. 점검에 편리하고 화재의 재해로 인한 피해의 우려가 없는 장소에 설치하여야 한다.

### 1.3.4. 증폭기

- 1.3.4.1. 증폭기를 설치하는 경우에는 다음의 기준에 따라야 한다.
  - (1) 전원은 축전지 또는 교류전압 옥내간선으로 하고 전원까지의 배선은 전용으로 하여야 한다.

(2) 증폭기의 전면에는 비상전원이 부착된 것으로 하고 당해 비상전원 용량은 무선통신보조설비로 유효하게 30분 이상 작동시켜야 한다.

1.3.4.2. 전원장치의 함에는 접지공사를 하여야 한다.

### 1.3.5. 현장 품질관리

1.3.5.1. 수급인은 무선통신 보조설비의 동작 시험을 공사감독자 입회 하에 실시하여야 하며, 시험 대상은 무선통신 보조설비 동작 상태를 시험하여야 한다.

### 1.3.5.2. 시공상태 확인

(1) 수급인은 본 절에 언급된 기구 설치 공사를 완료하고 아래 항목에 대하여 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

(2) 시공상태 확인 항목

- ① 동축케이블의 지지상태
- ② 무선접속단자함의 설치상태
- ③ 무반사 종단저항의 설치상태

## 2. 무선방송통화장치 설비

### 2.1. 일반사항

2.1.1.1. 이 시방서는 무선방송통화장치 설비 구성에 따른 비상인터폰, 부속장치 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

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

##### 2.1.3.3. 기술기준 및 지침

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

##### 2.1.3.4. 단체표준

- (1) TTAS\_K0-04\_0001\_R2\_[3]-주거용 건물에 대한 구내통신선로설비
- (2) TTAS\_K0-04\_0002\_R1\_[2]-업무용 건축물에 대한 구내통신선로설비
- (3) TTAS\_K0-04\_0006\_R1\_[2]-구내통신선로설비의 유지보수 및 관리
- (4) TTAS\_K0-04\_0019\_R1\_[1]-옥외 구내선로 배선

#### 2.1.3.5. 전기용품 안전관리법 및 국가화재안전기준(NFSC)

- (1) 형식승인
- (2) 무선통신보조설비의 화재안전기준(NFSC 505)

#### 2.1.3.6. 한국산업규격(KS)

- (1) KS C 3610 고주파 동축 케이블 (폴리에틸렌 절연 편조형)
- (2) KS M 6030 방청도료
- (3) KS M 6020 유성도료

## 2.2. 자재

2.2.1.1. 무선방송설비의 각 장비를 수용할 수 있는 함체형으로 설치하고 빈 공간은 Blank Panel로 마감 처리하도록 하여야 한다.

2.2.1.2. 본 시스템의 장비·자재 구성은 다음과 같다.

- (1) 무선방송설비
- (2) 휴대무선단말기
- (3) 무선방송용 수신기
- (4) 무선RACK
- (5) 비상인터폰 무선통화 송수신기
- (6) 안테나 채널분배기
- (7) 안테나
- (8) 전원분배기
- (9) 직류 전원공급기

## 2.3. 시공

### 2.3.1. 시공일반

2.3.1.1. 무선방송설비는 중앙방재센터와 연동되어야 하며, 중앙방재센터에서 제어가 가능하여야 한다.

2.3.1.2. 무선방송설비는 무선(VHF대역)주파수를 이용하여 방송 또는 비상인터폰장치와 연동시켜 하나의 역무용 휴대무선단말기로 개별 또는 전체 무선방송이 가능하여야 한다.

- 2.3.1.3. 모든 비상인터폰 장치에서 호출시 상호 통화가 가능하도록 구성하여 시공하여야 한다.
  - 2.3.1.4. 비상인터폰 무선연동 인터페이스설비는 통화방식이 다른 통화로를 매칭시켜 각종 자장치로부터 호출되는 감지신호를 검출할 수 있어 통화방식의 종류에 관계없이 역무용 휴대무전기와 통화가 가능하도록 설치되어야 한다.
- 2.3.2. 무선방송설비 설치
- 2.3.2.1. 휴대무선단말기 설치는 구내 이동 중 긴급 구내방송 및 비상 인터폰 장치와 무선통화를 위한 무선통화장치로 간단한 조작으로 구내 전체 방송이 가능하여야 한다.
  - 2.3.2.2. 비상 인터폰 무선송수신기와 연동되어 각 각의 비상인터폰 자장치와 통화가 가능하여야 한다.
- 2.3.3. 무선방송용 수신기 설치
- 2.3.3.1. 휴대무선단말기의 무선방송 음성신호 및 제어(PTT)신호를 수신하는 무선수신기로 랙(RACK) 장착형으로 향후 확장성이 용이한 슬롯형으로 추가 설치가 가능하여야 한다.
  - 2.3.3.2. 무선수신장치(채널)별로 작동 상태를 확인 할 수 있어야 한다.
- 2.3.4. 무선방송용 인터페이스 장치 설치
- 2.3.4.1. 무선방송용 수신기와 연동되어 음성신호를 가변(볼륨)제어 할 수 있어야 하며, 무선수신기(채널)의 음성 출력레벨을 확인 할 수 있어야 한다.
- 2.3.5. 랙 설치
- 2.3.5.1. 본체함 휴면은 통풍구와 분진제거용 필터를 설치하여야 한다.
  - 2.3.5.2. 밀면은 절연용 받침을 ABS 또는 베크라이트 재질로 고정하여 절연에 문제가 없도록 하여야 한다.
- 2.3.6. 비상인터폰 무선통화 송수신설비 설치
- 2.3.6.1. 비상인터폰용 무선인터페이스 장치 설치는 비상 인터폰설비와

연동되어 호출 신호 수신시 휴대무선단말기와 자동 연결되어 상호 양방향 통화가 가능하도록 중계하는 장치로 각 각의 비상 인터폰 자장치로부터 호출시 선택스위치에 위해서 휴대무선단말기에 설정된 채널로 자동 연결되어 상호통화가 가능하도록 설치하여야 한다.

- 2.3.6.2. 각각의 비상 인터폰 자장치에서 호출시 무선타출음 발생 후 가청(음성 메시지)신호를 송출하여 휴대무선단말기로 호출자의 위치 정보를 확인할 수 있어야 한다.
- 2.3.6.3. 대기시간을 설정 할 수 있어 각 각의 비상 인터폰 자장치 장애 시 점유된 통화로를 강제 종료시킬 수 있어야 한다.
- 2.3.6.4. 디스플레이 기능에 의해 장비의 동작상태(호출자 정보표시) 및 장치의 설정상태를 확인 할 수 있어야 한다.
- 2.3.6.5. 휴대 무선단말기나 비상 인터폰 장치에서 송출되는 음성신호에 의해서 비상 인터폰용 무선송수신기의 PTT On/Off 기능을 자동 수행하여 상호 무선통화를 할 수 있어야 한다.

### 2.3.7. 비상인터폰용 송수신기 설치

- 2.3.7.1. 비상시 인터폰 인터페이스 장치와 연동되어 각 각의 비상 인터폰 자장치로부터 호출시 휴대 무선단말기와 무선 통화로를 설정하여 상호 통화가 가능한 중계장치이어야 한다.

### 2.3.8. 안테나 채널분배기 설치

- 2.3.8.1. 무선방송용 수신기 및 비상 인터폰용 무선송수신기와 연동되어 무선주파수를 공중선 안테나로 분배하는 장치로 효율적으로 분배할 수 있어야 한다.

### 2.3.9. 안테나 설치

- 2.3.9.1. 무선 구내방송 및 비상인터폰 장치와 무선 통화를 위하여 무선 안테나를 설치하여야 한다.

### 2.3.10. 전원분배기 설치

- 2.3.10.1. 각종 방송장비에 안정적인 전원(AC 및 DC 전압)을 공급할 수

있어야 하며 AC사용 용량제한 및 교류전원을 접점에 의한 순차전원 제어기능이 가능하여야 한다.

2.3.10.2. 인입전압 및 출력전압 확인이 가능하여야 한다.

2.3.11. 직류 전원공급기 설치

(1) 무선방송용 수신기 및 비상 인터폰용 무선송수신기에 정전압 공급이 가능해야 한다.

(2) 출력 전압 확인이 가능하여야 한다.

## 3. 위성통신 고정기지국 설비

### 3.1. 일반사항

3.1.1. 이 시방서는 위성통신 고정기지국 설비 구성에 따른 위성안테나, RF시스템, 모뎀 등의 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) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정

##### 3.1.3.3. 기술기준 및 지침

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

##### 3.1.3.4. 단체표준

- (1) TTAS\_K0-04\_0006\_R1\_[2]-구내통신선로설비의 유지보수 및 관리
- (2) TTAS\_K0-04\_0019\_R1\_[1]-옥외 구내선로 배선

## 3.2. 자재

- 3.2.1. 위성통신망 고정기지국설비 공사에 투입되는 설치장비의 정품인증서 및 A/S확약서, 기술지원에 대한 자료를 첨부하여 제출하여야 한다.
- 3.2.2. 본 시스템의 자재 구성은 다음과 같다.
  - 3.2.2.1. 위성안테나 및 RF 시스템
    - (1) 송·수신출력증폭장치(BUC)
    - (2) HD 셋톱박스
  - 3.2.2.2. 위성모뎀 시스템
    - (1) 위성모뎀, L2스위치
    - (2) 매트릭스 스위치, 컨버터, 제어기
  - 3.2.2.3. 화상회의 시스템
    - (1) HD 화상회의 코덱
    - (2) HD LED 모니터
    - (3) 마이크, 스피커
  - 3.2.2.4. 영상녹화 시스템
    - (1) HD영상녹화 VCR
    - (2) 오디오 AMP, 분배기 등
  - 3.2.2.5. Tripod 시스템
    - (1) Tripod SYNC 분배기, Dolly System 등

## 3.3. 시공

- 3.3.1. 시공일반
  - 3.3.1.1. 배선에 사용하는 각 케이블은 신호, 영상, 전원 등으로 분류하고 식별이 용이하도록 색상을 달리한 케이블을 사용한다.
  - 3.3.1.2. 케이블은 번호표를 부착하고, KS 표시품을 사용하여야 한다.
  - 3.3.1.3. 방송신호(영상, 음향)에 전원 잡음(HUM)이 유도되지 않도록 전원과 분리시켜야 한다.
  - 3.3.1.4. 방송장비 교체에 따라 전원 케이블은 각 장비별로 용량에 따라 신규구축을 원칙으로 한다.

