

				구 분	번 호
				문서NO.	
				FILE NAME.	
<div>통신설비 시방서</div> <div>사업명 : 평택해양경찰서 함정승조원 지원시설 신축사업</div> <div>2021. 9.</div>					
개정번호	일자	내 용	작 성	검 토	승 인

# 목 차

## 제 1부 일반 시방

### 제 1장 특기 사항

### 제 2장 일반 적용 사항

## 제 2부 공사별 시방

### 제 1장 배관 공사

### 제 2장 배선 공사

### 제 3장 옥외 통신 인입 간선 설비 공사

### 제 4장 통합배선 공사

## 제 1부 일반시방

### 제 1 장 특기 사항

#### 1.1 총 칙

- 1) 본 공사의 범위는 정보통신설비 공사와 이에 수반되는 제반공사로 한다.
- 2) 설계서 간에 상호모순이 있을 경우에는 아래 순서에 따라 적용한다.
  - ① 현장설명서 및 질의응답서
  - ② 공사시방서
  - ③ 설계도면
  - ④ 물량내역서

#### 1.2 적용범위

- 1) 공사별 시방 및 도면에 명기되어 있지 않은 사항은 모두 본 시방에 의한다.
- 2) 본 시방서는 공사 전반에 적용되는 내용이므로 모든 부분에 적용하되 부분적으로 별도 규정이 있는 경우는 그 조항을 적용한다.
- 3) 본 공사의 공사범위는 계약서에 명시된 관련서류, 현장 설명서에서 본 공사 범위로 설명된 사항, 도면, 공사별 시방서, 설계 설명서에 명기된 모든 사항은 본 공사에 포함 된다.
- 4) 본 공사를 수행함에 있어 다른 종별의 공사( 건축, 기계설비, 전기설비등 )와 관련이 있는 경우에는 그 관련 공사의 계약서 및 관련 도서에 명시된 사항을 준수 한다.

#### 1.3 공사의 시행

- 1) 수급자는 모든 공사의 착공전 당해 공사 계획서를 제출하여야 하며, 매일 공사 내용과 예정공정, 출력인원 등을 보고하고 현장감독원의 지시를 받아야 한다.
- 2) 수급자는 공사 시행전 정보통신 관련 도면을 숙지한 후 공사를 시행하여야 한다.
- 3) 수급자는 설계도서 및 시방서에 명시되지 않은 사항일지라도 법령에 규제되는 사항, 시공상, 구조상, 외관상, 당연히 필요한 사항은 감독관의 지시에 따라 보완 시공 하여야 하며, 도면과 시방서의 내용이 상치되거나 해석상의 견해차이가 있을 때에는 감독관의 해석에 따라 처리한다.

#### 1.4 공사 종목

- 1.4.1 정보통신 설비 공사의 공종
  - 1) 옥외 통신인입간선 설비 공사
  - 2) 통합배선 설비 공사
  - 3) 텔레비전(MATV/CATV) 설비 공사

#### 1.5 타공사와의 구분

##### 1.5.1 일반사항

하기 열거된 공사 이외에 타공사와 관계된 부분은 관계자와 상호 협의하여 공정에 지장이 없도록 하여야 하며, 마감작업은 해당 직종의 기능공으로 하여금 마무리하게 하여 정밀하게 시공되어야 한다.

##### 1.5.2 전화 설비 공사

공 사 항 목	건축 공사	기계 공사	정보 통신 공사	비 고
1) - 전열/전화 공용 Outlet Box - 전화 수구 - 수구 Cover 내에 설치되는 바닥 마감재	○		○ ○	부착은 전기공사 부착은 통신공사
2) 석재 혹은 Wood Panel 마감재 내의 수구 - 석재 혹은 Wood Panel 내 Hole 설치 - 수구 설치 및 Cover Plate 설치	○		○	

## 1.6 공사 부담금 및 보상비

1.6.1 공사 부담금 : 시공자는 계약서에 별도로 정하지 않은 한 다음 각항의 비용을 부담 한다.

- 공사비 (자재 및 노임)
- 건물 준공에 따르는 수속잡비
- 도급 기기 시험비 및 필요 비용
- 기타 부대잡비 및 보험료 일체
- 제반 재해 보상비
- 기타 필요 경비

## 1.7 공사계약서 위임사항

### 1.7.1 공사 보증

- 1) 공사 보증 기간 : 보증기간은 "도급공사 계약서"에 의한다.
- 2) 도급 공사 계약서에 명기되지 않은 경우(공사별 시방이나 자재별 시방에 별도로 명시하지 않는 경우 포함)는 건물 인계후 (건물 인계일이 명확하지 않은 경우는 건물 준공일로 한다) 일 년간의 하자 사항을 무료로 수리한다.
- 3) 이 기간동안 운전자 과실에 의한 고장은 공사비에 준하는 실비로 수리할 책임을 진다.

### 1.7.2 공사 기간

- 1) 계약 기간 : 정보통신공사 전체 완료기간은 "도급공사 계약서"에 의한다.
- 2) 공종별 공사기간 : 공종별 세부공사 기간은 도급자가 계획서를 작성하여 제출토록 한다.

## 1.8 공사 인도 및 시공도서

- 1) 특기 없는 한 다음에 의하며 특수 부속품 및 예비품을 감리원의 지시에 따라 인도하여야 한다.
  - 각 평면도, 계통도의 시공완료 도면(모든 설계 도면을 시공 상태로 수정한 것)
  - 각 단자반의 내면 결선도 및 번호표
  - 전선 및 전선관 일람표(번호표 포함)
  - 주요 기기에 대한 운전, 유지보수에 관한 지도 안내서(Operation Manual)
  - 주요기기 일람표 (품명, 제조자명, 용량, 재질, 수량, 주요치수, 중량, 설치위치등)
- 2) 현장의 시공된 상태를 정확히 명시하는 것이 중요하기 때문에 설계변경 및 현장 변경된 현황을 명확히 기재한다.

## 제 2 장 일반 적용사항

### 2.1 시공기준

본 공사에 적용되는 주요 법령, 규칙 및 기타 기준 등은 아래와 같으며 본 공사에 적용 가능한 범위 내에서 본 공사 시방서 일부를 구성하고 있는 것으로 보아야 하며 이들 법령, 규칙 및 기타 기준 등은 본 공사 계약 일 현재로 최근간에 유효한 것으로서 본 시방서 내용을 우선한다.

- .산업표준화에 의한 한국산업규격(K.S)
- .전기통신기본법, 동 시행령, 동 시행 규칙
- .전기통신설비의 기술기준에 관한 규정
- .정보통신 공사업법 및 부속 법령
- .방송 공동수신설비의 설치기준에 관한 고시
- .주차장법 시행 규칙
- .접지설비.구내통신선로설비.선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준

### 2.2 제수속

시공자는 다음 수속을 건축주를 대행하여 시행 하여야 하며 이에 소요되는 일체의 경비를 부담한다.

#### 2.2.1 인허가 사항

통신 설비의 착공, 검사, 사용전 검사 등 필요한 모든 인허가 사항은 시공자가 시행 한다.

#### 2.2.2 준공시에 제출할 제반 인허가 서류

시공자는 준공에 필요한 모든 서류를 준공전에 건축주에게 제출하여야 한다. 준공에 필요한 서류는 감리원의 지시에 따른다.

### 2.3 감리원

- 1) 본 시방서에서 "감리원"이라 함은 감리원, 그 대리인 또는 그가 지명한 현장원을 말한다.
- 2) 공사 시공자의 현장 대리인에 대한 "감리원"의 지시, 승인 또는 검사는 모든 감리원의 권한과 책임으로 간주한다.
- 3) "감리원"이 지시 혹은 승인한 중요 사항은 문서로 하여 "감리원"의 날인을 받는다.

### 2.4 이의

- 1) 도면의 내용이 전항의 "시공 표준"에 상이점이 있을 때, 명기가 없을 때 또는 의문이 생겼을 때는 감리원과 협의한다.
- 2) 설계 변경이 필요한 경우에는 감리원의 설계 변경을 서면으로 요청한다.

### 2.5 경미한 변경

현장 사정으로 기기 및 재료의 설치 위치 또는 공법을 다소 바꾼다는 등의 설계 변경을 필요로 하지 않는 경미한 변경은 "감리원"의 지시에 따른다.

### 2.6 현장 대리인

- 1) 시공자는 공사 현장에 필요한 기술자를 상주하게 하고 그중 1명을 현장 대리인으로 지정하여 감리원의 지시에 따라 각종 업무와 보안의 책임을 담당하게 한다.

- 2) 현장 대리인은 공사 대행에 필요한 제반 지식에 정통하여야 하며, 충분한 경험이 있는 자로서 감리원이 그 공사에 적합하다고 인정하여야 하며 해당 공사를 수행하기 위하여 법률상에 필요한 면허증(혹은 자격증)을 소지하여야 한다.
- 3) 시공자가 현장 대리인을 선임, 해고할 시에는 감리원에게 서면으로 통보하여야 한다.

## 2.7 공정 및 시공 계획서

- 1) 시공자는 착공전에 공정표 및 시공 계획서를 작성하여 감리원의 승인을 받는다.
- 2) 그리고 필요에 따라 각 공사의 세부 공정표 및 세부 시공 계획서를 작성하여 감리원의 승인을 받는다.

## 2.8 시공도

- 1) 시공자는 제작 또는 시공상 필요한 도면을 자발적으로 지체없이 작성하여 감리원의 승인을 받는다. 또한 운전 및 보수를 위하여 필요한 결선도, 선번장은 준공 당시를 기준으로 작성한다.
- 2) 제출 부수는 5부를 기준으로 하되 감리원의 지시에 따라 증감한다.
- 3) 다음 서류는 기본적으로 제출하여야 할 시공도이다.  
 .설계자가 작성한 모든 도면을 현장 또는 발주 자재에 맞추도록 수정한 도면 전체  
 .기타 단자함 결선도 및 배관 번호표

## 2.9 타공사와의 관계

관련되는 별도 공사에 있어서 그 공정과 구조에 관하여 관계자와 협의하여 상호 연락하여 빠짐없이 원만히 진보시키며 모든 공사 공정에 지장이 없도록 한다.

## 2.10 가설물

- 1) 현장 사무소, 일간 자재 둘 곳 등의 필요한 가설물을 설치할 때에는 설치 장소 기타 등에 대하여 감리원의 승인을 받는다.
- 2) 화기를 사용하는 장소, 인화성 재료의 저장 장소 등은 될 수 있는 한 관련법 또는 관계 규정에 따라 방화 구조로 하던가 불연성 재료를 사용하고 소화기를 비치한다.
- 3) 공사용 비계 및 발판 등을 설치할 때에는 견고하고 안전하게 설치하며 항상 그 위치 보존에 주의한다.
- 4) 공사 용수 및 전력은 감리원과 협의하여 시공자 부담으로 사용하는 것을 원칙으로 한다.
- 5) 전 각호의 가설물 등에 요하는 비용, 용수비 및 전력비는 감리원의 별도 지시가 없는 한 시공자 부담으로 한다.

