
2022년도 정보통신공사업 활성화 기반구축[별책1]
정보통신공사 표준설계설명서
(ICT + 안전)

2022. 12.

수행기관 한국정보통신산업연구원



과학기술정보통신부

Ministry of Science and ICT

- 목 차 -

I . 총 칙

1. 일반사항	1
2. 공사 현장 관리	7
3. 자재관리	8
4. 시공	10
5. 준공검사	13
6. 기록	14
7. 제출물	14

II . ICT+ 안전산업

1. IoT기반 지하공간 안전관리 시스템(상수관망 원격 감시시스템 포함)	17
2. 지능형 이상음원 탐지 시스템	25
3. 스마트 가로등 시스템	32
4. 스마트 재난 안전 시스템	43
5. 지능형/클라우드 CCTV시스템	61
6. 지능형 경계감시 시스템	70
7. 정보통신 내진설비	83
8. 긴급구조 표준시스템	90
9. 스마트 보안등 감시 제어 시스템	101

III 정보통신 관로 및 배관공사

1. 가설공사	113
2. 토공사(일반사항)	115
3. 통신인입 관로	121
4. 금속전선관	127
5. 합성수지전선관	132
6. 금속가요전선관	138
7. 케이블 트레이	142
8. 덕트 공사	147
9. 박스 및 박스 커버	150
10. 폴박스	154
11. 방화구획 관통부위공사	156

IV. 정보통신 배선공사

1. 일반배선	161
2. 동축케이블	173
3. 꼬임케이블	176
4. 광섬유케이블	180

1. 총 칙

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

1. 총 칙

1.1. 일반사항

1.1.1. 적용범위

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

1.1.2. 용어의 정의

- 1.1.2.1. 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.
- 1.1.2.2. 전문설계설명서는 시설물별 표준설계설명서를 기본으로 모든 공종을 대상으로 하여 특정한 공사의 시공 또는 공사설계설명서의 작성에 활용하기 위한 종합적인 시공기준을 말한다.
- 1.1.2.3. 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.
- 1.1.2.4. 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.
- 1.1.2.5. 공사감독자라 함은 공사계약 일반조건 제16조의 공사감독관 또는 「정보통신공사업법」 제8조 및 「건설기술 진흥법」 제39조

의 규정에 의하여 책임감리를 하는 공사에 있어서는 당해공사의 감리를 수행하는 감리원을 말한다.

- 1.1.2.6. 감리원은 정보통신공사업법, 건축법, 건설기술 진흥법, 주택법 등에서 정한 바에 따라 설계도서 및 기타 관계서류의 내용대로 시공되는지의 여부와 안전성능을 확인하고, 소관업무 등에 대한 기술지도를 할 수 있는 자를 말한다.
- 1.1.2.7. 수급인이란 발주자로부터 공사를 도급받은 공사업자를 말한다.
- 1.1.2.8. 시공자는 발주자(청)으로부터 건설공사를 도급받은 건설업자를 말하며 하도급 관계에 있어서 하도급을 수행하는 건설업자를 포함한다.
- 1.1.2.9. 현장대리인이라 함은 공사계약 일반조건 제14조 및 관계법에 의거하여 지정된 "공사현장대리인 또는 계약된 공사에 적격하고 발주자(공사감독자)에게 통지된 국가기술자격취득자, 「정보통신공사업법」 등 관계법령에 의하여 기술자로 인정하고 있는 자"로서, 공사에 관한 전반적인 관리 및 공사업무를 책임있게 시행할 수 있는 권한을 가진 정보통신기술자를 말한다.
- 1.1.2.10. 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.

1.1.3. 법규 우선 준수

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

1.1.4. 설계도서의 적용 순위

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

1.1.5. 기기·설비의 기본요건

1.1.5.1. 기기의 검사, 표시, 설치와 사용

(1) 검사

- 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
- ⑨ 기기 관련 각종 인증서에 기재된 규격, 성능, 외관 등 일치 여부

(2) 설치와 사용

- ① 등록 또는 인정과 관련된 증서가 첨부된 기기는 첨부된 지시서에 의하여 설치 또는 사용되어야 한다.

1.1.5.2. 전선 규격

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

1.1.5.3. 절연의 상태보존

- (1) 배선은 설치가 완료되었을 때, 단락 또는 지락되지 않아야 한다.

1.1.5.4. 차단정격

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

1.1.5.5. 회로 임피던스와 기타 특성

- (1) 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.

1.1.5.6. 열화작용

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

1.1.5.7. 시공방법

- (1) 기기는 정확하고 기능적인 방법으로 시공해야 한다.
- (2) 미사용 개구부
 - ① 박스류, 배선로, 캐비닛, 기기 케이스, 하우스링 등에서 사용되지 않는 개구부는 효과적으로 밀폐하여 각각의 벽과 같은 기능을 하도록 해야 한다.
- (3) 지중함
 - ① 지중의 수납장치내 전선은 설치나 유지관리를 위해 작업자가 지하 및 지중에 있는 함에 쉽고 안전하게 출입할 수 있도록 해야 한다.
- (4) 기기와 연결장치의 상태보존
 - ① 버스바, 배선단자, 애자, 기타 마감 면을 포함한 기기의 내부부품은 손상되지 않아야 하고, 페인트, 회반죽, 세제, 연마제 또는 부식성 잔여물 같은 이물질로 오염되어서는 안된다.

1.1.5.8. 기기의 설치 및 냉각

- (1) 설치
 - ① 기기는 부착된 표면에 견고하게 고정해야 한다.
- (2) 냉각
 - ① 장비류 중 노출면의 냉각을 자연환기 및 대류 원리에 의존하는 것은 노출면 상의 실내 공기 유동이 벽면 또는 인접된 기기에 의하여 방해되지 않도록 설치한다.
 - ② 바닥 설치용 기기는 최상단의 면과 인접하는 면 사이에 상승 난기류를 확산시키는 공간을 확보한다.

1.1.5.9. 전기적 접속

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

1.1.5.10. 기기의 작업 공간(공칭전압 600V이하의 경우)

- (1) 기기를 항상 안전하게 운전하고 유지관리하기 위해서는 모든 기기 주변에 충분한 출입 및 작업 공간을 확보하여야 한다.

1.1.5.11. 충전부분의 보호(공칭전압 600V이하의 경우)

- (1) 우발적인 접촉으로부터 충전부분 보호
 - ① 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
 - ① 기기가 물리적 손상을 입기 쉬운 장소에 설치된 경우 손상을 견딜 수 있는 강도의 외함을 사용 하거나 보호장치를 하여야 한다.
- (3) 경고표지
 - ① 노출된 충전부분이 있는 보호구역과 실의 입구에는 경고표지를 눈에 잘 띄게 설치하여 일반인의 출입을 방지해야 한다.

1.1.5.12. 아크발생 부분

- (1) 정상 동작 상태에서 아크, 스파크, 불꽃 또는 용융금속을 발생하는 기기 부분은 밀폐하거나 가연성 물질로부터 격리하여야 한다.

1.1.5.13. 단로장치의 표시

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

1.1.5.14. 기기 주변의 작업공간

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

1.1.6. 관공서 및 기타수속

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

1.1.7. 관계 법규 및 제규정

- 1.1.7.1. 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

- 1.1.7.2. 설계도서와 관계법규가 다른 경우는 관계법규에 따라 시공한다.
- 1.1.7.3. 설계도서와 관계법규에 명시되지 않은 사항은 감리원과 협의 시행한다.

1.2. 공사 현장 관리

1.2.1. 건설관계법규의 준수

- 1.2.1.1. 모든 공사는 건설관계 법령, 건설공사 기준, 지방자치단체 조례 등을 준수하여 시공하여야 한다.
- 1.2.1.2. 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.

1.2.2. 정리, 정비 및 청소

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

1.2.3. 사고 및 공해방지

- 1.2.3.1. 산업재해 예방을 위해 「산업안전보건법 시행령」 제13조 및 동법 시행규칙 제78조 등 관계 법령에 해당하는 경우 안전보건관리에 관한 사항을 준수한다.
- 1.2.3.2. 현장대리인은 공사시공에 수반하는 재해 및 공해방지를 위하여 「건설기술진흥법」, 「산업안전보건법」 등 관계 법령에 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.

1.2.4. 응급조치

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

1.2.5. 보호

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

1.2.6. 발생자재의 처리

- 1.2.6.1. 발생자재는 지정된 장소에 정돈하고 서류를 첨부하여 감리원에게 제출한다. 다만, 불필요하다고 인정되어지는 것은 관계법규 등에 따라 적절한 조치를 한다.
- 1.2.6.2. 공사 진행 중 지장이 되는 장애물의 처리에 대해서는 발주자(청) 또는 감리원과 협의한다.

1.2.7. 뒷정리

- 1.2.7.1. 준공 시 가설물 등은 신속하게 철거하고 청소 및 뒷정리를 실시한다.

1.3. 자재관리

1.3.1. 자재 품질기준

- 1.3.1.1. 시공자는 공사에 사용하는 자재(재료, 제품 및 기기를 포함한다.) 중에서 설계서에 품질기준이 명시되어 있는 품목은 그 품질기준에 적합한 신제품을 사용하여야 한다.
- 1.3.1.2. KS 표시품이 사용되어야 하며, KS 표시품이 없는 경우는 발주

자(청) 또는 감리원의 승인을 받은 후 사용해야 한다.

- 1.3.1.3. 자재 구매 시 국가 및 국가기관에서 인정한 신기술자재, 신공법자재, 정부우수조달등록물품, 환경인증 제품 및 고효율에너지 기자재 인증을 받은 제품을 우선하여 사용한다.
- 1.3.1.4. 설계도서 및 공사설계설명서에 자재의 품질이 명시되지 않은 경우는 발주자(청)와 감리원에게 동등 이상의 자재 확인을 받은 후 선정한다.
- 1.3.1.5. 기기는 원칙적으로 제조자, 제조번호, 제조년월일, 형식 및 성능 등을 명기한 명판을 부착한다.

1.3.2. 자재 관리

- 1.3.2.1. 검사 및 시험에 합격한 자재는 공사설계설명서에 따라 감리원이 지시한 장소에 정리 및 보관하고 불합격품은 즉시 공사장 밖으로 반출해야 한다.
- 1.3.2.2. 현장 보관 시 현장 내의 습기, 먼지 등으로 인한 자재의 손상 또는 기능 저하가 유발되지 않도록 조치하여야 한다.
- 1.3.2.3. 자재 관리 시 자재의 특성을 감안하여 변형, 부식, 파손 등 보관에 주의하며, 위험물 인화성 자재는 방화안전대책(소화기 설치 등)을 강구하여야 한다.
- 1.3.2.4. 보관된 기기나 자재를 보관장소로 부터 반출할 경우는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

1.3.3. 자재의 시험, 검사

- 1.3.3.1. 시험과 검사방법은 관계법규, 한국산업표준에 의하며, 기타 준용기준이 있을 때에는 이에 따른다.
- 1.3.3.2. 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.
- 1.3.3.3. 관공서 및 공공단체의 시험 및 검사를 필요로 하는 것은 그 시험 및 검사에 합격하여야 한다.

1.3.4. 지급자재

- 1.3.4.1. 지급자재의 종류, 수량 및 인도 장소 등은 전문 설계설명서 또는 공사설계설명서에 따른다.
- 1.3.4.2. 지급자재의 인도시에는 발주자(청) 또는 감리원 입회하에 검수하고, 시공자는 다른 자재와 구분하여 보관한다.

1.4. 시공

1.4.1. 일반사항

- 1.4.1.1. 정보통신공사는 정보통신공사업법 제14조에 의하여 등록된 자가 시공하여야 한다.
- 1.4.1.2. 공사는 설계도서에 표시된 제반설비가 그 기능을 충분히 발휘할 수 있도록 설계도서, 공정표, 시공계획서, 제작도, 시공 상세도 등에 따라 발주자(청) 또는 감리원과 협의 하에 철저히 시공한다. 다만, 명문화되지 않은 사항은 발주자(청) 또는 감리원과 협의한다.
- 1.4.1.3. 2개 이상의 공종을 중복하여 시공하는 경우는 설계도서를 기본으로 구조안전성, 에너지절약성, 실내환경성 등을 감안하여 작업순서를 정한다. 다만, 해당 전문분야의 기준에 부합되게 한다.
- 1.4.1.4. 다른 분야 시공자와 협의하여 원만한 시공이 이루어져야 한다.
- 1.4.1.5. 정보통신기기를 구조물에 고정시키고, 배관 등에 과다한 변위가 발생하지 않도록 구속할 때 원칙적으로 구조물의 접속부에 손상이 발생하지 않도록 방지한다. 특히 ‘지진시 큰 변위를 발생할 가능성이 있는 방진장치가 설치된 기기’ 또는 ‘본체가 취성자재로 구성된 기기’ 등에 대하여 본체나 배관이 손상될 염려가 있을 경우는 접속부에 충분한 유연성을 확보한다.
- 1.4.1.6. 해상 및 선박에 설치되는 장비는 해수, 염분 및 부식에 강한 장비를 사용하여야 한다.

1.4.2. 신기술, 신공법

1.4.2.1. 국가 및 국가 기관에서 인증을 받은 제품을 사용 할 수 있다.

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

- (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

1.4.3. 공정표

1.4.3.1. 공사 착공에 앞서 공정표를 작성하고 감리원의 승인을 받는다.

1.4.3.2. 공정표에 변경이 생기는 경우는 변경공정표를 즉시 작성하고 감리원의 승인을 받는다.

1.4.3.3. 별도계약한 공사와의 협의가 필요할 때는 발주자(청) 또는 감리원과 협의하여 조정을 받는다.

1.4.4. 시공계획서

1.4.4.1. 착공에 앞서 공사의 종합계획을 정리하여 작성하고, 감리원에게 제출한다.

1.4.4.2. 공정별로 기기, 자재 및 공법 등을 구체적으로 작성하고 발주자(청) 또는 감리원의 승인을 받는다.

1.4.5. 제작도, 시공 상세도면 및 견본제출

1.4.5.1. 기기제작 및 시공상 필요한 도면을 작성하고 필요한 경우에는 견본 또는 기기 및 제품 취급 설명서를 제출하여 발주자(청) 또는 감리원의 승인을 받는다.

1.4.5.2. 시공상세도면에는 설계서대로 시공하기 위하여 발주자와 협의 및 조정하여야 할 조건과 타수급인, 관련기관과 시공전 협의·조정이 이루어지지 않은 사항이 있을 경우는 이를 명시하여야 한다.

1.4.6. 공사보고서

1.4.6.1. 공정표 및 시공계획서에 의한 공사에 관한 진척사항, 작업내용,

자재의 반입, 소비, 기후조건 등 기타 감리원이 필요하다고 지시한 사항에 대해서는 정해진 기간까지 보고서를 제출한다.

1.4.7. 품질시험 및 검사

- 1.4.7.1. 시공사는 공사의 품질확보를 위하여 품질관리계획 또는 품질시험계획 등을 수립하고 발주자에게 제출하여 확인을 받아야 하며, 이에 따라 품질시험 및 검사를 실시하여야 한다.
- 1.4.7.2. 품질시험은 설계설명서에 명시되었거나 필요한 단계에서 반드시 실시하고, 그 결과를 감리원에게 보고한다.
- 1.4.7.3. 품질검사는 설계설명서에 명시되었거나 필요한 단계 또는 감리원이 지정한 공정에 도달한 경우에는 감리원의 검사를 받는다.
- 1.4.7.4. 시공 후에 검사가 불가능하거나 곤란한 공사부분은 감리원의 입회하에 시공한다.
- 1.4.7.5. 발주자는 품질검사 결과 부실공사 및 불량으로 평가한 항목에 대해서는 시공자에게 보완 또는 재시공을 요구할 수 있으며, 시공자는 이에 따라야 한다.

1.4.8. 안전보건관리

- 1.4.8.1. 시공자는 착공 시 또는 공사감독자의 지시에 의거 안전관리계획을 수립하여 발주자에게 제출하고, 이 계획에 따라 성실하게 안전관리를 수행하여야 한다.
- 1.4.8.2. 모든 공사는 산업안전보건법에 준용하여 산업재해 예방을 위한 기준을 준수하여야 하며, 산업재해 발생 방지를 위해 노력한다.
- 1.4.8.3. 공사현장의 안전, 보건을 유지하기 위하여 안전보건관리체제를 구성하고, 안전보건규정을 작성한다.
- 1.4.8.4. 발주자(청) 또는 시공자는 표준 안전관리비를 공사금액에 책정한다. 다만, 책정된 안전관리비용은 공사 현장의 재해방지 및 근로자의 보건관리 목적에만 사용한다.
- 1.4.8.5. 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.

1.4.9. 운전 및 유지관리

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

1.5. 준공검사

1.5.1. 발주자(청)의 검사

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

1.5.2. 준공검사

- 1.5.2.1. 시공자는 감리원 입회하에 다음의 시험과 확인을 하고 발주자(청), 관공서 및 이에 준하는 공공기관의 준공검사를 받아야 한다.
 - (1) 각종 설비의 외관 및 정돈상태의 확인
 - (2) 각종 설비의 동작시험
 - (3) 준공서류의 준비상태
 - (4) 각종 설비가 설계도서에 나타내는 용량 및 성능을 확보하여야 하고, 정상적으로 동작이 가능한지 여부를 확인하고 설비가 주위환경에 장애를 주지 않도록 한다.

1.6. 기록

1.6.1. 정리 및 보관

- 1.6.1.1. 협의 및 지시사항에 대해서는 경과 내용을 기록하고, 정리 및 보관한다.
- 1.6.1.2. 시험 및 검사에 대해서는 결과를 기록하고, 정리 및 보관한다.
- 1.6.1.3. 공정의 주요부분에서 매입, 은폐 등으로 준공 시 확인이 불가능한 부분은 공사 현장을 사진 또는 최신의 영상물로 촬영하여 정리 및 보관한다.
- 1.6.1.4. 시공일지, 감리일지는 당일 그 내용을 기록하고 정리 및 보관한다.

1.6.2. 자료 제출

- 1.6.2.1. 감리원의 지시가 있는 때에는 그 기록 또는 사진을 제출한다.
- 1.6.2.2. 모든 기록은 정리하여 색인 후 준공서류로 제출한다.

1.7. 제출물

1.7.1. 준공검사 완료 후 제출서류

- 1.7.1.1. 준공검사 필증
- 1.7.1.2. 준공도면
- 1.7.1.3. 준공사진
- 1.7.1.4. 허가청 등의 허가서류 및 검사필증
- 1.7.1.5. 각 설비별 자재 성능시험성적서 및 검사증
- 1.7.1.6. 각 설비별 주요자재 목록
- 1.7.1.7. 각 설비별 자재 취급설명서
- 1.7.1.8. 기기에 부착된 공구류 및 예비품
- 1.7.1.9. 안전관리비 사용내역
- 1.7.1.10. 기타 준공서류

II . ICT + 안전산업

1. IoT기반 지하공간 안전관리 시스템
(상수관망 원격 감시시스템 포함)
2. 지능형 이상음원 탐지 시스템
3. 스마트 가로등 시스템
4. 스마트 재난 안전 시스템
5. 지능형/클라우드 CCTV시스템
6. 지능형 경계감시 시스템
7. 정보통신 내진설비
8. 긴급구조 표준시스템
9. 스마트 보안등 감시 제어 시스템

1. IoT기반 지하공간 안전관리 시스템(상수관망 원격 감시시스템 포함)

1.1. 일반사항

1.1.1. 적용범위

- 1.1.1.1. 본 표준설계설명서는 지하공간의 상수도관, 도시철도 구조물 및 주변환경, 지하수 및 지질환경 등의 변화를 센서를 활용하여 실시간으로 감시·모니터링 하는 IoT기반 지하공간 안전관리 시스템(상수관망 원격 감시시스템 포함)에 적용한다.
- 1.1.1.2. 본 표준설계설명서의 내용 중 당해 공사와 관련 없는 사항은 적용하지 않으며, 다른 공사와 관련된 사항은 그 해당 공사의 설계도서 등에 기재된 사항을 준용한다.

1.1.2. 용어의 정의

- 1.1.2.1. IoT는 정보통신기술을 기반으로 모든 사물을 연결해 사람과 사물, 사물과 사물 간에 정보를 교류하고 상호 소통하는 지능형 인프라 및 기술서비스를 말한다.
- 1.1.2.2. 누수란 수도관이 내부 수압, 외부 충격 등으로 파손되어 내부의 수돗물이 파손된 틈을 통하여 외부로 유출되는 현상을 말한다.
- 1.1.2.3. 센서 네트워크는 다수의 센서 데이터를 수집하여 무선망을 활용해 특정 장치 또는 모니터링 플랫폼으로 직접 전달하는 기능을 수행하는 통신장치를 말한다.
- 1.1.2.4. 모니터링 플랫폼은 센서 네트워크로부터 데이터를 수신하여 다양한 정보를 저장·처리·분석·관리하기 위한 운영 시스템을 말한다.

1.1.3. 시스템 일반

1.1.3.1. 통신네트워크

- (1) 시스템의 원활한 운용을 위한 유선 및 무선 통신 기술을 고려하여야 한다.

(2) 네트워크 보안을 고려하여야 한다.

1.1.3.2. 방수처리 및 부식방지

(1) 습도, 온도, CO₂ 환경 등으로 인한 설비의 부식 방지 및 방수처리 등의 사항을 고려하여야 한다.

1.1.4. 관계 법규 및 참조 표준

1.1.4.1. 관계 법규 및 고시

- (1) 정보통신공사업법, 동법 시행령, 동법 시행규칙
- (2) 지하안전관리에 관한 특별법, 동법 시행령, 동법 시행규칙
- (3) 전기통신사업법, 동법 시행령
- (4) 전파법, 동법 시행령, 동법 시행규칙
- (5) 소프트웨어진흥법, 동법 시행령, 동법 시행규칙
- (6) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정
- (7) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술 기준(국립전파연구원)
- (8) 방송통신기자재 등의 적합성평가에 관한 고시(국립전파연구원)
- (9) 전자파적합성 기준(국립전파연구원)
- (10) 전자파적합성 시험방법(국립전파연구원)

1.1.4.2. 참조 표준

- (1) TTA.K0-10.0965-Part1, 도시 지하매설물 모니터링 시스템(요구사항)
- (2) TTA.K0-10.0965-Part2, 도시 지하매설물 모니터링 시스템(참조 구조)
- (3) TTA.K0-10.0965-Part3, 도시 지하매설물 모니터링 시스템(상수관로 누수탐지 장치와 수집장치간 인터페이스)

1.1.4.3. 이 표준설계설명서에 명시된 관계 법규 및 고시에도 불구하고, 시공 시에는 최신 법규 및 고시 등에 따라 보완 시공하여야 한다.

1.1.4.4. 설계도서와 관계법규에 명시되지 않은 사항은 공사감독자와 협의하여 시행한다.

1.2. 자재

1.2.1. 공통사항

- 1.2.1.1. 시스템이 요구하는 환경 및 운용 조건하에서 고유 기능 및 특성을 만족하여야 한다.
- 1.2.1.2. 고유 기능 및 성능을 포함한 제반 전기적, 기계적 특성이 시스템에서 요구되는 내구성을 가져야 한다.
- 1.2.1.3. 취급 또는 동작 중에 받을 수 있는 온도, 습도, 진동 등과 같은 제반 환경 제약에 견딜 수 있어야 한다.
- 1.2.1.4. 취급 또는 동작 중 인체에 유해하거나 장비의 운용에 영향을 미칠 수 있는 유독성 또는 부식성 가스를 발생시키는 재료를 사용해서는 안된다.
- 1.2.1.5. 고유 기능, 성능 및 특성에 있어서 허용오차 범위내의 부품 또는 재료로 대체가 가능하여야 하며, 이때 시스템의 기능 및 성능에 영향을 주지 않아야 한다.
- 1.2.1.6. 고장으로 인하여 전체 시스템의 동작에 피해를 입히거나 인접해 있는 다른 부품 또는 장치에 손상을 주어서는 안된다.
- 1.2.1.7. 옥외에 노출되는 기기는 방수 구조여야 한다.

1.2.2. 재료 및 성능

1.2.2.1. 누수감지센서

- (1) 센서는 소리, 진동 등의 변화를 통해 누수 여부를 감지할 수 있어야 한다.
- (2) 전원은 내장 배터리에 의해 공급되어야 하며, 불필요한 배터리 소모를 막기 위해 전송 시간외에는 절전상태로 전환되어야 하고, 전송 시간(주기)을 사용자가 설정할 수 있어야 한다.
- (3) 센서는 일정 기간 동안의 감지 데이터를 자체 저장 할 수 있어야 하며, 저장된 데이터는 사용자가 원하는 시간에 운영 단말기에 전송될 수 있어야 한다.
- (4) 무선 데이터 송·수신을 위한 안테나가 기기 내부 또는 외부에 부착되어 있어야 한다.
- (5) 소리, 진동 등의 신호를 전기적 및 디지털 신호로 변환·증폭하는 과정에서 잡음 신호에 의한 영향이 최소화 되어야 한다.

- (6) 국립전파연구원으로부터 방송통신기자재 적합성 평가를 받은 인증 제품이어야 한다.
- (7) 성능을 충분히 발휘할 수 있는 방수·방진 특성을 가져야 한다.

1.2.2.2. 센서 네트워크 설비

- (1) 다수의 센서에서 감지한 신호를 수신하여 무선 또는 유선망을 통해 직접 데이터 전송이 가능하여야 한다.
- (2) 전원 공급 방식은 AC, DC, 내장배터리 등으로 작동되어야 하며, 세부 사항은 설계도서 및 설계설명서 등에 따른다.
- (3) 국립전파연구원으로부터 방송통신기자재 적합성 평가를 받은 인증 제품이어야 한다.
- (4) 무선 데이터 송·수신을 위한 안테나가 기기 내부 또는 외부에 부착되어 있어야 한다.
- (5) 성능을 충분히 발휘할 수 있는 방수·방진 특성을 가져야 한다.

1.2.2.3. 모니터링 플랫폼

- (1) 센서 설치 위치, 누수 가능성, 누수 감시 및 이력 등을 파악할 수 있어야 하며, 전체적인 현황을 파악할 수 있도록 전자 지도 형태로 화면에 표시되어야 한다.
- (2) 실시간 모니터링에 의한 이상 현상 발견 시 전자 지도에 위치가 표시되고, 취득 데이터 전송 및 경보 알람이 가능하여야 한다.
- (3) 누수감지 판단 기준, 로직 개선, 테스트, 시범 운영 등 일련의 과정을 수행하기 위한 필수 초기 데이터 수집 및 분석이 가능하여야 한다.
- (4) 계측 및 분석 데이터 관리, 경보 및 시설물 관리, 사용자 관리 등의 통합 DB 관리와 보고서 형태의 확인 및 출력이 가능하여야 한다.
- (5) 센서 측정 및 통신 시간, 간격 등을 사용자가 임의로 설정하고 제어 가능하여야 한다.
- (6) 센서 및 센서 네트워크 설비의 배터리 상태, 통신 상태 점검 등을 시스템 점검 기능이 포함되어야 한다.
- (7) 네트워크 보안(IP스누핑 공격을 방지하기 위한 소스 가드, DoS 공격을 방어하기 위한 오토 DoS 등)기능을 제공하여야 한다.

