

16-표준-07

< 2016년도 >

정보통신공사 표준시방서
(정보제어설비)

2016. 12.

정보통신신공사 표준시방서 (정보제어설비)

2016. 12.

제 · 개정 현황

NO	제 · 개정일자	제 · 개정내용	발간번호
1	2014. 12	정보제어설비 표준시방서 제정	14-표준-05
2	2016. 12	표준시방서 일부 개정 관련법, 기준, 규정 및 일부 내용 수정	16-표준-07

- 목 차 -

I . 총 칙

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

II . 정보통신 관로 및 배관공사

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

III . 정보통신 배선공사

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

IV . 정보제어설비

1. 지능형빌딩시스템(IBS)	100
2. 주차관제설비	108
3. 주차유도설비	119
4. 교통정보제공시스템	129
5. 교통신호제어설비	149
6. 교통상황감시설비	166
7. 차량번호인식설비(AVI)	181
8. 교통신호기	198

1. 총 칙

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

1. 일반사항

1.1. 적용범위

1.1.1. 이 시방서는 정보통신공사를 위한 표준시방서로서 정보통신공사업 법 및 기타법규의 규제를 받는 정보통신공사에 일반적인 시공기준을 정하는 것이다.

1.1.2. 이 시방서는 정보통신공사 전반에 대한 공통사항으로 시공상 지켜야 할 기술적인 사항을 규정하며, 이 시방서에서 언급하지 않은 사항은 전문시방서 또는 공사시방서에 포함하도록 한다.

1.2. 용어의 정의

1.2.1. “표준시방서”는 시설물의 안전 및 공사시행의 적정성과 품질 확보 등을 위하여 시설물별로 정한 표준적인 시공기준으로서 발주자(청)의 전문시방서 작성과 설계자가 공사시방서를 작성하는 경우에 활용하기 위한 시공기준을 말한다.

1.2.2. “전문시방서”는 시설물별 표준시방서를 기본으로 모든 공종을 대상으로 하여 특정한 공사의 시공 또는 공사시방서의 작성에 활용하기 위한 종합적인 시공기준을 말한다.

1.2.3. “공사시방서”는 표준시방서 및 전문시방서를 기본으로 하여, 각 현장별 공사의 특수성·지역여건·공사방법 등을 고려하여 기본설계 및 실시설계도에 구체적으로 표시할 수 없는 내용과 공사수행을 위한 시공방법, 자재의 성능·규격 및 공법, 품질시험 및 검사 등 품질관리, 안전관리계획 등에 관한 사항을 기술한 것을 말한다.

1.2.4. "발주자"란 공사(용역을 포함한다.)를 공사업자(용역업자를 포함한다.)에게 도급하는 자를 말한다. 다만, 수급인(受給人)으로서 도급받은 공사를 하도급(下都給)하는 자는 제외한다.

- 1.2.5. “공사감독자”라 함은 공사계약 일반조건 제16조의 공사감독관 또는 「정보통신공사업법」 제8조 및 「건설기술 진흥법」 제39조의 규정에 의하여 책임감리를 하는 공사에 있어서는 당해공사의 감리를 수행하는 감리원을 말한다.
- 1.2.6. “감리원”은 정보통신공사업법, 건축법, 건설기술 진흥법, 주택법 등에서 정한 바에 따라 설계도서 및 기타 관계서류의 내용대로 시공되는지의 여부와 안전성을 확인하고, 소관업무 등에 대한 기술지도를 할 수 있는 자를 말한다.
- 1.2.7. “수급인”이란 발주자로부터 공사를 도급받은 공사업자를 말한다.
- 1.2.8. “시공자”는 발주자(청)으로부터 건설공사를 도급받은 건설업자를 말하며 하도급 관계에 있어서 하도급을 수행하는 건설업자를 포함한다.
- 1.2.9. “현장대리인”이라 함은 공사계약 일반조건 제14조 및 관계법에 의거하여 지정된 "공사현장대리인 또는 계약된 공사에 적격하고 발주자(공사감독관)에게 통지된 국가기술자격취득자, 「정보통신공사업법」 등 관계법령에 의하여 기술자로 인정하고 있는 자"로서, 공사에 관한 전반적인 관리 및 공사업무를 책임있게 시행할 수 있는 권한을 가진 정보통신기술자를 말한다.
- 1.2.10. “설계도서”란 건설기술 진흥법 등 관련 법령에서 규정한 기본설계 및 실시설계도, 설계계산서, 시방서, 발주자(청)가 특별히 필요하다고 인정하여 요구한 부제도면 및 기타 관련 서류를 말한다.

1.3. 법규 우선 준수

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

1.4. 설계도서의 적용 순위

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

1.5. 기기·설비의 기본요건

1.5.1. 기기의 검사, 표시, 설치와 사용

(1) 검사

기기를 판단할 때 다음 사항을 평가해야 한다.

- ① 본 시방서의 규정에 맞게 설치하고, 사용할 때의 적합성
- ② 다른 기기를 집어넣고 보호하도록 설계된 부분의 보호조치의 적합성을 포함한 기계적 강도와 내구성
- ③ 전선굴곡과 접속 공간
- ④ 전기적 절연
- ⑤ 정상 사용 상태와 사용 중에 발생하는 비정상적 상태에서의 열 영향
- ⑥ 아크 영향
- ⑦ 형식, 크기, 전압, 전류용량, 특정한 용도에 따른 분류
- ⑧ 기기를 사용하거나 기기와 접촉하는 사람을 실제로 보호할 수 있는 기타 요인

(2) 설치와 사용

등록되거나 표지된 기기는 그 표지나 목록에 지지되어 있는 대로 사용 또는 설치해야 한다.

1.5.2. 전선 규격

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

1.5.3. 절연의 상태보존

배선은 설치가 완료되었을 때, 단락 또는 지락되지 않아야 한다.

1.5.4. 차단정격

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

1.5.5. 회로 임피던스와 기타 특성

과전류 보호기, 임피던스, 요소기기 내 단락정격, 기타 보호되어야 할 회로 특성은 과전류 보호기가 회로의 요소기기에 심한 손상을 주지 않고 사고를 제거할 수 있도록 선정, 조치한다.

1.5.6. 열화작용

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

1.5.7. 시공방법

기기는 정확하고 기능적인 방법으로 시공해야 한다.

(1) 미사용 개구부

박스류, 배선로, 캐비닛, 기기 케이스, 하우징 등에서 사용되지 않는 개구부는 효과적으로 밀폐하여 각각의 벽과 같은 기능을 하도록 해야 한다.

(2) 지중함

지중의 수납장치내 전선은 설치나 유지관리를 위해 작업자가 지하 및 지중에 있는 함에 쉽고 안전하게 출입할 수 있도록 해야 한다.

(3) 기기와 연결장치의 상태보존

버스바, 배선단자, 애자, 기타 마감 면을 포함한 기기의 내부부품은 손상되지 않아야 하고 페인트, 회반죽, 세제, 연마제 또는 부식성 잔여물 같은 이물질로 오염되어서는 안된다.

1.5.8. 기기의 설치 및 냉각

(1) 설치

기기는 부착된 표면에 견고하게 고정해야 한다.

(2) 냉각

장비류 중 노출면의 냉각을 자연환기 및 대류 원리에 의존하는 것은 노출면 상의 실내 공기 유동이 벽면 또는 인접된 기기에 의하여 방해되지 않도록 설치한다. 바닥설치용 기기는 최상단의 면과 인접하는 면 사이에 상승 난기류를 확산시키는 공간을 만든다.

1.5.9. 전기적 접속

구리와 알루미늄의 특성이 서로 다르기 때문에, 압축단자, 압축 접속기와 납땀 러그 등과 같은 장치는 접속 가능한 전선 재질을 표시해야 하고, 적절히 설치해서 사용해야 한다. 서로 다른 금속도체 전선의 접속(구리와 알루미늄 등) 즉, 물리적 연결은 단자나 접속기를 혼합하여 사용한다.

1.5.10. 기기의 작업 공간(공칭전압 600V이하의 경우)

기기를 항상 안전하게 운전하고 유지관리하기 위해서는 모든 기기 주변에 충분한 출입공간과 작업공간이 있어야 한다.

1.5.11. 충전부분의 보호(공칭전압 600V이하의 경우)

(1) 우발적인 접촉으로부터 충전부분 보호

본 시방서에서 다르게 규정해 놓은 경우를 제외하고, 50V이상에서 운전되는 기기의 충전부분은 우발적으로 접촉되는 것을 방지하기 위해 승인된 외함을 사용하거나, 기타의 방법으로 보호해야 한다.

(2) 물리적 손상방지

기기가 물리적 손상을 입기 쉬운 장소에 설치된 경우 손상을 견딜 수 있는 강도의 외함을 사용 하거나 보호장치를 하여야 한다.

(3) 경고표지

노출된 충전부분이 있는 보호구역과 실의 입구에는 경고표지를 눈에 잘 띄게 설치하여 일반인의 출입을 방지해야 한다.

1.5.12. 아크발생 부분

정상 동작 상태에서 아크, 스파크, 불꽃 또는 용융금속을 발생하는 기기 부분은 밀폐하거나 가연성 물질로부터 격리해야 한다.

1.5.13. 단로장치의 표시

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

1.5.14. 기기 주변의 작업공간

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

1.6. 관공서 및 기타수속

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

1.7. 관계법규 및 제규정

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

- (1) 정보통신공사업법 및 령
- (2) 건축법, 건설산업기본법, 건설기술 진흥법 및 령, 규칙, 기준
- (3) 전기사업법, 전기공사업법, 전력기술관리법 및 령, 규칙, 기준
- (4) 방송통신발전기본법
- (5) 전기통신기본법, 전파법, 방송법 및 령, 규칙, 기준
- (6) 소방법 및 령, 규칙, 기준
- (7) 산업안전보건법 및 령, 규칙, 기준
- (8) 항공법 및 령, 규칙
- (9) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정
- (10) 주택건설기준 등에 관한 규정

- (11) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준
- (12) 방송 공동수신설비의 설치기준에 관한 고시
- (13) 옥외 구내선로 배선(TTAS)
- (14) 주거용 건물에 대한 구내통신선로설비(TTAS)
- (15) 업무용 건물에 대한 구내통신선로설비(TTAS)
- (16) 산업표준화법에 의한 한국산업표준(KS)
- (17) 국토해양부 제정 건축전기설비 설계기준
- (18) 기타 본 공사와 관련된 법령, 규칙, 고시, 명령, 조례 및 기준

1.7.2. 설계도서와 관계법규가 다른 경우는 관계법규에 따라 시공한다.

1.7.3. 설계도서와 관계법규에 명시되지 않은 사항은 감리원과 협의 시행한다.

2. 공사 현장 관리

2.1. 건설관계법규의 준수

모든 공사는 건설관계 법령, 건설공사 기준, 지방 조례 등을 준수하여 시공하고 공사 시공에 필요한 관공서 및 기타 기관에 제출하여야 할 서류 및 수속 등은 시공자 부담으로 수행하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 이의 발생 시에는 서로 합의하에 이행토록 한다.

2.2. 정리, 정비 및 청소

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

2.3. 사고, 재해 및 공해방지

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

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

2.4. 응급조치

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

2.5. 보호

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

2.6. 발생자재의 처리

- 2.6.1. 전문시방서 또는 공사시방서에 의해 발생자재를 인도하도록 정해지지는 것은 지정된 장소에 정돈하고 서류를 첨부하여 감리원에게 제출한다. 다만, 불필요하다고 인정되어지는 것은 관계법규 등에 따라 적절한 조치를 한다.

- 2.6.2. 공사 진행 중 지장이 되는 장애물의 처리에 대해서는 발주자(청) 또는 감리원과 협의한다.

2.7. 뒷정리

준공 시 가설물 등은 신속하게 철거하고 청소 및 뒷정리를 실시한다.

3. 자재관리

3.1. 자재

3.1.1. 품질기준

- 3.1.1.1. 시공자는 공사에 사용하는 자재(재료, 제품 및 기기를 포함한다.) 중에서 설계서에 품질기준이 명시되어 있는 품목은 그 품질기준에 적합한 신제품을 사용하여야 한다.
- 3.1.1.2. KS 표시품이 사용되어야 하며, KS 표시품이 없는 경우는 발주자(청) 또는 감리원의 승인을 받은 후 사용해야 한다.
- 3.1.1.3. 자재 구매 시 국가 및 국가기관에서 인정한 신기술자재, 신공법자재, 정부우수조달등록물품, 환경인증 제품 및 고효율에너지 기자재 인증을 받은 제품을 우선하여 사용한다.
- 3.1.1.4. 설계도서 및 공사시방서에 자재의 품질이 명시되지 않은 경우는 발주자(청)과 감리원에게 동등 이상의 자재 확인을 받은 후 선정한다.
- 3.1.1.5. 기기는 원칙적으로 제조자, 제조번호, 제조년월일, 형식 및 성능 등을 명기한 명판을 부착한다.

3.1.2. 자재 관리

- 3.1.2.1. 검사 및 시험에 합격한 자재는 공사시방서에 따라 감리원이 지시한 장소에 정리 및 보관하고 불합격품은 즉시 공사장 밖으로 반출해야 한다.
- 3.1.2.2. 현장 보관 시 현장 내의 습기, 먼지 등으로 인한 자재의 손상

또는 기능 저하가 유발되지 않도록 조치하여야 한다.

3.1.2.3. 자재 관리 시 자재의 특성을 감안하여 변형, 부식, 파손 등 보관에 주의하며, 위험물 인화성 자재는 방화안전대책(소화기 설치 등)을 강구하여야 한다.

3.1.2.4. 보관된 기기나 자재를 보관장으로 부터 반출할 경우는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

3.1.3. 자재의 시험, 검사

3.1.3.1. 시험과 검사방법은 관계법규, 한국산업표준에 의하며, 기타 준용기준이 있을 때에는 이에 따른다.

3.1.3.2. 공사시방서에 명시되었거나 필요한 경우에는 반드시 기기, 자재 및 시공에 대한 시험 및 검사를 실시한다. 다만, 한국산업표준품과 제조업체등의 시험성적서 및 검사 등에 의해 감리원에게 인정되어지는 것이나 경미한 사항에 대해서는 시험 및 검사를 생략할 수 있다.

3.1.3.3. 관공서 및 공공단체의 시험 및 검사를 필요로 하는 것은 그 시험 및 검사에 합격하여야 한다.

3.2. 지급자재

3.2.1. 지급자재의 종류, 수량 및 인도장소는 전문 시방서 또는 공사시방서에 따른다.

3.2.2. 지급자재의 인도시에는 발주자(청) 또는 감리원 입회하에 검수하고, 시공자는 다른 자재와 구분하여 보관한다.

4. 시공

4.1. 일반사항

- 4.1.1. 정보통신공사는 정보통신공사법 제14조에 의하여 등록된 자가 시공하여야 한다.
- 4.1.2. 공사는 설계도서에 표시된 제반설비가 그 기능을 충분히 발휘할 수 있도록 설계도서, 공정표, 시공계획서, 제작도, 시공 상세도 등에 따라 발주자(청) 또는 감리원과 협의 하에 철저히 시공한다. 다만, 명문화되지 않은 사항은 발주자(청) 또는 감리원과 협의한다.
- 4.1.3. 2개 이상의 공종을 중복하여 시공하는 경우는 설계도서를 기본으로 구조안전성, 에너지절약성, 실내환경성 등을 감안하여 작업순서를 정한다. 다만, 해당 전문분야의 기준에 부합되게 한다.
- 4.1.4. 다른 분야 시공자와 협의하여 원만한 시공이 이루어져야 한다.
- 4.1.5. 정보통신기기를 구조물에 고정시키고, 배관 등에 과도한 변위가 발생하지 않도록 구속할 때 원칙적으로 구조물의 접속부에 손상이 발생하지 않도록 방지한다. 특히 ‘지진시 큰 변위를 발생할 가능성이 있는 방진장치가 설치된 기기’ 또는 ‘본체가 취성재료로 구성된 기기’ 등에 대하여 본체나 배관이 손상될 염려가 있을 경우는 접속부에 충분한 유연성을 확보한다.