## 2.11 사용자재

- 1) 가설공사에 사용하는 기기,재료 및 부품(이하 기재라함) 또는 특기한 것을 제외하고는 모든 사용 기재는 신품으로 K.S 규격품 또는 동등 이상의 규격품을 사용한다.만일 규격품이 없을시에는 감리자의 지시에 따르며 전기용품 안전 관리법의 적용을 받는 것은 형식승인을 받은 것이나 동등 이상의 승인을 받은 것이어야 한다.
- 2) 모든 노출 부분의 기재의 표면색에 대하여는 감리자에게 견본을 제시하여 승인을 받는다.
- 3) 현장에 반입되는 기재 중 전부 감리원의 사전검사에 의해서 제작된 합격품은 검사를 생략할 수 있다.
- 4) 검사와 시험은 별도 지침에 의하여 실시하되 기재 시험용 공시체는 감리원의 입회하에 채취 또는 제작하고 봉인하여 검인을 받고, 감리원이 승인한 시험기관에서 시험을 하되 그 성적표를 감리원에게 제시하여 승인을 받는다.

- 5) 검사와 시험의 표준은 K.S 규격(혹은 상응하는 외국 규격)으로 하고 그 규격이 제정되지 않은 것은 감리원이 결정한다.
- 6) 검사 또는 시험 완료후 합격된 반입 기재는 지정 장소에 정돈, 보관하고 불합격품은 즉시 현장 밖으로 반출한다.

## 2.12 지급자재

공사도급 계약서에 별도로 정하지 않는한 지급자재는 없다.

## 2.13 특허, 신안에 대한 주의

특기한 것을 제외하고는 특허권을 사용하는 일이 있을 때에는 시공자의 책임으로 처리한다.

## 2.14 조정(Setting)

시공자는 기기 설치 완료후 각 계기를 적정치로 조정하여야 하며 그 결과 및 취급서를 감리원에게 제출하여야 한다.

## 2.15 시설 검사 및 시험

### 2.15.1 자재 검사

- 1) 자재승인 : 모든 자재는 감리원의 승인을 득 하여야 하며, 감리원의 승인을 득하지 않는 자재를 사용하여서는 안된다.
- 2) 불합격품 : 검사의 방법은 다음절과 KS 등 규정(혹은 상응하는 외국규격)에 따르며 불합격품은 즉시 현장 밖으로 반출해야 한다.

### 2.15.2 자재의 검사항목

- 1) 다음 재료는 외관, 치수, 구조 등의 외관 검사만을 행한다.  
전선류, 전선관 부속품, 박스, 플로어 Box 및 배선 기구류, 지중관로 재료, 기재, 폴박스, 금속덕트, 케이블 랙

### 2.15.3 시공 검사

- 1) 공사중 하기 공정에 달하면 감리원의 중간검사를 받고 합격한 후에만 다음 진행할 수 있다.
  - 매 입 배 관 : 콘크리트 타설 전 (지중 시설물은 되메우기전)
  - 은 폐 배 관 : 이중천정 설치 전
  - 공장 제작품 : 제작중 1회 이상(외관 및 성능검사)  
(제작 회사의 공정표에 의거 감리원이 시기 선정)
  - 기타 매입되는 통신 공작물 : 되메우기전

### 2.15.4 시공 시험의 입회

- 1) 공사 시공자는 공사 착공전에 시험 계획표를 작성하여 감리원의 승인을 득하여야 한다. 시험 계획표에는 시험 일자와 시험 항목 및 시험 방법을 명시하여야 한다.
- 2) 시험 계획서에 지정한 공정에 이르렀을 때에는 검사를 받고 합격 승인을 얻은 후에 다음 공정을 이행한다.
- 3) 관공서의 시험 및 검사를 필요로 하는 것은 그에 합격하여야 한다. 이에 소요되는 경비는 시공자 부담으로 한다.
- 4) 사진 : 준공후 검사가 불가능하거나 곤란한 공사는 감리원의 입회하에 시공하여야 하고 사진을 찍어서 감리원에게 제출하여야 한다.

#### 2.15.5 시험 보고서

- 1) 공사 시공자는 시험 1주일 전에 시험 결과 보고서 양식을 작성하여 감리원에게 제출하고 그 승인을 득하여야 한다.
- 2) 공사 시공자는 시험이 끝난 후에는 시험 결과 보고서를 작성하여 감리원의 승인을 득한 후에 원본 1부 및 사본 3부를 제출하여야 한다.

#### 2.15.6 성능 시험

- 1) 공장 시험 : 하기 항목에 관해서는 공장에서 소정의 시험을 감리원의 입회하에 하고 설치후 종합시험을 행하며 시험 방법은 KS(혹은 상응하는 외국규격) 등에 명시된 것에 따르고 결과는 감리원에게 서면으로 보고하여야 한다.  
- 감리원의 요청이 있는 것
- 2) 검사 계획서 : 공장 제작품의 입회 검사시는 검사 4일전 까지 시험항목, 시험절차, 시험 기준에 대한 자료를 감리원에게 제출하여야 한다.
- 3) 시험 성적서 : 다음에 명기한 기계, 기구류에 대해서는 국가공인 시험 기관에서 시행하는 종류의 시험 성적서를 제출하여야 한다.

#### 2.15.7 검사 비용

- 1) 비용 : 재료검사 및 기기검사 등에 필요한 비용은 전부 시공자의 부담으로 한다.
- 2) 입회경비 : 감리원의 공장 입회 시험에 소요되는 모든 비용은 시공자 부담으로 한다.

#### 2.15.8 기타 사항

- 1) 일반사항 및 본 시방에 시험 명시가 없는 품목이라 할지라도 외관상 자재가 조잡하여 품질의 적정여부를 판단키 어려울시에 현장 감리원은 기기, 자재의 시험을 명할 수 있다.
- 2) 계약자의 자재시험 해당 항목으로 명기된 품목에 대하여 자재 시험의 시설이 미흡 또는 미비하다고 인정 될시는 감리원이 공인기관에 시험을 요청하고 시공자는 이에 대한 비용일체를 부담한다.
- 3) 시험 성적표에는 시험기관을 명시하여야 한다.
- 4) 시험 성적서 등을 제출 시에는 관련규정 및 법규의 해당 항목 사본을 같이 제출하여 감리원이 판명할 수 있어야 한다.
- 5) 시공자는 현장에서의 중간 검사시 필요한 시험 기기를 비치하여야 한다.

### 2.16 공사장 관리

공사장 관리는 별도 계약의 관련 공사 시공자와 협의하여 관계 법규에 따라 빠짐없이 이행하고 다음 각 항을 준수한다.

- 1) 노무자, 기타 출입의 감시 및 풍기, 위생의 단속
- 2) 화재, 도난, 소음방지, 위험물 및 위치 표시, 기타 사고 방지에 대한 단속
- 3) 시공 기재 및 시공 설비의 정리와 관리, 현장 내외의 청소 및 주변 도로의 정비
- 4) 교통 기관의 왕래가 빈번한 위험한 곳의 교통 정리

### 2.17 양생 기타

- 1) 각 공종별로 명시된 것 이외에도 인접 건물, 주변도로, 기타에 손상을 주지 않도록보양한다.
- 2) 만약 손상을 입혔을때에는 감리원의 지시에 따라 동일한 재료로서 조속히 보수한다.

### **2.18 공사보고**

공사의 진보, 노무자의 취업, 기재의 반입 및 소비, 전후 기타 필요한 사항을 기재한공사 보고서를 제출하여 감리원의 승인을 받는다.

### **2.19 공사 사진**

- 1) 특기가 있거나 감리원이 필요하다고 지시하는 공정에 이르렀을 때에는 사진을 찍어 2부씩 제출한다. 사진의 크기는 특기가 없을 때에는 90mm × 125mm로 한다.
- 2) 감리원의 지시가 있을시는 일반사진 대신 Digital Camera를 사용하여 찍어야 한다. 이때는 사진을 CD-ROM에 기록하여 2부씩 제출한다.

### **2.20 뒷정리**

공사가 완료되었을 때에는 건물내의 정돈, 청소를 완전히 하며 공사 시공상 지면, 기존물의 변경, 손상 부분은 원상 복구한다.

## 제 2 부 : 공사별 시방

### 제 1 장 배관 공사

#### 1.1 배관공사 공통사항

##### 1.1.1 일반사항

###### 1.1.1.1 관련시방절

관련공사에 대해서는 해당 절에 따르고 이외의 사항은 다음의 해당 사항에 따른다.

- (1) "금속관 공사"
- (2) "합성수지관 공사"
- (3) "케이블트레이 공사"
- (4) "박스 및 커버, 기타 지지금구류"
- (5) "배선공사"
- (6) "정보통신 접지공사"

###### 1.1.1.2 참조규격

해당 시방절 참조

##### 1.1.2 자재

###### 1.1.2.1 시험

- (1) KS 표시품인 경우는 시험을 생략한다.
- (2) KS 표시품이 아닌 경우는 공인시험기관의 시험을 실시하여야 한다.

###### 1.1.2.2 반입 자재 검수

- (1) 수급인은 자재의 현장 반입전에 공사감독자의 검수를 받고 반입하여야 한다.
- (2) 검수 항목은 규격, 구조 등의 육안 검사 및 성능에 대한 시험 성적서의 확인으로 한다.

##### 1.1.3 시공

###### 1.1.3.1 시험 및 검사

한국산업규격 인증제품이 아닌 것에 대해서는 사용 재료의 모양, 치수, 구조 등을 확인하고, 관련기관의 시험성적서 또는 검사증을 제출받아 성능을 확인 받는다.

###### 1.3.2.2 시공의 입회 및 검사

- (1) 옥내배관공사가 정상으로 견고하게 설치되어 있는지 검사하고, 재료, 구조, 마무리, 표시, 부품의 결여 등을 육안, 손의 감촉 등에 의해서 조사한다.

#### 1.2 금속관 공사

##### 1.2.1 선관 및 부속품

- (1) 금속관공사에 사용하는 금속관, 박스 및 부속품은 KS 해당 규격에 적합한 것을 사용하여야 한다.
- (2) 관의 끝부분 및 내면은 전선의 피복이 손상이 가지 않도록 매끈한 것을 사용 한다.
- (3) 관의 굽기는 설계도서에 의한다.

##### 1.2.2 시공 기준

###### 1.2.2.1 배관

- (1) 금속관은 직접 지중에 매설하여서는 안된다. 다만, 공사 상 부득이 하여 후강전선관을 사용하고 이것에 방수, 부식방지 조치로서 주트(황마)를 감거나 콘크리트로 감싸는 등의 방호조치를 하는 경우에는 그렇지 않다.