- 3.3.1.5. 시스템 납품 시험 시 속도저하, 기능미비 등의 문제로 인해 사용에 중대한 지장이 있는 경우, 납품 시스템의 교체 또는 대체, 보완 등을 요청할 수 있으며 시공자는 이에 응하고 이로 인하여 발생하는 모든 비용을 부담한다.
  - 3.3.1.6. 재난영상 및 화상회의 시스템은 표준 HD 기반의 인터페이스가 제공되어야 하며, 영상·음성장치와 연동이 실시간으로 제공되어야 한다.
- 3.3.2. 위성안테나 및 RF 시스템
- 3.3.2.1. 위성망을 통한 양방향 HD화상회의 등으로부터 송출되는 HD재난 영상 수신이 가능하여야 한다.
  - 3.3.2.2. 위성안테나는 고정지구국 옥상에 설치할 경우, 기존 건물 방수에 영향을 주지 않는 비관통형으로 설치하여야 한다.
  - 3.3.2.3. 위성안테나 Pole 및 받침대는 설계도서에서 명시된 풍속을 견딜 수 있도록 충분한 하중 중량의 벽돌로 고정한다.
- 3.3.3. 위성모뎀 시스템
- 3.3.3.1. 위성모뎀은 기존 망을 통하여 연동되어야하며 기존 망에 이상이 발생 시는 계약자가 복구해야 한다.
  - 3.3.3.2. 위성모뎀 주파수 대역폭은 기존 위성모뎀과 연동에 따른 문제가 없도록 할당되어야 한다.
  - 3.3.3.3. 위성모뎀 주파수는 기존 대역내에서 이용하여, 사용하는 주파수를 공동으로 구성되어야 한다.
  - 3.3.3.4. 위성고정지구국이 향후 다른 위성단말국과의 추가적 연동, 망 운용방식의 변경에 따른 소프트웨어의 작업에 영향을 주지 않도록 기술적인 구성이 되어야한다.
  - 3.3.3.5. 기존 망의 한 부분으로 구성됨에 따른 회선 사업자와의 기술적, 계약상의 필요한 협의 발생 시 계약자가 해결하여야 한다.
- 3.3.4. 화상회의 시스템
- 3.3.4.1. HD화상회의 코덱카메라는 상황실 전면 상단 중앙에 설치하여야 한다.

- 3.3.4.2. 상황실에서 SNG와 화상회의 및 재난영상 수신이 가능하도록 구축하여야 한다.
  - 3.3.4.3. 화상회의용 마이크(데스크용)는 상황실에 설치한다.
  - 3.3.4.4. 스피커는 상황실 전면 상단 벽 위에 좌우에 각각 설치한다.
  - 3.3.4.5. 메트릭스 스위치는 상황실내 사용자 조작이 용이한 장소에 설치한다.
- 3.3.5. 영상녹화시스템
- 3.3.5.1. HD영상녹화 VCR은 SNG차량에 설치한다.
  - 3.3.5.2. SNG에 설치된 기존 NLE편집시스템은 상황실로 이전 설치한다.
  - 3.3.5.3. 상황실로 이전 설치된 NLE편집시스템에서 화상회의 및 재난영상 녹화 및 편집이 가능하도록 구성한다.
  - 3.3.5.4. 화상회의 및 재난영상을 HD영상녹화 VCR을 통해 녹화하고 편집 가능하여야 한다.
  - 3.3.5.5. HD VCR제어기는 HD영상녹화 VCR의 전면 키보드 기능이 모두 가능하여야 한다.
- 3.3.6. Tripod 시스템
- 3.3.6.1. Tripod, 돌리, 스프래드는 설계도서에서 제시한 하중을 지지하여야 한다.
- 3.3.7. 교육 및 기술지원
- 3.3.7.1. 준공 후 협의된 기간 동안은 모든 부대장비를 포함한 시스템의 성능 보장 및 하자보수 책임은 공급자에게 있다.
  - 3.3.7.2. 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.
  - 3.3.7.3. 하자 발생 시 공급자는 원인분석 후 운영자에게 서면 통보하여야 한다.
  - 3.3.7.4. 책임 하자 보수기간 동안에 시스템 공급자는 발주자와 합의된 기간에 주기적으로 현장을 방문하여 정기적 검사를 실시하여야 한다.

- 3.3.7.5. 발주자가 승인하여 납품 완료한 기기일지라도 기본 사양의 성능 발휘에 중대한 차질이 발견되었을 경우 수급자의 책임 및 부담으로 즉시 수리 또는 교환하여야 한다.
- 3.3.7.6. 수급인은 본 시스템에 대한 전반적인 내용을 반영한 교육 계획서를 제출하고 시설관리 담당자에게 교육을 실시하여야 한다. 이때 소요되는 교육비 및 일체 경비는 수급자가 부담한다.
- 3.3.7.7. 교육기간은 공사감독자와 조정할 수 있으며, 교육 일자 및 교육대상자는 공사감독자와 협의하여 결정한다.

## 4. 다중채널 위성송출설비

### 4.1. 일반사항

4.1.1. 이 지방서는 다중채널 위성송출시스템 구성에 따른 고정기지국 설비, 시스템 등의 설치공사에 적용한다.

#### 4.1.2. 관련시방절

4.1.2.1. 정보통신 관로 및 배관공사(전선관, 박스 및 박스커버, 폴박스, 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.

##### 4.1.3.2. 관련법

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

##### 4.1.3.3. 기술기준 및 지침

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

##### 4.1.3.4. 단체표준

- (1) TTAS\_K0-04\_0006\_R1\_[2]-구내통신선로설비의 유지보수 및 관리
- (2) TTAS\_K0-04\_0019\_R1\_[1]-옥외 구내선로 배선

## 4.2. 자재

- 4.2.1. 위성통신망 고정기지국설비 공사에 투입되는 설치장비의 정품인증서 및 A/S확약서, 기술지원에 대한 자료를 첨부하여 제출하여야 한다.
- 4.2.2. 본 설비에 사용되는 모든 장치의 AC 입력전원은 220V(60Hz)를 사용할 수 있도록 제작하여야 한다.
- 4.2.3. 다중경보 위성시스템은 동일한 랙(RACK)에 실장 가능한 형태로 제작 하여야 한다.
- 4.2.4. 모든 자재는 KS 표시품 또는 정보통신기기 인증 제품을 우선적으로 사용하여야 한다.
- 4.2.5. 모든 재료 및 부품은 시스템에서 요구되는 환경 및 운용조건 하에서 고유기능 및 특성을 만족하여야 한다.
- 4.2.6. 모든 재료 및 부품은 제반 전기적, 기계적 특성을 만족하여야 한다.
- 4.2.7. 모든 재료 및 부품은 고유기능 및 성능을 포함한 전기적 기계적 특성이 시스템에서 요구하는 내구성을 가져야 한다.
- 4.2.8. 사용되는 모든 재료 및 부품은 취급 또는 동작 과정에서 받을 수 있는 온도, 습도, 진동 등과 같은 제반 환경 제약에 견딜 수 있어야 한다.
- 4.2.9. 사용되는 재료 및 부품은 취급 또는 동작 중 인체에 유해하거나 장비의 운용에 영향을 미칠 수 있는 유독성 또는 부식성 가스를 발생시키는 재료를 사용해서는 안된다.

- 4.2.10. 사용되는 재료 및 부품은 고유기능, 성능 및 특성에 있어서 허용 오차 범위내의 재료 또는 부품으로 대체가 가능하여야 하며 이때 시스템의 기능 및 성능에 영향을 주지 않아야 한다.
- 4.2.11. 납품되는 장치랙 전면 상단부에 품명, 제조년월, 제조자명 등을 명시한 라벨을 부착하여야 하며 계약자 부담으로 부착하여야 한다.
- 4.2.12. 보관 및 수송에 따르는 진동, 충격, 침습으로부터 보호 될 수 있도록 견고하고 안전하게 포장되어야 한다.
- 4.2.13. 포장 표면에는 품명, 수량, 제조자명, 납품처, 중량 및 주의표시 또는 약호를 표시하여야 한다.

### 4.3. 시공

#### 4.3.1. 케이블 및 배선

- 4.3.1.1. 케이블 결선도, 커넥터, 케이블에 대한 사양을 제출하여 공사 감독자의 승인을 득한 후 수행하여야 한다.
- 4.3.1.2. 모든 배선은 케이블트레이 또는 케이블 덕트를 이용하여 최단 거리로 포설하고 중간 연결점이 없도록 하여야 한다.
- 4.3.1.3. 배선은 인식표(선종, 구간, 길이)를 부착하여 시설 유지보수가 용이하도록 시공하여야 한다.
- 4.3.1.4. 데이터용 접지선은 AC 전 원선과 병행하지 않도록 시공하며 모든 케이블의 외피는 접지를 시켜야 한다.
- 4.3.1.5. 각종 케이블은 보호를 위하여 지정된 배관 및 알루미늄 몰드 등으로 보호하여야 하며 케이블별 구분이 가능토록 조치한다.
- 4.3.1.6. 계약자는 주요 장치에 대한 선번장을 작성하여 필요 시 제출한다.

#### 4.3.2. 장비설치

- 4.3.2.1. 각종 기기는 설계도면에 의거 유지보수의 문제점이 없도록 설치하여야 한다.
- 4.3.2.2. 기 설치된 배관, 배선 및 지지물에 손상이 가지 않도록 유의하여야 한다.
- 4.3.2.3. 기기는 진동 및 충격 등으로 인해 조임이 풀어지지 않도록 스프링 와셔 또는 2중 너트를 사용하여 견고히 설치하여야 한다.
- 4.3.2.4. 기기는 전면에서 설치 및 탈취가 가능하도록 처리하여야 하며 보수가 용이하도록 한다.
- 4.3.2.5. 설치되는 장치랙은 바닥에 고정시켜 유동이 없도록 시공하여야 한다.
- 4.3.2.6. 모든 장치랙과 션트는 반드시 접지시설을 설치하고 전용단자를 사용하여야 한다.

#### 4.3.3. 위성 HUB 시스템

- 4.3.3.1. 경보발령 신호를 실시간으로 위성을 통하여 경보단말에 전송하여야 한다.
- 4.3.3.2. 경보발령 신호가 각 지역별로 동시송출 가능하도록 위성회선이 구성되어야 한다.
- 4.3.3.3. 기 설치 운영 중인 위성통제시스템의 경보데이터 및 경보방송 연계에 이상이 없어야한다.
- 4.3.3.4. 경보통제소에서 발령된 IP기반의 경보신호를 수신하여 경보발령 지역에 따라 위성시스템을 통한 다중경보발령을 제공하여야 한다.
- 4.3.3.5. 경보통제소로부터 경보데이터 및 음성을 행정업무망을 통하여 안정적인 수신이 가능하도록 구성하여야 한다.

#### 4.3.4. 위성변조장치

- 4.3.4.1. 표준 DVB-S/S2기반의 위성전송방식으로 표준방식을 준용하고 성능을 만족하는 이·기종 위성변조기 간 호환성이 보장되어야 한다.
- 4.3.4.2. 위성변조기는 다양한 변조방식과 최신 코딩기술이 내장되어야 하며, 최소 정보율은 설계도서에서 제시된 성능을 지원하여야

한다.

4.3.4.3. 필요 시 안테나측 고출력증폭기와 직결이 가능하도록 기준주파수 및 L-Band 주파수가 동시에 출력되어야 한다.

#### 4.3.5. 위성다중화장치

4.3.5.1. 위성다중화 시스템은 IP기반의 경보데이터를 위성전송 방식에 적합하도록 다중화 및 최적화하여 위성변조기에 제공하여야 한다.

4.3.5.2. IP 포워딩을 통한 점대점 또는 점대다 트래픽 환경을 제공하여야 한다.

#### 4.3.6. 라우터

4.3.6.1. 다양한 port를 수용할 수 있도록 제품의 본체는 가용슬롯을 확보하여야 한다.

4.3.6.2. 위성네트워크 성능을 위하여 MPLS, Qos, Security 등 다양한 기능을 지원해야 한다.

4.3.6.3. 네트워크 위협관리를 위한 방화벽, 콘텐츠 필터링 기능 및 권한부여, 계정관리와 공개키 기반의 구조를 통하여 사용자를 보호하여야 한다.

4.3.6.4. 운영 중 교체 가능한 전력공급장치 이중화 기능을 제공하여야 한다.