- (8) 향후 기기 증설에 따른 시스템 확장이 용이하도록 설계·제작되어야 한다.
- (9) 기 운영 중인 타 시스템 및 장비(라우터, 스위칭허브, 기타 통신장비 등)와의 연계 및 호환성에 문제가 없어야 한다.
- (10) 데이터 처리, 분석 등을 위한 소프트웨어 구동에 문제가 없도록 충분한 하드웨어 성능을 가져야 한다.

1.3. 시공

1.3.1. 시공일반

- 1.3.1.1. 설계도서에 표시된 설비가 충분한 성능을 발휘할 수 있도록 설계도서, 공정표, 시공계획서, 시공상세도 등에 따라 철저한 시공이 이루어져야 한다.
- 1.3.1.2. 설계도면, 공사설명서 등 설계도서에 표기된 위치에 정확하게 설치되어야 하며, 설계도서에 표기된 위치에 설치가 어렵거나 불가능한 경우 공사감독자와 협의하여 시공하여야 한다.
- 1.3.1.3. 유지보수에 필요한 충분한 공간을 고려하여 시공하여야 하며, 탈락, 진동 등을 일으키지 않도록 견고하게 고정한다.
- 1.3.1.4. 모든 장비는 진동, 충격 등의 영향을 받지 않도록 설치하여야 하며, 설치 시 수평을 유지하여 장비의 변형이 생기지 않도록 한다.
- 1.3.1.5. 설계도서에 기재되어 있는 얇은 사항에 대해서는 공사감독자와 협의하여 시공한다.

1.3.2. 센서

- 1.3.2.1. 설치 위치가 깊은 곳은 별도의 지지대 및 브라켓 등을 활용하여 시공하여야 한다.
- 1.3.2.2. 센서 감지 신호의 원활한 송·수신 가능 여부를 고려하여야 하며, 이상 여부를 정확하게 감지할 수 있도록 견고하게 시공하여야 한다.
- 1.3.2.3. 센서 교체 및 수리가 필요한 경우 원활한 유지보수가 가능하도록 시공한다.

1.3.3. 센서 네트워크

- 1.3.3.1. 각 센서로부터 원활한 데이터 송·수신이 가능한 거리를 고려하여 시공한다.
- 1.3.3.2. 보통의 사용 상태에 있어 예상되는 진동, 충격 등에 의한 접촉 불량, 탈락, 느슨해짐, 파손 등의 피해가 생기지 않도록 견고하게 시공한다.

1.3.4. 모니터링 플랫폼

- 1.3.4.1. 기 운영 중인 시스템과의 연계, 호환성에 문제가 없어야 하며, 향후 시스템의 확장성을 고려하여 시공하여야 한다.
- 1.3.4.2. 모니터링 플랫폼은 실시간 감지 기능을 실행함에 있어 물리적, 소프트웨어적 충돌이 없도록 시공되어야 한다.
- 1.3.4.3. 발주자가 요구하는 기능 및 작동에 문제가 발생하지 않도록 시공하여야 한다.

1.3.5. 배관 및 배선

- 1.3.5.1. 케이블 설치 시 과도하게 꼬거나 꺾지 않도록 하며, 케이블 표면에 상처를 입지 않도록 하여야 한다.
- 1.3.5.2. 각종 전선 및 케이블의 배선은 꼬임이 없고 견고하게 포설하고 기기장치 상·하단부에 클램프를 이용하여 미려하게 배선한다.
- 1.3.5.3. 결선 시 상호 연결지점에는 납땜을 하고 산화되지 않도록 접착제를 칠하고, 테이프로 누수 되지 않도록 견고하게 결속한다.
- 1.3.5.4. 전원선은 용도별로 구분하여 사용하고, 구별이 용이하도록 한다.
- 1.3.5.5. 각종 케이블은 충분한 용량으로 시설되어야 하며, 차폐 및 누수방지 등을 고려하여야 한다.
- 1.3.5.6. 케이블은 배선 방법에 따라 케이블 루트를 선정하고, 케이블 허용 곡률 반경을 유지하여야 한다.
- 1.3.5.7. 원거리의 각종 케이블의 TERMINAL 부분에는 LINE ARRESTER를 설치하여 SURGE에 대비토록 한다.
- 1.3.5.8. 전선 및 케이블의 접속은 접속터미널을 사용하여 접속한다.
- 1.3.5.9. 전선 및 케이블은 케이블타이를 사용하여 가지런히 정리하여야 하며, 교체가 용이하여야 한다.

- 1.3.5.10. 전선 및 케이블의 충격 또는 오염이 예상되는 경우에는 이를 해결하기 위한 배관, 덕트 활용 등의 적절한 조치가 이루어져야 한다.
- 1.3.5.11. 케이블은 보호 배관 입선을 기본으로 하되 현장 상황을 고려하여 불가능한 경우에는 공사감독자와 협의 후 시공하여야 한다.
- 1.3.5.12. 배선 또는 배관 등에는 식별이 가능한 표시 명찰을 부착하여야 한다.
- 1.3.5.13. 각종 배관 및 배선은 발주자의 승인을 받은 설계도면, 공사설명서 등에 의해 시공한다.

1.3.6. 접지

- (1) 접지공사는 견고하고 정확하게 시공하여야 한다.
- (2) 정전기로부터 시스템이 보호 되도록 시공하여야 한다.
- (3) 접지선과 동판 등의 접속 부분은 견고하게 접속하며, 접촉 저항을 최소로 하여야 한다.
- (4) 접지 위치, 접지 방식, 요구 저항값 등의 세부사항은 설계도서에 따라 시공한다.

1.4. 시험

1.4.1. 검사

- 1.4.1.1. 각 기자재는 공사감독자 입회 하에 형태, 품명, 규격, 수량 등을 검사하고, 기자재의 손상 및 기계적 결함 등 문제가 있는 것은 사용하지는 안 된다.
- 1.4.1.2. 검사에 필요한 계측기 및 제반공구 등은 사전에 준비하여야 한다.
- 1.4.1.3. 설계도서에 기재되지 않은 사항에 대해서는 공사감독자와 협의하여 시행한다.

1.4.2. 시공 상태 확인

- 1.4.2.1. 각 기자재의 외관 상태, 규격, 구조 및 설치 상태가 설계도서와 일치하는지 확인한다.
- 1.4.2.2. 각 기자재가 외부의 충격에도 흔들리지 않도록 견고하게 설치되었는지 확인한다.
- 1.4.2.3. 배선 및 결선 상태를 확인한다.

1.4.3. 작동시험

- 1.4.3.1. 각 기자재별로 제시된 기준에 의거 종합적인 성능 및 동작상태를 검사하여야 한다.
- 1.4.3.2. 시험 운전 관련 매뉴얼이 있는 경우, 매뉴얼에 따라 작동 시험을 실시한다.
- 1.4.3.3. 시험 운전은 각 기자재별 성능 점검을 시작으로, 전체 시스템 설비를 점검하는 순으로 실시한다.
- 1.4.3.4. 각 기자재 상호간 시스템 연동 및 종합 성능을 충분히 발휘하여야 한다.
- 1.4.3.5. 시험에 필요한 계측기 및 제반공구 등은 사전에 준비하여야 한다.

1.4.4. 운영 및 유지보수

- 1.4.4.1. 설치 목적물의 효율적인 운영을 위해 현장 조정, 시운전, 현장 교육 등에 대한 충분한 기술 인력 및 관계 자료 제공이 이루어져야 한다.
- 1.4.4.2. 하드웨어 또는 소프트웨어의 기능 확장 및 교체가 필요한 경우, 공사감독자와 협의하여 기 설치된 시스템과의 호환성을 고려한 조치가 이루어져야 한다.

1.4.5. 품질보증

- 1.4.5.1. 하자보수 기간 내 발생한 하자에 대해서는 원활한 시스템 운영을 위한 품질 확보 노력이 이루어져야 한다.
- 1.4.5.2. 하자보수 기간 내 제작자의 설계 및 제작 과오에 의하여 제반 고장 및 교정 등의 하자 발생 시 제작자 부담으로 즉시 보수 및 교환을 해야 하며, 사용자의 잘못으로 기인한 것은 사용자 부담으로 한다.

2. 지능형 이상음원 탐지 시스템

2.1. 일반사항

2.1.1. 적용범위

- 2.1.1.1. 본 표준설계설명서는 무선통신망을 이용하는 지능형 이상음원 탐지 시스템에 적용한다.
- 2.1.1.2. 본 표준설계설명서의 내용 중 당해 공사와 관련 없는 사항은 적용하지 않으며, 다른 공사와 관련된 사항은 그 해당 공사의 설계도서 등에 기재된 사항을 준용한다.

2.1.2. 용어의 정의

- 2.1.2.1. 지능형 이상음원 탐지 시스템은 사람 비명소리, 유리창 파손음, 폭발음, 자동차 충돌음(또는 자동차 충돌음/경적음/급정거소리) 등의 이상음원을 식별하고, 무선통신 방식을 이용하여 경찰서 등으로 비상 상황을 알리는 시스템이다.

2.1.3. 시스템 일반

2.1.3.1. 통신네트워크

- (1) 시스템의 원활한 운용을 위한 유선 및 무선 통신 기술을 고려하여야 한다.
- (2) 네트워크 보안을 고려하여야 한다.

2.1.3.2. 방수처리 및 부식방지

- (1) 습도, 온도, CO₂ 환경 등으로 인한 설비의 부식 방지 및 방수처리 등의 사항을 고려하여야 한다.

2.1.4. 관계 법규 및 참조 표준

2.1.4.1. 관계 법규 및 고시

- (1) 정보통신공사업법, 동법 시행령, 동법 시행규칙
- (2) 전파법, 동법 시행령, 동법 시행규칙

- (3) 전기통신사업법, 동법 시행령
- (4) 도로법, 동법 시행령, 동법 시행규칙
- (5) 소프트웨어진흥법, 동법 시행령, 동법 시행규칙
- (6) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정
- (7) 전기통신사업용 무선설비의 기술기준
- (8) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술 기준(국립전파연구원)
- (9) 방송통신기자재 등의 적합성평가에 관한 고시(국립전파연구원)
- (10) 전자파적합성 기준(국립전파연구원)
- (11) 전자파적합성 시험방법(국립전파연구원)

2.1.4.2. 이 표준설계설명서에 명시된 관계 법규 및 고시에도 불구하고, 시공 시에는 최신 법규 및 고시 등에 따라 보완 시공하여야 한다.

2.1.4.3. 설계도서와 관계법규에 명시되지 않은 사항은 공사감독자와 협의하여 시행한다.

2.2. 자재

2.2.1. 공통사항

- 2.2.1.1. 시스템이 요구하는 환경 및 운용 조건하에서 고유 기능 및 특성을 만족하여야 한다.
- 2.2.1.2. 고유 기능 및 성능을 포함한 제반 전기적, 기계적 특성이 시스템에서 요구되는 내구성을 가져야 한다.
- 2.2.1.3. 취급 또는 동작 중에 받을 수 있는 온도, 습도, 진동 등과 같은 제반 환경 제약에 견딜 수 있어야 한다.
- 2.2.1.4. 취급 또는 동작 중 인체에 유해하거나 장비의 운용에 영향을 미칠 수 있는 유독성 또는 부식성 가스를 발생시키는 재료를 사용하지는 안된다.
- 2.2.1.5. 고유 기능, 성능 및 특성에 있어서 허용오차 범위내의 부품 또는 재료로 대체가 가능하여야 하며, 이때 시스템의 기능 및 성능에 영향을 주지 않아야 한다.
- 2.2.1.6. 고장으로 인하여 전체 시스템의 동작에 피해를 입히거나 인접해 있는 다른 부품 또는 장치에 손상을 주어서는 안된다.
- 2.2.1.7. 옥외에 노출되는 기기는 방수 구조여야 한다.

2.2.2. 재료 및 성능

2.2.2.1. 비상벨

- (1) 비상벨 작동 시 경광등, 이상 음원 감지기 등의 기기와 연동이 가능하여야 한다.
- (2) 비상벨 설치 여부 및 위치에 대한 표출력을 제고하기 위해 시각적인 효과 발생이 가능하여야 한다.
- (3) 비상 통화가 가능하여야 한다.
- (4) 매립 또는 부착이 가능한 구조를 가져야 한다.
- (5) 성능을 충분히 발휘할 수 있는 방수·방진 특성을 가져야 한다.

2.2.2.2. 경광등

- (1) 비상벨 및 이상 음원 감지기 작동 시 신호를 받아 LED가 점멸되어야 한다.
- (2) 성능을 충분히 발휘할 수 있는 방수·방진 특성을 가져야 한다.

2.2.2.3. 이상 음원 감지기

- (1) 사람 비명소리, 유리창 파손음, 폭발음, 자동차 충돌음(또는 자동차 충돌음/경적음/급정거 소리) 등의 이상음원 감지가 가능하여야 한다.
- (2) 이상 음원을 기준 음원 DB와 비교하여 이상 상황 발생 여부에 대한 분석·판별이 가능하여야 한다.
- (3) 일상적인 소음 필터링이 가능하여야 한다.
- (4) 이상 상황 발생 시 관련 시스템에 정보 전달이 가능하여야 한다.
- (5) 무선 또는 유선통신 방식의 데이터 송·수신이 가능하여야 한다.
- (6) 국립전파연구원으로부터 방송통신기자재 적합성 평가를 받은 인증 제품이어야 한다.

2.2.2.4. 관제시스템

- (1) 발생 상황, 장소, 시간 등 이상음원 발생 이력 저장 및 검색이 가능하여야 한다.
- (2) 무선 또는 유선통신 방식의 데이터 송·수신이 가능하여야 한다.

- (3) 향후 기기 증설에 따른 시스템 확장이 용이하도록 설계·제작되어야 한다.
- (4) 기 운영 중인 타 시스템(통합관제 및 GIS 시스템 등) 및 장비(라우터, 스위칭허브, 기타 통신장비 등)와의 연계 및 호환성에 문제가 없어야 한다.
- (5) 데이터 처리, 분석 등을 위한 소프트웨어 구동에 문제가 없도록 충분한 하드웨어 성능을 가져야 한다.

2.3. 시공

2.3.1. 시공일반

- 2.3.1.1. 설계도서에 표시된 설비가 충분한 성능을 발휘할 수 있도록 설계도서, 공정표, 시공계획서, 시공상세도 등에 따라 철저한 시공이 이루어져야 한다.
- 2.3.1.2. 설계도면, 공사설명서 등 설계도서에 표기된 위치에 정확하게 설치되어야 하며, 설계도서에 표기된 위치에 설치가 어렵거나 불가능한 경우 공사감독자와 협의하여 시공하여야 한다.
- 2.3.1.3. 유지보수에 필요한 충분한 공간을 고려하여 시공하여야 하며, 탈락, 진동 등을 일으키지 않도록 견고하게 고정한다.
- 2.3.1.4. 모든 장비는 진동, 충격 등의 영향을 받지 않도록 설치하여야 하며, 설치 시 수평을 유지하여 장비의 변형이 생기지 않도록 한다.
- 2.3.1.5. 설계도서에 기재되어 있는 않은 사항에 대해서는 공사감독자와 협의하여 시공한다.
- 2.3.1.6. 보도에서 시행하는 공사로 인해 별도의 임시 보행로 확보가 필요한 경우에는 보행안전 유도원을 배치한다.

2.3.2. 비상벨

- 2.3.2.1. 비상벨이 손상되지 않도록 시공한다.
- 2.3.2.2. 비상벨은 설치 장소의 구조, 기기 간 배선 등을 고려하여 사람이 원활하게 작동할 수 있는 높이에 설치하여야 한다.
- 2.3.2.3. 비상벨 고정을 위해 천공이 필요한 경우에는 장치 규격에 맞는 크기로 천공하여야 하며, 빗물이나 습기가 들어가지 않도록 조치하여야 한다.

2.3.3. 경광등

- 2.3.3.1. 경광등이 손상되지 않도록 시공한다.
- 2.3.3.2. 경광등 동작 시 사람이 즉시 확인 할 수 있는 위치에 설치하여야 한다.
- 2.3.3.3. 보통의 사용 상태에 있어 예상되는 진동, 충격 등에 의한 접촉 불량, 탈락, 느슨해짐, 파손 등이 생기지 않도록 견고하게 시공하여야 한다.

2.3.4. 관제시스템

- 2.3.4.1. 기 운영 중인 시스템과의 연계, 호환성에 문제가 없어야 하며, 향후 시스템의 확장성을 고려하여 시공하여야 한다.
- 2.3.4.2. 보안등 제어 기능을 실행함에 있어 물리적, 소프트웨어적 충돌이 없도록 시공되어야 한다.
- 2.3.4.3. 발주자가 요구하는 기능 및 작동에 문제가 발생하지 않도록 시공하여야 한다.

2.3.5. 배관 및 배선

- 2.3.5.1. 케이블 설치 시 과도하게 꼬거나 꺾지 않도록 하며, 케이블 표면에 상처를 입지 않도록 하여야 한다.
- 2.3.5.2. 각종 전선 및 케이블의 배선은 꼬임이 없고 견고하게 포설하고 기기장치 상·하단부에 클램프를 이용하여 미려하게 배선한다.
- 2.3.5.3. 결선 시 상호 연결지점에는 납땜을 하고 산화되지 않도록 접착제를 칠하고, 테이프로 누수 되지 않도록 견고하게 결속한다.
- 2.3.5.4. 전원선은 용도별로 구분하여 사용하고, 구별이 용이하도록 한다.
- 2.3.5.5. 각종 케이블은 충분한 용량으로 시설되어야 하며, 차폐 및 누수방지 등을 고려하여야 한다.
- 2.3.5.6. 케이블은 배선 방법에 따라 케이블 루트를 선정하고, 케이블 허용 곡률 반경을 유지하여야 한다.
- 2.3.5.7. 원거리의 각종 케이블의 TERMINAL 부분에는 LINE ARRESTER를 설치하여 SURGE에 대비토록 한다.

- 2.3.5.8. 전선 및 케이블의 접속은 접속터미널을 사용하여 접속한다.
- 2.3.5.9. 전선 및 케이블은 케이블타이를 사용하여 가지런히 정리하여야 하며, 교체가 용이하여야 한다.
- 2.3.5.10. 전선 및 케이블의 충격 또는 오염이 예상되는 경우에는 이를 해결하기 위한 배관, 덕트 활용 등의 적절한 조치가 이루어져야 한다.
- 2.3.5.11. 케이블은 보호 배관 입선을 기본으로 하되 현장 상황을 고려하여 불가능한 경우에는 공사감독자와 협의 후 시공하여야 한다.
- 2.3.5.12. 배선 또는 배관 등에는 식별이 가능한 표시 명찰을 부착하여야 한다.
- 2.3.5.13. 각종 배관 및 배선은 발주자의 승인을 받은 설계도면, 공사설 명서 등에 의해 시공한다.

2.3.6. 접지

- (1) 접지공사는 견고하고 정확하게 시공하여야 한다.
- (2) 정전기로부터 시스템이 보호 되도록 시공하여야 한다.
- (3) 접지선과 동판 등의 접속 부분은 견고하게 접속하며, 접촉 저항을 최소로 하여야 한다.
- (4) 접지 위치, 접지 방식, 요구 저항값 등의 세부사항은 설계도서에 따라 시공한다.

2.4. 시험

2.4.1. 검사

- 2.4.1.1. 각 기자재는 공사감독자 입회 하에 형태, 품명, 규격, 수량 등을 검사하고, 기자재의 손상 및 기계적 결함 등 문제가 있는 것은 사용하지는 안 된다.
- 2.4.1.2. 검사에 필요한 계측기 및 제반공구 등은 사전에 준비하여야 한다.
- 2.4.1.3. 설계도서에 기재되지 않은 사항에 대해서는 공사감독자와 협의 하여 시행한다.

2.4.2. 시공 상태 확인

- 2.4.2.1. 각 기자재의 외관 상태, 규격, 구조 및 설치 상태가 설계도서와 일치하는지 확인한다.
- 2.4.2.2. 각 기자재가 외부의 충격에도 흔들리지 않도록 견고하게 설치되었는지 확인한다.
- 2.4.2.3. 배선 및 결선 상태를 확인한다.

2.4.3. 작동시험

- 2.4.3.1. 각 기자재별로 제시된 기준에 의거 종합적인 성능 및 동작상태를 검사하여야 한다.
- 2.4.3.2. 시험 운전 관련 매뉴얼이 있는 경우, 매뉴얼에 따라 작동 시험을 실시한다.
- 2.4.3.3. 시험 운전은 각 기자재별 성능 점검을 시작으로, 전체 시스템 설비를 점검하는 순으로 실시한다.
- 2.4.3.4. 각 기자재 상호간 시스템 연동 및 종합 성능을 충분히 발휘하여야 한다.
- 2.4.3.5. 시험에 필요한 계측기 및 제반공구 등은 사전에 준비하여야 한다.

2.4.4. 운영 및 유지보수

- 2.4.4.1. 설치 목적물의 효율적인 운영을 위해 현장 조정, 시운전, 현장 교육 등에 대한 충분한 기술 인력 및 관계 자료 제공이 이루어져야 한다.
- 2.4.4.2. 하드웨어 또는 소프트웨어의 기능 확장 및 교체가 필요한 경우, 공사감독자와 협의하여 기 설치된 시스템과의 호환성을 고려한 조치가 이루어져야 한다.

2.4.5. 품질보증

- 2.4.5.1. 하자보수 기간 내 발생한 하자에 대해서는 원활한 시스템 운영을 위한 품질 확보 노력이 이루어져야 한다.
- 2.4.5.2. 하자보수 기간 내 제작자의 설계 및 제작 과오에 의하여 제반 고장 및 교정 등의 하자 발생 시 제작자 부담으로 즉시 보수 및 교환을 해야 하며, 사용자의 잘못으로 기인한 것은 사용자 부담으로 한다.

3. 스마트 가로등 시스템

3.1. 일반사항

3.1.1. 적용범위

- 3.1.1.1. 본 표준설계설명서는 가로등의 조명 제어, CCTV 등의 다양한 기능을 무선 통신망을 통해 원격으로 제어·감시하는 시스템에 적용한다.
- 3.1.1.2. 본 표준설계설명서의 내용 중 당해 공사와 관련 없는 사항은 적용하지 않으며, 다른 공사와 관련된 사항은 그 해당 공사의 설계도서 등에 기재된 사항을 준용한다.

3.1.2. 용어의 정의

- 3.1.2.1. 스마트 가로등 시스템은 조명의 밝기, 점등 시간 등 등기구 동작과 관련된 기능을 유·무선 통신망을 통해 제어 및 관제하고, 필요시 CCTV, 비상벨 등의 설비와 연계가 가능한 시스템이다.

3.1.3. 시스템 일반

3.1.3.1. 통신네트워크

- (1) 시스템의 원활한 운용을 위한 유선 및 유·무선 통신 기술을 고려하여야 한다.
- (2) 네트워크 보안을 고려하여야 한다.

3.1.3.2. 방수처리 및 부식방지

- (1) 습도, 온도, CO₂ 환경 등으로 인한 설비의 부식 방지 및 방수처리 등의 사항을 고려하여야 한다.

3.1.4. 관계 법규 및 참조 표준

3.1.4.1. 관계 법규 및 고시

- (1) 정보통신공사업법, 동법 시행령, 동법 시행규칙
- (2) 전파법, 동법 시행령, 동법 시행규칙

- (3) 전기통신사업법, 동법 시행령
- (4) 도로법, 동법 시행령, 동법 시행규칙
- (5) 소프트웨어진흥법, 동법 시행령, 동법 시행규칙
- (6) 인공조명에 의한 빛공해 방지법, 동법 시행령, 동법 시행규칙
- (7) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정
- (8) 전기통신사업용 무선설비의 기술기준
- (9) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술 기준(국립전파연구원)
- (10) 방송통신기자재 등의 적합성평가에 관한 고시(국립전파연구원)
- (11) 전자파적합성 기준(국립전파연구원)
- (12) 전자파적합성 시험방법(국립전파연구원)
- (13) 도로안전시설 설치 및 관리지침(국토교통부)
- (14) 빛공해 방지를 위한 가로등 설치·관리 권고기준(환경부)

3.1.4.2. 참조 표준

- (1) TTAK.K0-10.1332, e-IoT 기반 스마트가로등 서비스 및 디바이스 정보모델링
- (2) KS A 3701, 도로 조명 기준
- (3) KS C 7658, LED 가로등 및 보안등 기구
- (4) KS C 7655, LED 모듈 전원공급용 컨버터
- (5) KS C IEC 60529, 외함의 밀폐 보호등급 구분(IP코드)
- (6) KS C IEC 60598-1, 등기구 - 제1부 : 일반 요구사항 및 시험
- (7) KS C IEC 62031, 일반 조명용 LED모듈-안전 규격
- (8) KS C IEC62384, LED 모듈용 DC/AC 구동장치 - 성능 요구사항
- (9) KS C IEC 60598-2-1, 등기구 - 제2부 : 고정형 등기구 - 개별요구사항

3.1.4.3. 이 표준설계설명서에 명시된 관계 법규 및 고시에도 불구하고, 시공 시에는 최신 법규 및 고시 등에 따라 보완 시공하여야 한다.

3.1.4.4. 설계도서와 관계법규에 명시되지 않은 사항은 공사감독자와 협의하여 시행한다.

3.2. 자재

3.2.1. 공통사항

- 3.2.1.1. 시스템이 요구하는 환경 및 운용 조건하에서 고유 기능 및 특성을 만족하여야 한다.
- 3.2.1.2. 고유 기능 및 성능을 포함한 제반 전기적, 기계적 특성이 시스템에서 요구되는 내구성을 가져야 한다.
- 3.2.1.3. 취급 또는 동작 중에 받을 수 있는 온도, 습도, 진동 등과 같은 제반 환경 제약에 견딜 수 있어야 한다.
- 3.2.1.4. 취급 또는 동작 중 인체에 유해하거나 장비의 운용에 영향을 미칠 수 있는 유독성 또는 부식성 가스를 발생시키는 재료를 사용해서는 안된다.
- 3.2.1.5. 고유 기능, 성능 및 특성에 있어서 허용오차 범위내의 부품 또는 재료로 대체가 가능하여야 하며, 이때 시스템의 기능 및 성능에 영향을 주지 않아야 한다.
- 3.2.1.6. 고장으로 인하여 전체 시스템의 동작에 피해를 입히거나 인접해 있는 다른 부품 또는 장치에 손상을 주어서는 안된다.
- 3.2.1.7. 옥외에 노출되는 기기는 방수 구조여야 한다.