- (2) 금속관 및 그 부속품은 녹이나 부식이 발생할 우려가 있는 부분에는 방청도료를 칠하여 보호한다.
- (3) 금속관에는 배관 후 전선을 인입할 때까지 관내에 습기 및 이물질 등이 침입하지 않도록 적당한 예방조치를 하여야 한다.

#### 1.2.2.2 관 및 부속품의 연결과 지지

- (1) 금속관 상호는 같은 재질의 커플링으로 접속하며, 이 경우 조임 등은 확실하게 한다.
- (2) 금속관과 박스, 그 밖의 이와 유사한 것과를 접속하는 경우로서 틀에 끼우는 방법에 의하지 아니할 때는 다음 각 호에 의하며, 박스 또는 캐비닛 접속부분의 양끝은 견고하게 조인다. 다만, 부식 등으로 견고하게 부착할 경우에는 록너트를 생략할 수 있다.
  - ① 박스나 캐비닛은 노크아웃의 지름이 금속관의 지름보다 큰 경우는 박스나 캐비닛의 내·외·양측에 링 리듀서(Ring Reducer)를 사용한다.
  - ② 박스나 캐비닛이 에나멜 등의 절연성 도료를 칠한것일 때는 접속부분의 도료를 완전히 제거한 후에 록너트로 조이고 관과 박스 또는 캐비닛과의 전기적 접속을 완전하게 한다. 다만, 본드가 있는 경우는 그러하지 아니한다.
  - ③ 금속관에 사용하는 금속관, 박스 기타 이와 유사한 것은 적당한 방법으로 조영재 등에 확실하게 지지하여야 한다. 다만, 점검할 수 있는 경우는 예외로 한다.
  - ④ 티이, 크로스 등은 덮개가 있는 것이어야 한다.
- (3) 금속관 배선에 사용하는 금속관, 박스 기타 이와 유사한 것은 적당한 방법으로 건축구조물 등에 확실하게 지지해야 한다.

#### 1.2.2.3 전선관 말단에서 전선의 보호

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

- (1) 관의 끝 부분에는 부싱을 사용한다.
- (2) 옥외에서 수평배관의 말단에는 터미널 캡 또는 엔트런스 캡을 사용한다.
- (3) 옥외에서 수직배관의 상단에는 엔트런스 캡을 사용한다.

#### 1.2.2.4 콘크리트 매입 배관시의 유의사항

- (1) 콘크리트 내에 매입되는 배관은 0.8mm 이상의 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 호칭 관경이 36mm 이상인 것은 원칙적으로 슬래브 내에 설치할 수 없으나(슬래브 두께가 전선관 외경의 3배 이상인 경우는 제외) 불가피한 경우에는 구조적 결함이 없도록 충분히 검토하여 시공도를 작성한 후 공사감독자의 사전 승인을 얻은 후 시공하여야 한다.
- (3) 전선관은 상부와 하부 철근 중간에 위치하도록 설치하여야 하며, 전선관 설치시 철근과 철근을 결속한 결속선을 끊거나, 철근 받침을 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 우천시 빗물 등이 유입하지 못하도록 공사 시 플러그 등으로 막아야 하며, 전선관 연결부위 등으로 콘크리트가 새어 들어가지 않도록 조치하여야 한다.

- (7) 전선관 절단 시공시 반드시 관내를 매끈하게 리마질을 한후에 시공한다.
- (8) 매입배관에서 중간 연결시에는 카프링 양쪽에 풀림방지 결속작업을 해야한다.

#### 1.2.2.5 노출배관

노출배관 시 2m 이내마다 전선관을 고정하여야 한다. 다만, 관과 박스와의 접속 점에서는 300mm 이내에서 전선관을 고정하여야 한다.

#### 1.2.2.6 관의 굴곡

- (1) 금속관을 구부릴 때 금속관의 단면이 심하게 변형되지 않도록 구부려야 하며, 그 안쪽의 반지름은 관경의 6배 이상으로 한다.
- (2) 아우트렛박스 사이 또는 전선인입구를 가지는 기구사이의 금속관에는 3개소를 초과하는 직각 또는 직각에 가까운 굴곡개소를 만들지 않는다. 굴곡개소가 많은 경우 또는 관의 길이가 30m를 초과하는 경우에는 풀박스를 설치한다.
- (3) 유니버설 엘보(Universal elbow), 티, 크로스 등은 건축구조물에 은폐시켜서는 아니된다. 다만, 그 부분을 점검할 수 있는 경우는 예외로 한다.
- (4) 전선관의 직경이 28mm 이상일 경우 굴곡개소에는 노말밴드를 사용한다.
- (5) 전선관을 굴곡 배관시에는 각도를 90° 이상으로 하여야 한다.
- (6) 전선관의 굴곡각도는 한 구간당 180° 이내로 하되, 굴곡개소가 3개소를 초과하지 않도록 한다.
- (7) 전선관의 접속면은 직각이 되도록 하여야 한다.

#### 1.2.2.7 접지

- (1) 금속관 배관의 접지공사는 설계도서에 의한다.
- (2) 접지선으로부터 금속관 배관의 최종단에 이르는 배관 경로상에는 접속부에 목재 및 절연재를 삽입하지 않는다. 다만, 불가피하게 시설하는 경우에는 접지본딩 설비등을 설치하여 접지의 연속성을 부여한다.
- (3) 금속관과 접지선과의 접속은 접지크램프를 사용하거나 또는 기타 적당한 방법에 의하여야 한다.
- (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.

### 1.2.3 시공상태 확인

- (1) 수급인은 아래 항목에 대하여 공사감독자 확인을 받아야 한다.
- (2) 시공상태 확인 항목
  - ① 전선관 고정 및 굴곡상태
  - ② 전선관 접속상태
  - ③ 관단 처리 및 접지상태
- (3) 공사감독자 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

## 1.3 합성수지관 공사

### 1.3.1 전선관 및 부속품

- (1) 합성수지관 및 부속품 등은 KS 해당 규격에 적합한 경질비닐전선관 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용하여야 한다.
- (2) 합성수지관 박스 및 부속품(관 상호를 접속하는 것 및 관 말단에 접속하는 것에 한하여 리듀서는 제외한다)은 대형 폴박스 및 콘크리트 내에 시설하는 박스를 제외하고는 합성수지 제품이어야 한다. 다만 방폭형의 부속품 중 분진 방폭형플렉시블 피팅(Flexible fitting)은 예외로 한다.
- (3) 관의 굽기는 설계도서에 의한다.

### 1.3.2 시공기준

#### 1.3.2.1 배관

- (1) 합성수지배관은 햇빛이 노출되는 곳, 중량물의 압력 또는 심한 기계적 충격을 받는 장소에 시설하여서는 안된다. 다만 적당한 방호장치를 시설한 경우에는 예외로 한다.
- (2) 합성수지관 배선의 배관 및 박스는 다음 각 호에 의하여 시설한다.
  - ① 합성수지관을 노출로 설치하는 경우에는 주위의 온도변화에 의한 신축재해 방지를 위하여 25~30m 마다 신축장치를 설치한다.
  - ② 콘크리트 내에 집중배관하여 건물의 강도를 감소시키지 않도록 하고 3개 이상의 배관이 한 데 묶여서 동일 방향으로 배관되는 일이 없어야 하며, 가능한 25mm 이상을 서로 이격하여 배관한다.
  - ③ 콘크리트 내에 매설하는 배관은 가능한 한 철근을 따라가면서 배관하고 벽내에서는 가능한 수직배관으로 하며 수평배관을 피하도록 한다.
  - ④ 벽내 매입박스 등은 콘크리트 타설시에 손상되지 않도록 충분한 강도가 있는 것을 사용한다.
- (3) 합성수지관의 끝 부분은 매끈하게 하여 정보통신용 케이블 및 전선의 피복이 손상되지 않도록 한다.

#### 1.3.2.2 관 및 부속품의 연결과 지지

- (1) 합성수지관 상호 또는 합성수지관과 기타 부속품과의 연결이나 지지는 견고하게 하고, 건축 구조물에 확실하게 지지한다.
- (2) 합성수지관 상호 및 관과 박스와의 접속 시에 삽입하는 깊이를 관 바깥 지름의 1.2배(접착제를 사용할 경우에는 0.8배) 이상으로 하고 또한 삽입접속으로 견고하게 접속한다.
- (3) 다음의 관은 직접 접속하지 않는다.
  - ① 합성수지제 가요전선관 상호
  - ② 경질비닐관과 합성수지제 가요전선관
- (4) 합성수지제 가요전선관 또는 CD관을 박스 또는 폴박스 안으로 인입 할 경우에는 물이 박스 또는 폴박스 안으로 새어들어 가지 않도록 한다.
- (5) 합성수지관을 새들 등으로 지지하는 경우에는 그 지지점간의 거리를 1.5m이내로 하고, 또한 그 지지점은 관단, 관과 박스와의 접속점, 관상호 접속점에서 가까운 곳에 시설한다. 가까운 곳이라 함은 관단 또는 각 접속점으로부터 0.3m 정도의 지점을 말한다.

#### 1.3.2.3 관 단에서의 전선의 보호

관단에서 전선의 보호는 금속관 공사의 규정에 따라 시설한다.

#### 1.3.2.4 콘크리트 매입 배관시의 유의사항

- (1) 콘크리트 내에 매입되는 배관은 0.8mm 이상의 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 사전 승인을 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 배열한 경우에는 30mm 이상의 이격거리를 주어야 한다.
- (6) 전선관 양단은 콘크리트 등의 불순물과 우천 시 빗물 등이 유입하지 못하도록 공사 시 플러그 등으로 막아야 하며, 전선관 연결부위 등으로 콘크리트가 새어 들어가지 않도록 조치하여야 한다.

#### 1.3.2.5 노출배관

노출배관 시 1.5m ~ 300mm 이내에서 전선관을 고정하여야 한다.

#### 1.3.2.6 접지

합성수지관을 금속제 폴박스에 접속하여 사용하는 경우에는 금속관 공사의 규정에 따른다.

### 1.3.3 시공상태 확인

- (1) 수급인은 아래 항목에 대하여 공사감독자 확인을 받아야 한다.
- (2) 시공상태 확인 항목
  - ① 전선관 고정 및 굴곡상태
  - ② 전선관 접속상태
  - ③ 관단처리 상태
  - ④ 접지 상태
- (3) 공사감독자의 확인을 받는 시기는 아래에 의한다.
  - ① 콘크리트 매입 전선관인 경우 : 콘크리트 타설 전에 확인을 받은 후 콘크리트 타설이 이루어지도록 하여야 한다.
  - ② 노출배관의 경우 : 배관공사 완료 후

## 1.4 케이블 트레이 공사

1.4.1 케이블트레이는 채널형, 사다리형, 바닥밀폐형, 트러프형을 사용하며 케이블트레이의 형상, 크기는 공사시방서 또는 설계도면에 의한다.