4.2. 신기술, 신공법

- 4.2.1. 국가 및 국가 기관에서 인증을 받은 신기술, 신공법을 우선 채택하여 시공한다.
- 4.2.2. 새로운 기술·공법에 의한 설계변경을 요청하고자 할 때에는 다음의 자료를 첨부하여야 한다.

- 4.2.2.1. 전체공사 개요, 당초공법과 새로운 기술·공법 내용의 장단점 비교
- 4.2.2.2. 새로운 기술·공법 내용에 따른 구조적 안정성 검토서, 세부시공 계획, 세부공정계획, 품질관리계획, 안전관리계획, 자재사용 계획
- 4.2.2.3. 당초공법과 새로운 기술·공법의 세부공사비 내역 비교
- 4.2.2.4. 새로운 기술·공법 내용의 사용으로 인한 공사의 유지관리 및 운영비용 등에 미치는 영향의 예측
- 4.2.2.5. 기타 새로운 기술·공법 내용의 사용을 판단하는데 필요한 자료 및 공사계약 일반조건 제19조의4제1항에 규정된 서류

4.3. 공정표

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

4.4. 시공계획서

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

4.5. 제작도, 시공 상세도면 및 견본제출

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

4.6. 공사보고서

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

4.7. 품질시험 및 검사

- 4.7.1. 시공사는 공사의 품질확보를 위하여 품질관리계획 또는 품질시험계획 등을 수립하고 발주자에게 제출하여 확인을 받아야 하며, 이에 따라 품질시험 및 검사를 실시하여야 한다.
- 4.7.2. 품질시험은 지방서에 명시되었거나 필요한 단계에서 반드시 실시하고, 그 결과를 감리원에게 보고한다.
- 4.7.3. 품질검사는 지방서에 명시되었거나 필요한 단계 또는 감리원이 지정한 공정에 도달한 경우에는 감리원의 검사를 받는다.
- 4.7.4. 시공 후에 검사가 불가능하거나 곤란한 공사부분은 감리원의 입회하에 시공한다.

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

4.8. 안전보건관리

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

4.8.2. 모든 공사는 산업안전보건법에 준용하여 산업재해 예방을 위한 기준을 준수하여야 하며, 산업재해 발생 방지를 위해 노력한다.

4.8.3. 공사현장의 안전, 보건을 유지하기 위하여 안전보건관리체제를 구성하고, 안전보건규정을 작성한다.

4.8.4. 발주자(청) 또는 시공자는 표준 안전관리비를 공사금액에 책정한다. 다만, 책정된 안전관리비용은 공사 현장의 재해방지 및 근로자의 보건관리 목적에만 사용한다.

4.8.5. 발주자(청)는 공사의 안전한 수행을 위하여 정기 또는 수시로 수급인의 안전에 관한 제반의 관리상태를 점검 또는 진단하여 미흡하거나 잘못된 사항에 대한 시정 및 공사의 일시중단을 요구할 수 있으며, 이와 같은 요구가 있을 때에 수급인은 즉시 시정조치하거나 본 공사를 일시 중단하여야 한다.

4.9. 운전 및 유지관리

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

4.9.2. 운전에는 필요한 사항은 충분한 교육을 시행하고 운전절차에 대한 상세한 사항을 서류로 제공해야 한다.

4.9.3. 시공자는 발주자(청)에게 공사목적물인 기기 또는 시스템의 운전 및 유지관리에 필요한 전반적인 사항에 대하여 시범 및 교육을 시행하여야 한다.

5. 준공검사

5.1. 발주자(청)의 검사

5.1.1. 발주자는 준공예정일 전에 자재, 시공 및 설비기기의 작동상태가 계약문서에 명시된 기준에 적합한 지를 확인하는 예비점검을 실시할 수 있다.

5.1.2. 발주자는 예비점검 결과 기준에 적합하지 않은 미비사항이 있을 경우 이에 대한 시정조치를 시공자에게 요구할 수 있으며, 시공자는 시공조치를 완료한 후 준공검사원을 제출하여야 한다.

5.1.3. 공사 완료시 공공전문기관 시험 등의 확인을 필요로 하는 항목은 요구되는 시험 및 검사에 합격해야한다.

5.2. 준공검사

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

5.2.1. 각종 설비의 외관 및 정돈상태의 확인

5.2.2. 각종 설비의 동작시험

5.2.3. 준공서류의 준비상태

5.2.4. 각종 설비가 설계도서에서 나타내는 용량 및 성능을 확보하여야 하고, 정상적으로 동작이 가능한지 여부를 확인하고 설비가 주위환경에 장애를 주지 않도록 한다.

6. 기록

6.1.1. 협의 및 지시사항에 대해서는 경과 내용을 기록하고, 정리 및 보관한다.

6.1.2. 시험 및 검사에 대해서는 결과를 기록하고, 정리 및 보관한다.

6.1.3. 공정의 주요부분에서 매입, 은폐 등으로 준공 시 확인이 불가능한 부분은 공사 현장을 사진 또는 최신의 영상물로 찍어 정리 및 보관한다.

6.1.4. 감리원의 지시가 있는 때에는 그 기록 또는 사진을 제출한다.

6.1.5. 시공일지, 감리일지는 당일 그 내용을 기록하고 정리 및 보관한다.

6.1.6. 모든 기록은 정리하여 색인 후 준공서류로 제출한다.

7. 제출물

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

7.1.1. 준공검사 필증

7.1.2. 준공도면

7.1.3. 준공사진

7.1.4. 허가청 등의 허가서류 및 검사필증

7.1.5. 각 설비별 자재 성능시험성적서 및 검사증

7.1.6. 각 설비별 주요자재 목록

7.1.7. 각 설비별 자재 취급설명서

7.1.8. 기기에 부착된 공구류 및 예비품

7.1.9. 안전관리비 사용내역

7.1.10. 기타 준공서류

II . 정보통신 관로 및 배관공사

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

1. 가설공사

1.1. 가설시설물

1.1.1. 가설시설물의 설치

전기공급시설, 통신시설, 화재예방시설, 기타보안 및 안전방재시설 등을 관련 기준에 따라 설치한다.

1.1.2. 가설시설물의 배치

각종시설은 공사시행에 방해되지 않도록 배치하고 필요에 따라 재배치한다.

1.1.3. 가설시설물의 철거

가설시설물은 현장의 상황을 고려하여 일반적으로 준공 전에 철거한다.

1.2. 현장보안 및 표지판

1.2.1. 현장보안

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

1.2.2. 공사표지판

수급인은 건설산업기본법 제42조 규정에 의하여 건설공사 현황의 표지를 설치하여야 한다.

1.2.3. 가설사무실

실내마감, 가구 및 냉·난방, 사무시설 등 공사수행에 필요한 시설을 갖추어야 한다.

2. 토공사(일반사항)

2.1. 일반사항

2.1.1. 관련시방절

이 시방서에 명시되지 않은 사항은 (국토교통부 표준시방서) 중 토공사의 해당사항에 따라야 한다.

2.1.2. 범위

본 시방서는 정보통신공사의 기초 및 관로의 터파기, 되메우기 등에 관하여 적용한다.

2.1.3. 한국산업규격(KS IEC)

- (1) KS F 2312 흙의 다짐 시험방법
- (2) KS F 2306 흙의 함수비 시험방법

2.2. 자재

이 시방서에 명시되지 않은 사항은 (국토교통부 표준시방서) 건축공사 표준시방서 중 해당사항에 따른다.

2.2.1. 되 메우기 재료

2.2.1.1. 되메우기 및 성토의 재료는 공사시방서에 따르며, 공사시방서에 그 내용이 없는 경우에는 공사감독자의 승인을 얻어 사질토 또는 굴착된 흙 중에 체가름하여 잡석이나 다짐에 방해되는 이물질을 제거한 흙을 사용한다.

2.2.1.2. 바닥 콘크리트 밑의 되메우기 재료 및 다짐방법은 공사시방서에 따른다.

2.3. 시공

2.3.1. 터파기

- 2.3.1.1. 굴착면이 안정된 형상으로 유지되도록 균형 있게 잘 파 나간다.
- 2.3.1.2. 땅파기에 앞서 굴착사면이 붕괴의 염려가 있을 경우에는 흙막이를 하며 굴착 바닥면에 암반이 도출되는 경우 공사시방서에 따른다.
- 2.3.1.3. 파이프류 및 도관을 묻는 줄터파기는 설계도면에 의하여 행하고 공사감독자의 지시에 따른다.
- 2.3.1.4. 굴착장비를 투입할 경우 장비의 전도, 추락을 막기 위하여 작업지반을 견고히 다진 다음 충분한 점검을 실시하고, 작업대를 사용할 경우 구조 및 안정성 확보에 대하여 확인하도록 한다.
- 2.3.1.5. 기 시공된 파이프나 지하수 양수펌프 등은 굴착하는 동안 파손되지 않도록 한다.

2.3.2. 지하매설물 조사, 보호 및 복구

2.3.2.1. 지하매설물 확인

- (1) 시공구간의 지하매설물 확인은 공사하기 전 설계도면을 참조하여 지장물을 확인하여야 하며 지하매설물 유무를 도면에 작성하여 시공 전 공사감독자에게 제출하고, 굴착작업은 지하매설물이 훼손되지 않도록 주의하여 시공한다.
- (2) 주요 지하매설물에 대하여는 해당 법규에 따라 관리자에게 사전 통보하여 관리자가 입회한 후 굴착작업을 시행하여야 한다.
- (3) 지하매설물 훼손 시에는 즉각 응급조치를 함과 동시에 공사감독자 및 관할 지하매설물 관리자에게 연락하여 적절한 조치를 강구하여야 한다.
- (4) 지하매설물에 의해 시공위치의 변경이 필요한 경우 전문기술자의 검토서를 공사 감독자에게 제출, 승인을 받은 후 시공하여야 한다.

2.3.2.2. 지하매설물 보호 및 복구

- (1) 매설물의 위치 및 심도 확인은 반드시 시공 전에 현장조사를 통하여 확인되어야 하며, 지장물 매설상황이 설계도서에 명시되어야 한다.

매설물의 보호 및 복구는 감리자가 지시한 설계도서에 의하여 시공하여야 하며, 필요에 따라 감리자의 입회를 받아야 한다. 매설물 처리에 대한 공정 및 수량은 감리자의 승인을 받아야 한다.

- (2) 현장에는 전담직원을 두고 감리자의 지시사항을 준수하여야 하며 수시로 점검, 보수 하여야 한다. 특히 관류의 이음, 곡관, 분기관, 단관부 및 맨홀의 부속품, 밸브 내외의 이동부 등의 약점개소는 중점적으로 점검하고 보호공의 보수, 보강에 유의하여야 한다.
- (3) 만일, 매설물에 이상이 발생하였을 때에는 즉시 담당원에게 연락하고, 조속히 보수하거나 감리자가 지시하는 사항에 대하여 적극 협력하여야 한다.
- (4) 특히 가스관, 수도관, 하수도관 등의 사고에서 2차 피해의 우려가 있을 때에는 시공자는 조속히 교통의 차단, 통행자, 인근주민의 대피 유도, 부근의 화기금지 등 필요한 조치를 강구함과 동시에 담당원, 경찰서, 소방서 등의 유관기관 관계자에게 연락하여야 한다.

2.3.3. 관련사항

시공시 다음 관련사항을 고려하여야 하고 적절한 공사비가 반영되어야 한다.

- 2.3.3.1. 매설물의 수시점검 및 수리에 필요한 노면 복공판의 철거, 복구 및 점검용 발판의 설치
- 2.3.3.2. 수도관의 절곡부, 분기부의 보강
- 2.3.3.3. 각종 지하매설물 주변 굴착은 인력파기를 원칙으로 한다.
- 2.3.3.4. 중요 지하매설물(도시가스관, 대형 상수도관 등)의 점검을 위한 점검통로를 설치하여야 한다.

2.3.4. 배수 및 지수

- 2.3.4.1. 지표수 및 지하수가 굴착면에 유입되는 것을 방지해야 하며, 대지 및 주위지역으로부터 지표수의 넘침을 방지해야 한다.
- 2.3.4.2. 공사에 장애가 되는 지하수, 우수, 고인 물, 외부로부터의 유입수 등은 중력배수를 시키거나 강제배수를 시켜야 하며, 필요시에 시멘트 약액주입 등으로 지수시켜야 한다.
- 2.3.4.3. 배수 또는 지수는 공사시방서에 따른다.

- 2.3.4.4. 배수 및 지수 등으로 공사장 인접지반 및 시설물에 지장을 주지 않아야 한다.
- 2.3.4.5. 배수를 중단할 때에는 지하수위의 상승으로 인한 구조체의 부상, 보일링 등이 발생하지 않도록 한다.
- 2.3.4.6. 작업기초인 경우 지하수로 인하여 기초 저면의 지반이 손상되지 않도록 한다.

2.3.5. 기초바닥 고르기

- 2.3.5.1. 기초 터파기가 소정의 깊이까지 도달하면 기초바닥은 공사감독자의 검사, 승인을 받는다.
- 2.3.5.2. 기초바닥면은 특기할 만한 지시사항이 없는 한 평탄하게 있는 그대로 둔다.
- 2.3.5.3. 기초바닥면은 흐트러지지 않도록 하고 굴착 지반면에 흐트러진 부분이 있을 때는 공사감독자와 협의하여 자연지반과 동등 이상의 지내력을 갖도록 조치한다.
- 2.3.5.4. 굴착 지반면을 직접 지지 지반으로 할 경우 기계굴착을 하면 기계의 중량이나 진동으로 지지 지반이 흐트러질 염려가 있으므로 기초바닥면 위에서 약 100~200mm 여유를 두고 기계 굴착을 중지하고 잔여분은 삽 등으로 인력 터파기를 실시한다.
- 2.3.5.5. 말뚝 기초의 경우, 말뚝에 손상이 가지 않도록 기초바닥을 정리한다.
- 2.3.5.6. 설계도서에 명시된 깊이 내에서 충분한 기초지지 지반이 나올 경우 그 위치가 동결 심도 이하인지를 확인하고 동결심도 이하가 아닌 경우는 기초가 동결심도 아래에 위치하도록 더 깊이 터파기를 한다.

2.3.6. 되메우기, 성토 및 땅고르기

- 2.3.6.1. 공사 종료 후 되메움 시기는 흙의 반입방법, 다짐방법, 콘크리트강도 등을 고려하여 구조물에 손상이 없도록 결정한다.
- 2.3.6.2. 되메우기에 앞서 구조체에 붙어 있는 거푸집 등은 완전히 제거한다.
- 2.3.6.3. 되메우기 흙의 재료는 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 그

내용이 없는 경우에는 공사감독자의 승인을 얻어 사질토 또는 굴착된 흙 중에 체가름하여 잡석이나 다짐에 방해되는 이물질을 제거한 흙을 사용한다.

- 2.3.6.4. 모래에 되메우기 할 경우 충분한 물다짐을 실시하고, 일반 흙으로 되메우기 할 경우에는 규정 또는 공사시방서에서 요구하는 다짐밀도로 다진다. 다짐밀도의 규정 또는 공사시방서에 명기되어 있지 않을 경우에는 다짐밀도 95% 이상으로 다진다.
- 2.3.6.5. 되메우기시 충분한 다짐(상대다짐도 95%)을 하여 건물 완성 후 건물 주위의 흙이 침하하여 묻혀 있는 가스관, 상하수도관, 통신설비 등에 영향이 없도록 한다.
- 2.3.6.6. 초연약지반 위에 성토를 할 경우에는 지반공학 전문가의 자문에 따라 적절한 지반개량공법을 선택하여 지반 개량을 실시한 후 성토를 한다.
- 2.3.6.7. 바닥 콘크리트 밑의 되메우기 재료 및 다짐방법은 공사시방서에 따른다.
- 2.3.6.8. 성토의 재료는 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 그 내용이 없는 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 잡석이나 다짐에 방해되는 이물질을 제거한 흙을 사용한다.
- 2.3.6.9. 땅고르기 면은 평탄하게 고르면서 청결하고 보행에 견딜 정도로 다진다.