#### 4.3.7. L3 스위치

4.3.7.1. 동적 라우팅과 3계층 기능이 있는 소프트웨어를 탑재하여야 하며, 이더넷 단자를 제공하여야 한다.

4.3.7.2. IP 유니캐스트 라우팅 프로토콜을 지원하여 로드밸런싱 및 확장이 가능한 구조이어야 한다.

4.3.7.3. 모든 포트상에서 자동으로 반이중 또는 전이중 전송 모드를 선택하여 대역폭을 최적화할 수 있어야한다.

4.3.7.4. CIR기능 제공으로 대역폭을 증식 가능하여야 한다.

4.3.7.5. 전원공급장치가 이중화되어 있어야 한다

#### 4.3.8. IP 부호화기

- 4.3.8.1. 아날로그 방송 및 시리얼 경보데이터를 입력받아 IP 패킷으로 변환 후 위성HUB시스템에 실시간 전송되어야 한다.
- 4.3.8.2. 국정원인증 또는 AES기반의 암호화 기능이 내장되어 경보신호 위성망 전송 시 보안기능이 적용되어야 한다.
- 4.3.8.3. 음성부호화 방식은 국제표준인증 기술이 적용되어야 한다.
- 4.3.8.4. 평상 시 각 회선별 오디오 출력확인을 위한 tone을 제공하여야 한다.
- 4.3.8.5. 음성입력에 따른 오디오인식, 네트워크 전송표시와 음량조정 기능 등이 제공되어야 한다.
- 4.3.8.6. 운용 및 동작 상태에 대한 정보를 다중경보 관리시스템에 실시간 제공하여야한다.
- 4.3.8.7. 오디오 입력, 시리얼통신 및 이더넷 인터페이스를 제공하여야 하며, 각 인터페이스에 대한 설정기능을 제공하여야 한다.

#### 4.3.9. 위성 M/G

- 4.3.9.1. IP통신환경에서 기존 경보시스템과 연계호환기능을 하여야 한다.
- 4.3.9.2. 내부IP교환기와 위성 IP ENC를 연결한다.
- 4.3.9.3. IP패킷의 오디오는 아날로그 방송오디오로 변환되어 위성IP ENC로 전송되어야 한다.
- 4.3.9.4. 표준 SNMP Agent 기능을 이용한 네트워크 관리기능이 지원되어야 한다.
- 4.3.9.5. 모듈확장으로 아날로그 음성 인터페이스가 지원되어야 한다.
- 4.3.9.6. 호 연결을 위한 H.323, MGCP, SIP 표준 프로토콜을 지원하여야 한다.
- 4.3.9.7. 음성압축을 위한 G.711, G.729 및 G.723.1 표준 코덱을 지원해야 한다.
- 4.3.9.8. 네트워크 연결을 위한 Ethernet port를 지원하여야 한다.

#### 4.3.10. 음성신호 정합장치

- 4.3.10.1. 입/출력에서 오디오 수용이 가능하여야 하며, 위성M/G에서 출

력되는 E&M 신호를 IP부호화기에서 인식하여 동작하도록 오디오 및 제어신호를 제공하여야 한다.

4.3.10.2. 각 채널별 오디오 레벨의 감쇄/증폭이 가능해야 한다.

4.3.10.3. 채널간 간섭제거를 통한 고품질 오디오와 제어기능이 지원되어야 한다.

#### 4.3.11. 위성 다중방송 관리시스템

4.3.11.1. 위성 다중경보발령의 통일성, 신속성, 관리성을 향상시키기 위하여 실시간으로 모니터링 할 수 있도록 구축한다.

4.3.11.2. 다중경보방송에 대한 가청, 가시적인 운용확인과 제어를 위한 프로그램을 설치하여야 한다.

4.3.11.3. 운용화면을 GUI화하여 가시성 및 편리성을 높이고, 운영자 요구에 맞게 수정할 수 있어야 한다.

4.3.11.4. 위성 다중경보 발령원에 따른 경보방송의 시/청각 모니터링기능을 제공하여야 한다.

4.3.11.5. 다중경보 위성HUB시스템과 연동하여 위성경보방송의 음량/선택/장애 기능 등이 시각적으로 표시되어야 한다.

4.3.11.6. 경보방송 시 실시간 자동인식에 따른 해당 아이콘의 상태표시(On-Line/Off-Line) 기능이 지원되어야 하며, 선택된 경보방송에 대하여 내용을 청각적으로 확인할 수 있어야 한다.

4.3.11.7. 위성 경보방송 현황파악이 용이하도록 발령이력, 내용 등이 자동 저장되어야 하며, 재생조작을 하여 가시/가청확인이 가능하여야 한다.

#### 4.3.12. 교육훈련

4.3.12.1. 계약자는 공사감독자와 교육시기, 장소, 대상 등을 협의하여 장비운영에 필요한 이론 및 실습 교육을 실시하여야 하며, 소요되는 모든 비용은 계약자가 부담한다.

4.3.12.2. 교육자료는 각종 장비의 운영, 점검, 시험 등 유지보수와 관련된 하드웨어 및 소프트웨어 운영 등에 대한 세부적이고 구체적인 내용이 포함되어야 한다.

#### 4.3.13. 기술지원

- 4.3.13.1. 계약자는 장비를 운용하는 과정에서 시스템의 기본 구성의 변경을 요하지 않는 소프트웨어의 재구성 설치, 데이터의 변경 또는 추가 등의 요구가 있을 때에는 이를 감독관과 협의하여 수행 한다.
- 4.3.13.2. 계약자는 시스템의 하드웨어 또는 소프트웨어의 업그레이드가 필요한 경우에는 이를 감독관과 협의하여 수행 한다.

#### 4.3.14. 사진제출 등

- 4.3.14.1. 계약자는 사업수행 단계에 따라 계약자 부담으로 다음의 기록 사진을 촬영하여 준공검사 시 발주기관에 제출하여야 한다.
  - (1) 착수 전, 중, 후의 현장사진
  - (2) 완공 후 육안에 의한 검사가 곤란하거나 불가능한 공정
  - (3) 사업완료 후 현황
  - (4) 감독관이 촬영을 지시한 사항
- 4.3.14.2. 사진은 공정순서별로 촬영일자, 공정과정 설명 등을 기재한 사진첩과 원본파일을 저장한 CD로 제출하여야 한다.

## 5. 무장애 시스템 설비

### 5.1. 일반사항

5.1.1. 이 시방서는 공동주택, 관리사무소, 부대복리시설, 경비실 등에 설치되는 무장애 설비시스템 설치공사에 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. 적용법규

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

5.1.3.1. 한국 공업 표준 규격

5.1.3.2. 전기설비기술기준의 판단기준

5.1.3.3. 정보통신공사업법

5.1.3.4. 기타 관련 법규.

(1) 한국산업규격(KS)

(2) KSC 3603 폴리에틸렌 절연 비닐시스시내 쌍케이블

(3) KSC 5515 인터폰 통척

#### 5.1.4. 제출물

무장애 설비 시스템을 구성하는 자재는 골조공사 완료 전까지 감독원에 제출하여 승인을 득한 후 제작하여야 한다.

#### 5.1.5. 자재 제품자료

5.1.5.1. 제작도면

(1) 외형도

- (2) 계통도
- (3) 부분별 상세도
- (4) 제작시방서

#### 5.1.5.2. 증명서

- (1) 승인제품에 대한 정보통신 기기인증서 사본(관련법규에 의한 기기 및 장비)

#### 5.1.5.3. 자재 승인제품

Control 모듈, 비상호출 Unit, 무선송신기, 무선 위급호출 수신기, 서버(소프트웨어 포함)

#### 5.1.6. 견본

Control 모듈, 비상호출 Unit, 무선송신기, 무선 위급호출 수신기

## 5.2. 자재

### 5.2.1. 배관

- 5.2.1.1. 배관의 종류 및 크기는 설계도면에 따른다.
- 5.2.1.2. 배관은 배관공사 시방서에 따른다.

### 5.2.2. 배선

- 5.2.2.1. 배선의 종류 및 크기는 설계도면에 따른다.
- 5.2.2.2. 배선은 배선공사 시방서에 따른다.

### 5.2.3. 무장애 시스템

#### 5.2.3.1. 시스템 구성

- (1) 종합감시실
  - ① 무정전 전원장치 (Uninterruptible Power Supply)
  - ② 인터페이스(중계장치)
  - ③ 관제컴퓨터 및 프로그램(Soft ware) 등
- (2) 세대
  - ① Control모듈 (위급(비상)호출, 수신, 확인, 통보, 조명일괄소등기능 등)

- ② Key Sensor
- ③ 욕실비상호출 Unit
- ④ 동작감지 Sensor
- ⑤ 세대 방문자 호출 표시 램프
- ⑥ 위급호출 무선송, 수신기
- ⑦ 비상 및 위급 호출 확인 램프 등 (Control 모듈 내장 및 외장)

#### 5.2.4. Control 모듈

- 5.2.4.1. Key Sensor에서 감지된 데이터에 따라 세대의 전등을 일괄소등 하는 전원제어 기능이 있어야 한다.
- 5.2.4.2. Key Sensor에 Key의 투입 여부로 입실, 외출 등의 데이터를 전송 받아서 관제서버로 통보 되어야 한다.
- 5.2.4.3. 해제(Reset)스위치를 누르면 해당자기의 비상경보음 및 비상램프가 중지되어야 한다.
- 5.2.4.4. 비상호출 Unit 스위치를 누르면 종합감시실의 관제컴퓨터로 통보하여야 한다.
- 5.2.4.5. 비상표시램프는 비상호출 시에는 램프점멸이 반복되어 경보음을 발하게 되고 관리자 및 주변사람으로부터 쉽게 도움을 받을 수 있도록 하여야 한다.
- 5.2.4.6. 동작감지 센서는 입주자의 동선을 감지하여 설정 시간 동안 움직임이 없을 경우 자동통보기능이 있어야 한다.
- 5.2.4.7. 확장형 비상호출 Unit 및 무선송신기의 호출신호를 수신하는 기능이 있어야 하며, 비상버튼동작 시에는 램프점멸이 반복되고 경보음을 발하게 되며, 중앙감시실로 비상통보 되어야 한다.
- 5.2.4.8. 전원차단을 방지하기 위한 매립형 구조로 설계시공 되어야 하며, 유지관리가 편리한 장소에 설치한다.
- 5.2.4.9. 공동주택에 한전전원이 정전 되더라도 위급(비상)호출시스템은 동작에 이상이 없어야 한다.
- 5.2.4.10. 벽부 매립을 고려하여 발열로 인한 장비장애가 발생하지 않아야 한다.

#### 5.2.5. Key Sensor

- 5.2.5.1. Key Sensor에 Key의 투입 여부로 입실, 외출 등의 데이터를 Control 모듈을 통해 관제서버에 통보 되도록 하여야 한다.
- 5.2.5.2. Key Sensor를 이용하여 세대내의 전등 일괄 소등하는 기능이 있어야 한다.
- 5.2.5.3. Key는 현관 도어락 카드 또는 기타 규격화된 카드로도 동작이 되어야 한다.

#### 5.2.6. 비상호출 Unit

- 5.2.6.1. 위급상황 시 비상호출 Unit 버튼을 누르면 호출신호를 Control 모듈 및 관제서버에 통보하여야 한다.
- 5.2.6.2. 수신전용 전화기능 또는 핸드프리방식의 인터폰 기능이 있어야 한다.