### 1.4.2 재질 및 두께

- (1) 케이블 트레이에 사용되는 강판은 KS 해당 규격에 적합한 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용하여야 한다.
- (2) 강판 두께 및 크기는 설계도서에 의한다.
- (3) 케이블트레이는 포설된 모든 전선을 지지하는 강도를 가지며 안전율은 1.5이상으로 한다.
- (4) 지지대는 케이블트레이 자체 하중과 포설된 전선의 하중을 충분히 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다.
- (5) 전선의 피복 등을 손상시킬 돌기 등이 없이 매끈하여야 한다.
- (6) 배선의 방향 및 높이는 변경하는데 필요한 부속재 기타 적당한 기구를 갖춘 것으로 한다.

(7) 케이블트레이 및 그 부속재의 규격은 전력산업기술기준(KEPIC) ECD 3000을 준용할 수 있다.

#### 1.4.3 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 슬지 않는 재질을 사용하여야 한다.

#### 1.4.4 알루미늄 트레이

- (1) 알루미늄 트레이의 재질은 KS D 6759 알루미늄 합금 압출 형재 A6063 S-T5에 적합한 제품에 KS D 8301알루미늄 및 알루미늄의 양극 산화 피막 처리한 제품이어야 한다.
- (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 풀림 및 뒤틀림이 없도록 하여야 한다.

#### 1.4.5 자재 품질 관리

##### 1.4.5.1 시험

- (1) 케이블 트레이 제작에 사용되는 강판의 재질이 KS 표시품 경우에는 시험을 생략하며, KS 표시품이 아닐 경우에는 아래 규정에 의하여 공인시험 기관의 시험을 실시하여야 한다.
  - ① 케이블 트레이 재질 시험 : 시험 방법 및 시험항목은 KS D 3503에 의하여, 시험수량은 재질 종류별 1건씩 실시한다.
- (2) 케이블 트레이의 용융아연도금 시험은 재질 종류별 1건씩 KS D 0201의 규정에 의하여 공인시험기관의 시험을 실시하여야 한다. 다만, KS 표시품 등인 경우에는 시험을 생략한다.

##### 1.4.5.2 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.

#### 1.4.6 시공기준

##### 1.4.6.1 시설장소의 제한

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

##### 1.4.6.2 사용전선

케이블 트레이에 사용되는 전선은 연피케이블, 알루미늄피 케이블 등 난연성 케이블, 기타 케이블(적당한 간격으로 연소방지 조치를 하여야 한다)또는 금속관 혹은 합성 수지관 등에 넣은 절연전선을 사용하여야 한다.

##### 1.4.6.3 동일 케이블 트레이에 시설할 수 있는 다심 케이블의 수

- (1) 사다리형 또는 통풍 트러프형 케이블 내에 전력용 또는 전등용 다심 케이블을 함께 시설하는 경우의 최대 수는 다음에 적합하여야 한다.
  - ① 모든 케이블 단면적이 100mm<sup>2</sup> 미만인 케이블인 경우에는 이들 케이블의 단면적의 합계는 다음 표에 표시하는 최대허용 케이블 점유면적 이하로 할 것.

[최대허용 케이블 점유면적]

트레이내측폭(mm)	150	300	450	600	750	900
점유면적(mm <sup>2</sup> )	4,510	9,030	13,540	18,060	22,580	27,090

- ② 단면적 100mm<sup>2</sup> 이상의 케이블을 단면적 100mm<sup>2</sup> 미만의 케이블과 함께 동일 케이블 트레이 내에 시설하는 경우에는 단면적 100mm<sup>2</sup> 미만의 케이블들의 단면적의 합계는 다음 표에 표시하는 계산식에 의하여 구한 최대허용 케이블 점유면적 이하로 하여야 하며 단면적 100mm<sup>2</sup> 이상의 케이블은 단층으로 시설하고 그 위에 다른 케이블을 얹지 말 것.

[최대허용 케이블 점유면적]

트레이내 측폭(mm)	150	300	450	600	750	900
점유면적(mm <sup>2</sup> )	4,510- (30.5×sd)	9,030- (30.5×sd)	13,540- (30.5×sd)	18,060- (30.5×sd)	22,580- (30.5×sd)	27,090- (30.5×sd)

\* 여기서 sd는 100mm<sup>2</sup> 이상인 다심케이블의 바깥지름의 합계치를 말한다.

이하 같다.

- (2) 내부깊이 150mm이하의 사다리형 또는 통풍 트러프형 케이블 트레이 내에 다심 제어용 케이블 또는 다심 정보통신용 케이블만을 넣는 경우에는 모든 케이블의 단면적의 합계는 케이블 트레이의 내부단면적의 50%이하로 하여야 한다. 다만 내부 깊이가 150mm를 넘는 케이블 트레이의 경우에는 트레이의 내부 단면적의 계산에는 깊이를 150mm로 하여 계산한다.
- (3) 바닥 밀폐형 케이블 트레이 내에 전력용 또는 전등용의 다심 케이블을 시설하는 경우 또는 전력용, 전등용, 제어용 및 정보통신용의 다심케이블을 함께 시설하는 경우에는 케이블의 최대 수는 다음 중 하나에 적합하여야 한다.
  - ① 모든 케이블이 단면적 100mm<sup>2</sup> 미만의 케이블인 경우에는 케이블들의 단면적의 합계는 다음 표에 표시하는 최대 허용케이블 점유면적 이하로 할 것.

[최대허용 케이블 점유면적]

트레이내 측폭(mm)	150	300	450	600	750	900
점유면적(mm <sup>2</sup> )	3,540	7,090	10,640	14,190	17,740	21,290

- ② 단면적 100mm<sup>2</sup> 이상의 케이블을 단면적 100mm<sup>2</sup> 미만의 케이블과 함께 동일 케이블 트레이 내에 시설하는 경우에는 단면적 100mm<sup>2</sup> 미만의 케이블들의 단면적의 합계는 다음 표에 표시되는 계산식에 의하여 구한 최대허용 점유면적 이하로 하여야 하며 단면적 100mm<sup>2</sup> 이상의 케이블은 단층으로 시설하고 그 위에 다른 케이블을 얹지 말 것.

[최대허용 케이블 점유면적]

트레이내 측폭(mm)	150	300	450	600	750	900
점유면적(mm <sup>2</sup> )	3,540- (25.4×sd)	7,090- (25.4×sd)	10,640- (25.4×sd)	14,190- (25.4×sd)	17,740- (25.4×sd)	21,290- (25.4×sd)

- (4) 내부깊이 150mm 이하의 바닥 밀폐형 케이블 트레이에 제어용 또는 정보통신용 다심케이블만을 시설하는 경우 혹은 제어용 및 정보통신용 다심 케이블을 함께 시설하는 경우에는 이들 케이블의 단면적의 합계는 그 케이블 트레이의 내부 단면적의 40% 이하로 할 것. 이 경우 내부 깊이가 150mm를 넘는 케이블 트레이 경우에는 트레이의 내부 단면적의 계산에는 깊이를 150mm로 하여 계산할것.
- (5) 통풍채널형 케이블 트레이 내에 다심 케이블을 시설하는 경우에는 모든 케이블의 단면적의 합계는 케이블 트레이의 내측 폭이
  - 75mm는 830mm<sup>2</sup> 이하,
  - 100mm는 1,610mm<sup>2</sup> 이하,
  - 150mm는 2,452mm<sup>2</sup> 이하로 할 것. 다만,
 케이블 1조만을 시설하는 경우에는 케이블 트레이의 내측 폭이
  - 75mm는 1,484mm<sup>2</sup> 이하,
  - 100mm는 2,903mm<sup>2</sup> 이하,
  - 150mm는 4,516mm<sup>2</sup> 이하로 할 수 있다.

#### 1.4.6.4 트레이 부설

- (1) 트레이의 수평부설, 수직부설에 있어서 트레이의 고정지지 간격은 1.0 ~ 2.0m 이내로 하여야 한다.
- (2) 트레이의 현장가공 시 용접 및 열가공은 되도록 피하며, 커넥터, 볼트·너트, 크램프 등을

사용하여 기계적, 전기적으로 완전하게 결합시킨다.

- (3) 트레이가 마루 또는 벽을 관통하는 경우에는 관통 부분에서 트레이를 접속해서는 안된다.
- (4) 트레이의 방향 전환은 수평 및 수직엘보를 사용하고, 분기할 경우에는 티이나 크로스를 사용하여야 한다. 그리고 폭이 큰 트레이와 작은 트레이의 연결은 레듀사를 사용하여야 한다.
- (5) 트레이는 아연도금 또는 녹이 쓸지 않는 볼트·너트로 고정하여야 한다.
- (6) 트레이 몸체간 연결 부분 양쪽에는 접지띠로 연결하여 전기적으로 완전하게 접속하여야 한다.
- (7) 케이블이 직접 외부로부터 손상될 우려가 있는 곳에 트레이를 시설할 경우에는 방호 커버를 설치한다.
- (8) 트레이가 천장 또는 벽면에 설치될 경우에 그 지지는 자체 중량과 수용되는 케이블의 중량에 충분히 견디도록 행거와 벽 자체 브래킷을 선정한다. 이 경우 케이블 트레이의 안전률은 1.5 이상으로 하여야 한다.
- (9) 케이블 트레이는 전력용, 제어케이블용으로 구분하여 시설하며, 전력용 케이블 트레이에는 제어용 및 정보통신용 케이블을 함께 배선하지 못하며, 케이블 트레이는 상단으로부터 고압, 저압, 제어용 케이블, 통신용으로 구분하여 포설한다. 다만, 전력용 케이블과 제어용케이블 및 통신용 케이블 상호간에 소정의 이격거리를 확보하고 격벽 등을 설치한 경우에는 공용할 수 있다.
- (10) 케이블 트레이는 배선의 절연이나 외피를 손상할 수 있는 날카로운 모서리, 거친 절단면 혹은 돌기부가 있어서는 안 된다.
- (11) 지지대는 트레이 자체하중과 포설된 케이블 하중을 충분히 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다.
- (12) 비금속제 케이블 트레이는 난연성 재료의 것이어야 한다.
- (13) 케이블이 케이블 트레이 계통에서 배관이나 굴곡하여 옮겨가는 개소에는 케이블에 압력이 가하여지지 않도록 지지하여야 한다.
- (14) 트레이 상호간의 접속은 적절한 커넥터를 사용하며, 벽 및 바닥을 관통하는 위치에서는 접속을 피한다.
- (15) 트레이가 벽이나 바닥 등을 관통할 경우에는 견고하게 인입·인출하고, 전기적으로 완전하게 접지를 한다.
- (16) 수평으로 포설하는 케이블 이외의 케이블은 트레이의 가로대에 견고하게 고정시켜야 한다.
- (17) 저압케이블과 고압 또는 특별고압케이블은 동일 트레이 내에 시설하여서는 아니된다. 다만, 견고한 불연성의 격벽을 시설하는 경우 또는 금속 외장케이블인 경우에는 그러하지 아니한다.
- (18) 별도로 방호를 필요로 하는 배선부분에는 필요한 방호력이 있는 불연성의 커버 등을 사용하여야 한다.
- (19) 트레이가 방화구획의 벽, 마루, 천장 등을 관통하는 경우에는 개구부에 연소방지시설이나 그 외 적절한 조치를 취한다.

