

2021년도 정보통신공사업 활성화 기반구축[별책1]  
정보통신공사 표준설계설명서  
(ICT + 의료/복지/환경)

2022. 01.

수행기관 : 한국정보통신산업연구원






과학기술정보통신부  
Ministry of Science and ICT





본 표준설계설명서 개발연구(ICT+의료/복지/환경산업)는 “공공누리 제4유형”에 따라 출처표시, 상업적이용금지, 변경금지 조건에 따라 이용할 수 있습니다.

 <b>출처표시</b>	<b>출처 표시</b> 저작물의 출처를 표시해야 합니다.
 <b>상업용금지</b>	<b>상업적 이용금지</b> 비영리 목적으로만 이용 가능
 <b>변경금지</b>	<b>변경 금지</b> 저작물을 변경 혹은 2차 저작물 작성금지



# - 목 차 -

## I . 총 칙

1. 일반사항 .....	1
2. 공사 현장 관리 .....	7
3. 자재관리 .....	9
4. 시공 .....	10
5. 준공검사 .....	14
6. 기록 .....	15
7. 제출물 .....	15

## II . ICT+의료산업

1. 스마트 병원시스템(너스콜) .....	19
2. 지능형 진료시스템 .....	28
3. 스마트 발열체크시스템 .....	34

## III . ICT+복지산업

1. 사회적 약자 안전관리시스템(응급안전알림서비스) .....	43
2. 스마트 스쿨시스템(전자철판) .....	51
3. 화상회의시스템 .....	56
4. 자전거 무인대여 시스템 .....	61

## IV. ICT+환경산업

1. 미세먼지 측정시스템 .....	71
2. 스마트 미세먼지신호등 시스템 .....	78
3. 쓰레기종량제시스템 .....	86

## V. 정보통신 관로 및 배관공사

1. 가설공사 .....	93
2. 토공사(일반사항) .....	95
3. 통신인입 관로 .....	101
4. 금속전선관 .....	107
5. 합성수지전선관 .....	112
6. 금속가요전선관 .....	118
7. 케이블 트레이 .....	122
8. 덕트 공사 .....	127
9. 박스 및 박스 커버 .....	130
10. 폴박스 .....	134
11. 방화구획 관통부위공사 .....	136

## VI. 정보통신 배선공사

1. 일반배선 .....	141
2. 동축케이블 .....	153
3. 꼬임케이블 .....	156
4. 광섬유케이블 .....	160

### 별첨. 표준설계설명서 및 공법 개발연구 설문결과

표준설계설명서 및 공법 개발연구 설문결과 .....	169
------------------------------	-----

# 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) 이 설계설명서는 정보통신공사를 위한 표준설계설명서로서 정보통신공사법 및 기타법규의 규제를 받는 정보통신공사에 일반적인 시공기준을 정하는 것이다.
- (2) 이 설계설명서는 정보통신공사 전반에 대한 공통사항으로 시공상 지켜야 할 기술적인 사항을 규정하며, 이 설계설명서에서 언급하지 않은 사항은 전문설계설명서 또는 공사설계설명서에 포함하도록 한다.

## 1.2. 용어의 정의

- (1) 표준설계설명서는 시설물의 안전 및 공사시행의 적정성과 품질 확보 등을 위하여 시설물별로 정한 표준적인 시공기준으로서 발주자(청)의 전문설계설명서 작성과 설계자가 공사설계설명서를 작성하는 경우에 활용하기 위한 시공기준을 말한다.
- (2) 전문설계설명서는 시설물별 표준설계설명서를 기본으로 모든 공종을 대상으로 하여 특정한 공사의 시공 또는 공사설계설명서의 작성에 활용하기 위한 종합적인 시공기준을 말한다.
- (3) 공사설계설명서는 표준설계설명서 및 전문설계설명서를 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.
- (4) 발주자란 공사(용역을 포함한다.)를 공사업자(용역업자를 포함한다.)에게 도급하는 자를 말한다. 다만, 수급인(受給人)으로서 도급받은 공사를 하도급(下都給)하는 자는 제외한다.
- (5) 공사감독자라 함은 공사계약 일반조건 제16조의 공사감독관 또는 「정보통신공사법」 제8조 및 「건설기술 진흥법」 제39조의 규정

에 의하여 책임감리를 하는 공사에 있어서는 당해공사의 감리를 수행하는 감리원을 말한다.

- (6) 감리원은 정보통신공사법, 건축법, 건설기술 진흥법, 주택법 등에서 정한 바에 따라 설계도서 및 기타 관계서류의 내용대로 시공되는지의 여부와 안전성을 확인하고, 소관업무 등에 대한 기술지도를 할 수 있는 자를 말한다.
- (7) 수급인이란 발주자로부터 공사를 도급받은 공사업자를 말한다.
- (8) 시공자는 발주자(청)으로부터 건설공사를 도급받은 건설업자를 말하며 하도급 관계에 있어서 하도급을 수행하는 건설업자를 포함한다.
- (9) 현장대리인이라 함은 공사계약 일반조건 제14조 및 관계법에 의거하여 지정된 "공사현장대리인 또는 계약된 공사에 적격하고 발주자(공사감독관)에게 통지된 국가기술자격취득자, 「정보통신공사법」 등 관계법령에 의하여 기술자로 인정하고 있는 자"로서, 공사에 관한 전반적인 관리 및 공사업무를 책임있게 시행할 수 있는 권한을 가진 정보통신기술자를 말한다.
- (10) 설계도서란 건설기술 진흥법 등 관련 법령에서 규정한 기본설계 및 실시설계도, 설계계산서, 설계설명서, 발주자(청)가 특별히 필요하다고 인정하여 요구한 부대도면 및 기타 관련 서류를 말한다.

### 1.3. 법규 우선 준수

시공자는 본 설계설명서를 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 설계설명서의 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, 압착단자, 압착 접속기와 납땜 러그 등과 같은 장치는 접속 가능한 전선 재질을 표시해야하고, 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 설계설명서에서 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 격리하여야 한다.

### 1.5.13. 단로장치의 표시

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

#### 1.5.14. 기기 주변의 작업공간

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

### 1.6. 관공서 및 기타수속

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

### 1.7. 관계법규 및 제규정

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

- (1) 정보통신공사업법, 동법 시행령, 시행규칙
- (2) 건축법, 동법 시행령, 시행규칙
- (3) 건설산업기본법, 동법 시행령, 시행규칙
- (4) 건설기술 진흥법, 동법 시행령, 시행규칙
- (5) 방송통신발전기본법, 동법 시행령
- (6) 전기통신기본법, 동법 시행령
- (7) 전기통신사업법, 동법 시행령
- (8) 전파법, 동법 시행령, 시행규칙
- (9) 방송법, 동법 시행령, 시행규칙
- (10) 인터넷 멀티미디어 방송사업법
- (11) 산업안전보건법, 동법 시행령, 시행규칙
- (12) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정
- (13) 주택건설기준 등에 관한 규정
- (14) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준
- (15) 방송 공동수신설비의 설치기준에 관한 고시
- (16) 옥외 구내선로 배선(TTAS)
- (17) 주거용 건물에 대한 구내통신선로설비(TTAS)
- (18) 업무용 건물에 대한 구내통신선로설비(TTAS)
- (19) 산업표준화법에 의한 한국산업표준(KS)
- (20) 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 및 공해방지

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

- (1) 공사현장 주변의 건축물, 도로, 매설물, 통행인 등 제3자에게 재해가 미치지 않도록 한다.
- (2) 공사현장내의 사고, 화재 및 도난의 방지에 노력하고, 특히 위험한 장소의 점검은 주의 깊게 확인하여야 한다.
- (3) 공사 중 소음, 진동, 먼지 및 섬광 등은 적절한 조치를 하고, 공해가 발생하지 않도록 한다.

## 2.4. 응급조치

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

## 2.5. 보호

- (1) 인접한 건물 및 설비에 대해서 보호를 필요로 할 때는 발주자(청) 또는 감리원과 협의하여 공사 진행 중이라도 즉시 보강하도록 한다.
- (2) 기존부분, 기공완료 부분, 미 사용 기기 및 자재 등의 오염 또는 손상될 우려가 있는 것은 적절한 방법으로 보호한다.

## 2.6. 발생자재의 처리

- (1) 발생자재는 지정된 장소에 정돈하고 서류를 첨부하여 감리원에게 제출한다. 다만, 불필요하다고 인정되어지는 것은 관계법규 등에 따라 적절한 조치를 한다.
- (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 공사설계설명서에 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 공사설계설명서에 따라 감리원이 지시한 장소에 정리 및 보관하고 불합격품은 즉시 공사장 밖으로 반출해야 한다.
- 3.1.2.2. 현장 보관 시 현장 내의 습기, 먼지 등으로 인한 자재의 손상 또는 기능 저하가 유발되지 않도록 조치하여야 한다.
- 3.1.2.3. 자재 관리 시 자재의 특성을 감안하여 변형, 부식, 파손 등 보관에 주의하며, 위험물 인화성 자재는 방화안전대책(소화기 설치 등)을 강구하여야 한다.
- 3.1.2.4. 보관된 기기나 자재를 보관장소로 부터 반출할 경우는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

### 3.1.3. 자재의 시험, 검사

- 3.1.3.1. 시험과 검사방법은 관계법규, 한국산업표준에 의하며, 기타 준용기준이 있을 때에는 이에 따른다.
- 3.1.3.2. 필요한 경우에는 반드시 기기, 자재 및 시공에 대한 시험 및 검사를 실시한다. 다만, 한국산업표준품과 제조업체등의 시험성적서 및 검사 등에 의해 감리원에게 인정되어지는 것이나 경미한 사항에 대해서는 시험 및 검사를 생략할 수 있다.
- 3.1.3.3. 관공서 및 공공단체의 시험 및 검사를 필요로 하는 것은 그 시험 및 검사에 합격하여야 한다.

## 3.2. 지급자재

- (1) 지급자재의 종류, 수량 및 인도장소는 전문 설계설명서 또는 공사 설계설명서에 따른다.
- (2) 지급자재의 인도시에는 발주자(청) 또는 감리원 입회하에 검수하고, 시공자는 다른 자재와 구분하여 보관한다.

## 4. 시공

### 4.1. 일반사항

- (1) 정보통신공사는 정보통신공사업법 제14조에 의하여 등록된 자가 시공하여야 한다.
- (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.
- (3) 2개 이상의 공종을 중복하여 시공하는 경우는 설계도서를 기본으로 구조안전성, 에너지절약성, 실내환경성 등을 감안하여 작업순서를 정한다. 다만, 해당 전문분야의 기준에 부합되게 한다.
- (4) 다른 분야 시공자와 협의하여 원만한 시공이 이루어져야 한다.

- (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 취성자재로 구성된 기기’ 등에 대하여 본체나 배관이 손상될 염려가 있을 경우는 접속부에 충분한 유연성을 확보한다.
- (6) 해상 및 선박에 설치되는 장비는 해수, 염분 및 부식에 강한 장비를 사용하여야 한다.

## 4.2. 신기술, 신공법

- 4.2.1. 국가 및 국가 기관에서 인증을 받은 제품을 사용 할 수 있다.
- 4.2.2. 새로운 기술·공법에 의한 설계변경을 요청하고자 할 때에는 다음의 자료를 첨부하여야 한다.
- 4.2.3. 전체공사 개요, 당초공법과 새로운 기술·공법 내용의 장단점 비교
  - (1) 새로운 기술·공법 내용에 따른 구조적 안정성 검토서, 세부시공계획, 세부공정계획, 품질관리계획, 안전관리계획, 자재사용계획
  - (2) 당초공법과 새로운 기술·공법의 세부공사비 내역 비교
  - (3) 새로운 기술·공법 내용의 사용으로 인한 공사의 유지관리 및 운영비용 등에 미치는 영향의 예측
  - (4) 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 설계설명서에 명시되었거나 필요한 단계에서 반드시 실시하고, 그 결과를 감리원에게 보고한다.
- 4.7.3. 품질검사는 설계설명서에 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 합격하여야 한다.

### 5.2. 준공검사

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

- 5.2.1. 각종 설비의 외관 및 정돈상태의 확인
- 5.2.2. 각종 설비의 동작시험
- 5.2.3. 준공서류의 준비상태
- 5.2.4. 각종 설비가 설계도서에서 나타내는 용량 및 성능을 확보하여야 하고, 정상적으로 동작이 가능한지 여부를 확인하고 설비가 주위환경에 장애를 주지 않도록 한다.

## 6. 기록

- 6.1.1. 협의 및 지시사항에 대해서는 경과 내용을 기록하고, 정리 및 보관한다.
- 6.1.2. 시험 및 검사에 대해서는 결과를 기록하고, 정리 및 보관한다.
- 6.1.3. 공정의 주요부분에서 매입, 은폐 등으로 준공 시 확인이 불가능한 부분은 공사 현장을 사진 또는 최신의 영상물로 찍어 정리 및 보관한다.
- 6.1.4. 감리원의 지시가 있는 때에는 그 기록 또는 사진을 제출한다.
- 6.1.5. 시공일지, 감리일지는 당일 그 내용을 기록하고 정리 및 보관한다.
- 6.1.6. 모든 기록은 정리하여 색인 후 준공서류로 제출한다.

## 7. 제출물

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

- 7.1.1. 준공검사 필증
- 7.1.2. 준공도면
- 7.1.3. 준공사진
- 7.1.4. 허가청 등의 허가서류 및 검사필증
- 7.1.5. 각 설비별 자재 성능시험성적서 및 검사증
- 7.1.6. 각 설비별 주요자재 목록
- 7.1.7. 각 설비별 자재 취급설명서
- 7.1.8. 기기에 부착된 공구류 및 예비품
- 7.1.9. 안전관리비 사용내역
- 7.1.10. 기타 준공서류



## II . ICT + 의료산업

1. 스마트 병원시스템
2. 지능형 진료시스템
3. 스마트 발열체크시스템



# 1. 스마트 병원시스템(너스콜)

## 1.1. 일반사항

### 1.1.1. 적용범위

환자와 보호자 또는 의료진간의 의사소통 및 응급상황 대처가 주목적이며, 병실/화장실/샤워실 등 환자가 이용하는 시설물 내에서 위급상황 시 의료진의 도움을 요청할 수 있도록 시공한다.

본 표준설계설명서는 스마트 병원시스템(너스콜)에 적용하는 것을 목적으로 한다.

### 1.1.2. 용어의 정의

- 1.1.2.1. 너스콜시스템(NURSE-CALL SYSTEM)은 환자와 보호자 또는 의료진간의 의사소통 및 응급상황 대처가 주목적이며, 병실/화장실/샤워실 등 환자가 이용하는 시설물 내에서 위급상황 시 의료진의 도움을 요청할 수 있는 의료 업무용 통신장비이다.

### 1.1.3. 시스템 일반

#### 1.1.3.1. 통신네트워크

- (1) 유선통신(Ethernet, RS-485 등) 및 무선통신(LPWA, LoRa, 5G 등)을 고려하여 시공한다.
- (2) 네트워크 보안시스템(방화벽, 정보통신망 침입 차단시스템, 바이러스 검색 등)을 고려하여 시공한다.

#### 1.1.3.2. 방수처리 및 부식방지

- (1) 습도, 온도, CO<sub>2</sub> 환경 등으로 인한 설비의 부식 방지 및 방수처리된 제품을 사용하여 시공한다.

### 1.1.4. 참조규정

#### 1.1.4.1. 관련법

- (1) 의료법, 동법 시행령, 시행규칙

- (2) 의료기기법, 동법 시행령
- (3) 정보통신공사업법, 동법 시행령, 시행규칙
- (4) 전기통신기본법, 동법 시행령

#### 1.1.4.2. 기술기준

- (1) 전기통신설비의 기술기준에 관한 규칙
- (2) 전자의무기록의 관리·보존에 필요한 시설과 장비에 관한 기준

1.1.4.3. 이 표준설계설명서에 명시사항에도 불구하고 시공시에는 해당  
년월의 최신 관계법령, 규정에 준하여 시공한다.

## 1.2. 재료

### 1.2.1. 자재

#### 1.2.1.1. 스마트 병원시스템(너스콜)

##### (1) 시스템 구성

(가) 주요 시스템으로 주수신기, Aggregation POE Switch, IP-PBX, 광  
집중화 Switch, L3 Switch, 스마트 너스콜전광판, Junction Box  
(간선분배기), 간호사호출기, 재중스위치, 위급호출기(누름형),  
위급호출기(당김형), 공용통화용자기, 복도등, 콜코드, 서버PC,  
재실자 전자명찰, 병상 전자명찰, IP to RS485 Converter 등으로  
구성한다.

(나) 주요 시스템으로 중앙제어기, 주수신기, 통화용자기, 위급호출  
기, 복도표시등 으로 구성한다.

##### (2) 시스템 규격 및 성능

(가) 본 시스템은 All Digital 네트워크(IP)방식 망 구성과 서버에 연  
계한 연동시스템으로 구성하여 확장과 연계, 연동 등이 가능한 디  
지탈 방식 네트워크 시스템을 갖추도록 한다.

(나) 병동 별 또는 층별 등 이용자를 그룹(Group)화 하고 Aggregation  
POE Switch를 통하여 그룹 내 주수신기(Station)를 자유롭게 배치  
하며, 확장, 축소가 가능하도록 한다. 서버를 통하여 병원 전산망  
(OCS 등)과 연동 하여, 간호사 호출 시스템을 통한 기능을 갖추도

록 한다.

- (다) 주요 시스템으로 메인서버, Aggregation POE SWITCH, IP-PBX, 주수신기(Station), 전광판, Junction(분배기), 간호사 호출기(BED 자장치), 공용통화용자기, 병상 전자명찰, 제실자 전자명찰 등으로 구성할 수 있다.
- (라) 주수신기(Station)는 터치식 LCD 디스플레이와 단축 버튼(Key)을 탑재하여 모든 조작을 터치 또는 버튼 조작이 가능하도록 한다.
- (마) 병상호출은 병상, 호실, BED 번호로 구분하여 사용자가 설정(프로그래밍)에 의해 자유롭게 지정이 가능하도록 한다.
- (바) 주수신기에 스피커폰 기능이 있어 실시간 양방향으로 송수화기를 들지 않고 착 발신할 있도록 한다.
- (사) 정전 시에도 주장치를 유지하기 위한 UPS와 표준 시각 동기화장치를 설치하도록 한다.
- (아) 최근 호출 목록 및 통화내용 등을 저장 및 검색이 가능하도록 한다.
- (자) 간호사 호출기(BED 자장치)는 고해상도 카메라와 연동하여 병실의 환경에 따라 화상 통화가 가능하도록 하며, 스마트 ID 카드(전자명찰)를 장착 시 환자 병상관리(Name Tag)기능을 할 수 있도록 한다.
- (차) 통화 중에도 비상이나 위급 호출의 상황을 표시하므로 상황을 즉시 파악할 수 있도록 한다.
- (카) Aggregation POE Switch와 IP-PBX의 배선은 UTP 4P 와 VCTF 1.5SQ 선 공통배선으로 설치방식으로 구성 되도록 한다.
- (타) Aggregation POE Switch와 간선분배기간의 배선은 UTP 4P 와 VCTF 1.5SQ 선 공통배선으로 효율성을 높일 수 도록 한다.
- (파) DIGITAL 간호사 호출시스템으로 환자와 의료진간 1:1 통화 및 병실단위 그룹방송 또는 전체방송 기능을 갖추도록 한다.
- (하) 병실 BED, 화장실 또는 샤워실에서 위급상황 시 주수신기나 복도 표시등으로 위급상황을 알려 담당자에게 도움을 요청할 수 있도록 한다.
- (거) 주수신기와 통화용자기는 자기 등록번호를 저장하여 주수신기 교체 시 병실 내부 BED에서 호출 없이 번호 불러오기 기능으로 쉽게 등록 및 교체하도록 한다.(음압실 및 감염격리실 등 유지보수 용이)

- (너) 주수신기는 호출/통화/위급/재중의 이력을 저장하여 관리되도록한다.
- (더) 침대에서 호출 시 주수신기는 멜로디로 호출음을 발생하여 주수신기 LCD에 침대호출 번호가 쉽게 구분될 수 있도록 표출하수 있도록 한다.
- (러) 위급상황 시 위급호출기를 누르면 주수신기는 엠블런스음을 발생하여 주수신기 LCD화면에 위급호출 번호가 쉽게 구분될 수 있도록 표출한다.

## 1.2.2. 장비

- 1.2.2.1. 정전 시에도 너스콜 시스템을 정상적으로 사용할 수 있도록 보조전원 장치를 기본 제공한다.
- 1.2.2.2. 수신기 및 통화용 자기에 보호회로 및 개별 메모리를 적용하여 자기번호 저장기능이 제공되어 유지보수 및 관리가 편리하다.
- 1.2.2.3. 통화 중에도 비상이나 위급 호출상황을 우선 표시하므로 위급상황을 즉시 파악할 수 있다.

## 1.3. 시공

### 1.3.1. 시공일반

- (1) 스마트 병원시스템(너스콜 시스템)은 위급상황에서 간호사를 호출할 수 있는 시스템으로 주 기능은 메인 수신기와 BED간 DATA통신을 수행하여 환자의 위급상황대처 능력을 향상시키는 설비이다.
- (2) 스마트 병원시스템에 적용되는 모든 기기는 관련표준 및 인증제품을 사용함을 원칙으로 한다.
- (3) 관련표준 및 인증제품이 아닌 제작품의 경우 구성하고자 하는 시스템의 성능을 충족시키는 완성도 높은 기기를 사용한다.
- (4) 일반적인 구성은 시스템 안정도 향상이 우선시되기 때문에 유선방식으로 구성되며, 시스템 중요도 및 경제성을 고려하여 무선(RF)방식을 적용하기도 한다.
- (5) 중앙제어기는 마이크로프로세서가 적용되어 주 수신기 및 의료용 호출시스템의 모든 설비를 제어하는 기능을 갖추어야 하며 비상전원(DC)공급이 될 수 있도록 시공 시 고려한다.

- (6) 주 수신기는 통화회로 수 구성에 따라 선정하며, 통화 중 위급신호 통보 및 각 병실, 화장실 등 병원 내 어디에서나 수신이 가능하도록 설치한다.
- (7) 호출기 등 의료용 호출시스템을 구성하는 모든 기기는 제조 공급사의 Install Manual의 설치방법을 참조하여 시공토록 한다.
- (8) 적용하고자 하는 설비는 타 기기 또는 전체 시스템에 간섭 또는 장애를 주어서는 안 되며 운용자 및 이용자에게 전기적, 기계적 위험을 주어서는 안된다.
- (9) 스마트 병원시스템은 환자의 생명과 신속한 의료서비스 제공을 주목적으로 하기 때문에 시공 시 설계서와 설계설명서를 반드시 준수한다.

### 1.3.2. 배관 및 배선

- 1.3.2.1. 배관 및 배선의 종류 및 규격은 설계도면 또는 공사설명서에 따른다.
- 1.3.2.2. 배관 및 배선과 관련된 세부 사항은 배관공사 및 배선공사 설계설명서에 따른다.

### 1.3.3. 너스콜 시스템

- 1.3.3.1. 중앙제어기
  - (1) 통화회로를 연결하는 회선 및 연결 스위치 회로가 있도록 한다.
  - (2) 일반호출(병실), 위급호출(화장실) 신호음을 구분하여 발생하는 호출신호 발생기가 있도록 한다.
  - (3) 통화회로 구성은 상호(환자, 간호사)통화기능인 송 수화 회로로서 저 잡음, 고효율을 유지 할 수 있는 방식으로 시공한다.
  - (4) 비상 전원을 탑재하여 정전 시 NURSE-CALL SYSTEM을 제약 없이 사용할 수 있도록 한다.
  - (5) 연결되는 배선은 커넥터를 사용하여 설치 및 유지보수가 용이하도록 시공한다.

#### 1.3.3.2. 화장실용 위급 호출기

- (1) 환자가 화장실(병실내 또는 일반, 장애인용)에서 위급상태 발생시 벽면에 부착되어 있는 호출기를 BUTTON를 누르면 작동하여 간호사 대기실 및 복도등에 신호를 전달되도록 시공한다.
- (2) 호출신호 발생시 램프가 점등되고, BUTTON를 다시 누르면 호출신호가 중단되고 램프가 꺼지도록 시공한다.

#### 1.3.3.3. 재중스위치<sup>1)</sup>

- (1) 재중 BUTTON이 눌러진 상태에서 재중중인 간호사가 단독으로 업무 조치가 안 될 경우 병실내 통화부에서 호출하면 최우선 비상으로 주수신기에서 인지하여 다른 간호사 및 의사들의 지원을 받을 수 있도록 설치한다.
- (2) 업무 종료시 복귀 BUTTON을 누르면 신호가 중단되고 램프가 꺼지도록 설치한다.

#### 1.3.3.4. 복도 표시등

- (1) 병실 주 출입구 복도 상단에 설치하여, 식별이 용이하도록 한다.
- (2) 일반호출, 재중, 비상호출, STAFF CALL 등의 상황에 따라 램프 표시 방법이 다양하게 표현되어 쉽게 구분되도록 시공한다.
- (3) 별도의 브라켓을 사용하여 탈부착이 용이하도록 하며, 유지관리가 편리하도록 시공한다.

#### 1.3.3.5. 통화용 자기

- (1) 환자가 침대에서 호출 BUTTON을 누르면 주수신기 LCD에 병실 침대 번호가 표시되고 멜로디 호출음이 발생되고 복도 표시등에 신호를 전달하도록 한다.
- (2) 환자가 호출 BUTTON을 누른 후 주수신기에서 응답하기 전에 취소 버튼을 누르면 호출 신호가 취소 되도록 한다.
- (3) 주수신기가 침대와 통화상태 시 다른 침대에서 호출을 하면 먼저 걸려온 통화가 끝나고 바로 다음 통화가 자동으로 연결된다.

---

1) 재중스위치란 회진중인 간호사나 의사가 호출 신호를 발견하고 입실하여 환자를 처치하고 있음을 복도등을 통하여 알려주는 스위치다.

- (4) 주수신기에서 통화중일 때 위급신호가 들어오면 LCD화면에 위급 번호를 표출하여 앰블런스 음을 발생시켜 위급함을 알릴 수 있도록 한다.

#### 1.3.3.6. 샤워실용 위급 호출기

- (1) 환자가 샤워실에서 위급상황 발생 시 위급 호출기의 줄을 당겨 작동하여 간호사를 호출할 수 있는 장치이다.
- (2) 환자가 샤워실에서 위급상황 발생 시 벽면에 부착 되어있는 샤워 위급 호출기 줄을 당기면 작동하여 주수신기 및 복도 표시등에 신호를 전달한다.
- (3) 위급상황 해제 시 현장에서 샤워실 위급 호출기 당김줄을 다시 당기면 호출 신호가 중단 된다.