3.2.2. 재료 및 성능

3.2.2.1. 등기구

- (1) 설치 위치 및 목적에 따른 도로 조명 등급 기준(평균노면휘도, 휘도 규제도 등)은 국토교통부의 「도로안전시설 설치 및 관리 지침」의 기준을 충족하여야 한다.
- (2) 도시 미관을 고려하여 디자인된 제품으로 하며, 외부 충격에도 손상되지 않는 강도를 가져야 한다.
- (3) 표면이 벗겨지거나 녹이 슬지 않아야 하며, 기온, 습도 등의 환경 변화에도 충분한 성능을 발휘할 수 있어야 한다.
- (4) 단자부 또는 볼트가 손상되거나 파손되는 등의 문제가 없어야 한다.
- (5) 성능을 충분히 발휘할 수 있는 방수·방진 특성을 가져야 한다.
- (6) 한국산업표준(KS) 표시품 또는 동등 이상의 규격을 가져야 한다.

3.2.2.2. CCTV 카메라

- (1) 감시 구역을 충분히 감시할 수 있어야 하며, 현장 여건에 따라 적절한 렌즈 각을 설정하여 전반적 주변 상황을 식별할 수 있어야 한다.
- (2) 설계 시 요구된 야간 가시거리가 충분히 확보되어야 한다.
- (3) 카메라의 렌즈는 외부의 빛에 의한 초점 흐트러짐 현상이 없어야 한다.
- (4) 유선 및 무선 네트워크를 이용한 영상 전송이 가능하여야 하며, 기존 통신망 및 시스템과의 호환성에 문제가 없어야 한다.
 - ① ONVIF, RTSP 등의 국제 표준 프로토콜을 지원하여 이기종의 다양한 네트워크 카메라와의 호환성이 용이하여야 한다.
 - ② 저장 공간 부족 시 오래된 영상을 자동 삭제 후 녹화 작업을 계속 진행할 수 있어야 한다.
- (5) 기 운영 중인 별도 시스템과 연동하여 문제가 발생하지 않도록 모든 기능 요구사항을 만족하여야 한다.
- (6) 성능을 충분히 발휘할 수 있는 방수·방진 특성을 가져야 한다.
- (7) CCTV 카메라의 세부 기능 및 성능은 설계도서에 따른다.
- (8) 한국산업표준(KS) 표시품 또는 동등 이상의 규격을 가져야 한다.

3.2.2.3. 게이트웨이 전송부

- (1) 무선 데이터 송·수신을 위한 안테나가 기기 내부 또는 외부에 부착되어 있어야 한다.
- (2) 무선 통신망 사용에 따른 기존 통신망 및 시스템과의 호환성에 문제가 없어야 한다.
- (3) 무선 원격을 통한 조명부의 점멸·밝기 등의 제어 및 설정이 가능하여야 한다.
- (4) 무선 원격 데이터 수신, 보정, 점검 등이 가능하여야 하며, 개별 점멸기에 대한 자체 제어가 가능하여야 한다.
- (5) 시간대별 자동 점멸(주간 OFF, 야간 ON) 기능을 가져야 한다.
- (6) 조명부 및 전원 공급 설비 등의 상태 정보(정전, 전력, 누전값, 작동 시간, 이상 감시 등)를 관제부로 전송할 수 있어야 한다.
- (7) 정전 시에도 최종 운용 데이터의 보존이 가능하여야 하며, 정전 복구 시 기능이 정상 동작하여야 한다.

- (8) 주·야간 현장 관리 및 유지 보수시 제어하기 편리한 구조와 기능을 갖추어야 한다.
- (9) 사물의 이동 및 교통량 등을 감지하여 등기구를 제어하는 경우에는 이를 감지할 수 있는 센서, 디바이스와의 연계가 가능하여야 한다.
- (10) 성능을 충분히 발휘할 수 있는 방수·방진 특성을 가져야 한다.
- (11) 한국산업표준(KS) 표시품 또는 동등 이상의 규격을 가져야 한다.
- (12) 국립전파연구원으로부터 방송통신기자재 적합성 평가를 받은 인증 제품이어야 한다.

3.2.2.4. 스마트 가로등 관제부

- (1) 유선 및 무선 통신망을 통해 게이트웨이 전송부에 대한 원격 제어 및 상태 감시가 가능하여야 한다.
- (2) 고장 위치 및 상태 표시 등의 정보가 디스플레이 화면을 통해 표출되어야 한다.
- (3) 정전, 분기차단, 이상점등 등의 상황이 시스템 등록 관리자에게 SMS로 통보되어야 한다.
- (4) 게이트웨이 전송부의 다양한 이벤트 정보를 데이터베이스로 저장 및 검색, 관리할 수 있어야 한다.
- (5) 전력 절감을 위한 심야소등 설정 기능을 제공하여 불필요한 시간대를 설정하고, 해당시간에 가로등을 소등할 수 있어야 한다.
- (6) 네트워크 보안(IP스누핑 공격을 방지하기 위한 소스 가드, DoS 공격을 방어하기 위한 오토 DoS 등)기능을 제공하여야 한다.
- (7) 향후 기기 증설에 따른 시스템 확장이 용이하도록 설계·제작되어야 한다.
- (8) 기 운영 중인 타 시스템 및 장비(라우터, 스위칭허브, 기타 통신장비 등)와의 연계 및 호환성에 문제가 없어야 한다.
- (9) 데이터 처리, 분석 등을 위한 소프트웨어 구동에 문제가 없도록 충분한 하드웨어 성능을 가져야 한다.

3.3. 시공

3.3.1. 시공일반

- 3.3.1.1. 설계도서에 표시된 설비가 충분한 성능을 발휘할 수 있도록 설계도서, 공정표, 시공계획서, 시공상세도 등에 따라 철저한 시공이 이루어져야 한다.
- 3.3.1.2. 설계도면, 공사설명서 등 설계도서에 표기된 위치에 정확하게 설치되어야 하며, 설계도서에 표기된 위치에 설치가 어렵거나 불가능한 경우 공사감독자와 협의하여 시공하여야 한다.
- 3.3.1.3. 유지보수에 필요한 충분한 공간을 고려하여 시공하여야 하며, 탈락, 진동 등을 일으키지 않도록 견고하게 고정한다.
- 3.3.1.4. 모든 장비는 진동, 충격 등의 영향을 받지 않도록 설치하여야 하며, 설치 시 수평을 유지하여 장비의 변형이 생기지 않도록 한다.
- 3.3.1.5. 설계도서에 기재되어 있는 얇은 사항에 대해서는 공사감독자와 협의하여 시공한다.
- 3.3.1.6. 보도에서 시행하는 공사로 인해 별도의 임시 보행로 확보가 필요한 경우에는 보행안전 유도원을 배치한다.

3.3.2. 터파기 및 되메우기

3.3.2.1. 터파기

- (1) 터파기는 주변의 상황, 토질 및 지하수의 상태 등에 적합한 공법으로 토사가 붕괴하지 않도록 적절한 경사를 주거나 흠막이를 설치한다.
- (2) 바닥 면이 고르도록 터파기를 하고, 지중배관을 위한 흠파기는 기울기 등을 정확히 유지하고 터파기를 한 바닥을 잘 다진다.
- (3) 바닥 면을 손상케 할 우려가 있는 우수, 침입수 및 용수에 대해서는 적절한 조치를 강구한다.
- (4) 터파기를 한 부근에 붕괴 또는 파손의 우려가 있는 기기·설비 등이 있는 경우는 특히 작업에 주의하고 손상을 입혀서는 안된다.
- (5) 도로굴착을 위하여 아스팔트 커팅 시는 커팅기를 이용하여 깔끔하게 하여야 하며, 전선로 설치 및 보수 등 작업 후 당일 복구(가복구 포함)하여 교통통행에 지장을 주지 않도록 한다.

- (6) 보도굴착 시에도 기존 보도블록을 활용 당일 복구(가복구 포함)하여 보행인 통행 및 안전사고를 예방한다.
- (7) 통행에 지장을 주지 않고, 도시 미관을 해치지 않도록 한다.

3.3.2.2. 되메우기

- (1) 매설 배관에 손상을 주지 않도록 한다.
- (2) 되메우기 흙에 석재, 벽돌, 목재 및 유기물 등이 섞이지 않은 양질의 흙을 사용하고 충분히 다져야 하며, 토질에 따라 더뎛기를 한다.
- (3) 성토의 재료는 양질의 흙을 사용하고 다짐공구 또는 롤러를 이용하여 균일한 상태로 단단히 다진다.
- (4) 잔토는 공사장 내에 지정된 장소가 있는 경우 이외에는 장외로 운반하여 적절히 처리한다.
- (5) 통행에 지장을 주지 않고, 도시 미관을 해치지 않도록 한다.

3.3.3. 폴(Pole) 기초

- 3.3.3.1. 도면에 의거 정해진 위치에 등주를 확실하게 지지하여 침하, 경사 등이 발생되지 않도록 시공하여야 한다.
- 3.3.3.2. 각종 현장 조건 등 매설 깊이가 제한되는 경우(축대, 지하장애물 등) 및 연약지반, 암반 등 지반이 특수한 경우가 발생 시에는 공사감독자와 협의하여 적절한 조치를 취하여야 한다.
- 3.3.3.3. 매립토, 성토에 기초를 설치할 경우 지반을 강화하기 위하여 쉽게 단단해지는 자갈이나 사질토로 환토하는 등의 조치를 취하여야 한다.
- 3.3.3.4. 통신관로 시설을 위한 기초 변경이 요구되는지를 확인하고, 필요시 공사감독자와 협의하여 시공한다.

3.3.4. 폴(Pole)

- 3.3.4.1. 수평계 등 계측기를 이용 정해진 방향에 연직으로 세우도록 하며, 기울임이 없도록 하여야 한다.
- 3.3.4.2. 지지용 앵카볼트(ANCHOR BOLT & NUT)는 등주의 규격에 맞는 것을 사용하여야 하며, 너트가 풀리지 않도록 스프링와셔, 평와셔 등을 설치하여 견고하게 시공하여야 한다.

- 3.3.4.3. 도로의 선형과 일치되도록 한다.
- 3.3.4.4. 폴(Pole)에 암 설치 필요시 도로선과 직각 방향으로 설치한다.
- 3.3.4.5. 폴(Pole) 내부에는 유지보수 및 전기 안전 사고를 예방할 수 있는 방수형 누전 차단기를 설치한다.

3.3.5. 등기구

- 3.3.5.1. 등기구의 취부 위치, 취부 각도를 고려하여 견고하게 부착하여야 한다.
- 3.3.5.2. 보통의 사용 상태에 있어 예상되는 진동, 충격 등에 의한 접촉 불량, 탈락, 느슨해짐, 파손 등이 생기지 않도록 견고하게 시공한다.
- 3.3.5.3. 등기구가 손상되지 않도록 시공한다.
- 3.3.5.4. 등기구를 식별할 수 있는 표찰은 제어장치 커버 또는 등주 전면 에 견고하게 부착하여야 한다.

3.3.6. CCTV 카메라

- 3.3.6.1. 카메라의 동작(상하좌우) 범위를 고려하여 감시 방향에 맞도록 조절 후 시공하여야 한다.
- 3.3.6.2. 카메라의 주 감시방향은 렌즈에 일광 및 조명설비에 직사하지 않도록 시공한다.
- 3.3.6.3. 카메라가 브라켓(Braket), 폴(Pole) 등과 직접 연결되는 경우, 견고하게 고정되도록 시공한다.

3.3.7. 게이트웨이 전송부

- 3.3.7.1. 보통의 사용 상태에 있어 예상되는 진동, 충격 등에 의한 접촉 불량, 탈락, 느슨해짐, 파손 등의 피해가 생기지 않도록 견고하게 시공한다.
- 3.3.7.2. 통신선 및 케이블 접속은 기능 수행에 필요한 데이터 송·수신에 문제가 없도록 상호 접속되어야 한다.
- 3.3.7.3. 통신선 및 케이블의 단말은 단자 및 커넥터 등의 단말처리재를 활용하여 접속하고 충분한 절연처리를 하여야 한다.
- 3.3.7.4. 통신선 및 케이블은 향후 유지보수, 재설치 등에 따른 재접속 가능성을 고려하여 여유분을 남겨 두어야 한다.

3.3.8. 스마트 가로등 관제부

- 3.3.8.1. 원활하고 안정된 영상 저장 및 재생을 수행할 수 있는 스토리지 구성을 고려하여 시공한다.
- 3.3.8.2. 기 운영 중인 시스템과의 연계, 호환성에 문제가 없어야 하며, 향후 시스템의 확장성을 고려하여 시공하여야 한다.
- 3.3.8.3. 실시간 감지 및 제어 기능을 실행함에 있어 물리적, 소프트웨어적 충돌이 없도록 시공되어야 한다.
- 3.3.8.4. 발주자가 요구하는 기능 및 작동에 문제가 발생하지 않도록 시공하여야 한다.

3.3.9. 배관 및 배선

- 3.3.9.1. 케이블 설치 시 과도하게 꼬거나 꺾지 않도록 하며, 케이블 표면에 상처를 입지 않도록 하여야 한다.
- 3.3.9.2. 각종 전선 및 케이블의 배선은 꼬임이 없고 견고하게 포설하고 기기장치 상·하단부에 클램프를 이용하여 미려하게 배선한다.
- 3.3.9.3. 결선 시 상호 연결지점에는 납땜을 하고 산화되지 않도록 접착제를 칠하고, 테이프로 누수 되지 않도록 견고하게 결속한다.
- 3.3.9.4. 전원선은 용도별로 구분하여 사용하고, 구별이 용이하도록 한다.
- 3.3.9.5. 각종 케이블은 충분한 용량으로 시설되어야 하며, 차폐 및 누수방지 등을 고려하여야 한다.
- 3.3.9.6. 케이블은 배선 방법에 따라 케이블 루트를 선정하고, 케이블 허용 곡률 반경을 유지하여야 한다.
- 3.3.9.7. 원거리의 각종 케이블의 TERMINAL 부분에는 LINE ARRESTER를 설치하여 SURGE에 대비토록 한다.
- 3.3.9.8. 전선 및 케이블의 접속은 접속터미널을 사용하여 접속한다.
- 3.3.9.9. 전선 및 케이블은 케이블타이를 사용하여 가지런히 정리하여야 하며, 교체가 용이하여야 한다.
- 3.3.9.10. 전선 및 케이블의 충격 또는 오염이 예상되는 경우에는 이를 해결하기 위한 배관, 덕트 활용 등의 적절한 조치가 이루어져야 한다.
- 3.3.9.11. 케이블은 보호 배관 입선을 기본으로 하되 현장 상황을 고려

하여 불가능한 경우에는 공사감독자와 협의 후 시공하여야 한다.

3.3.9.12. 배선 또는 배관 등에는 식별이 가능한 표시 명찰을 부착하여야 한다.

3.3.9.13. 각종 배관 및 배선은 발주자의 승인을 받은 설계도면, 공사설명서 등에 의해 시공한다.

3.3.9.14.

3.3.10. 접지

(1) 접지공사는 견고하고 정확하게 시공하여야 한다.

(2) 정전기로부터 시스템이 보호 되도록 시공하여야 한다.

(3) 접지선과 동판 등의 접속 부분은 견고하게 접속하며, 접촉 저항을 최소로 하여야 한다.

(4) 접지 위치, 접지 방식, 요구 저항값 등의 세부사항은 설계도서에 따라 시공한다.

3.4. 시험

3.4.1. 검사

3.4.1.1. 각 기자재는 공사감독자의 입회 하에 형태, 품명, 규격, 수량 등을 검사하고, 기자재의 손상 및 기계적 결함 등 문제가 있는 것은 사용해서는 안 된다.

3.4.1.2. 검사에 필요한 계측기 및 제반공구 등은 사전에 준비하여야 한다.

3.4.1.3. 설계도서에 기재되지 않은 사항에 대해서는 공사감독자와 협의 하여 시행한다.

3.4.2. 시공 상태 확인

3.4.2.1. 각 기자재의 외관 상태, 규격, 구조 및 설치 상태가 설계도서와 일치하는지 확인한다.

3.4.2.2. 각 기자재가 외부의 충격에도 흔들리지 않도록 견고하게 설치 되었는지 확인한다.

3.4.2.3. 배선 및 결선 상태를 확인한다.

3.4.3. 작동시험

- 3.4.3.1. 각 기자재별로 제시된 기준에 의거 종합적인 성능 및 동작상태를 검사하여야 한다.
- 3.4.3.2. 시험 운전 관련 매뉴얼이 있는 경우, 매뉴얼에 따라 작동 시험을 실시한다.
- 3.4.3.3. 시험 운전은 각 기자재별 성능 점검을 시작으로, 전체 시스템 설비를 점검하는 순으로 실시한다.
- 3.4.3.4. 각 기자재 상호간 시스템 연동 및 종합 성능을 충분히 발휘하여야 한다.
- 3.4.3.5. 시험에 필요한 계측기 및 제반공구 등은 사전에 준비하여야 한다.

3.4.4. 운영 및 유지보수

- 3.4.4.1. 설치 목적물의 효율적인 운영을 위해 현장 조정, 시운전, 현장 교육 등에 대한 충분한 기술 인력 및 관계 자료 제공이 이루어져야 한다.
- 3.4.4.2. 하드웨어 또는 소프트웨어의 기능 확장 및 교체가 필요한 경우, 공사감독자와 협의하여 기 설치된 시스템과의 호환성을 고려한 조치가 이루어져야 한다.
- 3.4.4.3. 시스템 운영에 필요한 경우 CCTV 네트워크 구성도, RACK 및 스위치 선번장을 제공할 수 있다.

3.4.5. 품질보증

- 3.4.5.1. 하자보수 기간 내 발생한 하자에 대해서는 원활한 시스템 운영을 위한 품질 확보 노력이 이루어져야 한다.
- 3.4.5.2. 하자보수 기간 내 제작자의 설계 및 제작 과오에 의하여 제반 고장 및 교정 등의 하자 발생 시 제작자 부담으로 즉시 보수 및 교환을 해야 하며, 사용자의 잘못으로 기인한 것은 사용자 부담으로 한다.

4. 스마트 재난 안전 시스템

4.1. 지진 감지 시스템

4.1.1. 일반사항

4.1.1.1. 적용범위

- (1) 본 표준설계설명서는 지진 발생시 피해 예방 및 긴급 대응에 활용되는 지진 감지 시스템에 적용한다.
- (2) 본 표준설계설명서의 내용 중 당해 공사와 관련 없는 사항은 적용하지 않으며, 다른 공사와 관련된 사항은 그 해당 공사의 설계도서 등에 기재된 사항을 준용한다.

4.1.1.2. 용어의 정의¹⁾

- (1) 지진가속도란 지진으로 인한 지반의 흔들림 또는 시설물의 흔들림을 가속도로 나타낸 물리량을 말한다.
- (2) 지진가속도감지기란 지진가속도의 크기를 감지하여 계측하는 장비를 말한다.
- (3) 지진가속도기록계란 지진가속도감지기에서 출력되는 아날로그 계측 자료를 디지털 신호로 바꾸어 주는 데이터 획득 장비(data aquisition equipment 또는 data logger)를 말한다.
- (4) 지진거동특성이란 시설물이 지진으로 인한 외부적인 힘에 반응하여 움직이는 특성을 말한다.
- (5) 자유장이란 지진가속도계측 대상 시설물의 지반운동을 대표할 수 있도록 건축물이나 구조물 등 일반적인 시설물 등이 없는 지표면을 말한다.

4.1.1.3. 시스템 일반

(1) 통신네트워크

- ① 시스템의 원활한 운용을 위한 유선 및 무선 통신 기술을 고려하여야 한다.
- ② 네트워크 보안을 고려하여야 한다.

1) 「지진가속도계측기 설치 및 운영기준」 제2조(정의)

(2) 방수처리 및 부식방지

- ① 습도, 온도, CO2 환경 등으로 인한 설비의 부식 방지 및 방수처리 등의 사항을 고려하여야 한다.

4.1.1.4. 관계 법규 및 참조 표준

(1) 관계 법규 및 고시

- ① 정보통신공사업법, 동법 시행령, 동법 시행규칙
- ② 지진·화산재해대책법, 동법 시행령, 동법 시행규칙
- ③ 소프트웨어진흥법, 동법 시행령, 동법 시행규칙
- ④ 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정
- ⑤ 지진가속도계측기 설치 및 운영기준(행정안전부)
- ⑥ 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술 기준(국립전파연구원)

(2) 참조 표준

- ① KS X 3249, 지진가속도 계측자료 연계 프로토콜 정의

(3) 이 표준설계설명서에 명시된 관계 법규 및 고시에도 불구하고, 시공 시에는 최신 법규 및 고시 등에 따라 보완 시공하여야 한다.

(4) 설계도서와 관계법규에 명시되지 않은 사항은 공사감독자와 협의하여 시행한다.

4.1.2. 자재

4.1.2.1. 공통사항

- (1) 시스템이 요구하는 환경 및 운용 조건하에서 고유 기능 및 특성을 만족하여야 한다.
- (2) 고유 기능 및 성능을 포함한 제반 전기적, 기계적 특성이 시스템에서 요구되는 내구성을 가져야 한다.
- (3) 취급 또는 동작 중에 받을 수 있는 온도, 습도, 진동 등과 같은 제반 환경 제약에 견딜 수 있어야 한다.
- (4) 취급 또는 동작 중 인체에 유해하거나 장비의 운용에 영향을 미칠 수 있는 유독성 또는 부식성 가스를 발생시키는 재료를 사용해서는 안된다.

- (5) 고유 기능, 성능 및 특성에 있어서 허용오차 범위내의 부품 또는 재료로 대체가 가능하여야 하며, 이때 시스템의 기능 및 성능에 영향을 주지 않아야 한다.
- (6) 고장으로 인하여 전체 시스템의 동작에 피해를 입히거나 인접해 있는 다른 부품 또는 장치에 손상을 주어서는 안된다.
- (7) 옥외에 노출되는 기기는 방수 구조여야 한다.

4.1.2.2. 재료 및 성능

(1) 지진가속도 감지기

- ① 자유장 계측 또는 시설물의 지진 거동특성을 규명하기에 적합한 성능을 가져야 한다.
- ② 시설물에 설치되는 지진가속도 감지기는 시설물의 지진거동을 효율적으로 계측할 수 있어야 한다.
- ③ 감지기의 성능은 「지진가속도계측기 설치 및 운영기준」 [별표 18]에 따른 성능 검사 방법을 통해 「지진·화산재해대책법 시행규칙」 [별표 1]의 성능검사 기준을 충족하여야 한다.
- ④ 감지기는 「지진가속도계측기 설치 및 운영기준」 제37조에 따라 공인된 성능검사서 발급이 가능하여야 한다.

(2) 지진가속도 기록계

- ① 기록계의 성능은 「지진가속도계측기 설치 및 운영기준」 [별표 19]에 따른 성능 검사 방법을 통해 「지진·화산재해대책법 시행규칙」 [별표 1]의 성능검사 기준을 충족하여야 한다.
- ② 지진가속도 감지기는 「지진가속도계측기 설치 및 운영기준」 제5조에 따라 획득된 계측자료를 모두 디지털 신호로 변환할 수 있어야 한다.
- ③ 저장된 데이터의 전송을 위해 통신기기와의 유선 또는 동등 이상의 성능을 가진 무선 장비와의 연결이 가능하여야 한다.
- ④ 계측자료 저장 방법 및 전송방식 표준 등은 「지진가속도계측기 설치 및 운영기준」 제38조의 기준을 충족하여야 한다.
- ⑤ 기록계는 「지진가속도계측기 설치 및 운영기준」 제37조에 따라 공인된 성능검사서 발급이 가능하여야 한다..

(3) 계측데이터 처리시스템

- ① 계측데이터 처리시스템은 지진가속도기록계로부터 계측데이터를 전송받아 각 설치대상 시설물의 안전성 평가 등이 가능하도록 구성되어야 한다.
- ② 감지기 및 기록계 설치 현황, 데이터 수신 상태 등에 대한 실시간 모니터링이 가능하여야 한다.
- ③ 기 운영 중인 타 시스템 및 장비(라우터, 스위칭허브, 기타 통신장비 등)와의 연계 및 호환성에 문제가 없어야 한다.
- ④ 데이터 처리, 분석 등을 위한 소프트웨어 구동에 문제가 없도록 충분한 하드웨어 성능을 가져야 한다.

(4) 통신기기 및 부대설비²⁾

- ① 통신기기는 지진가속도 계측자료를 동시에 다중 전송해야 한다.
- ② 지진가속도 기록계가 통신기능을 보유한 복합형이거나 통신기기 단독으로 통신기능을 보유해야 한다.
- ③ 무정전 전원장치는 「지진가속도계측기 설치 및 운영기준」에 규정된 최소 성능 기준 이상을 충족하여야 한다.
- ④ 접지시설은 낙뢰, 과전압 등으로부터 충분한 보호가 가능하여야 한다.
- ⑤ 외부에 설치 되는 감지기, 기록계, 부대설비 등을 보호하기 위한 외함은 오염물질 유입 및 파손 방지가 가능하여야 한다.

4.1.3. 시공

4.1.3.1. 시공일반

- (1) 설계도서에 표시된 설비가 충분한 성능을 발휘할 수 있도록 설계도서, 공정표, 시공계획서, 시공상세도 등에 따라 철저한 시공이 이루어져야 한다.
- (2) 설계도면, 공사설명서 등 설계도서에 표기된 위치에 정확하게 설치되어야 하며, 설계도서에 표기된 위치에 설치가 어렵거나 불가능한 경우 공사감독자와 협의하여 시공하여야 한다.

2) 부대설비 : 전원공급장치, 낙뢰보호장치 등

- (3) 유지보수에 필요한 충분한 공간을 고려하여 시공하여야 하며, 탈락, 진동 등을 일으키지 않도록 견고하게 고정한다.
- (4) 모든 장비는 진동, 충격 등의 영향을 받지 않도록 설치하여야 하며, 설치 시 수평을 유지하여 장비의 변형이 생기지 않도록 한다.
- (5) 설계도서에 기재되어 있는 많은 사항에 대해서는 공사감독자와 협의하여 시공한다.