#### 5.2.7. 동작감지 센서

- 5.2.7.1. 감지각도 및 거리는 설계도서에서 제시한 성능 이상이어야 한다.
- 5.2.7.2. Key Sensor에 Key가 투입이 되면 동작감지 센서가 작동, 움직임 감지하여야 한다.
- 5.2.7.3. 동작감지센서는 Control 모듈과 연동하여, 고령자의 움직임을 감지하며 동작감지 시 데이터를 전송하여야 한다.
- 5.2.7.4. 동체감지 시 LED램프가 점멸하여 동작상태 식별이 가능하여야 한다.

#### 5.2.8. 세대 방문자 호출 표시램프(인지등)

- 5.2.8.1. 세대내의 비디오폰(홍오토)시스템과 연동, 외부 방문자의 호출 시 청각장애자를 위하여 별도의 호출 표시램프를 설치한다.
- 5.2.8.2. 호출표시램프는 반복 점멸기능이 있어야 한다.

#### 5.2.9. 위급호출 무선 수신기(송신기)

- 5.2.9.1. 휴대용 무선훈출기를 누르면 Control모듈 또는 RF수신기에서 신호를 수신하며, 버튼동작 시에는 표시램프점멸과 동시에 비

상음이 송출되어, 관제서버에 통보되어야 한다.

5.2.9.2. 휴대용 위급 호출기와 무선 수신기는 오동작을 방지하기 위하여 같은 업체의 제품으로 하여야 한다.

5.2.9.3. 휴대용 무선타입기의 건전지 교체 알림 경고음이 송출되어야 한다.

#### 5.2.10. 비상 및 위급 호출 확인 램프(실내)

5.2.10.1. 비상, 위급, 동작감지 센서에 의하여 위급(비상)호출시 관제 서버에 호출 통보여부를 세대에서 확인할 수 있도록 점멸 램프와 비상 경보음을 설치한다.

5.2.10.2. Control모듈 및 관제서버의 해제기능으로 램프의 동작이 정지되어야 한다.

5.2.10.3. 비상램프는 Control 모듈과 연동하며, 전원은 Control 모듈에서 공급한다.

5.2.10.4. 비상램프는 벽부형타입 또는 매입형타입으로 설치한다.

#### 5.2.11. 중계장치(인터페이스)

5.2.11.1. 세대 호출기 자기(모듈)와 관제서버 간에 비상통보 접수 및 통신 중계를 할 수 있어야 한다.

5.2.11.2. 중계장치가 2대 이상일 경우 중계장치 간에 연결하여도 작동 기능에는 이상이 없어야 한다.

5.2.11.3. 정전 되더라도 동작에는 이상이 없도록 비상전원을 공급하여야 한다.

5.2.11.4. 벽부 매립을 고려하여 발열로 인한 장비장애가 발생하지 않아야 한다.

#### 5.2.12. 통합관리서버(PC 프로그램)

5.2.12.1. Control모듈, 무선위급호출기 등의 사용에 대한 등록정보를 관리 할 수 있어야 한다.

5.2.12.2. 관리자용 비밀번호(Password)로 로그인 할 수 있어야 한다.

5.2.12.3. 위급호출 이력 데이터의 저장 및 운용관리가 가능하여야 한다.

5.2.12.4. 세대의 동작감지 센서 작동 중 일정시간(설정시간) 세대내의

움직임이 없을시 자동으로 해당구역의 지도 및 세대 이력(인적사항, 병력, 연락처 등)등이 모니터에 표시되고 경보음을 발하여야 하며, 서버에 등록된 관리자 (지정 연락처)에게로 위급(비상)사항을 문자메시지(SMS)로 통보할 수 있는 기능이 있어야 한다.

5.2.12.5. 위급(비상) 호출 시에도 자동으로 해당구역의 지도 및 세대 이력(인적사항, 병력, 연락처 등)과 같은 기능을 하여야 한다.

5.2.12.6. 위급(비상)호출 등을 관제서버에서 해지 할 수 있는 기능이 있어야 하며, 해지 시 모니터창에 팝업 및 경보음이 정지되고 해지된 사항을 관제서버에 등록된 관리자(지정연락처)에게 위급상황 해지를 문자메시지(SMS)로 통보할 수 있는 기능이 있어야 한다.

5.2.12.7. 정전 시 자료보존기능으로 데이터가 보존되어야 하며, 정전 또는 시스템 이상 시 자동시스템 Reset 처리기능이 있어야 한다.

### 5.2.13. 시험 및 검사

#### 5.2.13.1. 시험

- (1) 공인기관 시험 : 공인기관의 제반 규정에 합격하여야 한다.
- (2) 성능 검사 : 현장설치가 완료된 후 시공자 책임 하에 기기별 단독시험 또는 종합 시험을 실시하여야 한다.

#### 5.2.13.2. 검사

- (1) 외관검사
- (2) 수량검사
- (3) 기타 발주기관이 요구하는 시험
- (4) 각종 시험 및 검사기준은 품목별 특기 시방서에 의하여야 한다.

## 5.3. 시공

5.3.1. 배관은 배관공사에 따른다.

5.3.2. 배선은 배선공사에 따른다.

5.3.3. 중계장치(인터페이스)

5.3.3.1. 중계장치는 관리사무소, 종합감시실 또는 경비실 등 유지관리가 편리한 장소에 설치한다.

5.3.3.2. 중계장치 후면에는 배선을 연결할 수 있는 단자대(통신포트)를 설치하여야 한다.

5.3.3.3. 중계장치는 데스크타입 또는 벽부형타입(랙타입)으로 설치한다.

5.3.4. 통합관리서버

5.3.4.1. 통합관리서버는 종합감시실에 설치한다.

5.3.4.2. 통합관리서버는 데스크타입으로 설치한다.

5.3.4.3. 모니터는 종합감시실 이외에 관리사무소 등 필요한 개소에 서버모니터 및 경보장치를 설치한다.

5.3.5. 보양

공사 중 오염물질 침투우려가 있는 단자함은 적절한 방법으로 보양하며, 마무리공사 직전까지 보양판을 유지하여야 한다.

5.3.6. 시운전

수급인은 기기의 성능 및 동작상태를 공사감독자가 확인할 수 있도록 기기의 완전한 조립상태로 기기의 동작시험을 실시하여야 한다.

## 6. 방송통신 철탑공사

### 6.1. 일반사항

6.1.1. 이 시방서는 방송중계소 및 안테나 설치용 등 정보통신 철탑공사 설치공사에 적용한다.

#### 6.1.2. 적용법규

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

- 6.1.2.1. 한국 공업 표준 규격
- 6.1.2.2. 전기설비기술기준의 판단기준
- 6.1.2.3. 정보통신공사업법
- 6.1.2.4. 한국산업규격(KS)
- 6.1.2.5. 기타 관련 법규.

#### 6.1.3. 제출물

6.1.3.1. 제품자료는 발주기관에 제출하여 승인을 받은 후 설치 및 사용 하여야 한다.

- (1) 제작도면(외형도, 조립도, 부분별 상세도 포함)
- (2) 제작시방(성능 및 제원 포함)
- (3) 시험성적서
- (4) 방송통신기자재 적합성평가서

6.1.3.2. 준공서류

6.1.3.3. 사용설명서

### 6.2. 자재

#### 6.2.1. 일반사항

6.2.1.1. 시멘트는 KSL5201에 규정한 보통 Portland 시멘트를 사용함을

원칙으로 한다.

- 6.2.1.2. 골재는 깨끗하고 강하며 내구성이 있고 대소립도(大小粒渡)가 적당히 배합되어 있어야 하며 지푸라기, 흙, 유기물 등이 섞여서는 안된다.
- 6.2.1.3. 모래(세골재)는 10mm의 채를 전부 통과하고 No.4채에 중량으로 95%이상 통과하는 것으로 한다.
- 6.2.1.4. 자갈(큰골재)은 최대직경 25mm이하로 콘크리트 부재 최소 치수의 1/5 혹은 철근의 최소 순간격(純間隔) 3/4을 넘지 않은 것으로 한다.
- 6.2.1.5. 물은 깨끗하고 기름, 산, 알카리, 염분, 유기물질 등 콘크리트의 품질에 나쁜 영향을 미치는 물질이 함유되지 않아야 한다.
- 6.2.1.6. 철근은 일반구조용 압연강재」의 규격에 의한 재료로서 KSD3504의 규격에 적합한 (이형철근)제1종 SBD24와 제2종 SBD30을 사용한다.

#### 6.2.2. 레디믹스트 콘크리트

- 6.2.2.1. 레디믹스트 콘크리트 사용 시 KSF4009의 규격에 따른다.
- 6.2.2.2. 콘크리트의 설계기준강도 :  $\sigma_{28} = 210\text{kg/cm}^2$
- 6.2.2.3. 슬럼프치 : 12cm이하, 굵은 골재 최대치수 : 25cm
- 6.2.2.4. 공장은 원칙적으로 KS표시 허가공장을 선정해야 한다.
- 6.2.2.5. 콘크리트 강도시험기준 : 압축강도는 KSF2405에 준하고 휨강도는 KSF2407에 준한다.

#### 6.2.3. 저장

- 6.2.3.1. 시멘트는 흙 위에 직접 놓는 것을 피하고 깔판이 있는 창고에 저장함을 원칙으로 하여 습기에 주의하여야 한다.
- 6.2.3.2. 시멘트의 포개 쌓기는 13포대 이하로 하고 항상 정돈시켜 포개 쌓는다.
- 6.2.3.3. 저장 중 풍화 응결된 시멘트는 즉시 이를 분리하고 양품과 혼합되지 않도록 주의해야 한다.
- 6.2.3.4. 모래와 자갈은 각각 분리시켜 저장하고 흙, 티끌 및 잡물 등이 혼합되지 않도록 한다.

- 6.2.3.5. 자갈의 취급은 큰 것과 작은 것이 분리되지 않도록 한다.
- 6.2.3.6. 골재는 가급적 표면물기가 일정하도록 저장한다.
- 6.2.3.7. 철근은 직접 흙에 놓는 것을 피하고 녹이 생기도록 장기간 노적 시켜서는 안된다.
- 6.2.3.8. 철근은 규격 종류별로 정돈하고 혼동시키지 않도록 한다.

#### 6.2.4. 철탑

- 6.2.4.1. 본 공사에 쓰이는 모든 재료는 KS규격에 맞아야 하며 만일 KS규격이외의 재료를 쓸 경우에는 사전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- 6.2.4.2. 형강, 강판 또는 평강은 KS-K3505 일반구조용 압연강재 제2종(SS-490) 또는 (SS-540)로 한다.
- 6.2.4.3. 봉강(Bolt)은 KS-D3505 일반구조용 제2종(SS-400), 제3종(SS-490) 또는 구조용 합금강, Crom강 강재 제4종(SCR4)에 의한다.
- 6.2.4.4. 형상, 규격 및 중량 그리고 그 허용량은 다음 각 호에 의한 것으로 한다.
  - (1) 형강 KS-D3505
  - (2) 강판 KS-D3505
  - (3) 평강 KS-D3505
  - (4) 봉강 KS-D3505
  - (5) 볼트 KS-K3505 철탑용 Bolt 및 철탑용 고장력간 Bolt규격에 의한다.

### 6.3. 시공

#### 6.3.1. 기초공사

##### 6.3.1.1. 흙파기와 되메우기 공사

- (1) 흙파기는 소정의 치수를 유지하고 밑바닥은 충분히 다진 후 기초공사를 하여야 한다.
- (2) 흙파기후 시공을 계속하지 않을 때는 토양의 붕괴와 출입에 대한 위험을 방지하는 조치를 하여야 한다.