### 1.3.4. 방송설비

#### 1.3.4.1. 시공기준

- (1) 전관방송용 앰프의 설치 위치는 화재수신반과 연동이 가능하도록 방재실에 설치하며, 방재실이 없는 경우 운용이 편리한 장소를 선택하여 공사감독자와 협의하여 결정한다.
- (2) 비상전원용 축전지를 랙의 내부에 내장하지 않을 경우에는 철제 박스를 제작하여 안전하고 점검이 용이하도록 하여야 한다.
- (3) 강전류 회로를 포함한 기기의 외함에는 접지단자를 설치하여야 한다. 또한 접지단자는 직경 2.0mm 이상의 접지선을 접속할 수 있는 구조로 하여야 한다.
- (4) 방송 배선용 단자함은 점검이 용이한 높이에 설치하여야 한다.
- (5) 천장에 매입하여 설치하는 스피커는 천장 내 지지금구 및 목재를 보강하여 스피커의 처짐이 없도록 시공하여야 한다.
- (6) 옥외용 스피커는 바람과 비 등에 견디도록 설치하고 취부대를 설치한다.
- (7) 스피커의 위치 및 벽체에 매입 또는 노출되는 스피커 설치높이 및 상세시공은 시공상세도를 작성하여 공사감독자의 승인 후 시공하도록 한다.
- (8) 동일 실내 동일방송 계통의 스피커를 2개 이상 설치 시 스피커 상호간의 극성을 고려한다.

- (9) 음성회로에 발생하는 노이즈, 혼선 등의 잡음원에는 정전유도에 의한 것과 전자유도에 의한 것이 있으며, 이와 같은 유도에 의한 잡음을 방지하려면 배선의 편조를 접지한다.
- (10) 실드선으로서는 트위스트 쌍(Twist Pair)실드선을 사용하여 접지를 한다.

#### 1.3.4.2. 공통사항

- (1) 전관방송은 방재실에서 일괄제어 할 수 있어야 하며, 비상방송, 전체방송, 개별방송 등 각각의 독립 및 통합체계를 구축하여야 한다.
- (2) 방송장비는 많은 반도체 소자들의 집합체이므로 냉난방을 철저히 하여 기계실내의 온도와 습도를 규정대로 조정한다.
- (3) 전원공급은 중단됨이 없이 계속되어야 한다.
- (4) 철 구조물의 설치는 공사도면에 의거 견고히 설치 되어야하며 수평과 수직을 정확히 맞추어야 한다.
- (5) 음성신호의 잡음을 방지하기 위하여 신호전선과 전력선 또는 조명, 전동전선과의 간격은 최소 1m 이상 간격을 유지한다.
- (6) 음성장비 전원선과 조명, 전동의 Main 전원선은 근본적으로 변전실 배전선에서 분리하여 전원을 공급받도록 한다.
- (7) 방송실(조정실)은 장비의 위치를 고려하여 영상, 음성신호선과 조명, 전동전원선이 서로 교차하지 않도록 하고 영상, 음성장비와 조명, 전동장비의 간격을 최소 1m 이상 거리를 두어 배치한다.
- (8) 마이크 선로 및 신호선로의 중간결선은 금지한다.
- (9) 마이크용 선로는 불가피한 경우를 제외하고는 Dimmer, 공조기 전원선으로부터 3m이상 떨어져야하며 스피커선과는 1m이상 이격시킨다.
- (10) 배선입선 후 시작부분과 끝 부분에 견출지, 라벨터치를 사용하여 배선의 표식을 한다.
- (11) 배선은 화재에 의해 스피커 또는 배선이 단락 또는 단선 되어도 다른 층에서 화재의 알림에 지장이 없도록 한다.
- (12) 외부 배선과의 접속용 단자, 커넥터, 잭 등을 설치하는 것을 원칙으로 한다. 또한, 단자는 접속하는 전선의 굵기 및 전압에 적합한 구조로 외부 배선 접촉측은 나사 마감으로 하고, 부호 또는 명칭에 의한 표시를 실시한다.

- (13) 배선 인출구 등 타공부위에는 전선의 피복을 손상하지 않도록 부상 등을 설치한다. 단, 피복이 손상될 우려가 없는 경우는 예외로 한다.

## 1.4. 시험

### 1.4.1. 검사

- 1.4.1.1. 시험 및 검사는 설계도서 및 공사설계설명서에 따르면 감독자의 승인을 받아 시행한다.
- 1.4.1.2. 설계설명서에 기재되어 있는 않은 사항에 대해서는 협의하여 진행한다.
- 1.4.1.3. 시험 및 검사에 대하여 필요한 경우 입회검사를 실시할 수 있다.

### 1.4.2. 시공 상태 확인

- (1) 설치위치가 설계도면과 일치하는 위치에 설치되었는지 확인한다.
- (2) 각 장비가 외부의 충격에도 흔들리지 않도록 견고하게 설치되었는지 확인한다.

### 1.4.3. 작동시험

- 1.4.3.1. 설치 및 결선이 완료된 후 Install Manual에 따른 시운전을 실시한다.
- 1.4.3.2. 시운전은 단위 장비별 성능을 점검하고, 전체 설비 점검의 순서로 진행한다.
- 1.4.3.3. 모든 기자재의 성능은 각 기기 상호간 시스템 연동 및 종합 성능발휘로 관련 시스템의 기능 수행을 완전히 보장하여야 한다.

### 1.4.4. 운영 및 유지보수

- 1.4.4.1. 시스템 설치 후 설비운영과 유지보수의 안정화를 위해 기술지원 요청 시 기술 인력을 지원할 수 있다.
- 1.4.4.2. 시스템의 확장 및 기 설치된 시스템과 연동시 호환성을 고려하여야 한다.

## 2. 지능형 진료시스템

### 2.1. 일반사항

#### 2.1.1. 적용범위

본 지능형 진료시스템은 병원의 진료대기 안내, 투약안내, 전자동의서, 진료네비게이터 등의 업무프로세스의 자동화를 통하여 의료진의 신속하고 정확한 의사결정 자료를 제공하고 환자의 편의성 증대 및 병원의 업무효율성을 제공하기 위해 적용되는 표준설계설명서이다.

본 표준설계설명서는 지능형 진료시스템에 적용하는 것을 목적으로 한다.

#### 2.1.2. 용어의 정의

2.1.2.1. 지능형 진료시스템은 환자의 예약/진료/검사일정에 대한 정보를 표시부(디스플레이) 장치를 통해 실시간으로 보여줌으로 내원객으로부터 진료에 대한 투명성을 확보하고, 기다림에 의한 지루함을 없애는 효과와 더불어 내부 고객인 의사 및 간호사들의 업무를 줄여주는 역할을 동시에 함으로써 결과적으로 진료 시간을 단축시켜 주는 고객서비스시스템이다.

#### 2.1.3. 시스템 일반

##### 2.1.3.1. 통신네트워크

- (1) 유선통신(Ethernet, RS-485 등) 및 무선통신(LPWA, LoRa, 5G 등)을 고려하여 시공한다.
- (2) 네트워크 보안시스템(방화벽, 정보통신망 침입 차단시스템, 바이러스 검색 등)을 고려하여 시공한다.
- (3) 개인정보가 들어가는 장비에는 하드웨어 의료 보안(장금장치, 입출카드 권한설정 등)을 고려하여 시공한다.

##### 2.1.3.2. 방수처리 및 부식방지

- (1) 습도, 온도, CO<sub>2</sub> 환경 등으로 인한 설비의 부식 방지 및 방수처리된 제품을 사용하여 시공한다.

## 2.1.4. 참조규정

### 2.1.4.1. 관련법

- (1) 의료법, 동법 시행령, 시행규칙
- (2) 의료기기법, 동법 시행령, 시행규칙
- (3) 개인정보 보호법, 동법 시행령
- (4) 정보통신공사업법, 동법 시행령, 시행규칙
- (5) 전기통신기본법, 동법 시행령
- (6) 전기통신사업법, 동법 시행령

### 2.1.4.2. 기술기준

- (1) 전기통신설비의 기술기준에 관한 규칙
- (2) 전자의무기록의 관리·보존에 필요한 시설과 장비에 관한 기준

2.1.4.3. 이 표준설계설명서에 명시사항에도 불구하고 시공시에는 해당  
년월의 최신 관계법령, 규정에 준하여 시공한다.

## 2.2. 재료

### 2.2.1. 자재

#### 2.2.1.1. 지능형 진료시스템

##### (1) 시스템 구성

- (가) 지능형 진료시스템은 진료안내설비, 진료대기설비, 무인수납기 등으로 구성된다.

##### (2) 시스템 규격 및 성능

- (가) 시스템 안정성을 고려하여 서버 2중화 및 실시간 데이터 백업 및 주기적인 백업을 지원할 수 있도록 설계한다.
- (나) 웹(Web)을 통한 외부 침입(Hacking)에 대한 대비책으로 시스템 자체의 보안기능을 고려한다.
- (다) LCD 및 LED 등 표시부는 자세한 진료실 안내, 긴급 메시지 송출 기능, 진료 대기 투명성 확보, 의료진의 업무 시간 절감 등을 고려한다.

- (라) 각 기기는 보수 및 점검이 편리한 구조로 제작하고 병원의 특성에 맞추어 안정으로 동작할 수 있도록 고려한다.

## 2.2.2. 장비

### 2.2.2.1. 진료안내설비

- (1) 대형화면으로 각종 신호를 Display 할 경우 떨림 현상이 없도록 Interface가 완전하도록 하여야 한다.
- (2) 어떠한 종류의 영상자료 제시에도 신속하게 대응할 수 있도록 다양한 형태의 시스템 지원이 가능하여야 한다.
- (3) CATV 시스템과 연동하여 공지사항 전달 등의 각종 정보를 선택, 송출하여 화면으로 방영 할 수 있도록 하여야 한다.
- (4) 운영 프로그램에서 제공되는 각종 정보는 제작 및 개발시점에서 감독원과 협의 후 시행하여야 한다.
- (5) 네트워크 환경에서 기본 운영관리를 지원하며, 손쉽게 운영·관리 할 수 있어야 한다.
- (6) 설비 장치의 전원관리 및 입력화면제어 기능이 구현되어야한다.
- (7) 별도의 편집실에서 설치된 안내 단말에 대해 Power Remote 기능을 통해 원격으로 on/off 가능하도록 하여야 한다.

### 2.2.2.2. 서버

- (1) 운영서버의 구성
  - 하드웨어(Hard Ware)의 CPU, 메모리, HDD, USB, CD-ROM, 그래픽카드, 모니터 등의 세부 사항은 설계도서 또는 공사설계설명서에 따른다.
- (2) 소프트웨어의 기능
  - (가) 확장성, 유연성을 고려하여 클라이언트는 Server-side template 으로 구성
  - (나) 기존 진료안내 관리S/W와 Integration을 위해 관리S/W는 웹기반으로 구축
  - (다) 진료실이동이나 진료실 변경이 실시간으로 반영 되도록 구성
  - (라) OSD(On Screen Display) 기능을 지원하도록 구성
  - (마) 진료대기정보와 홍보영상이 시분할로 표출 가능하도록 구성

- (바) 서버 부하를 대비하여 트랜잭션을 분산처리하도록 구성
- (사) 보안을 위해 클라이언트는 DB의 접속정보를 포함하지 않고 구성

### 2.2.3. LCD 및 LED 등 표시부

#### 2.2.3.1. 엘리베이터 내부, 진료실, 병원 로비 등

- (1) 크기, 화질, 단자, 기능, 해상도, 명암비 등의 세부사항은 설계도서 또는 공사설계설명서에 따른다.
- (2) 표시부(LCD 및 LED 등) 내원객 및 의료진에게 병원 안내정보, 뉴스, 주요 시설 위치 등을 화상이나 음성으로 제공할 수 있도록 한다.
- (3) 진료대기설비는 설치위치, 사용환경, 정보전달 시야각 등 다양한 요소를 반영하여 벽부형 또는 부착형으로 한다.
- (4) 패널 방식(PDP, LCD, LED 등)을 선정하고 세부사항은 다음사항 등을 반영한다.
  - (가) 화면크기 및 구성
  - (나) 모니터의 해상도
  - (다) 표시부에 적합한 화면의 밝기
  - (라) 모니터 패널의 종류
  - (마) 모니터 연결 단자(HDMI, USB, RGB 등)
  - (바) 1일 사용시간을 기준으로 높은 내구성
  - (사) 낮은 유지관리 비용 및 구축비용 절감요소(PC일체형 등)

#### 2.2.3.2. LCD 및 LED용 Controller

- (1) 세부사항은 설계도서 또는 공사설계설명서에 따른다.

### 2.2.4. KIOSK(로비 외)

- 2.2.4.1. 크기, 화질, 단자, 각종 기능 등의 세부 사항은 설계도서 또는 공사설계설명서에 따른다.

- 2.2.4.2. KIOSK(키오스크, 무인안내시스템)는 병원 내에 설치되는 위치, 통신선로 연결방법 및 통신방식 등을 고려한다.

## 2.3. 시공

### 2.3.1. 시공일반

- 2.3.1.1. 건물 내 설치되는 LCD 및 KIOSK에 표출해야 하며, 전반에 걸쳐 주변 환경에 부합할 수 있어야 한다. 향후 시스템 관리에 있어서 최대한 편리한 시스템이어야 한다.
- 2.3.1.2. 시스템 안정성을 고려하여 서버 2중화 및 실시간 데이터 백업 및 주기적인 백업을 지원할 수 있도록 한다.
- 2.3.1.3. 웹(Web)을 통한 외부 침입(Hacking)에 대한 대비책으로 시스템 자체의 보안기능을 고려한다.
- 2.3.1.4. 표시부(LCD 및 LED 등)자세한 진료실 안내, 긴급 메시지 송출 기능, 진료 대기 투명성 확보, 의료진의 업무 시간 절감 등을 고려하여 설계한다.

### 2.3.2. 배관 및 배선

- 2.3.2.1. 배관 및 배선의 종류 및 규격은 설계도면 또는 공사설계설명서에 따른다.
- 2.3.2.2. 배관 및 배선과 관련된 세부 사항은 배관공사 및 배선공사 설계 설명서에 따른다.

### 2.3.3. 지능형 진료시스템 설치

- 2.3.3.1. 키오스크(Kiosk), LCD의 설치 위치는 공사감독자에게 승인을 받아 정해진 위치에 설치한다.
- 2.3.3.2. 여타의 모든 기기 설치에 대하여 항상 공사감독자와 협의하여야 한다.

### 2.3.4. 지능형 진료시스템 조정 및 시운전

- 2.3.4.1. 모든 장비의 정상 가동을 확인하는 점검목록을 작성하고 그 목록에 의한 확인을 해야 하며, 공사감독자와 충분히 협의해야 한다.
- 2.3.4.2. 모든 안내단말기와의 결선은 공사감독자가 지정하는 장소에 시공해야 한다.

### 2.3.5. 타 시스템과 연계

- 2.3.5.1. 연계에 필요한 관련공종과 충분히 협의하여 운영상 필요한 관련사항을 요청하여야 한다.
- 2.3.5.2. 네트워크 관련사항 협의 및 IP부여 등 제반사항
- 2.3.5.3. 승강기 내부 LCD 모니터 연동

## 2.4. 시험

### 2.4.1. 검사

- 2.4.1.1. 시험 및 검사는 설계도서 및 공사설계설명서에 따르고 감독자의 승인을 받아 시행한다.
- 2.4.1.2. 설계설명서에 기재되어 있는 않은 사항에 대해서는 협의하여 진행한다.
- 2.4.1.3. 시험 및 검사에 대하여 필요한 경우 입회검사를 실시할 수 있다.

### 2.4.2. 시공 상태 확인

- (1) 설치위치가 설계도면과 일치하는 위치에 설치되었는지 확인한다.
- (2) 각 장비가 외부의 충격에도 흔들리지 않도록 견고하게 설치되었는지 확인한다.

### 2.4.3. 작동시험

- 2.4.3.1. 설치 및 결선이 완료된 후 Install Manual에 따른 시운전을 실시한다.
- 2.4.3.2. 시운전은 단위 장비별 성능을 점검하고, 전체 설비 점검의 순서로 진행한다.
- 2.4.3.3. 모든 기자재의 성능은 각 기기 상호간 시스템 연동 및 종합 성능발휘로 관련 시스템의 기능 수행을 완전히 보장하여야 한다.

### 2.4.4. 운영 및 유지보수

- 2.4.4.1. 시스템 설치 후 설비운영과 유지보수의 안정화를 위해 기술지원 요청 시 기술 인력을 지원할 수 있다.
- 2.4.4.2. 시스템의 확장 및 기 설치된 시스템과 연동시 호환성을 고려하여야 한다.

## 3. 스마트 발열체크시스템

### 3.1. 일반사항

#### 3.1.1. 적용범위

스마트 발열체크시스템은 병원 및 각종 건축물, 행사장 등의 출입구 및 주요장소에 설치하여 자동 체온측정을 통해 고열증세 여부를 실시간 모니터링 및 경보하고, 출입통제설비와 연동되어 마스크 착용상태에서도 신원인증 기능을 추가하여 효율적인 출입통제와 국민의 건강과 의료체계 지원 및 향후 포스트 코로나 시대를 대비하는 비대면, 비접촉, 자동출입통제 기능을 지원한다.

본 표준설계설명서는 스마트 발열체크시스템에 적용하는 것을 목적으로 한다.

#### 3.1.2. 용어의 정의

3.1.2.1. 스마트 발열체크시스템은 비접촉 온도 측정과 열 영상촬영 카메라를 결합하여 비대면 방식으로 실시간 온도체크와 이상여부를 모니터링하는 시스템이다.

#### 3.1.3. 시스템 일반

##### 3.1.3.1. 통신네트워크

(1) 유선통신(Ethernet, RS-485 등) 및 무선통신(Wi-Fi, LPWA, LoRa, 5G 등)을 고려하여 시공한다.

(2) 출입통제 시스템(스피드 게이트, 자동문, 각종검색대, 카드리더 등)을 고려하여 시공한다.

##### 3.1.3.2. 방수처리 및 부식방지

(1) 습도, 온도, CO<sub>2</sub> 환경 등으로 인한 설비의 부식 방지 및 방수처리된 제품을 사용하여 시공한다.

#### 3.1.4. 참조규정

##### 3.1.4.1. 관련법

- (1) 감염병의 예방 및 관리에 관한 법률, 동법 시행령, 시행규칙
- (2) 검역법, 동법 시행령, 시행규칙
- (3) 정보통신공사업법, 동법 시행령, 시행규칙
- (4) 전기통신기본법, 동법 시행령, 시행규칙

#### 3.1.4.2. 기술기준

- (1) 전기통신설비의 기술기준에 관한 규칙

3.1.4.3. 이 표준설계설명서에 명시사항에도 불구하고 시공시에는 해당  
년월의 최신 관계법령, 규정에 준하여 시공한다.

## 3.2. 재료

### 3.2.1. 자재

#### 3.2.1.1. 스마트 발열체크시스템

- (1) 시스템 구성
  - (가) 스마트 발열체크시스템은 열 적외선센서 카메라, 통신모듈, 저장 장치, 디스플레이, 충전모듈 등으로 구성된다.

### 3.2.2. 장비

#### 3.2.2.1. 열적외선 카메라

- (1) 대형화면으로 각종 신호를 Display 할 경우 떨림 현상이 없도록 Interface가 완전하도록 하여야 한다.
- (2) 어떠한 종류의 영상자료 제시에도 신속하게 대응할 수 있도록 다양한 형태의 시스템 지원이 가능하여야 한다.
- (3) CATV 시스템과 연동하여 공지사항 전달 등의 각종 정보를 선택, 송출하여 화면으로 방영 할 수 있도록 하여야 한다.
- (4) 운영 프로그램에서 제공되는 각종 정보는 제작 및 개발시점에서 감독원과 협의 후 시행하여야 한다.
- (5) 네트워크 환경에서 기본 운영관리를 지원하며, 손쉽게 운영·관리 할 수 있어야 한다.
- (6) 설비 장치의 전원관리 및 입력화면제어 기능이 구현되어야한다.

- (7) 별도의 편집실에서 설치된 안내 단말에 대해 Power Remote 기능을 통해 원격으로 on/off 가능하도록 하여야 한다.

#### 3.2.2.2. 통신모듈, 저장장치

##### (1) 운영서버의 구성

하드웨어(Hard Ware)의 CPU, 메모리, HDD, USB, CD-ROM, 그래픽카드, 모니터 등의 세부 사항은 설계도서 또는 공사설계설명서에 따른다.

#### 3.2.3. 디스플레이

##### 3.2.3.1. 엘리베이터 내부, 문앞 등

- (1) 크기, 화질, 단자, 기능, 해상도, 명암비 등의 세부사항은 설계도서 또는 공사설계설명서에 따른다.
- (2) 표시부(LCD 및 LED 등) 내원객 및 의료진에게 병원 안내정보, 뉴스, 주요 시설 위치 등을 화상이나 음성으로 제공할 수 있도록 한다.
- (3) 진료대기설비는 설치위치, 사용환경, 정보전달 시야각 등 다양한 요소를 반영하여 벽부형 또는 부착형으로 한다.
- (4) 패널 방식(PDP, LCD, LED 등)을 선정하고 세부사항은 다음사항 등을 반영한다.
  - (가) 화면크기 및 구성
  - (나) 모니터의 해상도
  - (다) 표시부에 적합한 화면의 밝기
  - (라) 모니터 패널의 종류
  - (마) 모니터 연결 단자(HDMI, USB, RGB 등)
  - (바) 1일 사용시간을 기준으로 높은 내구성
  - (사) 낮은 유지관리 비용 및 구축비용 절감요소(PC일체형 등)

##### 3.2.3.2. LCD 및 LED용 Controller

- (1) 세부사항은 설계도서 또는 공사설계설명서에 따른다.

### 3.2.4. 충전모듈

- 3.2.4.1. 크기, 화질, 단자, 각종 기능 등의 세부 사항은 설계도서 또는 공사설계설명서에 따른다.
- 3.2.4.2. KIOSK(키오스크, 무인안내시스템)는 병원 내에 설치되는 위치, 통신선로 연결방법 및 통신방식 등을 고려한다.

## 3.3. 시공

### 3.3.1. 시공일반

- 3.3.1.1. 건물 내 설치되는 LCD 및 KIOSK에 표출해야 하며, 전반에 걸쳐 주변 환경에 부합할 수 있어야 한다. 향후 시스템 관리에 있어서 최대한 편리한 시스템이어야 한다.
- 3.3.1.2. 시스템 안정성을 고려하여 서버 2중화 및 실시간 데이터 백업 및 주기적인 백업을 지원할 수 있도록 한다.
- 3.3.1.3. 웹(Web)을 통한 외부 침입(Hacking)에 대한 대비책으로 시스템 자체의 보안기능을 고려한다.
- 3.3.1.4. 표시부(LCD 및 LED 등)자세한 진료실 안내, 긴급 메시지 송출 기능, 진료 대기 투명성 확보, 의료진의 업무 시간 절감 등을 고려하여 설계한다.

### 3.3.2. 배관 및 배선

- 3.3.2.1. 배관 및 배선의 종류 및 규격은 설계도면 또는 공사설계설명서에 따른다.
- 3.3.2.2. 배관 및 배선과 관련된 세부 사항은 배관공사 및 배선공사 설계 설명서에 따른다.

### 3.3.3. 스마트 발열체크시스템 설치

- 3.3.3.1. 키오스크(Kiosk), LCD의 설치 위치는 공사감독자에게 승인을 받아 정해진 위치에 설치한다.
- 3.3.3.2. 여타의 모든 기기 설치에 대하여 항상 공사감독자와 협의하여야 한다.

### 3.3.4. 스마트 발열체크시스템 조정 및 시운전

- 3.3.4.1. 모든 장비의 정상 가동을 확인하는 점검목록을 작성하고 그 목록에 의한 확인을 해야 하며, 공사감독자와 충분히 협의해야 한다.
- 3.3.4.2. 모든 안내단말기와의 결선은 공사감독자가 지정하는 장소에 시공해야 한다.

### 3.3.5. 타 시스템과 연계

- 3.3.5.1. 연계에 필요한 관련공종과 충분히 협의하여 운영상 필요한 관련사항을 요청하여야 한다.
- 3.3.5.2. 네트워크 관련사항 협의 및 IP부여 등 제반사항
- 3.3.5.3. 승강기 내부 LCD 모니터 연동

## 3.4. 시험

### 3.4.1. 검사

- 3.4.1.1. 시험 및 검사는 설계도서 및 공사설계설명서에 따르고 감독자의 승인을 받아 시행한다.
- 3.4.1.2. 설계설명서에 기재되어 있는 않은 사항에 대해서는 협의하여 진행한다.
- 3.4.1.3. 시험 및 검사에 대하여 필요한 경우 입회검사를 실시할 수 있다.

### 3.4.2. 시공 상태 확인

- (1) 설치위치가 설계도면과 일치하는 위치에 설치되었는지 확인한다.
- (2) 각 장비가 외부의 충격에도 흔들리지 않도록 견고하게 설치되었는지 확인한다.

### 3.4.3. 작동시험

- 3.4.3.1. 설치 및 결선이 완료된 후 Install Manual에 따른 시운전을 실시한다.
- 3.4.3.2. 시운전은 단위 장비별 성능을 점검하고, 전체 설비 점검의 순서로 진행한다.

3.4.3.3. 모든 기자재의 성능은 각 기기 상호간 시스템 연동 및 종합 성능발휘로 관련 시스템의 기능 수행을 완전히 보장하여야 한다.

#### **3.4.4. 운영 및 유지보수**

3.4.4.1. 시스템 설치 후 설비운영과 유지보수의 안정화를 위해 기술지원 요청 시 기술 인력을 지원할 수 있다.

3.4.4.2. 시스템의 확장 및 기 설치된 시스템과 연동시 호환성을 고려하여야 한다.



### Ⅲ . ICT + 복지산업

1. 사회적 약자 안전관리시스템
2. 스마트 스쿨시스템
3. 화상회의시스템
4. 자전거 무인대여 시스템



# 1. 사회적 약자 안전관리시스템(응급안전알림서비스)

## 1.1. 일반사항

### 1.1.1. 적용범위

사회적 약자(치매노인, 장애인, 어린이, 유아 등)안전을 위해서, 유치원/어린이, 방범용 CCTV 회선과 안심태그를 IoT 특화망 기반으로 약자의 위치를 보호자와 운영자에게 전달하여 사회적 약자를 관리하기 위한 사회적 약자 안전관리시스템에 적용한다.

본 표준설계설명서는 사회적 약자 안전관리시스템에 적용하는 것을 목적으로 한다.

### 1.1.2. 용어의 정의

- 1.1.2.1 활동센서란 동작을 감지하는 센서이다.
- 1.1.2.2 화재센서란 화재 발생시 열 또는 연기를 감지하는 센서이다.
- 1.1.2.3 가스센서란 누출되는 가스(LPG, LNG)를 감지하는 센서이다.
- 1.1.2.4 게이트웨이란 전화형 게이트웨이로 센서로부터 받은 정보 또는 응급상황정보를 지역센터로 전송하는 장치이다.
- 1.1.2.5 저전력 광역 통신기술(LPWA, Low-Power Wide-Area)란 사물인터넷(IoT) 분야에서 사용하는 기술 가운데 하나다. 기존 가정용 근거리 무선통신이나 일반 이동통신과는 다른 필요에 의해 등장했다.