2.3.7. 잔토처리

- 2.3.7.1. 잔토는 수평이동과 수직이동의 용도에 맞는 장비를 적절히 조합 및 선정하여 처리한다.
- 2.3.7.2. 잔토를 운반하는 트럭은 과적을 피하고 운반 중 흙이 넘쳐흐르지 않도록 하고 덮개를 씌워 운반한다. 또한 타이어 등에 붙은 흙이 도로를 더럽히지 않도록 한다.

2.3.8. 한랭기후에 대한 주의

- 2.3.8.1. 기초 터파기 바닥면은 동결되지 않도록 한다. 동결할 경우에는 공사감독자와 협의하여 동결토는 제거하고 양질의 재료로 치환하는 등의 자연지반과 동등 이상의 지내력을 갖도록 조치한다.

2.3.8.2. 되메우기, 성토 및 땅고르기에는 동결토사를 사용해서는 안된다.

2.3.9. 현장 품질관리

2.3.9.1. 시공자의 자체검사 및 시험

(1) 밀도시험은 KS F 2311(모래치환법에 의한 흙의 밀도 시험방법)과 시공자의 품질관리계획에 정한 빈도에 따라 다져진 메우기와 되메우기를 시험하고 명시된 요건을 만족하는지 확인해야 하며, 다음을 따라야 한다.

- ① 넓은 수평구역 : 메우기 또는 되메우기 100㎡마다 1회
- ② 한정된 구역 : 메우기, 되메우기의 각 층마다 1회

(2) 실내시험은 KS F 2312(흙의 다짐 시험 방법)에 따라 다짐시험을 실시해야 한다. 본바닥이나 다져진 메우기의 현장시험은 KS F 2311(모래치환법에 의한 흙의 밀도 시험방법)에 따라야 한다.

(3) 함수량시험은 KS F 2306(흙의 함수비 시험방법)에 따라 다져진 메우기와 되메우기에 실시하며 시험빈도는 밀도시험에 명시된 것과 같다.

2.3.9.2. 공사감독자의 검사

(1) 현장준비, 땅깍기와 다듬기, 땅파기, 메우기, 되메우기 시공은 공사감독자의 검사를 받아 실시해야 한다. 공사감독자는 메우기와 되메우기 재료의 안정성, 다짐기에 대한 최적함수량 및 다짐도 등을 평가하기 위해서 적절한 현장 및 실내시험을 실시한다. 명시된 요건을 만족하지 않는 메우기 또는 되메우기는 요건이 충족될 때까지 제거하거나 다시 다져야 한다.

(2) 깎기와 다듬기, 땅파기, 수분조정, 메우기, 되메우기 및 다지기 절차 등은 작업이 차례로 이행되는 대로 공사감독자의 승인을 받아야 한다. 만족스럽지 못하다고 판정된 공사나 승인을 받기 전에 이어진 작업으로 흐트러진 공사는 공사감독자가 승인하는 방법으로 보수해야 한다.

(3) 흙 시료는 공사감독자가 요구하는 대로 일정한 위치에서 채취해서 제공해야 한다.

3. 통신인입 관로

3.1. 일반사항

3.1.1. 적용범위

본 시방서는 정보통신공사의 옥외관로공사에 적용한다.

3.1.2. 관련시방절

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

3.1.2.1. 관로 및 배관공사

3.1.2.2. 배선공사

3.1.2.3. 접지설비

3.1.3. 시공전협의

3.1.3.1. 맨홀 또는 핸드홀은 감독관과 협의하여 위치를 확정하여야 한다.

3.1.3.2. 관로공사시 타 공종의 매립되는 시설물과 중복을 방지하기 위하여 시공전에 타공종 수급인과 충분한 협의를 하여야 한다.

3.1.3.3. 통신용 지중관로 매설공사 및 통신맨홀 또는 핸드홀 설치위치의 지반고와 토량에 대하여는 토목공사 수급인과 사전에 협의하여야 한다.

3.1.4. 참조규격

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

3.1.4.1. 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정

3.1.4.2. 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 관한 기술기준

3.1.4.3. 한국산업규격(KS)

(1) KS C 8431 경질폴리염화비닐전선관

(2) KS C 8433 커플링(경질 비닐 전선관용)

- (3) KS C 8434 커넥터(경질 비닐 전선관용)
- (4) KS C 8454 합성수지제 횡(가요) 전선관
- (5) KS C 8455 파상형 경질 폴리에틸렌 전선관
- (6) KS C 8456 합성수지제 횡(가요) 전선관용 부속품
- (7) KS D 6021 상하수도·전기·통신용 맨홀 뚜껑 및 틀
- (8) KS M 3413 발포 중심층을 갖는 공압층 염화비닐관
- (9) KS M 6020 유성도료
- (10) KS M 6030 방청도료

3.2. 자 재

3.2.1. 배관

관로의 종류 및 크기는 설계도면 및 공사시방서에 따른다.

3.2.2. 통신인입 맨홀

3.2.2.1. 맨홀 규격 및 철근배근은 설계도면 및 공사시방서에 따른다.

3.2.2.2. 통신인입 맨홀에 뚜껑은 KS D 6021에 적합한 제품을 사용한다.

3.2.2.3. 맨홀 내 케이블 받침대 및 걸이의 재질은 일반구조용 압연강재이며 용융아연 도금한 제품을 사용한다.

3.2.3. 핸드홀

3.2.3.1. 핸드홀의 규격은 설계도면 및 공사시방서에 따른다.

3.2.3.2. 핸드홀 뚜껑은 철판으로 제작하고 KS M 6030에 적합한 방청도료를 사용하고 KS M 6020에 적합한 지정색의 유성도료를 사용한다.

3.3. 시 공

수급자는 동시 시행되는 관련 타공사(도로, 단지조성, 상수도, 우수관, 통신관로, 가로등관로)의 공법 및 공정 등을 비교 파악하여야 한다.

3.3.1. 인입배관¹⁾

국선의 인입배관은 국선의 수용 및 교체, 증설이 용이하게 시공될 수 있는 구조로서 다음과 같이 설치되어야 한다.

3.3.1.1. 배관의 내경은 선로외경(다조인 경우에는 그 전체의 외경)의 2배 이상이 되어야 하며, 주거용 건축물 중 공동주택의 인입배관의 내경은 다음 각목의 기준을 만족하여야 한다.

(1) 20세대 이상의 공동주택 : 최소 54mm 이상

(2) 20세대 미만의 공동주택 : 최소 36mm 이상

3.3.1.2. 국선 인입배관의 공수는 주거용 및 기타건축물의 경우에는 1공 이상의 예비공을 포함하여 2공 이상, 업무용건축물의 경우에는 2공 이상의 예비공을 포함하여 3공 이상으로 설치하여야 한다. 다만, 통신구 또는 트레이 등의 설비를 설치할 경우에는 향후 증설을 고려하여 여유공간을 확보한다.

3.3.2. 지하관로²⁾

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

3.3.2.2. 수용케이블 조수는 “계획케이블조수×환경배율”로 적용한다.

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

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

(1) 계획케이블 조수

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

(2) 환경배율

적 용 구 간	배 율
사유지, 수요변동이 적은 외딴섬, 벽지 등	1
일반도로, 보도구간	1.3
고속도로, 유로도로, 고급 보도블럭도로 및 철근으로 보강 또는 동상방지된 도로로서 재굴착이 극히 어려운 도로	2
교량첨가, 터널, 궤도횡단, 간선도로횡단, 지하철, 지하상 가, 지하에 설치하는 주차장 및 공동구로 지정된 구간으로서 영구시설물등 때문에 장래 증설이 극히 어려운 구간	2

3.3.2.3. 예비관 공수는 다음 표와 같이 산출한다.

수용케이블 조수	예비관 공수
10이상 10이하	1
11이상 20이하	2
21이상	3

3.3.3. 지하관로의 관경³⁾

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

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

3.3.4. 관로 등의 매설기준⁴⁾

3.3.4.1. 관로에 사용하는 관은 외부하중과 토압에 견딜수 있는 충분한 강도와 내구성을 가져야 한다.

3.3.4.2. 지면에서 관로상단까지의 거리는 다음 기준에 의한다. 다만, 시설관리기관과 협의하여 관로보호조치를 하는 경우에는 다음 기준에 의하지 아니할 수 있다.

- (1) 차도 : 1.0m 이상
- (2) 보도 및 자전거도로 : 0.6m 이상
- (3) 철도·고속도로 횡단구간 등 특수한 구간 : 1.5m 이상

3.3.4.3. 관로 상단부와 지면사이에는 관로보호용 경고테이프를 관로 매설경로에 따라 매설하여야 한다.

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

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

- 3.3.4.4. 관로는 가스등 다른 매설물과 50cm 이상 떨어져 매설하여야 한다. 다만, 부득이한 사유로 인하여 50cm 이상의 간격을 유지할 수 없는 경우에는 보호벽의 설치 등 관로를 보호하기 위한 조치를 하여야 한다.
 - 3.3.4.5. 맨홀 또는 핸드홀간에 매설하는 관로는 케이블 견인에 지장을 주지 아니하는 곡률을 유지하는 등 직진성을 유지하여야 한다.
- 3.3.5. 지중통신선⁵⁾
- 3.3.5.1. 지중통신선을 지중강전류전선으로부터 30cm(지중강전류전선이 특고압일 경우에는 60cm)이내의 거리에 설치하는 경우에는 지중통신선과 지중강전류전선간에는 설치장소에서 발생할 수 있는 화염에 견딜 수 있는 격벽을 설치하여야 한다. 다만, 전기용품안전관리법에 의한 전기용품기술기준 중 수직트레이 불꽃시험에 적합한 보호피복을 사용하고 상호 접촉되지 아니하도록 설치하는 경우로서 지중강전류전선 설치자의 승낙을 얻은 경우에는 예외로 할 수 있다.
 - 3.3.5.2. 지중통신선의 금속체의 피복 또는 관로는 지중강전류전선의 금속체의 피복 또는 관로와 전기적 접촉이 있어서는 아니된다. 다만, 전기철도 또는 전기궤도의 귀선으로부터 누출되는 직류전선에 의한 부식 또는 강전류 설비로부터 방송통신설비에 유입되는 위험전류를 방지하거나 제한하기 위하여 휴즈·개폐기 또는 이와 유사한 보안장치를 통하여 접속하는 경우에는 예외로 할 수 있다.
- 3.3.6. 맨홀 또는 핸드홀의 설치기준⁶⁾
- 3.3.6.1. 맨홀 또는 핸드홀은 케이블의 설치 및 유지·보수 등의 작업 시 필요한 공간을 확보할 수 있는 구조로 설계하여야 한다.
 - 3.3.6.2. 맨홀 또는 핸드홀은 케이블의 설치 및 유지·보수 등을 위한 차량출입과 작업이 용이한 위치에 설치하여야 한다.
 - 3.3.6.3. 맨홀 또는 핸드홀에는 주변 실수요자용 통신케이블을 분기할

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

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

수 있는 인입 관로 및 접지시설 등을 설치하여야한다.

- 3.3.6.4. 맨홀 또는 핸드홀 간의 거리는 246m 이내로 하여야 한다. 다만, 교량·터널 등 특수구간의 경우와 광케이블 등 특수한 통신 케이블만 수용하는 경우에는 그러하지 아니할 수 있다.
- 3.3.6.5. 맨홀 및 핸드홀 내에서는 배관 및 케이블은 관통되지 아니하고 인입 또는 인출된 관로 인입부분은 누수가 되지 않도록 실링 컴파운드로 밀실하게 시공하여야 한다.
- 3.3.6.6. 맨홀은 지하수 침입이 용이하지 아니한 방법으로 시공하여야 하며, 침입한 물이 용이하게 배수되도록 시공한다.
- 3.3.6.7. 맨홀내 설치되는 모든 철제류는 부식방지 처리가 된 제품이거나 부식이 되지 않는 제품을 사용한다.

4. 금속전선관

4.1. 일반사항

4.1.1. 관련시방절

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

4.1.1.1. 관로 및 배관공사

4.1.1.2. 박스 및 박스커버

4.1.1.3. 배선공사

4.1.1.4. 구내접지공사

4.1.2. 참조규격

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

4.1.2.1. 한국산업규격(KS)

- (1) KS C IEC 60614-1 저압 전기설비
- (2) KS C 8401 강제 전선관
- (3) KS C 8438 금속제 전선관류의 부속품 통칙
- (4) KS C 8460 금속제 전선관용 부속품
- (5) KS C 8461 노출배관용 부속품(전선관용)
- (6) KS D 8304 전기 아연 도금
- (7) KS D 8308 용융 아연 도금
- (8) KS M 6030 방청도료
- (9) KS M 6020 유성도료

4.2. 자재

4.2.1. 금속전선관

4.2.1.1. 전선관 및 부속품

- (1) 전선관은 KS C 8401에 적합한 후강전선관을 사용하여야 한다.
- (2) 전선관용 부속품은 KS C 8460에 적합한 후강전선관 규격을 사용하

여야 한다.

- (3) 금속제 및 황동 또는 동으로 견고하게 제작한 것을 사용한다.
- (4) 관의 두께는 콘크리트에 매입할 경우는 1.2mm 이상, 그 밖의 경우는 1.0mm 이상으로 한다. 다만 이음매가 없는 길이 4m 이하의 것을 건조한 노출 장소에 사용하는 경우는 0.5mm 까지로 감할 수 있다.⁷⁾
- (5) 관의 끝부분 및 내면은 전선의 피복이 손상이 가지 않도록 매끈한 것을 사용한다.
- (6) 관의 굵기는 설계도면에 의한다.
- (7) 전선관용 부속품은 특수한 것을 제외하고 KS규격에 적합하여야 하며, 별도 지시가 없는 한 박스류에는 커버 부착형을 사용하여야 한다.

4.3. 시공

4.3.1. 금속관배관

- 4.3.1.1. 금속관은 직접 지중에 매설하여서는 안 된다. 다만 공사 상 부득이 하여 후강전선관을 사용하여 이것에 방수, 방식방지 조치로서 주트(황마)를 감거나 콘크리트로 감싸는 등의 방호조치를 하는 경우에는 그렇지 않다.
- 4.3.1.2. 금속관 및 그 부속품은 녹이나 부식이 발생할 우려가 있는 부분에는 방청도료를 칠하여 보호한다.
- 4.3.1.3. 배관의 내경은 배관에 수용되는 케이블단면적의 총합계가 배관 단면적의 32% 이하가 되도록 하여야 한다.⁸⁾
- 4.3.1.4. 배관의 굴곡은 가능한 완만하게 처리하여야 하되, 곡률반경은 배관내경의 6배 이상으로 한다. 이 경우 엘보우 등 부가장치를 사용하여서는 아니 된다.
- 4.3.1.5. 전선관은 3개소를 초과하는 직각 또는 직각에 가까운 굴곡개소를 만들어서는 아니된다.
- 4.3.1.6. 배관의 길이가 30m를 초과하는 경우에는 풀박스를 설치하여야 한다.

7) 전기설비기술기준의 판단기준(전기설비) 184조

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

4.3.1.7. 배관의 1구간에 있어서 굴곡개소는 3개소 이내이어야 하며, 1개소의 굴곡각도는 90° 이내로 하며 3개소의 합계는 180° 이내이어야 한다.

4.3.2. 관 및 부속품의 연결과지지

4.3.2.1. 금속관 상호는 같은 재료의 커플링으로 접속하며, 이 경우 조임 등은 확실하게 한다.

4.3.2.2. 금속관과 박스, 그 밖의 이와 유사한 것과 접속하는 경우에 틀에 끼우는 방법이 아닐때에는 다음 각호에 의하며, 박스 또는 캐비넷 접속부분의 양끝은 견고하게 조인다. 다만, 부싱 등으로 견고하게 부착할 경우에는 록크너트를 생략할 수 있다.

(1) 박스나 캐비넷은 노크아웃의 지름이 금속관의 지름보다 큰 경우, 박스나 캐비넷의 내·외·양측에 링 리듀서(Ring Reducer)를 사용한다.

(2) 박스나 캐비넷이 에나멜 등의 절연성 도료를 칠한 것 일 때는 접속부분의 도료를 완전히 제거한 후에 록크너트로 조이고 관과 박스 또는 캐비넷과 전기적 접속을 완전하게 한다. 다만, 본드가 있는 경우는 그러하지 아니한다.