4.1.3.2. 터파기 및 되메우기

(1) 터파기

- ① 터파기는 주변의 상황, 토질 및 지하수의 상태 등에 적합한 공법으로 토사가 붕괴하지 않도록 적절한 경사를 주거나 흙막이를 설치한다.
- ② 바닥 면이 고르도록 터파기를 하고, 지중배관을 위한 흙파기는 기울기 등을 정확히 유지하고 터파기를 한 바닥을 잘 다진다.
- ③ 바닥 면을 손상케 할 우려가 있는 우수, 침입수 및 용수에 대해서는 적절한 조치를 강구한다.
- ④ 터파기를 한 부근에 붕괴 또는 파손의 우려가 있는 기기·설비 등이 있는 경우는 특히 작업에 주의하고 손상을 입혀서는 안된다.
- ⑤ 도로굴착을 위하여 아스팔트 커팅 시는 커팅기를 이용하여 깔끔하게 하여야 하며, 전선로 설치 및 보수 등 작업 후 당일 복구(가복구 포함)하여 교통통행에 지장을 주지 않도록 한다.
- ⑥ 보도굴착 시에도 기존 보도블록을 활용 당일 복구(가복구 포함)하여 보행인 통행 및 안전사고를 예방한다.
- ⑦ 통행에 지장을 주지 않고, 도시 미관을 해치지 않도록 한다.

(2) 되메우기

- ① 매설 배관에 손상을 주지 않도록 한다.
- ② 되메우기 흙에 석재, 벽돌, 목재 및 유기물 등이 섞이지 않은 양질의 흙을 사용하고 충분히 다져야 하며, 토질에 따라 더뎛기를 한다.
- ③ 성토의 재료는 양질의 흙을 사용하고 다짐공구 또는 롤러를 이용하여 균일한 상태로 단단히 다진다.
- ④ 잔토는 공사장 내에 지정된 장소가 있는 경우 이외에는 장외로 운반하여 적절히 처리한다.
- ⑤ 통행에 지장을 주지 않고, 도시 미관을 해치지 않도록 한다.

4.1.3.3. 기초설치

- (1) 기초는 도면에 의거 정해진 위치에 시공되어야 하며, 침하, 경사 등이 발생되지 않도록 시공하여야 한다.
- (2) 기초의 재료, 크기 등은 설계도서에 따르며, 설치 환경에 따른 변경 필요시 공사감독자와 협의하여 시공한다.

4.1.3.4. 지진가속도 감지기

- (1) 감지기 설치 방법은 「지진가속도계측기 설치 및 운영기준」 제31조에 따라 설치하여야 한다.
- (2) 감지기 설치 방향은 「지진가속도계측기 설치 및 운영기준」 제33조에 따라 설치하여야 한다.
- (3) 시설물에서 센서 설치 위치가 평활하지 않은 경우, 받침대를 설치하는 등 센서가 수평을 유지하도록 시공한다.
- (4) 받침대 설치 유무와 관계 없이 감지기는 받침대 또는 시설물 바닥면에 충분한 길이의 양카볼트를 설치 후 견고하게 고정시켜야 한다.
- (5) 지반 자유장 가속도 감지기의 시설물과의 이격거리는 상호작용에 의한 영향을 받지 않도록 충분히 확보되어야 한다.

4.1.3.5. 지진가속도 기록계

- (1) 기록계 설치 방법은 「지진가속도계측기 설치 및 운영기준」 제31조에 따라 설치하여야 한다.
- (2) 보통의 사용 상태에 있어 예상되는 진동, 충격 등에 의한 접촉 불량, 탈락, 느슨해짐, 파손 등의 피해가 생기지 않도록 견고하게 시공한다.

4.1.3.6. 계측데이터 처리시스템

- (1) 지진가속도 기록계로부터 계측 데이터를 전송받는데 물리적, 소프트웨어적 충돌이 없도록 시공되어야 한다.
- (2) 지진가속도 감지기 및 기록계의 정상 가동 여부를 파악할 수 있는 구조로 시공하여야 한다.
- (3) 기 운영 중인 시스템과의 연계, 호환성에 문제가 없어야 하며, 향후 시스템의 확장성을 고려하여 시공하여야 한다.

- (4) 발주자가 요구하는 기능 및 작동에 문제가 발생하지 않도록 시공하여야 한다.

4.1.3.7. 배관 및 배선

- (1) 케이블 설치 시 과도하게 꼬거나 꺾지 않도록 하며, 케이블 표면에 상처를 입지 않도록 하여야 한다.
- (2) 각종 전선 및 케이블의 배선은 꼬임이 없고 견고하게 포설하고 기기 장치 상·하단부에 클램프를 이용하여 미려하게 배선한다.
- (3) 결선 시 상호 연결지점에는 납땜을 하고 산화되지 않도록 접착제를 칠하고, 테이프를 누수 되지 않도록 견고하게 결속한다.
- (4) 전원선은 용도별로 구분하여 사용하고, 구별이 용이하도록 한다.
- (5) 각종 케이블은 충분한 용량으로 시설되어야 하며, 차폐 및 누수방지 등을 고려하여야 한다.
- (6) 케이블은 배선 방법에 따라 케이블 루트를 선정하고, 케이블 허용 곡률 반경을 유지하여야 한다.
- (7) 원거리의 각종 케이블의 TERMINAL 부분에는 LINE ARRESTER를 설치하여 SURGE에 대비토록 한다.
- (8) 전선 및 케이블의 접속은 접속터미널을 사용하여 접속한다.
- (9) 전선 및 케이블은 케이블타이를 사용하여 가지런히 정리하여야 하며, 교체가 용이하여야 한다.
- (10) 전선 및 케이블의 충격 또는 오염이 예상되는 경우에는 이를 해결하기 위한 배관, 덕트 활용 등의 적절한 조치가 이루어져야 한다.
- (11) 케이블은 보호 배관 입선을 기본으로 하되 현장 상황을 고려하여 불가능한 경우에는 공사감독자와 협의 후 시공하여야 한다.
- (12) 배선 또는 배관 등에는 식별이 가능한 표시 명찰을 부착하여야 한다.
- (13) 각종 배관 및 배선은 발주자의 승인을 받은 설계도면, 공사설명서 등에 의해 시공한다.

4.1.4. 시험

4.1.4.1. 검사

- (1) 각 기자재는 공사감독자의 입회 하에 형태, 품명, 규격, 수량 등을 검사하고, 기자재의 손상 및 기계적 결함 등 문제가 있는 것은 사용하지는 안 된다.
- (2) 검사에 필요한 계측기 및 제반공구 등은 사전에 준비하여야 한다.
- (3) 설계도서에 기재되지 않은 사항에 대해서는 공사감독자와 협의하여 시행한다.

4.1.4.2. 시공 상태 확인

- (1) 각 기자재의 외관 상태, 규격, 구조 및 설치 상태가 설계도서와 일치하는지 확인한다.
- (2) 각 기자재가 외부의 충격에도 흔들리지 않도록 견고하게 설치되었는지 확인한다.
- (3) 배선 및 결선 상태를 확인한다.

4.1.4.3. 작동시험

- (1) 각 기자재별로 제시된 기준에 의거 종합적인 성능 및 동작상태를 검사하여야 한다.
- (2) 시험 운전 관련 매뉴얼이 있는 경우, 매뉴얼에 따라 작동 시험을 실시한다.
- (3) 시험 운전은 각 기자재별 성능 점검을 시작으로, 전체 시스템 설비를 점검하는 순으로 실시한다.
- (4) 각 기자재 상호간 시스템 연동 및 종합 성능을 충분히 발휘하여야 한다.
- (5) 시험에 필요한 계측기 및 제반공구 등은 사전에 준비하여야 한다.

4.1.4.4. 운영 및 유지보수

- (1) 운영 및 유지관리 관련 사항은 「지진가속도계측기 설치 및 운영기준」을 우선 적용한다.
- (2) 설치 목적물의 효율적인 운영을 위해 현장 조정, 시운전, 현장교육 등에 대한 충분한 기술 인력 및 관계 자료 제공이 이루어져야 한다.

- (3) 하드웨어 또는 소프트웨어의 기능 확장 및 교체가 필요한 경우, 공사감독자와 협의하여 기 설치된 시스템과의 호환성을 고려한 조치가 이루어져야 한다.

4.1.4.5. 품질보증

- (1) 하자보수 기간 내 발생한 하자에 대해서는 원활한 시스템 운영을 위한 품질 확보 노력이 이루어져야 한다.
- (2) 하자보수 기간 내 제작자의 설계 및 제작 과오에 의하여 제반 고장 및 교정 등의 하자 발생 시 제작자 부담으로 즉시 보수 및 교환을 해야 하며, 사용자의 잘못으로 기인한 것은 사용자 부담으로 한다.

4.2. 재난 예·경보시스템(민방위 경보시스템)

4.2.1. 일반사항

4.2.1.1. 적용범위

- (1) 본 표준설계설명서는 태풍·호우 등 자연재난 발생 시 신속하고 효율적인 상황을 전파하기 위한 재난 예·경보시스템에 적용한다.
- (2) 본 표준설계설명서의 내용 중 당해 공사와 관련 없는 사항은 적용하지 않으며, 다른 공사와 관련된 사항은 그 해당 공사의 설계도서 등에 기재된 사항을 준용한다.

4.2.1.2. 용어의 정의³⁾

- (1) WCDMA(Wideband Code Division Multiple Access)란 부호 분할 다중 접속(CDMA) 기술을 기반으로 대역폭 5 MHz로 광대역화해서 만든 3세대(3G) 이동통신 표준 기술을 말한다.
- (2) LTE(Long Term Evolution)란 직교 주파수 분할 다중 접속(OFDMA)과 다중 입력 다중 출력(MIMO) 기술 기반으로 제정한 표준이며, 3세대(3G) 이동통신 기술보다 데이터 전송 효율, 서비스 품질 등의 성능이 향상되어 서비스 이용자에게 초당 최대 300 메가비트(Mbps)의 데이터 전송 속도를 제공한 기술을 말한다.,.

4.2.1.3. 시스템 일반

(1) 통신네트워크

- ① 시스템의 원활한 운용을 위한 유선 및 무선 통신 기술을 고려하여야 한다.
- ② 네트워크 보안을 고려하여야 한다.

(2) 방수처리 및 부식방지

- ① 습도, 온도, CO₂ 환경 등으로 인한 설비의 부식 방지 및 방수처리 등의 사항을 고려하여야 한다.

3) 한국정보통신기술협회(TTA), 정보통신용어 사전

4.2.1.4. 관계 법규 및 참조 표준

(1) 관계 법규 및 고시

- ① 정보통신공사업법, 동법 시행령, 시행규칙
- ② 전파법 및 동법 시행령 및 시행규칙
- ③ 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정
- ④ 소프트웨어진흥법
- ⑤ 기상관측표준화법, 동법 시행령, 시행규칙
- ⑥ 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술 기준(국립전파연구원)
- ⑦ 자동기상관측장비의 표준규격(기상청)
- ⑧ 기상측기별 설치기준(기상청)
- ⑨ 방송통신기자재 등의 적합성평가에 관한 고시(국립전파연구원)
- ⑩ 전자파적합성 기준(국립전파연구원)
- ⑪ 전자파적합성 시험방법(국립전파연구원)

(2) 이 표준설계설명서에 명시된 관계 법규 및 고시에도 불구하고, 시공 시에는 최신 법규 및 고시 등에 따라 보완 시공하여야 한다.

(3) 설계도서와 관계법규에 명시되지 않은 사항은 공사감독자와 협의하여 시행한다.

4.2.2. 자재

4.2.2.1. 공통사항

- (1) 시스템이 요구하는 환경 및 운용 조건하에서 고유 기능 및 특성을 만족하여야 한다.
- (2) 고유 기능 및 성능을 포함한 제반 전기적, 기계적 특성이 시스템에서 요구되는 내구성을 가져야 한다.
- (3) 취급 또는 동작 중에 받을 수 있는 온도, 습도, 진동 등과 같은 제반 환경 제약에 견딜 수 있어야 한다.
- (4) 취급 또는 동작 중 인체에 유해하거나 장비의 운용에 영향을 미칠 수 있는 유독성 또는 부식성 가스를 발생시키는 재료를 사용해서는 안된다.
- (5) 고유 기능, 성능 및 특성에 있어서 허용오차 범위내의 부품 또는 재료로 대체가 가능하여야 하며, 이때 시스템의 기능 및 성능에 영향

을 주지 않아야 한다.

- (6) 고장으로 인하여 전체 시스템의 동작에 피해를 입히거나 인접해 있는 다른 부품 또는 장치에 손상을 주어서는 안된다.
- (7) 옥외에 노출되는 기기는 방수 구조여야 한다.

4.2.2.2. 재료 및 성능

- (1) 기상 관측 장비(온도계, 강수량계, 적설계 등)
 - ① 「기상관측표준화법」에 의한 「자동기상관측장비의 표준규격」 및 관계법령, 규칙 등에서 정한 기준을 만족하여야 한다.
- (2) 자동수신단말기
 - ① 강우, 수위, 적설량 등의 정보를 수집하고, 설정된 값 도달 시 자동으로 방송이 가능하여야 한다.
 - ② 사용자가 지역별, 그룹별 선택에 따라 1:N(전체, 그룹, 개별)으로 지정하여 방송이 가능하여야 한다.
 - ③ 자체방송이 가능하고, 방송결과 및 장비상태, 원격지와의 통신상태를 확인할 수 있어야 한다.
 - ④ 사용자가 저장한 음원(Message)으로 방송이 가능하고, 원격지로부터 데이터를 받아 문자를 음성으로 변환하여 앰프로부터 출력이 가능하여야 한다.
 - ⑤ 앰프별 시험 방송 및 음량 조절이 가능하여야 한다.
 - ⑥ 방송 출력시에만 앰프가 작동되는 제어 기능을 가져야 하며, 배터리 전력을 효율적으로 사용할 수 있어야 한다.
 - ⑦ 내부 저장매체 및 외부 저장매체(USB, MICRO SD CARD 등)를 통해 데이터 저장이 가능하여야 한다.
 - ⑧ 유선 또는 무선(WCDMA 및 LTE 등) 방식을 통한 데이터 송·수신이 가능하여야 한다.
 - ⑨ 기 운영 중인 타 시스템 및 장비(라우터, 스위칭허브, 기타 통신장비 등)와의 연계 및 호환성에 문제가 없어야 한다.
 - ⑩ 데이터 처리, 분석 등을 위한 소프트웨어 구동에 문제가 없도록 충분한 하드웨어 성능을 가져야 한다.

(3) 방송 주장치

- ① 입력 신호를 증폭하여 스피커로 방송을 할 수 있어야 한다.
- ② 전원 전압 감시기능 및 차단이 가능하여야 하며, 원격 전원 제어가 가능하여야 한다.
- ③ 스피커 및 방송 출력 이상 유무 감지가 가능하여야 한다.

(4) 스피커

- ① 구조 및 형태, 정격입력전력, 출력음압 등의 세부 규격은 설계도서에 따른다.

(5) 태양전지

- ① 정격전력, 최대 출력전압 및 전류 등의 성능 관련 세부 규격은 설계도서에 따른다.

(6) 외함

- ① 외부에 설치되는 경우에는 내부 온도 상승을 최소화 할 수 있는 이중구조로 제작되어야 한다.
- ② 임의조작 방지를 위하여 잠금장치가 가능한 구조여야 한다.
- ③ 낙뢰, 순간적 과도전류 등 전기적 충격에 대응할 수 있는 함체 접지가 가능한 구조여야 한다.
- ④ 외부에 설치되는 경우 설비 보호를 위한 오염물질 유입 및 파손 방지가 가능하여야 한다.
- ⑤ 외함의 크기, 재질 등의 세부 규격은 설계도서에 따른다.

(7) 폴(Pole)

- ① 시스템 구성에 필요한 장비 및 자재 등을 고정하여 지지할 수 있는 내구성 및 강도를 가져야 한다.
- ② 재질, 길이 등의 세부 규격은 설계도서에 따른다.

4.2.3. 시공

4.2.3.1. 시공일반

- (1) 설계도서에 표시된 설비가 충분한 성능을 발휘할 수 있도록 설계도서, 공정표, 시공계획서, 시공상세도 등에 따라 철저한 시공이 이루어져야 한다.
- (2) 설계도면, 공사설명서 등 설계도서에 표기된 위치에 정확하게 설치되어야 하며, 설계도서에 표기된 위치에 설치가 어렵거나 불가능한 경우 공사감독자와 협의하여 시공하여야 한다.
- (3) 유지보수에 필요한 충분한 공간을 고려하여 시공하여야 하며, 탈락, 진동 등을 일으키지 않도록 견고하게 고정한다.
- (4) 모든 장비는 진동, 충격 등의 영향을 받지 않도록 설치하여야 하며, 설치 시 수평을 유지하여 장비의 변형이 생기지 않도록 한다.
- (5) 설계도서에 기재되어 있는 않은 사항에 대해서는 공사감독자와 협의하여 시공한다.

4.2.3.2. (온도계, 강수량계, 적설계 등)

- (1) 「기상관측표준화법」에 의한 「기상측기별 설치기준」을 만족하여야 한다.

4.2.3.3. 자동수신단말기 및 방송 주장치

- (1) 보통의 사용 상태에 있어 예상되는 진동, 충격 등에 의한 접촉 불량, 탈락, 느슨해짐, 파손 등의 피해가 생기지 않도록 견고하게 시공한다.
- (2) 장치 간 유선 또는 무선 데이터를 전송받는데 물리적, 소프트웨어적 충돌이 없도록 시공되어야 한다.
- (3) 정상 가동 여부를 파악할 수 있는 구조로 시공하여야 한다.
- (4) 기 운영 중인 시스템과의 연계, 호환성에 문제가 없어야 하며, 향후 시스템의 확장성을 고려하여 시공하여야 한다.
- (5) 발주자가 요구하는 기능 및 작동에 문제가 발생하지 않도록 시공하여야 한다.

4.2.3.4. 스피커

- (1) 주변 여건에 맞도록 방향을 조절하여 설치해야 한다.
- (2) 설계도서에 의하여 견고하고 정확하게 부착해야 한다.

4.2.3.5. 태양전지판

- (1) 설치 방향은 정남향으로 태양 직선광선을 최대한 흡수할 수 있는 지점에 설치하여야 하며, 계절에 따른 수광각을 조절할 수 있어야 한다.
- (2) 풍압에 흔들리지 않도록 받침대는 견고하게 부착하여야 한다.
- (3) 적설, 폭우로 인하여 누수가 되지 않도록 방수처리가 되어야 한다.
- (4) 태양전지판은 결합시 불순물이 끼지 않도록 유의하고, 전지판에 무리가 가지 않도록 결합한다.

4.2.3.6. 외함

- (1) 설치 위치는 설계도면에 따르며 설치 위치에 적합한 방법으로 견고하게 고정하여야 한다.
- (2) 미관을 해치지 않도록 시공하여야 한다.
- (3) 낙뢰, 순간적 과도전류 등 전기적 충격에 대응할 수 있는 합체 접지를 시공하여야 한다.

4.2.3.7. 폴(Pole) 기초

- (1) 기초는 도면에 의거 정해진 위치에 시공되어야 하며, 침하, 경사 등이 발생되지 않도록 시공하여야 한다.
- (2) 기초의 재료, 크기 등은 설계도서에 따르며, 설치 환경에 따른 변경 필요시 공사감독자와 협의하여 시공한다.

4.2.3.8. 폴(Pole)

- (1) 수평계 등 계측기를 이용 정해진 방향에 연직으로 세우도록 하며, 기울임이 없도록 하여야 한다.
- (2) 지지용 양카볼트(ANCHOR BOLT & NUT)는 등주의 규격에 맞는 것을 사용하여야 하며, 너트가 풀리지 않도록 스프링와셔, 평와셔 등을 설치하여 견고하게 시공하여야 한다.

- (3) 도로의 선형과 일치되도록 한다.
- (4) 폴(Pole)에 암 설치 필요시 도로선과 직각 방향으로 설치한다.

4.2.3.9. 배관 및 배선

- (1) 케이블 설치 시 과도하게 꼬거나 꺾지 않도록 하며, 케이블 표면에 상처를 입지 않도록 하여야 한다.
- (2) 각종 케이블은 배선은 꼬임이 없고 견고하게 포설하고 기기장치 상·하단부에 클램프를 이용하여 미려하게 배선한다.
- (3) 결선 시 상호 연결지점에는 납땜을 하고 산화되지 않도록 접착제를 칠하고, 테이프로 누수 되지 않도록 견고하게 결속한다.
- (4) 전원선은 용도별로 구분하여 사용하고, 구별이 용이하도록 한다.
- (5) 각종 케이블은 충분한 용량으로 시설되어야 하며, 차폐 및 누수방지 등을 고려하여야 한다.
- (6) 케이블은 배선 방법에 따라 케이블 루트를 선정하고, 케이블 허용 곡률 반경을 유지하여야 한다.
- (7) 원거리의 각종 케이블의 TERMINAL 부분에는 LINE ARRESTER를 설치하여 SURGE에 대비토록 한다.
- (8) 전선 및 케이블의 접속은 접속터미널을 사용하여 접속한다.
- (9) 전선 및 케이블은 케이블타이를 사용하여 가지런히 정리하여야 하며, 교체가 용이하여야 한다.
- (10) 전선 및 케이블의 충격 또는 오염이 예상되는 경우에는 이를 해결하기 위한 배관, 덕트 활용 등의 적절한 조치가 이루어져야 한다.
- (11) 케이블은 보호 배관 입선을 기본으로 하되 현장 상황을 고려하여 불가능한 경우에는 공사감독자와 협의 후 시공하여야 한다.
- (12) 배선 또는 배관 등에는 식별이 가능한 표시 명찰을 부착하여야 한다.
- (13) 각종 배관 및 배선은 발주자의 승인을 받은 설계도면, 공사설명서 등에 의해 시공한다.

4.2.3.10. 접지

- (1) 접지공사는 견고하고 정확하게 시공하여야 한다.
- (2) 정전기로부터 시스템이 보호 되도록 시공하여야 한다.
- (3) 접지선과 동판 등의 접속 부분은 견고하게 접속하며, 접촉 저항을 최소로 하여야 한다.

- (4) 접지 위치, 접지 방식, 요구 저항값 등의 세부사항은 설계도서에 따라 시공한다.

4.2.4. 시험

4.2.4.1. 검사

- (1) 각 기자재는 공사감독자의 입회 하에 형태, 품명, 규격, 수량 등을 검사하고, 기자재의 손상 및 기계적 결함 등 문제가 있는 것은 사용하지는 안 된다.
- (2) 검사에 필요한 계측기 및 제반공구 등은 사전에 준비하여야 한다.
- (3) 설계도서에 기재되지 않은 사항에 대해서는 공사감독자와 협의하여 시행한다.

4.2.4.2. 시공 상태 확인

- (1) 각 기자재의 외관 상태, 규격, 구조 및 설치 상태가 설계도서와 일치하는지 확인한다.
- (2) 각 기자재가 외부의 충격에도 흔들리지 않도록 견고하게 설치되었는지 확인한다.
- (3) 배선 및 결선 상태를 확인한다.

4.2.4.3. 작동시험

- (1) 각 기자재별로 제시된 기준에 의거 종합적인 성능 및 동작상태를 검사하여야 한다.
- (2) 시험 운전 관련 매뉴얼이 있는 경우, 매뉴얼에 따라 작동 시험을 실시한다.
- (3) 시험 운전은 각 기자재별 성능 점검을 시작으로, 전체 시스템 설비를 점검하는 순으로 실시한다.
- (4) 각 기자재 상호간 시스템 연동 및 종합 성능을 충분히 발휘하여야 한다.
- (5) 시험에 필요한 계측기 및 제반공구 등은 사전에 준비하여야 한다.

4.2.4.4. 운영 및 유지보수

- (1) 운영 및 유지관리 관련 사항은 「지진가속도계측기 설치 및 운영기준」을 우선 적용한다.
- (2) 설치 목적물의 효율적인 운영을 위해 현장 조정, 시운전, 현장교육 등에 대한 충분한 기술 인력 및 관계 자료 제공이 이루어져야 한다.
- (3) 하드웨어 또는 소프트웨어의 기능 확장 및 교체가 필요한 경우, 공사감독자와 협의하여 기 설치된 시스템과의 호환성을 고려한 조치가 이루어져야 한다.

4.2.4.5. 품질보증

- (1) 하자보수 기간 내 발생한 하자에 대해서는 원활한 시스템 운영을 위한 품질 확보 노력이 이루어져야 한다.
- (2) 하자보수 기간 내 제작자의 설계 및 제작 과오에 의하여 제반 고장 및 교정 등의 하자 발생 시 제작자 부담으로 즉시 보수 및 교환을 해야 하며, 사용자의 잘못으로 기인한 것은 사용자 부담으로 한다.

5. 지능형/클라우드 CCTV시스템

5.1. 일반사항

5.1.1. 적용범위

5.1.1.1. 본 표준설계설명서는 사물을 인식하고 반응하는 지능형 CCTV와 클라우드를 저장 공간으로 활용하는 시스템에 적용한다.

5.1.1.2. 본 표준설계설명서의 내용 중 당해 공사와 관련 없는 사항은 적용하지 않으며, 다른 공사와 관련된 사항은 그 해당 공사의 설계도서 등에 기재된 사항을 준용한다.

5.1.2. 용어의 정의

5.1.2.1. 지능형 CCTV 시스템이란 지능형 CCTV(closed circuit TV)는 비디오 동영상으로부터 자동으로 사물이나 사람의 특정 객체 및 이벤트를 인식할 수 있어 상황 감시 기능을 직간접적으로 지원하는 시스템이다.

5.1.3. 시스템 일반

5.1.3.1. 통신네트워크

- (1) 시스템의 원활한 운영을 위한 유선 및 무선 통신 기술을 고려하여야 한다.
- (2) 네트워크 보안을 고려하여야 한다.

5.1.3.2. 방수처리 및 부식방지

- (1) 습도, 온도, CO₂ 환경 등으로 인한 설비의 부식 방지 및 방수처리 등의 사항을 고려하여야 한다.

5.1.4. 관계 법규 및 참조 표준

5.1.4.1. 관계 법규 및 고시

- (1) 정보통신공사업법, 동법 시행령, 동법 시행규칙
- (2) 전파법, 동법 시행령, 동법 시행규칙

- (3) 전기통신사업법, 동법 시행령
- (4) 건축법, 동법 시행령, 동법 시행규칙
- (5) 도로법, 동법 시행령, 동법 시행규칙
- (6) 소프트웨어진흥법, 동법 시행령, 동법 시행규칙
- (7) 개인정보 보호법, 동법 시행령, 동법 시행규칙
- (8) 클라우드컴퓨팅 발전 및 이용자 보호에 관한 법률, 동법 시행령
- (9) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정
- (10) 전기통신사업용 무선설비의 기술기준
- (11) 범죄예방 건축기준 고시(국토교통부)
- (12) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술 기준(국립전파연구원)
- (13) 방송통신기자재 등의 적합성평가에 관한 고시(국립전파연구원)
- (14) 전자파적합성 기준(국립전파연구원)
- (15) 전자파적합성 시험방법(국립전파연구원)

5.1.4.2. 이 표준설계설명서에 명시된 관계 법규 및 고시에도 불구하고, 시공 시에는 최신 법규 및 고시 등에 따라 보완 시공하여야 한다.