### 1.1.3. 시스템 일반

#### 1.1.3.1 통신네트워크

- (1) 유선통신(Ethernet, RS-485 등) 및 무선통신(LPWA, LoRa, 5G 등)을 고려하여 시공한다.
- (2) 네트워크 보안시스템(방화벽, 정보통신망 침입 차단시스템, 바이러스 검색 등)을 고려하여 시공한다.

#### 1.1.3.2 방수처리 및 부식방지

- (1) 습도, 온도, CO<sub>2</sub> 환경 등으로 인한 설비의 부식 방지 및 방수처리된 제품을 사용하여 시공한다.

#### 1.1.4. 참조규정

##### 1.1.4.1 관련법

- (1) 노인복지법, 동법 시행령, 시행규칙
- (2) 장애인복지법, 동법 시행령, 시행규칙
- (3) 정보통신공사업법, 동법 시행령, 시행규칙
- (4) 전기통신기본법, 동법 시행령
- (5) 전기통신사업법, 동법 시행령

##### 1.1.4.2 기술기준

- (1) 무선설비규칙
- (2) 전기통신설비의 기술기준에 관한 규칙

1.1.4.3 이 표준설계설명서에 명시사항에도 불구하고 시공시에는 해당  
년월의 최신 관계법령, 규정에 준하여 시공한다.

### 1.2. 재료

#### 1.2.1. 자재

##### 1.2.1.1 사회적 약자 안전관리시스템

- (1) 시스템 구성
  - (가) 사회적 약자 안전관리시스템은 게이트웨이, 화재감지기, 가스누설  
경보기, 활동감지기, 출입감지기 등으로 구성되어 있다.
- (2) 시스템 규격 및 성능
  - (가) 시스템에 적용되는 무선기기는 각 주파수 대역의 국내 기술기준  
및 무선설비규칙을 준수한다.
  - (나) 단말기는 최신 규격을 지원하고 단말의 운영체제는 서비스에 요구  
되는 기능 및 저전력 동작을 지원할 수 있어야 한다.

#### 1.2.2. 장비

##### 1.2.2.1 게이트웨이<sup>2)</sup>

- (1) 게이트웨이에 4개의 버튼으로 구성되며, 각각 119(응급호출), 센터

(센터호출), 취소(작동취소), 말벗(보호자 또는 담당자 연락처 등)으로 표시되도록 한다.

(가) 119(응급호출)버튼을 누르면 반드시 119상황실로 신고가 되도록 119번호가 게이트웨이 제작 시에 설정되어 있어야 함

(나) 취소(작동취소)버튼은 기본적으로 다른 버튼의 사용에 대한 취소 기능이 있어야 함<sup>3)</sup>

(2) 시각장애인인 경우 4개 버튼이 전자표시<sup>4)</sup>가 있도록 한다.

(3) 노인과 장애인이 쉽게 인지할 수 있도록 게이트웨이의 119버튼을 붉은색, 취소버튼은 녹색, 기타 버튼은 무채색 또는 투명하게 투명하게 하세 제작되도록 한다.

(4) 게이트웨이에 화재감지, 가스누설 등 응급상황을 감지할 때 이를 알리는 특화된 장치가 마련되어야 한다.

(5) 게이트웨이와 1 m 이상 떨어진 거리에서 스피커폰의 음향의 크기는 70 dB이상으로 측정되어야 하며, 내장마이크의 수신감도가 -10 dB 이상이어야 한다.

(6) 게이트웨이의 전원공급은 상용전원을 사용해야하며, 만일 사용전원이 차단되는 경우 게이트웨이에 내장된 예비전원용 축전지로 구동되어야 한다.

(7) 외부에서 게이트웨이로 전화할 경우 수신이 가능하여야 하며, 음성 및 데이터 통신이 가능해야 한다.

(8) 게이트웨이와 덕내 장비(화재감지기, 가스누설경보기, 활동량 감지기, 응급호출기, 출입감지기 등 덕내에 설치하는 장비 일체)간 센싱 정보는 저전력 무선통신으로 수신·저장·관리하도록 한다.

#### 1.2.2.2 화재감지기(센서)

(1) 화재감지기는 감지부와 무선통신기 일체형으로 제작되어있는걸 사용하며, 화재감지기 작동시 응급상황을 알리는 신호음 발생 기능이

2) 보건복지부(2019), 「2019년 독거노인·중증장애인 응급안전알림서비스 사업안내(독거노인·중증장애인 응급안전알림서비스 덕내 장비 규격서)」

3) 응급상황 자동 신고 또는 수동 신고 시 취소안내 멘트에 따라 취소(작동취소)버튼을 누르면 119상황실 연결이 취소되어야 하며, 사용자 취소에 대한 정보를 응급안전알림 운영시스템(통합 취약노인지원시스템)에 전송해야 한다.

4) 점자스티커 사용 가능하도록 한다.

제공되도록 한다.

- (2) 화재감지기는 화재를 감지할 때 게이트웨이에 감지정보(데이터)를 무선통신으로 즉시 전송하여야 함
- (3) 화재감지기는 게이트웨이가 화재감지기의 ‘상태정보<sup>5)</sup>’를 주기데이터 송신주기에 따라 응급 안전알림 운영시스템(통합 취약노인지원시스템)에 전송할 수 있도록 해당 상태정보를 주기 데이터 송신주기 이내로 게이트웨이에 전송한다.

#### 1.2.2.3 가스누설경보기(감지기)

- (1) 가스누설경보기는 가스누설을 감지할 때 게이트웨이에 감지정보(데이터)를 무선통신으로 즉시 전송한다.
- (2) 가스누설경보기의 전원공급은 반드시 사용 전원을 사용해야 하며, 설치할 대상자 맥내의 취사 및 난방환경을 고려한다.

#### 1.2.2.4 활동량감지기(센서)

- (1) 활동 감지기는 감지부와 무선통신부가 일체형으로 제작되어야 하며, 60초 마다 1회 게이트웨이로 활동량 감지정보를 전송해야한다.  
(가) 활동량감지기가 1시간 동안 활동이 없음을 게이트웨이에 전송한 경우 게이트웨이는 활동량 감지정보가 없음을 알리는 데이터를 응급안전알림 운영시스템(통합 취약노인지원시스템)에 실시간으로 전송해야 한다.

#### 1.2.2.5 출입감지기(센서)

- (1) 출입감지기는 출입문을 개방하였을 때 무선통신부가 게이트웨이로 출입문 개방에 대한 데이터를 전송할 수 있도록 제작되어야 한다.
- (2) 출입감지기는 출입을 감지할 때 게이트웨이에 감지정보(데이터)를 무선통신으로 즉시 전송하여야 한다.  
(가) 출입감지기가 출입감지정보를 게이트웨이에 전송한 경우, 게이트웨이는 활동량감지기와 연동하여 출·입을 구분하고 외출인 경우 관련 정보를 응급안전알림 운영시스템(통합 취약노인지원시스템)

---

5) 상태정보 : 가스누설경보기의 감지정보가 아닌 가스누설경보기의 통신 이상 유·무 전원(연결) 상태 등의 정보

에 실시간으로 전송해야 한다.

- (3) 출입감지기는 게이트웨이가 출입감지기의 ‘상태정보<sup>6)</sup>’를 주기데이터 송신주기에 따라 응급안전 알림 운영시스템(통합 취약노인지원시스템)에 전송할 수 있도록 해당 상태정보를 주기데이터송신주기 이내로 게이트웨이에 전송해야 한다.

## 1.3. 시공

### 1.3.1. 시공일반

- 1.3.1.1 맥내 장비의 설치 전부터 MAC 주소 중복문제가 발생하지 않도록 업체에 철저한 사전조치를 하여야 한다.
- 1.3.1.2 치매 등 인지장애를 겪는 노인 또는 장애인 가구에 맥내 장비를 설치할 경우 보호자 입회 또는 동의하에 설치를 진행한다.
- 1.3.1.3 센서 및 게이트웨이는 설치 및 해체가 용이하도록 설치한다.
- (1) 화재감지기, 활동감지기(단, 상용전원을 사용하는 경우는 제외)의 경우 고정용 브라켓과 센서가 분리되도록 하고, 벽면 또는 천정에 부착시 반드시 견고하게 고정한다.
- (2) 독립된 고정용 브라켓은 튼튼하게 제작되어야 하고, 센서는 해충 등이 들어갈 수 없도록 보호한다.

### 1.3.2. 배관 및 배선

- 1.3.2.1 배관 및 배선의 종류 및 규격은 설계도면 또는 공사설명서에 따른다.
- 1.3.2.2 배관 및 배선과 관련된 세부 사항은 배관공사 및 배선공사 설계설명서에 따른다.

### 1.3.3. 게이트웨이

- 1.3.3.1 게이트웨이는 상용전원을 사용하기 때문에 전원연결이 가까운 곳에 설치한다.
- 1.3.3.2 케이블과 전원을 연결 후 화재·가스·활동센서 등 수신이 가능하지 확인한다.

---

6) 상태정보 : 출입감지기의 감지정보가 아닌 출입감지기의 통신 이상 유·무전원(연결) 상태 등의 정보

### 1.3.4. 화재감지기(센서)<sup>7)</sup>

- 1.3.4.1 화재감지기(센서)는 주방이 아닌 거실 천장(벽에서 일정거리 떨어진 곳)에 설치한다.
- 1.3.4.2 상기 적용이 어려운 예외적인 경우 댁내 상황을 고려하여 지역센터(응급관리요원)와 협의하여 설치위치 변경 가능(응급관리요원의 확인서명 필요)하다.
- 1.3.4.3 벽면에서 60 Cm 이격하여 중앙에 설치하되 비화재보(민감동작)방지를 위해 주방이 아닌 곳(거실, 침실의 천장)에 설치한다.
- 1.3.4.4 전등으로부터 30 Cm 이상 이격하여 설치한다.
- 1.3.4.5 상기 적용이 어려운 예외적인 경우 댁내 상황을 고려하여 지역센터(응급관리요원)와 협의하여 설치위치 변경이 가능하다.  
(단, 응급관리요원의 확인 서명 필요)

### 1.3.5. 가스누설경보기(감지기)

- 1.3.5.1 가스 종류에 따라 LNG(메탄)가스의 경우 천장 또는 벽면 상단(천장에서 30 Cm이내), LPG(부탄)가스의 경우 벽면 하단(청소 등을 고려 바닥면에서 30 Cm이내 위치 설치)에 설치한다.
- 1.3.5.2 가스흐름을 방해하지 않도록 통신부 설치 또는 위치 변경한다.
- 1.3.5.3 가스연소기를 사용하는 장소 가까운 곳에 설치한다.
- 1.3.5.4 LPG, LNG 설치위치 구분을 철저히 하여, 가스센서를 설치한다.

### 1.3.6. 활동감지기(센서)

- 1.3.6.1 활동 감지기는 2개 이상 설치하며, 활동 센서 하나는 TV를 시청하는 곳을 기준으로 활동량을 많이 감지할 수 있는 곳에 설치한다.(ex) TV와 형광등 사이의 천정) 또 하나는 출입을 판단할 수 있는 출입문 근처에 설치한다.
- 1.3.6.2 전통가옥 등의 경우 댁내 상황을 고려하여 지역센터(응급관리요원)와 협의하여 설치위치 변경 가능하다.
- 1.3.6.3 전등에서 30 Cm 이상 거리를 두고 설치한다.

---

7) 보건복지부(2019), 「2019년 독거노인·중증장애인 응급안전알림서비스 사업안내(댁내 장비 설치기준)」

1.3.6.4 활동센서 표시사항에 감지시야각, 거리를 표시하여 설치 시 이를 준수하여 설치한다.

### 1.3.7. 출입감지기(센서)

1.3.7.1 출입을 판단할 수 있는 출입문 근처 설치한다.

1.3.7.2 마그네틱센서 2개 사이는 4 Cm 이내로 설치한다.

## 1.4. 시험

### 1.4.1. 검사

1.4.1.1 시험 및 검사는 설계도서 및 공사설계설명서에 따르고 감독자의 승인을 받아 시행한다.

1.4.1.2 설계설명서에 기재되어 있는 않은 사항에 대해서는 협의하여 진행한다.

1.4.1.3 시험 및 검사에 대하여 필요한 경우 입회검사를 실시할 수 있다.

### 1.4.2. 시공 상태 확인

1.4.2.1 설치위치가 설계도면과 일치하는 위치에 설치되었는지 확인한다.

1.4.2.2 각 장비가 외부의 충격에도 흔들리지 않도록 견고하게 설치되었는지 확인한다.

### 1.4.3. 작동시험

1.4.3.1 설치 및 결선이 완료된 후 Install Manual에 따른 시운전을 실시한다.

1.4.3.2 시운전은 단위 장비별 성능을 점검하고, 전체 설비 점검의 순서로 진행한다.

1.4.3.3 모든 기자재의 성능은 각 기기 상호간 시스템 연동 및 종합 성능발휘로 관련 시스템의 기능 수행을 완전히 보장하여야 한다.

### 1.4.4. 운영 및 유지보수

1.4.4.1 시스템 설치 후 설비운영과 유지보수의 안정화를 위해 기술지원 요청 시 기술 인력을 지원할 수 있다.

1.4.4.2 시스템의 확장 및 기 설치된 시스템과 연동시 호환성을 고려하여야 한다.

## 2. 스마트 스쿨시스템(전자칠판)

### 2.1. 일반사항

#### 2.1.1. 적용범위

스마트 기기를 위한 하드웨어 및 소프트웨어 기술의 발전과 스마트 기기를 활용한 무선 네트워크 환경이 일반화됨에 따라 기존의 이러닝을 위한 교실 환경에 많은 영향을 미치고 있다. 스마트 스쿨시스템(전자칠판)은 이러한 추세에 따라 최신 스마트 기술 기반의 스마트 스쿨을 구축하여 학습에 이용하고 있다.

본 표준설계설명서는 스마트 스쿨시스템(전자칠판)에 적용하는 것을 목적으로 한다.

#### 2.1.2. 용어의 정의

2.1.2.1 임피던스(Impedance)란 교류 저항, 즉 주파수에 따라 달라지는 저항값이며 교류 회로에 가해진 전압  $V$ 와 전류  $I$ 와의 비. 단위는 옴( $\Omega$ )을 사용한다.

#### 2.1.3. 시스템 일반

##### 2.1.3.1 통신네트워크

- (1) 유선통신(Ethernet, RS-485 등) 및 무선통신(LPWA, LoRa, 5G 등)을 고려하여 시공한다.
- (2) 네트워크 보안시스템(방화벽, 정보통신망 침입 차단시스템, 바이러스 검색 등)을 고려하여 시공한다.

##### 2.1.3.2 방수처리 및 부식방지

- (1) 습도, 온도, CO<sub>2</sub> 환경 등으로 인한 설비의 부식 방지 및 방수처리된 제품을 사용하여 시공한다.

#### 2.1.4. 참조규정

##### 2.1.4.1 관련법

- (1) 교육환경 보호에 관한 법률

(2) 정보통신공사업법, 동법 시행령, 시행규칙

2.1.4.2 이 표준설계설명서에 명시사항에도 불구하고 시공시에는 해당  
년월의 최신 관계법령, 규정에 준하여 시공한다.

## 2.2. 재료

### 2.2.1. 자재

#### 2.2.1.1 스마트 스쿨시스템

##### (1) 시스템 구성

(가) 스마트 스쿨시스템은 단말부(스마트 기기), 통신부(무선랜) 및 표시부(전자칠판)로 구분된다.

##### (2) 시스템 규격 및 성능

(가) 시스템에 적용되는 무선기기는 각 주파수 대역의 국내 기술기준 및 무선설비규칙을 준수한다.

(나) 단말기는 최신 규격을 지원하고 단말의 운영체제는 서비스에 요구되는 기능 및 저전력 동작(Bluetooth)을 지원할 수 있어야 한다.

### 2.2.2. 장비

#### 2.2.2.1 전자교탁

(1) 다중 터치(Multi Touch) 및 터치스크린

(2) 터치 패드(필요시)

(3) 무선랜 접속장치

(4) 자동 페어링 기술(전원이 켜지는 순간부터 교실의 다른 장비들과 연동)

(5) 전자칠판, 대형 스크린, 텔레비전, 모니터 등과 연동

(6) 사용환경에 적합한 크기, 무게 등

#### 2.2.2.2 통합 컨트롤러는 다음 사항 등을 고려한다.

(1) 각종 주변기기 연결(PC, 노트북, USB, 프로젝터 등)

(2) AV설비 연결(시청각 기자재, 유·무선 마이크, 앰프 등)

#### 2.2.2.3 전자칠판

- (1) 표시부(전자칠판)는 다음 사항 등을 고려한다.
  - (가) 화면연동기술(TV, 스마트폰, 스마트패드 등)
  - (나) IPTV연동(교육)
  - (다) 인터넷 연동
  - (라) 다중 터치(Multi Touch) 및 터치스크린
  - (마) 무선랜 접속장치
  - (바) 사용환경에 적합한 화면크기, 무게 및 형태 등

## 2.3. 시공

### 2.3.1. 시공일반

- 2.3.1.1 사용자 편의성과 시스템의 확장성을 고려하여 시공한다.

### 2.3.2. 배관 및 배선

- 2.3.2.1 배관 및 배선의 종류 및 규격은 설계도면 또는 공사설명서에 따른다.
- 2.3.2.2 배관 및 배선과 관련된 세부 사항은 배관공사 및 배선공사 설계설명서에 따른다.

### 2.3.3. 전자교탁

#### 2.3.3.1 전자교탁

- (1) 전자교탁 설치 시 케이블이 노출되지 않도록 하고 교탁으로 연결되어 노출되는 케이블은 익스펜더 슬리브를 활용하여 설치한다.
- (2) PC는 설치를 하고 교탁 내부 배선은 배선용 덕트를 설치하여 배선정리가 잘 될 수 있게 설치를 한다.
- (3) 전자 교탁에서는 전자칠판과 전원공급기의 전원제어와 리모트가 가능하도록 설치를 해야 하고 관리자가 손쉽게 설정이 가능하도록 PC 프로그램을 제공하여 로컬과 원격에서 컨트롤러의 기능적인 부분을 세팅 할 수 있어야 한다.

#### 2.3.3.2 스피커

- (1) 스피커는 전자교탁 컨트롤러에 연결하여 설치를 해야 한다

- (2) 스피커는 기존 스피커를 재활용 하되 기존에 설치되어 있는 매칭트렌스를 제거하여 로우임피던스로 연결한다.

#### 2.3.4. 전자칠판

- 2.3.4.1 전자교탁에서 통신을 거쳐 수신되는 각종 정보를 표시하고 스마트 스쿨 시스템의 전반적인 운영상태를 최적으로 운영·유지·관리할 수 있도록 시공한다.
- 2.3.4.2 전자칠판에 설치할 곳에 브라켓을 고정시킨 후 전자칠판을 단단히 고정한다.
- 2.3.4.3 각종케이블(영상, 오디오, 전원 등)포설과 판서프로그램 설치 및 동작시험을 한다.
- 2.3.4.4 향후 시스템 확장 시 장비가 추가 되더라도 비용이 들지 않고 손쉽게 결선될 수 있도록 배관 배선 및 라벨링 작업을 하여야 한다.

### 2.4. 시험

#### 2.4.1. 검사

- 2.4.1.1 시험 및 검사는 설계도서 및 공사설계설명서에 따르고 감독자의 승인을 받아 시행한다.
- 2.4.1.2 설계설명서에 기재되어 있는 않은 사항에 대해서는 협의하여 진행한다.
- 2.4.1.3 시험 및 검사에 대하여 필요한 경우 입회검사를 실시할 수 있다.

#### 2.4.2. 시공 상태 확인

- 2.4.2.1 설치위치가 설계도면과 일치하는 위치에 설치되었는지 확인한다.
- 2.4.2.2 각 장비가 외부의 충격에도 흔들리지 않도록 견고하게 설치되었는지 확인한다.

#### 2.4.3. 작동시험

- 2.4.3.1 설치 및 결선이 완료된 후 Install Manual에 따른 시운전을 실시한다.

2.4.3.2 시운전은 단위 장비별 성능을 점검하고, 전체 설비 점검의 순서로 진행한다.

2.4.3.3 모든 기자재의 성능은 각 기기 상호간 시스템 연동 및 종합 성능 발휘로 관련 시스템의 기능 수행을 완전히 보장하여야 한다.

#### **2.4.4. 운영 및 유지보수**

2.4.4.1 시스템 설치 후 설비운영과 유지보수의 안정화를 위해 기술지원 요청 시 기술 인력을 지원할 수 있다.

2.4.4.2 시스템의 확장 및 기 설치된 시스템과 연동시 호환성을 고려하여야 한다.

## 3. 화상회의시스템

### 3.1. 일반사항

#### 3.1.1. 적용범위

화상회의시스템은 서로 다른 장소에 위치한 사람들끼리 설치된 스크린에 비친 화상 및 음향기기 등을 통하여 실시간으로 연결되어 회의를 진행할 수 있도록 한다.

본 표준설계설명서는 화상회의시스템에 적용하는 것을 목적으로 한다.

#### 3.1.2. 용어의 정의

3.1.2.1 HD코덱이란 디지털 영화 시스템을 위해 개발된 무손실 오디오 코덱. HD 오디오 중 가장 큰, 최대 24.5Mbps의 고용량 데이터를 전송할 수 있으며, 블루 레이어에서 7.1채널과 5.1채널을 지원한다.

#### 3.1.3. 시스템 일반

##### 3.1.3.1 통신네트워크

- (1) 유선통신(Ethernet, RS-485 등) 및 무선통신( LPWA, LoRa, 5G 등)을 고려하여 시공한다.
- (2) 네트워크 보안시스템(방화벽, 정보통신망 침입 차단시스템, 바이러스 검색 등)을 고려하여 시공한다.

##### 3.1.3.2 방수처리 및 부식방지

- (1) 습도, 온도, CO<sub>2</sub> 환경 등으로 인한 설비의 부식 방지 및 방수처리된 제품을 사용하여 시공한다.

#### 3.1.4. 참조규정

##### 3.1.4.1 관련법

- (1) 정보통신공사업법, 동 시행령, 동 시행규칙

##### 3.1.4.2 관련규격

- (1) ISO의 OSI 국제표준 규격

(2) ITU-T의 국제표준규격

(3) 한국공업표준규격(KS)

3.1.4.3 이 표준설계설명서에 명시사항에도 불구하고 시공시에는 해당  
년월의 최신 관계법령, 규정에 준하여 시공한다.

## 3.2. 재료

### 3.2.1. 자재

#### 3.2.1.1 화상회의시스템

(1) 시스템 구성

(가) 서버, HD카메라 및 각종 케이블, 화면처리장치(HD코덱 등), 화상  
회의 운영 전산기기(리모컨, 고성능 마이크로폰 등)등으로 구성되  
어 있다.

(2) 시스템 규격 및 성능

(가) 대역폭, 화면비, 코덱, 크기 등의 세부 사항은 설계도서 또는 공  
사설계설명서를 따른다.

(나) 에코 제거, 자동소음 감소, 오디오 믹스 기능을 지원하여야 하며,  
고음질 회의용 스피커폰을 지원하여야 한다.

(다) 원격지에서 웹 브라우저를 이용하여 영상회의 시스템을 제어할 수  
있어야 하며 시스템 설정값 저장 및 복구 기능을 지원하여야 한다.

(라) 안정적인 화상통신기능 및 다자간 연결 회의 기능을 지원하여야  
한다.

(마) 카메라의 제어가 가능하여야 하며 줌, 자동 초점 등을 지원해야  
한다.

## 3.3. 시공

### 3.3.1. 시공일반

3.3.1.1 각 기기는 보수 및 점검이 편리한 구조로 제작하고 수평, 수직조  
정이 정확하고 안정되게 장착되어야 하며 외관이 견고하고 미려  
하게 제작되어야 한다.

- 3.3.1.2 모든 기기는 고유성능을 최대한 발휘할 수 있어야 하고 타 기기 또는 전체 시스템에 간섭 또는 장애를 주어서는 안되며 운용자 및 이용자에게 전기적, 기계적 위험을 주어서는 안된다.
- 3.3.1.3 랙에 설치되는 모든 기기 및 각종 플러그, 스위치, 기타 필요한 부위에는 식별이 용하도록 명판이 부착되어야 한다.
- 3.3.1.4 배선은 각 회로별, 기능별 식별이 용이하도록 라벨링을 부착하고 배선상호간 납땜이 필요한 부분은 단자 및 커넥터를 사용하여 연결하며 배선의 중간에 연결 부분이 발생하지 않도록 하여야 한다.

### 3.3.2. 배관 및 배선

- 3.3.2.1 배관 및 배선의 종류 및 규격은 설계도면 또는 공사설명서에 따른다.
- 3.3.2.2 배관 및 배선과 관련된 세부 사항은 배관공사 및 배선공사 설계설명서에 따른다.

### 3.3.3. 설치 및 이설

#### 3.3.3.1 설치공사

- (1) 공급자는 납품 기기를 설치장소에 운반, 설치하여야 하며 설비의 품질, 성능보장 자재 보관관리, 안전사고에 대한 제반 책임의 의무를 이행하여야 한다.
- (2) 설치공사와 관련하여 기존 장비와 연동되어 설치되어야 할 공간은 발주기관에서 제공하며 장비 결선과 장비에서 단자대까지의 결선은 수급인이 제공한다.
- (3) 설치공사는 납품자재 설치, 연동 및 결선, 프로그램 설정, 현장 정리 및 성능시험 등이 포함된다.
- (4) 공급자는 설치에 필요한 부속품은 별도의 추가비용 없이 제공하여야 한다.

#### 3.3.3.2 설치 후 성능보장

- (1) 모든 기자재의 성능은 본 설계설명서에 만족하고 각 기기 상호간 시

시스템 연동 및 종합 성능발휘로 관련 시스템의 기능 수행을 완전히 보장하여야 한다.

- (2) 계약상대자는 시스템 설치 후 설비운영과 유지보수의 안정화를 위해 기술지원을 요청 시 기술 인력을 지원하여야 한다.

### 3.3.4. 표식, 포장 및 운송

- 3.3.4.1 본 제품은 적당한 여백에 품명, 제작자명, 납품년월, 제작일련 번호 등을 기재한 명판을 부착하여야 한다.
- 3.3.4.2 파손 및 손실되지 않도록 견고하게 포장하여 운반하여야 하며, 운반 중 충격 등으로 인한 파손 및 변질 등에 대해서는 계약상대자 책임으로 한다.

## 3.4. 시험

### 3.4.1. 검사

- 3.4.1.1 시험 및 검사는 설계도서 및 공사설계설명서에 따르고 감독자의 승인을 받아 시행한다.
- 3.4.1.2 설계설명서에 기재되어 있는 않은 사항에 대해서는 협의하여 진행한다.
- 3.4.1.3 시험 및 검사에 대하여 필요한 경우 입회검사를 실시할 수 있다.