4.3.2.3. 금속관에 사용하는 금속관, 박스 기타 이와 유사한 것은 적당한 방법으로 조영재 등에 확실하게 지지하여야 한다. 다만, 점검할 수 있는 경우는 예외로 한다.

4.3.2.4. 티, 크로스 등은 덮개가 있는 것이어야 한다.

4.3.3. 전선관 말단에서 전선의 보호

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

(1)관이 끝 부분에는 부싱을 사용한다.

(2) 옥외에서 수평배관이 말단에는 터미널 캡 또는 엔트런스 캡을 사용한다.

(3) 옥외에서 수직배관의 상단에는 엔트런스 캡을 사용한다.

4.3.4. 콘크리트 매입 배관시의 유의사항

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

4.3.5. 노출배관

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

4.3.6. 배관용 박스 및 보강대

- 4.3.6.1. 배관용 박스의 설치높이는 설계도면에 따른다.
- 4.3.6.2. 배관용 박스의 전선관 입출방향 및 수량은 설계도면과 공사시방서에 따른다.

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

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

4.3.7. 접지

4.3.7.1. 금속관 배관의 접지공사는 설계도서에 의한다.

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

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

4.3.7.4. 함이나 박스 등에 절연성 도료가 칠하여져 있는 경우에는 이들을 완전히 벗겨낸 다음 록너트, 붓싱 또는 접지장치를 부착하여 접지의 연속성을 확보하여야 하며, 부착 후 절연도료를 재도장 하여야 한다.

4.3.8. 현장 품질관리

4.3.8.1. 시공상태 확인

(1) 계약상대자는 아래 항목에 대하여 감리원의 확인을 받아야 한다.

(2) 시공상태 확인 항목

① 전선관 고정 및 굴곡상태

② 전선관 접속상태

③ 관단 처리 및 접지상태

(3) 감리원 확인을 받는 시기는 아래에 의한다.

① 콘크리트 매입 전선관인 경우 : 콘크리트 타설 전에 확인을 받은 후 콘크리트 타설이 이루어지도록 하여야 한다.

② 노출배관인 경우 : 배관공사 완료 후

5. 합성수지전선관

5.1. 일반사항

5.1.1. 관련시방절

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

5.1.1.1. 관로 및 배관공사

5.1.1.2. 박스 및 박스커버

5.1.1.3. 배선공사

5.1.1.4. 구내접지공사

5.1.2. 참조규격

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

5.1.2.1. 한국산업규격(KS)

- (1) KS C 8431 경질 비닐 전선관
- (2) KS C 8433 커플링(경질 비닐 전선관용)
- (3) KS C 8434 커넥터(경질 비닐 전선관용)
- (4) KS C 8437 경질 비닐 전선관용 부속품 통칙
- (5) KS C 8454 합성수지제 횡(가요) 전선관
- (6) KS C 8456 합성수지제 횡(가요) 전선관용 부속품

5.1.3. 제출물

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

5.1.3.1. 자재 공급 전 제출물

- (1) 견본
- (2) 전선관 및 부속품의 종류별 규격별 1개씩 제출하여야 하며, 전선관 견본품에는 KS 마크, 제조업자 명칭 등이 표시된 부분을 제출하여야 한다.

5.1.4. 시공상세도면

5.1.4.1. 다음 사항은 시공상세도면 (SHOP DWG)을 현장대리인 검토 날인 후 제출하여 공사감독자의 승인을 받은 후 시공에 착수하여야 한다.

- (1) 주요부분의 배관상세도
- (2) 폴박스, 접속함 등 박스류 설치 위치도

5.1.5. 품질보증

5.1.5.1. 시험시공

- (1) 수급인은 전선관 배관공사 착수 전에 시험시공을 실시하여 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
- (2) 시험시공 장소는 전선관이 집중되는 부분을 택하여야 하며, 정확한 위치는 공사감독자와 협의하여 결정한다.

5.2. 자재

5.2.1. 자재규격

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

- | | |
|-------------------------|------------|
| (1) 경질비닐 전선관 | KSC - 8431 |
| (2) 커플링 (경질비닐 전선관용) | KSC - 8433 |
| (3) 코넥터 (경질비닐 전선관용) | KSC - 8434 |
| (4) 박스 및 커버 (경질비닐 전선관용) | KSC - 8436 |
| (5) 경질비닐전선관용 부속품 통척 | KSC - 8437 |
| (6) 캡 (경질비닐 전선관용) | KSC - 8440 |
| (7) 합성수지제 횡(가요) 전선관 | KSC - 8454 |
| (8) 합성수지제 횡(가요) 전선관 부속품 | KSC - 8456 |

5.2.1.2. 사용전선관의 재질은 설계도에 의한다.

5.2.1.3. 전선관용 부속품은 KS 규격에 적합하여야 하며 별도 지시가 없는 박스류에는 박스커버를 사용하여야 한다.

5.2.1.4. 전선관의 부품은 관의 재질에 동등한 품질을 사용하여야 한다.

5.2.1.5. 관의 굵기는 설계도면에 따른다.

5.2.1.6. 합성수지제 가요전선관(CD관)의 구조

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

5.2.1.7. 합성수지제 가요전선관(CD관)의 부속품

- (1) 배관과 연결 시 이탈되지 않도록 잠금장치가 되어 있어야 한다.

5.3. 시공

5.3.1. 합성 수지관 시공

5.3.1.1. 배관

- (1) 합성수지배관은 중량물의 압력 또는 심한 기계적 충격을 받는 장소에 시설하여서는 안된다. 다만, 적당한 방호장치를 시설한 경우에는 예외로 한다.⁹⁾
- (2) 합성수지관 배선의 배관 및 박스는 다음의 기준에 의해 시공한다.
 - ① 합성수지관을 노출로 설치하는 경우에는 주위의 온도변화에 의한 신축재해 방지를 위하여 신축방지장치를 설치한다.
 - ② 콘크리트 내에 집중배관하여 건물의 강도를 감소시키지 않도록 하고 3개 이상의 배관이 한데 묶여서 동일 방향으로 배관되는 일이 없어야 하며, 가능한 25mm 이상을 서로 이격하여 배관한다.
 - ③ 콘크리트 내에 매설하는 배관은 가능한 한 철근을 따라가면서 배관하고 벽 내에서는 가능한 한 수직배관으로 하며 수평배관을 피하도록 한다.
- (3) 합성수지관의 끝 부분은 매끈하게 하여 전선의 피복이 손상될 우려가 없는 것으로 한다.

5.3.1.2. 관 및 부속품의 연결과 지지¹⁰⁾

- (1) 합성수지관 상호 또는 합성수지관과 기타 부속품과의 연결이나 지지는 견고하게, 그리고 건축 구조물에 확실하게 지지한다.
- (2) 합성수지관을 새들 등으로 지지하는 경우는 그 지지점간의 거리를 1.5m이하로 하고 그 지지점은 관의 끝, 관과 박스의 접속점 및 관

9) 전기설비기술기준의 판단기준(전기설비) 183조

10) 전기설비기술기준의 판단기준(전기설비) 183조

상호 접속점에서 가까운 곳에 시설하여야 한다.

- (3) 합성수지관 상호 및 관과 박스는 접속 시에 삽입하는 깊이를 관 바깥지름의 1.2배(접착제를 사용할 경우는 0.8배) 이상으로 하고 삽입접속으로 견고하게 접속하여야 한다.
- (4) 불연성의 조립식 건물 등에서 공사상 부득이하게 합성수지관 및 폴박스를 건조한 장소에서 불연성의 조영재에 견고하게 시설할 경우는 관과 폴박스 상호의 기계적 고정을 생략할 수 있다.

5.3.1.3. 관 단에서의 전선의 보호

합성수지관 배선에 사용하는 경질비닐관의 끝 부분에는 전선의 인입 또는 교체시에 전선의 피복이 손상되지 않도록 시설한다.

5.3.1.4. 콘크리트 매입 배관시의 유의사항¹¹⁾

- (1) 콘크리트 내에 매입되는 배관은 결속선으로 철근 등에 고정하여 콘크리트 타설 시 움직이지 않도록 한다.
- (2) 전선관을 콘크리트 슬래브 내에 설치할 때에는 관의 바깥지름이 슬래브 두께의 1/3 이내가 되도록 하여야 하며, 전선관의 호칭관경이 36mm 이상인 것은 원칙적으로 슬래브 내에 설치할 수 없으나(슬래브 두께가 전선관 외경의 3배 이상인 경우는 제외) 불가피할 경우에는 구조적 결함이 없도록 충분히 검토하여 시공도를 작성한 후 공사감독자의 사전승인을 얻은 후 시공하여야 한다.
- (3) 전선관은 상부와 하부 철근 중간에 위치하도록 설치하여야 하며, 전선관 설치시 철근과 철근을 결속한 결속선을 끊거나, 철근받침을 제거하여서는 안된다.
- (4) 2개 이상의 전선관을 콘크리트 구조 부속재에 설치할 경우에는 서로의 간격을 최소 25mm 이상으로 분리한다.
- (5) 전선관을 수평으로 배열할 경우에는 30mm 이상의 이격거리를 주어야 한다.
- (6) 전선관 양단은 콘크리트 등의 불순물과 우천 시 빗물 등이 유입하지 못하도록 공사시 플러그 등으로 막아야 하며, 전선관 연결부위 등으로 콘크리트가 새어 들어가지 않도록 조치하여야 한다.

11) 건축 관련 시방서, 기술기준 검토 필요

5.3.1.5. 노출배관

노출배관 시 1.5m 이내마다 전선관을 고정하여야 한다. 다만, 관과 박스와의 접속점에는 0.3m 이내에서 전선관을 고정하여야 한다.

5.3.1.6. 전선¹²⁾

합성수지관내에는 전선에 접속점이 없도록 한다.

5.3.1.7. 접지¹³⁾

합성수지관에 금속제 박스를 사용할 때에는 접지공사를 하여야 한다.

5.3.2. 합성수지제 가요전선관(CD관) 시공기준

5.3.2.1. 배관

- (1) 합성수지제 가요전선관(CD관)은 과도한 처짐이 있을 경우 피복두께 부족, 하부 콘크리트 채움부실로 공극이 발생하는 등의 문제점이 있으므로 과도한 처짐이 발생되지 않도록 결속선으로 철근에 결속하여야 한다.
- (2) 합성수지제 가요전선관(CD관) 공사는 열적 영향을 받을 우려가 있거나 기계적 충격에 의한 외상을 받기 쉬운 장소를 피하여야 한다.
- (3) 합성수지제 가요전선관(CD관) 공사는 전용의 금속제관 또는 덕트에 수납하여 시설하는 경우 외에는 직접 콘크리트에 매입하여 시설하여야 한다.
- (4) 커터 또는 전공 나이프로 관측에 대하여 직각으로 절단하여야 한다.
- (5) 관의 곡률반경은 관내경의 6배 이상¹⁴⁾을 표준으로 하여야 한다.
- (6) 슬래브에 집중 배관시에는 건물의 강도를 감소시키지 않도록 하여야 하며, 콘크리트가 배관주위에 잘 타설되도록 관 상호 간격을 적절히 벌려주어야 한다.
- (7) 콘크리트 타설과 진동 시 자재의 손상 가능성을 줄이기 위해 벽내 횡배관은 가능한 최소화 하여야 한다.

12) 전기설비기술기준의 판단기준 제183조

13) 전기설비기술기준의 판단기준 제183조

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

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

5.3.2.2. 배관공사시 주의사항

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

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

5.3.2.3. 합성수지제 가요전선관(CD관)의 구조

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

6. 금속가요전선관

6.1. 일반사항

6.1.1. 관련시방절

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

6.1.1.1. 관로 및 배관공사

6.1.1.2. 박스 및 박스커버

6.1.1.3. 배선공사

6.1.1.4. 구내접지공사

6.1.2. 참조규격

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

6.1.2.1. 한국산업규격(KS)

(1) KS C 8422 금속제 가요전선관

(2) KS C 8459 금속제 가요전선관용 부속품

6.1.3. 제출물

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

6.1.3.1. 자재 공급 전 제출물

(1) 견본

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

6.2. 자재

6.2.1. 금속제 가요전선관

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

(1) 이중 천정인 경우 천정 슬래브에 위치한 박스와 통신설비와의 연결 전선관

- ① 전선관 : KS C 8422의 제1종 금속제 가요전선관 비방수형, 관경 16mm
- ② 커플링, 커넥터, 절연붓상 : KS C 8459의 제1종 금속제 가요전선관 부속품

(2) 기계실, 공조실 등에 설치된 전동기와 금속제 전선관 말단 부분의 연결 전선관

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

6.3. 시공

6.3.1. 배관¹⁵⁾

6.3.1.1. 금속제 가요전선관 배선은 외상을 받을 우려가 있는 장소에 시설하지 않는다. 단, 적당한 방호장치를 시설하는 경우에는 예외로 한다.

6.3.1.2. 1종 금속제 가요전선관은 노출장소 또는 점검 가능한 은폐장소로서 건조한 장소에서 사용하는 것에 한하여 사용할 수 있다.

6.3.1.3. 금속제 가요전선관 및 그 부속품의 끝부분은 매끈하게 하여 전선의 피복이 손상될 우려가 없도록 한다.

6.3.1.4. 2종 금속제 가요 전선관을 구부리는 경우의 시설은 다음 각 호에 의한다.

- (1) 노출장소 또는 점검 가능한 은폐장소에서 관을 시설하고 제거하는 것이 자유로운 경우에는 곡률반경을 2종 금속제 가요 전선관 안지름의 3배 이상으로 한다.

15) 내선규정 2235-5, 전기설비기술기준의 판단기준 제186조

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

6.3.2. 금속제 가요전선관의 설치¹⁶⁾

- 6.3.2.1. 금속제 가요전선관 및 그 부속품은 기계적, 전기적으로 완전하게 연결하고 또한 적당한 방법으로 건축구조물 등에 확실하게 지지한다.
- 6.3.2.2. 가요전선관의 상호 접속은 커플링으로 하여야 한다.
- 6.3.2.3. 금속제 가요전선관과 박스 또는 캐비닛과의 접속은 접속기로 접속한다.
- 6.3.2.4. 금속제 가요전선관을 금속관 배선, 금속몰드 배선 등과 연결하는 경우에는 적당한 구조의 커플링, 접속기 등을 사용하고 양자를 전기적, 기계적으로 완전하게 접속한다.
- 6.3.2.5. 금속제 가요전선관 끝 부분에는 정보통신용 케이블 및 전선의 인입 또는 교체 시에 정보통신용 케이블 및 전선의 피복이 손상되지 않도록 시설한다.
- 6.3.2.6. 금속제 가요전선관 내에는 정보통신용 케이블 및 전선에 접속점이 없도록 하여야 하며 정보통신 관로임을 인지할 수 있도록 인식표를 부착하여야 한다.
- 6.3.2.7. 금속제 가요 전선관을 새들 등으로 지지하는 경우의 지지점간의 거리는 다음 표에 따라야 한다. 단, 공사상 부득이한 경우에는 금속제 가요 전선관을 지지하지 않아도 된다.
- 6.3.2.8. 금속제 가요전선관 내에는 정보통신용 케이블 및 전선에 접속점이 없도록 한다.¹⁷⁾

16) 내선규정 2235-6

17) 전기설비기술기준의 판단기준 제186조

시 설 의 구 분	지지점간의 거리[m]
건축구조물의 옆면 또는 아래면에 수평방향으로 시설한 것	1 이하
사람이 접촉될 우려가 있는 것	1 이하
금속제 가요 전선과 상호 및 금속제 가요 전선관과 박스 기구와의 접속개소	접속개소에서 0.3이하
기 타	2 이하

6.3.3. 아우트렛박스류의 설치

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

6.3.4. 풀박스 및 접속함의 부착

풀박스 및 접속함의 부착은 관로 및 배관공사의 풀박스 공사 항의 규정에 따라 시설한다.

6.3.5. 접지

금속제 가요전선관 및 부속품은 구내접지설비 규정에 의하여 접지하여야 하며, 다만 길이가 4m 이하의 가요전선관을 시공하는 경우에는 하지 않는다.