5.1.4.3. 설계도서와 관계법규에 명시되지 않은 사항은 공사감독자와 협의하여 시행한다.

5.2. 자재

5.2.1. 공통사항

- 5.2.1.1. 시스템이 요구하는 환경 및 운용 조건하에서 고유 기능 및 특성을 만족하여야 한다.
- 5.2.1.2. 고유 기능 및 성능을 포함한 제반 전기적, 기계적 특성이 시스템에서 요구되는 내구성을 가져야 한다.
- 5.2.1.3. 취급 또는 동작 중에 받을 수 있는 온도, 습도, 진동 등과 같은 제반 환경 제약에 견딜 수 있어야 한다.
- 5.2.1.4. 취급 또는 동작 중 인체에 유해하거나 장비의 운용에 영향을 미칠 수 있는 유독성 또는 부식성 가스를 발생시키는 재료를 사용해서는 안된다.

- 5.2.1.5. 고유 기능, 성능 및 특성에 있어서 허용오차 범위내의 부품 또는 재료로 대체가 가능하여야 하며, 이때 시스템의 기능 및 성능에 영향을 주지 않아야 한다.
- 5.2.1.6. 고장으로 인하여 전체 시스템의 동작에 피해를 입히거나 인접해 있는 다른 부품 또는 장치에 손상을 주어서는 안된다.
- 5.2.1.7. 옥외에 노출되는 기기는 방수 구조여야 한다.

5.2.2. 재료 및 성능

5.2.2.1. 촬영 및 전송부(CCTV 카메라)

- (1) 감시 구역을 충분히 감시할 수 있어야 하며, 현장 여건에 따라 적절한 렌즈 각을 설정하여 전반적 주변 상황을 식별할 수 있어야 한다.
- (2) 설계 시 요구된 야간 가시거리가 충분히 확보되어야 한다.
- (3) 유선 및 무선 네트워크를 이용한 영상 전송이 가능하여야 하며, 기존 통신망 및 시스템과의 호환성에 문제가 없어야 한다.
- (4) 카메라의 렌즈는 외부의 빛에 의한 초점 흐트러짐 현상이 없어야 한다.
- (5) 주·야간 현장 관리 및 유지 보수시 제어하기 편리한 구조와 기능을 갖추어야 한다.
- (6) ONVIF, RTSP 등의 국제 표준 프로토콜을 지원하여 기기종의 다양한 네트워크 카메라와의 호환성이 용이하여야 한다.
- (7) 비디오 압축 방식은 설계 시 요구된 동등 또는 이상의 압축 방식을 만족하여야 한다.
- (8) 저장 공간 부족 시 오래된 영상을 자동 삭제 후 녹화 작업을 계속 진행할 수 있어야 한다.
- (9) 기 운영 중인 별도 시스템과 연동하여 문제가 발생하지 않도록 모든 기능 요구사항을 만족하여야 한다.
- (10) 성능을 충분히 발휘할 수 있는 방수·방진 특성을 가져야 한다.
- (11) CCTV 카메라의 세부 기능 및 성능은 설계도서에 따른다.
- (12) 한국산업표준(KS) 표시품 또는 동등 이상의 규격을 가져야 한다.

5.2.2.2. 저장 및 분석부

- (1) 유선 및 무선 통신망을 통한 카메라의 원격 제어 및 상태 감시 등의 기능 수행이 가능하여야 한다.

- (2) 날짜별, 시간별, 카메라별 선택 영상 저장 및 검색, 재생이 가능하여야 한다.
- (3) 카메라 영상의 화질은 실시간 모니터링 및 분석이 가능하여야 하며, 분할 또는 단일 화면으로 표출되어야 한다.
- (4) 표준시간 동기화가 가능하여야 한다.
- (5) 정전시에도 최종 운용 데이터의 보존이 가능하여야 하며, 정전 복구시 기능이 정상 동작하여야 한다.
- (6) 성능을 충분히 발휘할 수 있는 방수·방진 특성을 가져야 한다.
- (7) 향후 기기 증설에 따른 시스템 확장이 용이하도록 설계·제작되어야 한다.
- (8) 기 운영 중인 타 시스템 및 장비(라우터, 스위칭허브, 기타 통신장비 등)와의 연계 및 호환성에 문제가 없어야 한다.
- (9) 데이터 처리, 분석 등을 위한 소프트웨어 구동에 문제가 없도록 충분한 하드웨어 성능을 가져야 한다.

5.3. 시공

5.3.1. 시공일반

- 5.3.1.1. 설계도서에 표시된 설비가 충분한 성능을 발휘할 수 있도록 설계도서, 공정표, 시공계획서, 시공상세도 등에 따라 철저한 시공이 이루어져야 한다.
- 5.3.1.2. 설계도면, 공사설명서 등 설계도서에 표기된 위치에 정확하게 설치되어야 하며, 설계도서에 표기된 위치에 설치가 어렵거나 불가능한 경우 공사감독자와 협의하여 시공하여야 한다.
- 5.3.1.3. 유지보수에 필요한 충분한 공간을 고려하여 시공하여야 하며, 탈락, 진동 등을 일으키지 않도록 견고하게 고정한다.
- 5.3.1.4. 모든 장비는 진동, 충격 등의 영향을 받지 않도록 설치하여야 하며, 설치 시 수평을 유지하여 장비의 변형이 생기지 않도록 한다.
- 5.3.1.5. 설계도서에 기재되어 있는 많은 사항에 대해서는 공사감독자와 협의하여 시공한다.
- 5.3.1.6. 보도에서 시행하는 공사로 인해 별도의 임시 보행로 확보가 필요한 경우에는 보행안전 유도원을 배치한다.

5.3.2. 터파기 및 되메우기

5.3.2.1. 터파기

- (1) 터파기는 주변의 상황, 토질 및 지하수의 상태 등에 적합한 공법으로 토사가 붕괴하지 않도록 적절한 경사를 주거나 흙막이를 설치한다.
- (2) 바닥 면이 고르도록 터파기를 하고, 지중배관을 위한 흙파기는 기울기 등을 정확히 유지하고 터파기를 한 바닥을 잘 다진다.
- (3) 바닥 면을 손상케 할 우려가 있는 우수, 침입수 및 용수에 대해서는 적절한 조치를 강구한다.
- (4) 터파기를 한 부근에 붕괴 또는 파손의 우려가 있는 기기·설비 등이 있는 경우는 특히 작업에 주의하고 손상을 입혀서는 안된다.
- (5) 도로굴착을 위하여 아스팔트 커팅 시는 커팅기를 이용하여 깔끔하게 하여야 하며, 전선로 설치 및 보수 등 작업 후 당일 복구(가복구 포함)하여 교통통행에 지장을 주지 않도록 한다.
- (6) 보도굴착 시에도 기존 보도블록을 활용 당일 복구(가복구 포함)하여 보행인 통행 및 안전사고를 예방한다.
- (7) 통행에 지장을 주지 않고, 도시 미관을 해치지 않도록 한다.

5.3.2.2. 되메우기

- (1) 매설 배관에 손상을 주지 않도록 한다.
- (2) 되메우기 흙에 석재, 벽돌, 목재 및 유기물 등이 섞이지 않은 양질의 흙을 사용하고 충분히 다져야 하며, 토질에 따라 더뎛기를 한다.
- (3) 성토의 재료는 양질의 흙을 사용하고 다짐공구 또는 롤러를 이용하여 균일한 상태로 단단히 다진다.
- (4) 잔토는 공사장 내에 지정된 장소가 있는 경우 이외에는 장외로 운반하여 적절히 처리한다.
- (5) 통행에 지장을 주지 않고, 도시 미관을 해치지 않도록 한다.

5.3.3. 폴(Pole) 기초

- 5.3.3.1. 도면에 의거 정해진 위치에 등주를 확실하게 지지하여 침하, 경사 등이 발생되지 않도록 시공하여야 한다.

- 5.3.3.2. 각종 현장 조건 등 매설 깊이가 제한되는 경우(축대, 지하장애

물 등) 및 연약지반, 암반 등 지반이 특수한 경우가 발생 시에는 공사감독자와 협의하여 적절한 조치를 취하여야 한다.

5.3.3.3. 매립토, 성토에 기초를 설치할 경우 지반을 강화하기 위하여 쉽게 단단해지는 자갈이나 사질토로 환토하는 등의 조치를 취하여야 한다.

5.3.3.4. 통신관로 시설을 위한 기초 변경이 요구되는지를 확인하고, 필요시 공사감독자와 협의하여 시공한다.

5.3.4. 폴(Pole)

5.3.4.1. 수평계 등 계측기를 이용 정해진 방향에 연직으로 세우도록 하며, 기울임이 없도록 하여야 한다.

5.3.4.2. 지지용 앵카볼트(ANCHOR BOLT & NUT)는 등주의 규격에 맞는 것을 사용하여야 하며, 너트가 풀리지 않도록 스프링와셔, 평와셔 등을 설치하여 견고하게 시공하여야 한다.

5.3.4.3. 도로의 선형과 일치되도록 한다.

5.3.4.4. 폴(Pole)에 암 설치 필요시 도로선과 직각 방향으로 설치한다.

5.3.5. CCTV 카메라

5.3.5.1. 카메라의 동작(상하좌우) 범위를 고려하여 감시 방향에 맞도록 조절 후 시공하여야 한다.

5.3.5.2. 카메라의 주 감시방향은 렌즈에 일광 및 조명설비에 직사하지 않도록 시공한다.

5.3.5.3. 카메라가 브라켓(Braket), 폴(Pole) 등과 연결되는 경우에는 연결 부위에 견고하게 고정되도록 한다.

5.3.6. 저장 및 분석부

5.3.6.1. 원활하고 안정된 영상 저장 및 재생을 수행할 수 있는 스토리지 구성을 고려하여 시공한다.

5.3.6.2. 기 운영 중인 시스템과의 연계, 호환성에 문제가 없어야 하며, 향후 시스템의 확장성을 고려하여 시공하여야 한다.

5.3.6.3. 실시간 감지 및 제어 기능을 실행함에 있어 물리적, 소프트웨어적 충돌이 없도록 시공되어야 한다.

5.3.6.4. 발주자가 요구하는 기능 및 작동에 문제가 발생하지 않도록 시공하여야 한다.

5.3.7. 배관 및 배선

5.3.7.1. 케이블 설치 시 과도하게 꼬거나 꺾지 않도록 하며, 케이블 표면에 상처를 입지 않도록 하여야 한다.

5.3.7.2. 각종 전선 및 케이블의 배선은 꼬임이 없고 견고하게 포설하고 기기장치 상·하단부에 클램프를 이용하여 미려하게 배선한다.

5.3.7.3. 결선 시 상호 연결지점에는 납땜을 하고 산화되지 않도록 접착제를 칠하고, 테이프로 누수 되지 않도록 견고하게 결속한다.

5.3.7.4. 전원선은 용도별로 구분하여 사용하고, 구별이 용이하도록 한다.

5.3.7.5. 각종 케이블은 충분한 용량으로 시설되어야 하며, 차폐 및 누수방지 등을 고려하여야 한다.

5.3.7.6. 케이블은 배선 방법에 따라 케이블 루트를 선정하고, 케이블 허용 곡률 반경을 유지하여야 한다.

5.3.7.7. 원거리의 각종 케이블의 TERMINAL 부분에는 LINE ARRESTER를 설치하여 SURGE에 대비토록 한다.

5.3.7.8. 전선 및 케이블의 접속은 접속터미널을 사용하여 접속한다.

5.3.7.9. 전선 및 케이블은 케이블타이를 사용하여 가지런히 정리하여야 하며, 교체가 용이하여야 한다.

5.3.7.10. 전선 및 케이블의 충격 또는 오염이 예상되는 경우에는 이를 해결하기 위한 배관, 덕트 활용 등의 적절한 조치가 이루어져야 한다.

5.3.7.11. 케이블은 보호 배관 입선을 기본으로 하되 현장 상황을 고려하여 불가능한 경우에는 공사감독자와 협의 후 시공하여야 한다.

5.3.7.12. 배선 또는 배관 등에는 식별이 가능한 표시 명찰을 부착하여야 한다.

5.3.7.13. 각종 배관 및 배선은 발주자의 승인을 받은 설계도면, 공사설 명서 등에 의해 시공한다.

5.3.8. 접지

- (1) 접지공사는 견고하고 정확하게 시공하여야 한다.
- (2) 정전기로부터 시스템이 보호 되도록 시공하여야 한다.
- (3) 접지선과 동판 등의 접속 부분은 견고하게 접속하며, 접촉 저항을 최소로 하여야 한다.
- (4) 접지 위치, 접지 방식, 요구 저항값 등의 세부사항은 설계도서에 따라 시공한다.

5.4. 시험

5.4.1. 검사

- 5.4.1.1. 각 기자재는 공사감독자의 입회 하에 형태, 품명, 규격, 수량 등을 검사하고, 기자재의 손상 및 기계적 결함 등 문제가 있는 것은 사용하지는 안 된다.
- 5.4.1.2. 검사에 필요한 계측기 및 제반공구 등은 사전에 준비하여야 한다.
- 5.4.1.3. 각 기자재의 성능 평가와 관련하여 득한 각종 인증 내용을 제공할 수 있다.
- 5.4.1.4. 설계도서에 기재되지 않은 사항에 대해서는 공사감독자와 협의 하여 시행한다.

5.4.2. 시공 상태 확인

- 5.4.2.1. 각 기자재의 외관 상태, 규격, 구조 및 설치 상태가 설계도서와 일치하는지 확인한다.
- 5.4.2.2. 각 기자재가 외부의 충격에도 흔들리지 않도록 견고하게 설치 되었는지 확인한다.
- 5.4.2.3. 배선 및 결선 상태를 확인한다.

5.4.3. 작동시험

- 5.4.3.1. 각 기자재별로 제시된 기준에 의거 종합적인 성능 및 동작상태를 검사하여야 한다.
- 5.4.3.2. 시험 운전 관련 매뉴얼이 있는 경우, 매뉴얼에 따라 작동 시험을 실시한다.

- 5.4.3.3. 시험 운전은 각 기자재별 성능 점검을 시작으로, 전체 시스템 설비를 점검하는 순으로 실시한다.
- 5.4.3.4. 각 기자재 상호간 시스템 연동 및 종합 성능을 충분히 발휘하여야 한다.
- 5.4.3.5. 시험에 필요한 계측기 및 제반공구 등은 사전에 준비하여야 한다.

5.4.4. 운영 및 유지보수

- 5.4.4.1. 설치 목적물의 효율적인 운영을 위해 현장 조정, 시운전, 현장 교육 등에 대한 충분한 기술 인력 및 관계 자료 제공이 이루어져야 한다.
- 5.4.4.2. 하드웨어 또는 소프트웨어의 기능 확장 및 교체가 필요한 경우, 공사감독자와 협의하여 기 설치된 시스템과의 호환성을 고려한 조치가 이루어져야 한다.
- 5.4.4.3. 시스템 운영에 필요한 경우 CCTV 네트워크 구성도, RACK 및 스위치 선번장을 제공할 수 있다.

5.4.5. 품질보증

- 5.4.5.1. 하자보수 기간 내 발생한 하자에 대해서는 원활한 시스템 운영을 위한 품질 확보 노력이 이루어져야 한다.
- 5.4.5.2. 하자보수 기간 내 제작자의 설계 및 제작 과오에 의하여 제반 고장 및 교정 등의 하자 발생 시 제작자 부담으로 즉시 보수 및 교환을 해야 하며, 사용자의 잘못으로 기인한 것은 사용자 부담으로 한다.

6. 지능형 경계감시 시스템

6.1. 일반사항

6.1.1. 적용범위

- 6.1.1.1. 본 표준설계설명서는 영상 감시, 센서케이블 등을 활용한 지능형 경계감시 시스템에 적용한다.
- 6.1.1.2. 본 표준설계설명서의 내용 중 당해 공사와 관련 없는 사항은 적용하지 않으며, 다른 공사와 관련된 사항은 그 해당 공사의 설계도서 등에 기재된 사항을 준용한다.

6.1.2. 용어의 정의

- 6.1.2.1. ONVIF(Open Network Video Interface Forum)는 보안 목적의 물리적 IP 기반 제품의 인터페이스를 위한 세계 개방형 산업 포럼이며, 네트워크 비디오 장치 간 통신 표준화를 통해 제조업체와 무관한 네트워크 비디오 제품 간 상호 운용성 확보가 가능한 표준이다.
- 6.1.2.2. RTSP(real-time streaming protocol)는 실시간으로 음성이나 동영상을 송수신하기 위한 통신 규약(프로토콜)을 말한다

6.1.3. 시스템 일반

6.1.3.1. 통신네트워크

- (1) 시스템의 원활한 운용을 위한 유선 및 무선 통신 기술을 고려하여야 한다.
- (2) 네트워크 보안을 고려하여야 한다.

6.1.3.2. 방수처리 및 부식방지

- (1) 습도, 온도, CO₂ 환경 등으로 인한 설비의 부식 방지 및 방수처리 등의 사항을 고려하여야 한다.

6.1.4. 관계 법규 및 참조 표준

6.1.4.1. 관계 법규 및 고시

- (1) 정보통신공사업법, 동법 시행령, 동법 시행규칙
- (2) 전파법, 동법 시행령, 동법 시행규칙
- (3) 소프트웨어진흥법, 동법 시행령, 동법 시행규칙
- (4) 개인정보 보호법, 동법 시행령, 동법 시행규칙
- (5) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정
- (6) 전기통신사업용 무선설비의 기술기준
- (7) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술 기준(국립전파연구원)

6.1.4.2. 참조 표준

- (1) KS C IEC 60529, 외함의 밀폐 보호등급 구분(IP코드)

6.1.4.3. 이 표준설계설명서에 명시된 관계 법규 및 고시에도 불구하고, 시공 시에는 최신 법규 및 고시 등에 따라 보완 시공하여야 한다.

6.1.4.4. 설계도서와 관계법규에 명시되지 않은 사항은 공사감독자와 협의하여 시행한다.

6.2. 자재

6.2.1. 공통사항

- 6.2.1.1. 시스템이 요구하는 환경 및 운용 조건하에서 고유 기능 및 특성을 만족하여야 한다.
- 6.2.1.2. 고유 기능 및 성능을 포함한 제반 전기적, 기계적 특성이 시스템에서 요구되는 내구성을 가져야 한다.
- 6.2.1.3. 취급 또는 동작 중에 받을 수 있는 온도, 습도, 진동 등과 같은 제반 환경 제약에 견딜 수 있어야 한다.
- 6.2.1.4. 취급 또는 동작 중 인체에 유해하거나 장비의 운용에 영향을 미칠 수 있는 유독성 또는 부식성 가스를 발생시키는 재료를 사용하지는 않는다.

- 6.2.1.5. 고유 기능, 성능 및 특성에 있어서 허용오차 범위내의 부품 또는 재료로 대체가 가능하여야 하며, 이때 시스템의 기능 및 성능에 영향을 주지 않아야 한다.
- 6.2.1.6. 고장으로 인하여 전체 시스템의 동작에 피해를 입히거나 인접해 있는 다른 부품 또는 장치에 손상을 주어서는 안된다.
- 6.2.1.7. 옥외에 노출되는 기기는 방수 구조여야 한다.

6.2.2. 재료 및 성능

6.2.2.1. CCTV 카메라

- (1) 감시 구역을 충분히 감시할 수 있어야 하며, 현장 여건에 따라 적절한 렌즈 각을 설정하여 전반적 주변 상황을 식별할 수 있어야 한다.
- (2) 설계 시 요구된 야간 가시거리가 충분히 확보되어야 한다.
- (3) 유선 및 무선 네트워크를 이용한 영상 전송이 가능하여야 하며, 기존 통신망 및 시스템과의 호환성에 문제가 없어야 한다.
- (4) 카메라의 렌즈는 외부의 빛에 의한 초점 흐트러짐 현상이 없어야 한다.
- (5) 주·야간 현장 관리 및 유지 보수시 제어하기 편리한 구조와 기능을 갖추어야 한다.
- (6) 기 운영 중인 별도 시스템과 연동하여 문제가 발생하지 않도록 모든 기능 요구사항을 만족하여야 한다.
- (7) 성능을 충분히 발휘할 수 있는 방수·방진 특성을 가져야 한다.
- (8) CCTV 카메라의 세부 기능 및 성능은 설계도서에 따른다.
- (9) 한국산업표준(KS) 표시품 또는 동등 이상의 규격을 가져야 한다.

6.2.2.2. 장력 감지 케이블

- (1) 감시 구역의 장력 변화에 대한 정밀한 감지가 가능하여야 한다.
- (2) 신호분석기와 연결되어 전원을 공급 받고, 데이터 전송이 가능하여야 한다.
- (3) 설치 장소 및 환경에 따라 유연하게 설치 가능한 구조여야 한다.
- (4) 설치 구역의 장력 변화가 감지되면 전기적 신호로 변환 가능하여야 한다.
- (5) 성능을 충분히 발휘할 수 있는 방수·방진 특성을 가져야 한다.

6.2.2.3. 진동 감지 센서케이블

- (1) 감시 구역의 진동 변화에 대한 정밀한 감지가 가능하여야 한다.
- (2) 신호분석기와 연결되어 전원을 공급 받고, 데이터 전송이 가능하여야 한다.
- (3) 설치 장소 및 환경에 따라 유연하게 설치 가능한 구조여야 한다.
- (4) 설치 구역의 진동 변화가 감지되면 전기적 신호로 변환 가능하여야 한다.
- (5) 케이블 내부에 도체가 느슨한 상태로 자유롭게 움직여 작은 진동에도 전기적 반향을 발생시킬 수 있는 구조여야 한다.
- (6) 성능을 충분히 발휘할 수 있는 방수·방진 특성을 가져야 한다.

6.2.2.4. 신호분석장치

- (1) 감지 신호를 수신하여 이벤트 상황에 대한 수집 및 분석이 가능하여야 한다.
- (2) 알람 이벤트의 로그 기록이 가능하여야 한다.
- (3) 원격으로 감지 구간별 감도 레벨을 조정 및 설정 할 수 있어야 한다.
- (4) 설정 및 데이터 확인을 위한 소프트웨어가 함께 제공되어야 한다.
- (5) 외함은 방열, 차폐, 방진, 방수 등이 가능하여야 하며, 임의조작 방지를 위하여 잠금장치가 가능한 구조여야 한다.
- (6) 낙뢰, 순간적 과도전류 등 전기적 충격에 대응할 수 있는 보호회로가 내장되어야 한다.
- (7) 성능을 충분히 발휘할 수 있는 방수·방진 특성을 가져야 한다.

6.2.2.5. 경광등

- (1) 침입 경보 발생시 경보 관련 연동장치로부터 신호를 받아 점멸되어야 하며, 경보 소리를 발생시켜 청각을 통해 인지할 수 있어야 한다.
- (2) 성능을 충분히 발휘할 수 있는 방수·방진 특성을 가져야 한다.

6.2.2.6. 영상저장장치

- (1) 원활하고 안정된 영상 저장 및 재생을 수행할 수 있도록 스토리지를 구성해야 하며 설계 시 요구된 기간 동안 영상 저장 및 재생이 가능하여야 한다.

- (2) 통합 관제시스템에서 실시간 모니터링이 가능한 연결 구조를 가져야 한다.
- (3) 저장 압축 방식 및 채널 용량은 설계 시 요구된 사항의 동등 또는 이상을 충족하여야 한다.

6.2.2.7. CCTV 외함

- (1) 외부에 설치되는 경우에는 내부 온도 상승을 최소화 할 수 있는 이중구조로 제작되어야 한다.
- (2) 임의조작 방지를 위하여 잠금장치가 가능한 구조여야 한다.
- (3) 낙뢰, 순간적 과도전류 등 전기적 충격에 대응할 수 있는 합체 접지가 가능한 구조여야 한다.
- (4) 외부에 설치되는 경우 설비 보호를 위한 오염물질 유입 및 파손 방지가 가능하여야 한다.
- (5) 외함의 크기, 재질 등의 세부 규격은 설계도서에 따른다.

6.2.2.8. 통합 관제시스템

- (1) 영상 감시시스템
 - ① 유선 및 무선 통신망을 통한 카메라의 원격 제어 및 상태 감시 등의 기능 수행이 가능하여야 한다.
 - ② 날짜별, 시간별, 카메라별 선택 영상 저장 및 검색, 재생이 가능하여야 한다.
 - ③ 카메라 영상의 화질은 실시간 모니터링 및 분석이 가능하여야 하며, 분할 또는 단일 화면으로 표출되어야 한다.
 - ④ 정전시에도 최종 운용 데이터의 보존이 가능하여야 하며, 정전 복구 시 기능이 정상 동작하여야 한다.
 - ⑤ 경보 발생시 CCTV 카메라가 경보 지점으로 이동하여 상황 확인이 가능하여야 한다.
 - ⑥ ONVIF, RTSP 등의 국제 표준 프로토콜을 지원하여 기기종의 다양한 네트워크 카메라와의 호환성이 용이하여야 한다.
 - ⑦ 저장 공간 부족 시 오래된 영상을 자동 삭제 후 녹화 작업을 계속 진행할 수 있어야 한다.

- ⑧ 향후 기기 증설에 따른 시스템 확장이 용이하도록 설계·제작되어야 한다.
- ⑨ 기 운영 중인 타 시스템 및 장비(라우터, 스위칭허브, 기타 통신장비 등)와의 연계 및 호환성에 문제가 없어야 한다.
- ⑩ 데이터 처리, 분석 등을 위한 소프트웨어 구동에 문제가 없도록 충분한 하드웨어 성능을 가져야 한다.

(2) 침입감지 시스템

- ① 신호분석장치를 통해 수신된 데이터를 통한 각종 이력정보(감지 이벤트, 설비설정 조작 등)에 대한 저장이 가능하여야 한다.
- ② 이벤트 감지시 평면도 상의 감시 구역에 알람을 표출해야 하며, 이벤트 발생 및 경보방송이 가능하여야 한다.
- ③ 평면도에 케이블센서 위치 표기가 가능하여야 한다.
- ④ 진동 감지 센서케이블은 사용자의 편의에 따른 감지 구간 설정과 감지 구역의 생성/변경/삭제 등의 설정이 가능하여야 한다.
- ⑤ 알람 데이터 및 사용자 설정 이력 로그(LOG) 기록이 가능하여야 한다.
- ⑥ 케이블센서 단선, 장애 상태, 기기의 외부조작, 통신장애 발생 시 알람 및 경보가 가능하여야 한다.
- ⑦ 신호분석기에 저장된 이벤트 로그 확인을 할 수 있어야 하며, 센서 케이블에 대한 길이가 표시되어야 한다.
- ⑧ 각 구간은 환경적 요인을 개별적으로 인지하여 오경보를 최소화 할 수 있어야 한다.
- ⑨ 향후 기기 증설에 따른 시스템 확장이 용이하도록 설계·제작되어야 한다.
- ⑩ 기 운영 중인 타 시스템 및 장비(라우터, 스위칭허브, 기타 통신장비 등)와의 연계 및 호환성에 문제가 없어야 한다.
- ⑪ 데이터 처리, 분석 등을 위한 소프트웨어 구동에 문제가 없도록 충분한 하드웨어 성능을 가져야 한다.