### 3.4.2. 시공 상태 확인

- 3.4.2.1 설치위치가 설계도면과 일치하는 위치에 설치되었는지 확인한다.
- 3.4.2.2 각 장비가 외부의 충격에도 흔들리지 않도록 견고하게 설치되었는지 확인한다.

### 3.4.3. 작동시험

- 3.4.3.1 설치 및 결선이 완료된 후 Install Manual에 따른 시운전을 실시한다.
- 3.4.3.2 시운전은 단위 장비별 성능을 점검하고, 전체 설비 점검의 순서로 진행한다.

3.4.3.3 모든 기자재의 성능은 각 기기 상호간 시스템 연동 및 종합 성능 발휘로 관련 시스템의 기능 수행을 완전히 보장하여야 한다.

#### **3.4.4. 운영 및 유지보수**

3.4.4.1 시스템 설치 후 설비운영과 유지보수의 안정화를 위해 기술지원 요청 시 기술 인력을 지원할 수 있다.

3.4.4.2 시스템의 확장 및 기 설치된 시스템과 연동시 호환성을 고려하여야 한다.

## 4. 자전거 무인대여 시스템

### 4.1. 일반사항

#### 4.1.1. 적용범위

자전거 무인대여 시스템은 공원이나, 역사주변 등에 설치되어 시민들이 원하는 곳까지의 이동을 위해 스테이션(Station)에서 공공자전거를 대여·반납 등의 편의를 제공한다.

본 표준설계설명서는 자전거 무인대여 시스템에 적용하는 것을 목적으로 한다.

#### 4.1.2. 용어의 정의

4.1.2.1 스테이션(Station)이란 무선 매체에 대하여 고속 이진 부호 분할 다중 접속에 대응하는 물리 계층 및 매체 접근 제어 인터페이스를 가지고 있는 기기이다.

#### 4.1.3. 시스템 일반

##### 4.1.3.1 통신네트워크

- (1) 유선통신(Ethernet, RS-485 등) 및 무선통신(LPWA, LoRa, 5G 등)을 고려하여 시공한다.
- (2) 네트워크 보안시스템(방화벽, 정보통신망 침입 차단시스템, 바이러스 검색 등)을 고려하여 시공한다.

##### 4.1.3.2 방수처리 및 부식방지

- (1) 습도, 온도, CO<sub>2</sub> 환경 등으로 인한 설비의 부식 방지 및 방수처리된 제품을 사용하여 시공한다.

#### 4.1.4. 참조규정

##### 4.1.4.1 관련법

- (1) 도로교통법, 동법 시행령, 시행규칙
- (2) 자전거 이용 활성화에 관한 법률, 동법 시행령, 시행규칙
- (3) 정보통신공사업법, 동법 시행령, 시행규칙

- (4) 전기통신사업법, 동법 시행령
- (5) 전기통신기본법, 동법 시행령

#### 4.1.4.2 기술기준

- (1) 전기통신설비의 기술기준에 관한 규칙

4.1.4.3 이 표준설계설명서에 명시사항에도 불구하고 시공시에는 해당 년월의 최신 관계법령, 규정에 준하여 시공한다.

## 4.2. 재료

### 4.2.1. 자재

#### 4.2.1.1 자전거 무인대여 시스템

- (1) 시스템 구성

(가) 자전거 무인대여 시스템 자전거 및 스테이션(Station), 부대장비 등으로 구성되어 있다.

- (2) 시스템 규격 및 성능

(가) 주거 밀집지역, 공원 주변에 스마트자전거시스템을 설치하고 자가망을 통하여 동측 운영센터로 실시간 전송하면 동측통합운영센터는 실시간 저장, 모니터링 및 원격제어, 검색이 가능하고 운영 시 나리오에 적합하게 개발된 소프트웨어를 내장한 서버 구축하여 운영되어야 한다.

## 4.3. 시공

### 4.3.1. 배관 및 배선

4.3.1.1 배관 및 배선의 종류 및 규격은 설계도면 또는 공사설명서에 따른다.

4.3.1.2 배관 및 배선과 관련된 세부 사항은 배관공사 및 배선공사 설계설명서에 따른다.

#### 4.3.1.3 자전거

- (1) 자전거 프레임은 여성 및 노약자가 편하게 승, 하차할 수 있도록 설계되어야 한다.
- (2) 자전거에는 주행 시 피복의 오염이 없도록 체인부에 체인커버를 사용 하여야 한다.
- (3) 주행 시 간단한 서류나 물건을 옮기기 위한 보조 운송수단으로 자전거의 앞부분에 바구니가 설치되어야 한다.
- (4) 자전거는 오르막길을 쉽게 주행할 수 있도록 하며, 조작성 용이한 내장기어 형식의 변속기가 장착 되어야 하며 남녀노소의 쉬운 동작을 위해 핸들부에 3단의 기어변속을 할 수 있도록 한다.
- (5) 자전거마다 고유ID를 부여 하여 자전거 대여자와 대여자전거가 동일하게 확인될 수 있도록 한다.
- (6) 야간 이용시 자전거의 안전성 확보를 위해 전방 라이트 및 후방 반사판을 부착하며, 라이트는 지속적 사용 및 관리를 위해 자체발전 또는 충전 형식의 라이트가 부착되어야 한다.

#### 4.3.1.4 자전거 태그

- (1) 자전거의 핸들 중앙부에 위치하여 자전거 임대 및 반납을 인식하고 임대 및 반납 상태를 키오스크(Kiosk) 내의 송신장치에 송신한다.
- (2) 자전거 이동거리를 전송한다.
- (3) 해당 태그는 생활방수를 위한 별도의 모듈내에 탑재되어야 한다.
- (4) 해당 태그는 능동형 태그로서 별도의 전원 또는 자가 충전에 의해 공급된 전원에 의해 동작하여야 한다.

#### 4.3.1.5 RFID

- (1) 자전거의 대여/반납을 위해 자전거에 RFID Module을 부착하여야 한다.
- (2) 사용자의 대여시간, 운행거리를 제공하여야 한다.
- (3) 거치대 잠금장치의 제어 및 구동을 제어 Module을 거치대 잠금장치 내에 부착하여야 한다.
- (4) 다수의 거치대 제어 Module을 관리하기 위한 거치대 Master 제어모듈이 키오스크(Kiosk) 내부에 탑재되어야 한다.
- (5) 자전거와 통신하기위한 무선 접속 모듈인 게이트웨이가 키오스크

(Kiosk) 내부에 탑재되어야 한다.

- (6) 사용자 인증용 RFID 리더가 키오스크(Kiosk) 내부에 탑재 되어야 한다.

#### 4.3.1.6 자전거 잠금장치

- (1) 자전거의 잠금장치 부분은 자전거의 흔들림 방지, 도난 방지 및 사용자의 사용성 등을 고려하여 핸들의 중앙 부분을 고정할 수 있도록 설계되어야 한다.
- (2) 각 잠금장치마다 사용자카드와 자전거 인식기능을 제공하며 이용자가 카드를 잠금장치 윗부분에 접촉하면 자동으로 대여 및 반납을 승인하고 자전거 거치대의 잠금 장치를 ON/OFF하여 이용자가 자전거를 대여 및 반납 할 수 있어야 한다.
- (3) 잠금장치는 사용자에게 임대, 반납 여부를 알려줄 수 있는 알람 혹은 음성안내를 해주어야 한다.
- (4) 통합관제프로그램은 각 스테이션(Station)과 연동하여 회원의 사용이력 관리, 자전거 이용현황, 각 거치대별 자전거 거치유무를 확인할 수 있도록 설계되어야 한다.
- (5) 각각의 거치대는 고유의 ID (번호)를 가지고 있어 다른 거치대와 구분되어야 한다.
- (6) 자전거 거치시 자전거 전자장치에 입력된 고유 ID를 확인하여 대여자와 대여자전거가 동일한지 파악될 수 있도록 한다.
- (7) 자전거의 반납과 대여시 고휘도 LED의 점멸로 시인을 확보하여야 한다.
- (8) 옥외 시설물로 설치되어야 함으로 우천시 작동에 문제가 없어야 한다.
- (9) 정격 DC 12V 전원을 사용하여 감전이나 기타 안전사고를 방지한다.
- (10) 정전시나 회로 이상 발생시 대여는 할 수 없어도 반납을 할 수 있어야 한다.
- (11) 시험시 자전거 핸들부위가 파손되어도 자전거 이탈이나 잠금장치의 파손이 없어야 한다.

#### 4.3.1.7 스테이션(Station)

- (1) 옥외의 거치대, 자전거, 키오스크(Kiosk) 보호 또는 이용자의 시설물 사용에 대한 편의를 제공하기 위하여 설치되므로 외관이 미려하여야 한다.
- (2) 스테이션(Station)은 야간에도 시설물을 이용 가능토록 조명용 램프를 설치하여야 한다.
- (3) 스테이션(Station)은 지붕을 포함하지 않는다.
- (4) 지붕이 없더라도 사용자가 스테이션(Station) 위치를 잘 파악할 수 있도록 하여야 한다.
- (5) 본 제품에 사용되는 기자재 및 재료는 KS 표시품 또는 형식승인 제품을 사용하고 KS 표시품 및 규격 표시품이 없을 때는 발주자의 승인을 받아 사용한다.
- (6) 스테이션(Station)은 바닥을 평탄하게 하여야 한다.
- (7) 스테이션(Station)내 거치대는 잠금장치를 부착할 수 있는 견고한 구조로 만들어져야 한다.
- (8) 스테이션(Station)의 기둥은 거치대에 가해지는 힘을 지지할 수 있도록 만들어져야 한다.
- (9) 스테이션(Station) 설치시 거치대 및 키오스크(Kiosk)의 배선을 깔끔히 하여 단선이나 침수가 되지 않도록 해야 한다.

#### 4.3.1.8 키오스크(Kiosk)

- (1) 관제소프트웨어와 TCP/IP 방식으로 연결되어 이용자 정보, 반납·대여에 대한 이용 현황 및 자전거 고장신고 기능 등에 대한 정보를 전송할 수 있어야 한다.
- (2) 각 거치대에 대한 고유의 ID(번호)와 자전거 ID(번호), 사용자 CARD DATA를 비교 분석하여 모든 정보를 전송해야 한다.
- (3) 키오스크(Kiosk), 거치대의 구성 프로그램은 업그레이드 필요시 자가망을 통하여 자동으로 갱신하여야 한다.
- (4) 자전거 이용, 타 대여소 위치 및 거치 현황과 같은 정보 제공, 홍보, 광고 자료의 디스플레이가 가능하여야 한다.
- (5) 통신망은 유선 또는 무선으로 연결되어 자전거 정보, 반납·대여 완료 및 배치 현황 등에 대한 정보를 전송할 수 있어야 한다.
- (6) 이용카드 미 보유 이용자를 위한 휴대폰 인증번호 대여 기능이 있어야 한다.

- (7) 거치대 및 자전거에서 무선 전송된 정보를 인식할 수 있는 장치가 있어야 한다.

## 4.4. 시험

### 4.4.1. 검사

- 4.4.1.1 시험 및 검사는 설계도서 및 공사설계설명서에 따르고 감독자의 승인을 받아 시행한다.
- 4.4.1.2 설계설명서에 기재되어 있는 않은 사항에 대해서는 협의하여 진행한다.
- 4.4.1.3 시험 및 검사에 대하여 필요한 경우 입회검사를 실시할 수 있다.

### 4.4.2. 시공 상태 확인

- 4.4.2.1 설치위치가 설계도면과 일치하는 위치에 설치되었는지 확인한다.
- 4.4.2.2 각 장비가 외부의 충격에도 흔들리지 않도록 견고하게 설치되었는지 확인한다.

### 4.4.3. 작동시험

- 4.4.3.1 설치완료 후 작동시험을 하여 정상적으로 작동이 되어야한다.
- 4.4.3.2 설 후 이상이 있을 경우에는 교체한 후 재시험을 하여야 한다.

### 4.4.4. 성능 시험

- (1) 수급인은 시스템의 설치 완료 후 시스템이 정상적인 기능을 발휘할 수 있는지 시험한 후에 시스템을 인도하여야 한다. 현장에 모든 장비를 설치하고 본격 시운전에 들어가기 전에 실시하는 시험으로 현장 감독원 입회하에 성능 기준을 만족하는지를 검사한다. 성능시험은 인수시험 전에 모든 기기의 설치를 완료한 후 아래의 내용에 대해 시행한다.

- (가) 현장 시설물과 통합운영센터간의 통신상태
- (나) 현장의 측정 장비의 설치 상태, 전원 및 통신 상태
- (다) 계측기의 계측 값이 현장 상황에 맞게 조정 되었는지 확인

#### 4.4.5. 인수 시험

- (1) 시운전 기간 중 시스템의 운용환경을 실사용 조건으로 가동시키면서 수급인과 운영자가 함께 시스템의 모든 기능과 성능을 시험한다. 시험은 시스템 인계 계획서에 의거 시행한다. 성능시험 후에 시스템의 인터페이스 기능을 중점적으로 시험한다.

#### 4.4.6. 운영 및 유지보수

- 4.4.6.1 시스템 설치 후 설비운영과 유지보수의 안정화를 위해 기술지원 요청 시 기술 인력을 지원할 수 있다.
- 4.4.6.2 시스템의 확장 및 기 설치된 시스템과 연동시 호환성을 고려하여야 한다.



## IV. ICT+환경산업

1. 미세먼지 측정시스템
2. 스마트 미세먼지신호등 시스템
3. 쓰레기종량제시스템



# 1. 미세먼지 측정시스템

## 1.1. 일반사항

### 1.1.1. 적용범위

미세먼지 측정시스템은 미세먼지에 관한 종합적인 대응 및 관리를 하는 기술로 미세먼지로 인한 상황을 센서와 유·무선 네트워크를 통해 통합모니터링 시스템을 구축하고 미세먼지 변화를 분석 및 예측하여 정보를 수시로 제공하도록 한다.

본 표준설계설명서는 미세먼지 측정시스템에 적용하는 것을 목적으로 한다.

### 1.1.2. 용어의 정의

1.1.2.1 매니폴드(Manifold)란 Many(많은)+fold(끼다)의 합성어이며, 공압에서는 여러 개의 밸브를 좁은 공간에서 사용하거나 배관 및 제어를 용이하게 하기 위하여 사용한다.

### 1.1.3. 시스템 일반

#### 1.1.3.1 통신네트워크

- (1) 유선통신(Ethernet, RS-485 등) 및 무선통신(LPWA, LoRa, 5G 등)을 고려하여 시공한다.
- (2) 네트워크 보안시스템(방화벽, 정보통신망 침입 차단시스템, 바이러스 검색 등)을 고려하여 시공한다.

#### 1.1.3.2 방수처리 및 부식방지

- (1) 습도, 온도, CO<sub>2</sub> 환경 등으로 인한 설비의 부식 방지 및 방수처리된 제품을 사용하여 시공한다.

### 1.1.4. 참조규정

#### 1.1.4.1 관련법

- (1) 미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법, 동법 시행령, 시행규칙
- (2) 대기환경보전법, 동법 시행령, 시행규칙
- (3) 전기통신사업법, 동법 시행령

- (4) 전기통신기본법, 동법 시행령
- (5) 정보통신공사업법, 동법 시행령, 시행규칙
- (6) 대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법

#### 1.1.4.2 기술기준

- (1) 대기오염자동측정소 설치기준
- (2) 전기통신설비의 기술기준에 관한 규칙

1.1.4.3 이 표준설계설명서에 명시사항에도 불구하고 시공시에는 해당  
년월의 최신 관계법령, 규정에 준하여 시공한다.

## 1.2. 재료

### 1.2.1. 자재

#### 1.2.1.1 미세먼지 측정시스템

- (1) 시스템 구성
  - (가) 미세먼지 측정시스템은 미세먼지 측정기와 부대장비 등으로 구성  
되어 있다.
- (2) 시스템 규격 및 성능
  - (가) 미세먼지 측정 시스템은 경제성, 기술성, 확장성 등 도입 타당성  
을 사전에 검토한다.
  - (나) 미세먼지 측정부는 주변 환경에 따라 민감도에 영향을 미치므로  
환경조사를 실시한다.
  - (다) 측정부의 센서 등은 설치계획을 고려하여 수량을 산정하고 측정범  
위 등을 반영하여야 한다.
  - (라) 무선기기의 사용 시 주파수 간섭을 고려한다.

### 1.2.2. 장비

#### 1.2.2.1 미세먼지 측정기

- (1) 측정디바이스 방식을 고려한다.
  - (가) 사물인터넷(IoT; Internet of Things) 센서모듈 또는 전용 센싱부

- 등의 측정디바이스
  - (나) 측정값 수집 장치
  - (다) 측정값 전송 장치
- (2) 측정디바이스 성능을 고려한다.
  - (가) 측정 하고자 하는 지역의 범위 및 요구 성능
    - (나) 센서의 민감도
    - (다) 측정범위 설정
- (3) 미세먼지 측정 기술을 고려한다.
  - (가) 공기포집 장치를 활용한 미세먼지 측정 기술
  - (나) 포집기술을 이용한 악취 및 휘발성 유기화합물 측정 기술
  - (다) 온라인(인터넷) GIS기술을 이용한 미세먼지 검출 기술

## 1.3. 시공

### 1.3.1. 시공일반

- 1.3.1.1 측정소는 외부 침입 등으로부터 안전하며, 지진, 기상재해 등을 대비한다.<sup>8)</sup>
- 1.3.1.2 측정소는 기능적이고 장비의 운영과 수리 및 접근이 용이하여야 하며 운영자의 안전성을 고려하여야 한다.
- 1.3.1.3 측정소 내 관련 시설 및 장비는 적절히 배치함으로써 시스템 상호간의 간섭 영향을 최소화하여 시스템의 안정성을 도모한다.

### 1.3.2. 배관 및 배선

- 1.3.2.1 배관 및 배선의 종류 및 규격은 설계도면 또는 공사설명서에 따른다.
- 1.3.2.2 배관 및 배선과 관련된 세부 사항은 배관공사 및 배선공사 설계설명서에 따른다.

### 1.3.3. 시료 유입부

- 1.3.3.1 매니폴드(Manifold)의 재질은 가급적 Pyrex 유리나 테플론 같은

8) 환경부·국립환경과학원(2019), 「대기오염측정망 설치·운영지침」

불활성물질로 제조된 것을 선정하여야 하며 세척하기 쉽게 제작되어야 한다.

- 1.3.3.2 흡입용 송풍기를 분배관 끝에 설치하고자 할 때는 측정기 분배관에서 85~140 ℓ/min의 유속이 유지됨이 바람직하다.
- 1.3.3.3 미세먼지 측정 장비의 유입부는 각각의 분리된 흡수 프로브를 가지고 있는데 입자가 프로브 벽과의 충돌로 손실되는 것을 최소화하기 위해서 가능하면 일직선이 되도록 짧게 한다.
- 1.3.3.4 시료는 채취구에서 일괄 흡인하여 실내에서 각 측정기에 분배하는 공동채기분배관법을 사용하며(다만, PM-10, PM-2.5는 단독채기관법을 사용할 수 있다) 가급적 분배관은 짧고 직선을 유지하여야 한다.
- 1.3.3.5 수증기 응결을 예방 또는 감소하기 위해 에어컨 설치위치를 매니폴드에서 멀리하고 수분 문제 발생시 일정 온도를 유지하기 위해 매니폴드에 천 등으로 감싸거나 열선코일을 감는다.
- 1.3.3.6 매니폴드로부터 각 측정장비별로 연결되는 시료가스 채취관은 지지대나 Duct에 의해 고정되어야 한다.

#### 1.3.4. 미세먼지 측정기

- 1.3.4.1 SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, Data Logger, Calibrator, Recorder, Printer 등 관련 장비와 설비는 측정기 설치용 케비넷(Slide Rack Type)에 설치하여 인입, 인출과 유지관리가 용이하도록 한다.
- 1.3.4.2 케비넷(rack)에 설치가 불가한 장비는 옆에 안전하고 견고하게 설치한다.
- 1.3.4.3 측정기 설치 시에는 흡입 유량이 많은 기종부터 차례로 매니폴드와 연결하여 설치한다.
- 1.3.4.4 측정기는 측정소(망) 구성시스템에 맞게 설치되어야 하며, 또한 대기 연속측정장비인 경우 입자상 및 가스상으로 구분하고 신규 설치 장비는 가능한 각각 동일제작사의 기종을 설치함을 원칙으로 한다.

### 1.3.5. UPS(Uninterrupted Power Supplier)

- 1.3.5.1 무정전 전원공급장치를 말하며, 순간 또는 불의의 정전, 전압강하, 주변기기 등에 의해 발생하는 잡음신호(noise)등의 불안정한 전원상태를 방지하고 정전압과 정주파수의 안정된 전원을 공급한다.
- 1.3.5.2 장치 선택 시 신뢰성 있는 소형, 경량, 소음이 적은 것을 우선으로 한다.
- 1.3.5.3 설치할 측정소 선택 시 원거리 측정소를 우선으로 한다.
- 1.3.5.4 UPS는 자동전압조절기능과 정전 시 측정장비와 관련기기, 전송장비 등이 UPS 정격전류(정격부하)에서 최소 30분 이상 운전되도록 하여야 하며, AVR(자동전압조정기) 설치 시 전압 변동율이  $\pm 5\%$  이내여야 한다.

### 1.3.6. 냉·난방설비

- 1.3.6.1 하절기와 동절기에 측정장비의 원활한 가동을 위하여 실내온도( $18\sim 30^{\circ}\text{C}$ )를 일정하게 유지할 수 있는 냉·난방기를 설치하는 것을 원칙으로 하며, 습도가 높은 국가배경농도 등 특정 측정소에 일정한 습도 유지를 위하여 항온·항습기 또는 제습기를 설치할 수 있다.
- 1.3.6.2 냉방기는 자동온도조절기능이 있는 것을 설치하고 전기히터 방식이어야 하며, 또한 정전 후 전원 복구 시 운전상태를 기억하여 자동으로 운전하는 기능이 내장된 것을 설치하여야 한다.
- 1.3.6.3 냉·난방기용 전원은 반드시 단독전원 콘센트를 사용하거나 차단기에 직접 결선하여 사용하도록 하여야 한다.

### 1.3.7. 배기 FAN

- 1.3.7.1 측정소 내 공기순환을 위해 배기팬(FAN)을 설치하여야 하며, 특히 측정 장비용 표준가스( $\text{H}_2$  GAS)의 누출시 안전하게 배기될 수 있어야 한다.
- 1.3.7.2 곤충, 짐승 등이 침입하지 못하도록 외부에 보호 Cover를 설치한다.

### 1.3.8. 설치장소

#### 1.3.8.1 일반사항

- (1) 전원 연결이 용이한 벽 부분으로 벽을 제외한 장애물이 없는 곳이며, 바닥에서 1.6m 높이 이상(실외 2m 이상)
- (2) 공기의 흐름이 자연스럽게 급격하게 변동하지 않는 위치에 설치한다.

#### 1.3.8.2 실외 배치

- (1) 기상장비, High Volume Air Sampler, 산성강하물(수동 장비포함) 등은 측정소 옥상 및 건물 측면에 설치하는 것을 원칙으로 한다.

#### 1.3.8.3 실내 배치

- (1) 측정장비(SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, 미세먼지(PM-10, PM-2.5) 등), 분석장비(GC 등), 전송장비(Data Logger, 모뎀 등), 부대장비(Calibrator, Zero Air Unit, Recorder, Gas generator) 등 각종 기기는 측정소 건물 내의 장비 설치실에 배치한다.
- (2) 측정장비의 측정자료의 오차를 유발 시킬 수 있는 UPS(내장 배터리의 화학반응으로 인한 가스발생), 축전지 등은 별도의 운영 관리실에 배치하며, 각종 펌프류는 가급적 측정기와 일정한 간격을 유지하여 진동을 최소화한다.

## 1.4. 시험

### 1.4.1. 검사

- 1.4.1.1 시험 및 검사는 설계도서 및 공사설계설명서에 따르고 감독자의 승인을 받아 시행한다.
- 1.4.1.2 설계설명서에 기재되어 있는 않은 사항에 대해서는 협의하여 진행한다.
- 1.4.1.3 시험 및 검사에 대하여 필요한 경우 입회검사를 실시할 수 있다.

### 1.4.2. 시공 상태 확인

- 1.4.2.1 설치위치가 설계도면과 일치하는 위치에 설치되었는지 확인한다.

1.4.2.2 각 장비가 외부의 충격에도 흔들리지 않도록 견고하게 설치되었는지 확인한다.

### **1.4.3. 작동시험**

1.4.3.1 설치 및 결선이 완료된 후 Install Manual에 따른 시운전을 실시한다.

1.4.3.2 시운전은 단위 장비별 성능을 점검하고, 전체 설비 점검의 순서로 진행한다.

1.4.3.3 모든 기자재의 성능은 각 기기 상호간 시스템 연동 및 종합 성능발휘로 관련 시스템의 기능 수행을 완전히 보장하여야 한다.

### **1.4.4. 운영 및 유지보수**

1.4.4.1 시스템 설치 후 설비운영과 유지보수의 안정화를 위해 기술지원 요청 시 기술 인력을 지원할 수 있다.

1.4.4.2 시스템의 확장 및 기 설치된 시스템과 연동시 호환성을 고려하여야 한다.

## 2. 스마트 미세먼지신호등 시스템

### 2.1. 일반사항

#### 2.1.1. 적용범위

스마트 미세먼지신호등 시스템은 측정된 미세먼지 농도, 상태 등의 환경 정보를 미세먼지 신호등이 설치된 주위의 대중에게 유·무선 네트워크를 이용하여 실시간으로 안내한다.

본 표준설계설명서는 스마트 미세먼지신호등 시스템에 적용하는 것을 목적으로 한다.

#### 2.1.2. 용어의 정의

2.1.2.1 폴리카보네이트(polycarbonate)는 비스페놀 A가 카보네이트 결합으로 이어져서 만들어진 열가소성 플라스틱이다. 높은 강도와 내열성을 가지는 엔지니어링 플라스틱이다. 우수한 강도, 내열성, 내충격성, 투명도는 광학 소재, 가전제품, 건축 소재로써 다양한 분야에 널리 쓰인다.

#### 2.1.3. 시스템 일반

##### 2.1.3.1 통신네트워크

- (1) 유선통신(Ethernet, RS-485 등) 및 무선통신(LPWA, LoRa, 5G 등)을 고려하여 시공한다.
- (2) 네트워크 보안시스템(방화벽, 정보통신망 침입 차단시스템, 바이러스 검색 등)을 고려하여 시공한다.

##### 2.1.3.2 방수처리 및 부식방지

- (1) 습도, 온도, CO<sub>2</sub> 환경 등으로 인한 설비의 부식 방지 및 방수처리된 제품을 사용하여 시공한다.