7. 케이블 트레이

7.1. 일반사항

7.1.1. 관련 시방절

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

7.1.1.1. 배선공사

7.1.1.2. 구내접지공사

7.1.2. 참조규격

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

7.1.2.1. 한국산업규격(KS)

- (1) KS D 0201 용융 아연 도금 시험방법
- (2) KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
- (3) KS D 6759 알루미늄 및 알루미늄 합금 압출 형재
- (4) KS D 8301 알루미늄 및 알루미늄 합금의 양극 산화 피막
- (5) KS D 8308 용융 아연 도금

7.1.3. 제출물

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

7.1.3.1. 자재 공급 전 제출물

- (1) 제품자료
- (2) 케이블 트레이 및 부속품 재질, 치수, 형태 등 제반사항과 기술자료 및 설치 지침서

7.1.3.2. 시험성적서

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

7.1.3.3. 시공상태 확인서

시공상태 확인규정에 의해 확인을 받도록 되어 있는 항목에 대하여 현장대리인의 사전 현장 점검 후 서명 날인한 시공상태 확인서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

7.2. 자재

7.2.1. 케이블 트레이

7.2.1.1. 케이블 트레이의 유형

(1) 사다리형 케이블 트레이

길이 방향의 양 옆면 레일을 2방향의 격자로 연결 조립된 구조물

(2) 바닥 밀폐형 케이블 트레이

일체식 또는 분리식 직선방향 옆면 레일에서 바닥에 통풍구가 없는 조립금속구조

(3) 바닥 통풍형 케이블 트레이

일체식 또는 분리식 직선방향 옆면 레일에서 바닥에 통풍구가 있는 조립금속구조

7.2.1.2. 재질 및 두께

(1) 철재 용융아연도금 트레이

- ① 케이블 트레이 제작 후 KS D 8308에 의하여 용융 아연도금을 실시하여야 한다.
- ② 단, 볼트 및 너트는 제작자 자체 규격으로 하되 녹이 쓸지 않는 재질을 사용하여야 한다.

(2) 알루미늄 트레이

- ① 케이블 트레이에 사용되는 재질은 KS D 6759(알루미늄 합금 압출형재), KS D 8301(알루미늄 및 알루미늄의 양극 산화 피막 처리)에 적합하거나 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용하여야 한다. 알루미늄 트레이의 재질은 KS D 6759 알루미늄 합금 압출형재에 적합한 제품에 KS D 8301알루미늄 및 알루미늄의 양극 산화 피막 처리한 제품이어야 한다.

7.2.2. 사이드레일(Side Rail)과 링(Rung)의 결합은 용접(Welding), 탭(Tapping), 나사못(Screw), 리벳(Riveting) 및 압축접속으로 하며, 외부압력 및 충격 등으로 인한 결합부위의 풀림이나 뒤틀림이 없도록 하여야 한다.

7.2.3. 트레이의 규격은 설계 도면에 따른다.

7.2.4. 케이블트레이 및 부속재 선정¹⁸⁾

7.2.4.1. 수용된 모든 전선을 지지할 수 있는 적합한 강도의 것이어야 하며, 케이블 트레이의 안전율은 1.5 이상으로 하여야 한다.

7.2.4.2. 지지대는 케이블트레이 자체하중과 포설된 케이블의 하중을 충분히 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다.

7.2.4.3. 전선 및 케이블의 피복 등을 손상시킬 돌기 등이 없이 매끈하여야 한다.

7.2.4.4. 금속재의 것은 적절한 방식처리를 한 것이거나 내식성 재료의 것으로 한다.

7.2.4.5. 배선의 방향 및 높이를 변경하는데 필요한 부속재 기타 적당한 기구를 갖춘 것으로 한다.

7.2.4.6. 비금속재 케이블 트레이는 난연성 재료로 한다.

7.2.5. 품질관리

7.2.5.1. 자재 품질관리

(1) 시험

① 케이블 트레이의 용융아연도금 시험은 재질 종류별 1건씩 KS D 0201의 규정에 의하여 공인시험기관의 시험을 실시하여야 한다. 다만, KS 표시품 등인 경우에는 시험을 생략한다.

7.2.5.2. 반입 자재 검수

(1) 수급인은 자재 현장 반입 전에 공사감독자의 검수를 받고 반입하여야 한다.

(2) 검수 항목은 규격, 구조 등의 육안 검사 및 성능에 대한 시험 성적서 확인으로 한다.

18) 전기설비기술기준의 판단기준 제194조

7.3. 시공

7.3.1. 시설장소의 제한

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

7.3.2. 사용전선

케이블 트레이에 사용되는 전선은 연피케이블, 알루미늄피 케이블 등 난연성 케이블, 기타 케이블 또는 금속관 혹은 합성수지관 등에 넣은 절연전선을 사용하여야 한다.

7.3.3. 동일 케이블 트레이에 시설할 수 있는 다심케이블의 수¹⁹⁾

7.3.3.1. 내부깊이 150mm 이하의 사다리형 또는 편칭형 케이블 트레이 안에 다심 제어용 케이블 또는 다심 신호용 케이블만을 넣는 경우에는 모든 케이블의 단면적의 합계는 케이블 트레이의 내부 단면적의 50% 이하로 한다. 이 경우 내부 깊이가 150mm를 초과하는 트레이의 경우에는 트레이의 내부단면적 계산 시 깊이를 150mm로 하여 계산한다.

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

7.3.4. 케이블트레이 시공²⁰⁾

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

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

19) 전기설비기준의 판단기준 제194조

20) 전기설비기준의 판단기준 제194조

- 7.3.4.3. 트레이의 방향 전환은 수평 및 수직엘보를 사용하고, 분기할 경우에는 T 또는 크로스를 사용하여야 한다. 또한 폭이 큰 트레이와 작은 트레이의 연결은 레듀사를 사용하여야 한다.
 - 7.3.4.4. 트레이는 아연도금 또는 녹이 슬지 않는 볼트와 너트로 고정하여야 한다.
 - 7.3.4.5. 트레이 몸체간 연결 부분 양쪽에는 접지띠로 연결하여 전기적으로 완전하게 접속하여야 한다.
 - 7.3.4.6. 케이블이 직접 외부로부터 손상될 우려가 있는 곳에 트레이를 시설할 경우에는 방호 커버를 설치한다.
 - 7.3.4.7. 트레이가 천정 또는 벽면에 설치될 경우에 그 지지는 자체 중량과 수용되는 케이블의 중량에 충분히 견디도록 행거와 벽 자체 브래킷을 선정한다.
 - 7.3.4.8. 케이블 트레이는 전력용, 제어 및 정보통신 케이블용으로 구분하여 시설하며, 전력용 케이블 트레이에는 제어용 및 정보통신용 케이블을 함께 배선하지 못한다.
 - 7.3.4.9. 케이블이 케이블 트레이 계통에서 금속관, 합성수지관 등 또는 함으로 옮겨가는 개소에는 케이블에 압력이 가하여지지 않도록 지지하여야 한다.
- 7.3.5. 트레이 내의 차폐장치 시설
- 7.3.5.1. 트레이가 소방법이 정하는 방화 구획을 통과하는 경우에는 방화 구획 부분의 트레이 내부에는 불연성의 물질로 차폐하여야 한다.
- 7.3.6. 완전한 계통의 구성
- 7.3.6.1. 케이블 트레이의 현장에서의 굴곡과 변경은 케이블 트레이 계통의 전기적 연속성 및 케이블의 지지가 완전하게 유지되도록 하여야 한다.
- 7.3.7. 케이블 트레이의 설치
- 7.3.7.1. 케이블 트레이의 설치는 케이블을 설치하기 전에 완료하여야 한다.

7.3.8. 지지대

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

7.3.9. 덮개

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

7.3.10. 접지

- 7.3.10.1. 접지 저항값은 100Ω 이하로 하여야 한다.

8. 덕트 공사

8.1. 일반사항

8.1.1. 적용범위

이 시방서는 정보통신설비의 금속덕트공사에 적용한다.

8.1.2. 설치기준²¹⁾

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

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

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

8.1.2.3. 접속함 및 인출구는 상면에 돌출되거나 침수되지 않도록 설치하여야 한다.

8.1.3. 참조규격

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

8.1.3.1. 한국산업규격(KS)

(1) KS D 3602 강제갑판

8.1.4. 제출물

8.1.4.1. 다음 사항을 제출한다.

(1) 도금 관련 시험성적서 등

(2) 시공 상세도면

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

8.1.4.2. 상세 도면은 해당 공정에 따라 감독자가 요청 또는 정밀 시공이 필요한 부분에 한하여 작성한다.

8.1.5. 보관 및 취급

8.1.5.1. 자재 및 부속품은 적재 틀과 보관대를 설치하여 규격별로 분리 보관하며, 부식·변질되지 않도록 보관 및 취급한다.

8.1.5.2. 적재 보관 시 무리한 쌓음, 겹쳐 놓기는 피하여 휨이나, 뒤틀림이 생기지 않도록 한다.

8.1.5.3. 현장에서 던지거나 낙하로 인하여 변형되지 않도록 주의한다.

8.1.5.4. 운반 시 제품에 손상이 없도록 견고하게 품목별로 포장한다.

8.2. 자재

8.2.1. 일반사항

8.2.1.1. 덕트의 종류와 크기는 설계도에 따른다.

8.2.2. 재질 및 두께²²⁾

8.2.2.1. 제작에 사용되는 강판은 KS 해당 규격에 적합한 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용한다.

8.2.2.2. 덕트의 안쪽면 및 외면은 방청을 위하여 도금 또는 도장을 해야 하며, KS D 3602 강제압판(SDP3²³⁾)에 적합한 것은 제외한다.

8.2.2.3. 부속자재 지지금구류는 행거에 사용되는 인서트, 행거볼트, U 채널 및 세트앵커의 규격 및 재질은 설계도면에 의한다.

8.2.2.4. 덕트의 판 두께는 아래의 표에서 정한 값 이상이어야 한다.

8.2.2.5. 부속품의 판 두께는 1.6mm 이상이어야 한다.

22) 전기설비기술기준의 판단기준 제191조

23) KS기호. S-Steel, D-Declc, P-Plate

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

8.3. 시공

8.3.1. 일반사항²⁴⁾

- 8.3.1.1. 덕트를 설치할 경우에는 향후 증설을 고려하여 여유 공간을 확보한다.
- 8.3.1.2. 바닥덕트 또는 배관은 실내의 용도와 규모를 고려하여 성형 또는 망형 등으로 설치하여야 한다.
- 8.3.1.3. 바닥덕트 또는 배관의 매구간 교차점 또는 완곡부에는 각 1개씩의 실내접속함을 설치하여야 하며, 실내접속함의 간격은 7.5m 이내가 되도록 하여야 한다. 다만, 직선관로로서 선로 작업에 지장이 없는 경우에는 간격을 12.5m 이내로 할 수 있다.
- 8.3.1.4. 접속함 및 인출구는 상면에 돌출되거나 침수되지 않도록 설치하여야 한다.
- 8.3.1.5. 덕트는 선로를 용이하게 수용할 수 있는 구조와 유지·보수를 위한 충분한 공간을 갖추어야 하며, 수직으로 설치된 덕트의 주변에는 선로의 포설, 유지 및 보수의 작업을 용이하게 할 수 있는 디딤대 등을 설치하여야 한다.
- 8.3.1.6. 덕트의 내부에는 선로의 포설에 필요한 선로 받침대를 60cm 내지는 150cm의 간격으로 설치하여야 한다. 다만, 선로용 배관을 따로 설치하는 경우에는 그러하지 않는다.

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

8.3.1.7. 덕트의 내부에는 유지·보수 작업용 조명 또는 전기콘센트가 설치되어야 한다. 다만, 바닥 덕트의 경우에는 그러하지 않는다.

8.3.2. 매설방법²⁵⁾

8.3.2.1. 덕트 상호 및 덕트와 박스 또는 인출구와 접속은 견고하게 접속하여야 한다.

8.3.2.2. 덕트 및 박스 기타 부속품은 물이 고이는 부분이 없도록 시설하여야 한다.

8.3.2.3. 박스 및 인출구는 플로어면에서 돌출하지 않도록 시설하고 물이 스며들지 않도록 밀봉하여야 한다.

8.3.2.4. 덕트의 끝부분은 막아야 한다.

8.3.2.5. 접속함 간의 덕트는 일직선상에 시설하는 것을 원칙으로 한다.

8.3.3. 접지

8.3.3.1. 접지 저항값은 100Ω 이하로 하여야 한다.

25) 전기설비기술기준의 판단기준 제190조

9. 박스 및 박스 커버

9.1. 일반사항

9.1.1. 적용범위

이 시방서는 정보통신공사의 박스 및 커버, 기타 자재의 공사에 대하여 적용한다.

9.1.2. 참조규격

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

9.1.2.1. 한국산업규격(KS)

- (1) KS C 8436 합성 수지제 박스 및 커버
- (2) KS C 8437 경질 비닐 전선관용 부속품
- (3) KS C 8438 금속제 전선관류의 부속품 통칙
- (4) KS C 8458 금속제 박스 및 커버(전선관용)
- (5) KS M 6030 방청도료
- (6) KS M 6020 유성도료

9.2. 자재

9.2.1. 자재기준

9.2.1.1. 박스 및 커버

- (1) 경질비닐제 박스 및 커버는 KS C 8436에 의하여 적합한 것으로 한다.
- (2) 경질비닐제 박스 및 커버의 크기는 설계도서에 의한다.
- (3) 금속제 박스 및 커버는 KS C 8458의 규격에 적합한 것으로 한다.
- (4) 금속박스 및 커버의 크기는 설계도서에 의한다.

9.2.2. 아웃렛 박스류

9.2.2.1. 조명기구, 전화·TV Unit, 점멸기 등의 부착위치에는 아웃렛 박스, 콘크리트 박스, 스위치 박스 등을 사용하여야 한다. 다만,

노출된 인하배선의 말단 또는 이와 유사한 경우에는 목대를 사용할 수 있다.

- 9.2.2.2. 박스는 충분한 용적을 가지는 것을 선정하여야 한다.
- 9.2.2.3. 아웃렛 박스에는 조명기구의 프렌지 등으로 감싸는 경우를 제외하고는 덮개를 부착하여야 한다.
- 9.2.2.4. 콘크리트의 천장에 매입하는 경우는 콘크리트 박스를 사용하는 것을 원칙으로 한다.
- 9.2.2.5. 박스에 이미 뚫어진 불필요한 구멍은 적절한 방법으로 메워야 한다.

9.3. 시공

9.3.1. 시공기준

9.3.1.1. 배관용 박스

- (1) 배관용 박스의 설치높이는 설계도면에 따른다.
- (2) 배관용 박스는 전선관 입출방향 및 수량에 따라 다음과 같이 사용하여야 한다.
 - ① 천장슬래브 매입 전선관 3개까지 입출시 : 콘크리트 8각
 - ② 천장슬래브 매입 전선관 4개 이상 입출시 : 콘크리트 4각
 - ③ 천장슬래브 매입 전선관 2개 동일방향 입출시 : 콘크리트 4각
 - ④ 벽체 매입시 : 아웃렛 4각(말단용은 스위치 1개용)
 - ⑤ 벽체매입 동일방향 3분기 입출시: 스위치 2개용
 - ⑥ 박스 철커버는 건축 마감면에 일치시켜야 한다.

9.3.2. 공통사항

9.3.2.1. 아울렛 박스류의 설치

- (1) 박스는 충분한 용량을 가지는 것을 선정한다.
- (2) 벽식 구조체에 매입되는 각종 박스류 설치시 보강철물을 제작하여 철근 및 거푸집에 견고하게 고정하고 거푸집 해체 후 보강철물이 노출되지 않는 구조로 시공한다.
- (3) 벽 내부에 단열재(두께 30mm 이상)를 설치하는 부분은 연결박스를 설치하여야 한다.