6.3. 시공

6.3.1. 시공일반

- 6.3.1.1. 설계도서에 표시된 설비가 충분한 성능을 발휘할 수 있도록 설계도서, 공정표, 시공계획서, 시공상세도 등에 따라 철저한 시공이 이루어져야 한다.
- 6.3.1.2. 설계도면, 공사설명서 등 설계도서에 표기된 위치에 정확하게 설치되어야 하며, 설계도서에 표기된 위치에 설치가 어렵거나 불가능한 경우 공사감독자와 협의하여 시공하여야 한다.
- 6.3.1.3. 유지보수에 필요한 충분한 공간을 고려하여 시공하여야 하며, 탈락, 진동 등을 일으키지 않도록 견고하게 고정한다.
- 6.3.1.4. 모든 장비는 진동, 충격 등의 영향을 받지 않도록 설치하여야 하며, 설치 시 수평을 유지하여 장비의 변형이 생기지 않도록 한다.
- 6.3.1.5. 설계도서에 기재되어 있는 얇은 사항에 대해서는 공사감독자와 협의하여 시공한다.
- 6.3.1.6. 보도에서 시행하는 공사로 인해 별도의 임시 보행로 확보가 필요한 경우에는 보행안전 유도원을 배치한다.

6.3.2. 터파기 및 되메우기

6.3.2.1. 터파기

- (1) 터파기는 주변의 상황, 토질 및 지하수의 상태 등에 적합한 공법으로 토사가 붕괴하지 않도록 적절한 경사를 주거나 흙막이를 설치한다.
- (2) 바닥 면이 고르도록 터파기를 하고, 지중배관을 위한 흙파기는 기울기 등을 정확히 유지하고 터파기를 한 바닥을 잘 다진다.
- (3) 바닥 면을 손상케 할 우려가 있는 우수, 침입수 및 용수에 대해서는 적절한 조치를 강구한다.
- (4) 터파기를 한 부근에 붕괴 또는 파손의 우려가 있는 기기·설비 등이 있는 경우는 특히 작업에 주의하고 손상을 입혀서는 안된다.
- (5) 도로굴착을 위하여 아스팔트 커팅 시는 커팅기를 이용하여 깔끔하게 하여야 하며, 전선로 설치 및 보수 등 작업 후 당일 복구(가복구 포함)하여 교통통행에 지장을 주지 않도록 한다.
- (6) 보도굴착 시에도 기존 보도블록을 활용 당일 복구(가복구 포함)하여 보행인 통행 및 안전사고를 예방한다.

(7) 통행에 지장을 주지 않고, 도시 미관을 해치지 않도록 한다.

6.3.2.2. 되메우기

- (1) 매설 배관에 손상을 주지 않도록 한다.
- (2) 되메우기 흙에 석재, 벽돌, 목재 및 유기물 등이 섞이지 않은 양질의 흙을 사용하고 충분히 다져야 하며, 토질에 따라 더뎛기를 한다.
- (3) 성토의 재료는 양질의 흙을 사용하고 다짐공구 또는 롤러를 이용하여 균일한 상태로 단단히 다진다.
- (4) 잔토는 공사장 내에 지정된 장소가 있는 경우 이외에는 장외로 운반하여 적절히 처리한다.
- (5) 통행에 지장을 주지 않고, 도시 미관을 해치지 않도록 한다.

6.3.3. 폴(Pole) 기초

- 6.3.3.1. 도면에 의거 정해진 위치에 등주를 확실하게 지지하여 침하, 경사 등이 발생되지 않도록 시공하여야 한다.
- 6.3.3.2. 각종 현장 조건 등 매설 깊이가 제한되는 경우(축대, 지하장애물 등) 및 연약지반, 암반 등 지반이 특수한 경우가 발생 시에는 공사감독자와 협의하여 적절한 조치를 취하여야 한다.
- 6.3.3.3. 매립토, 성토에 기초를 설치할 경우 지반을 강화하기 위하여 쉽게 단단해지는 자갈이나 사질토로 환토하는 등의 조치를 취하여야 한다.
- 6.3.3.4. 통신관로 시설을 위한 기초 변경이 요구되는지를 확인하고, 필요시 공사감독자와 협의하여 시공한다.

6.3.4. 폴(Pole)

- 6.3.4.1. 수평계 등 계측기를 이용 정해진 방향에 연직으로 세우도록 하며, 기울임이 없도록 하여야 한다.
- 6.3.4.2. 지지용 앵카볼트(ANCHOR BOLT & NUT)는 등주의 규격에 맞는 것을 사용하여야 하며, 너트가 풀리지 않도록 스프링와셔, 평와셔 등을 설치하여 견고하게 시공하여야 한다.
- 6.3.4.3. 도로의 선형과 일치되도록 한다.
- 6.3.4.4. 폴(Pole)에 암 설치 필요시 도로선과 직각 방향으로 설치한다.

6.3.4.5. 낙뢰 피해 예방을 위한 피뢰침 설치 시 피뢰침의 형태 및 길이를 고려하여 낙뢰 보호 대상 기기가 충분히 보호되도록 시공한다.

6.3.5. CCTV 카메라

6.3.5.1. 카메라의 동작(상하좌우) 범위를 고려하여 감시 방향에 맞도록 조절 후 시공하여야 한다.

6.3.5.2. 카메라의 주 감시방향은 렌즈에 일광 및 조명설비에 직사하지 않도록 시공한다.

6.3.5.3. 카메라가 브라켓(Braket), 폴(Pole) 등과 연결되는 경우에는 연결 부위에 견고하게 고정되도록 한다.

6.3.6. 센서케이블

6.3.6.1. 센서케이블 감지에 필요한 일정 장력을 유지하면서 수평이 유지되도록 시공한다.

6.3.6.2. 시공 환경에 따라 별도의 지지대 설치가 필요한 경우에는 센서케이블의 길이, 설치 간격 등을 고려하여 성능에 문제가 없도록 시공한다.

6.3.6.3. 센서케이블이 지지대에 연결되는 경우에는 볼트, 너트 등을 이용하여 견고하게 연결한다.

6.3.6.4. 센서케이블은 외부의 다양한 환경적 요인(외부충격, 기상이변 등)에 의한 오작동이 발생하지 않도록 시공하여야 한다.

6.3.7. 신호분석장치

6.3.7.1. 울타리, 담장 등의 구조물에 설치되는 경우에는 상태 확인 및 유지보수의 용이성, 신호분석장치 함체를 이용한 월담, 침입 등을 고려한 높이에 설치하며, 설치 위치에 적합한 방법으로 견고하게 고정하여야 한다.

6.3.7.2. 분석장치에 빗물, 먼지 등이 유입되지 않도록 시공하여야 한다.

6.3.8. 영상저장장치

6.3.8.1. 설계 도면에 의해 설치된 CCTV 카메라, 통합 관제시스템과의 원활한 연결을 통한 영상 저장 및 재생이 가능하도록 시공하여야 한다.

- 6.3.8.2. 영상저장장치 설치 위치는 설계도면에 따르며 설치 위치에 적합한 방법으로 견고하게 고정하여야 한다.
- 6.3.8.3. 유지보수가 용이하도록 시공하여야 한다.

6.3.9. CCTV 외함

- 6.3.9.1. 설치 위치는 설계도면에 따르며 설치 위치에 적합한 방법으로 견고하게 고정하여야 한다.
- 6.3.9.2. 미관을 해치지 않도록 시공하여야 한다.
- 6.3.9.3. 낙뢰, 순간적 과도전류 등 전기적 충격에 대응할 수 있는 합체 접지를 시공하여야 한다.

6.3.10. 통합 관제시스템

- 6.3.10.1. 원활하고 안정된 경계감시를 수행할 수 있는 스토리지 구성을 고려하여 시공한다.
- 6.3.10.2. 기 운영 중인 시스템과의 연계, 호환성에 문제가 없어야 하며, 향후 시스템의 확장성을 고려하여 시공하여야 한다.
- 6.3.10.3. 실시간 감지 및 제어 기능을 실행함에 있어 물리적, 소프트웨어적 충돌이 없도록 시공되어야 한다.
- 6.3.10.4. 발주자가 요구하는 기능 및 작동에 문제가 발생하지 않도록 시공하여야 한다.

6.3.11. 배관 및 배선

- 6.3.11.1. 케이블 설치 시 과도하게 꼬거나 꺾지 않도록 하며, 케이블 표면에 상처를 입지 않도록 하여야 한다.
- 6.3.11.2. 각종 전선 및 케이블의 배선은 꼬임이 없고 견고하게 포설하고 기기장치 상·하단부에 클램프를 이용하여 미려하게 배선한다.
- 6.3.11.3. 결선 시 상호 연결지점에는 납땜을 하고 산화되지 않도록 접착제를 칠하고, 테이프로 누수 되지 않도록 견고하게 결속한다.
- 6.3.11.4. 전원선은 용도별로 구분하여 사용하고, 구별이 용이하도록 한다.
- 6.3.11.5. 각종 케이블은 충분한 용량으로 시설되어야 하며, 차폐 및 누수방지 등을 고려하여야 한다.

- 6.3.11.6. 케이블은 배선 방법에 따라 케이블 루트를 선정하고, 케이블 허용 곡률 반경을 유지하여야 한다.
- 6.3.11.7. 원거리의 각종 케이블의 TERMINAL 부분에는 LINE ARRESTER를 설치하여 SURGE에 대비토록 한다.
- 6.3.11.8. 전선 및 케이블의 접속은 접속터미널을 사용하여 접속한다.
- 6.3.11.9. 전선 및 케이블은 케이블타이를 사용하여 가지런히 정리하여야 하며, 교체가 용이하여야 한다.
- 6.3.11.10. 전선 및 케이블의 충격 또는 오염이 예상되는 경우에는 이를 해결하기 위한 배관, 덕트 활용 등의 적절한 조치가 이루어져야 한다.
- 6.3.11.11. 케이블은 보호 배관 입선을 기본으로 하되 현장 상황을 고려하여 불가능한 경우에는 공사감독자와 협의 후 시공하여야 한다.
- 6.3.11.12. 배선 또는 배관 등에는 식별이 가능한 표시 명찰을 부착하여야 한다.
- 6.3.11.13. 각종 배관 및 배선은 발주자의 승인을 받은 설계도면, 공사 설명서 등에 의해 시공한다.

6.3.12. 접지

- (1) 접지공사는 견고하고 정확하게 시공하여야 한다.
- (2) 정전기로부터 시스템이 보호 되도록 시공하여야 한다.
- (3) 접지선과 동판 등의 접속 부분은 견고하게 접속하며, 접촉 저항을 최소로 하여야 한다.
- (4) 접지 위치, 접지 방식, 요구 저항값 등의 세부사항은 설계도서에 따라 시공한다.

6.4. 시험

6.4.1. 검사

- 6.4.1.1. 각 기자재는 공사감독자의 입회 하에 형태, 품명, 규격, 수량 등을 검사하고, 기자재의 손상 및 기계적 결함 등 문제가 있는 것은 사용하지는 안 된다.

- 6.4.1.2. 검사에 필요한 계측기 및 제반공구 등은 사전에 준비하여야 한다.
- 6.4.1.3. 설계도서에 기재되지 않은 사항에 대해서는 공사감독자와 협의하여 시행한다.

6.4.2. 시공 상태 확인

- 6.4.2.1. 각 기자재의 외관 상태, 규격, 구조 및 설치 상태가 설계도서와 일치하는지 확인한다.
- 6.4.2.2. 각 기자재가 외부의 충격에도 흔들리지 않도록 견고하게 설치되었는지 확인한다.
- 6.4.2.3. 배선 및 결선 상태를 확인한다.

6.4.3. 작동시험

- 6.4.3.1. 각 기자재별로 제시된 기준에 의거 종합적인 성능 및 동작상태를 검사하여야 한다.
- 6.4.3.2. 시험 운전 관련 매뉴얼이 있는 경우, 매뉴얼에 따라 작동 시험을 실시한다.
- 6.4.3.3. 시험 운전은 각 기자재별 성능 점검을 시작으로, 전체 시스템 설비를 점검하는 순으로 실시한다.
- 6.4.3.4. 각 기자재 상호간 시스템 연동 및 종합 성능을 충분히 발휘하여야 한다.
- 6.4.3.5. 시험에 필요한 계측기 및 제반공구 등은 사전에 준비하여야 한다.

6.4.4. 운영 및 유지보수

- 6.4.4.1. 설치 목적물의 효율적인 운영을 위해 현장 조정, 시운전, 현장 교육 등에 대한 충분한 기술 인력 및 관계 자료 제공이 이루어져야 한다.
- 6.4.4.2. 하드웨어 또는 소프트웨어의 기능 확장 및 교체가 필요한 경우, 공사감독자와 협의하여 기 설치된 시스템과의 호환성을 고려한 조치가 이루어져야 한다.
- 6.4.4.3. 시스템 운영에 필요한 경우 CCTV 네트워크 구성도, RACK 및 스위치 선번장을 제공할 수 있다.

6.4.5. 품질보증

- 6.4.5.1. 하자보수 기간 내 발생한 하자에 대해서는 원활한 시스템 운영을 위한 품질 확보 노력이 이루어져야 한다.
- 6.4.5.2. 하자보수 기간 내 제작자의 설계 및 제작 과오에 의하여 제반 고장 및 교정 등의 하자 발생 시 제작자 부담으로 즉시 보수 및 교환을 해야 하며, 사용자의 잘못으로 기인한 것은 사용자 부담으로 한다.

7. 정보통신 내진설비

7.1. 일반사항

7.1.1. 적용범위

- 7.1.1.1. 본 표준설계설명서는 지진으로부터 정보통신설비를 보호하기 위한 면진/내진 이중마루, 내진랙, 면진테이블에 적용한다.
- 7.1.1.2. 본 표준설계설명서의 내용 중 당해 공사와 관련 없는 사항은 적용하지 않으며, 다른 공사와 관련된 사항은 그 해당 공사의 설계도서 등에 기재된 사항을 준용한다.

7.1.2. 용어의 정의

- 7.1.2.1. 이중바닥재는 구조체 바닥 위에 설치되는 단위 패널을 조합한 바닥으로서 하부에 일정한 공간을 형성하여 전력 및 전산·통신용 배선 또는 공기조화 설비 등의 기기를 수용하기에 쉬운 기능을 가진 바닥재를 말한다.
- 7.1.2.2. 구성재는 이중바닥재를 구성하는 모든 구성요소를 말하며, 패널, 지주, 완충재, 마감재 등을 포함한다.
- 7.1.2.3. 패널은 이중바닥재에서 바닥면의 기능이 있는 구성재를 말한다.
- 7.1.2.4. 지주는 이중바닥재에서 패널을 지지하는 구성재를 말한다.
- 7.1.2.5. 내진 이중바닥재는 일반 이중바닥재에 비하여 지진에 대한 대응 능력을 확보한 바닥재를 말한다.
- 7.1.2.6. 완충부는 면진 이중 바닥재와 내진 이중바닥재 사이에 설치되는 판형태의 완충 영역으로 지진 발생 시 면진 이중 바닥재가 변위 이동이 발생함으로 내진 이중바닥재와 부딪히지 않도록 구성한 영역이다.

7.1.3. 설비 일반

7.1.3.1. 방수처리 및 부식방지

- (1) 습도, 온도, CO₂ 환경 등으로 인한 설비의 부식 방지 및 방수처리 등의 사항을 고려하여야 한다.

7.1.4. 관계 법규 및 참조 표준

7.1.4.1. 관계 법규 및 고시

- (1) 정보통신공사업법, 동법 시행령, 동법 시행규칙
- (2) 지진·화산재해대책법, 동법 시행령, 동법 시행규칙
- (3) 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법, 동법 시행령, 동법 시행규칙
- (4) 시설물의 안전 및 유지관리 실시 등에 관한 지침(국토교통부)
- (5) 방송통신설비의 안전성·신뢰성 및 통신규약에 대한 기술기준(국립전파연구원)
- (6) 방송통신설비의 내진 시험방법(국립전파연구원)

7.1.4.2. 이 표준설계설명서에 명시된 관계 법규 및 고시에도 불구하고, 시공 시에는 최신 법규 및 고시 등에 따라 보완 시공하여야 한다.

7.1.4.3. 설계도서와 관계법규에 명시되지 않은 사항은 공사감독자와 협의하여 시행한다.

7.2. 자재

7.2.1. 공통사항

- 7.2.1.1. 방송통신설비의 안정성·신뢰성 및 통신규약에 대한 기술기준 및 방송통신설비의 내진시험방법(국립전파연구원 공고)에 따라 공인인증기관으로부터 판정결과(적합)를 인증받은 제품이어야 한다.
- 7.2.1.2. 시스템이 요구하는 환경 및 운용 조건하에서 고유 기능 및 특성을 만족하여야 한다.
- 7.2.1.3. 고유 기능 및 성능을 포함한 제반 전기적, 기계적 특성이 시스템에서 요구되는 내구성을 가져야 한다.
- 7.2.1.4. 취급 또는 동작 중에 받을 수 있는 온도, 습도, 진동 등과 같은 제반 환경 제약에 견딜 수 있어야 한다.
- 7.2.1.5. 취급 또는 동작 중 인체에 유해하거나 장비의 운용에 영향을 미칠 수 있는 유독성 또는 부식성 가스를 발생시키는 재료를 사용

해서는 안된다.

7.2.1.6. 고유 기능, 성능 및 특성에 있어서 허용오차 범위내의 부품 또는 재료로 대체가 가능하여야 한다.

7.2.1.7. 고장으로 인하여 전체 시스템의 동작에 피해를 입히거나 인접해 있는 다른 부품 또는 장치에 손상을 주어서는 안된다.

7.2.2. 재료 및 성능

7.2.2.1. 먼진/내진 이중마루

- (1) 탑재물의 무게를 안정적으로 견딜 수 있는 지지 능력과 지진력을 저감할 수 있는 성능이 확보 되어야 한하며, 탑재물의 하중을 고르게 분산 시킬 수 있어야 한다.
- (2) 탑재물의 편하중에 의한 비틀림에 대해서도 안정적인 거동 특성을 가져야 한다.
- (3) 안정적이고 지속적인 통신설비 가동을 위해 운영중 윤활유 등 구성품의 변형이나 성능 저하가 있어서는 안된다.
- (4) 지진으로 발생하는 진동의 감쇠 및 복원 기능을 갖추어야 한다.
- (5) 19인치 기본 랙 및 대형 서버(통신)랙 모두 탑재가 가능하여야 한다.
- (6) 패널의 수평을 미세하게 조정하기 위하여 패널 단위로 높이 조절이 가능하여야 한다.
- (7) 패널과 지주의 결합부는 지진발생 시 지주의 붕괴나 패널의 탈락을 방지할 수 있는 구조여야 한다.
- (8) 지주 베이스는 앵커링 또는 접착재로 완전 고정되는 구조를 가져야 한다.

7.2.2.2. 내진랙

- (1) 내진 설계에 의한 내진성 및 구조적 안정성이 확보되어야 한다.
- (2) 랙의 상단 또는 하단을 통해 케이블 및 전선의 입선이 가능한 구조여야 한다.
- (3) 랙에 탑재되는 각종 설비를 견고하게 고정할 수 있어야 한다.
- (4) 설계 시 요구된 장착 하중을 충족하여야 한다.

7.2.2.3. 면진테이블

- (1) 지진으로부터 탑재물의 안전한 보호를 위한 지진 대응이 가능한 구조여야 하며, 탑재물의 하중을 고르게 분산할 수 있어야 한다.
- (2) 안정적이고 지속적인 통신설비 가동을 위해 운영중 유탄류 등 구성품의 변형이나 성능 저하가 있어서는 안된다.
- (3) 19인치 기본 랙 및 대형 서버(통신)랙 모두 탑재가 가능하여야 한다.
- (4) 탑재물의 하중을 충분히 견딜 수 있어야 한다.

7.2.2.4. 케이블 트레이 내진 설비

- (1) 지진으로부터 탑재물의 안전한 보호를 위한 지진 대응이 가능한 구조여야 하며, 탑재물의 하중을 고르게 분산할 수 있어야 한다.
- (2) 케이블 트레이의 연결 구간에서 충격 및 진동 등의 흡수가 가능한 구조여야 한다.
- (3) 탑재물의 하중을 충분히 견딜 수 있어야 한다.

7.3. 시공

7.3.1. 시공일반

- 7.3.1.1. 설계도서에 표시된 설비가 충분한 성능을 발휘할 수 있도록 설계도서, 공정표, 시공계획서, 시공상세도 등에 따라 철저한 시공이 이루어져야 한다.
- 7.3.1.2. 설계도면, 공사설명서 등 설계도서에 표기된 위치에 정확하게 설치되어야 하며, 설계도서에 표기된 위치에 설치가 어렵거나 불가능한 경우 공사감독자와 협의하여 시공하여야 한다.
- 7.3.1.3. 유지보수에 필요한 충분한 공간을 고려하여 시공하여야 하며, 탈락, 진동 등을 일으키지 않도록 견고하게 고정한다.
- 7.3.1.4. 모든 장비는 진동, 충격 등의 영향을 받지 않도록 설치하여야 하며, 설치 시 수평을 유지하여 장비의 변형이 생기지 않도록 한다.
- 7.3.1.5. 설계도서에 기재되어 있는 앵크 사항에 대해서는 공사감독자와 협의하여 시공한다.

7.3.2. 면진/내진 이중마루

- 7.3.2.1. 현장 여건에 따라 가장 경제적인 기준점을 정한 후 설계도서를 기본으로 실내 평면의 좌우대칭, 절단부위 마감 등을 고려하여 지주 설치 위치를 선정하여야 한다.
- 7.3.2.2. 지주는 설치 위치에 정확하게 맞추어 수직을 유지하여야 하며, 일정 간격으로 설치되어야 한다.
- 7.3.2.3. 이중마루 패널의 수평유지, 설치간격, 유격여부, 충격 흡수 등의 사항을 고려하여 설치하여야 한다.
- 7.3.2.4. 벽면, 기둥, 코너 및 기기 주변 등의 마감 부위는 벽면 등 사이의 틈새가 최소화 되도록 설치하여야 한다.
- 7.3.2.5. 패널 절단면은 접촉하는 전선의 피복이 손상되지 않도록 그라인딩하여 마감처리를 하여야 한다.
- 7.3.2.6. 계단 및 경사로 등에 설치되는 경우와 박스 및 그릴류 등의 설치를 위해 패널 절단이 필요한 경우, 공사감독자 및 공사 관계자와 협의 후 지정한 위치에 최종 마감 작업을 고려하여 설치하여야 한다.
- 7.3.2.7. 지주는 서로 연결되어야 하며, 지주 베이스는 앵커링 또는 정착재로 완전 고정시켜야 한다.

7.3.3. 내진력

- 7.3.3.1. 내진력이 설치될 위치를 정확하게 파악하여야 한다.
- 7.3.3.2. 이중마루 가대 운반 시 외부 충격이 발생하지 않도록 안전하게 운반하여야 한다.
- 7.3.3.3. 이중마루 가대가 지면에 완전히 밀착되어 고정되어야 하며, 수평이 유지되도록 시공하여야 한다.
- 7.3.3.4. 이중마루 가대 상단에 내진력을 견고하게 고정하여야 한다.

7.3.4. 면진테이블

- 7.3.4.1. 면진테이블 설치 시 장비 및 부대설비 등의 운영에 영향을 주지 않도록 설치하여야 한다.
- 7.3.4.2. 면진테이블의 가동 범위를 고려하여 충분한 여유 공간을 확보하여야 한다.

7.3.4.3. 연속적으로 설치하되 이동 공간이 최대한 확보되도록 설치하여야 한다.

7.3.4.4. 지진으로 면진테이블 가동 시 탑재된 장비의 케이블이 면진테이블의 움직임에 장애가 되지 않도록 적절히 배치하여야 한다.

7.3.5. 케이블 트레이 내진설비

7.3.5.1. 설계도서에서 정한 케이블 트레이 설치 위치 및 세트앵커 크기를 고려하여 천정 타공을 실시한다.

7.3.5.2. 세트앵커, 행거(달대볼트), 내진서포트 설비 등의 연결 구간은 자재에 적합한 방식을 이용하여 견고하게 결합하여야 한다.

7.4. 시험

7.4.1. 검사

7.4.1.1. 각 기자재는 공사감독자의 입회 하에 형태, 품명, 규격, 수량 등을 검사하고, 기자재의 손상 및 결함 등 문제가 있는 것은 사용하지는 안된다.

7.4.1.2. 제품의 품질 및 제작자의 품질 유지능력 확인은 국립전파연구원 공고 ‘방송통신설비의 내진 시험방법’에 따라 시험하여 안전성이 확인된 공인시험기관의 시험성적서를 제출하는 것으로 같음 한다.

7.4.1.3. 설계도서에 기재되지 않은 사항에 대해서는 공사감독자와 협의하여 시행한다.

7.4.2. 시공 상태 확인

7.4.2.1. 각 기자재의 외관 상태, 규격, 구조 및 설치 상태가 설계도서와 일치하는지 확인한다.

7.4.2.2. 각 기자재가 외부의 충격에도 흔들리지 않도록 견고하게 설치되었는지 확인한다.

7.4.3. 작동시험

7.4.3.1. 각 기자재별로 제시된 기준에 의거 종합적인 성능 및 동작상태를 검사하여야 한다.

- 7.4.3.2. 시험 운전 관련 매뉴얼이 있는 경우, 매뉴얼에 따라 작동 시험을 실시한다.
- 7.4.3.3. 시험 운전은 각 기자재별 성능 점검을 시작으로, 전체 시스템 설비를 점검하는 순으로 실시한다.
- 7.4.3.4. 각 기자재 상호간 시스템 연동 및 종합 성능을 충분히 발휘하여야 한다.
- 7.4.3.5. 시험에 필요한 계측기 및 제반공구 등은 사전에 준비하여야 한다.

7.4.4. 운영 및 유지보수

- 7.4.4.1. 설치 목적물의 효율적인 운영을 위해 현장 조정, 시운전, 현장 교육 등에 대한 충분한 기술 인력 및 관계 자료 제공이 이루어져야 한다.
- 7.4.4.2. 내진장치에 대한 부품은 일정 기간 동안 조달이 가능하여야 한다.