#### 2.1.4. 참조규정

##### 2.1.4.1 관련법

- (1) 미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법, 동법 시행령, 시행규칙

- (2) 대기환경보전법, 동법 시행령, 시행규칙
- (3) 전기통신사업법, 동법 시행령
- (4) 전기통신기본법, 동법 시행령
- (5) 정보통신공사업법, 동법 시행령, 시행규칙
- (6) 대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법

#### 2.1.4.2 기술기준

- (1) 전기통신설비의 기술기준에 관한 규칙

2.1.4.3 이 표준설계설명서에 명시사항에도 불구하고 시공시에는 해당  
년월의 최신 관계법령, 규정에 준하여 시공한다.

#### 2.1.4.4 한국산업규격( KS )

- (1) KS B 0802 : 금속재료 인장시험 방법
- (2) KS B 1002 : 각볼트
- (3) KS B 1012 : 각너트
- (4) KS B 1016 : 기초볼트
- (5) KS B 1026 : 각캡너트
- (6) KS B 6242 : 와이어로프슬링
- (7) KS C 7528 : 교통 신호등 (LED )
- (8) KS D 0201 : 용융아연도금 시험방법
- (9) KS D 3502 : 열간압연형강의 모양 치수 및 무게
- (10) KS D 3503 : 일반구조용 압연강재
- (11) KS D 3504 : 철근콘크리트용 봉강
- (12) KS D 3514 : 와이어로프
- (13) KS D 8308 : 용융아연도금
- (14) KS D 9521 : 용융아연도금 작업표준
- (15) KS V 7030 : 선박용 아이볼트 볼이 턴버클

## 2.2. 재료

### 2.2.1. 자재

### 2.2.1.1 스마트 미세먼지신호등 시스템

#### (1) 시스템 구성

(가) 스마트 미세먼지신호등 시스템은 미세먼지 신호기와 부대장비 등으로 구성되어 있다.

#### (2) 시스템 규격 및 성능

(가) 방수구로 제작되어 있어 옥외에 설치하여야 한다.

(나) 무선통신의 안전성을 위해 미세먼지 신호등 윗면은 포맥스 재질로 되어야한다.

(다) 내부자재들은 보호를 위해 케이스를 사용하여야 하며 내함 케이스는 전원부케이스와 컨트롤부 케이스로 각각 나눠서 다른 케이스로 구성되어져야 한다.

### 2.2.1.2 신호등주(일반주)<sup>9)</sup>

(1) 구조용 강관은 KS D 3507 또는 동등 이상의 것을 사용하여야 한다.

### 2.2.1.3 후렌지

(1) 후렌지는 KS D 3507 또는 동등 이상의 것을 사용하여야 한다.

### 2.2.1.4 볼트 너트 와셔

(1) 볼트 너트 와셔는 KSB 1002, KSB 1012 또는 동등 이상의 것을 사용하여야 한다.

(2) 볼트 너트 와셔는 KSD 8308 용융아연도금에 따라 용융아연도금을 사용하여야 한다.

### 2.2.1.5 제조 및 가공

#### (1) 절 단

(가) 재료의 절단면은 요철 등이 없고 표면을 깨끗하게 드릴링 한다.

(나) 플랜지 절단은 자동 절단기를 사용하며 보강제는 샤퐁기로 절단하여야 하며 단부는 정확하고 평활하게 끝맺음을 하여야 한다.

---

9) 안산시(2019), 「2019년 상록구 구역 교차로 개선 전기공사 시방서」 재가공

## (2) 용 접

- (가) 모든 용접은 전기용접을 기준으로 하고 이에 대한 사양은 KS규정에 의하여 승인된 용접사양에 준한다.
- (나) 신호등주 부재는 가로 방향으로 이음 용접을 하여서는 안 된다.
- (다) 본체와 후렌지 및 보강제는 상호 용접에 의하여 견고하게 부착되어야 한다.
- (라) 접합 개소는 전기 용접으로 완전 연속 용접하고 용접개소를 줄여 강도저하가 없도록 하여야 하며 특히 자체하중 및 바람에 의한 변형이 없어야 한다.
- (마) 용접은 용접에 의한 비틀림이나 과대한 국부응력의 잔류를 극력 피하여야 하며 현장 용접은 될 수 있는 한 적게 하고 부득이 한 현장용접은 응력과 조합에 대해서 구속이 적은 개소에 설치하여야 한다.

### 2.2.1.6 구조 및 형상

- (1) 미세먼지 신호등주는 미관을 해칠 정도의 변형이 있어서는 안 된다.
- (2) 미세먼지 신호등주의 내외면에 유해한 흠 또는 갈라진 틈이 있어서는 안 된다.
- (3) 미세먼지 신호등주 본체 성형시는 변형이 없도록 강제 성형하여서는 아니되며 전장을 동일압으로 성형 완성하여야 한다.

### 2.2.1.7 맨 홀

- (1) 맨홀은 가능한 한 PC 재활용(AL, 재활용 뚜껑)을 사용하며 핸드홀 뚜껑의 로고는 관할 경찰청과 협의하여 제작한다.

### 2.2.1.8 신호등

- (1) 미세먼지 신호등 규격서에 의하여 제작된 제품으로 공인시험기관에서 합격한 제원이어야 한다.
- (2) 신호등은 다음의 성능을 가진 것으로 하여야 한다.
  - (가) 등화의 밝기는 낮에 150m앞쪽에서 식별할 수 있도록 한다.
  - (나) 등화의 빛의 발산각도는 사방으로 각각 45° 이상으로 하여야 한다.
  - (다) 태양광선 그 밖의 주위의 다른 빛에 의하여 헛갈리지 아니하도록

하여야 한다.

- (라) 함체 문 창의 재료는 폴리카보네이트로 하고 배면판은 알루미늄으로 하여야 하며 각 각 단일 제품으로 사출된 구조라야 한다.
- (마) 폴리카보네이트는 내열이 되고 자외선에 강하며 표면이 벗겨지거나 변색되어서는 아니 된다.
- (바) 외함부품 중 너트 등 특별한 부품을 제외하고는 금속사용을 제한하며 금속부품에 대하여는 반드시 방청처리를 하여야 한다.

#### 2.2.1.9 차광막

- (1) 차광막 크기 및 형상은 도면에 따른다.
- (2) 재질은 FRP를 사용하여야 한다.
- (3) 차광막 지주는 광명단 녹방지 2회후 지정색을 2회 도색한다.

#### 2.2.1.10 미세먼지신호등주 기초

- (1) 미세먼지 신호등주 기초의 크기 및 형상은 도면에 따른다.
- (2) 앵커는 용융아연도금한 제품을 사용하여야 한다.

#### 2.2.1.11 제어반 기초

- (1) 제어반 기초의 크기 및 형상은 도면에 따른다.
- (2) 제어기와 좌대 사이에는 방진처리 해야 한다.
- (3) 외관상 미려하게 하기 위하여 깨끗한 거푸집을 사용하고 안전표시 페인팅은 간격과 각도를 일정하게 하여 도시 미관을 고려하고 야간에 시인성을 제고 충돌사고를 사전에 예방할 수 있도록 한다.
- (4) 기초에 사용되는 앵커는 용융아연도금한 제품을 사용하여야 한다.

#### 2.2.1.12 배 관

- (1) 배관의 종류 및 규격은 도면에 따른다.
- (2) 배관의 접속은 기초부분에서 실시하며 접속개소는 수분이 침투되지 않도록 적절한 조치를 강구하여야 한다.

#### 2.2.1.13 도 장

- (1) 미세먼지 신호등주는 용융아연도금을 하여야 한다.

- (2) 도장은 KS M 5312의 1급에 적합한 조합페인트를 사용하여 2회를 칠하여야 한다.
- (3) 색상은 인접도로와 미관상 연계가 되도록 하고 발주자와 협의하여 선정한다.

## 2.2.2. 장비

- 2.2.2.1 방수구조로 제작되어 있어서 옥외에 설치하여야 한다.
- 2.2.2.2 미세먼지 농도수치와 예보등급에 따라 색상별 표현되어야 하며 시인성 향상을 위해 4면으로 표시부가 구성되어야 한다.
- 2.2.2.3 태양광에 의한 LED광원의 빛 간섭을 줄이기 위해 미세먼지농도 표시부는 차양갓 이 있어야 한다.
- 2.2.2.4 미세먼지신호등(기상전광판)의 주요 구성품의 교체 및 수리작업 등 사후관리의 편의성을 고려하여 함체는 외여닫이 형태로 2면 이 앞뒤로 열릴 수 있도록 제작하여야하며 앞뒤는 각각 시건장 치가 있어야 한다.
- 2.2.2.5 전기 및 통신 포설공사로 제품에 인입된 전기, 통신라인의 장애 발생 시 신속한 장애처리를 위하여 주 기동에는 점검구를 확보 하여야 한다.
- 2.2.2.6 무선통신의 안정성을 위해 미세먼지 윗면은 포맥스 재질로 되어 야 한다.
- 2.2.2.7 내부자재들은 보호를 위해 케이스를 사용하여야 하며 내함 케이스는 전원부 케이스와 컨트롤부 케이스로 각각 나눠서 다른 케이스로 구성되어져야 한다.

## 2.3. 시공

### 2.3.1. 시공일반

- 2.3.1.1 공사업자는 도면 및 설계설명서에 명시되지 않은 사항일지라도 시공상 필요한 사항 또는 관계법규에 규제되는 사항은 보완시공 하여야 한다.
- 2.3.1.2 모든 기기 및 자재는 KS표시품을 사용하여야 한다.

## 2.3.2. 배관 및 배선

- 2.3.2.1 배관 및 배선의 종류 및 규격은 설계도면 또는 공사설명서에 따른다.
- 2.3.2.2 배관 및 배선과 관련된 세부 사항은 배관공사 및 배선공사 설계설명서에 따른다.

## 2.3.3. 터파기 및 되메우기

- 2.3.3.1 도면에 따라 터파기를 시행한다.
- 2.3.3.2 흙 되메우기는 고운 흙으로 관로바닥에 5cm이상 두께로 하고 관로사이와 상단에는 10cm이상 두께로 채운 후 되메워야 하며 토사의 다짐을 철저히 하여 시공 후 지반침하가 발생치 않도록 하여야 한다.
- 2.3.3.3 터파기 시행전에 각 관련공종간 종합배관 매설계획을 검토 수립하여야 하며 기초 설치 위치에 타 매설물이 선시공되어 있을 경우 감리자와 보완대책을 협의한 후 시공토록 한다.

## 2.3.4. 미세먼지 신호등주 설치

- 2.3.4.1 미세먼지 신호등주 공사시 철주의 수직 수평을 정확히 맞추어 부착대가 일정한 각도가 되도록 철주 기초의 수직 수평을 확인한 후 설치하여야 한다.
- 2.3.4.2 미세먼지 신호등주 설치시 볼트구멍과 볼트가 충분한 접촉면을 갖도록 와셔 등을 사용하여야 한다.
- 2.3.4.3 미세먼지 신호등주는 부착대와의 연결부위에 구멍 등을 막아 유수의 유입이 없도록 하여야 한다.

## 2.3.5. 제어함 설치

- 2.3.5.1 제어함 설치시 기초에 앵커볼트 및 너트로 견고하게 지지하여야 한다.
- 2.3.5.2 우수 및 침수 시 시스템 안전을 위하여 누전차단기를 설치하여야 한다.

### 2.3.6. 접 지

- 2.3.6.1 모든 제어기의 외함은 제3종 접지공사를 해야 한다.
- 2.3.6.2 미세먼지 신호등주는 개별 제3종 접지공사를 하고 연접 접지해야 한다.
- 2.3.6.3 접지단자는 스프링와셔와 황동 볼트너트를 사용하여야 한다.
- 2.3.6.4 접지봉과 접지선의 연결은 접속 클램프를 사용하여야 한다.

### 2.3.7. 도 장

- 2.3.7.1 녹이나 부식이 발생할 우려가 있는 부분에는 방청도료를 칠하고 원색과 동일한 색상으로 재도장 하여야 한다.

## 2.4. 시험

### 2.4.1. 검 사

- 2.4.1.1 미세먼지 신호등주 및 제어반이 시공도의 위치에 정상적으로 견고하게 설치되어 있는지 검사하여야 한다.

### 2.4.2. 절연저항측정

- 2.4.2.1 저압전로의 절연저항은 전선상호간 전선과 대지간 개폐기 또는 과전류 차단기로 구분될 수 있는 전로마다 1M $\Omega$  이상이어야 한다.

### 2.4.3. 접지저항측정

- 2.4.3.1 접지저항값은 언제 시험하여도 소정의 저항값을 얻을 수 있어야 한다.

### 2.4.4. 작동시험

- 2.4.4.1 기구는 설치완료 후 작동시험을 하여 정상적으로 작동이 되어야 한다.
- 2.4.4.2 기구에 이상이 있을 경우에는 교체한 후 재시험을 하여야 한다.

## 3. 쓰레기종량제시스템

### 3.1. 일반사항

#### 3.1.1. 적용범위

쓰레기종량제시스템은 Web, GIS 기반의 통합 관리시스템은 차량이나 문전 수거관리시스템에서 수집된 배출원과 배출량에 대한 정보와 차량별 수거량(계근량) 정보를 처리장을 통하여 수집하여 저장/관리/분석하는 웹기반의 통합관리 설비로 인터넷을 통하여 배출량 정보를 공개하여 공유하도록 기반을 마련하고자 한다.

본 표준설계설명서는 쓰레기종량제시스템에 적용하는 것을 목적으로 한다.

#### 3.1.2. 용어의 정의

- 3.1.2.1 지리(지형공간)정보시스템(GIS, Geographic Information System)  
이란 지구상의 지리(지형 공간) 데이터를 분석, 가공해 교통·통신 등과 같은 지형 관련 분야에 활용할 수 있는 시스템을 말한다.

#### 3.1.3. 시스템 일반

##### 3.1.3.1 통신네트워크

- (1) 유선통신(Ethernet, RS-485 등) 및 무선통신(LPWA, LoRa, 5G 등)을 고려하여 시공한다.
- (2) 네트워크 보안시스템(방화벽, 정보통신망 침입 차단시스템, 바이러스 검색 등)을 고려하여 시공한다.

##### 3.1.3.2 방수처리 및 부식방지

- (1) 습도, 온도, CO<sub>2</sub> 환경 등으로 인한 설비의 부식 방지 및 방수처리된 제품을 사용하여 시공한다.

#### 3.1.4. 참조규정

##### 3.1.4.1 관련법

- (1) 폐기물관리법, 동법 시행령, 시행규칙
- (2) 계량에 관한 법률, 동법 시행령, 시행규칙

- (3) 전파법, 동법 시행령, 시행규칙
- (4) 전기통신사업법, 동법 시행령
- (5) 전기통신기본법, 동법 시행령
- (6) 정보통신공사업법, 동법 시행령, 시행규칙
- (7) 방송통신기자재 등의 적합성 평가에 관한 고시(국립전파연구원)

#### 3.1.4.2 기술기준

- (1) 전기통신설비의 기술기준에 관한 규칙
- (2) 무선설비규칙

3.1.4.3 이 표준설계설명서에 명시사항에도 불구하고 시공시에는 해당  
년월의 최신 관계법령, 규정에 준하여 시공한다.

## 3.2. 재료

### 3.2.1. 자재

#### 3.2.1.1 쓰레기종량제시스템

- (1) 시스템 구성
  - (가) RFID기반 쓰레기종량제시스템은 인식장비, 계량장비, 음식물류폐기물 보관장비, 자료관리 서버시스템 등이 필요하다.<sup>10)</sup>
- (2) 시스템 규격 및 성능
  - (가) 수거설비, 지자체 운용설비, 수거업체 관련 정보, 쓰레기 처리장 관련 설비 등의 상호 네트워크 연계요소를 고려한다.
  - (나) Web, GIS 기반의 통합 관리 설비를 고려한다.
  - (다) GIS를 활용한 공간적 통계분석이 가능하도록 기술적 요소(지역별 배출량, 시기, 계절 등)를 고려한다.

#### 3.2.1.2 RFID태그의 제작·등록·발급·배포

- (1) FID태그의 제작·등록·발급·배포 전 과정에서 태그의 인식오류 및 불량, 태그정보와 배출원 정보의 불일치, 중앙시스템 등록 오류, 사용자별 배포 오류 등이 발생하지 않도록 유의한다.

10) 환경부 자원순환국(2018), 「음식물류 폐기물 배출 및 수수료 등 종량제 시행지침」

- (2) 현장장비에 설정하는 RFID코드 데이터는 국가 표준인 17자리 체계 준수한다.

### 3.2.2. 장비

#### 3.2.2.1 쓰레기종량제시스템

- (1) 쓰레기종량제시스템에 인식장비, 계량장비, 음식물폐기물 보관장비, 자료관리 서버시스템 등이 들어있는 장비로 사용한다.
- (2) 쓰레기종량제시스템은 실외에 설치되는 장비이기 때문에 방수가 IP X5 기준 테스트를 완료한 장비이며, 저온(-20도에서 12시간 방치 후 판정기준 테스트) 및 고온(50도에서 12시간 방치 후 판정기준 테스트)에서 버티는 장비로 한다.
- (3) KC인증(무선기기형식등록, 전자파적합등록 등)을 받은 제품을 사용한다.
- (4) 쓰레기종량제시스템 투입구쪽은 야간 식별을 위해 LED 램프 등을 처리해야하며, 원거리에서도 상태 확인 기능을 있어야 한다.
- (5) 손 또는 이물질 등이 끼었을 시 다시 열림이 가능하며, 특정시간이 지난 후 기능·작동이 없을 경우 자동으로 닫히도록 한다.
- (6) 배출원, 배출정보, 상태정보(장비 장애정보 등) 송·수신 및 원격 관리 등의 한국환경공단 관련 기준을 준수한다.

### 3.3. 시공

#### 3.3.1. 시공일반

- 3.3.1.1 수거설비, 지자체 운용설비, 수거업체 관련 정보, 쓰레기 처리장 관련 설비 등의 상호 네트워크 연계요소를 고려한다.
- 3.3.1.2 Web, GIS 기반의 통합 관리 설비를 고려한다.
- 3.3.1.3 GIS를 활용한 공간적 통계분석이 가능하도록 기술적 요소(지역별 배출량, 시기, 계절 등)를 고려한다.
- 3.3.1.4 시스템 설비와의 데이터 연동 시 정보 유출 방지를 위한 보안을 고려한다.

### 3.3.2. 배관 및 배선

- 3.3.2.1 배관 및 배선의 종류 및 규격은 설계도면 또는 공사설명서에 따른다.
- 3.3.2.2 배관 및 배선과 관련된 세부 사항은 배관공사 및 배선공사 설계설명서에 따른다.

### 3.3.3. 쓰레기종량제시스템

- 3.3.3.1 쓰레기종량제시스템은 설치 위치는 공사감독자에게 승인을 받아 정해진 위치에 설치한다.
- 3.3.3.2 바닥에 앙카볼트로 고정하고, 쓰레기종량제시스템을 위치시킨다.
- 3.3.3.3 쓰레기종량제시스템은 무게로 금액을 측정하는 시스템이기 때문에 수평을 잘 맞춰서 설치한다.
- 3.3.3.4 쓰레기종량제시스템의 통신설비들은 비용 정산이 진행되기 때문에 주의깊게 연결한다.

### 3.3.4. 중앙시스템 연계<sup>11)</sup>

- 3.3.4.1 한국환경공단의 중앙시스템 미들웨어 인터페이스 준수한다.
- 3.3.4.2 한국환경공단의 현장장비 원격관리 기술표준 준수한다.
- 3.3.4.3 한국환경공단의 현장장비 장비고유번호(일련번호) 표준 준수한다.
- 3.3.4.4 한국환경공단 중앙시스템과의 배출원 및 배출정보 통신 기준 준수한다.
- 3.3.4.5 한국환경공단 중앙시스템에 사용자별 정보, 현장장비 정보, RFID 태그 정보(DB파일 형태)의 등록 및 연계를 한다.
- 3.3.4.6 현장장비 메모리는 사용자(배출원) 및 RFID태그 정보(UID) 등 전체 정보 및 여유분을 고려하여 충분한 저장용량 확보한다.
  - (1) 배출원 정보는 해당 적용범위 전체 세대수 및 등록·배포된 RFID 태그 UID 전체 및 여유분을 수용할 수 있는 충분한 용량 확보한다.
  - (2) 배출정보(종량, 과금정보 등)는 현장장비 장애 및 통신오류 발생 시 저장 후 추후 데이터 전송을 위해 충분한 기간 동안 저장용량 확보 한다.

11) 군산시청(2013), 「공동주택(아파트) 음식물류 폐기물 종량제 RFID기반 개별계량장비 구입 및 설치사업 과업지시서」

3.3.4.7 기타 중앙시스템과 현장장비의 원활한 연계를 위해 한국환경공단이 정한 사항의 준수한다.

## 3.4. 시험

### 3.4.1. 검사

3.4.1.1 시험 및 검사는 설계도서 및 공사설계설명서에 따르고 감독자의 승인을 받아 시행한다.

3.4.1.2 설계설명서에 기재되어 있는 않은 사항에 대해서는 협의하여 진행한다.

3.4.1.3 시험 및 검사에 대하여 필요한 경우 입회검사를 실시할 수 있다.

### 3.4.2. 시공 상태 확인

3.4.2.1 설치위치가 설계도면과 일치하는 위치에 설치되었는지 확인한다.

3.4.2.2 각 장비가 외부의 충격에도 흔들리지 않도록 견고하게 설치되었는지 확인한다.

### 3.4.3. 작동시험

3.4.3.1 설치 및 결선이 완료된 후 Install Manual에 따른 시운전을 실시한다.

3.4.3.2 시운전은 단위 장비별 성능을 점검하고, 전체 설비 점검의 순서로 진행한다.

3.4.3.3 모든 기자재의 성능은 각 기기 상호간 시스템 연동 및 종합 성능발휘로 관련 시스템의 기능 수행을 완전히 보장하여야 한다.

### 3.4.4. 운영 및 유지보수

3.4.4.1 시스템 설치 후 설비운영과 유지보수의 안정화를 위해 기술지원 요청 시 기술 인력을 지원할 수 있다.

3.4.4.2 시스템의 확장 및 기 설치된 시스템과 연동시 호환성을 고려하여야 한다.

## V. 정보통신 관로 및 배관공사

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



# 1. 가설공사

## 1.1. 공사용 가설공급시설

당해 공사의 필요한 시설을 합리적으로 수행할 수 있도록 하기 위해 공인 받은 기존시설에 접속하고, 자재 및 공법은 전문용역업체의 지침에 따르거나 전문용역업체에 의뢰한다. 각종시설은 공사시행에 방해되지 않도록 배치하고 필요에 따라 재배치한다.

## 1.2. 현장보안 및 표지판

### 1.2.1. 현장보안

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

### 1.2.2. 공사표지판

수급인은 건설산업기본법 제42조 규정에 의하여 건설공사 현황의 표지를 설치하여야 한다.

### 1.2.3. 가설사무실

#### 1.2.3.1 공사감독자의 현장사무소

건설기술 진흥법 시행령 제60조에 의한 공사감독자 수가 상주근무할 수 있는 바닥면적이 충분히 확보되어야 하고, 근무자 각각의 책상과 의자가 준비되어야 한다.

#### 1.2.3.2 수급인의 현장사무소

1.2.3.3 실내마감, 가구 및 냉·난방 시설을 갖추고 현장관리직원 사무실을 갖추어야 한다. 근무인원수를 감안한 책상 및 의자와 공정관리 등에 소요되는 비품을 갖추어야 한다.

- 1.2.3.4 공정표 및 기타 자료를 부착할 수 있는 상황판과 승인받은 견본을 보관할 수 있는 선반을 마련하여야 한다.
- 1.2.3.5 전기공급시설, 통신시설, 화재예방시설, 기타보안 및 안전방재 시설을 설치하여야 한다.

### 1.3. 가설시설물의 철거

- 1.3.1.1 임시시설물은 준공 전에 현장에서 철거하여야 한다.
- 1.3.1.2 기초구체콘크리트 및 지중에 매설물은 충분한 깊이까지 제거하여야 한다.
- 1.3.1.3 임시공급시설의 설치 또는 사용으로 입은 손상을 청소하고 보수해야 하며, 영구시설물은 명시된 상태로 복구할 수 있다.

## 2. 토공사(일반사항)

### 2.1. 일반사항

#### 2.1.1. 관련시방절

이 설계설명서(시방서)에 명시되지 않은 사항은 (국토교통부 표준 설계설명서(시방서)) 중 토공사의 해당사항에 따라야 한다.

#### 2.1.2. 범위

본 설계설명서(시방서)는 정보통신공사의 기초 및 관로의 터파기, 되메우기 등에 관하여 적용한다.

#### 2.1.3. 한국산업규격(KS IEC)

2.1.3.1 KS F 2312 흙의 다짐 시험방법

2.1.3.2 KS F 2306 흙의 함수비 시험방법

### 2.2. 자재

이 설계설명서(시방서)에 명시되지 않은 사항은 (국토교통부 표준설계 설명서(시방서)) 건축공사표준설계설명서(시방서) 중 해당사항에 따른다.

#### 2.2.1. 되 메우기 자재

2.2.1.1 되메우기 및 성토의 자재는 공사설계설명서(시방서)에 따르며, 공사설계설명서(시방서)에 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 자재 및 다짐방법은 공사설계설명서(시방서)에 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 공사설계설명서(시방서)에 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.
- (5) 지하매설물 보호 및 복구
- (6) 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.

- (7) 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.
- (8) 만일, 매설물에 이상이 발생하였을 때에는 즉시 담당원에게 연락하고, 조속히 보수하거나 감리자가 지시하는 사항에 대하여 적극 협력하여야 한다.
- (9) 특히 가스관, 수도관, 하수도관 등의 사고에서 2차 피해의 우려가 있을 때에는 시공자는 조속히 교통의 차단, 통행자, 인근주민의 대피유도, 부근의 화기금지 등 필요한 조치를 강구함과 동시에 담당원, 경찰서, 소방서 등의 유관기관 관계자에게 연락하여야 한다.

### 2.3.3. 관련사항

2.3.3.1 시공시 다음 관련사항을 고려하여야 하고 적절한 공사비가 반영되어야 한다.

- (1) 매설물의 수시점검 및 수리에 필요한 노면 복구판의 철거, 복구 및 점검용 발판의 설치
- (2) 수도관의 절곡부, 분기부의 보강
- (3) 각종 지하매설물 주변 굴착은 인력파기를 원칙으로 한다.
- (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 방지할 수 있다.

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 공사설계설명서(시방서)에 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 되메움 시기는 흙의 반입방법, 다짐방법, 콘크리트강도 등을 고려하여 구조물에 손상이 없도록 결정한다.

2.3.6.2 되메우기에 앞서 구조체에 붙어 있는 거푸집 등은 완전히 제거한다.