- (3) 유수가 있는 측구를 굴착할 때는 물의 흐름을 막지 않도록 임시 측구를 설치하여야 한다.
- (4) 토양이 붕괴될 위험이 있을 때는 흙막이 설비나 적당한 흙막이 구배를 붙여야하고 흙막이의 철거는 감독자의 승인을 받아야 한다.
- (5) 굴착으로 인하여 손상된 비탈의 어깨, 잔디, 결도랑 등은 완전히 원상복구하고 이로 인하여 파손된 개소는 확대되지 않도록 즉시 조치를 하여야 한다.
- (6) 되메우기는 맨 아래층의 파낸 흙을 사용하고 약 30cm마다 충분히 다져야 하며, 만약 토양의 잔류침하가 예견되면 침하량만큼 높여서 재정리를 하여야 한다.

### 6.3.2. 콘크리트 비비기 및 치기

- 6.3.2.1. 믹서(Mixer)운전준비 기타 비빔치기 등에 사용하는 공구는 모두 사용 후후에 청소해야 한다.
- 6.3.2.2. 거푸집 내부는 청결히 소재하고 콘크리트의 수분을 흡수하지 않도록 많은 물을 뿌려 적신다.
- 6.3.2.3. 거푸집 내부에 고인물과 외부로부터 유입 우려가 있는 물을 배수 조치한다.
- 6.3.2.4. 삼비비기는 불가피한 경우에 한하여 한다.
- 6.3.2.5. 비빔은 철판 상에서 하며 모래와 시멘트를 3회 이상 비비고 자갈 및 물을 가한 후 4회 이상을 비벼야 한다.

### 6.3.3. 치기

- 6.3.3.1. 콘크리트를 운반해 넣을 때는 재료가 분리 혹은 누출하지 않도록 빠르게 한다.
- 6.3.3.2. 비벼둔 콘크리트 혹은 운반도중 골재와 시멘트 페이스트가 분리된 것으로 생각되는 콘크리트는 다시 비벼서 사용한다. 단, 응결하기 시작한 콘크리트는 다시 비벼서 사용하여서는 안된다.
- 6.3.3.3. 한구간의 콘크리트 치기는 그 표면이 수평이 되도록 한다.
- 6.3.3.4. 콘크리트는 가급적 가까운 장소에서 집어넣는다. 분리될 우려가 있을 때는 슈트 등을 가설하여 재료가 분리되는 것을 방지하여야 한다.

- 6.3.3.5. 다짐은 진동기(Vibrator) 등으로 완전히 하고 기초재 철근 등의 주위와 거푸집 구석구석까지 고르게 들어가도록 한다.
- 6.3.3.6. 콘크리트 타설은 계획량이 끝날 때까지 계속한다.
- 6.3.3.7. 응결하지 않은 바닥 콘크리트 위에 새로운 상부 콘크리트를 비벼 넣을 때는 바닥 콘크리트의 접촉부를 충분히 다진다.
- 6.3.3.8. 구조물에 있어 튀어나온 부분은 하부 콘크리트 타설을 끝낸 후 최소한 2시간 이상 경과 후 콘크리트 타설을 한다.
- 6.3.3.9. 콘크리트 타설량이 많아 끊어치기를 할 경우에는 그 자르는 개소를 면밀히 검토하고 자르는 회수를 최소 한도로 줄인다.
- 6.3.3.10. 경화된 콘크리트 위에 새로 계속하여 타설할 때는 연결되는 부분의 불순물을 완전히 제거하고 또 콘크리트 면을 거칠게 만든다.
- 6.3.3.11. 특히 강도가 요구될 시는 접촉면에 시멘트 페스트 혹은 먼저 타설한 콘크리트내와 같은 배합량의 몰탈<sup>44)</sup>을 타설하고 새로 타설하는 콘크리트를 빨리 타설한다.

#### 6.3.4. 양생

- 6.3.4.1. 콘크리트 타설후 기온이 내려가거나 급격한 온도변화, 건조, 하중, 충격 등 악영향을 미치지 않도록 주의해야 한다.
- 6.3.4.2. 콘크리트의 노출면은 가마니, 천막 등을 적시어서 덮고 적시어서 건조하지 않도록 물을 뿌려 7일 이상을 습기가 있도록 할것. 단, 조강 콘크리트를 사용하였을 때는 3일 이상으로 한다.
- 6.3.4.3. 거푸집 판이 건조할 우려가 있을 때는 거푸집 판에도 물을 뿌려야 한다.

#### 6.3.5. 거푸집

- 6.3.5.1. 거푸집의 재료는 목재, 금속판 등으로 정확한 치수로 만들어 작업 하중 콘크리트의 자체입력, 진동 등에 견디고 유해량 만큼의 균열 및 비틀어지지 않는 구조라야 한다.
- 6.3.5.2. 거푸집은 콘크리트에 충격을 주지 않고 각부가 안전하고 용이

---

44) 몰탈이란 시멘트와 모래(잔골재) 그리고 물을 적당한 비율로 섞은 혼합물질을 말한다.

하게 제거할 수 있어야 한다.

- 6.3.5.3. 거푸집은 웅이가 없는 것으로 콘크리트에 접촉되는 면은 대패로 미끄럽게 깎아야한다.
- 6.3.5.4. 거푸집을 재 사용할 때는 파손된 곳을 수리하고 가설하기 전에 깨끗하게 청소하여야 한다.
- 6.3.5.5. 거푸집은 구축할 콘크리트의 위치, 형태, 규격과 맞도록 정확하게 조립해야 한다.
- 6.3.5.6. 거푸집은 위치, 형태를 정확하게 유지하기 위하여 지지목을 박는다.
- 6.3.5.7. 거푸집은 발 받침대 등과 연결하여 가설하여서는 안된다.
- 6.3.5.8. 거푸집 내부에서는 콘크리트가 표면에 묻지 않은 광유 등을 칠한다.
- 6.3.5.9. 기름칠은 거푸집을 조립하기 전에 한다.
- 6.3.5.10. 거푸집은 타설한 콘크리트가 자중이나 작업하중에 충분히 견딜 수 있을 때까지 제거하여서는 안된다.
- 6.3.5.11. 거푸집 제거는 구조물에 진동과 충격을 주지 않도록 한다.

#### 6.3.6. 철근

- 6.3.6.1. 철근을 조립 전에 녹, 유류 등 기타 콘크리트 부착력을 해치는 것을 제거 청소해야 한다.
- 6.3.6.2. 철근을 조립하고 나서 콘크리트 타설까지 오랜 시일이 걸릴 때는 콘크리트를 타설하기 전에 거푸집 내부를 재검사하고 필요에 따라서는 철근을 재 청소한다.
- 6.3.6.3. 철근은 설계도에 표시되어 있는 치수와 상태에 맞추어 손상을 입히지 않는 방법으로 가공한다.
- 6.3.6.4. 가공 전부터 심하게 구부러져 있는 철근은 구조상 중요한 장소에 사용하여서는 안되며, 심하게 구부러지지 않은 것은 재료에 손상이 가지 않는 범위 내에서 교정하여 사용한다.
- 6.3.6.5. 설계도에 특별히 구부림 반경을 표시하지 않은 것은 아래에 표시한 것을 기준으로 한다.
- 6.3.6.6. 철근은 설계도와 같이 정확하게 배치하고 견고하게 조립하며 콘크리트 타설시 움직임 우려가 있을 때는 적당한 보강책을 강

구한다.

- 6.3.6.7. 철근이 교차하는 곳은 반드시 0.9mm이상의 결속선으로 견고하게 결속한다.
- 6.3.6.8. 철근과 거푸집간은 달아매거나 콘크리트 블럭으로서 간격을 정확하게 유지시켜 준다.
- 6.3.6.9. 철근의 이음은 소정의 길이를 겹쳐 직경 0.9mm이상의 결속선으로 여러 곳을 견고하게 결속한다.

### 6.3.7. 한중(寒中) 콘크리트

- 6.3.7.1. 콘크리트를 타설 할 때 기온이 4 °C이하로 내려가면 적용한다.
- 6.3.7.2. 골재에 얼음 혹은 눈이 섞이지 않도록 하고 얼지 않도록 적절한 시설을 하여 저장한다.
- 6.3.7.3. 골재의 가열온도는 65 °C 이하로 하고 물과 골재는 외기온도 및 공사현황에 따라 적당히 가열한다.
- 6.3.7.4. 시멘트는 가열해서는 안된다.
- 6.3.7.5. 콘크리트의 동결을 방지하기 위하여 가급적 물을 적게 한다.
- 6.3.7.6. 가열된 재료를 믹서에 투입하는 순서는 콘크리트의 급결을 방지하기 위하여 물골재, 시멘트의 순서로 투입한다.
- 6.3.7.7. 콘크리트를 타설 할 때 철근이나 거푸집에 눈이나 얼음이 부착되어 있어서는 안되며 지반이 얼어 있어도 안되므로 이러한 때는 적절한 방법으로 지반을 녹여서 콘크리트를 타설한다.
- 6.3.7.8. 경화 촉진 혹은 동결온도를 내리기 위하여 혼합재를 함부로 써서는 안된다.
- 6.3.7.9. 콘크리트 타설 후에는 동결하지 않도록 충분히 보온장치를 해야 하며 특히 비바람을 막아 주어야 한다.
- 6.3.7.10. 콘크리트의 온도는 전체가 균일하도록 할 것이며 표면온도가 38 °C 이상 상승하도록 해야 한다.
- 6.3.7.11. 일단 얼었던 콘크리트는 제거하고 새로운 콘크리트 타설은 끊어치기에 준한다.

### 6.3.8. 서중(暑中) 콘크리트

- 6.3.8.1. 콘크리트 타설 시 외기온도가 30 °C이상으로 상승할 때는 적용

한다.

6.3.8.2. 장기간 뜨거운 햇빛을 받은 골재는 그대로 사용해서는 안된다.

6.3.8.3. 물은 가급적 저온의 물을 사용하여야 한다.

6.3.8.4. 콘크리트 치기를 시작하기 전에 거푸집, 철근, 지반, 율석 등에 충분한 물기를 주어야 한다.

#### 6.3.9. 수중(水中) 콘크리트

6.3.9.1. 단위 시멘트량은 공사현황에 따라 증가시키지 않으면 안되지만 그 사용량은  $370\text{Kg}/\text{m}^3$  이상으로 한다.

6.3.9.2. 골재는 모래를 많이 사용하여 모래율을 크게 하고 물과 시멘트 비는 50% 이하로 한다.

6.3.9.3. 콘크리트는 최저온도  $2^\circ\text{C}$  이하의 물속에 타설해서는 안된다.

6.3.9.4. 타설은 정수(靜水) 혹은 유속 매분 3m이하에서만 수중 타설할 수 있다.

6.3.9.5. 콘크리트의 스톱프 10~18cm를 표준으로 한다.

6.3.9.6. 콘크리트가 수중에서 낙하하지 않도록 Chute 혹은 밑바닥이 열리는 트레미에 넣어 수중바닥까지 내려가서 쏟는다.

6.3.9.7. 콘크리트가 완전히 강화되기 전에 Pump로 물을 푸거나 물을 요동시켜서는 안된다.

#### 6.3.10. 되메우기 및 터파기

6.3.10.1. 되메우기 전에는 굴착내부의 형틀 및 잡물을 제거하고 고인물을 완전히 배수하는 것으로 한다.