7.4.5. 품질보증

- 7.4.5.1. 하자보수 기간 내 발생한 하자에 대해서는 원활한 기능 수행을 위한 품질 확보 노력이 이루어져야 한다.
- 7.4.5.2. 하자보수 기간 내 제작자의 설계 및 제작 과오에 의하여 제반 고장 및 교정 등의 하자 발생 시 제작자 부담으로 즉시 보수 및 교환을 해야 하며, 사용자의 잘못으로 기인한 것은 사용자 부담으로 한다.

8. 긴급구조 표준시스템

8.1. 일반사항

8.1.1. 적용범위

- 8.1.1.1. 본 표준설계설명서는 무선통신 중계망을 네트워크로 연결하여 긴급 상황 및 화재 발생 시 신속한 상황 전파·전달하기 위한 긴급구조 표준시스템에 적용한다.
- 8.1.1.2. 본 표준설계설명서의 내용 중 당해 공사와 관련 없는 사항은 적용하지 않으며, 다른 공사와 관련된 사항은 그 해당 공사의 설계도서 등에 기재된 사항을 준용한다.

8.1.2. 용어의 정의

- 8.1.2.1. 긴급구조 표준시스템은 소방본부 종합상황실에 설치되어 화재, 구조, 구급 등의 응급상황 발생시 신고접수, 상황전파 및 관제, 유관기관과의 공조 등을 통한 재난 정보의 공유를 통해 각종 재난사고로부터 가장 효율적이고 신속한 대응조치가 가능하도록 구성된 종합운영시스템을 말한다.
- 8.1.2.2. 종합접수대 시스템은 119신고접수, 출동지령(방송), 무선지령 및 관제 등 신고에서 출동, 상황 조치에 이르는 일련의 모든 행위를 접수자로 하여금 운영하도록 구성된 복합 운영 시스템을 말한다.
- 8.1.2.3. 통합무선제어 시스템 및 무선원격 기지국은 소방본부와 각각의 소방서 등에 설치되어 통신망을 구성함으로써 출동대, 현장대원 등의 무선관제 및 기지국 감시 등의 기능을 수행하는 시스템을 말한다.
- 8.1.2.4. 일제방송지령 시스템은 소방본부예하의 소방서, 안전센터, 지역대(의용소방대)등에 설치 운용되는 장치로 본부의 일제방송 주장치로부터 전달된 방송 신호를 수신하여 설치된 각 스피커를 통해 방송을 송출하는 기능을 수행하는 시스템을 말한다.

8.1.3. 시스템 일반

8.1.3.1. 통신네트워크

- (1) 시스템의 원활한 운용을 위한 유선 및 무선 통신 기술을 고려하여야 한다.
- (2) 네트워크 보안을 고려하여야 한다.

8.1.3.2. 방수처리 및 부식방지

- (1) 습도, 온도, CO₂ 환경 등으로 인한 설비의 부식 방지 및 방수처리 등의 사항을 고려하여야 한다.

8.1.4. 관계 법규 및 참조 표준

8.1.4.1. 관계 법규 및 고시

- (1) 정보통신공사업법, 동법 시행령, 동법 시행규칙
- (2) 전기공사업법, 동법 시행령, 동법 시행규칙
- (3) 전기통신기본법, 동법 시행령, 동법 시행규칙
- (4) 전파법, 동법 시행령, 동법 시행규칙
- (5) 소프트웨어진흥법, 동법 시행령, 동법 시행규칙
- (6) 전기통신사업용 무선설비의 기술기준
- (7) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정
- (8) 소방업무정보화 표준에 관한 규정
- (9) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술 기준(국립전파연구원)
- (10) 방송통신기자재 등의 적합성평가에 관한 고시(국립전파연구원)
- (11) 전자파적합성 기준(국립전파연구원)
- (12) 전자파적합성 시험방법(국립전파연구원)

8.1.4.2. 이 표준설계설명서에 명시된 관계 법규 및 고시에도 불구하고, 시공 시에는 최신 법규 및 고시 등에 따라 보완 시공하여야 한다.

8.1.4.3. 설계도서와 관계법규에 명시되지 않은 사항은 공사감독자와 협의하여 시행한다.

8.2. 자재

8.2.1. 공통사항

- 8.2.1.1. 시스템이 요구하는 환경 및 운용 조건하에서 고유 기능 및 특성을 만족하여야 한다.
- 8.2.1.2. 고유 기능 및 성능을 포함한 제반 전기적, 기계적 특성이 시스템에서 요구되는 내구성을 가져야 한다.
- 8.2.1.3. 취급 또는 동작 중에 받을 수 있는 온도, 습도, 진동 등과 같은 제반 환경 제약에 견딜 수 있어야 한다.
- 8.2.1.4. 취급 또는 동작 중 인체에 유해하거나 장비의 운용에 영향을 미칠 수 있는 유독성 또는 부식성 가스를 발생시키는 재료를 사용해서는 안된다.
- 8.2.1.5. 고유 기능, 성능 및 특성에 있어서 허용오차 범위내의 부품 또는 재료로 대체가 가능하여야 하며, 이때 시스템의 기능 및 성능에 영향을 주지 않아야 한다.
- 8.2.1.6. 고장으로 인하여 전체 시스템의 동작에 피해를 입히거나 인접해 있는 다른 부품 또는 장치에 손상을 주어서는 안된다.
- 8.2.1.7. 옥외에 노출되는 기기는 방수 구조여야 한다.

8.2.2. 재료 및 성능

8.2.2.1. 종합접수대 시스템

- (1) 전화단말, 마이크 등을 통한 음성 송·수신이 가능하여야 하며 헤드셋에 의한 통합운영 기능을 제공해야 한다.
- (2) 접수대 내부의 전원상태, FAN 동작상태, 경광등 제어상태, 입력장치 음량 조절, 현재 시간 등의 파악 및 제어가 가능하여야 한다.
- (3) 주제어장치, 헤드셋제어장치, 전원제어장치간 통신제어 인터페이스 환경이 제공되어야 하며, 무선 교신음성(UHF/VHF, TRS, LTE, PS-LTE 등)의 입·출력 제어가 가능하여야 한다.
- (4) 재난과 관련된 각종 정보를 조회, 검색하여 상황 관제 및 현장에 필요 정보 제공이 가능하여야 한다.
- (5) 신고 내용의 녹취는 아날로그 및 디지털, IP 방식으로 이루어져야 한다.
- (6) 입력 전원 이상 시에는 자동 차단이 가능하여야 한다.

- (7) 접수 지령, GIS 등의 현황 및 상태 파악을 위한 정보가 디스플레이 화면을 통해 표출되어야 한다.
- (8) 긴급상황 발생 시 각 소방서, 지역대 등에 방송 신호 송출이 가능하여야 한다.
- (9) 긴급상황 발생 알림 및 출동 방송 시 LED가 점멸되어야 한다
- (10) 기 운영 중인 별도 시스템과 연동하여 문제가 발생하지 않도록 모든 기능 요구사항을 만족하여야 한다.

8.2.2.2. 통합무선제어 시스템

- (1) 출동대에 대한 무선관제 기능으로 현장간 무선교신(1주파, 2주파)을 지원해야 한다.
- (2) 기지국, 중계국에 대한 회선은 현장 여건에 따라 유선네트워크(IP, PSTN) 및 무선네트워크로 구성되어 현장간 무선운영에 문제가 없어야 한다.
- (3) 119신고접수 후 출동 시 현장과 가까운 기지국의 자동편제에 의한 출동대간 무선교신을 제공해야 한다.
- (4) 출동대와 응원대간 무전교신을 위한 링크기능을 제공해야 한다.
- (5) 무전 교신 중 현재채널을 사용중인 경우 운영자가 식별할 수 있도록 “Busy” 음을 제공해야 한다.
- (6) 재난안전망과 UHF무전망간 연계를 통한 무전교신기능을 제공해야 한다.
- (7) 시스템의 기능변경, 추가 등으로 기존 시스템들의 연동에 문제가 발생되지 않도록 모든 요구 기능사항을 만족해야 한다.
- (8) 소방서간 업무에 혼선이 없도록 소방서간 통화 채널을 할당 할 수 있어야 한다.
- (9) 단말기 통화 그룹에 대한 채널 식별이 용이하여야 한다.
- (10) 향후 기기 증설에 따른 시스템 확장이 용이하도록 설계·제작되어야 한다.

8.2.2.3. 무선원격 기지국

- (1) 원격지에 설치 운영중인 무전기 및 중계기를 제어하여 종합상황실과 재난현장간 무전교신에 문제가 없도록 구성해야한다.
- (2) 원격지 제어방식은 유선망(IP, PSTN) 및 무선망(무선IP)방식을 지

원해야 하며, 원격지의 무전기 및 중계기의 채널변경, PTT제어, 음성교환에 문제가 없어야 한다.

- (3) 무전기 및 중계기는 디지털 모드에서 충분한 통화로를 확보하여 음성 및 데이터 송·수신이 가능하여야 한다.
- (4) 무전기 및 중계기는 디지털 모드에서 안정적인 성능을 발휘할 수 있는 송신 출력을 가져야 하며, 24시간 365일 연속 운영(Continuous Duty)을 보장하여 안정적 송신이 가능하여야 한다.
- (5) 원격기지국에 설치 운영되는 무전기, 중계기, 무선원격제어단말장치등은 내부 또는 외부에서 자동 배터리 백업 기능이 작동하여 순간적인 정전상황에서도 절체가 가능하여야 하며, 다운현상이 발생하지 않아야 한다.
- (6) 차량형 무선장치는 통합무선제어시스템의 주제어 서버와 연계되어 종합접수대에서 원격 운영·제어가 가능하여야 한다.
- (7) 국립전파연구원으로부터 방송통신기자재 적합성 평가를 받은 인증제품이어야 한다.
- (8) 기 운영 중인 시스템과 연동하여 문제가 발생하지 않도록 모든 기능 요구사항을 만족하여야 한다.
- (9) 향후 기기 증설에 따른 시스템 확장이 용이하도록 설계·제작되어야 한다.

8.2.2.4. 일제방송지령 시스템

- (1) 방송 단말기 정보관리, 방송상태, 회선 상태 등의 정보를 원격으로 설정하고 모니터링이 가능하여야 한다.
- (2) 출동지령방송, 예고방송(지령), 자체방송, 본서방송, 센터방송 등 방송의 종류 구분이 가능하여야 한다.
- (3) 지령방송은 화재, 구조, 구급, 일반 등 재난종별 세분화하여 다양한 방송이 가능하여야 한다.
- (4) 소방서에서 관할 안전센터, 구조대, 지역대에 자체방송(개별, 그룹, 일제)이 가능하여야 한다.
- (5) 시스템의 기능변경, 추가 등으로 기존 시스템들간 연동에 문제가 발생하지 않도록 모든 기능 요구사항을 만족하여야 한다.
- (6) 향후 기기 증설에 따른 시스템 확장이 용이하도록 설계·제작되어야 한다.

- (7) 데이터 처리, 분석 등을 위한 소프트웨어 구동에 문제가 없도록 충분한 하드웨어 성능을 가져야 한다.

8.3. 시공

8.3.1. 시공일반

- 8.3.1.1. 설계도서에 표시된 설비가 충분한 성능을 발휘할 수 있도록 설계도서, 공정표, 시공계획서, 시공상세도 등에 따라 철저한 시공이 이루어져야 한다.
- 8.3.1.2. 설계도면, 공사설명서 등 설계도서에 표기된 위치에 정확하게 설치되어야 하며, 설계도서에 표기된 위치에 설치가 어렵거나 불가능한 경우 공사감독자와 협의하여 시공하여야 한다.
- 8.3.1.3. 유지보수에 필요한 충분한 공간을 고려하여 시공하여야 하며, 탈락, 진동 등을 일으키지 않도록 견고하게 고정한다.
- 8.3.1.4. 모든 장비는 진동, 충격 등의 영향을 받지 않도록 설치하여야 하며, 설치 시 수평을 유지하여 장비의 변형이 생기지 않도록 한다.
- 8.3.1.5. 설계도서에 기재되어 있는 않은 사항에 대해서는 공사감독자와 협의하여 시공한다.
- 8.3.1.6. 보도에서 시행하는 공사로 인해 별도의 임시 보행로 확보가 필요한 경우에는 보행안전 유도원을 배치한다.

8.3.2. 폴(Pole) 기초

- 8.3.2.1. 도면에 의거 정해진 위치에 등주를 확실하게 지지하여 침하, 경사 등이 발생되지 않도록 시공하여야 한다.
- 8.3.2.2. 각종 현장 조건 등 매설 깊이가 제한되는 경우(축대, 지하장애물 등) 및 연약지반, 암반 등 지반이 특수한 경우가 발생 시에는 공사감독자와 협의하여 적절한 조치를 취하여야 한다.
- 8.3.2.3. 매립토, 성토에 기초를 설치할 경우 지반을 강화하기 위하여 쉽게 단단해지는 자갈이나 사질토로 환토하는 등의 조치를 취하여야 한다.
- 8.3.2.4. 통신관로 시설을 위한 기초 변경이 요구되는지를 확인하고, 필요시 공사감독자와 협의하여 시공한다.

8.3.3. 폴(Pole)

- 8.3.3.1. 수평계 등 계측기를 이용 정해진 방향에 연직으로 세우도록 하며, 기울임이 없도록 하여야 한다.
- 8.3.3.2. 지지용 앵카볼트(ANCHOR BOLT & NUT)는 등주의 규격에 맞는 것을 사용하여야 하며, 너트가 풀리지 않도록 스프링와셔, 평와셔 등을 설치하여 견고하게 시공하여야 한다.
- 8.3.3.3. 도로의 선형과 일치되도록 한다.
- 8.3.3.4. 폴(Pole)에 암 설치 필요시 도로선과 직각 방향으로 설치한다.

8.3.4. 종합접수대 시스템

- 8.3.4.1. 화면장치 시스템 내부에 장착되는 각종 구동 보드는 탈착이 용이하게 설치하여야 한다.
- 8.3.4.2. 운영 컴퓨터와 제어용 컴퓨터의 명령에 따라 정확한 기능 수행이 가능하도록 설치하여야 한다.
- 8.3.4.3. 긴급상황 접수 및 상황 전파, 제어 기능을 실행함에 있어 물리적, 소프트웨어적 충돌이 없도록 시공되어야 한다.
- 8.3.4.4. 기 운영 중인 시스템과의 연계, 호환성에 문제가 없어야 하며, 향후 시스템의 확장성을 고려하여 시공하여야 한다.
- 8.3.4.5. 발주자가 요구하는 기능 및 작동에 문제가 발생하지 않도록 시공하여야 한다.

8.3.5. 통합무선제어 시스템

- 8.3.5.1. 시스템을 RACK에 실장 시 전용 볼트, 너트 등을 이용하여 견고하게 고정하여야 하며, 외부 충격으로 인한 오작동이 발생하지 않도록 시공하여야 한다.
- 8.3.5.2. 기 운영 중인 시스템과의 연계, 호환성에 문제가 없어야 하며, 향후 시스템의 확장성을 고려하여 시공하여야 한다.
- 8.3.5.3. 발주자가 요구하는 기능 및 작동에 문제가 발생하지 않도록 시공하여야 한다.

8.3.6. 무선원격 기지국

- 8.3.6.1. 시스템을 RACK에 실장 시 전용 볼트, 너트 등을 이용하여 견고하게 고정하여야 하며, 외부 충격으로 인한 오작동이 발생하지 않도록 시공하여야 한다.
- 8.3.6.2. 차량에 설치 되는 경우 차량 내부에서의 운용에 방해가 되지 않도록 동선, 운용 편의성 등을 고려하여 시공하여야 한다.
- 8.3.6.3. 차량에 설치 시 차량에 파손이 발생하지 않아야 하며, 설치 기간 기능 수행에 문제가 없도록 설치하여야 한다.
- 8.3.6.4. 기 운영 중인 시스템과의 연계, 호환성에 문제가 없어야 하며, 향후 시스템의 확장성을 고려하여 시공하여야 한다.
- 8.3.6.5. 발주자가 요구하는 기능 및 작동에 문제가 발생하지 않도록 시공하여야 한다.

8.3.7. 일제방송지령 시스템

- 8.3.7.1. 시스템을 RACK에 실장 시 전용 볼트, 너트 등을 이용하여 견고하게 고정하여야 하며, 외부 충격으로 인한 오작동이 발생하지 않도록 시공하여야 한다.
- 8.3.7.2. 기 운영 중인 시스템과의 연계, 호환성에 문제가 없어야 하며, 향후 시스템의 확장성을 고려하여 시공하여야 한다.
- 8.3.7.3. 발주자가 요구하는 기능 및 작동에 문제가 발생하지 않도록 시공하여야 한다.

8.3.8. 배관 및 배선

- 8.3.8.1. 케이블 설치 시 과도하게 꼬거나 꺾지 않도록 하며, 케이블 표면에 상처를 입지 않도록 하여야 한다.
- 8.3.8.2. 각종 전선 및 케이블의 배선은 꼬임이 없고 견고하게 포설하고 기기장치 상·하단부에 클램프를 이용하여 미려하게 배선한다.
- 8.3.8.3. 결선 시 상호 연결지점에는 납땜을 하고 산화되지 않도록 접착제를 칠하고, 테이프로 누수 되지 않도록 견고하게 결속한다.
- 8.3.8.4. 전원선은 용도별로 구분하여 사용하고, 구별이 용이하도록 한다.
- 8.3.8.5. 각종 케이블은 충분한 용량으로 시설되어야 하며, 차폐 및 누수방지 등을 고려하여야 한다.

- 8.3.8.6. 케이블은 배선 방법에 따라 케이블 루트를 선정하고, 케이블 허용 곡률 반경을 유지하여야 한다.
- 8.3.8.7. 원거리의 각종 케이블의 TERMINAL 부분에는 LINE ARRESTER를 설치하여 SURGE에 대비토록 한다.
- 8.3.8.8. 전선 및 케이블의 접속은 접속터미널을 사용하여 접속한다.
- 8.3.8.9. 전선 및 케이블은 케이블타이를 사용하여 가지런히 정리하여야 하며, 교체가 용이하여야 한다.
- 8.3.8.10. 전선 및 케이블의 충격 또는 오염이 예상되는 경우에는 이를 해결하기 위한 배관, 덕트 활용 등의 적절한 조치가 이루어져야 한다.
- 8.3.8.11. 케이블은 보호 배관 입선을 기본으로 하되 현장 상황을 고려하여 불가능한 경우에는 공사감독자와 협의 후 시공하여야 한다.
- 8.3.8.12. 배선 또는 배관 등에는 식별이 가능한 표시 명찰을 부착하여야 한다.
- 8.3.8.13. 각종 배관 및 배선은 발주자의 승인을 받은 설계도면, 공사설 명서 등에 의해 시공한다.

8.3.9. 접지

- (1) 접지공사는 견고하고 정확하게 시공하여야 한다.
- (2) 정전기로부터 시스템이 보호 되도록 시공하여야 한다.
- (3) 접지선과 동판 등의 접속 부분은 견고하게 접속하며, 접촉 저항을 최소로 하여야 한다.
- (4) 접지 위치, 접지 방식, 요구 저항값 등의 세부사항은 설계도서에 따라 시공한다.

8.4. 시험

8.4.1. 검사

- 8.4.1.1. 각 기자재는 공사감독자의 입회 하에 형태, 품명, 규격, 수량 등을 검사하고, 기자재의 손상 및 기계적 결함 등 문제가 있는 것은 사용하지는 안 된다.
- 8.4.1.2. 검사에 필요한 계측기 및 제반공구 등은 사전에 준비하여야 한다.

8.4.1.3. 설계도서에 기재되지 않은 사항에 대해서는 공사감독자와 협의하여 시행한다.

8.4.2. 시공 상태 확인

8.4.2.1. 각 기자재의 외관 상태, 규격, 구조 및 설치 상태가 설계도서와 일치하는지 확인한다.

8.4.2.2. 각 기자재가 외부의 충격에도 흔들리지 않도록 견고하게 설치되었는지 확인한다.

8.4.2.3. 배선 및 결선 상태를 확인한다.

8.4.3. 작동시험

8.4.3.1. 각 기자재별로 제시된 기준에 의거 종합적인 성능 및 동작상태를 검사하여야 한다.

8.4.3.2. 시험 운전 관련 매뉴얼이 있는 경우, 매뉴얼에 따라 작동 시험을 실시한다.

8.4.3.3. 시험 운전은 각 기자재별 성능 점검을 시작으로, 전체 시스템 설비를 점검하는 순으로 실시한다.

8.4.3.4. 각 기자재 상호간 시스템 연동 및 종합 성능을 충분히 발휘하여야 한다.

8.4.3.5. 시험에 필요한 계측기 및 제반공구 등은 사전에 준비하여야 한다.

8.4.4. 운영 및 유지보수

8.4.4.1. 설치 목적물의 효율적인 운영을 위해 현장 조정, 시운전, 현장 교육 등에 대한 충분한 기술 인력 및 관계 자료 제공이 이루어져야 한다.

8.4.4.2. 하드웨어 또는 소프트웨어의 기능 확장 및 교체가 필요한 경우, 공사감독자와 협의하여 기 설치된 시스템과의 호환성을 고려한 조치가 이루어져야 한다.

8.4.5. 품질보증

- 8.4.5.1. 하자보수 기간 내 발생한 하자에 대해서는 원활한 시스템 운영을 위한 품질 확보 노력이 이루어져야 한다.
- 8.4.5.2. 하자보수 기간 내 제작자의 설계 및 제작 과오에 의하여 제반 고장 및 교정 등의 하자 발생 시 제작자 부담으로 즉시 보수 및 교환을 해야 하며, 사용자의 잘못으로 기인한 것은 사용자 부담으로 한다.

9. 스마트 보안등 감시 제어 시스템

9.1. 일반사항

9.1.1. 적용범위

- 9.1.1.1. 본 표준설계설명서는 보안등의 자동 조명 제어를 위한 시스템에 적용한다.
- 9.1.1.2. 본 표준설계설명서의 내용 중 당해 공사와 관련 없는 사항은 적용하지 않으며, 다른 공사와 관련된 사항은 그 해당 공사의 설계도서 등에 기재된 사항을 준용한다.

9.1.2. 용어의 정의

- 9.1.2.1. 스마트 보안등 시스템은 조명의 밝기, 점등 시간 등 등기구 동작과 관련된 기능을 유·무선 통신망을 통해 제어하기 위한 시스템이다.

9.1.3. 시스템 일반

9.1.3.1. 통신네트워크

- (1) 시스템의 원활한 운용을 위한 유선 및 무선 통신 기술을 고려하여야 한다.
- (2) 네트워크 보안을 고려하여야 한다.

9.1.3.2. 방수처리 및 부식방지

- (1) 습도, 온도, CO₂ 환경 등으로 인한 설비의 부식 방지 및 방수처리 등의 사항을 고려하여야 한다.

9.1.4. 관계 법규 및 참조 표준

9.1.4.1. 관계 법규 및 고시

- (1) 정보통신공사업법, 동법 시행령, 동법 시행규칙
- (2) 전파법, 동법 시행령, 동법 시행규칙
- (3) 전기통신사업법, 동법 시행령

- (4) 도로법, 동법 시행령, 동법 시행규칙
- (5) 소프트웨어진흥법, 동법 시행령, 동법 시행규칙
- (6) 인공조명에 의한 빛공해 방지법, 동법 시행령, 동법 시행규칙
- (7) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정
- (8) 전기통신사업용 무선설비의 기술기준
- (9) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술 기준(국립전파연구원)
- (10) 방송통신기자재 등의 적합성평가에 관한 고시(국립전파연구원)
- (11) 전자파적합성 기준(국립전파연구원)
- (12) 전자파적합성 시험방법(국립전파연구원)
- (13) 도로안전시설 설치 및 관리지침(국토교통부)
- (14) 빛공해 방지를 위한 가로등 설치·관리 권고기준(환경부)

9.1.4.2. 참조 표준

- (1) KS A 3701, 도로 조명 기준
- (2) KS C 7658, LED 가로등 및 보안등 기구
- (3) KS C 7655, LED 모듈 전원공급용 컨버터
- (4) KS C IEC 60529, 외함의 밀폐 보호등급 구분(IP코드)
- (5) KS C IEC 60598-1, 등기구 - 제1부 : 일반 요구사항 및 시험
- (6) KS C IEC 62031, 일반 조명용 LED모듈-안전 규격
- (7) KS C IEC62384, LED 모듈용 DC/AC 구동장치 - 성능 요구사항

9.1.4.3. 이 표준설계설명서에 명시된 관계 법규 및 고시에도 불구하고, 시공 시에는 최신 법규 및 고시 등에 따라 보완 시공하여야 한다.

9.1.4.4. 설계도서와 관계법규에 명시되지 않은 사항은 공사감독자와 협의하여 시행한다.

9.2. 자재

9.2.1. 공통사항

9.2.1.1. 시스템이 요구하는 환경 및 운용 조건하에서 고유 기능 및 특성을 만족하여야 한다.

- 9.2.1.2. 고유 기능 및 성능을 포함한 제반 전기적, 기계적 특성이 시스템에서 요구되는 내구성을 가져야 한다.
- 9.2.1.3. 취급 또는 동작 중에 받을 수 있는 온도, 습도, 진동 등과 같은 제반 환경 제약에 견딜 수 있어야 한다.
- 9.2.1.4. 취급 또는 동작 중 인체에 유해하거나 장비의 운용에 영향을 미칠 수 있는 유독성 또는 부식성 가스를 발생시키는 재료를 사용해서는 안된다.
- 9.2.1.5. 고유 기능, 성능 및 특성에 있어서 허용오차 범위내의 부품 또는 재료로 대체가 가능하여야 하며, 이때 시스템의 기능 및 성능에 영향을 주지 않아야 한다.
- 9.2.1.6. 고장으로 인하여 전체 시스템의 동작에 피해를 입히거나 인접해 있는 다른 부품 또는 장치에 손상을 주어서는 안된다.
- 9.2.1.7. 옥외에 노출되는 기기는 방수 구조여야 한다.

9.2.2. 재료 및 성능

9.2.2.1. 보안등

- (1) LED 등기구의 시험, 안전, 성능 요구사항 등은 'KS C 7658의 기준에 따른다.
- (2) 도시 미관을 고려하여 디자인된 제품으로 하며, 외부 충격에도 손상되지 않는 강도를 가져야 한다.
- (3) 표면이 벗겨지거나 녹이 슬지 않아야 하며, 기온, 습도 등의 환경 변화에도 충분한 성능을 발휘할 수 있어야 한다.
- (4) 단자부 또는 볼트가 손상되거나 파손되는 등의 문제가 없어야 한다.
- (5) 성능을 충분히 발휘할 수 있는 방수·방진 특성을 가져야 한다.
- (6) 한국산업표준(KS) 표시품 또는 동등 이상의 규격을 가져야 한다.