2.3.6.3 되메우기 흙의 자재는 공사설계설명서(시방서)에 따른다. 공사설계설명서(시방서)에 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 공사설계설명서(시방서)에서 요구하는 다짐밀도로 다진다. 다짐밀도의 규정 또는 공사설계설명서(시방서)에 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 자재 및 다짐방법은 공사설계설명서(시방서)에 따른다.
- 2.3.6.8 성토의 자재는 공사설계설명서(시방서)에 따른다. 공사설계설명서(시방서)에 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 자재로 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.
  - (가) 넓은 수평구역 : 메우기 또는 되메우기 100 m<sup>2</sup>마다 1회
  - (나) 한정된 구역 : 메우기, 되메우기의 각 층마다 1회
- (2) 실내시험은 KS F 2312(흙의 다짐 시험 방법)에 따라 다짐시험을 실시할 수 있다. 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 실시할 수 있다. 공사감독자는 메우기와 되메우기 자재의 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 보수할 수 있다.
- (3) 흙 시료는 공사감독자가 요구하는 대로 일정한 위치에서 채취해서 제공할 수 있다.

## 3. 통신인입 관로

### 3.1. 일반사항

#### 3.1.1. 적용범위

본 표준설계설명서(시방서)는 정보통신공사의 옥외관로공사에 적용한다.

#### 3.1.2. 관련시방절

이 공사와 관련이 있는 사항중 이 설계설명서(시방서)에서 언급된 것 이외의 사항은 다음 설계설명서(시방서)의 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 설계설명서(시방서)에 명시되어 있는 범위 내에서 이 설계설명서(시방서)의 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)

3.1.4.4 KS C 8431 경질폴리염화비닐전선관

3.1.4.5 KS C 8433 커플링(경질 비닐 전선관용)

3.1.4.6 KS C 8434 커넥터(경질 비닐 전선관용)

3.1.4.7 KS C 8454 합성수지제 횡(가요) 전선관

- 3.1.4.8 KS C 8455 파상형 경질 폴리에틸렌 전선관
- 3.1.4.9 KS C 8456 합성수지제 횡(가요) 전선관용 부속품
- 3.1.4.10 KS D 6021 상하수도·전기·통신용 맨홀 뚜껑 및 틀
- 3.1.4.11 KS M 3413 발포 중심층을 갖는 공압층 염화비닐관
- 3.1.4.12 KS M 6020 유성도료
- 3.1.4.13 KS M 6030 방청도료

## 3.2. 자 재

### 3.2.1. 배관

관로의 종류 및 크기는 설계도면 및 공사설계설명서(시방서)에 따른다.

### 3.2.2. 통신인입 맨홀

3.2.2.1 맨홀 규격 및 철근배근은 설계도면 및 공사설계설명서(시방서)에 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 공사설계설명서(시방서)에 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>12)</sup>

3.3.1.1 국선의 인입배관은 국선의 수용 및 교체, 증설이 용이하게 시공

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

될 수 있는 구조로서 다음과 같이 설치되어야 한다.

3.3.1.2 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

3.3.1.3 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>13)</sup>

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

3.3.2.2 수용케이블 조수는 “계획케이블조수×환경배율”로 적용한다.

3.3.2.3 계획케이블 조수

[표 5-1] 계획케이블 주소

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×취터케이블공급배율÷1,200 3. 종국용량 10,000회선 이상 국소 가. 특별시, 광역시, 인구과밀지역 =종국용량×취터케이블공급배율÷2,700 나. 인구과밀지역을 제외한 중소도시 =종국용량×취터케이블공급배율÷2,400 다. 군이하 지역 =종국용량×취터케이블공급배율÷1,500	1. 종국용량은 15년 후의 예상수요수로 한다. 2. 신규서비스계획 또는 선로유지보수 등에 필요한 관로의 수요 발생은 계획케이블조수 산출시에 추가 반영한다.
중계 및 시외케이블 과 기타수요	장기계획에 의해 적용	3. 취터케이블 공급배율은 일반적으로 1.43을 적용한다.

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

### 3.3.2.4 환경배율

[표 5-2] 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, 지하상가, 지하에 설치하는 주차장 및 공동구로 지정된 구간으로서 영구시설물 등 때문에 장래 증설이 극히 어려운 구간	2

3.3.2.5 예비관 공수는 다음 표와 같이 산출한다.

[표 5-3] 예비관 공수

수용케이블 조수	예비관 공수
10이상 100이하	1
110이상 200이하	2
210이상	3

### 3.3.3. 지하관로의 관경<sup>14)</sup>

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

[표 5-4] 광섬유케이블 보호관의 관로 관경

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

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

### 3.3.4. 관로 등의 매설기준<sup>15)</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.
- 3.3.4.3 차도 : 1.0m 이상
- 3.3.4.4 보도 및 자전거도로 : 0.6m 이상
- 3.3.4.5 철도·고속도로 횡단구간 등 특수한 구간 : 1.5m 이상
- 3.3.4.6 관로 상단부와 지면사이에는 관로보호용 경고테이프를 관로 매설경로에 따라 매설하여야 한다.
- 3.3.4.7 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.
- 3.3.4.8 맨홀 또는 핸드홀간에 매설하는 관로는 케이블 견인에 지장을 주지 아니하는 곡률을 유지하는 등 직진성을 유지하여야 한다.

### 3.3.5. 지중통신선<sup>16)</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, 전기용품 안전관리법에 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 직류전선

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

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

에 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>17)</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 차량 출입과 작업이 용이한 위치에 설치하여야 한다.
- 3.3.6.3 맨홀 또는 핸드홀에는 주변 실수요자용 통신케이블을 분기할 수 있는 인입 관로 및 접지시설 등을 설치하여야 한다.
- 3.3.6.4 맨홀 또는 핸드홀 간의 거리는 246m 이내로 하여야 한다. 다만, 교량·터널 등 특수구간의 경우와 광케이블 등 특수한 통신케이블만 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 철재류는 부식방지 처리가 된 제품이거나 부식이 되지 않는 제품을 사용한다.

---

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

## 4. 금속전선관

### 4.1. 일반사항

#### 4.1.1. 관련시방절

이 공사와 관련이 있는 사항중 이 설계설명서(시방서)에서 언급된 것 이외의 사항은 다음 설계설명서(시방서)의 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)

4.1.2.2 KS C IEC 60614-1 저압 전기설비

4.1.2.3 KS C 8401 강제 전선관

4.1.2.4 KS C 8438 금속제 전선관류의 부속품 통칙

4.1.2.5 KS C 8460 금속제 전선관용 부속품

4.1.2.6 KS C 8461 노출배관용 부속품(전선관용)

4.1.2.7 KS D 8304 전기 아연 도금

4.1.2.8 KS D 8308 용융 아연 도금

4.1.2.9 KS M 6030 방청도료

4.1.2.10 KS M 6020 유성도료

### 4.2. 자재

#### 4.2.1. 금속전선관

4.2.1.1 전선관 및 부속품

4.2.1.2 전선관은 KS C 8401에 적합한 후강전선관을 사용하여야 한다.

4.2.1.3 전선관용 부속품은 KS C 8460에 적합한 후강전선관 규격을 사용하여야 한다.

- 4.2.1.4 금속제 및 황동 또는 동으로 견고하게 제작한 것을 사용한다.
- 4.2.1.5 관의 두께는 콘크리트에 매입할 경우는 1.2mm 이상, 그 밖의 경우는 1.0mm 이상으로 한다. 다만 이음매가 없는 길이 4m 이하의 것을 건조한 노출 장소에 사용하는 경우는 0.5mm 까지로 감할 수 있다.
- 4.2.1.6 관의 끝부분 및 내면은 전선의 피복이 손상이 가지 않도록 매끈한 것을 사용한다.
- 4.2.1.7 관의 굵기는 설계도면에 의한다.
- 4.2.1.8 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>18)</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 30 m를 초과하는 경우에는 폴박스를 설치하여야 한다.
- 4.3.1.7 배관의 1구간에 있어서 굴곡개소는 3개소 이내이어야 하며, 1개

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

소의 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 캐비닛 접속부분의 양끝은 견고하게 조인다. 다만, 부싱 등으로 견고하게 부착할 경우에는 록크너트를 생략할 수 있다.
- 4.3.2.3 박스나 캐비닛은 노크아웃의 지름이 금속관의 지름보다 큰 경우, 박스나 캐비닛의 내·외·양측에 링 리듀서(Ring Reducer)를 사용한다.
- 4.3.2.4 박스나 캐비닛이 에나멜 등의 절연성 도료를 칠한 것 일 때는 접속부분의 도료를 완전히 제거한 후에 록크너트로 조이고 관과 박스 또는 캐비닛과 전기적 접속을 완전하게 한다. 다만, 본드가 있는 경우는 그러하지 아니한다.
- 4.3.2.5 금속관에 사용하는 금속관, 박스 기타 이와 유사한 것은 적당한 방법으로 조영재 등에 확실하게 지지하여야 한다. 다만, 점검할 수 있는 경우는 예외로 한다.
- 4.3.2.6 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 시설 장소에 따라 다음 각 호에 의하여 시설한다.
- 4.3.3.2 관이 끝 부분에는 부싱을 사용한다.
- 4.3.3.3 옥외에서 수평배관이 말단에는 터미널 캡 또는 엔트런스 캡을 사용한다.
- 4.3.3.4 옥외에서 수직배관의 상단에는 엔트런스 캡을 사용한다.

#### 4.3.3.5 콘크리트 매입 배관시의 유의사항

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

#### 4.3.4. 노출배관

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

#### 4.3.5. 배관용 박스 및 보강대

- 4.3.5.1 배관용 박스의 설치높이는 설계도면에 따른다.
- 4.3.5.2 배관용 박스의 전선관 입출방향 및 수량은 설계도면과 공사설계설명서(시방서)에 따른다.

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

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

#### 4.3.6. 접지

4.3.6.1 금속관 배관의 접지공사는 설계도서에 의한다.

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

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

4.3.6.4 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.

#### 4.3.7. 현장 품질관리

4.3.7.1 시공상태 확인

4.3.7.2 계약상대자는 아래 항목에 대하여 감리원의 확인을 받아야 한다.

4.3.7.3 시공상태 확인 항목

(1) 전선관 고정 및 굴곡상태

(2) 전선관 접속상태

(3) 관단 처리 및 접지상태

(4) 감리원 확인을 받는 시기는 아래에 의한다.

(가) 콘크리트 매입 전선관인 경우 : 콘크리트 타설 전에 확인을 받은 후 콘크리트 타설이 이루어지도록 하여야 한다.

(나) 노출배관인 경우 : 배관공사 완료 후

## 5. 합성수지전선관

### 5.1. 일반사항

#### 5.1.1. 관련시방절

이 공사와 관련이 있는 사항중 이 설계설명서(시방서)에서 언급된 것 이외의 사항은 다음 설계설명서(시방서)의 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)

5.1.2.2 KS C 8431 경질 비닐 전선관

5.1.2.3 KS C 8433 커플링(경질 비닐 전선관용)

5.1.2.4 KS C 8434 커넥터(경질 비닐 전선관용)

5.1.2.5 KS C 8437 경질 비닐 전선관용 부속품 통척

5.1.2.6 KS C 8454 합성수지제 횡(가요) 전선관

5.1.2.7 KS C 8456 합성수지제 횡(가요) 전선관용 부속품

#### 5.1.3. 제출물

수급인은 총척의 제출물 규정에 따라 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

5.1.3.1 자재 공급 전 제출물

5.1.3.2 견본

5.1.3.3 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.

5.1.4.2 주요부분의 배관상세도

5.1.4.3 플박스, 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) 커넥터 (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 한 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
- 5.2.1.7 CD관의 관축에 대하여 직각으로 절단하였을 때 단면이 원형이어야 한다.
- 5.2.1.8 CD관의 내면은 매끈하고, 전선 피복을 손상시킬 만한 결함이 없어야 한다.
- 5.2.1.9 합성수지제 가요전선관(CD관)의 부속품
- 5.2.1.10 배관과 연결 시 이탈되지 않도록 잠금장치가 되어 있어야 한다.

## 5.3. 시공

### 5.3.1. 합성수지관 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.
- (2) 합성수지관 배선의 배관 및 박스는 다음의 기준에 의해 시공한다.
  - (가) 합성수지관을 노출로 설치하는 경우에는 주위의 온도변화에 의한 신축재해 방지를 위하여 신축방지장치를 설치한다.
  - (나) 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.
  - (다) 콘크리트 내에 매설하는 배관은 가능한 한 철근을 따라가면서 배관하고 벽내에서는 가능한 한 수직배관으로 하며 수평배관을 피하도록 한다.
- (3) 합성수지관의 끝 부분은 매끈하게 하여 전선의 피복이 손상될 우려가 없는 것으로 한다.
- (4) 관 및 부속품의 연결과 지지
  - (가) 합성수지관 상호 또는 합성수지관과 기타 부속품과의 연결이나 지지는 견고하게, 그리고 건축 구조물에 확실하게 지지한다.
  - (나) 합성수지관을 새들 등으로 지지하는 경우는 그 지지점간의 거리를 1.5m이하로 하고 그 지지점은 관의 끝, 관과 박스의 접속점 및 관 상호 접속점에서 가까운 곳에 시설하여야 한다.

- (다) 합성수지관 상호 및 관과 박스는 접속 시에 삽입하는 깊이를 관 바깥지름의 1.2배(접착제를 사용할 경우는 0.8배) 이상으로 하고 삽입접속으로 견고하게 접속하여야 한다.
  - (라) 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) 관 단에서의 전선의 보호
- 합성수지관 배선에 사용하는 경질비닐관의 끝 부분에는 전선의 인입 또는 교체시에 전선의 피복이 손상되지 않도록 시설한다.
- (6) 콘크리트 매입 배관시의 유의사항<sup>19)</sup>
- (가) 콘크리트 내에 매입되는 배관은 결속선으로 철근 등에 고정하여 콘크리트 타설 시 움직이지 않도록 한다.
  - (나) 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.
  - (다) 전선관은 상부와 하부 철근 중간에 위치하도록 설치하여야 하며, 전선관 설치시 철근과 철근을 결속한 결속선을 끊거나, 철근받침을 제거하여서는 안된다.
  - (라) 2개 이상의 전선관을 콘크리트 구조 부속재에 설치할 경우에는 서로의 간격을 최소 25mm 이상으로 분리한다.
  - (마) 전선관을 수평으로 배열할 경우에는 30mm 이상의 이격거리를 주어야 한다.
  - (바) 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.
- (7) 노출배관
- 노출배관 시 1.5m 이내마다 전선관을 고정하여야 한다. 다만, 관과

19) 건축 관련 설계설명서(시방서), 기술기준 검토 필요

박스와의 접속점에는 0.3m 이내에서 전선관을 고정하여야 한다.

(8) 전선

합성수지관내에는 전선에 접속점이 없도록 한다.

(9) 접지

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>20)</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.
- (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 우

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

려가 있으므로 철근의 복근 부위를 피하여 교차배관 하여야 한다. 교차되는 전선관은 보생 등으로 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 지지 결속이 이루어지도록 하여야 한다.
- (13) 결속선은 0.9 ~ 1.2 mm 바인드선을 사용하여야 한다.
- (14) 배관공사시 주의사항
  - (가) 중량물의 압력 또는 현저한 기계적 충격을 받지 않도록 시설하여야 한다.
  - (나) 슬래브 강도를 저하시키는 집중배관은 하지 않아야 한다.
  - (다) 관을 구부릴 경우, 관을 심하게 변경시키지 않아야 한다.
  - (라) 철근 용접시 불꽃으로 배관재를 변형 및 손상으로 인한 하자 발생 우려가 있으므로 철근 작업 완료 후에 배관하여야 한다.
  - (마) 옹벽 내 매입박스에 다수의 배관재가 접속될 경우 콘크리트 타설 시 박스와 배관이 분리되고 묶음배관으로 콘크리트 충전 불량일 없도록 배관시 관과의 상호 이격거기를 30mm 이상 유지하며 배관에 장력이 가해지지 않도록 여유 있게 배관하여야 한다.
  - (바) 슬래브 콘크리트가 완료된 부위에서 작업자가 불을 피울 경우 배관재의 변형이 올 수 있으므로 이를 금지하여야 한다.
  - (사) 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.
  - (아) 콘크리트 타설 시 박스 주위나 집중배관 부분은 콘크리트를 먼저 타설하여 전선관을 보호함이 바람직하다.
- (15) 합성수지제 가요전선관(CD관)의 구조
  - (가) CD관의 관축에 대하여 직각으로 절단하였을 때 단면이 원형이어야 한다.
  - (나) 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 표준설계설명서(시방서)에서 언급된 것 이외의 사항은 다음 표준설계설명서(시방서)의 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)

6.1.2.2 KS C 8422 금속제 가요전선관

6.1.2.3 KS C 8459 금속제 가요전선관용 부속품

#### 6.1.3. 제출물

수급인은 총칙의 제출물 규정에 따라 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

## 6.2. 자재

### 6.2.1. 금속제 가요전선관

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

6.2.1.2 이중 천정인 경우 천정 슬래브에 위치한 박스와 통신설비와의 연결전선관

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

(2) 커플링, 커넥터, 절연붓싱 : KS C 8459의 제1종 금속제 가요전선관 부속품

6.2.1.3 기계실, 공조실 등에 설치된 전동기와 금속제 전선관 말단 부분의 연결 전선관

- (1) 전선관 : KS C 8422의 제2종 금속제 가요전선관 방수형
- (2) 커플링, 커넥터, 절연붓싱 : KS C 8459의 제2종 금속제 가요전선관 부속품(커넥터도 나사조임형의 방수형으로 한다.)

## 6.3. 시공

### 6.3.1. 배관

- 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.
- 6.3.1.5 노출장소 또는 점검 가능한 은폐장소에서 관을 시설하고 제거하는 것이 자유로운 경우에는 곡률반경을 2종 금속제 가요 전선관 안지름의 3배 이상으로 한다.
- 6.3.1.6 노출장소 또는 점검 가능한 은폐장소에서 관을 시설하고 제거하는 것이 부자유하거나 또는 점검이 불가능할 경우에는 곡률 반지름을 2종 금속제 가요전선 관경의 6배 이상으로 한다.
- 6.3.1.7 1종 금속제 가요 전선관을 구부릴 경우의 곡률 반지름은 관 안지름의 6배 이상으로 한다.
- 6.3.1.8 샤프벤드(sharpbend)는 사용하지 않는다.

### 6.3.2. 금속제 가요전선관의 설치<sup>21)</sup>

- 6.3.2.1 금속제 가요전선관 및 그 부속품은 기계적, 전기적으로 완전하게 연결하고 또한 적당한 방법으로 건축구조물 등에 확실하게

---

21) 내선규정 2235-6

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.

[표 5-5] 지지점간의 거리 비교

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

#### 6.3.3. 아웃렛 박스류의 설치

아웃렛 박스류의 설치는 관로 및 배관공사의 박스 및 박스커버 공사의 규정에 따라 시설한다.

#### 6.3.4. 플박스 및 접속함의 부착

플박스 및 접속함의 부착은 관로 및 배관공사의 플박스 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 설계설명서(시방서)에서 언급된 것 이외의 사항은 다음 설계설명서(시방서)의 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)

##### 7.1.2.2 KS D 0201 용융 아연 도금 시험방법

##### 7.1.2.3 KS D 3503 일반 구조용 압연 강재

##### 7.1.2.4 KS D 6759 알루미늄 및 알루미늄 합금 압출 형재

##### 7.1.2.5 KS D 8301 알루미늄 및 알루미늄 합금의 양극 산화 피막

##### 7.1.2.6 KS D 8308 용융 아연 도금

#### 7.1.3. 제출물

수급인은 총칙의 제출물 규정에 따라 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

##### 7.1.3.1 자재 공급 전 제출물

##### 7.1.3.2 제품자료

케이블 트레이 및 부속품 재질, 치수, 형태 등 제반사항과 기술자료 및 설치 지침서

##### 7.1.3.3 시험성적서

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

##### 7.1.3.4 시공상태 확인서

시공상태 확인규정에 의해 확인을 받도록 되어 있는 항목에 대

하여 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

(4) 재질 및 두께

(5) 철재 용융아연도금 트레이

(가) 케이블 트레이 제작 후 KS D 8308에 의하여 용융 아연도금을 실시하여야 한다.

(나) 단, 볼트 및 너트는 제작자 자체 규격으로 하되 녹이 쓸지 않는 재질을 사용하여야 한다.

(6) 알루미늄 트레이

(가) 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.

7.2.1.2 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.

7.2.1.3 트레이의 규격은 설계 도면에 따른다.

## 7.2.2. 케이블트레이 및 부속재 선정

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

## 7.2.3. 품질관리

### 7.2.3.1 자재 품질관리

### 7.2.3.2 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.

### 7.2.3.3 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.

## 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

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

### 7.3.4. 케이블트레이 시공

- (1) 트레이의 현장 가공시 용접 및 열가공은 되도록 피해야 하며 커넥터, 볼트, 너트, 크램프 등을 사용하여 기계적 및 전기적으로 완전하게 결합시켜야 한다.
- (2) 트레이가 마루 또는 벽을 관통하는 경우에는 관통 부분에서 트레이를 접속해서는 안 된다.
- (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.
- (4) 트레이는 아연도금 또는 녹이 쓸지 않는 볼트와 너트로 고정하여야 한다.
- (5) 트레이 몸체간 연결 부분 양쪽에는 접지띠로 연결하여 전기적으로 완전하게 접속하여야 한다.
- (6) 케이블이 직접 외부로부터 손상될 우려가 있는 곳에 트레이를 시설할 경우에는 방호 커버를 설치한다.

- (7) 트레이가 천정 또는 벽면에 설치될 경우에 그 지지는 자체 중량과 수용되는 케이블의 중량에 충분히 견디도록 행거와 벽 자체 브래킷을 선정한다.
- (8) 케이블 트레이는 전력용, 제어 및 정보통신 케이블용으로 구분하여 시설하며, 전력용 케이블 트레이에는 제어용 및 정보통신용 케이블을 함께 배선하지 못한다.
- (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

- (1) 트레이가 소방법이 정하는 방화 구획을 통과하는 경우에는 방화 구획 부분의 트레이 내부에는 불연성의 물질로 차폐하여야 한다.

#### 7.3.6. 완전한 계통의 구성

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

#### 7.3.7. 케이블 트레이의 설치

- (1) 케이블 트레이의 설치는 케이블을 설치하기 전에 완료하여야 한다.

#### 7.3.8. 지지대

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

#### 7.3.9. 덮개

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

#### 7.3.10. 접지

- (1) 접지 저항값은 100Ω 이하로 하여야 한다.

## 8. 덕트 공사

### 8.1. 일반사항

#### 8.1.1. 적용범위

이 설계설명서(시방서)는 정보통신설비의 금속덕트공사에 적용한다.

#### 8.1.2. 설치기준<sup>22)</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 이 내가 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)

8.1.3.2 KS D 3602 강제갑판

#### 8.1.4. 제출물

8.1.4.1 다음 사항을 제출한다.

8.1.4.2 도금 관련 시험성적서 등

8.1.4.3 시공 상세도면

(1) 상세 도면은 해당 공정에 따라 감독자가 요청 또는 정밀 시공이 필요한 부분에 한하여 작성한다.

---

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

### 8.1.5. 보관 및 취급

- (1) 자재 및 부속품은 적재 틀과 보관대를 설치하여 규격별로 분리 보관하며, 부식·변질되지 않도록 보관 및 취급한다.
- (2) 적재 보관 시 무리한 쌓음, 겹쳐 놓기는 피하여 흠이나, 뒤틀림이 생기지 않도록 한다.
- (3) 현장에서 던지거나 낙하로 인하여 변형되지 않도록 주의한다.
- (4) 운반 시 제품에 손상이 없도록 견고하게 품목별로 포장한다.

## 8.2. 자재

### 8.2.1. 일반사항

- (1) 덕트의 종류와 크기는 설계도에 따른다.

### 8.2.2. 재질 및 두께

- (1) 제작에 사용되는 강판은 KS 해당 규격에 적합한 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용한다.
- (2) 덕트의 안쪽면 및 외면은 방청을 위하여 도금 또는 도장을 해야 하며, KS D 3602 강제갑판(SDP3<sup>23)</sup>)에 적합한 것은 제외한다.
- (3) 부속자재 지지금구류는 행거에 사용되는 인서트, 행거볼트, U채널 및 세트앵커의 규격 및 재질은 설계도면에 의한다.
- (4) 덕트의 판 두께는 아래의 표에서 정한 값 이상이어야 한다.
- (5) 부속품의 판 두께는 1.6 mm 이상이어야 한다.

[표 5-6] 덕트의 판 두께

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

23) KS기호. S-Steel, D-Declle, P-Plate

## 8.3. 시공

### 8.3.1. 일반사항<sup>24)</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 7.5 m 이내가 되도록 하여야 한다. 다만, 직선관로로서 선로작업에 지장이 없는 경우에는 간격을 12.5 m 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 150 cm의 간격으로 설치하여야 한다. 다만, 선로용 배관을 따로 설치하는 경우에는 그러하지 않는다.
- 8.3.1.7 덕트의 내부에는 유지·보수 작업용 조명 또는 전기콘센트가 설치되어야 한다. 다만, 바닥 덕트의 경우에는 그러하지 않는다.

### 8.3.2. 매설방법

- 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

- (1) 접지 저항값은 100Ω 이하로 하여야 한다.

---

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

## 9. 박스 및 박스 커버

### 9.1. 일반사항

#### 9.1.1. 적용범위

이 설계설명서(시방서)는 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)
- 9.1.2.2 KS C 8436 합성 수지제 박스 및 커버
- 9.1.2.3 KS C 8437 경질 비닐 전선관용 부속품
- 9.1.2.4 KS C 8438 금속제 전선관류의 부속품 통칙
- 9.1.2.5 KS C 8458 금속제 박스 및 커버(전선관용)
- 9.1.2.6 KS M 6030 방청도료
- 9.1.2.7 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 아울렛 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.
  - (가) 천장슬래브 매입 전선관 3개까지 입출시 : 콘크리트 8각
  - (나) 천정슬래브 매입 전선관 4개 이상 입출시 : 콘크리트 4각
  - (다) 천정슬래브 매입 전선관 2개 동일방향 입출시 : 콘크리트 4각
  - (라) 벽체 매입시 : 아울렛 4각(말단용은 스위치 1개용)
  - (마) 벽체매입 동일방향 3분기 입출시: 스위치 2개용
  - (바) 박스 철거버는 건축 마감면에 일치시켜야 한다.

### 9.3.2. 공통사항

- (1) 아울렛 박스류의 설치
- (2) 박스는 충분한 용량을 가지는 것을 선정한다.
- (3) 벽식 구조체에 매입되는 각종 박스류 설치시 보강철물을 제작하여 철근 및 거푸집에 견고하게 고정하고 거푸집 해체 후 보강철물이 노출되지 않는 구조로 시공한다.
- (4) 벽 내부에 단열재(두께 30mm 이상)를 설치하는 부분은 연결박스를 설치하여야 한다.
- (5) 옹벽 배관시 박스 보강철물의 고정을 위하여 박스가 설치되는 쪽의 거푸집이 먼저 설치되도록 관련 수급인과 협의하여야 한다.