- (4) 옹벽 배관시 박스 보강철물의 고정을 위하여 박스가 설치되는 쪽의 거푸집이 먼저 설치되도록 관련 수급인과 협의하여야 한다.
- (5) 박스는 설치하기 전에 건축물의 마감방법, 마감재료 등을 충분히 이해하여 벽 마감면으로부터 너무 깊이 묻히지 않도록 유의하여야 하며, 매설깊이는 건축 마감면으로부터 2~3mm 정도 이내가 되도록 시공한다.

9.3.2.2. 경질비닐관제 박스

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

박스의 종류	박스의 크기			허용되는 최대전선수				
	가로 세로 (mm)	깊이 (mm)	부피 (㎤)	1.6(mm)	2.0(mm)	5.5(mm ²)	8(mm ²)	14(mm ²)
8각아울렛박스	88	54	302	9	8	7	6	3
4각아울렛박스 얇은형	110	50	508	15	13	12	10	6
4각아울렛박스 깊은형	110	60	584	17	15	14	11	7
아울렛박스 소형	62*90	38	164	5	4	4	3	2
아울렛박스 대형	84*110	60	462	14	12	11	9	5
스위치박스 소형	43*82	36	103	3	2	2	2	1
스위치박스 중형	55*101	36	168	5	4	4	3	2
스위치박스 대형	84*110	60	462	14	12	11	9	5
8각콘크리트박스 얇은형	97	54	265	8	7	6	5	3
8각콘크리트박스 깊은형	97	75	375	11	10	9	7	4

9.3.2.3. 금속제 박스

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

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

9.3.3. 현장품질관리

9.3.3.1. 시공상태확인

수급인은 아래 항목에 대하여 공사감독자 확인을 받아야 한다.

(1) 시공상태확인 항목

박스 및 커버류의 접지상태

(2) 공사감독자의 확인을 받는 시기

콘크리트 타설 전 박스류의 부착상태를 확인 받은 후 콘크리트 타설이 이뤄지도록 한다.

10. 폴박스

10.1. 일반사항

10.1.1. 적용범위

이 시방은 정보통신공사의 폴박스 공사에 적용한다.

10.2. 자재

10.2.1. 폴박스 및 접속함(Junction Box)

10.2.1.1. 재질 및 도장

- (1) 폴박스의 두께는 설계도면에 따른다.
- (2) 도장은 KS M 5311의 2층에 적합한 광명단은 사용하여 내·외부에 1회를 칠한후, KS M 5312의 1급에 적합한 지정색의 조합페인트를 사용하여 2회를 칠 하여야 한다.

10.3. 시공

10.3.1. 폴박스 시공

- 10.3.1.1. 폴박스의 모양은 설치장소에 적합하여야 하며 규격은 설계도면에 준하여 아연도 철판으로 제작하고 방청도장 후 감독원과 협의 후 지정색을 도장하여야 한다.
- 10.3.1.2. 폴박스 내면의 파이프는 커넥터(로크너트 및 부상)로 마감하여야 한다.
- 10.3.1.3. 천정에 설치되는 수구용 박스는 천정틀 또는 천정틀목에 보강하여 고정하여야 한다.
- 10.3.1.4. 폴박스는 4개소 이상 슬래브에 인서트 등을 취부하여 견고하게 고정하여야 하며 점검용 개구부는 보수유지에 편리하도록 설치되어야 한다.

10.3.1.5. 폴박스와 배관이 연결되는 부위는 배관규격에 맞는 천공기를 사용하여 구멍을 내고 커넥터, 로크너트 및 부싱으로 고정하여야 한다.

10.3.1.6. 폴박스는 접지공사를 하여야 한다.

10.3.2. 폴박스 및 접속함(Junction Box)

10.3.2.1. 전기와 통신시설이 공용하는 폴 박스는 칸막이를 설치하여 배관, 배선 하여야 한다.

10.3.2.2. 폴 박스는 건축구조물에 은폐시키지 않는다. 단, 그 부분을 점검할 수 있는 경우는 예외로 한다.

10.3.2.3. 전선의 교체나 접속은 쉽게 할 수 있도록 주위에 충분한 여유가 있는 장소에 설치한다.

10.3.2.4. 박스 내에 물기가 스며들 우려가 없도록 한다. 다만, 공사상 부득이한 경우는 방수형의 박스를 사용할 수 있다.

10.3.2.5. 정보통신용 케이블 및 전선관의 길이가 30m를 초과하는 경우에는 폴박스를 설치하며 정보통신관로임을 인지할 수 있도록 인식표를 부착하여야 한다.

11. 방화구획 관통부위공사

11.1. 일반사항

11.1.1. 적용범위

본 시방서는 정보통신공사의 방화구획 관통부위공사에 대하여 적용한다.

11.1.2. 참조규격

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

11.1.2.1. 한국산업규격(KS)

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

11.1.2.2. 관련법령

국토교통부 고시 '내화구조의 인정 및 관리기준 요건'

11.2. 자재

11.2.1. 자재기준

11.2.1.1. 내화충전재

- (1) 내화충전재는 표준상세도집의 대표구조도면으로 한국산업규격(KS) 「KS F 10295-1 건축부재의 내화시험방법·충전시스템 - 제1부: 설비 관통부 충전 시스템」 및 국토해양부 고시 「내화구조의 인정 및 관리기준요건」의 차염성, 차열성을 만족하여야 한다.

11.3. 시공

11.3.1. 내화구조

방화구획의 바닥슬라브, 벽체 등으로 케이블, 전선관, 트레이, 덕트가 통과 시 관통부위의 내화충전에 사용할 수 있어야 한다.

11.3.2. 설치

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

Ⅲ. 정보통신 배선공사

1. 일반배선
2. 동축케이블
3. 꼬임케이블
4. 광섬유케이블

1. 일반배선

1.1. 일반사항

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

1.1.1.1. 감독관이 지시하는 장치, 기기 및 재료는 제작 전에 제작도면 또는 견본을 제출하여 그 승인을 받는다.

1.1.1.2. 장치, 기기 및 재료의 선정은 미리 감리원의 승인을 받아 그 검사에 합격된 것을 사용한다.

1.1.1.3. 감독관이 지시하는 시공부위는 미리 시공도를 제출하여 그 승인을 받는다.

1.1.2. 기기 및 기타

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

1.1.3. 강전류 전선과 통신선은 기술기준 규정에 의한 이격거리를 둔다.

1.2. 자재

1.2.1. 구내 통신선의 배선²⁶⁾

1.2.1.1. 옥내에 설치하는 통신선은 100MHz 이상의 전송대역을 갖는 꼬임케이블, 광섬유케이블, 동축케이블을 사용하여야 한다.

1.2.1.2. 옥외에 설치하는 선로는 옥외용 꼬임케이블, 옥외용 광섬유케이블, 동축케이블을 사용하여야 한다.

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

1.3. 시공

1.3.1. 구내배선 요건²⁷⁾

1.3.1.1. 주거용 구내배선은 다음 각호의 기준에 적합하게 설치되어야 한다.

- (1) 두 개 이상의 공동주택이 하나의 단지를 형성할 때는 국선단자함이 설치된 공동주택에서 각 공동주택별로 구내간선케이블을 설치하여 동단자함에 배선하여야 한다.
- (2) 세대 단자함에서 각 인출구까지는 성형배선 방식으로 하여야 한다.
- (3) 국선단자함에서 세대내 인출구까지 꼬임케이블을 배선할 경우에 구내배선설비의 링크 성능은 100MHz 이상이 전송특성이 유지되도록 하여야 한다. 다만 동단자함이 설치된 경우에는 링크성능 구간은 동단자함에서 세대내 인출구까지로 한다.
- (4) 홈네트워크설비를 설치하는 경우에는 홈네트워크 주장치와 홈네트워크 기기 간에 꼬임케이블, 신호전송용 케이블 등을 사용하여 통신소통에 지장이 없도록 하여야 한다.

1.3.1.2. 업무용 및 기타건축물에 설치하는 구내배선은 다음 각호의 기준에 적합하게 설치되어야 한다.

- (1) 층단자함에서 각인출구까지는 성형배선 방식으로 하여야 한다.
- (2) 층단자함에서 인출구까지 꼬임케이블을 배선할 경우에 구내배선설비의 링크성능은 100MHz 이상의 전송특성이 유지되도록 하여야 한다.

1.3.1.3. 통신용선로, 방송 공동수신설비, 홈네트워크설비 등을 동일 배관에 함께 수용할 경우에는 선로상호간 누화로 인하여 통신소통에 지장이 없도록 하여야 한다.

1.3.1.4. 구내배선에 사용하는 접속자재는 배선케이블 등급과 동등 이상의 제품을 사용하여야 한다.

1.3.1.5. 링크성능 기준은 다음 표와 같다.

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

□ 동케이블의 링크성능 기준

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

□ 광섬유케이블의 링크성능기준

- 공동주택 및 업무용 건축물

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

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

- 공동주택 외 주거용 건축물 및 기타건축물

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

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

1.3.2. 회선 수²⁸⁾

1.3.2.1. 구내통신선로설비에는 다음의 사항에 지장이 없도록 충분한 회선을 확보해야 한다.

- (1) 구내로 인입되는 국선의 수용
- (2) 구내회선의 구성
- (3) 단말장치 등의 증설

1.3.2.2. 상기 규정에 따라 확보하여야 하는 최소 회선은 다음 표와 같다.

28) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정(대통령령 제24445호) 제20조

대상건축물	회선 수 확보기준
1. 주거용건축물	국선단자함에서 세대단자함 또는 인출구 구간까지 단위 세대당 1회선(4쌍 꼬임케이블 기준) 이상 또는 광섬유케이블 2코아 이상
2. 업무용건축물	국선단자함에서 세대단자함 또는 인출구구간까지 각 업무구역(10제곱미터)당 1회선(4쌍 꼬임케이블 기준) 이상 또는 광섬유케이블 2코아 이상

주1) 위 표 1 및 2 외의 건축물은 건축물의 용도를 고려하여 위 회선 수 확보기준을 신축적으로 적용할 수 있다.

주1) 위 표에서 “세대단자함”이란 세대에 인입되는 통신선로 등의 배선을 효율적으로 분배·접속하기 위하여 이용자의 전용공간에 설치되는 분배함을 말한다.

1.3.3. 주거용 건물의 배선원칙²⁹⁾

1.3.3.1. 세대단자함으로부터 각 실별로 최소 1구이상의 인출구를 설치하여야 하며 세대단자함으로부터 각 인출구까지 UTP 4페어이상 또는 동등 이상의 성형배선방식을 원칙으로 한다. 다만 음성전용 서비스용으로 설치되는 경우는 예외로 한다.

1.3.3.2. 침실(방)이 하나인 경우(원룸주택 포함)에도 최소 2구 이상의 인출구를 설치한다.

1.3.3.3. 각 세대별 인입회선은 최소 UTP 4페어 이상으로 인입하며 8페어 이상을 권장한다.

1.3.3.4. 다습한 실내공간 및 실외공간에 인출구를 설치할 경우에는 덮개가 있는 방우용 인출구를 사용한다.

1.3.3.5. 각 인출구에는 8핀 모듈러잭 또는 광케이블용 커넥터를 사용한다.

1.3.3.6. 2개층 이상의 공간으로 구성된 경우에도 그 이용자에 대하여 모든 인출구는 하나의 동일한 세대단자함으로부터 모두 배선된다.

29) 주거용 건물에 대한 구내통신선로설비 TTAS_K0-04.0001_R2

1.3.4. 업무용 건물의 배선원칙³⁰⁾

- 1.3.4.1. 통신단자반으로부터 각 단위면적당(10㎡) 최소 2구이상의 인출구를 설치하여야 하며 통신단자반으로부터 각 인출구까지 UTP 8페어이상 또는 동등 이상의 성형배선방식을 원칙으로 한다. 다만 음성전용 서비스용으로 설치되는 경우는 예외로 한다.
- 1.3.4.2. 각 단위면적별 인입회선은 최소 UTP 8페어 이상으로 인입하며, 광 2코어와 8페어이상의 케이블 인입을 권장한다.
- 1.3.4.3. 다습한 실내공간 및 실외공간에 인출구를 설치할 경우에는 덮개가 있는 인출구를 사용한다.
- 1.3.4.4. 각 인출구에는 8핀 모듈러잭 또는 광케이블용 커넥터를 사용한다.

1.3.5. 시공기준

1.3.5.1. 케이블 압박

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

1.3.5.2. 배선 시 주의사항

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

1.3.5.3. 케이블 길이기준³¹⁾

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

30) 업무용 건물에 대한 구내통신선로설비 TTAS_K0-04.0002_R1

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

하지 않아야 한다.

- (2) 수평절체 접속에서 패치코드와 절체접속 점퍼선으로 사용되는 케이블 길이는 5m를 초과 하지 않아야 한다.
- (3) 업무구역과 통신실내에 연결하는 장비와 패치코드의 길이는 10m 이하로 하며 이 길이는 수평절체 접속과 통신인출구 및 커넥터간의 배선길이 90m 구간에 포함된다.³²⁾
- (4) 패치 케이블과 절체접속 점퍼선은 동작장비와 직접 연결하지 않는다.
- (5) 업무구역 장비까지 지원하기 위한 케이블은 길이가 3m 이하로 하며 업무구역 인출구에 위치한다.
- (6) 모든 케이블에 표찰을 부착해야 한다.³³⁾

1.3.5.4. 케이블 여장³⁴⁾

케이블 통로가 설치될 때 장비 배선 시스템의 변경을 수용할 수 있도록 양쪽 끝에 추가적인 배선여장을 주어야 한다.

- (1) 통신실은 3m, 꼬임페어 케이블은 30cm를 기준으로 한다.
- (2) 전체 케이블 길이의 계산에서 여장을 포함한 수평배선 시스템이 90m 초과하지 않도록 한다.

1.3.5.5. 케이블 관리³⁵⁾

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

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

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

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

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

1.3.5.6. 커넥터 종단처리³⁶⁾

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

1.3.5.7. 배선용량³⁷⁾

전선관내 수용 가능한 케이블 수량은 다음 표와 같다.

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

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

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

1.3.6. 이격거리³⁸⁾

1.3.6.1. 가공통신선의 지지물과 가공강전류전선간의 이격거리

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

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

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

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

는 예외로 할 수 있다.

(2) 가공통신선의 지지물과 가공강전류전선간의 이격거리는 다음과 같다.

- 가공강전류전선의 사용전압이 저압 또는 고압일 경우

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

- 가공강전류전선의 사용전압이 특고압일 경우

가공강전류전선의 사용전압 및 종별		이격거리
35,000V 이하의 것	강전류케이블	50cm이상
	특고압 강전류절연전선	1m이상
	기타 강전류전선	2m이상
35,000V를 초과하고 60,000V이하의 것		2m이상
60,000V를 초과하는 것		2m에 사용전압이 60,000V를 초과 하는 10,000V마다 12cm를 더한 값 이상

1.3.6.2. 옥내통신선 이격거리³⁹⁾

(1) 옥내통신선은 300V초과 전선과의 이격거리는 15cm이상, 300V이하 전선과의 이격거리는 6cm이상(애자사용 전기공사시 전선과 이격거리는 10cm이상)으로 하고 도시가스배관과는 혼촉되지 않도록 한다.

(2) 상기의 규정에도 불구하고 다음의 경우에는 제외한다.

- ① 옥내통신선이 절연선 또는 케이블이거나 광섬유케이블(전도성 인장선이 없는 것)일 경우(전선 또는 전선관과 접촉이 되지 아니하여야 함)
- ② 전선이 케이블(캡타이어 케이블을 포함한다)일 경우(옥내통신선과 접촉되지 아니하여야 함)

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

- ③ 57V (30W) 이하의 직류 전원을 공급하는 경우
 - ④ 전선(300V이하로서 케이블이 아닌 경우)과 옥내통신선간에 절연성의 격벽을 설치할 때 또는 전선을 전선관(절연성·난연성 및 내수성을 갖춘 것)에 수용하여 설치한 경우
 - ⑤ 통신선과 전선을 별도의 배관에 수용하여 설치하는 경우
- (3) 옥내통신선과 전선을 동일한 관·덕트·함 또는 인출구(이하 "관등"이라 한다)에 수용할 경우에는 그 관등의 내부에 옥내통신선과 전선을 분리하기 위하여 견고한 격벽(난연성을 갖춘 것)을 설치하여야 하고, 그 관등의 금속제의 부분에는 접지를 한다.