#### 1.4.6.5 트레이 내의 차폐장치 시설

트레이가 소방 관련법에서 정하는 방화 구획을 통과하는 경우에는 방화 구획 부분의 트레이 내부에는 불연성의 물질로 차폐하여야 한다.

#### 1.4.6.6 완전한 계통의 구성

케이블 트레이의 현장에서의 굴곡과 변경은 케이블 트레이 계통의 전기적 연속성 및 케이블의 지지가 완전하게 유지되도록 하여야 한다.

#### 1.4.6.7 케이블 트레이의 설치

케이블 트레이의 설치는 케이블을 설치하기 전에 완료하여야 한다.

#### 1.4.6.8 지지대

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

#### 1.4.6.9 덮개

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

#### 1.4.6.10 접지

(1) 케이블 트레이는 3.1(금속관 공사 3.1.7 항)의 규정에 따라 시설한다.

### 1.4.7 시공상태 확인

(1) 수급인은 케이블 트레이 설치 완료 후 아래 항목에 대하여 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

(2) 시공상태 확인 항목

- ① 케이블 트레이 고정 및 굴곡상태
- ② 케이블 트레이 지지간격
- ③ 접지상태

## 1.5 박스 및 커버, 지지금구류

### 1.5.1 종류

#### 1.5.1.1 선반 및 지지금구

케이블 트레이 및 각종 덕트류 공사에 사용되는 재료는 모두 용융아연 도금된 것으로 사용한다.

- (1) 선반을 고정할 때에는 직경 12mm 앵커볼트를 사용한다.
- (2) 선반의 재질은 일반주철용 압연강재이며, KS 해당 규격에 적합하게 도금된 제품이어야 한다.
- (3) 4각와셔, 홀다운클램프 및 삼각대 등의 지지금구는 KS 해당 규격에 적합하게 도금된 제품이어야 한다.

#### 1.5.1.2 행거

- (1) 행거에 사용되는 인서트, 앵커로드 및 U채널의 규격은 설계도서에 따른다.
- (2) 인서트 및 앵커로드, U채널은 전기아연도금을 한 제품을 사용한다.

#### 1.5.1.3 기타

- (1) 지지 및 고정 밴드(Band)
- (2) 볼트, 너트(Bolt, Nut) 및 와셔
- (3) 부속품

##### ① 케이블 트레이

박스 커넥터(Connector) 및 조인트 커넥터(Joint Connector)의 재질은 용융아연도금 철재나 알루미늄을 사용하며, 크기 및 규격은 설계도서에 의한다.

##### ② 금속덕트

가. 커버 클램프(Cover Clamp)는 스테인리스 강판 두께1.5mm 이상의 제품을 사용한다.

나. 수평채널에 덕트를 고정할 때는 12Φ 동근머리 볼트 및 너트를 사용하고, KS D 8304 전기아연도금한 제품이어야 한다.

다. 박스 커넥터(Box Connector) 및 사이드 커넥터(Side Connector)는 아연도금등으로 피복한 철재나 알루미늄을 사용한다.

③ 전선관 및 박스

가. 공동구 내 박스부착용 철판은 150mm×200mm×2.3t 규격 이상을 사용하여야 한다.

나. 도장은 KS M 6030의 2종에 적합한 방청도료를 사용하여 내.외부에 1회를 칠하여야 한다.

다. 철판을 기계용 채널에 고정할 때는 U-볼트 및 너트를 사용하고, 전기아연도금제품을 사용한다.

④ 덕트 분기용 박스

가. 교차구내 약전용 와이어덕트 분기에 사용하는 박스는 철판두께 1.6mm 이상을 사용하고 크기가 300mm×300mm×300mm 이상은 뚜껑을 설치하며, 앵글(30mm×30mm×3t)로 보강하여야 한다.

나. 도장은 KS M 6030의 2종에 적합한 방청도료를 사용하여 내.외부에 1회를 칠한 후, KS M 6020의 1급에 적합한 지정색의 유성도료를 사용하여 2회를 칠하여야 한다.

## 1.5.2 설치방법

### 1.5.2.1 앵커볼트

(1) 앵커볼트 설치용 구멍뚫기는 앵커볼트의 규격에 적합한 깊이 만큼만을 수직수평이 되도록 하여야 한다.

(2) 앵커볼트를 설치할 때에는 구조체에 충격을 가하지 않도록 하고, 튼튼하게 고정 시켜야 한다.

### 1.5.2.2 래크 및 지지금구

(1) 앵커볼트는 수평거리 2m 마다 수직канал 상하로 2개소 이상, 500mm 간격으로 설치 되어야 한다.

(2) 수직канал은 공동구 경사면에 수직으로 설치하고 앵커로드, 4각와셔, 록크 와셔 및 너트를 1식으로 견고하게 고정되어야 한다.

(3) 수평канал의 길이에 따른 지지보강은 다음과 같아야 한다.

① 550mm 이하 : 수직канал에 수평канал을 상하로 스프링 너트로 고정한다.

② 550mm 초과 650mm이하 : 수직канал에 수평канал을 상부로 스프링 너트로 고정하고 하부는 삼각대로 보강한다.

③ 650mm 초과 : 수직канал을 양쪽에 설치 고정하고, 통로쪽에 삼각대로 보강한다.

④ 수평канал간의 간격을 전력용은 200mm, 약전용은 250mm 및 전화용은 300mm로 하며, 현장 여건에 따라 공사감독자와 협의 조정할 수 있다.

⑤ 사용하지 않은 앵커 구멍은 정교하게 모르타르로 마감하여야 한다.

### 1.5.2.3 행거 및 지지금구

(1) 천정에서 Uканал까지의 길이는 현장여건에 따라 공사감독자와 협의 조정할 수 있다.

(2) 앵커로드 및 Uканал의 절단부위는 녹슬지 않도록 아연도료를 칠하여야 한다.

### 1.5.2.4 케이블 트레이

(1) 트레이의 현장가공 시 용접 및 열가공은 되도록 피하며, 절단부위는 아연도료로 칠하여야 하고, 커넥터, 볼트, 너트 및 클램프 등을 사용하여 기계적, 전기적으로 완전하게 결합하여야 한다.

(2) 트레이의 상호간의 접속은 적합한 커넥터를 사용하며, 벽 바닥을 관통하는 위치에는 접속을 피한다.

(3) 트레이는 홀다운 클램프를 사용하여 고정되어야 한다.

(4) 트레이의 방향전환에는 수평 및 수직엘보를 사용하고, 분기할 경우에는 티이나 크로스를 사용하며, 폭이 큰 트레이에서 작은 트레이의 연결은 레듀서를 사용한다.

- (5) 트레이의 수평부설, 수직부설에 있어서 트레이의 고정지지 간격은 2m 이내로 하여야 한다.
- (6) 트레이가 풀박스나 덕트와 연결되는 경우는 박스커넥터를 사용하여야 한다.
- (7) 교차구에서 기계배관(난방, 급수 및 소화수용 등)과 교차할 경우에 전기공사용 트레이 및 덕트는 기계배관 상부에 설치되어야 한다.
- (8) 트레이는 교차구 및 기계실 부분 등에서 끊기지 않고 연결되도록 하여야 한다.
- (9) 케이블 트레이, 풀박스, 덕트, 행거 등의 설치위치 및 규격은 현장여건에 따라 공사감독자와 협의 조정할 수 있다.
- (10) 트레이 및 덕트를 가공할 때에는 케이블 절연피복을 손상시키는 날카로운 돌출면이 없도록 하여야 한다.

### 1.5.3 현장품질관리

#### 1.5.3.1 시공상태 확인

- (1) 모든 케이블 트레이 및 덕트는 조립식 제품이므로 조립불량 볼트, 너트 지지앙카 등 부속품의 누락이 바로 사고발생의 원인이 되므로 철저한 시공을 해야한다.
  - ① 볼트,너트 및 스프링와샤가 누락된 부분의 유무
  - ② 아연도금이 벗겨진 부분의 유무
  - ③ 처짐과 변형된 개소의 유무

#### 1.5.3.2 시공상태 확인 항목

- ① 앙카 볼트(Anchor Bolt) 삽입상태
- ② 배관류 지지상태

## 제 2 장 배선 공사

### 2.1. 일반사항

#### 2.1.1 관련시방절

이 공사와 관련이 있는 사항에 대해서는 이 시방서에서 언급한 것을 제외하고, 다음의 해당 사항에 따른다.

##### (1) "배관공사"

#### 2.1.2 참조표준

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

##### 2.1.2.1 한국산업규격(KS)

- KS C IEC 60364 저압전기설비
- KS C IEC 60085 전기절연-내열성 등급
- KS C IEC 60167 고체 전기절연재료의 절연저항 측정방법
- KS C IEC 60216 전기절연재료의 내열성 결정지침
- KS C IEC 60228 절연 케이블용 도체
- KS C IEC 60332 전기케이블의 난연성 시험
- KS C IEC 60614-1 전기설비용 전선관
- KS C IEC 60811 전기케이블의 절연체 및 시스 재료의 공통 시험방법
- KS C IEC 61234 전기절연재료의 수화안정성 시험방법
- KS C IEC 61302 전기절연재료-내트래킹성 및 내침식성 평가방법
- KS C IEC 60227-3 450/750V 이하 염화비닐절연케이블
- KS C IEC 60502-1 정격전압 1kV-30kV 이하 압출성형절연전력케이블 및 그 부속품
- KS C 3340 PVC 옥내 전화선(TIV)
- KS C 3603 폴리에틸렌 절연 비닐 시스 시내 쌍 케이블(CPEV)
- KS C 3604 비닐 절연 비닐 시스 전화용 국내 케이블(SWV-SH)
- KS C 3610 고주파 동축케이블(ECX)
- KS C 3617 TV 수신용 동축케이블(FB)

##### 2.1.2.2 종합유선 방송국 시설등의 기술기준에 관한 규칙

제13조 사용되는 설비의 조건

##### 2.1.2.3 정보통신부 고시

- (1) 접지설비, 구내통신설비, 선로설비 및 통신 공동구 등에 대한 기술기준(정보통신부 고시)
- (2) 유선방송국 설비등에 관한 기술기준(정보통신부 고시)

##### 2.1.2.4 주요국제기준

- (1) ANSI EIA/TIA-568A-1996  
Commercial Building Telecommunication Cabling Standard
- (2) ANSI EIA/TIA-569-1990  
Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces
- (3) ANSI EIA/TIA-606-1993  
Administration Standard For The Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings
- (4) ANSI EIA/TIA-607-1994  
Grounding And Bonding Requirements For Telecommunications In Commercial Buildings

(5) ISO/IEC 11801

Information technology-generic cabling for customer premises

2.1.2.5 정보통신단체표준

- (1) TTA.KO-04. 0002 업무용 건축물에 대한 구내통신 선로설비의 기술기준(1998.03)
- (2) TTA.KO-04. 0005 구내통신 선로설비 설계 및 설치 기술표준(2000.07.13)

2.1.3 자재

2.1.3.1 전선 및 케이블

- (1) 배선공사에 사용되는 자재는 아래 규격에 적합한 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용하여야 한다.
  - ① 고주파 동축케이블 : KS C 3610
  - ② HIV : KS C IEC 60227-3
  - ③ CV : KS C IEC 60502-1
  - ④ 동축 FB : KS C 3617
  - ⑤ 꼬임케이블 : KS C 3342 근거리 통신 케이블
- (2) TV 수신용 동축케이블은 정보통신부 고시 유선방송국 설비 등에 관한 기술기준 제22조에 적합하여야 한다.