9.2.2.2. 제어장비

- (1) 사람의 이동을 감지하여 조명 밝기 제어가 가능하여야 한다.
- (2) 위도, 경도 및 표준시 등의 데이터를 입력하면 해당 지역에 맞는 일출몰 시간이 자동 계산되어야 하며, 알맞은 시간에 점등 및 소등이 이루어져야 한다.
- (3) 심야 소등 기능이 있어야 하며, 필요 시 변경 가능하여야 한다.
- (4) 초기 전원 인가 시 일정 시간 점등하는 기능이 작동하여 설치 이후의 점검이 용이하여야 한다.

- (5) 무선 통신 상태 및 점·소등 출력 여부를 LED, 표시장치 등을 통해 확인할 수 있어야 한다.
- (6) 무선 통신에 의해 현재시간 보정 및 점·소등 등의 제어가 가능하여야 한다.
- (7) 무선 통신에 의해 제어권 유지시간을 설정하거나 변경할 수 있어야 한다.
- (8) 원격 제어 및 위도, 경도에 따른 자동 연산 제어를 유·무선 통신에 의해 선택할 수 있어야 한다.
- (9) 원격 제어 신호에 의하여 위도와 경도에 따른 지역별 박명 시각을 선택하여 설정 할 수 있어야 한다.
- (10) 정전 시에도 일정 기간 데이터가 보존 되어야 한다.
- (11) 보안등의 고장 여부를 확인 할 수 있어야 한다.
- (12) 방우, 방설에 이상이 없는 구조로 되어 있어야 한다.
- (13) 별도의 장치 없이도 내부 부품 동작에 이상이 없어야 한다.
- (14) 벽면, 전주 등에 부착이 용이한 구조로 되어 있어야 한다.

9.2.2.3. 관제시스템

- (1) 보안등 설치 구역의 점등, 부정등, 고장, 소비 전력 등의 상태 모니터링이 가능하여야 한다.
- (2) 특정 기간의 전력 사용량, 고장 이력을 파악할 수 있어야 한다.
- (3) 보안등에 대한 밝기 제어, 상시 점등시간, 시간대별 디밍 레벨 설정 등의 조명제어가 가능하여야 한다.
- (4) 향후 기기 증설에 따른 시스템 확장이 용이하도록 설계·제작되어야 한다.
- (5) 기 운영 중인 타 시스템 및 장비(라우터, 스위칭허브, 기타 통신장비 등)와의 연계 및 호환성에 문제가 없어야 한다.
- (6) 데이터 처리, 분석 등을 위한 소프트웨어 구동에 문제가 없도록 충분한 하드웨어 성능을 가져야 한다.

9.3. 시공

9.3.1. 시공일반

- 9.3.1.1. 설계도서에 표시된 설비가 충분한 성능을 발휘할 수 있도록 설계도서, 공정표, 시공계획서, 시공상세도 등에 따라 철저한 시공이 이루어져야 한다.
- 9.3.1.2. 설계도면, 공사설명서 등 설계도서에 표기된 위치에 정확하게 설치되어야 하며, 설계도서에 표기된 위치에 설치가 어렵거나 불가능한 경우 공사감독자와 협의하여 시공하여야 한다.
- 9.3.1.3. 유지보수에 필요한 충분한 공간을 고려하여 시공하여야 하며, 탈락, 진동 등을 일으키지 않도록 견고하게 고정한다.
- 9.3.1.4. 모든 장비는 진동, 충격 등의 영향을 받지 않도록 설치하여야 하며, 설치 시 수평을 유지하여 장비의 변형이 생기지 않도록 한다.
- 9.3.1.5. 설계도서에 기재되어 있는 얇은 사항에 대해서는 공사감독자와 협의하여 시공한다.
- 9.3.1.6. 보도에서 시행하는 공사로 인해 별도의 임시 보행로 확보가 필요한 경우에는 보행안전 유도원을 배치한다.

9.3.2. 터파기 및 되메우기

9.3.2.1. 터파기

- (1) 터파기는 주변의 상황, 토질 및 지하수의 상태 등에 적합한 공법으로 토사가 붕괴하지 않도록 적절한 경사를 주거나 흠막이를 설치한다.
- (2) 바닥 면이 고르도록 터파기를 하고, 지중배관을 위한 흠파기는 기울기 등을 정확히 유지하고 터파기를 한 바닥을 잘 다진다.
- (3) 바닥 면을 손상케 할 우려가 있는 우수, 침입수 및 용수에 대해서는 적절한 조치를 강구한다.
- (4) 터파기를 한 부근에 붕괴 또는 파손의 우려가 있는 기기·설비 등이 있는 경우는 특히 작업에 주의하고 손상을 입혀서는 안된다.
- (5) 도로굴착을 위하여 아스팔트 커팅 시는 커팅기를 이용하여 깔끔하게 하여야 하며, 전선로 설치 및 보수 등 작업 후 당일 복구(가복구 포함)하여 교통통행에 지장을 주지 않도록 한다.

- (6) 보도굴착 시에도 기존 보도블록을 활용 당일 복구(가복구 포함)하여 보행인 통행 및 안전사고를 예방한다.
- (7) 통행에 지장을 주지 않고, 도시 미관을 해치지 않도록 한다.

9.3.2.2. 되메우기

- (1) 매설 배관에 손상을 주지 않도록 한다.
- (2) 되메우기 흙에 석재, 벽돌, 목재 및 유기물 등이 섞이지 않은 양질의 흙을 사용하고 충분히 다져야 하며, 토질에 따라 더뎌기를 한다.
- (3) 성토의 재료는 양질의 흙을 사용하고 다짐공구 또는 롤러를 이용하여 균일한 상태로 단단히 다진다.
- (4) 잔토는 공사장 내에 지정된 장소가 있는 경우 이외에는 장외로 운반하여 적절히 처리한다.
- (5) 통행에 지장을 주지 않고, 도시 미관을 해치지 않도록 한다.

9.3.3. 폴(Pole) 기초

- 9.3.3.1. 도면에 의거 정해진 위치에 등주를 확실하게 지지하여 침하, 경사 등이 발생되지 않도록 시공하여야 한다.
- 9.3.3.2. 각종 현장 조건 등 매설 깊이가 제한되는 경우(축대, 지하장애물 등) 및 연약지반, 암반 등 지반이 특수한 경우가 발생 시에는 공사감독자와 협의하여 적절한 조치를 취하여야 한다.
- 9.3.3.3. 매립토, 성토에 기초를 설치할 경우 지반을 강화하기 위하여 쉽게 단단해지는 자갈이나 사질토로 환토하는 등의 조치를 취하여야 한다.
- 9.3.3.4. 통신관로 시설을 위한 기초 변경이 요구되는지를 확인하고, 필요시 공사감독자와 협의하여 시공한다.

9.3.4. 폴(Pole)

- 9.3.4.1. 수평계 등 계측기를 이용 정해진 방향에 연직으로 세우도록 하며, 기울임이 없도록 하여야 한다.
- 9.3.4.2. 지지용 앵카볼트(ANCHOR BOLT & NUT)는 등주의 규격에 맞는 것을 사용하여야 하며, 너트가 풀리지 않도록 스프링와셔, 평와셔 등을 설치하여 견고하게 시공하여야 한다.
- 9.3.4.3. 도로의 선형과 일치되도록 한다.

9.3.4.4. 폴(Pole)에 암 설치 필요시 도로선과 직각 방향으로 설치한다.

9.3.4.5. 폴(Pole) 내부에는 유지보수 및 전기 안전 사고를 예방할 수 있는 방수형 누전 차단기를 설치한다.

9.3.5. 등기구

9.3.5.1. 등기구의 취부 위치, 취부 각도를 고려하여 견고하게 부착하여야 한다.

9.3.5.2. 보통의 사용 상태에 있어 예상되는 진동, 충격 등에 의한 접촉 불량, 탈락, 느슨해짐, 파손 등이 생기지 않도록 견고하게 시공한다.

9.3.5.3. 등기구가 손상되지 않도록 시공한다.

9.3.5.4. 등기구 식별을 위한 표찰은 제어장치 커버 전면에 견고하게 부착하여야 한다.

9.3.6. 제어장치

9.3.6.1. 제어장치 박스의 부착은 밴드 및 기타 고정 금구류를 사용하여 견고하게 시공하여야 한다.

9.3.6.2. 제어장치 고정을 위해 폴(Pole)에 천공이 필요한 경우에는 장치 규격에 맞는 크기로 천공하여야 하며, 빗물이나 습기가 들어 가지 않도록 조치하여야 한다.

9.3.6.3. 제어장치 박스는 사람의 통행에 위험이 없는 높이에 취부하여야 한다.

9.3.6.4. 사람의 동작을 인식하는 센서가 내장 되어 있거나 외부에 부착 되는 경우에는 취부 각도를 고려하여 시공하여야 한다.

9.3.7. 관제시스템

9.3.7.1. 기 운영 중인 시스템과의 연계, 호환성에 문제가 없어야 하며, 향후 시스템의 확장성을 고려하여 시공하여야 한다.

9.3.7.2. 보안등 제어 기능을 실행함에 있어 물리적, 소프트웨어적 충돌이 없도록 시공되어야 한다.

9.3.7.3. 발주자가 요구하는 기능 및 작동에 문제가 발생하지 않도록 시공하여야 한다.

9.3.8. 배관 및 배선

- 9.3.8.1. 케이블 설치 시 과도하게 꼬거나 꺾지 않도록 하며, 케이블 표면에 상처를 입지 않도록 하여야 한다.
- 9.3.8.2. 각종 전선 및 케이블의 배선은 꼬임이 없고 견고하게 포설하고 기기장치 상·하단부에 클램프를 이용하여 미려하게 배선한다.
- 9.3.8.3. 결선 시 상호 연결지점에는 납땜을 하고 산화되지 않도록 접착제를 칠하고, 테이프로 누수 되지 않도록 견고하게 결속한다.
- 9.3.8.4. 전원선은 용도별로 구분하여 사용하고, 구별이 용이하도록 한다.
- 9.3.8.5. 각종 케이블은 충분한 용량으로 시설되어야 하며, 차폐 및 누수방지 등을 고려하여야 한다.
- 9.3.8.6. 케이블은 배선 방법에 따라 케이블 루트를 선정하고, 케이블 허용 곡률 반경을 유지하여야 한다.
- 9.3.8.7. 원거리의 각종 케이블의 TERMINAL 부분에는 LINE ARRESTER를 설치하여 SURGE에 대비토록 한다.
- 9.3.8.8. 전선 및 케이블의 접속은 접속터미널을 사용하여 접속한다.
- 9.3.8.9. 전선 및 케이블은 케이블타이를 사용하여 가지런히 정리하여야 하며, 교체가 용이하여야 한다.
- 9.3.8.10. 전선 및 케이블의 충격 또는 오염이 예상되는 경우에는 이를 해결하기 위한 배관, 덕트 활용 등의 적절한 조치가 이루어져야 한다.
- 9.3.8.11. 케이블은 보호 배관 입선을 기본으로 하되 현장 상황을 고려하여 불가능한 경우에는 공사감독자와 협의 후 시공하여야 한다.
- 9.3.8.12. 배선 또는 배관 등에는 식별이 가능한 표시 명찰을 부착하여야 한다.
- 9.3.8.13. 각종 배관 및 배선은 발주자의 승인을 받은 설계도면, 공사설명서 등에 의해 시공한다.

9.3.9. 접지

- (1) 접지공사는 견고하고 정확하게 시공하여야 한다.
- (2) 정전기로부터 시스템이 보호 되도록 시공하여야 한다.
- (3) 접지선과 동판 등의 접속 부분은 견고하게 접속하며, 접촉 저항을 최소로 하여야 한다.

- (4) 접지 위치, 접지 방식, 요구 저항값 등의 세부사항은 설계도서에 따라 시공한다.

9.4. 시험

9.4.1. 검사

- 9.4.1.1. 각 기자재는 공사감독자의 입회 하에 형태, 품명, 규격, 수량 등을 검사하고, 기자재의 손상 및 기계적 결함 등 문제가 있는 것은 사용해서는 안 된다.
- 9.4.1.2. 검사에 필요한 계측기 및 제반공구 등은 사전에 준비하여야 한다.
- 9.4.1.3. 설계도서에 기재되지 않은 사항에 대해서는 공사감독자와 협의하여 시행한다.

9.4.2. 시공 상태 확인

- 9.4.2.1. 각 기자재의 외관 상태, 규격, 구조 및 설치 상태가 설계도서와 일치하는지 확인한다.
- 9.4.2.2. 각 기자재가 외부의 충격에도 흔들리지 않도록 견고하게 설치되었는지 확인한다.
- 9.4.2.3. 배선 및 결선 상태를 확인한다.

9.4.3. 작동시험

- 9.4.3.1. 각 기자재별로 제시된 기준에 의거 종합적인 성능 및 동작상태를 검사하여야 한다.
- 9.4.3.2. 시험 운전 관련 매뉴얼이 있는 경우, 매뉴얼에 따라 작동 시험을 실시한다.
- 9.4.3.3. 시험 운전은 각 기자재별 성능 점검을 시작으로, 전체 시스템 설비를 점검하는 순으로 실시한다.
- 9.4.3.4. 각 기자재 상호간 시스템 연동 및 종합 성능을 충분히 발휘하여야 한다.
- 9.4.3.5. 시험에 필요한 계측기 및 제반공구 등은 사전에 준비하여야 한다.

9.4.4. 운영 및 유지보수

- 9.4.4.1. 설치 목적물의 효율적인 운영을 위해 현장 조정, 시운전, 현장 교육 등에 대한 충분한 기술 인력 및 관계 자료 제공이 이루어져야 한다.
- 9.4.4.2. 하드웨어 또는 소프트웨어의 기능 확장 및 교체가 필요한 경우, 공사감독자와 협의하여 기 설치된 시스템과의 호환성을 고려한 조치가 이루어져야 한다.

9.4.5. 품질보증

- 9.4.5.1. 하자보수 기간 내 발생한 하자에 대해서는 원활한 시스템 운영을 위한 품질 확보 노력이 이루어져야 한다.
- 9.4.5.2. 하자보수 기간 내 제작자의 설계 및 제작 과오에 의하여 제반 고장 및 교정 등의 하자 발생 시 제작자 부담으로 즉시 보수 및 교환을 해야 하며, 사용자의 잘못으로 기인한 것은 사용자 부담으로 한다.

Ⅲ. 정보통신 관로 및 배관공사

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

1. 가설공사

1.1. 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 표준설계설명서(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 표준설계설명서(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 견고하게 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 대피 유도, 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 m²마다 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) 깍기와 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 공사감독자와 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 흰(가요) 전선관
- 3.1.4.8 KS C 8455 파상형 경질 폴리에틸렌 전선관
- 3.1.4.9 KS C 8456 합성수지제 흰(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 영화비닐관
- 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 철재로 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. 인입배관4)

3.3.1.1 국선의 인입배관은 국선의 수용 및 교체, 증설이 용이하게 시공될 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. 지하관로5)

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

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

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

5) 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, 유료도로, 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 10이하	1
11이상 20이하	2
21이상	3

3.3.3. 지하관로의 관경⁶⁾

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

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

3.3.4. 관로 등의 매설기준⁷⁾

- 3.3.4.1 관로에 사용하는 관은 외부하중과 토압에 견딜수 있는 충분한 강도와 내구성을 가져야 한다.
- 3.3.4.2 지면에서 관로상단까지의 거리는 다음 기준에 의한다. 다만, 시설관리기관과 협의하여 관로보호조치를 하는 경우에는 다음 기준에 의하지 아니할 수 있다.
 - (1) 「도로법」 제2조에 의한 도로 등에 설치하는 경우에는 「도로법 시행령」 별표 2 제1호마목의 기준에 따른다.
 - (2) 철도·고속도로 횡단구간 등 특수한 구간의 경우에는 1.5 m 이상으로 한다.
 - (3) 관로 상단부와 지면사이에는 관로보호용 경고테이프를 관로 매설경로에 따라 매설하여야 한다.
 - (4) 관로는 가스등 다른 매설물과 50cm 이상 떨어져 매설하여야 한다. 다만, 부득이한 사유로 인하여 50cm 이상의 간격을 유지할 수 없는 경우에는 보호벽의 설치 등 관로를 보호하기 위한 조치를 하여야 한다.
 - (5) 맨홀 또는 핸드홀간에 매설하는 관로는 케이블 견인에 지장을 주지 아니하는 곡률을 유지하는등 직선성을 유지하여야 한다.

3.3.5. 지중통신선⁸⁾

- 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

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

8) 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 설치기준⁹⁾

- 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 철제류는 부식방지 처리가 된 제품이거나 부식이 되지 않는 제품을 사용한다.

9) 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 굽기는 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.¹⁰⁾
- 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 풀박스를 설치하여야 한다.
- 4.3.1.7 배관의 1구간에 있어서 굴곡개소는 3개소 이내이어야 하며, 1개

10) 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 아닐 때에는 다음 각호에 의하며, 박스 또는 캐비닛 접속부분의 양끝은 견고하게 조인다. 다만, 부식 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. 관련절

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 통칙

5.1.2.6 KS C 8454 합성수지제 황(가요) 전선관

5.1.2.7 KS C 8456 합성수지제 황(가요) 전선관용 부속품

5.1.3. 제출물

수급인은 총칙의 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 폴박스, 접속함 등 박스류 설치 위치도

5.1.5. 품질보증

5.1.5.1 시험시공

(1) 수급인은 전선관 배관공사 착수 전에 시험시공을 실시하여 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

(2) 시험시공 장소는 전선관이 집중되는 부분을 택하여야 하며, 정확한 위치는 공사감독자와 협의하여 결정한다.

5.2. 자재

5.2.1. 자재규격

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

- | | |
|-------------------------|------------|
| (1) 경질비닐 전선관 | KSC - 8431 |
| (2) 커플링 (경질비닐 전선관용) | KSC - 8433 |
| (3) 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 유의사항¹¹⁾
- (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 설치 시 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

11) 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 이상¹²⁾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

12) 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 이격거리를 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 사용하지 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. 관련절

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, 절연붓심 : 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 설치¹³⁾

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

13) 내선규정 2235-6

- 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 0.3이하
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. 폴박스 및 접속함의 부착

폴박스 및 접속함의 부착은 관로 및 배관공사의 폴박스 공사 항목의 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 절

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. 설치기준¹⁴⁾

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

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

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

8.1.2.3 접속함 및 인출구는 상면에 돌출되거나 침수되지 않도록 설치하여야 한다.

8.1.3. 참조규격

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

8.1.3.1 한국산업규격(KS)

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.

14) 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(SDP3¹⁵⁾)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

15) KS기호. S-Steel, D-Declc, P-Plate

8.3. 시공

8.3.1. 일반사항¹⁶⁾

- 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.

16) 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 철커버는 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 (mm)	세로 (mm)	부피 (㎤)	1.6(mm)	2.0(mm)	5.5(㎟)	8(㎟)	14(㎟)
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)	깊이 (mm)	부피 (cm ³)	1.6 (mm)	2.0 (mm)	5.5 (mm ²)	8(mm ²)
일반용 얇은형	92	44	257	7	7	6	5	3
일반용 얇은형	102	44	413	12	11	10	8	5
일반용 얇은형	119	44	568	17	15	13	11	7
중형4각 깊은형	102	54	511	15	13	12	10	6
대형4각 깊은형	119	54	702	21	19	17	14	8
콘크리트용 8각	95	44	248	7	6	6	5	3
콘크리트용 8각	95	75	449	13	12	11	9	5
콘크리트용 8각	95	100	603	18	16	14	12	7
콘크리트용 중형 4각	102	44	403	12	11	9	8	4
콘크리트용 중형 4각	102	75	701	21	19	17	14	8
콘크리트용 중형 4각	102	100	941	68	25	23	19	11
콘크리트용 대형 4각	119	44	555	16	15	13	11	6
콘크리트용 대형 4각	119	75	965	29	26	23	19	11
콘크리트용 대형 4각	119	100	1,296	39	35	31	26	15

9.3.3. 현장품질관리

(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 커넥터(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) 폴박스와 배관이 연결되는 부위는 배관규격에 맞는 천공기를 사용하여 구멍을 내고 커넥터, 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 관
리기준요건」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, 사전제작용(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.

IV. 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) 공사감독자가 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) 공사감독자가 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 배선¹⁷⁾

- (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.

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

1.3. 시공

1.3.1. 구내배선 요건¹⁸⁾

- (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.

18) 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 수¹⁹⁾²⁰⁾

- (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	<ul style="list-style-type: none"> · 국선단자함에서 세대단자함 또는 인출구 구간까지 단위세대당 1회선(4쌍 꼬임케이블 기준) 이상 또는 광섬유케이블 2코아 이상 · 광다중화 기능을 갖는 국선단자함과 동단자함이 있는 경우에는 국선단자함에서 동단자함까지 광섬유케이블 8코아 이상, 동단자함에서 세대단자함이나 인출구까지 단위세대당 1회선(4쌍 꼬임케이블 기준) 이상 또는 광섬유케이블 2코아 이상
2. 업무용건축물	<ul style="list-style-type: none"> · 국선단자함에서 세대단자함 또는 인출구구간까지 각

19) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정 제20조

20) 주거용 및 업무용 건축물 회선 수는 동 기술기준이 2023. 6. 7. 개정 예정(광섬유케이블 의무 설치)

	업무구역(10제곱미터)당 1회선(4쌍 꼬임케이블 기준) 이상 또는 광섬유케이블 2코아 이상 · 광다중화 기능을 갖는 국선단자함과 동단자함이 있는 경우에는 국선단자함에서 동단자함까지 광섬유케이블 8코아 이상, 동단자함에서 세대단자함이나 인출구까지 업무구역(10제곱미터) 당 1회선(4쌍 꼬임케이블 기준) 이상 또는 광섬유케이블 2코아 이상
--	---

- 주1) 위 표 1 및 2 외의 건축물은 건축물의 용도를 고려하여 위 회선 수 확보기준을 신축적으로 적용할 수 있다.
- 주2) 위 표에서 “세대단자함”이란 세대에 인입되는 통신선로 등의 배선을 효율적으로 분배·접속하기 위하여 이용자의 전용공간에 설치되는 분배함을 말한다.

1.3.3. 주거용 건물의 배선원칙²¹⁾

- 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 배선원칙²²⁾

- 1.3.4.1 통신단자반으로부터 각 단위면적당(10㎡) 최소 2구이상의 인출구를 설치하여야 하며 통신단자반으로부터 각 인출구까지 UTP 8

21) 주거용 건물에 대한 구내통신선로설비 TTAS_K0-04.0001_R2

22) 업무용 건물에 대한 구내통신선로설비 TTAS_K0-04.0002_R1

페어이상 또는 동등 이상의 성형배선방식을 원칙으로 한다. 다만 음성전용 서비스용으로 설치되는 경우는 예외로 한다.

1.3.4.2 각 단위면적별 인입회선은 최소 UTP 8페어 이상으로 인입하며, 광 2코어와 8페어이상의 케이블 인입을 권장한다.

1.3.4.3 다습한 실내공간 및 실외공간에 인출구를 설치할 경우에는 덮개가 있는 인출구를 사용한다.

1.3.4.4 각 인출구에는 8핀 모듈러잭 또는 광케이블용 커넥터를 사용한다.

1.3.5. 시공기준

1.3.5.1 케이블 압박

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

1.3.5.2 배선 시 주의사항

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

1.3.5.3 케이블 길이기준²³⁾

- (1) 수평절체 접속부터 인출구/커넥터까지의 케이블 길이는 90m를 초과하지 않아야 한다.
- (2) 수평절체 접속에서 패치코드와 절체접속 점퍼선으로 사용되는 케이블 길이는 5m를 초과 하지 않아야 한다.

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

- (3) 업무구역과 통신실내에 연결하는 장비와 패치코드의 길이는 10m 이하로 하며 이 길이는 수평절체 접속과 통신인출구 및 커넥터간의 배선길이 90m 구간에 포함된다.²⁴⁾
- (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.²⁵⁾

1.3.5.4 케이블 여장²⁶⁾

- (1) 케이블 통로가 설치될 때 장비 배선 시스템의 변경을 수용할 수 있도록 양쪽 끝에 추가적인 배선여장을 주어야 한다.
- (2) 통신실은 3m, 꼬임페어 케이블은 30cm를 기준으로 한다.
- (3) 전체 케이블 길이의 계산에서 여장을 포함한 수평배선 시스템이 90m 초과하지 않도록 한다.

1.3.5.5 케이블 관리²⁷⁾

- (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 타이클 너무 단단히 묶음 처리하면 케이블의 성능을 감소시키므로 유의한다.

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

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

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

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

1.3.5.6 커넥터 종단처리²⁸⁾

- (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.

1.3.5.7 배선용량²⁹⁾

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. 이격거리³⁰⁾

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.

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

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

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

1.3.6.3 가공통신선의 지지물과 가공강전류전선간의 이격거리는 다음과 같다.

- 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 이격거리³¹⁾

- (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)

31) 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 공사감독자의 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 해둔다

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

1.3.8. 가공인입³²⁾

- (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

32) 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 식별³³⁾

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.

33) 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.³⁴⁾

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

34) 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 경간에는 케이블의 허용 신장 (Tension) 만큼 케이블이 쳐져 있어야 한다.

3.3.1.3 배선 시 주의사항³⁵⁾

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

35) 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 풀림을 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. 링크성능³⁶⁾

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

36) 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

■ 전문가 자문위원회

위	원	정 민 주	국립전파연구원
위	원	임 정 희	ICT폴리텍대학
위	원	이 상 무	한국전자통신연구원(ETRI)
위	원	이 병 재	한국토지주택공사
위	원	박 철 규	서울주택도시공사
위	원	안 광 진	한국도로공사
위	원	최 진 대	한전KDN
위	원	조 상 준	한국정보통신공사협회
위	원	이 보 우	한국정보통신기술사회
위	원	박 동 성	정보통신기술인협회

■ 실무위원회

위	원	곽 도 화	(주)나라기술단
위	원	권 병 철	(주)삼우씨엠건축사사무소
위	원	황 혁	한국정보통신기술사회 (혁신컨설턴트 기술사 사무소)
위	원	박 상 진	NH농협 통합IT(데이터)센터
위	원	양 우 생	KT
위	원	이 병 찬	(주)나이스디앤비
위	원	정 성 용	전라북도청
위	원	한 지 민	인천국제공항공사
위	원	이 경 우	한국수자원공사
위	원	오 영 석	소방청

■ 참여 연구진

▷	연구총괄	김 성 용	책임연구위원
▷	참여연구원	김 진 호	선임연구원
		김 현 덕	선임연구원
		진 명 성	연구원
		심 상 균	연구원

본 표준설계설명서는 과학기술정보통신부의 출연금으로 수행한 정보통신공사사업 활성화 기반구축사업의 결과로써 표준설계설명서의 내용은 한국정보통신산업연구원의 견해이며, 과학기술정보통신부의 공식 입장과 다를 수 있습니다.

정보통신공사 표준설계설명서 (ICT+ 안전)

2022년 12월 일 인쇄

2022년 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