(6) 박스는 설치하기 전에 건축물의 마감방법, 마감자재 등을 충분히 이해하여 벽 마감면으로부터 너무 깊이 묻히지 않도록 유의하여야 하며, 매설깊이는 건축 마감면으로부터 2~3mm 정도 이내가 되도록 시공한다.

(7) 경질비닐관제 박스

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

[표 5-7] 합성수지제 박스 내에 허용되는 최대 전선수

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> )
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

(8) 금속제 박스

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

[표 5-8] 금속제 박스 내에 허용되는 최대 전선수

박스의 종류	박스의 크기			허용되는 최대전선수				
	가로 (mm)	세로 (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

(1) 시공상태확인

수급인은 아래 항목에 대하여 공사감독자 확인을 받아야 한다.

(2) 시공상태확인 항목

박스 및 커버류의 접지상태

(3) 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)

- (1) 재질 및 도장
- (2) 폴박스의 두께는 설계도면에 따른다.
- (3) 도장은 KS M 5311의 2종에 적합한 광명단은 사용하여 내·외부에 1회를 칠한 후, KS M 5312의 1급에 적합한 지정색의 조합페인트를 사용하여 2회를 칠 하여야 한다.

### 10.3. 시공

#### 10.3.1. 폴박스 시공

- (1) 폴박스의 모양은 설치장소에 적합하여야 하며 규격은 설계도면에 준하여 아연도 철판으로 제작하고 방청도장 후 감독원과 협의 후 지정색을 도장하여야 한다.
- (2) 폴박스 내면의 파이프는 커빅터(로크너트 및 부싱)로 마감하여야 한다.
- (3) 천정에 설치되는 수구용 박스는 천정틀 또는 천정틀목에 보강하여 고정하여야 한다.
- (4) 폴박스는 4개소 이상 슬래브에 인서트 등을 취부하여 견고하게 고정하여야 하며 점검용 개구부는 보수유지에 편리하도록 설치되어야 한다.
- (5) 폴박스과 배관이 연결되는 부위는 배관규격에 맞는 천공기를 사용하여 구멍을 내고 커빅터, 로크너트 및 부싱으로 고정하여야 한다.
- (6) 폴박스는 접지공사를 하여야 한다.

### 10.3.2. 폴박스 및 접속함(Junction Box)

- (1) 전기와 통신시설이 공용하는 폴 박스는 칸막이를 설치하여 배관, 배선 하여야 한다.
- (2) 폴 박스는 건축구조물에 은폐시키지 않는다. 단, 그 부분을 점검할 수 있는 경우는 예외로 한다.
- (3) 전선의 교체나 접속은 쉽게 할 수 있도록 주위에 충분한 여유가 있는 장소에 설치한다.
- (4) 박스 내에 물기가 스며들 우려가 없도록 한다. 다만, 공사상 부득이한 경우는 방수형의 박스를 사용할 수 있다.
- (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 설계설명서(시방서)는 정보통신공사의 방화구획 관통부위공사에 대하여 적용한다.

#### 11.1.2. 참조규격

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

(1) 한국산업규격(KS)

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

(2) 관련법령

국토교통부 고시 '내화구조의 인정 및 관리기준 요건'

### 11.2. 자재

#### 11.2.1. 자재기준

(1) 내화충전재

(2) 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

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



## VI. 정보통신 배선공사

1. 일반배선
2. 동축케이블
3. 꼬임케이블
4. 광섬유케이블



# 1. 일반배선

## 1.1. 일반사항

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

- (1) 감독관이 지시하는 장치, 기기 및 자재는 제작 전에 제작도면 또는 견본을 제출하여 그 승인을 받는다.
- (2) 장치, 기기 및 자재의 선정은 미리 감리원의 승인을 받아 그 검사에 합격된 것을 사용한다.
- (3) 감독관이 지시하는 시공부위는 미리 시공도를 제출하여 그 승인을 받는다.

### 1.1.2. 기기 및 기타

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

1.1.2.2 강전류 전선과 통신선은 기술기준 규정에 의한 이격거리를 둔다.

## 1.2. 자재

### 1.2.1. 구내 통신선의 배선<sup>25)</sup>

- (1) 옥내에 설치하는 통신선은 100MHz 이상의 전송대역을 갖는 꼬임케이블, 광섬유케이블, 동축케이블을 사용하여야 한다.
- (2) 옥외에 설치하는 선로는 옥외용 꼬임케이블, 옥외용 광섬유 케이블, 동축케이블을 사용하여야 한다.

---

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

## 1.3. 시공

### 1.3.1. 구내배선 요건<sup>26)</sup>

- (1) 주거용 구내배선은 다음 각호의 기준에 적합하게 설치되어야 한다.
- (2) 두 개 이상의 공동주택이 하나의 단지를 형성할 때는 국선단자함이 설치된 공동주택에서 각 공동주택별로 구내간선케이블을 설치하여 동단자함에 배선하여야 한다.
- (3) 세대 단자함에서 각 인출구까지는 성형배선 방식으로 하여야 한다.
- (4) 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.
- (5) 홈네트워크설비를 설치하는 경우에는 홈네트워크 주장치와 홈네트워크 기기 간에 꼬임케이블, 신호전송용 케이블 등을 사용하여 통신소통에 지장이 없도록 하여야 한다.
- (6) 업무용 및 기타건축물에 설치하는 구내배선은 다음 각호의 기준에 적합하게 설치되어야 한다.
- (7) 층단자함에서 각인출구까지는 성형배선 방식으로 하여야 한다.
- (8) 층단자함에서 인출구까지 꼬임케이블을 배선할 경우에 구내배선설비의 링크성능은 100MHz 이상의 전송특성이 유지되도록 하여야 한다.
- (9) 통신용선로, 방송 공동수신설비, 홈네트워크설비 등을 동일 배관에 함께 수용할 경우에는 선로상호간 누화로 인하여 통신소통에 지장이 없도록 하여야 한다.
- (10) 구내배선에 사용하는 접속자재는 배선케이블 등급과 동등 이상의 제품을 사용하여야 한다.
- (11) 링크성능 기준은 다음 표와 같다.

---

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

□ 동케이블의 링크성능 기준

[표 6-1] 동케이블의 링크성능 기준

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

□ 광섬유케이블의 링크성능기준

- 공동주택 및 업무용 건축물

[표 6-2] 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

주1) 링크성능은 집중구내통신실에서 광섬유케이블의 종단(세대단자함 또는 인출구)까지의 기준임

- 공동주택 외 주거용 건축물 및 기타건축물

[표 6-3] 공동주택 외 주거용 건축물 및 기타건축물

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

주1) 링크성능은 국선단자함에서 광섬유케이블의 종단(세대단자함 또는 인출구)까지의 기준임

1.3.2. 회선 수<sup>27)</sup>

- (1) 구내통신선로설비에는 다음의 사항에 지장이 없도록 충분한 회선을 확보할 수 있다.
- (2) 구내로 인입되는 국선의 수용
- (3) 구내회선의 구성
- (4) 단말장치 등의 증설
- (5) 상기 규정에 따라 확보하여야 하는 최소 회선은 다음 표와 같다.

[표 6-4] 주거용 및 업무용 건축물에 대한 최소 회선

대상건축물	회선 수 확보기준
1. 주거용건축물	국선단자함에서 세대단자함 또는 인출구 구간까지 단위세대당 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.

27) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정(대통령령 제24445호) 제20조

### 1.3.3. 주거용 건물의 배선원칙<sup>28)</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 2개 층 이상의 공간으로 구성된 경우에도 그 이용자에 대하여 모든 인출구는 하나의 동일한 세대단자함으로부터 모두 배선된다.

### 1.3.4. 업무용 건물의 배선원칙<sup>29)</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.

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

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

- (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 공간에는 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>30)</sup>

- (1) 수평절체 접속부터 인출구/커넥터까지의 케이블 길이는 90m를 초과 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>31)</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 부착할 수 있다.<sup>32)</sup>

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

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

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

#### 1.3.5.4 케이블 여장<sup>33)</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>34)</sup>

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

#### 1.3.5.6 커넥터 종단처리<sup>35)</sup>

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

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

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

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

### 1.3.5.7 배선용량<sup>36)</sup>

전선관내 수용 가능한 케이블 수량은 다음 표와 같다.

[표 6-5] 전선관내 수용 가능한 배선용량

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

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

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

### 1.3.6. 이격거리<sup>37)</sup>

1.3.6.1 가공통신선의 지지물과 가공강전류전선 간의 이격거리

1.3.6.2 가공통신선의 지지물은 가공강전류전선 사이에 끼우거나 통과하여서는 안된다. 다만, 인체 또는 물건에 손상을 줄 우려가 없을 경우에는 예외로 할 수 있다.

1.3.6.3 가공통신선의 지지물과 가공강전류전선간의 이격거리는 다음과 같다.

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

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

- 가공강전류전선의 사용전압이 저압 또는 고압일 경우

[표 6-6] 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

[표 6-7] 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

#### 1.3.6.4 옥내통신선 이격거리<sup>38)</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.
  - (가) 옥내통신선이 절연선 또는 케이블이거나 광섬유케이블(전도성 인장선이 없는 것)일 경우(전선 또는 전선관과 접촉이 되지 아니하여야 함)
  - (나) 전선이 케이블(캡타이어 케이블을 포함한다)일 경우(옥내통신선과 접촉되지 아니하여야 함)

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

- (다) 57V (30W) 이하의 직류 전원을 공급하는 경우
- (라) 전선(300V이하로서 케이블이 아닌 경우)과 옥내통신선간에 절연성의 격벽을 설치할 때 또는 전선을 전선관(절연성·난연성 및 내수성을 갖춘 것)에 수용하여 설치한 경우
- (마) 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 출입할 수 있다.
- 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 포설 중 케이블 외피 및 원형에 손상이 없도록 하여야 하며, 포설 완료 후 케이블 절단 전에 인장부분에 외피의 늘어짐이 없었는지 확인하여야 한다.
- 1.3.7.7 케이블 포설 및 운반시에는 드럼에 명기되어 있는 화살표 방향으로 회전을 시켜야 한다.

1.3.7.8 보통 접속개소의 케이블 접속여장은 상용할 접속관 길이 1.5배로 하고 케이블 절단부분은 즉시 고봉연공 또는 단말캡을 사용 및 침수되지 않도록 하여야 한다.

1.3.7.9 케이블 접속점 위치는 설계도의 전개도를 따라야 하며 인공내의 케이블 곡률반경은 외경의 6배 이상이라야 하고, 인수공 내 포설된 케이블은 즉시 케이블 포박끈(나이론사)으로 케이블 겉이에 포박하든가 케이블 받침대에 올려놓고 지지해 둔다.

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

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>39)</sup>

- (1) 가공인입은 다음과 같은 소규모 건물에만 적용한다.
- (2) 통신사업자의 설비에 접속을 위하여 100페어 케이블이나 그 이하의 페어를 필요로 하는 경우의 건물
- (3) 다른 통신인입이 필요 없는 건물
- (4) 가공인입의 경우 마지막 전주부터 건물까지의 구간은 30m를 넘지 않아야 한다.
- (5) 가공인입은 교통흐름으로부터 다음 표와 같이 이격한다.

[표 6-8] 가공인입 이격거리

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

39) 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>40)</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 포함할 수 있다.

---

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

## 2. 동축케이블

### 2.1. 일반사항

#### 2.1.1. 적용범위

2.1.1.1 정보통신공사의 동축케이블 또는 케이블 공사에 대하여 적용한다.

2.1.1.2 이 공사와 관련이 있는 사항에 대해서는 이 설계설명서(시방서)에서 언급한 것을 제외하고 다음의 해당사항을 따른다.

(1) 일반배선

#### 2.1.2. 참조규격

2.1.2.1 한국산업규격(KS)

2.1.2.2 KS C 3610 고주파 동축케이블 (ECX)

2.1.2.3 KS C 3617 고발포 동축케이블 (HFBT)

2.1.2.4 접지용 전선(F-GV)

2.1.2.5 과학기술정보통신부 및 국립전파연구원 고시

2.1.2.6 방송 공동수신설비의 설치기준에 관한 고시

2.1.2.7 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.

2.2.1.3 HFBT 케이블

2.2.1.4 건물 간선계는 7C, 수평 배선계는 5C용 삼중차폐이상 동축케이블을 사용한다.

2.2.1.5 내열전선 (F-FR3)

2.2.1.6 비닐절연 난연비닐시스 트레이용 제어케이블(F-CVV-SB)

2.2.1.7 절연 난연 PVC 시스 트레이용 케이블(F-CV)

2.2.1.8 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>41)</sup>

### 2.3.4. 현장품질관리

- 2.3.4.1 수급인은 배선 공사를 완료하고 감리원의 입회하에 회로의 절연저항 시험을 시행하여야 한다.
- 2.3.4.2 시공 상태 확인
- 2.3.4.3 수급인은 배선공사 완료 후 아래 항목에 대하여 감리원의 확인을 받아야 한다.
- 2.3.4.4 시공 상태 확인 항목

---

41) 방송 공동수신설비의 설치기준에 관한 고시 제23조

- (1) 배선상태
- (2) 전선, 케이블 단말 처리 상태
- (3) 식별표시 상태

### **2.3.5. 시험 결과 제출**

2.3.5.1 배선공사에 대한 절연시험결과를 감리원에게 제출하여야 한다.

## 3. 꼬임케이블

### 3.1. 일반사항

#### 3.1.1. 적용범위

3.1.1.1 정보통신공사의 꼬임(Twisted Pair)케이블 공사에 대하여 적용한다.

3.1.1.2 이 공사와 관련이 있는 사항에 대해서는 이 설계설명서(시방서)에서 언급한 것을 제외하고 다음의 해당사항을 따른다.

(1) 일반배선

#### 3.1.2. 참조규격

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

- (1) 과학기술정보통신부 및 국립전파연구원 고시
- (2) 방송 공동수신설비의 설치기준에 관한 고시
- (3) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준
- (4) 주요국제기준
  - (가) 미국표준협회(ANSI)  
ANSI/TIA/EIA568B : 상업빌딩용 통신케이블 표준
  - (나) ISO/IEC11801
  - (다) UL444 및 UL444
- (5) 한국산업규격(KS)
  - (가) KS C IEC 60364 건축전기설비
  - (나) KS C IEC 60085 전기 절연 - 내열성 등급
  - (다) KS C IEC 60167 고체 전기절연재료의 절연저항 측정방법
  - (라) KS C IEC 60216 전기절연재료의 내열성 결정지침
  - (마) KS C IEC 60228 절연 케이블용 도체
  - (바) KS C IEC 60614-1 전기설비용 전선관 - 제1부 : 일반요구사항
  - (사) KS C 3342 근거리 통신 케이블

## 3.2. 자재

3.2.1.1 배선의 종류 및 크기는 설계도면에 따른다.

3.2.1.2 규격

- (1) 꼬임케이블의 규격은 KS C 3342, UL 444. AWG 24등에 적합하여야 한다.

### 3.2.2. 반입자재 검수

3.2.2.1 수급인은 현장 반입자재에 대하여 공사감독자의 검수를 받아야 한다.

3.2.2.2 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 공간에는 케이블의 허용 신장(Tension) 만큼 케이블이 쳐져 있어야 한다.

3.3.1.3 배선 시 주의사항<sup>42)</sup>

- (1) 케이블을 90° 이상 꺾지 말아야 한다.
- (2) 케이블이 뒤틀리지 않도록 한다.
- (3) 케이블의 피복이 찢어지거나 마모되지 않도록 주의한다.

---

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

- (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 부착할 수 있다.
- (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 이하이어야 한다.
- (14) 케이블 정리 시 케이블 타이를 너무 단단히 묶음 처리하면 케이블의 성능을 감소시키므로 유의한다.
- (15) 수평케이블의 굴곡반경 중 UTP, STP-A의 경우는 케이블 직경의 4 배 이상으로 한다.
- (16) 수평 및 간선케이블은 항상 커넥터와 분리하여 종단되어야 하기 때문에 수평 케이블과 간선케이블간의 연결을 위해 패치코드와 점퍼선을 사용할 수 있다.
- (17) 누화를 최소화하기 위하여 접속기자재와의 종단시 페어의 꼬임 플링을 최소화하여야 하며, 그 길이는 Cat. 5는 13 mm 이하로 한다.
- (18) Wiring하는 동안에 최대인장력은 4Pair 기준 110N(11.3Kgf) 이하여야 한다.
- (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 커넥터간의 배선길이 90 m 구간에 포함된다.

(21) 꼬임케이블은 차폐별 분류에 따라 다음과 같이 분류한다.

- 꼬임케이블 차폐별 분류

[표 6-9] 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 시공상태 확인

3.3.2.2 수급인은 배선공사 완료 후 아래 항목에 대하여 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

3.3.2.3 시공상태 확인 항목

- (1) 배선상태
- (2) UTP케이블의 단말처리 상태
- (3) UPT케이블과 기기와의 접속 상태
- (4) 명찰 부착상태

3.3.2.4 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

4.1.1.1 정보통신공사의 광섬유케이블 공사에 대하여 적용한다.

4.1.1.2 이 공사와 관련이 있는 사항에 대해서는 이 설계설명서(시방서)에서 언급한 것을 제외하고 다음의 해당사항을 따른다.

(1) 일반배선

#### 4.1.2. 참조규격

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

(1) 과학기술정보통신부 및 국립전파연구원 고시

(2) 방송 공동수신설비의 설치기준에 관한 고시

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

(4) 한국산업규격(KS)

(가) KS C IEC 60364 건축전기설비

(나) KS C IEC 60085 전기 절연 - 내열성 등급

(다) KS C IEC 60167 고체 전기절연재료의 절연저항 측정방법

(라) KS C IEC 60228 절연 케이블용 도체

(마) KS C IEC 60614-1 전기설비용 전선관 - 제1부 : 일반요구사항

(5) 한국통신규격(KT)

(가) 광섬유케이블(장파장) KT(표준)-6145-3281

(6) 주요국제기준

(가) IEEE 383

(나) 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

(가) 공동주택 및 업무용건축물

[표 6-10] 공동주택 및 업무용건축물

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

주1) 링크성능은 집중구내통신실에서 광섬유케이블의 종단 (세대단자함 또는 인출구)까지의 기준임

(나) 공동주택 외 주거용 건축물 및 기타건축물

[표 6-11] 공동주택 외 주거용 건축물 및 기타건축물

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

주1) 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 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 작업자가 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 커넥터 보호캡은 결합 직전에 분리한다.

### 4.3.6. 스파이럴 슬리이브 보호

광섬유 케이블을 외부 충격으로부터 보호하기 위하여 이음 개소에는 보호용 스파이럴 슬리이브(t=2.0mm 난연성)를 중첩해서 감아주어야 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.

##### 4.3.7.3 시공상태 확인 항목

- (1) 배선상태
- (2) 광심선과 커넥터의 접속상태
- (3) 광섬유 케이블 단말처리 상태
- (4) 명찰 부착 상태



별첨. 표준설계설명서 및  
공법 개발연구 설문결과



## 별첨. 표준설계설명서 및 공법 개발연구 설문결과

### 1 | 조사 목적

본 조사는 향후 정보통신공사업 시공(표준설계설명서 및 공법) 개선 방향 도출과 시공품질향상을 위한 자료로 활용하기 위함

### 2 | 조사 설계

구 분	내 용
조사대상	정보통신공사업 관련 종사자
조사방법	온라인 설문조사
표본수	총 209명
신뢰수준	신뢰수준 95%(표본오차 ±6.78%p)
조사기간	2021년 9월 15일 ~ 10월 19일

## 3

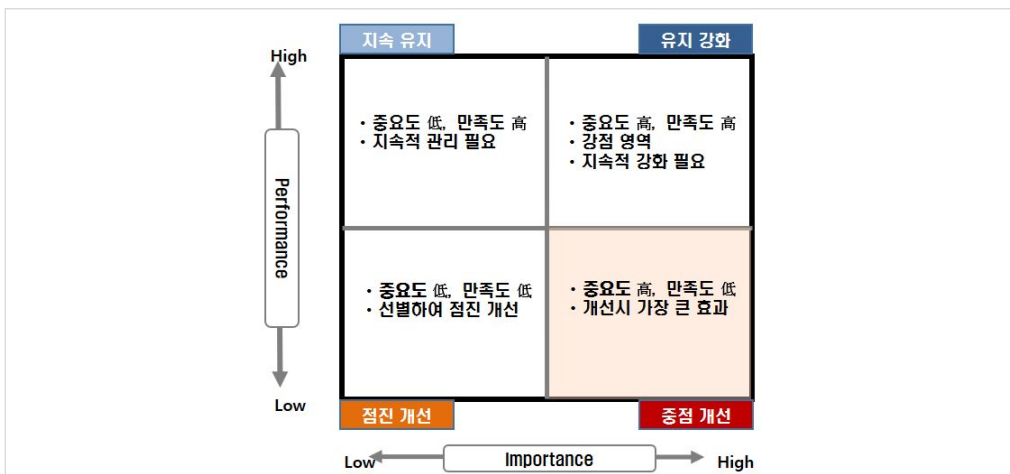
## 조사 내용

Category	질문 문항
표준설계설명서 및 표준공법 활용 일반 현황 (4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 표준설명서 및 표준공법 활용 여부</li> <li>- 활용하지 않는다면 이유/ 활용자료</li> <li>· 표준설명서 및 표준공법 외 활용 자료</li> </ul>
표준설계설명서 활용 현황 (7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 활용 표준설명서</li> <li>· 표준설계설명서의 필요성</li> <li>· 표준설계설명서에 대한 전반적 만족도</li> <li>· 표준설계설명서의 만족도</li> <li>· 표준설계설명서 활용 용도</li> <li>· 표준설계설명서 실무 도움정도</li> <li>- 도움이 되지 않는다면 이유</li> </ul>
표준 공법 활용 현황 (7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 활용 표준공법</li> <li>· 표준공법의 필요성</li> <li>· 표준공법에 대한 전반적 만족도</li> <li>· 표준공법의 만족도</li> <li>· 표준공법 활용 용도</li> <li>· 표준공법 실무 도움정도</li> <li>- 도움이 되지 않는다면 이유</li> </ul>
표준설계설명서 및 표준 공법 제정분야 (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 표준설계설명서 및 표준 공법 개발 필요 분야</li> <li>· 표준설계설명서 및 공법 제정과 시공품질 향상을 위한 건의사항</li> </ul>

## 4

## 분석 방법

- 조사 내용에 대한 현장조사 후, 확인 검증(Validation)을 거친 조사 자료에 대해 SPSS 사회과학통계프로그램을 이용하여 빈도분석(Frequency Analysis), 응답자 특성별 교차분석(Cross-tabs Analysis), IPA 분석(Importance- Performance Analysis)을 수행함.
- 전체 표본 209명을 대상으로 빈도분석 결과에 초점을 맞춰 분석을 진행함
  - 빈도분석 : 전체 유효표본의 조사문항에 대해 빈도분석을 수행함
  - 교차분석 : 응답자 특성(부서)에 따른 질문 문항별 교차분석을 수행함
- 제품 및 제공서비스에 대한 개선 요소 분석을 위해 IPA 분석(Importance-Performance Analysis)을 실시함
  - IPA분석은 중요도는 높으나, 만족도는 낮아 개선이 시급한 중점개선 영역, 중요도가 높고 만족도도 높아 지속적 강화가 필요한 유지강화 영역, 중요도는 낮으나, 만족도가 높아 지속적인 관리가 필요한 지속유지 영역, 중요도가 낮고 만족도도 낮아 선별하여 점진적으로 개선이 필요한 점진 개선 영역으로 구분함.



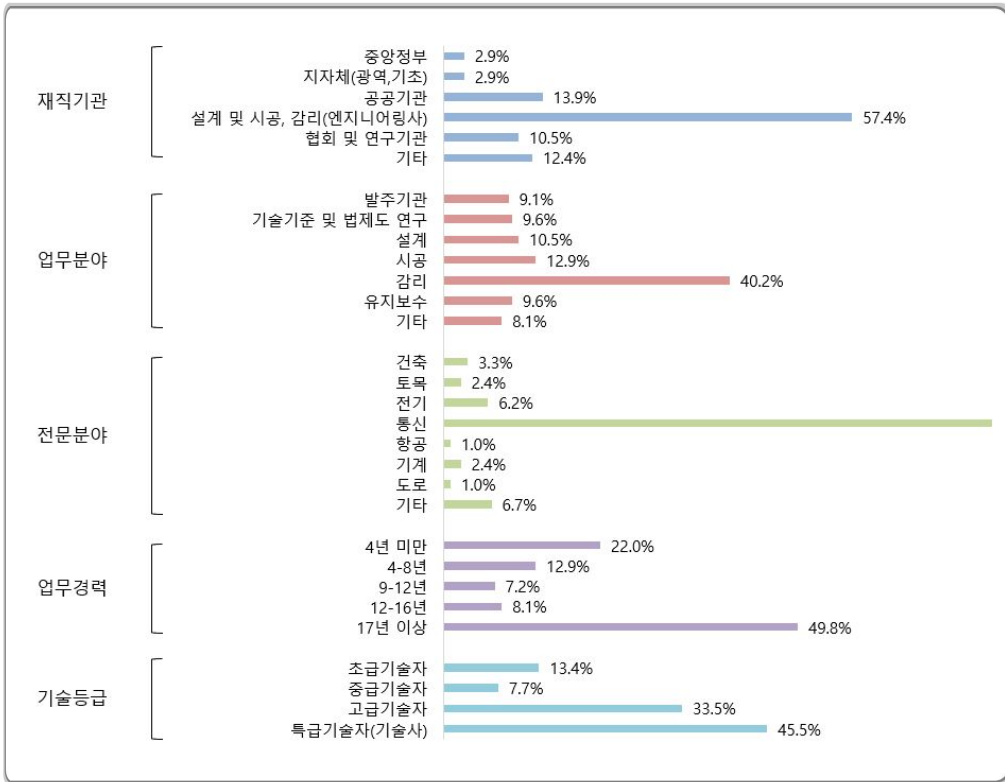
[그림 1] IPA 분석

○ 결과 해석 시 참고사항

- 교차분석 결과에서 30개 이하의 표본은 통계적으로 의미를 부여하기 어려우므로 해석 시 유의바람.
- 본 통계자료의 수치는 반올림(소수점 둘째자리)을 원칙으로 하였으므로 세부적인 내용의 합계가 총계와 일치하지 않고 100 초과 또는 미만의 결과가 도출될 수 있음.

## 5 | 응답자의 구성

- 재직기관별로 설계 및 시공, 감리(엔지니어링사)가 57.4%로 가장 많았으며, 다음으로 공공기관 13.9%, 기타 12.4%, 협회 및 연구기관 10.5%, 중앙정부 2.9%, 지자체(광역, 기초) 2.9%의 순이었음.
- 업무분야별로 감리가 40.2%로 가장 많았으며, 다음으로 시공 12.9%, 설계 10.5%, 기술기준 및 법제도 연구와 유지보수 각 9.6%, 발주기관 9.1%, 기타 8.1%의 순이었음.
- 전문분야별로 통신이 77.0%로 가장 많았으며, 다음으로 기타 6.7%, 전기 6.2%, 건축 3.3%, 토목과 기계 각 2.4%, 항공과 도로 각 1.0%의 순이었음.
- 업무경력별로 17년 이상이 49.8%로 가장 많았으며, 다음으로 4년 미만 22.0%, 4-8년 12.9%, 12-16년 8.1%, 9-12년 7.2%의 순이었음.
- 기술등급별로 특급기술자(기술사)는 45.5%로 가장 많았으며, 다음으로 고급기술자 33.5%, 초급기술자 13.4%, 중급기술자 7.7%의 순이었음.