6.3.10.2. 되메우기 할 토사가 너무 건조했을 때는 적당한 함수비로 만들어 메운다.

6.3.10.3. 되메우기는 파낸흙을 사용하고 20~30cm 마다 메울때 평토와 다짐질을 하며 원지반과 같은 정도로 다진다.

6.3.10.4. 터파기 구배는 토사지반은 1:0.3, 모래지반은 1:0.5, 암반은 수직 구배를 표준으로 하되 지반의 연경도, 암반의 균열정도 및 방향에 따라 터파기 구배를 조정하거나 토류판을 설치하여 안전사고가 없도록 한다.

### 6.3.11. 철판 제작

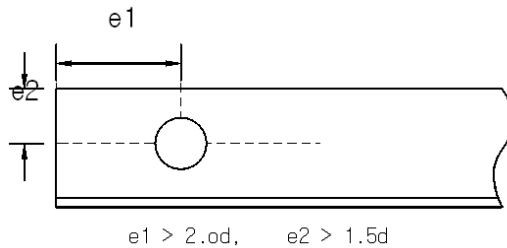
6.3.11.1. 기설 상태의 철판부재 및 Bolt 해체 후 조립 시 하중변화로 인한 치우침이 발생 예상되므로 다음과 같이 Bolt 구멍을 가공한다.

- (1) Bolt M16 일때 구멍지름  $\phi 17.5\text{mm}$
- (2) Bolt M20 일때 구멍지름  $\phi 20.5\text{mm}$
- (3) Bolt M22 일때 구멍지름  $\phi 24.0\text{mm}$
- (4) Bolt M24 일때 구멍지름  $\phi 26.0\text{mm}$

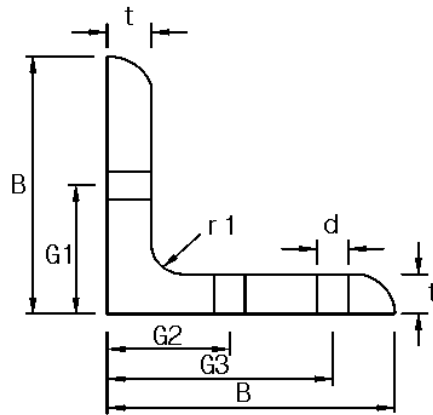
### 6.3.11.2. Bolt의 Pitch 및 부재의 Bolt Pitch

규격	표준 피치	최소 피치	최대 피치
M16	50	40	125
M20	60	50	160
M22	65	55	175
M24	75	65	200

6.3.11.3. 부재의 절단 끝과 Bolt구멍 중심과의 거리  $e_1$ , 앞면모서리 끝과 Bolt구멍 중심점과의 거리  $e_2$ 는 아래와 같이 하는 것이 표준이다.



- (1) 주주재 및 완철주재일 때 :  $e_1 > 2d, \quad e_2 > 1.5d$
- (2) 복재 및 그 외 :  $e_1 > 1.5d, \quad e_2 > 1.3d$  (단,  $d$ 는 사용 Bolt의 지름)



6.3.11.4. 부재의 Gauge는 아래와 같은 것을 표준으로 한다.

- (1) 1열 : Gauge일때 :  $G1.B/2$
- (2) 2열 : Gauge일때 :  $G2 > d + t + r1$
- (3) 3열 : Gauge일때 :  $G3 < B - e2$
- (4) d : 사용 Bolt 지름

6.3.11.5. Bolt를 부재의 장축에 따라 1열로 설치할 때에는 Bolt 구멍의 중심이치는 G1에 의함을 표준으로 한다.

6.3.11.6. Bolt를 부재의 장축에 따라 Zigzag로 설치할 때 각 Bolt의 중심위치는 G2 또는 G3에 의함을 표준으로 한다.

6.3.11.7. Gusset Plate의 두께는 부재 지압의 세기 또는 Bolt절단의 세기 이상이 되도록 결정하지 않으면 안된다.

6.3.11.8. 또한 철판에 사용되는 Plate의 두께는 4.5mm이상이어야 한다.

6.3.11.9. Bolt Nut는 전부 KS 규격의 Pitch로 하고 KS-D3501 철판용 Bolt Nut 및 철판용 고장력 Bolt Nut 규격인 것을 사용하여야 한다.

6.3.11.10. Bolt의 길이 끼어 조인 후 아래와 같은 여유길이를 고려하여 결정하지 않으면 안된다.

- (1) Bolt M16 이면 여유길이(Nut 에서 나온길이)는 5mm 이상
- (2) Bolt M20 이면 여유길이(Nut 에서 나온길이)는 6mm 이상
- (3) Bolt M22 이면 여유길이(Nut 에서 나온길이)는 7mm 이상
- (4) Bolt M24 이면 여유길이(Nut 에서 나온길이)는 8mm 이상

- 6.3.11.11. Bolt를 조인 점의 부재사이에 틈이 생길 때에는 적당한 두께의 Ring-Filler-Plate를 삽입하지 않으면 안된다.
- 6.3.11.12. Ring-Filler는 KS 규격의 철탑용 Bolt, Nut규격에 의한 것으로 하고 삽입 Bolt 수가 연속 2개 이하일 때 사용한다.
- 6.3.11.13. Filler-Plate는 삽입 Bolt수가 연속 3개 이상일 때 사용할 것이며 Plate 폭은 다음의 표준으로 한다.
  - (1) Bolt M16 이면 50mm
  - (2) Bolt M20 이면 60mm
  - (3) Bolt M22 이면 70mm
  - (4) Bolt M24 이면 80mm
- 6.3.11.14. 부재번호는 경수 및 조립에 편하게 하부에서 상부로 향하여 절간마다 주주재, 사재, 보조재의 순으로 붙이는 것을 원칙으로 한다.

#### 6.3.12. 가공

- 6.3.12.1. 재료는 가공 전에 Roll흠 등에 대한 정밀한 검사를 하여 휘었거나 흠 등이 있으면 재질을 상하지 않는 방법으로 정정하지 않으면 안된다.
- 6.3.12.2. 재료의 절단은 Cutter로 정확하게 행하며 특히 주재료로 쓰이는 부재는 Joint부를 밀착시킬 필요가 있으므로 절단, 휨 등이 생기지 않는 방법(회전 톱, 기계톱에 의함)으로 절단하지 않으면 안 된다. 단, 작은 재료는 절단면을 충분히 다듬을 수 있으면 Cutter에 의하여 절단 하여도 좋다.
- 6.3.12.3. 구멍뚫기는 철탑조립에 있어 잘 맞지 않는 일이 없도록 정확히 하고 리마 등으로 구멍을 확대해선 안 된다.
- 6.3.12.4. 부재가 충분히 밀착하지 않았을 때(2m이상의 경사 간격이 생긴 경우)에는 안으로 구부림 밖으로 구부림, 각도의 벌림 및 각도 달음의 구부림 가공을 하여 밀착시키지 않으면 안된다.
- 6.3.12.5. 구부림 가공은 원칙적으로 열간가공으로 하지만 구부림 각도가 10° (18/100)이하이면 상온가공으로 할 수 있다.
- 6.3.12.6. KS-D3505 제4종 SS-540재료 열간구부림 가공을 하면 열에 의하여 재질 열화를 방지해야 하므로 충분한 온도관리가 필요하다.

- 6.3.12.7. 구부림 각도가 25° 이상일 때는 절곡 가공을 한다. 용접부의 강도 및 재질이 저하하지 않도록 가공하여야 한다.
- 6.3.12.8. 부재 끝이 근접한 다른 부재 또는 Bolt에 닿을 때에는 부재의 강도가 줄지 않는 방법에 의하여 구절 가공을 하여야 한다.
- 6.3.12.9. 동일형 철탑의 동일부재번호의 부재는 서로 바꾸어 쓸 수 있는 교환성을 가지고 있어야 한다.
- 6.3.12.10. 각 부재에는 아연도금 후에도 명료하게 식별할 수 있도록 형기호와 부재번호를 각인하여야 한다.
- 6.3.12.11. 모든 철탑부재는 절단, 구멍뚫기, 가조립, 교정 그밖에 가공이 끝난뒤 아연도금을 방해하는 불순물을 제거하고 용융아연 도금법에 의하여 정량 이상의 완전한 아연도금을 하여야 한다.
- 6.3.12.12. Bolt 및 Nut는 Pitch 를 가공한 후 KS-D0201에 의한 전체의 면에 같게 정량 이상의 아연도금을 하여야 하며, Pitch의 요철에 불순물이 있으면 안된다.
- 6.3.12.13. 모든 볼트에는 너트1개, 평와샤 1개, 스프링 와샤 1개를 사용하여야 한다.
- 6.3.12.14. 모든 철탑부재는 아연도금이 끝난 후 아연도금의 양부 등에 대하여 충분히 검사하고 불량한 부재는 아연도금을 손상하지 않는 방법으로 완전히 교정한 후 부재의 정리 운반 및 조립에 편하도록 Marking 및 보관 작업을 하여야 한다.
- 6.3.12.15. 각 부재는 제작소 Mark, 형기호, 부재번호, 철탑번호를 목인으로 표시하여야 하며 표시위치는 주주재 그리고 사재는 상방 밑단에 수평재는 좌우 어느 쪽 밑단으로 하며, 그 이외의 부재는 이에 준하여 보기 쉬운 일정한 위치에 표시하여야 한다.
- 6.3.12.16. 두께 12mm 이상의 형강에서는 그 절단면에서도 상방 밑단에 형기호, 부재번호를 목인으로 표시하여야 한다.
- 6.3.12.17. Bolt류의 상자에는 빗물 등에 의하여 지워지지 않는 목인으로 제작소 Mark, 형기호, 철탑번호, 내용품의 종류 및 수량을 표시하여야 한다.
- 6.3.12.18. 국외에서 제작된 제품에 대하여는 별도 지시하는 방법으로 포장하지 않으면 안된다.
- 6.3.12.19. 1기에서 같은 종류의 부재는 적당한 아연 도금된 선으로 결

박하여야 하며 아연 도금 선은 운반도중에 끊어지지 않을 정도의 강도 있는 것을 사용하여야 한다.

6.3.12.20. Bolt는 1기마다 운반도중에 파손되지 않는 견고한 상자에 넣어야 하며, 2종 이상을 한 상자에 넣을 경우에는 한 규격마다 다른 주머니에 넣어야 하며, Bolt Nut 및 Ring Filler 등은 각 규격별로 5%의 예비를 가지도록 한다.

### 6.3.13. 철탑조립

#### 6.3.13.1. 조립시기

- (1) 기존철탑의 사재를 해체 후 보강하는 과정에서 부재를 한개 한 교체하여야 한다.
- (2) 만약 여러 개 동시에 해체 시 철탑의 뒤틀림이 발생하므로 각별히 주의하여야 하며 바람이 없는 날을 택하여 시공토록 한다. Bolt는 기존 Bolt 해체 시 파손될 염려가 있는 관계로 새로운 Bolt를 사용하여야 한다.
- (3) 철탑부재 및 Bolt 등을 철저히 검수하고 도난 및 손상되지 않도록 관리한다.
- (4) 철탑부재 및 Bolt는 직접 지면과의 접촉을 피하고 목재 혹은 가마니 등을 깔고 그 위에서 조립하기 용이하게 선별 배치한다.
- (5) 철탑부재 및 Bolt는 강우, 흐르는 물 등으로 흠이 묻지 않도록 주의하고 특히 농경지대에서는 화학 비료 등으로 아연 도금한 것이 부식하지 않도록 주의한다.
- (6) 부재의 결속 선은 부재가 손상하지 않도록 절단 제거한다.
- (7) 운반 및 조립도중 부재가 손상 변형된 것은 그 정도가 심한 경우는 새것으로 바꾸고 경미한 것은 아연도금과 재료에 손상이 가지 않도록 복원시킨다.
- (8) 제작 불량에서 생긴 불량 자재는 지장 없는 것은 현장가공으로, 처리 후 강도에 지장을 초래하는 것은 새것으로 바꾼다.
- (9) 가공할 때 생긴 Scrap은 잘 제거하고 아연도금이 벗겨진 곳, 가공한 개소 등은 방청 도장한다.