2.1.3.2 시험

- (1) KS 표시품 등인 경우에는 시험을 생략한다.
- (2) 아래 제품이 KS 표시품 등이 아닌 경우에는 아래 규정에 의하여 공인시험기관의 시험을 실시하여야 한다.
  - ① 동축케이블 : 시험항목 및 방법은 KS C 3610에 의하며, 시험수량은 규격별 1건씩으로 한다.
  - ② HIV 전선 : 시험항목 및 방법은 KS C 3328에 의하며, 시험수량은 규격별 1건씩으로 한다.
  - ③ CV 케이블 : 시험항목 및 방법은 KS C 3611에 의하며, 시험수량은 규격별 1건씩으로 한다.
  - ④ 동축 FB : 시험항목 및 방법은 KS C 3617에 의하며, 시험수량은 규격별 1 건씩으로 한다.
  - ⑤ 꼬임케이블 : 시험항목 및 방법은 KS C 3342에 의하며, 시험수량은 규격별 1 건씩으로 한다.

2.1.3.3 반입자재 검수

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

2.1.4 배선공사

2.1.4.1 전선의 접속

- (1) 전선의 단말 처리는 심선이 상하지 않도록 하고, 적절한 공구를 사용하여 전선의 피복을 벗겨야 한다. 다만, 습기가 많은 장소에서는 합성수지몰드를 사용하여 끝부분을 방호하고, 에폭시 수지, 우레탄 수지 등을 주입하여 방습처리를 하여야 한다.
- (2) 통신용 케이블의 상호 직접 접속은 피하여야 하며, 접속이 필요한 경우에는 접속 단자함, 정선박스, 아웃렛박스 내부에서 접속하여야 한다.
- (3) 구내 케이블, CPEV 케이블의 상호 접속은 단접속으로 하여야 한다. 심선의 접속은 PE 슬리브를 이용하여 접속하는 방법, 절연 커넥터에 의한 방법, 동 슬리브에 의한 방법 등으로

접속하여야 한다.

(4) 동축 케이블의 접속은 커넥터로 상호 연결하여야 한다.

#### 2.1.4.2 전선과 기구단자와의 접속

(1) 단자반 내에서의 접속은 단말 측을 우측으로 하여야 한다.

(2) 단자에 납땜 접속을 할 경우에는 심선을 단자에 1.5회 이상 감은 후 납땜을 하여야 한다.

(3) 단자에 삽입 접속할 때에는 와샤를 사용하여 나사를 조여야 한다.

#### 2.1.4.3 단자함 내의 배선처리

단자함 내의 배선은 전선을 일괄해서 정연하게 단자에 접속하여야 한다.

#### 2.1.4.4 케이블의 지지

(1) 케이블을 케이블 트레이 등에 배선할 경우에는 수평부에는 3m 이내, 수직부에는 1.5m 이 내마다 케이블 타이로 묶어야 한다.

(2) 케이블은 은폐배선의 경우에 있어서 케이블에 장력이 가하여지지 아니하도록 시설하는 경우에 한하여 지지하지 아니할 수 있다.

(3) 습기가 있는 장소에 케이블을 고정할 때에는 케이블 고정재 등이 부식하여 케이블이 노후 화 되지 않도록 하여야 한다.

#### 2.1.4.5 케이블 굴곡

케이블을 구부리는 경우에는 피복이 손상되지 아니하도록 하고, 그 굴곡부의 곡률반경은 케이블 완성품 외경의 6배(단심인 것은 8배) 이상으로 하여야 한다.

#### 2.1.4.6 절연저항

선로설비의 회선 상호간의 회선과 대지간 및 회선의 심선 상호간의 절연저항은 직류 500V의 절연저항계로 측정하여 10MΩ 이상이 되도록 하여야 한다.

#### 2.1.4.7 배선로 선로의 성능기준은 다음 표를 참고한다.

구분 심선경	선로손실(dB/km, 1020Hz)	루프저항(Ω/km)
0.4mm 선조/케이블	1.9 이하	278 이하
0.5mm 선조/케이블	1.5 이하	177.4 이하
0.65mm 선조/케이블	1.2 이하	105 이하
0.9mm 선조/케이블	0.85 이하	54.8 이하

2.1.4.8 국선 접속설비와 실내의 회선종단 장치간에 설치된 선로의 전송 손실은 주파수 1,020Hz 로 측정하여 1.5dB 이하로 한다. 단, 구내교환 및 전송설비를 포함하는 경우에는 2dB 이하로 한다.

#### 2.1.4.9 이격거리

전력선과 정보통신 배선의 이격 거리는 업무용건물에 대한 구내통신선로 설비의 기술기준 규정에 따르며 다음 표와 같다.

< 구내통신선로설비와 전력선과의 이격거리 (480V 이하의 전력선) >

조 건 별	최소 이격거리 (cm)		
	< 2 kVA	2~5 kVA	> 5 kVA
비차폐 전력선이나 전기장비가 노출되거나 비금속의 배관경로와 근접한 경우	13 cm	30 cm	60 cm
비차폐 전력선이나 전기장비가 접지 된 금속 배관경로와 근접한 경우	7 cm	15 cm	30 cm
접지 된 금속관내의 전력선과 접지 된 금속 배관경로가 근접한 경우		8 cm	15 cm
변압기와 전동기	100 cm		
형광등	30 cm		

< 간선 및 실내케이블에 대한 이격거리 및 물리적 보호 >

전 력 원	심 선 의 형 태	최 소 배 선	
		이격거리	대 책 (보호)
전 력 선	나선, 300V 초과 비차폐선	1.5 m	없 음
	300V 이하의 비차폐선	5 m	(주 1)
	보호되거나 접지 된 독립배관의 선	없 음	해당없음
라디오, T V	안테나, 접지선	10 cm	(주 1)
신 호	모든 유형	없 음	해당없음
C A T V	접지 차폐된 동축케이블	없 음	해당없음
통 신	모든 유형의 인입선	5 cm	(주 1)
네 온 사 인	변압기로부터 인출된 선	15 cm	없 음

(주 1) 최소 이격을 확보할 수 없는 경우 배선의 양측으로부터 5cm 까지 두개의 비닐 테이프 층이나, 플라스틱 튜브 등으로 추가적인 보호가 필요하다

## 2.1.5 현장 품질관리

### 2.1.5.1 시험

#### (1) 절연저항 시험

수급인은 배선공사를 완료하고 공사감독자 입회 하에 회로의 절연저항 시험을 시행하여야 한다.

### 2.1.5.2 시공상태 확인

(1) 수급인은 배선공사 완료 후 아래 항목에 대하여 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

(2) 시공상태 확인 항목

① 배선상태

② 전선, 케이블 단말처리 상태

### ③ 식별표시 상태

## 2.2. UTP케이블 공사

### 2.2.1 규격

UTP 케이블의 규격은 KS C 3342, UL 444. AWG 24에 적합하여야 한다.

### 2.2.2 반입자재검수

- (1) 수급인은 현장 반입자재에 대하여 공사감독자의 검수를 받아야 한다.
- (2) 검수항목은 자재의 ISO/IEC 인증 및 KS 취득 여부, 치수, 구조 등의 육안검사 및 성능에 대한 시험성적서 확인으로 한다.

### 2.2.3 배선공사

2.2.3.1 전자파 간섭을 예방하기 위하여 아래와 같이 시공한다.

- (1) 형광등기구로부터 최소한 300mm 이상 떨어뜨려야 한다.
- (2) 용량이 2kVA 또는 그 이하인 전력선과는 150mm 이상 이격 시켜야 한다.
- (3) 변압기나 모터로부터 1m 이격 시켜야 한다.
- (4) 용량이 5kVA 혹은 그 이상의 전력선과는 900mm 이상 이격 시켜야 한다.

#### 2.2.3.2 케이블 압박

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

- (1) Tie Wrap은 도구를 사용하지 말고 손으로 한다.
- (2) 앵커와 같은 Hanging Support는 케이블 중앙에서 1.5m 이내에 있어야 한다.
- (3) Hanging Support 사이의 케이블 공간에는 케이블의 허용 신장(Tension) 만큼 케이블이 쳐져 있어야 한다.

#### 2.2.3.3 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 90m를 초과하지 않아야 한다.
- (7) 수평절체 접속에서 패치코드와 절체접속 점퍼선으로 사용되는 케이블 길이는 5m 를 초과 하지 않아야 한다.
- (8) 수평케이블을 직접 통신장비에 접속해서는 안 된다.
- (9) 업무구역 장비까지 지원하기 위한 케이블은 길이가 3m 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 추가 적인 배선여장을 주어야 한다.
  - ① 통신실 : 3m
  - ② 꼬임페어 케이블 : 300mm
- (12) 전체 케이블 길이의 계산에서 여장을 포함한 수평배선 시스템이 90m 초과하지 않도록

한다.

- (13) 케이블을 수직으로 설치 할 경우 지지점간의 거리는 1.5m 이하이어야 한다.
- (14) 케이블 정리시 케이블 타이를 너무 단단히 묶음 처리하면 케이블의 성능을 감소시키므로 유의한다.
- (15) 수평케이블의 굴곡반경은 케이블 직경의 6배 이상으로 한다.
- (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 패어의 꼬임 풀림을 최소화하여야 하며, 그 길이는 Cat. 3, Cat. 4의 경우 25mm, Cat. 5는 13mm 이하로 한다.
- (18) 4 Pair 수평 UTP 케이블을 위한 풀링 인장 기준은 15파운드를 초과하지 않아야 한다.
- (19) UTP 배선을 위하여 점퍼선과 패치 케이블은 그것을 연결하는 배선 과 동일하거나 그 이상의 카테고리 가진 케이블이어야 한다.
- (20) 업무구역과 통신실내에 연결하는 장비와 패치코드의 길이는 10m 이하로 하며 이 길이는 수평절체 접속과 통신인출구 및 커넥터간의 배선길이 90m 구간에 포함된다.
- (21) 전선관내 케이블 수량은 다음 표와 같다.