1.3.7. 옥외시공(지중)

- 1.3.7.1. 인공에 들어가기 전 인공에 유해 가스 유무를 점검하고 충분히 환기시켜야 하며, 들어갈 때는 반드시 인공사다리를 사용해서 출입해야 한다.
- 1.3.7.2. 케이블 드럼별 사용계획서를 작성하여 감독관의 승인을 받아야 하며, 포설시 인수공 위치, 번호, 인수공 간 거리 및 케이블 루트 사용 계획(피스별)을 점검 확인한다.
- 1.3.7.3. 케이블 포설전에 설계도에 지정된 관로내 청소를 충분히 시행하고 맨드릴 통과시험 또는 테스트 피스 통과시험을 한다.
(테스트 피스는 포설케이블과 동경 또는 그 이상의 것으로 길이는 2m 정도로 사용함)
- 1.3.7.4. 지정된 관구가 위 항의 시험결과 불량하면 관로 사용 변경 승인 후 또는 수리 후 포설한다.
- 1.3.7.5. 케이블 당김에 있어서는 끌기 시작 후 관로중간에서 중단하는 일이 없도록 계속 기준 속도를 유지하되 부득이 중단될 때는 텐션을 풀지 말아야 한다.
- 1.3.7.6. 포설시는 케이블 포설공구 또는 되돌림쇠를 사용해야 하고 포설속도는 1분에 10m 이하로 유지토록 하고 케이블 포설중 케이블 외피 및 원형에 손상이 없도록 하여야 하며, 포설 완료후 케이블 절단전에 인장부분에 외피의 늘어짐이 없었는지 확인하여야 한다.
- 1.3.7.7. 케이블 포설 및 운반시에는 드럼에 명기되어 있는 화살표 방향

으로 회전을 시켜야 한다.

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

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

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

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

1.3.8. 가공인입⁴⁰⁾

1.3.8.1. 가공인입은 다음과 같은 소규모 건물에만 적용한다.

- (1) 통신사업자의 설비에 접속을 위하여 100페어 케이블이나 그 이하의 페어를 필요로 하는 경우의 건물
- (2) 다른 통신인입이 필요 없는 건물

1.3.8.2. 가공인입의 경우 마지막 전주부터 건물까지의 구간은 30m를 넘지 않아야 한다.

1.3.8.3. 가공인입은 교통흐름으로부터 다음 표와 같이 이격한다.

구 분	이 격 거 리
거리나 도로 표면으로부터	수직으로 4.7m
도보의 교통흐름으로부터	수직으로 3m
지붕 상부로부터	수직으로 2.5m (케이블 기둥이 지붕의 위로 걸려 있으면 이격거리는 46cm)
철도 트랙으로부터	트랙의 상부로부터 수직으로 7.4m
수직 지붕 도체(안테나)	수평으로 1.9m

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

1.3.9. 현장 품질관리

1.3.9.1. 자재검사

한국 산업규격 인증제품이 아닌 것에 대해서는 사용자재의 모양, 치수, 구조 등을 확인하고, 관련 기관의 시험성적서 또는 검사증을 제출 받아 성능을 확인 받는다.

1.3.9.2. 사용전검사

배선공사의 시험 및 검사를 하는 경우에는 정보통신공사법시행령 제35조 및 제36조의 규정에 따른 사용전검사의 방법과 기준에 따른다.

1.3.10. 케이블 식별⁴¹⁾

1.3.10.1. 케이블 식별자

케이블이 케이블 기록과 연계될 수 있도록 각 케이블에 고유한 식별자가 할당되어야 하며, 케이블 위나 라벨에 표시한다.

1.3.10.2. 케이블 라벨

- (1) 수평 및 간선 하수 시스템 케이블은 각각의 끝에 라벨을 하며, 정확한 관리를 위해 전선관의 끝이나 간선계의 연결부, 인공, 그리고 폴박스 등과 같은 중간 위치에서 추가적으로 라벨을 붙일 수 있다.
- (2) 다른 수의 도체를 가진 케이블들이 함께 접속된 경우에는 서로 분리된 케이블로서 관리한다.
- (3) 하나의 케이블이 여러 경로 부분들을 통하여 배선될 경우에 경로 기록에 사용된 모든 경로 부분들을 포함해야 한다.

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

2. 동축케이블

2.1. 일반사항

2.1.1. 적용범위

정보통신공사의 동축케이블 또는 케이블 공사에 대하여 적용한다.

2.1.2. 이 공사와 관련이 있는 사항에 대해서는 이 시방서에서 언급한 것을 제외하고 다음의 해당사항을 따른다.

2.1.2.1. 일반배선

2.1.3. 참조규격

2.1.3.1. 한국산업규격(KS)

- (1) KS C 3610 고주파 동축케이블 (ECX)
- (2) KS C 3617 고발포 동축케이블 (HFBT)
- (3) 접지용 전선(F-GV)

2.1.3.2. 미래창조과학부 및 국립전파연구원 고시

- (1) 방송 공동수신설비의 설치기준에 관한 고시
- (2) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준

2.2. 자재

2.2.1. 자재기준

2.2.1.1. 전선과 케이블의 종류 및 크기는 설계도면에 따른다.

2.2.1.2. 수직 및 트레이구간에 설치되는 케이블은 모두 난연 케이블을 사용한다.

- (1) HFBT 케이블
- (2) 건물 간선계는 7C, 수평 배선계는 5C용 삼중차폐이상 동축케이블을 사용한다.
- (3) 내열전선 (F-FR3)
- (4) 비닐절연 난연비닐시스 트레이용 제어케이블(F-CVV-SB)
- (5) 절연 난연 PVC 시스 트레이용 케이블(F-CV)
- (6) 접지용 전선(F-GV)

2.3. 시공

2.3.1. 일반사항

- 2.3.1.1. 건축물 안으로 들어오는 동축케이블 또는 광케이블은 장치함에 설치된 최초의 증폭기·분배기 또는 분기기 등에 접속하여야 한다.
- 2.3.1.2. 장치함에서 각 세대 안으로 들어오는 동축케이블 또는 광케이블은 통신용 케이블이 들어온 세대단자함을 같이 사용할 수 있다.

2.3.2. 구내배선

- 2.3.2.1. 동축케이블 또는 광케이블은 장치함부터 세대단자함까지 또는 장치함부터 최초로 접속되는 직렬단자까지의 구간은 단독으로 배선하여야 한다.
- 2.3.2.2. 동축케이블이나 광케이블 상호간 또는 그 밖의 사용설비와 접속할 때에는 접속기구(커넥터)를 사용하여야 한다.
- 2.3.2.3. 통신용 배관을 이용하여 배선을 할 경우에는 통신용 케이블의 손상 등으로 통신소통의 지장이 없도록 하여야 한다.

2.3.3. 구내전송선로설비 설치범위

- 2.3.3.1. 구내전송선로설비에 사용되는 동축케이블의 설치범위는 인입접속점으로부터 세대단자함까지로 한다.
- 2.3.3.2. 종합유선방송 구내전송선로설비(이하 "구내전송선로설비"라 한다)는 도로와 택지 또는 건축물의 경계점으로부터 세대단자함까지로 한다.⁴²⁾

2.3.4. 현장품질관리

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

42) 방송 공동수신설비의 설치기준에 관한 고시 제23조

2.3.4.2. 시공 상태 확인

- (1) 수급인은 배선공사 완료 후 아래 항목에 대하여 감리원의 확인을 받아야 한다.
- (2) 시공 상태 확인 항목
 - ① 배선상태
 - ② 전선, 케이블 단말 처리 상태
 - ③ 식별표시 상태

2.3.5. 시험 결과 제출

- (1) 배선공사에 대한 절연시험결과를 감리원에게 제출하여야 한다.

3. 꼬임케이블

3.1. 일반사항

3.1.1. 적용범위

정보통신공사의 꼬임(Twisted Pair)케이블 공사에 대하여 적용한다.

3.1.2. 이 공사와 관련이 있는 사항에 대해서는 이 시방서에서 언급한 것을 제외하고 다음의 해당사항을 따른다.

3.1.2.1. 일반배선

3.1.3. 참조규격

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

3.1.3.1. 미래참조과학부 및 국립전파연구원 고시

- (1) 방송 공동수신설비의 설치기준에 관한 고시
- (2) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준

3.1.3.2. 주요국제기준

- (1) 미국표준협회(ANSI)
ANSI/TIA/EIA568B : 상업빌딩용 통신케이블 표준
- (2) ISO/IEC11801
- (3) UL444 및 UL444

3.1.3.3. 한국산업규격(KS)

- (1) KS C IEC 60364 저압 전기설비
- (2) KS C IEC 60085 전기 절연 - 내열성 등급
- (3) KS C IEC 60167 고체 전기절연재료의 절연저항 측정방법
- (4) KS C IEC 60216 전기절연재료의 내열성 결정지침
- (5) KS C IEC 60228 절연 케이블용 도체
- (6) KS C IEC 60614-1-A 전기 설비용 전선관 - 제1부 : 일반요구사항
- (7) KS C 3342 근거리 통신 케이블

3.2. 자재

3.2.1. 배선의 종류 및 크기는 설계도면에 따른다.

3.2.2. 규격

3.2.2.1. 꼬임케이블의 규격은 KS C 3342, UL 444. AWG 24등에 적합하여야 한다.

3.2.3. 반입자재 검수

3.2.3.1. 수급인은 현장 반입자재에 대하여 공사감독자의 검수를 받아야 한다.

3.2.3.2. 검수항목은 자재의 ISO/IEC 인증 및 KS 취득 여부, 치수, 구조 등의 육안검사 및 성능에 대한 시험성적서 확인으로 한다.

3.3. 시공

3.3.1. 배선공사

3.3.1.1. 전자파 간섭을 예방하기 위한 시공을 하여야 한다.

3.3.1.2. 케이블 압박

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

(2) Tie Wrap은 도구를 사용하지 말고 손으로 한다.

(3) 앵커와 같은 Hanging Support는 케이블 중앙에서 (1.5)m 이내에 있어야 한다.

(4) Hanging Support 사이의 케이블 경간에는 케이블의 허용 신장 (Tension) 만큼 케이블이 쳐져 있어야 한다.

3.3.1.3. 배선 시 주의사항

(1) 케이블을 90° 이상 꺾지 말아야 한다.

(2) 케이블이 뒤틀리지 않도록 한다.

(3) 케이블의 피복이 찢어지거나 마모되지 않도록 주의한다.

(4) 케이블 트레이, 배관, 레이스웨이 등에는 케이블이 과도하게 설치 (Packing) 되지 않도록 한다.

- (5) 케이블의 처음 구간은 풀링 과정동안 손상되기 쉽기 때문에 손상된 부분은 작업을 끝내기 전에 잘라 내야한다.
- (6) 수평배선 시스템의 최대 케이블의 길이는 수평절체 접속부터 인출구/커넥터까지의 케이블 길이는 (90)m를 초과하지 않아야 한다.
- (7) 수평절체 접속에서 패치코드와 절체접속 점퍼선으로 사용되는 케이블 길이는 (5)m를 초과하지 않아야 한다.
- (8) 수평케이블을 직접 통신장비에 접속해서는 안 된다.
- (9) 업무구역 장비까지 지원하기 위한 케이블은 길이가 (3)m 이하로 하며 업무구역 인출구에 위치한다.
- (10) 모든 케이블에 표찰을 부착해야 한다.
- (11) 케이블 통로가 설치될 때 장비 배선 시스템의 변경을 수용할 수 있도록 양쪽 끝에 추가적인 배선여장을 주어야 한다.
- (12) 전체 케이블 길이의 계산시 여장을 포함한 수평배선 시스템이 (90)m 초과하지 않도록 한다.
- (13) 케이블을 수직으로 설치 할 경우 지지점간의 거리는 (1.5)m 이하 이어야 한다.
- (14) 케이블 정리 시 케이블 타이를 너무 단단히 묶음 처리하면 케이블의 성능을 감소시키므로 유의한다.
- (15) 수평케이블의 굴곡반경 중 UTP, STP-A의 경우는 케이블 직경의 4 배 이상으로 한다.⁴³⁾
- (16) 수평 및 간선케이블은 항상 커넥터와 분리하여 종단되어야 하기 때문에 수평 케이블과 간선케이블간의 연결을 위해 패치코드와 점퍼선을 사용해야 한다.
- (17) 누화를 최소화하기 위하여 접속기자재와의 종단시 페어의 꼬임 풀림을 최소화하여야 하며, 그 길이는 Cat. 5는 (13)mm 이하로 한다.⁴⁴⁾
- (18) Wiring하는 동안에 최대인장력은 4Pair기준 110N(11.3Kgf)를 초과해서는 않된다.

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

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

- (19) 꼬임케이블 배선을 위하여 점퍼선과 패치 케이블은 그것을 연결하는 배선과 동일하거나 그 이상의 카테고리를 가진 케이블이어야 한다.
- (20) 업무구역과 통신실내에 연결하는 장비와 패치코드의 길이는 (10)m 이하로 하며 이 길이는 수평절체 접속과 통신인출구 및 커넥터 간의 배선길이 (90)m 구간에 포함된다.
- (21) 꼬임케이블은 차폐별 분류에 따라 다음과 같이 분류한다.

- 꼬임케이블 차폐별 분류

분 류	차폐여부
UTP	비차폐
FTP	1중 차폐(케이블 코어만 차폐)
STP	2중 차폐(Pair별 차폐 및 케이블 코어 차폐)

3.3.2. 현장품질관리

3.3.2.1. 시공상태확인

- (1) 수급인은 배선공사 완료 후 아래 항목에 대하여 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
- (2) 시공상태 확인 항목
 - ① 배선상태
 - ② UTP케이블의 단말처리 상태
 - ③ UPT케이블과 기기와의 접속 상태
 - ④ 명찰 부착상태
- (3) 종합 TEST

UTP 케이블의 전기적 성능은 KS 해당 규격에 적합하여야 하며, 시험은 공사감독자 입회 하에 실시한 후 측정자료를 제출한다.

4. 광섬유케이블

4.1. 일반사항

4.1.1. 적용범위

정보통신공사의 광섬유케이블 공사에 대하여 적용한다.

4.1.2. 이 공사와 관련이 있는 사항에 대해서는 이 시방서에서 언급한 것을 제외하고 다음의 해당사항을 따른다.

4.1.2.1. 일반배선

4.1.3. 참조규격

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

4.1.3.1. 미래창조과학부 및 국립전파연구원 고시

- (1) 방송 공동수신설비의 설치기준에 관한 고시
- (2) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준

4.1.3.2. 한국산업규격(KS)

- (1) KS C IEC 60364 저압 전기설비
- (2) KS C IEC 60085 전기 절연 - 내열성 등급
- (3) KS C IEC 60167 고체 전기절연재료의 절연저항 측정방법
- (4) KS C IEC 60228 절연 케이블용 도체
- (5) KS C IEC 60614-1-A 전기 설비용 전선관 - 제1부 : 일반요구사항

4.1.3.3. 한국통신규격(KT)

- (1) 광섬유케이블(장파장) KT(표준)-6145-3281

4.1.3.4. 주요국제기준

- (1) IEEE 383
- (2) ITU-T Recommendation G.650 - 659

4.2. 자재

4.2.1. 규격

4.2.1.1. 광섬유케이블의 규격은 ITU-T 기준에 적합하여야 한다.

4.2.2. 전송특성 (전기적 특성)

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

4.2.3. 링크성능⁴⁵⁾

4.2.3.1. 광섬유케이블의 링크성능은 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준 제33조 별표6에 적합하여야 한다.

(1) 광섬유케이블의 링크성능 기준

① 공동주택 및 업무용건축물

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

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

② 공동주택 외 주거용 건축물 및 기타건축물

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

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

45) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준 제33조, 별표6

4.3. 시공

4.3.1. 광섬유 케이블 부설시 주의 사항

4.3.1.1. 광섬유 케이블 허용장력

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

4.3.1.2. 휨 특성

- (1) 광섬유를 작은 휨반경으로 구부리면 광손실이 증가한다. 따라서 곡률 반경은 케이블 외경의 20배 이상으로 하고, 단, 포설 시 허용곡률 반경은 1m이상으로 한다.
- (2) 광섬유 케이블과 메탈릭 케이블은 곡률반경이나 장력이 다르므로 별도 배관으로 한다.