#### 6.3.13.2. 조립

- (1) 조립할 때 사용하는 기기 및 공구 등은 들어 올리는 하중 및 충격 하중 등에 충분 하고 안전한 것을 사용한다.

- (2) 부재는 조립순서에 따라 밑에서부터 조립한다.
- (3) 부재는 구부림 하중(Bending Moment) 및 충격 하중에는 손상하기 쉬우므로 달아올리고 또 할 때는 무리하게 작업하지 않도록 세심한 주의를 한다.
- (4) 조립할 때는 더러워진 부재를 청소하여 취부 한다.

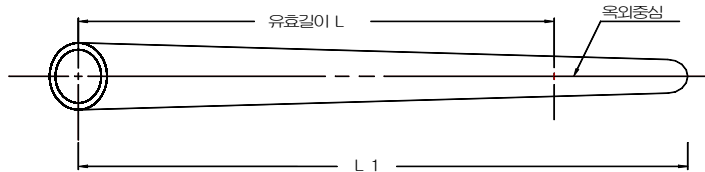
#### 6.3.13.3. Bolt 취부

- (1) Bolt는 소정규격의 것을 사용하고 간격이 생기는 부분에는 소정규격의 Filler를 끼우고 조인다.
- (2) Nut 조이는 작업을 용이하게 하기 위하여 M20 이상의 Bolt에는 양질의 유류를 소량 사용해도 무방하다.
- (3) Bolt를 끼우는데 Hammer로 타격하여 끼워서는 아니 된다.

#### 6.3.13.4. 본조임

- (1) 전 부재취부 완료 후 Bolt의 사용별 혹은 부재의 잘못 취부여부를 점검하고 Bolt의 본조임을 한다.
- (2) 본조임에 사용되는 스패너(Spanner) 형은 Bolt형으로 하고 그 표준 길이는 아래 표와 그림에 준한다.

볼트의 규격	스패너의 유효길이(L)	볼트의 규격	스패너의 유효길이(L)
M10	12	M20	55
M12	25	M22	75
M16	35	M24	100



- (3) 본 조임은 표준 Spanner로서 부재 및 Bolt에 손상이 생기지 않도록 조인다.
- (4) 과도하게 조여서 절단되어도 안된다.
- (5) 본 조임의 되지 않는 볼트가 있어서도 안되므로 각별히 주의하여야 한다.

## 7. 이동통신선로설비

### 7.1. 일반사항

7.1.1. 이 시방서는 이동통신선로설비 설치공사에 적용한다.

#### 7.1.2. 관련시방절

- 7.1.2.1. 정보통신 관로 및 배관공사(전선관, 박스 및 박스커버, 플박스, 구내접지설비)
- 7.1.2.2. 정보통신 배선공사
- 7.1.2.3. 방송공동수신설비

#### 7.1.3. 적용규준

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

##### 7.1.3.1. 관련 법령

- (1) 전파법
- (2) 전기통신설비의 기술기준에 관한 규정
- (3) 접지설비 구내통신설비 선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준
- (4) 방송통신기자재등의 적합성평가에 관한 고시
- (5) 한국산업표준(KS)

#### 7.1.4. 제출물

7.1.4.1. 제품자료는 발주기관에 제출하여 승인을 받은 후 설치 및 사용하여야 한다.

- (1) 제작도면(외형도, 회로도, 부분별 상세도 포함)
- (2) 제작시방(성능 및 제원 포함)
- (3) 시험성적서
- (4) 제조업자 자체시험성적서
- (5) 내열 누설동축케이블

(6) 내열 전송케이블

(7) 방송통신기자재 적합성평가증명서(무선기기 형식검정 합격증명서)

7.1.4.2. 준공서류

7.1.4.3. 사용설명서

## 7.2. 자재

7.2.1. 배관

배관의 종류 및 크기는 설계도면에 따른다.

7.2.2. 배선

배선의 종류 및 크기는 설계도면에 따른다.

7.2.3. 안테나 등

7.2.3.1. 옥외용 안테나(옥상)

(1) 이동전화용은 송·수신용을 분리하고, 지향성으로 제작하여야 한다.

(2) 옥외용으로 풍설에 견디는 구조로 하여야 한다.

7.2.4. 안테나 혼합기 및 전치증폭기(Booster)

7.2.4.1. 수신용 안테나(이동전화, 무선폭출 등)의 수신신호를 하나의 전송선로로 급전하기 위하여 각각의 신호를 간섭 없이 혼합하는 기능을 수행해야 하며, 필요한 경우 지하층까지의 전송손실을 보상하기 위하여 전용의 전치증폭기(Booster)를 사용하여야 한다.

7.2.4.2. 외함은 폴 지지형으로 옥외 방수구조로 하여야 한다.

7.2.5. Combiner

7.2.5.1. 내열누설 동축케이블에 이동전화기, 무선폭출기, FM 방송의 무선주파수(RF) 출력상호간 간섭이 없이 혼합되어야 한다.

7.2.5.2. 외함은 19"표준 래크형이며, 전면판은 스테인리스 강판 또는 알루미늄으로 제작하여야 한다.

### 7.2.6. 신호분리기(Divider)

- 7.2.6.1. 옥상에서 수신된 이동전화기, 무선호출기, FM방송의 무선주파수(RF) 신호를 상호간섭이 없이 해당 중계증폭기에 분리시켜야 한다.
- 7.2.6.2. 외함은 표준형이고 전면판은 스테인리스 강판 또는 알루미늄으로 제작하여야 한다.

### 7.2.7. 중계장치용 전원공급장치

- 7.2.7.1. 중계장치의 동작에 지장이 없도록 안정된 전원을 공급하여야 한다.
- 7.2.7.2. 충전방식은 부동충전방식이어야 한다.
- 7.2.7.3. 축전지 용량은 정전 시 1시간 이상 공급할 수 있어야 한다.
- 7.2.7.4. 외함은 표준형이며, 전면판은 스테인리스 강판 또는 알루미늄으로 제작하여야 한다.

### 7.2.8. 케이블

- 7.2.8.1. 내열 누설동축케이블은 관련 기술기준에 관한 규정에서 정하는 주파수대의전파를 복사하기에 적합한 것을 사용하여야 한다.
- 7.2.8.2. 외장이나 절연체는 불연 또는 난연성 제품을 사용하여야 한다.
- 7.2.8.3. 절연저항은 내부도체와 외부도체 간에 DC 500V로 측정하여 1,000M $\Omega$ /km 이상이어야 한다.
- 7.2.8.4. 내전압은 내부도체와 외부도체 간에 AC 1,000V를 1분간 인가하여 이상이 없어야 한다.
- 7.2.8.5. 특성임피던스는 150MHz에서 측정하여 50  $\pm$  5 $\Omega$  이내여야 한다.
- 7.2.8.6. 결합손실은 사용 주파수대역에서 1.5m 이격하여 표준 다이폴안테나로 측정하며, 다이폴안테나 수신전력의 누적치인 50%를 기준치로 한다.
- 7.2.8.7. 정재파비는 1.5dB 이하(한쪽 단말에 50 $\Omega$ 의 종단저항을 접속하고, 다른 한쪽 끝에서 측정한다.)여야 한다.

### 7.2.9. 내열 전송케이블

- 7.2.9.1. 고주파 내열형 동축 케이블로 고주파의 전송에 적합하여야 한다.

- 7.2.9.2. 외장이나 절연체는 불연 또는 난연성인 제품을 사용하여야 한다.
- 7.2.9.3. 내전압은 내부도체와 외부도체 간에 AC 1,000V를 1분간 인가하여 이상이 없어야 한다.

#### 7.2.10. 증폭기

- 7.2.10.1. 이동전화용 증폭기는 송·수신용 증폭기를 별도로 설치하여야 한다.
- 7.2.10.2. 이동전화의 기지국에서 옥상의 안테나를 통하여 전파를 수신하고, 충분히 증폭한 후 내열누설 동축케이블로 이동전화에 송신하여야 한다.
- 7.2.10.3. 이동전화기의 전파는 내열누설 동축케이블로 전파를 수신, 충분히 증폭한 후 옥상의 안테나로 이동전화의 기지국에 송신하여야 한다.
- 7.2.10.4. 중계기 증폭방식은 내열누설 동축케이블을 사용한 양방향 무선주파 직접증폭방식 중계기로 송·수신용중계기를 분리하여야 한다.
- 7.2.10.5. 외함은 표준형이며, 송·수신용을 분리하여 제작하고, 전면판은 스테인리스강판 또는 알루미늄으로 제작하여야 한다.

#### 7.2.11. 무선폭출 수신중계 증폭기

- 7.2.11.1. 옥상에 설치한 안테나를 통하여 무선폭출기지국의 전파를 수신하여 지하에 설치한 중계 증폭기에 전송하고, 증폭기에서 충분히 증폭한 후 내열 누설동축케이블을 통하여 무선폭출기에 송신하여야 한다.
- 7.2.11.2. 외함은 표준형이며, 전면판은 스테인리스 강판 또는 알루미늄으로 제작하여야 한다.

#### 7.2.12. FM 수신 중계증폭기

- 7.2.12.1. 옥상의 FM 수신 안테나를 통하여 수신된 표준방송 전파신호를 FM 수신 중계 증폭기에서 충분히 증폭을 시켜야 하며, 증폭된 신호는 내열누설 동축케이블을 통하여 라디오에 충분히 수신되어야 한다.

7.2.12.2. 외함은 표준형이며, 전면판은 스테인리스 강판 또는 알루미늄으로 제작하여야 한다.

7.2.12.3. 궤전선 또는 안테나 종단에 부착하는 밀봉 동축형 무유도저항체인 종단저항(Dummy Load)을 설치한다.

### 7.2.13. 품질보증

7.2.13.1. FM·무선호출기용 증폭기 및 전원공급장치는 방송통신기자재 적합성평가(무선기기 형식검정)에 합격한 제품을 사용하여야 한다.

7.2.13.2. 이 제품이 완성되기 전에 중간 제작감리를 받아야 하며, 지적 사항에 대하여는 납품 전에 보완하여야 한다.

### 7.2.14. 운반, 보관, 취급

7.2.14.1. 각 기기의 반입 시에는 운반 중 충격을 주지 않도록 포장을 한 후 운반 및 보관을 하여야 한다.

7.2.14.2. 내열 누설동축케이블 반입 시에는無理하게 구부리거나 비틀리지 않도록 하고, 외피에 손상을 주지 않도록 하여야 한다.

## 7.3. 시공

### 7.3.1. 배관

배관은 배관공사에 따른다.

### 7.3.2. 배선

배선은 배선공사 및 케이블공사에 따른다.

### 7.3.3. 옥외안테나

7.3.3.1. 옥외안테나는 장비 보호를 위하여 피뢰기 내장형을 사용하여야 한다.