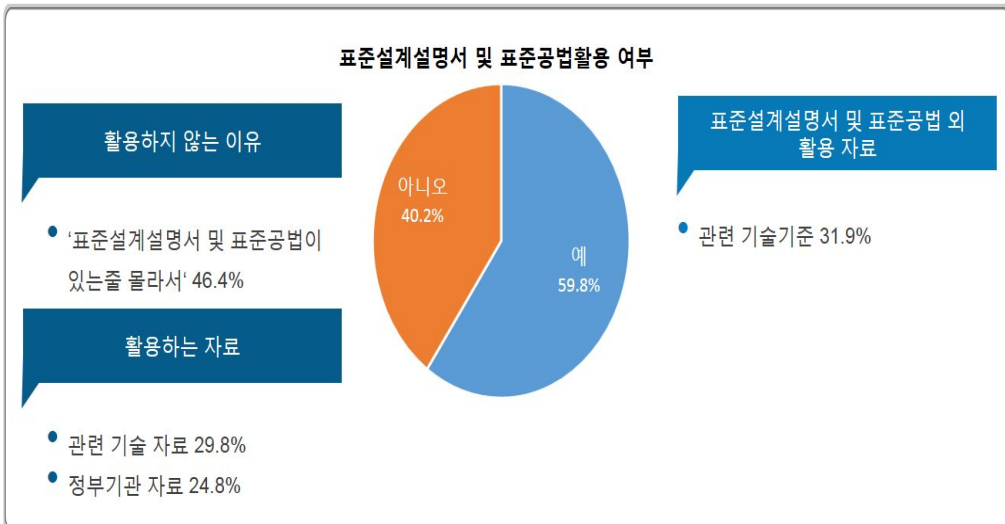


[그림 2] 응답자의 구성

## 6

## 표준설계설명서 및 표준공법 활용 일반현황

- 한국정보통신산업연구원에서 제정한 표준설계설명서(시방서) 및 표준공법을 활용해본 적이 있는 응답자는 59.8%로 나타남.
- 한국정보통신산업연구원에서 제정한 표준설계설명서(시방서) 및 표준공법을 활용하지 않는 이유는 ‘표준설계설명서(시방서) 및 표준공법이 있는 줄 몰라서’가 46.4%로 가장 많았음.
- 한국정보통신산업연구원에서 제정한 표준설계설명서(시방서) 및 표준공법을 업무에 활용하지 않을 경우, 주로 어떤 자료를 활용하고 있는지에 대해 관련 기술기준이 29.8%로 가장 많았으며, 다음으로 정부기관 자료(24.8%)도 많았음.
- 한국정보통신산업연구원에서 제정한 표준설계설명서(시방서) 및 표준공법 외에 어떤 자료도 함께 활용하고 있는지에 대해 관련 기술기준이 31.9%로 가장 많았음.

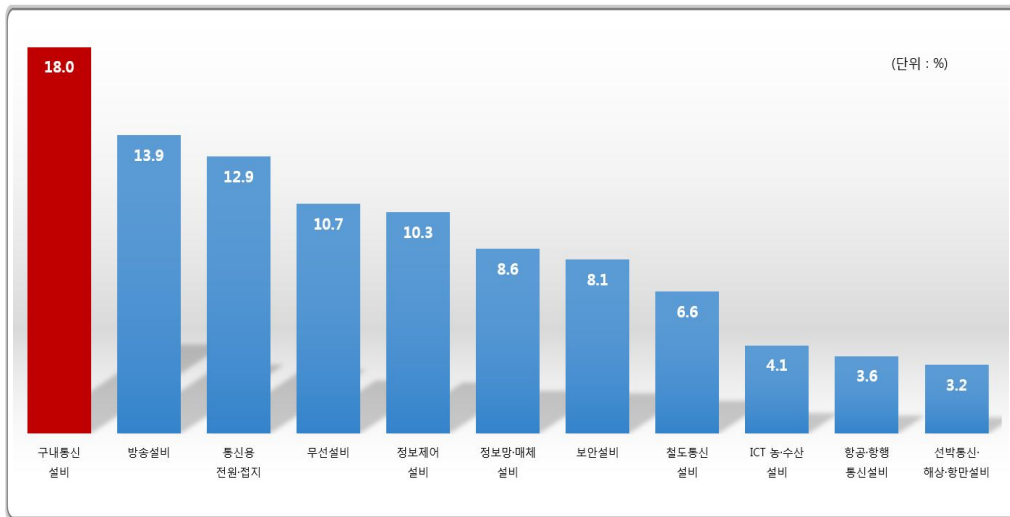


[그림 3] 표준설계설명서 및 표준공법 활용 일반 현황

## 7

## 표준설계설명서 활용 현황

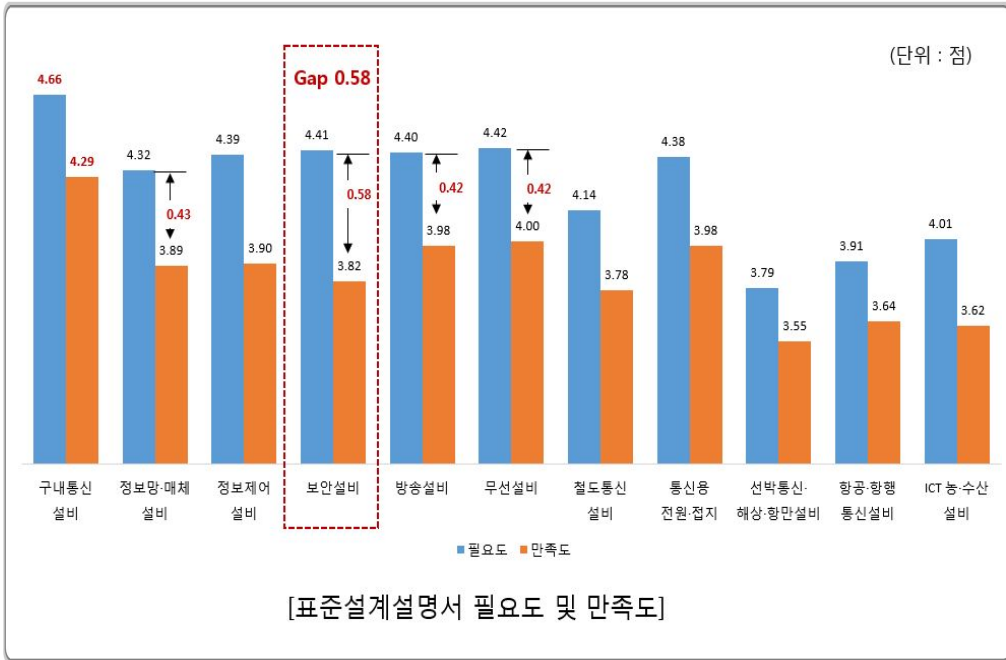
- 한국정보통신산업연구원에서 제정한 표준설계설명서(시방서) 가운데 다운로드 및 검토해본 적이 있는 표준설계설명서(시방서)에 대해 구내통신설비가 18.0%로 가장 많았음.



[그림 4] 표준설계설명서 다운로드 및 검토율

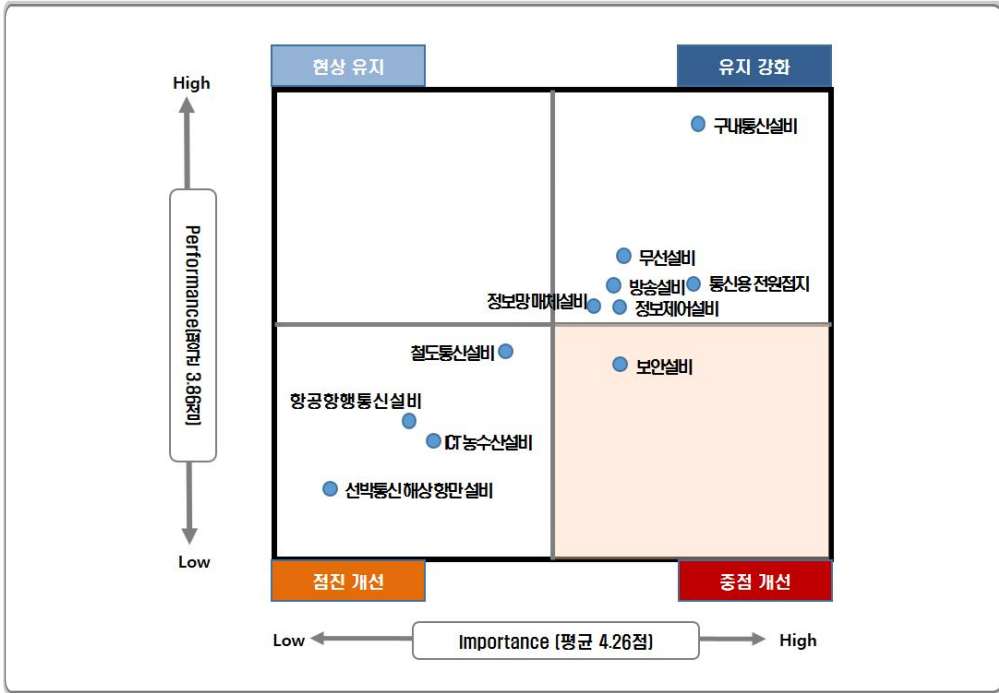
- 표준설계설명서(시방서)의 필요도를 종합 비교한 결과 구내통신설비가 91.6점으로 가장 높았으며, 다음으로 무선설비 85.4점, 보안설비 85.2점의 순이었음. 반면에 선박통신·해상·항만설비가 69.8점으로 가장 낮았으며, 다음으로 항공·항행통신설비 72.8점, ICT 농·수산물설비 75.2점, 철도통신설비 78.4점의 순이었음.
- 표준설계설명서(시방서)에 대해 전반적인 만족도는 84.8%로 나타났음.
- 표준설계설명서(시방서) 만족도를 종합 비교한 결과 구내통신설비가 82.2점으로 가장 높았으며, 다음으로 무선설비 75.0점, 방송설비 74.6점의 순이었음.
- 표준설계설명서(시방서)의 필요도 및 만족도를 비교해 본 결과, 보안

설비가 가장 큰 차이(평균 0.58점)를 보였고, 다음으로 정보제어설비(평균 0.50점), 정보망·매체설비(평균 0.43점)의 순으로 차이를 보였음.



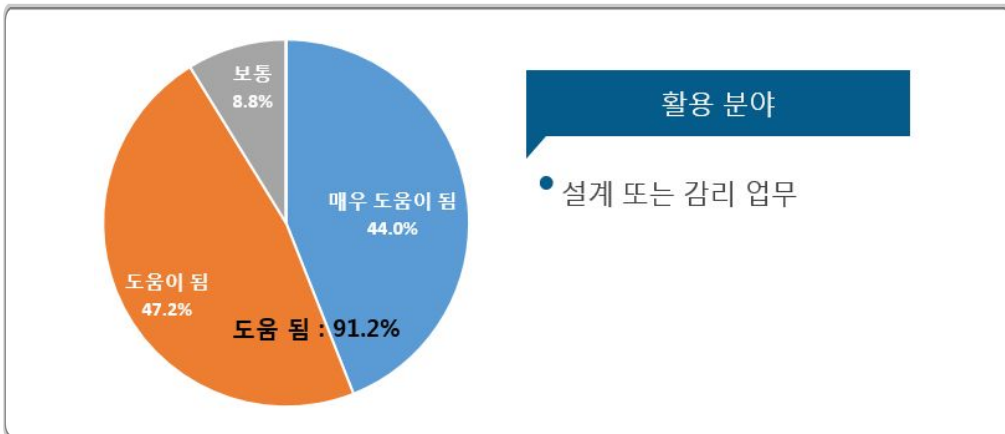
[그림 5] 표준설계서명서 필요도 및 만족도

- 표준설계설명서(시방서)의 필요도-만족도에 대한 IPA분석(Importance- Performance Analysis) 결과, 필요도는 높으나, 만족도가 낮아 우선적으로 중점 개선해야 할 분야는 보안설비로 나타났다.



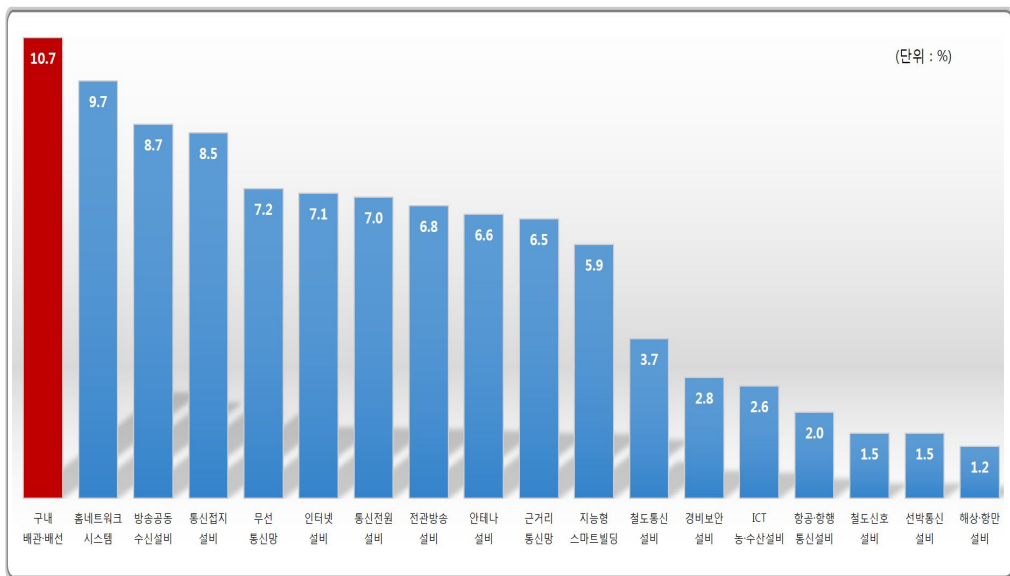
[그림 6] 표준설계설명서(시방서) IPA 분석결과도

- 한국정보통신산업연구원에서 제정한 표준설계설명서(시방서)는 주로 설계나 감리업무에 주로 활용하는 것으로 나타났으며, 91.2%의 응답자가 실무에 도움이 된다고 응답함.



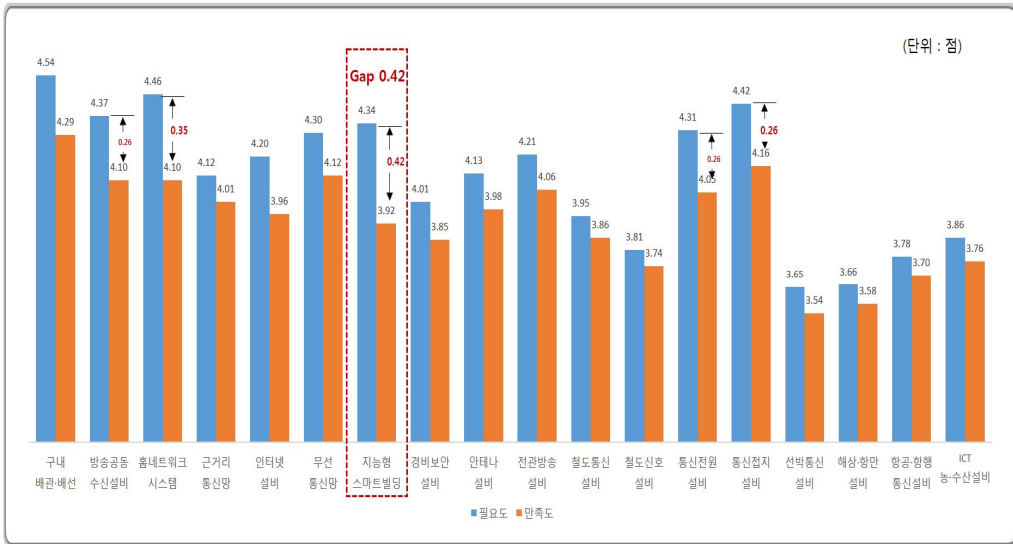
[그림 7] 표준설계설명서 실무에 도움 정도 및 활용 분야

- 한국정보통신산업연구원에서 제정한 표준공법 가운데 다운로드 및 검토해본 적 있는 표준공법에 대해 국내 배관·배선이 10.7%로 가장 많았음.



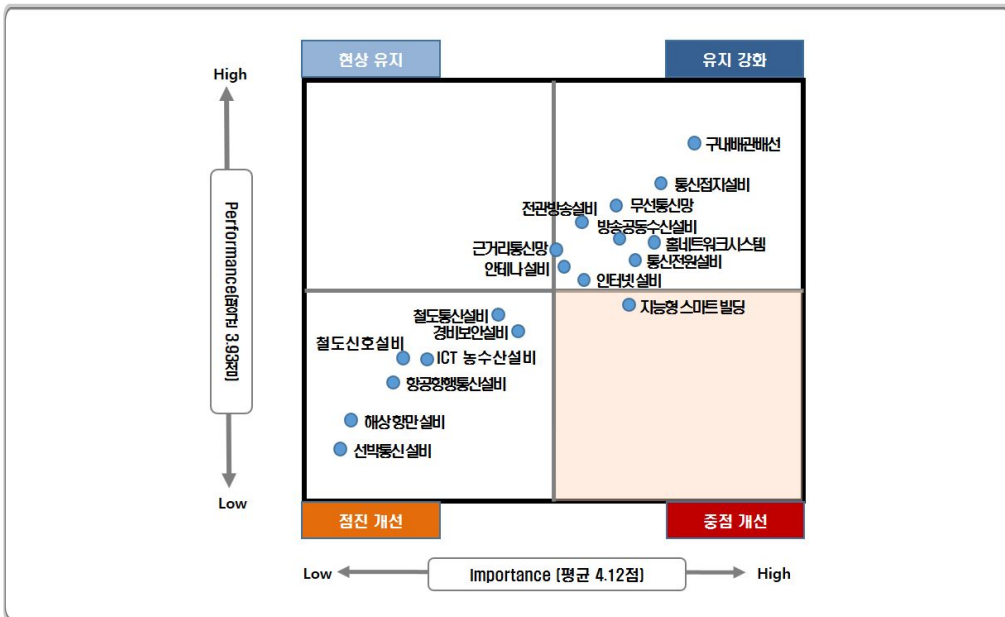
[그림 8] 표준공법 다운로드 또는 검토율

- 표준공법 필요도를 종합 비교한 결과 국내 배관·배선이 88.4점으로 가장 높았으며, 다음으로 홈네트워크시스템 86.4점, 통신접지설비 85.6점의 순이었음.
- 표준공법에 대해 전반적인 만족도는 87.2%로 나타났음.
- 표준공법 만족도를 종합 비교한 결과 국내 배관·배선이 82.2점으로 가장 높았으며, 다음으로 ICT 농·수산물설비 79.0점, 통신전원설비 78.0점의 순이었음.



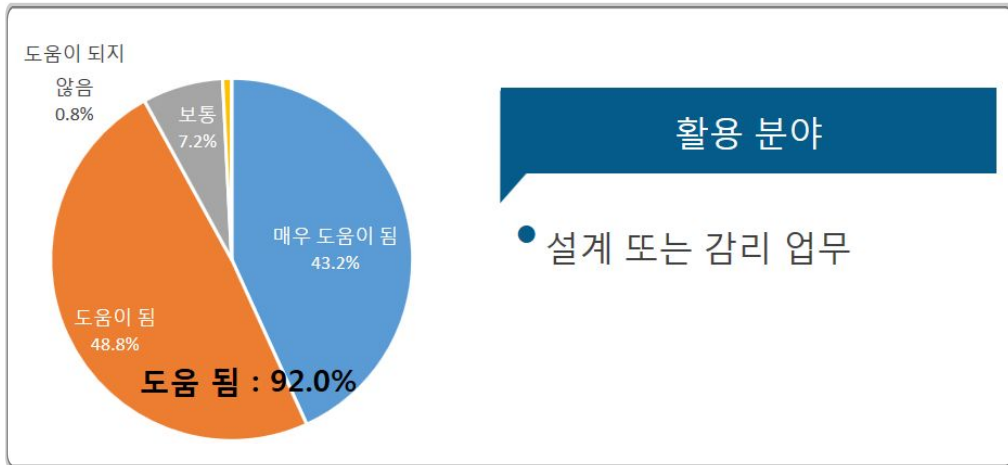
[그림 9] 표준공법 필요도 및 만족도

- 표준공법 필요도-만족도에 대한 IPA분석(Importance- Performance Analysis) 결과, 필요도는 높으나, 만족도가 낮아 우선적으로 중점 개선해야 할 분야는 지능형 스마트 빌딩으로 나타났음.



[그림 10] 표준공법 IPA 분석결과

- 표준공법은 주로 설계나 감리업무에 주로 활용하는 것으로 나타났으며, 응답자의 92.0%가 실무에 도움이 된다고 응답함.

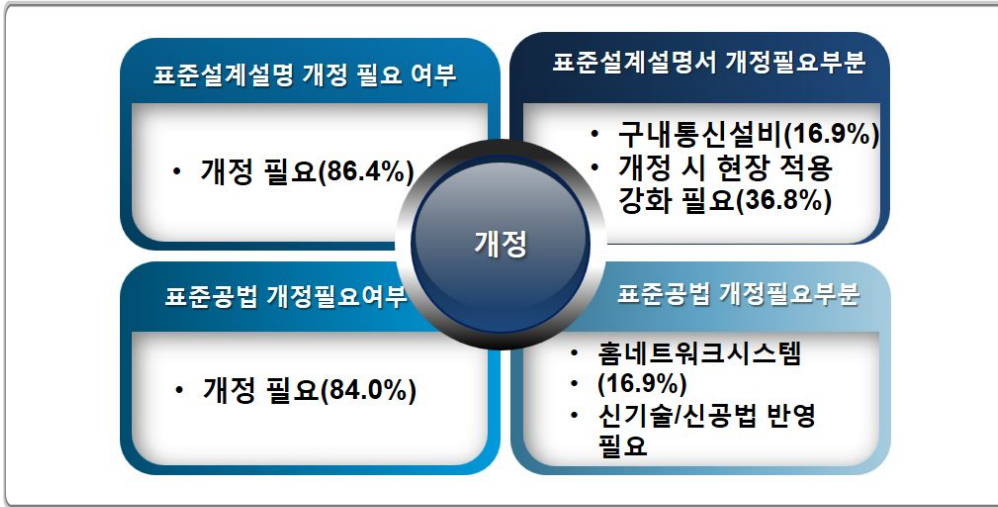


[그림 11] 표준공법 실무에 도움 정도 및 활용분야

## 9

### 표준설계설명서 및 표준공법 개정

- 한국정보통신산업연구원에서 제정한 표준설계설명서에 대해 86.4%가 개정이 필요하다고 응답하였으며, 기술의 발전이나 변화에 따른 내용 반영이 주 개정 이유로 나타남.
- 표준설계설명서 개정이 필요한 부분에 대해 구내통신설비가 16.9%로 가장 많았으며, 표준설계설명서(시방서) 제·개정시 고려사항에 대해서는 현장적용 강화가 36.8%로 가장 많았음.
- 한국정보통신산업연구원에서 제정한 표준공법에 대해 84.0%가 개정이 필요하다고 응답하였으며, 신기술이나 신공법 반영이 주 개정 이유로 나타남.
- 표준공법 개정이 필요한 부분에 대해 홈네트워크시스템이 10.4%로 가장 많았으며, 표준공법 제·개정시 고려사항에 대해 현장적용 강화가 38.4%로 가장 많았음.

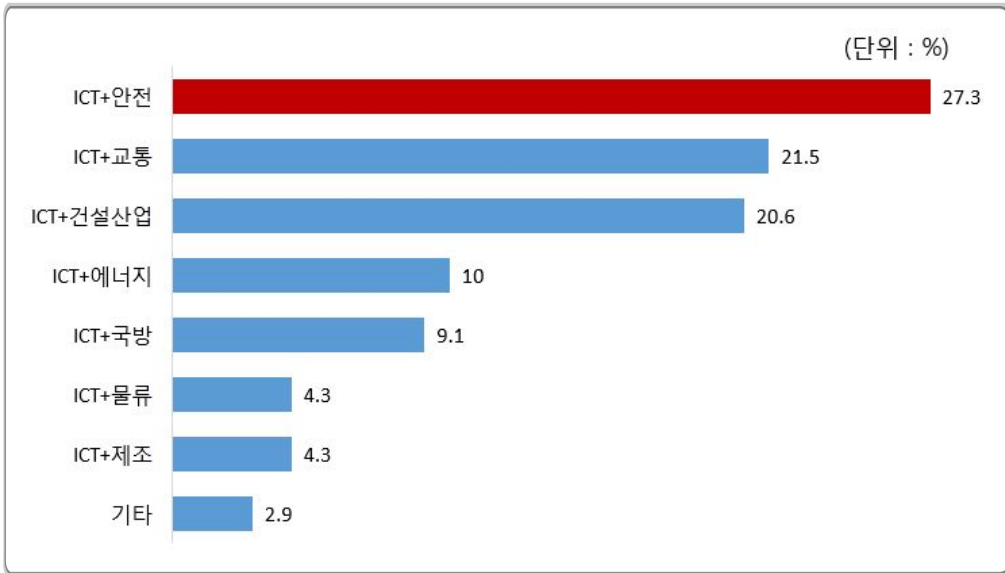


[그림 12] 표준설계설명서 및 표준공법 개정

## 10

## 2022년 표준설계설명서 및 표준공법 제정 분야

- 가장 우선적으로 개발되어야하는 융합설비 분야에 대해 ICT+안전(예: 재난 안전시스템 등)이 27.3%로 가장 많았음.
- 표준설계설명서 및 공법 제정과 시공품질 향상을 위해서는 현장에서 바로 적용할 수 있도록 제정 및 신속한 업데이트, 보다 구체적인 작성, 법적으로 강제화 할 수 있는 기준 마련 등 다양한 의견이 제시됨.



[그림 13] 2022년 개발이 필요한 융합설비 분야

본 표준설계설명서는 과학기술정보통신부의 출연금으로 수행한 정보통신공사업 활성화 기반구축사업의 결과로써 표준설계설명서의 내용은 한국정보통신산업연구원의 견해이며, 과학기술정보통신부의 공식입장과 다를 수 있습니다.

## 정보통신공사 표준설계설명서 (ICT+의료/복지/환경산업)

2021년 12월 일 인쇄

2021년 12월 일 발행

**발행인** 강 창 선

**편집인** 윤 천 원

**발행처** (재)한국정보통신산업연구원

경기도 수원시 장안구 하롤로 12번길 80

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