< 전선관내 케이블 수량 >

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

## 2.2.4 현장품질관리

### 2.2.4.1 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 공사 감독자 입회 하에 실시한 후 측정자료를 제출한다.

## 2.3 광섬유케이블 공사

### 2.3.1 규격

- (1) 광섬유케이블의 규격은 ITU-T 기준에 적합하여야 한다.

### 2.3.2 전송특성 (전기적 특성)

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

### 2.3.3 시험

#### 2.3.3.1 기계적 요구사항

- (1) 운용요구조건 : 0°C ~ +50°C
- (2) 허용포설하중
  - ① 단심(Single Cord) : 8kg
  - ② 다심(Duplex Cord), Zip Cord 및 2심 환형코드(Cord) : 20kg

#### 2.3.3.2 특성시험

##### (1) 굴곡특성

케이블의 임의 지점에서 케이블 외경의 20배 되는 원통에  $\pm 180^\circ$ 로 5회 굴곡 하였을 때 광섬유의 케이블 외피에 균열이 없고, 손실변화가 다중모드 광섬유의 경우 0.3dB 이하, 단일모드 광섬유의 경우 0.2dB 이하여야 한다.

##### (2) 인장강도

길이 5m 이상의 광코드 시료를 직경 600mm 이상의 맨드릴에 감은후 8kg(Single Cord 경우) 또는 20kg(Duplex Cord, Zip Cord 및 2심환형 Cord 경우)의 하중으로 100mm/분의 속도로 인장하였을 때 케이블 외피에 균열이 없고, 손실변화가 다중모드 광섬유의 경우 0.3dB 이하, 단일모드 광섬유의 경우 0.2dB 이하여야 한다.

##### (3) 난연특성

IEEE 383에 따라 화염온도 815°C의 불꽃으로 20분 동안 가열하고 난 후 불꽃을 제거하여 케이블의 연소상태를 관찰하였을 때 IEEE 383을 만족시켜야 한다.

### 2.3.4 광섬유 케이블의 부설

#### 2.3.4.1 광섬유 케이블 부설시 주의 사항

##### (1) 광섬유 케이블 허용장력

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

##### (2) 휨 특성

광섬유를 작은 휨반경으로 구부리면 광손실이 증가한다. 따라서 곡률 반경은 케이블 외경의 20배 이상으로 하고, 단, 포설 시 허용곡률 반경은 1m이상으로 한다.

##### (3) 광섬유 케이블과 메탈릭 케이블은 곡률반경이나 장력이 다르므로 별도 배관으로 한다.

##### (4) 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.

##### (5) 환경특성

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

(6) 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.

(7) 전선관

케이블의 단면적이 관 내부면적의 20% 이하(관경이 케이블 외경의 2배 이상)가 되도록 선정한다. 또한 관로의 곡률부에는 곡률관, 풀박스, 가연관 등을 사용하고 직선부에 있어서도 관로가 긴 경우에는 작업성을 고려하여 20m 마다 풀박스를 설치한다.

2.3.4.2 광섬유케이블의 포설방법

(1) 광섬유케이블 drum의 취급

광섬유케이블에 충격, 압축 등을 주면 광학적 특성이 변할 수 있으므로 다음사항에 대해 특히 유의하여야 한다.

- ① 광섬유케이블 drum을 상·하차할 때는 지게차 등을 이용하여 광섬유케이블에 충격을 주지 않도록 한다.
- ② 광섬유케이블 drum을 굴러서 이동하지 말아야 하며, 부득이한 경우 짧은 거리를 이동시에는 drum에 표시한 화살표 방향으로 서서히 굴러 이동하여야 한다.
- ③ 광섬유케이블 drum의 배치 및 광섬유케이블의 drum 회전시 한쪽으로 치우치지 않도록 수평으로 배치하여야 한다.
- (2) 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.
- (3) 관로에의 인입은 미리 관로에 들어있는 리드와이어를 이용해서 케이블을 당긴다. 이때 사전에 관로 내부를 청소하여야 하며, 관로 내 포설속도는 10m/min 이내로 한다.
- (4) 케이블 드럼을 회전시키면서 케이블을 감아 당기는 위치는 될 수 있는 대로 상층에서 아래층을 향하여 포설하여 장력이 적어지도록 한다.
- (5) 랙 포설 등 케이블이 노출되어 있는 장소에서는 케이블의 움직임에 따라 작업 자가 손으로 도와야 하며, 곡률부 등에서는 특히 조심하여야 한다.
- (6) 건물내의 케이블 포설은 독립된 부분이 많으므로 작업 시에는 배치한 작업자와 연락을 밀접하게 하는 등 사전 협의를 충분히 한 뒤에 작업을 실시하여야 한다.
- (7) 광섬유케이블 포설이 완료되면 필요개소(인/수공내, 국내, 접속점, 분기점)에는 광섬유케이블 여장을 돌려서 정리해야 하며, 중계소 및 단국에서는 차후 회선 증설에 대비하여 2m 씩 적당한 개소에 감아두고 접속점에서는 접속 여장을 2.5m 두어야 한다.
- (8) 관로에는 매 10m 마다 명찰을 부착하여야 하며, 명찰은 주의표시 및 케이블 종별 등의 내용으로 한다.
- (9) Multi Mode Optics Fiber Cable을 포설하여 향후 확장성에 대비하도록 한다.

2.3.4.3 광섬유 케이블의 접속

(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.
- (2) 광섬유케이블의 접속은 광Cord와 광Jumper Cord간을 용착 접속하고, 광섬유 보호튜브로 보호한다.
- (3) 광섬유 케이블의 인장성

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

#### 2.3.4.4 광섬유 심선 접속

- (1) 분배함의 케이블 인입구를 통하여 광심선을 꼬이지 않게 내부로 인입하여 곡률 반경에 유의하면서 접속판에 정렬한다. 이때, 섬유보호 튜브를 접속판에 고정하여 접속판의 탈·착시에 유동이 되지 않도록 한다.
- (2) 광심선을 스트리퍼를 사용하여 피복 및 장력보강 층을 조금씩 제거한다.(심한 굴곡이나 꼬이지 않게 주의) 이때 무리한 힘을 가하거나, 한꺼번에 길게 탈피하거나, 심한 굴곡이나 꼬이지 않게 각별히 주의해서 탈피한다.
- (3) 인입된 광심선의 피복이 벗겨진 심선의 종단의 내부피복을 5cm 정도가 되게 스트리퍼를 이용하여 제거한다. 단, 한번에 탈피하는 길이는 보통 2~3cm 이내로 한다.
- (4) 단일코팅형 광심선을 메틸렌 클로라이드(코팅제거용액)에 10초 동안 담갔다가 꺼내어 20~30초 동안 기다린 후 가아제 또는 부드러운 종이에 순도 99%의 알코올을 묻혀 4~5cm 정도 코팅을 깨끗이 닦아낸다.
- (5) 이중 코팅형 광심선을 2차 코팅 제거용 스트리퍼를 사용하여 4~5cm 정도 2차 코팅을 제거하고 메틸렌 클로라이드(코팅제거용액)에 10초 정도 담갔다가 꺼내어 20~30초 정도 기다린 후 가아제 또는 부드러운 종이에 순도 99%의 알코올에 묻혀 코팅을 깨끗이 닦아낸다.
- (6) 코팅이 벗겨진 광섬유를 절단공구를 사용하여 절단면이 거울처럼 깨끗하고 광섬유측과 직각이 되도록 깨끗이 절단한다.
- (7) 코팅이 벗겨진 광섬유를 접속하기 위해서 사전에 커넥터를 준비한다.

#### 2.3.4.5 광코아의 접속

순 위	항 목	구 간	측정 내용
1	포설 후 측정	단위구간	<ul style="list-style-type: none"> <li>광섬유케이블 이상 유무 확인</li> <li>단위구간 손실 측정</li> </ul>
2	접속손실 측정	접속지점	<ul style="list-style-type: none"> <li>접속손실 측정</li> <li>접속점 양, 불량 평가</li> </ul>
3	접속 후 시험	단위구간 접속점	<ul style="list-style-type: none"> <li>접속점 및 접속손실 확인</li> <li>단위구간 이상 유무 및 구간</li> </ul>
4	최종시험 대역폭 측정	전구간	<ul style="list-style-type: none"> <li>전구간 총 손실</li> <li>전구간 대역폭 측정</li> </ul>

- (1) 준비된 광코아와 광 점퍼코드를 접속기의 정렬대 위에 정렬하여 두심선을 Arc 열을 이용하여 접속한다.
- (2) 광코아와 광 점퍼코드가 구조적으로 상호 다르므로 접속시에는 각각의 특성을 고려하여야 한다.
- (3) 광섬유 심선을 직접 광 커넥터와 결합하는 것은 심선이 구부러지기 쉬우므로 현장조립형 커넥터는 코드에 장치해서 가공한다.
- (4) 광섬유 심선과 광 커넥터를 결합하는 경우는 심선에 현장가공을 하여 광섬유코드와 동등한 단말로 하거나 또한 광케이블의 심선을 코드로 치환한 코드화 케이블을 사용한다.
- (5) 선로구성 광케이블과 광점퍼코드의 광섬유는 동일한 것을 사용한다.
- (6) 접속된 상태에서 발생하는 접속상태의 점검은 중간 접속시와 동일하게 취급된다.
- (7) 접속 후 접속부의 강도를 측정하기 위하여 200g 이상으로 2회 이상의 수축 및 이완시험을 실시한다.
- (8) 전용의 조립공구를 사용한다.

#### 2.3.4.6 접속점 보강 및 여장처리

- (1) 광섬유 접속자의 경우  
접속이 완료되면 광섬유 접속자(0.25×0.9)의 홈에 심선과 광 점퍼코드를 정확하게 정렬하

고 반대 면을 접어 보강 후 심선 식별을 위하여 번호표를 부착한다.

(2) 양단 점퍼코드의 결합

- ① 광 분배함 앞면에 부착된 감쇄기의 양단 광 점퍼코드는 한쪽 커넥타를 돌려서 결합한다. 이때, 커넥타 결합시에는 반드시 한 손으로 코드를 잡고 커넥타만 돌려서 결합하고 커넥타의 보호캡은 결합 직전에 분리한다.
- ② 광 점퍼코드의 커넥타가 분배기에 장착이 되면, 분배기의 표시판 및 코드에 심선의 구별 및 차후 운용·보수등에 용이하게 반드시 기록을 하여야 한다.
- ③ 결합된 광 점퍼코드를 한 개의 분배기(즉, 커넥타 결합)를 단위로 하여 한데 가볍게 묶은 후 코드 가이드를 통하여 코드 출구로 빼어낸다. 이때 코드가 심한 굴곡, 또는 서로 꼬이지 않게 깨끗이 정리하여야 한다.