7.3.3.2. 안테나는 송·수신 강도가 양호한 위치를 선정하여 감독자와 전송 거리를 측정하여 시공하되 기존 시설물에 손상되지 않고 미관에 지장이 없도록 시공하여야 한다.

7.3.3.3. 중계장비의 설치위치는 도면을 참고하여 운영이 편리한 장소에 공사감독자와 협의하여 설치하여야 한다.

#### 7.3.4. 케이블 설치

7.3.4.1. 누설동축케이블은無理하게 구부리거나, 외피에 손상을 주어서는 안된다.

7.3.4.2. 누설동축케이블을 노출로 설치한 경우에는 피난 및 장애가 없도록 하여야 한다.

7.3.4.3. 누설동축케이블은 화재에 의하여 당해 케이블의 피복이 손실된 경우에 케이블의 본체가 떨어지지 아니하도록 4m 이내마다 금속제 또는 지지금구로 지지하여 벽, 천정, 기둥에 견고하게 고정시켜야 한다.

7.3.4.4. 누설동축케이블은 금속관 등에 의하여 전파의 복사 또는 특성이 현저히 저하되지 아니하는 위치에 시설하여야 한다.

7.3.4.5. Head-end bracket은 종단 또는 굴곡된 부분마다 설치하여 Suspension clamp 및 Insulator는 4m마다 고정한다.

#### 7.3.5. 접지

7.3.5.1. 접지공사의 대상기기, 종류 및 위치는 설계도면에 따른다.

#### 7.3.6. 시운전

7.3.6.1. 수급인은 설치완료 후 기기의 성능 및 동작 상태를 감독자가 확인할 수 있도록 기기의 완전 조립상태로 아래 사항의 동작시험을 하여야 한다.

- (1) FM 라디오 시험
- (2) 무선폭출기 시험
- (3) 무선전화기 시험

#### 7.3.7. 현장 뒷정리

7.3.7.1. 작업완료 후 현장의 케이블 잔재, 기타 공사용 잔재는 깨끗하게 청소하여야 한다.

7.3.7.2. 설치를 완료한 시설물은 관리주체에 인계할 때까지 오염 및 훼손이 되지 않도록 적절한 방법으로 보호 및 관리하여야 한다.

## 8. 마이크로웨이브 전송망 설비

### 8.1. 일반시방

8.1.1. 본 시방서는 M/W 시스템, 안테나 설치 및 기타 부대 공사에 적용한다.

#### 8.1.2. 참조규격

##### 8.1.2.1. 관련 규정

- (1) 전파관리법
- (2) 전기공작물규정
- (3) 소방관계규정
- (4) 보안관계규정
- (5) 기타 본 공사 시행에 관련된 제 규정

#### 8.1.3. 제출서류

8.1.3.1. 계약자는 준공계 제출 시 다음 서류를 공사감독자에게 제출하여야 한다.

- (1) 준공도면
- (2) 공사일지
- (3) 공사 사진첩
- (4) 준공확인서
- (5) 사급 및 도급자재 인수증
- (6) 기타 준공에 필요한 증빙서

## 8.2. 자재

### 8.2.1. 발생물 및 부산물

- 8.2.1.1. 공사 시공 중 발생하는 부산물은 감독자의 지시에 따라 처리하고 부산물 조서를 첨부하여 감독자에 제출하여야 한다.
- 8.2.1.2. 철거된 장비 중 사용 가능한 자재는 재활용 예정으로 감독자 확인 후 폐기 처리한다.
- 8.2.1.3. 공중선 철거 시 Flex-Twist 및 인치볼트는 분실되지 않도록 별도 보관하여야 한다.

### 8.2.2. 사급자재 관리

- 8.2.2.1. 사급자재를 사용할 때에는 계약자가 사급자재 청구서를 제출하여 인수하여야 하며, 반납하는 물품은 사급자재 반납서를 작성하여 발주자에 반납하여야 한다.
- 8.2.2.2. 사급자재의 관리는 계약자가 책임을 져야 하며, 분실 또는 파손의 경우 동등 이상의 물품으로 변상하여야 한다.

### 8.2.3. 도급자재 검사 및 사용

- 8.2.3.1. 도급자재는 규격품을 사용하여야 하며, 표기가 없을 경우에는 KS규격품 또는 동등 이상의 제품을 사용한다.
- 8.2.3.2. 도급자재 중 공사감독자가 품질 및 규격을 용이하게 판단 할 수 없는 물품에 대해서는 전문기관에 의뢰하여 검사하거나 시험성적에 의한다.
- 8.2.3.3. 도급자재 중 일부자재를 사급자재로 대체할 경우에는 도급자는 이의 없이 공사감독자의 지시에 따라야 한다.

### 8.2.4. 장비의 운송

- 8.2.4.1. 파손에 대비 포장을 완벽하게 실시한 후, 차량의 적재함에 충분한 충격완화장치와 Binding을 철저히 하여 운송하여야 한다.
- 8.2.4.2. 공사에 참여하는 기술자는 반드시 장비설치 및 운용설명서를 충분히 숙지한 후 작업에 임할 것이며, 모든 장비의 포장물은 내부손상이 가지 않도록 주의하여 해체 한다.

- 8.2.4.3. 기존 장비의 해체는 숙련된 기술자가 하고, 해체 시에는 기존 System의 연결 상황을 표기한 List를 작성하여야 하며, 각 케이블의 양단에 주기표를 견고히 부착한다.
- 8.2.4.4. 사용 중인 장비를 이설하고자 할 때는 공사감독자 입회하에 기존 시설에서 각종 장비의 측정(메터링 포함)을 실시하여 이설 후의 특성 유지에 만전을 기하여야 한다.
- 8.2.4.5. 운송은 적재함에 1단으로 적재하여 흔들림이 없도록 Binding을 철저히 한 후 운송하여야 한다.
- 8.2.4.6. 기존 장비의 철거는 방송의 연속성을 감안하여 공사감독자의 지시에 따라 매체 별로 이설함을 원칙으로 하며, 그 순서 및 방법은 감독자와 충분한 협의를 거친 후 방송 매체의 중단됨이 발생하지 않도록 만전을 기하여 실시하여야 한다.
- 8.2.4.7. 철거에 앞서 Link 두절 등 만약의 사태에 대비하여 가용한 방법을 최대한 동원하여 철거에 임하되, 계약자는 이를 위하여 모든 노력을 다 하여야 한다.

### 8.2.5. 장비설치

- 8.2.5.1. 본 공사에 사용되는 장비는 대부분 고가 및 첨단 장비이므로 공사 시 세심한 주의를 기울여 작업하여야 한다.
- 8.2.5.2. 장비의 하자를 발견하였을 때에는 동 하자를 증명할 수 있는 사진과 작업일지에 상세히 기입하여 공사감독자에게 제출하고, 그 지시를 받아 작업에 임하여야 한다.
- 8.2.5.3. 장비는 수직, 수평이 정확히 유지 되도록 하고, 작업 완료 후 반드시 공사감독자의 입회하에 점검을 받아야 한다.

## 8.3. 시공

- 8.3.1. 마이크로웨이브 설치 지역에 장애물이 없도록 LOS(Line Of Sight)를 확보하여 설치하여야 한다.

### 8.3.2. 케이블 포설

- 8.3.2.1. 도면에 의하여 길이를 개략 산출하고, 장비 위치에 따른 실제

길이를 실측 한 후 절단한다.

- 8.3.2.2. 장비간 배선 및 접지선 등은 압착단자 또는 납땀을 완전하게 한 후 설치하여 전원 잡음 및 고주파 잡음 등의 영향을 받지 않도록 하여야 한다.
- 8.3.2.3. 모든 배선은 가지런히 포설한 후 선간은 Cable Tie등을 이용하여 케이블이 서로 꼬이지 않게 하고, Video/Audio Cable은 전원선과 격리하여 설치하여야 한다.
- 8.3.2.4. 신호선, 전원선(접지선 포함)등 모든 배선의 작업 시에는 배선 양단의 식별이 용이한 지점에 주기표를 부착하여 유지보수에 편리하도록 처리하여야 한다.
- 8.3.2.5. 배선관로(Pipe) 내부에 각종 Cable을 인입할 때 지나친 힘을 가하여 Cable이 상하지 않도록 유의하여야 한다.

#### 8.3.3. 커넥터 접속 및 결선

- 8.3.3.1. 납땀과 커넥터 접속 작업은 숙련된 기술자가 하여야하며, 특히 커넥터 접속은 적합한 공구 세트를 사용하여 작업하여야 한다.
- 8.3.3.2. 결선은 도면을 확실히 숙지한 후 결선이 서로 바뀌지 않도록 하여야 한다.

#### 8.3.4. 케이블 배선

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

#### 8.3.5. 전원선 접지선의 배선

- 8.3.5.1. 접지는 단위 조정실별로 접지를 하여야 하며, 접지함에 접속하는 전원선은 결선 및 해체가 용이한 구조로 처리하여야 한다.
- 8.3.5.2. 전원선은 각종 장비에 잡음이 유기되지 않도록 기기의 중심부 및 신호선 배선을 피하여 격리 배선하고, 플렉시블 전선관을 사용한다.
- 8.3.5.3. 전원선 및 접지선의 단말은 압착단자 또는 나사식 단자를 사용

하여 접속하고, 각 단자에 알맞은 캡을 씌워 피복 처리한다.

8.3.5.4. 모든 스위치류, 단자류, NFB 등의 나사조임은 견고히 조여야 하나, 장비 및 제품에 무리한 힘을 가하여 손상을 입혀서는 안된다.

#### 8.3.6. 준공검사, 시험

8.3.6.1. 공정별로 시공이 완료되면 감독자 입회하에 종합특성시험을 실시하고 감독자의 확인을 받아야 한다.

8.3.6.2. 지적사항이 있을 경우에는 즉시 시정한 후 확인을 받아야 한다.

#### 8.3.7. 현장관리

8.3.7.1. 공사 시공 중 계약자는 감독자 및 우리 공사의 허가 없이 타 업무에 방해되는 시공행위 또는 시공방법을 사용하여서는 안된다.

8.3.7.2. 공사현장의 공사원 출입감시, 위생, 풍기단속, 화재, 도난 및 기타 사고발생 등에 대하여 특히 유의하여야 한다.

8.3.7.3. 공사 시공 중 건물 또는 기존시설에 피해가 없도록 유의하여야 하며, 피해가 있을 때에는 계약자가 원상 복구하여야 한다.

8.3.7.4. 안테나 설치로 인하여 훼손된 기타 시설물 등은 작업완료 후 원상 복구시켜야 한다.

#### 8.3.8. 안전관리

8.3.8.1. 공사에 필요한 안전수칙을 이행하여야 하며, 필요한 제반 안전시설을 갖추어야 한다.

8.3.8.2. 특히 철탑 위 작업은 안전벨트, 안전모, 안전화 착용 등 안전조치 후 작업하여야 한다.

#### 8.3.9. 기타사항

8.3.9.1. 장비의 이설 및 운반 시에는 반드시 감독자 입회하에 시행하여야 하며 설치방법, 장소 등의 시공 전반에 대하여 현장 감독자의 지시에 따라야 한다.

8.3.9.2. 주요 기자재의 운반 시 방수, 방진 되도록 포장하여야 하며 취급 부주의로 인하여 발생한 장애나 손·망실에 대하여는 계약자가 책임을 지고 변상하여야 한다.



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

## 정보통신분야 무선설비 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