(3) 광 점퍼코드 정리 및 보관

분배함에서 나온 광 점퍼코드를 케이블 가이드를 통하여 설치해 저장함에 인입 하여 여장을 정리 보관한다. 또한 장치로 코드를 연결 할 수 있도록 일정한 표시를 해두어야 한다.

(4) 케이블 가이드를 통하여 저장함으로 배선할 경우에 서로 꼬이거나, 가이드내에서 외부 충격이 가해지지 않도록 특별히 주의 해야한다.

2.3.4.7 분배함 정리

(1) 열 수축 튜브인 경우

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

(2) 접속여장처리

접속판의 배열에 보강제(Q-PAK, 열수축스리브)를 끼워 보강하고 접속여장은 굴곡 및 꼬이지 않게 잘 감아서 정리한다.

2.3.4.8 커넥타 결합 및 정리

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

2.3.4.9 광케이블의 곡률반경

광섬유케이블의 곡률 반경은 케이블 외경의 20배 이상으로 광 심선의 곡률 반경은 4cm 이상으로 하여야 한다.

종 별	허 용 장 력 ( kgf )	허 용 곡 률 반 경 ( mm )	
		부 설 시	고 정 시
광 옥 외 선	70	-	50
1심, 2심 광옥내선	40	60	25
3~4심 구내 광섬유케이블	40	70	30
5~10심 구내 광섬유케이블	70	70	70
15~30심 구내 광섬유케이블	90	110	100
40~60심 구내 광섬유케이블	300	200	6d
70~100심 구내 광섬유케이블	400	200	6d
구내플랫트 광섬유케이블	10	70	폭방향 150 두께방향 50

(비 고) d : 케이블 외경

2.3.4.10 스파이럴 슬리브 보호

광섬유 케이블을 외부 충격으로부터 보호하기 위하여 이음 개소에는 보호용 스파이럴 슬리 이브(t=2.0mm 난연성)를 중첩해서 감아 주어야 한다.

### 2.3.5 현장품질관리

#### 2.3.5.1 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.

#### 2.3.5.2 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

## 제 3 장 옥외통신 인입 간선 설비공사

### 3.1 일반사항

#### 3.1.1 관련시방절

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

- (1) "배관공사"
- (2) "정보통신 접지공사"

#### 3.1.2 참조규격

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

##### 3.1.2.1 전기통신설비의 기술기준에 관한 규칙 제37조

##### 3.1.2.2 한국산업규격(KS)

- KS C 8431 경질 비닐 전선관
- KS C 8433 커플링(경질 비닐 전선관용)
- KS C 8434 커넥터(경질 비닐 전선관용)
- KS C 8441 노멀밴드(경질 비닐 전선관용)
- KS C 8455 파상형 경질 폴리에틸렌 전선관
- KS D 6021 상하수도 · 전기 · 통신용 맨홀 뚜껑 및 틀

### 3.2. 자재

#### 3.2.1 배관

관로공사의 배관자재는 "배관공사"에 따른다.

#### 3.2.2 인공

3.2.2.1 인공규격 및 철근배근은 설계도서에 따른다.

3.2.2.2 인공에 사용되는 밀창콘크리트는 C종, 기초콘크리트는 S<sub>2</sub>종으로 한다.

3.2.2.3 인공 뚜껑은 KS 해당 규격에 적합한 제품을 사용하여야 한다.

3.2.2.4 인공 내 케이블 받침대 및 걸이의 재질은 일반구조용 압연강재이며 용융아연도금한 제품을 사용하여야 한다.

#### 3.2.3 핸드홀

3.2.3.1 핸드홀의 규격은 설계도서에 따른다.

3.2.3.2 핸드홀에 사용되는 밀창콘크리트는 C종, 기초콘크리트는 S<sub>2</sub>종으로 한다.

3.2.3.3 핸드홀 뚜껑은 두께 9mm 이상의 철판으로 제작하고 KS 해당 규격에 적합한 방청도료를 사용하여 내.외부에 1회를 칠한 후, KS 해당 규격에 적합한 지정색의 유성도료를 사용하여 2회를 칠하여야 한다.

3.2.4 핸드홀의 규격은 설계도서 및 공사시방서에 따른다.

3.2.4.1 핸드홀에 사용되는 버림콘크리트는 C종, 기초콘크리트는 S<sub>2</sub>종으로 한다.

3.2.4.2 핸드홀 뚜껑은 두께 9mm 이상의 철판으로 제작하고 KS M 5311의 2종에 적합한 광명단을 사용하여 내.외부에 1회를 칠한 후, KS M 5312의 1급에 적합한 지정색의 조합페인트를 사용하여 2회를 칠하여야 한다.

### 3.3. 시공

#### 3.3.1 설치

##### 3.3.1.1 지중관로

###### (1) 접속

- ① 관로 상호간의 접속은 소켓(커플링)의 관단을 청소하고 접착제를 바른 후에 상호 연결하여 사용하여야 한다.
- ② 관로 포설시 관로의 접속개소는 한 곳에 중복되지 않아야 한다.

###### (2) 상호간격

관로 포설시 상호관계는 다음과 같다.

- ① 상.하 관로의 중심간격 : 118mm(80mm 이하는 제외)
- ② 좌.우 관로의 중심간격 : 150mm

###### (3) 곡률반경

관로 포설의 곡률반경은 배관 내경의 6배 이상으로 한다.

###### (4) 흙 되메우기

흙 되메우기는 고운 흙으로 관로바닥에 5cm 이상 두께로 하고 관로 사이와 상단에는 10cm 이상 두께로 채운 후 되메워야 하며, 다짐을 철저히 하여 시공 후 지반 침하가 발생치 않도록 하여야 한다.

###### (5) 도통검사

모든 지중관로 및 예비관로는 매설 후 케이블 포설에 지장이 없도록 도통검사를 하고 나일론 줄을 넣어 두어야 한다.

###### (6) 매설깊이

관로 포설상세는 별도 설계도서 및 공사시방서 참조하고 매설깊이는 다음과 같다.

포 설 장 소	매 설 깊 이
차            도	1m 이상
보도 및 자전거 도로	600mm 이상
철도 · 고속도로횡단구간 등 특수한 구간	1.5m 이상

##### 3.3.1.2 인공 및 핸드홀

###### (1) 제작

인공 제작용 거푸집은 콘크리트의 측압 및 하중에 견디고 시멘트 물이 새어 나가지 않도록 견고하고 정밀하게 제작한다.

###### (2) 관통부위

인공 및 핸드홀 내 배관 및 케이블 관통부위는 누수가 되지 않도록 실링 컴파운드로 밀실하게 시공하여야 한다.

###### (3) Bond 접지

인공 또는 핸드홀에는 Bond 접지단자를 설치하여야 한다.

#### 3.3.2 현장품질관리

##### 3.3.2.1 시공확인

인공 제작용 거푸집 설치 후 콘크리트 타설 전에 감독자의 시공확인을 받아야 한다.

## 제 4 장 통합배선 설비 공사

### 4.1 일반 사항

#### 4.1.1 공사 범위

- 1) 통합배선 설비 공사범위는 전화 간선, Data 간선 및 신설 지중관로와 건물 외부로부터 통신선 인입을 위한 관로 포설부터 통신수구까지의 필요한 통신 배선로, 배선 및 기타 일체의 설비를 말한다.
- 2) 다음 공사는 통합배선 설비 공사에서 제외한다.
  - Outlet과 사용자 System(PC, 전화등)간의 배선용 Cord
  - LAN 장비의 납품과 설치

#### 4.1.2 공사 개요

- 1) 통합배선 설비의 주요 공사내용은 다음과 같다.
  - 단자 외부로부터 IDF까지의 인입관로(공배관)
  - IDF 설치
  - IDF와 IDF간의 배선
  - 각층 IDF 설치
  - Hub와 Data 통신용 Floor Box간 배선
  - Outlet의 설치 (RJ-45 Jack)
- 2) 통합배선 설비의 주요 기기 내용은 다음과 같으며 수량, 설치장소 및 규격은 도면에 의한다.

기 기 명	시 방	수 량	비 고
MDF ~			
간건물 간선	UTP Cat.5e Cable	1 식	
	광케이블 4Core	1 식	
수평 배선	UTP CAT.5 4P Cable	1 식	
Outlet Jack	통합배선	1 식	IDF와 Outlet간의 연결
			RJ-45 Modular Type

### 4.2 기자재

#### 4.2.1 Outlet Jack

- 1) ISDN(Integrated Service Digital Network) 표준 Spec.인 RJ-45 Modular Jack을 설치한다.
- 2) System Box내의 통신 Port는 2구가 설치될 수 있도록 한다.  
Jack 고정용 plate 옆에는 각각 "Data" "Voice"라는 글자를 각인 한다.
- 3) System Box내에는 Data용 및 Voice용 각각 1Port씩 설치하는 것을 기본으로 한다.
- 4) Category-5e 급으로 사용한다.

#### 4.2.2 수평 배선계 :

- 1) IDF내의 Patch Panel(뒷면)에서 Outlet까지 연결하는 Cable을 말하며 UTP (Unshielded Twist Pair) 4-Pair Cable로 사용한다.
- 2) 지선 Cable은 각각 Data & Voice Port당 UTP 4P Cable 1가닥씩 포설 한다.
- 3) Category-5e급 제품을 사용한다.
- 4) IDF 측 배선 끝에는 RJ-45 plug를 설치한다.

#### 4.2.3 UTP 간선 배선계

- 1) 각건물 IDF 에서 MDF까지 설치한다.
- 2) Cable은 UTP CAT.5e - 25P를 조합하여 설치한다.
- 3)층간배선은 통신 closet내에 Cable Ladder를 이용하여 설치한다.

#### 4.2.4 광 Cable 간선 배선계(Fiber Optic Cable)

- 1) 특기없는 모든 광 Cable은 Multi-Mode형으로 설치한다.
- 2) 특기없는 광 Cable은 4 Core로 설치한다.

#### 4.2.5 FDF(Fiber Optic Distribution Frame)

- 1) FDF는 IDF에 설치한다.
- 2) FDF는 Frame, SC Connector, SC Coupling, SC Connector로 설치 한다.

#### 4.2.6 UTP Patch Panel

- 1) Patch Panel은 Data & Voice용으로 각각 1차/2차 측으로 구분하여 IDF내에 설치 한다.
- 2) Outlet용 Panel은 RJ-45 Modular Jack이 24 Ports 설치된 것으로 한다.
- 3) Data 전송 Cable과 Voice 전송 Cable은 피복을 벗기지 않고 Tool을 이용하여 결선하는 System으로 설치 한다.

### 4.3 시공

#### 4.3.1 수평배선

- 1) Cable 포설은 Patch Panel에서 Outlet까지 최단 거리 포설을 원칙으로 한다.
- 2) Cable 포설은 Outlet에 접속 전 최소 200mm 이상의 여장을 두고 설치한다.