4.3.1.3. 압축특성

광섬유심선에 외부로부터 축압을 가했을 경우에 코어와 클래드의 경계면에 파장의 수배~수천배의 미묘한 기복이 생겨 광손실이 증가하는 경우가 있으므로 광섬유케이블을 결속할 경우 광케이블에 파고들 정도로 세게 결속하지 않는다.

4.3.1.4. 환경특성

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

4.3.1.5. 케이블 랙(Cable Rack)

케이블 랙(Cable Rack)은 다수의 케이블이 포설되므로 가능한 한 케이블의 중첩을 피하도록 상부에 포설하는 것이 좋다. 다른 케이블과의 중첩을 피할 수 없을 경우는 가동성 플라스틱 튜브로 보호한다.

4.3.2. 광섬유케이블의 포설방법

4.3.2.1. 광섬유케이블 drum의 취급

- (1) 광섬유케이블에 충격, 압축 등을 주면 광학적 특성이 변할 수 있으므로 유의하여야 한다.

- (2) 광섬유케이블 drum을 상·하차할 때는 지게차 등을 이용하여 광섬유케이블에 충격을 주지 않도록 한다.
- (3) 광섬유케이블 drum을 굴려서 이동하지 말아야 하며, 부득이한 경우 짧은 거리를 이동시에는 drum에 표시한 화살표 방향으로 서서히 굴러 이동하여야 한다.
- (4) 광섬유케이블 drum의 배치 및 광섬유케이블의 drum 회전시 한쪽으로 치우치지 않도록 수평으로 배치하여야 한다.
- (5) 광섬유케이블을 포설 할 때에는 케이블 단말에 와이어 크립을 취부하고, 허용장력 이하로 인장 포설 하여야 하며, 급격히 세게 끌거나 멈추지 않고 균일한 장력으로 포설하면서 케이블의 비틀림이나 외부적인 힘에 의한 외피손상이 없어야 한다.
- (6) 관로 인입은 미리 관로에 들어있는 리드와이어를 이용해서 케이블을 당긴다. 이때 사전에 관로 내부를 청소하여야 하며, 관로 내 포설속도는 10m/min 이내로 한다.
- (7) 케이블 드럼을 회전시키면서 케이블을 감아 당기는 위치는 될 수 있는 대로 상층에서 아래층을 향하여 포설하여 장력이 적어지도록 한다.
- (8) 랙 포설 등 케이블이 노출되어 있는 장소에서는 케이블의 움직임에 따라 작업 자가 손으로 도와야 하며, 곡률부 등에서는 특히 조심하여야 한다.
- (9) 건물내의 케이블 포설은 독립된 부분이 많으므로 작업 시에는 배치한 작업자와 연락을 밀접하게 하는 등 사전 협의를 충분히 한 뒤에 작업을 실시하여야 한다.
- (10) 광섬유케이블 포설이 완료되면 필요개소(접속점, 분기점)에는 광섬유케이블 여장을 돌려서 정리해야 하며, 접속점에서는 접속 여장을 2.5m 두어야 한다
- (11) 관로에는 매 10m 마다 명찰을 부착하여야 하며, 명찰은 주의표시 및 케이블 종별 등의 내용으로 한다.
- (12) Multi Mode Optics Fiber Cable을 포설하여 향후 확장성에 대비하도록 한다.

4.3.3. 광섬유 케이블의 접속

4.3.3.1. 광섬유케이블의 고정

- (1) 분배함 외부 측면에 부착된 케이블 고정클램프의 나사 및 와샤를 풀면 클램프 덮개가 분리된다. 케이블 외경에 맞추어 내부 클램프의 크기를 선택한 뒤 케이블을 삽입하여 나사로 클램프를 고정시킨다.
- (2) 케이블의 허용 곡률반경을 고려하여 분배함으로 인입고정, 클램프 홈에 삽입한 후 클램프 덮개를 덮고, 손상에 주의하여 고정한다
- (3) 광섬유케이블의 접속은 광Cord와 광Jumper Cord간을 융착 접속하고, 광섬유 보호튜브로 보호한다.

4.3.3.2. 광섬유 케이블의 인장성

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

4.3.4. 분배함 정리

4.3.4.1. 열 수축 튜브인 경우

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

4.3.4.2. 접속여장처리

접속판의 배열에 보강제(열수축슬래브 등)를 끼워 보강하고 접속여장은 굴곡 및 꼬이지 않게 잘 감아서 정리한다.

4.3.5. 커넥타 결합 및 정리

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

4.3.6. 스파이럴 슬리이브 보호

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

어야 한다.

4.3.7. 현장품질관리

4.3.7.1. 광섬유 케이블 공사 품질확보 대책

준공검사 실시결과 광섬유 케이블 불량접속 및 심선에 이상이 발생하였을 경우에는 이를 정격 규격이 되도록 재시공하여 케이블 특성이 확보되도록 하여야 한다.

4.3.7.2. 시공상태 확인

- (1) 수급인은 배선공사 완료 후 아래 항목에 대하여 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
- (2) 시공상태 확인 항목
 - ① 배선상태
 - ② 광심선과 커넥터의 접속상태
 - ③ 광섬유 케이블 단말처리 상태
 - ④ 명찰 부착 상태

IV. 정보제어설비

1. 지능형빌딩시스템(IBS)
2. 주차관제설비
3. 주차유도설비
4. 교통정보제공시스템
5. 교통신호제어설비
6. 교통상황감시설비
7. 차량번호인식설비(AVI)
8. 교통신호기

1. 지능형빌딩시스템(IBS)

1.1. 일반사항

1.1.1. 적용범위

- (1) 이 시방서는 지능형빌딩시스템에 적용될 설비제어, 전력제어, 조명 제어, 출입통제, CCTV, 엘리베이터, 빌딩안내, 원격검침, 객실관리, 홈네트워크 등의 통합 감시 및 제어를 위한 설비 공사에 적용한다.
- (2) 이 시방서의 내용은 설계도면의 해당사항에만 구분하여 적용한다.

1.1.2. 관련 시방서

- (1) 본 시방서는 설치공사 전반에 적용되는 내용이므로 부분적인 설비의 경우에는 해당 조항만을 적용한다.
- (2) 이 공사와 관련된 사항중 이 시방서에서 언급된 것 이외의 사항은 다음 시방서의 해당사항에 따른다.
 - ① 배관공사
 - ② 배선공사
 - ③ 접지공사
 - ④ 구내통신공사

1.1.3. 참조규준

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

- (1) 관련 법령
 - ① 정보통신공사업법
 - ② 건축법
 - ③ 기타 관계법규 및 고시
- (2) 다음 규격은 이 시방에 명시되어 있는 범위 내에서 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.
 - ① KS C IEC 60364 저압 전기설비
 - ② KS C IEC 60614-1-A 전기 설비용 전선관

- ③ KS C IEC 60747 반도체소자
- ④ KS C IEC 60794 광섬유 케이블
- ⑤ KS C IEC 60870 원격제어 장비 및 시스템
- ⑥ KS C IEC 61000 전기자기적합성(EMC)
- ⑦ KS C IEC 61020 전자기기용 전자기계식 스위치
- ⑧ KS C IEC 61158 계측제어를 위한 디지털데이터통신
- ⑨ KS C IEC 62305 피뢰시스템
- ⑩ KS F ISO 16484 건물자동화 및 제어시스템
- ⑪ KS C 6920 광섬유 통칙
- ⑫ KS C 8401 강제전선관
- ⑬ KS C 8422 금속제가요전선관
- ⑭ KS C 8431 경질폴리염화비닐전선관
- ⑮ KS P 8412 컨트롤케이블시스템
- ⑯ KS M 6020 유성도료
- ⑰ KS M 6030 방청도료

1.1.4. 제출물

- (1) 계약 후 제출 서류
 - ① 시공계획서
 - ② 조직표 및 참여인력 이력
 - ③ 세부 공정표
 - ④ 일정표
 - ⑤ 시운전 계획
 - ⑥ 품질 계획
 - ⑦ 계약이행 증권 등 발주자가 요구하는 서류
- (2) 준공 시 제출
 - ① 정산서류
 - ② 운영자 및 개발자 매뉴얼
 - ③ 교육확인서
 - ④ 인수인계서
 - ⑤ 준공계, 준공검사원, 준공도면 등
 - ⑥ 하자이행 증권 등 발주자가 요구하는 서류

1.1.5. 품질보증

시공자는 공급된 장비 및 프로그램 등에 대해서 발주기관과 협의된 기간 동안 품질을 보증하여야 한다.

1.1.6. 타 공사와의 협조

- (1) 공사 중 건축, 전기, 기계, 소방설비 등의 공사와 관련 있는 공사는 해당 수급자 또는 발주기관과 사전 협의 후 시공하여 타 공사의 공정 에 차질 또는 하자가 발생하지 않도록 하여야 한다.
- (2) 타 분야 또는 시스템과의 인터페이스와 관련하여 통합합목에 들어 있는 하위 시스템들은 Protocol 개방을 원칙으로 하며 시스템 개발 시 긴밀히 협조한다.

1.2. 자재

1.2.1. 공통사항

- (1) 시스템 구성에 따라 변경되는 자재 및 기기는 본 시방서 내용의 동등 이상의 제품을 사용하여야 하며, 발주 및 장비 입고 당시 사양의 향상을 감안하여 다소 변경될 수 있다.
- (2) 동등 이상이라는 의미는 설계도서 작성을 위한 기준을 말하는 것으로 성능이나 기준이 상향된 것은 발주기관 및 감리원과 협의하여 변경할 수 있다.
- (3) 모든 자재는 KS제품 이상을 사용하여야 하며, KS제품이 없는 경우는 발주기관 및 감리원의 승인 하에 사용하여야 한다.
- (4) 외산 자재를 사용할 경우에는 시스템 구성에 지장이 없는 제품으로 발주기관 및 감리원의 승인 하에 사용하여야 한다.
- (5) 지급자재와 관련된 공사를 수행하기 위해 시공 전에 미리 지급자재에 대해 검토하여 공사에 차질이 없도록 하여야 한다.

1.2.2. 시스템 고려사항

- (1) 확장성과 연동을 고려한 개방형 시스템의 구성

운영 시 연동이 예상되는 FMS(Facility Management System), BEMS(Building Energy Management System) 등과 인터페이스 할 수 있도록 개방형 시스템으로 구성하고 연동방법과 API등을 제공해야 한다.

(2) 시스템 이중화

시스템 중단 및 사고를 대비한 모든 서버는 이중화로 구성하고 클러스터링 기능을 갖추어야 한다.

(3) 다수 프로토콜 수용

하부 시스템의 완벽한 통합을 위해 다양한 프로토콜(BACnet, Lonworks, TCP/IP, Serial, OPC 등)을 수용 가능해야 하며 필요 시 인터페이스 작업을 통해 하부시스템의 연동, 감시, 제어가 가능해야 한다.

(4) 개방형 데이터베이스

BMS, 하부 시스템의 상태정보, 제어정보를 저장하고 있어야 하며 표준화와 문서화를 통해 향후 FMS, BEMS 등의 타 시스템에서 데이터를 분석할 수 있도록 제공해야 한다.

(5) 실시간 데이터 백업 및 주기적 백업을 지원해야 한다.

(6) BMS는 설비제어/전력제어/조명제어/출입통제/소방/CCTV/원격감침 등이 통합된 소프트웨어로 구축되어야 한다.

(7) BMS는 운영시나리오를 운영자가 직접 프로그램 할 수 있어야 하고, 이를 검증 할 수 있는 테스트 기능을 가지고 있어야 한다.

1.2.3. 시스템 주요기능

(1) BMS(Building Management System)

① IBS 감시, 제어, 연동

② 경보관리 및 MNS(Mass Notification System)와 연동

③ 보고서 작성기능

④ 운영자의 요청에 따라 보고서 템플릿 변경이 용이하여야 한다.

⑤ 운영시나리오 관리 및 시뮬레이션 기능

⑥ Time Schedule, 자동제어, 운영시나리오 등 프로그램의 수정이 용이하여야 한다.

⑦ IBS망 모니터링

- ⑧ NMS(Network Management System), 방화벽과 연동하여 IBS망의 트래픽, 접속자, 접속기기, 침입탐지 등을 감시하고 경보한다.
 - ⑨ 비상 시 또는 필요 시 운영자에게 SMS 문자 경보 서비스가 제공되어야 한다.
 - ⑩ 향후 확장성을 위해 관제점 수용은 무제한으로 가능하여야 한다.
 - ⑪ Web 네트워크를 통한 원격 Access가 가능하여야 한다.
 - ⑫ 진단, 유지보수, 일정관리, 에너지 분석 같은 어플리케이션이 통합 제공되어야 한다.
 - ⑬ 시스템 및 기기와의 통합을 위해 오픈프로토콜을 이용할 경우에도, 수월하게 가능하여야 한다.
- (2) Workstation(Client)
- ① UI 변경 및 저장 기능
각 관리실에서 담당자 로그인 시 사전에 설정된 UI가 보여야 하며 담당자가 UI를 변경 및 저장 할 수 있어야 한다.
 - ② 통합운영센터 UI 구성
통합운영센터의 담당자는 해당 시스템을 동시에 감시해야 하므로 Multi-Screen을 지원해야 하며 수급자는 효율적인 UI 구성안을 제시하고 구현해야 한다.
 - ③ 경보처리
담당자에게 설정된 관제점에서 이상신호 감지 시 해당 담당자에게만 경보를 알려야 한다.
- (3) IP Gateway
- ① 하부 시스템 연동
총 별 다수 공종의 데이터를 통합하여, IP를 이용한 데이터 전송이 가능하도록 구성되어야 한다.

1.3. 시공

1.3.1. 배관 및 배선

배관 및 배선은 배관공사 및 배선공사시방서에 따른다.

1.3.2. 타 공종과의 협조

하부 시스템 통합을 위하여 발주기관 및 타 공종 수급자와 프로토콜 및 인터페이스에 대하여 공통으로 협조한다.

1.3.3. 세부 시스템별 공사의 범위

(1) 기계설비 제어

- ① 기계설비 자동제어의 통합 감시 및 제어
- ② 공조, 위생, 열원설비의 감시 및 제어
- ③ 기계설비 경보 및 보고서 관리
- ④ 시스템 상호간 Event 연동 제어
- ⑤ 에너지 절약 프로그램 실행 등을 포함한다.

(2) 전력 제어

- ① 전력 자동제어 통합 감시 및 제어
- ② 전력 Main Line의 상태감시 : 수배전상태, 전압, 전류, 전력 등
- ③ 수배전반, UPS, 발전기반을 운전원 등급별로 감시 및 제어
- ④ 중요 대상에 대하여 효과적인 감시를 위한 DB를 생성하여 DATA 전송
- ⑤ 시스템 상호간 Event 연동 제어
- ⑥ 에너지 절약 프로그램 실행
- ⑦ 통합 경보 및 보고서 관리 등을 포함한다.

(3) 조명제어

- ① 조명 DB의 통합 감시 및 제어
- ② 조명설비의 효과적인 감시 및 타임스케줄 운영
- ③ 시스템 상호간 Event 연동 제어 실시
- ④ 장비이력관리를 위한 중요 DATA DB 작성
- ⑤ 통합 경보 및 보고서 관리 등을 포함한다.

(4) 통합방법(CCTV, 출입통제)

- ① 건물내부 사무실, 통신실 등 주요실 출입제어 및 감시
- ② 중요 대상에 대하여 효과적인 감시를 위한 DB를 생성하여 DATA 전송
- ③ 시스템 상호간 Event 연동 제어
- ④ 통합 경보 및 보고서 관리 등을 포함한다.

(5) 방재

- ① 각 층별 화재 경보 감시
- ② 전력, 설비자동제어, 조명제어와 Event 연동 제어 등을 포함한다.

(6) 엘리베이터

- ① 승강기 감시 및 Event 연동 제어
- ② 경보 및 보고서 관리 등을 포함한다.

(7) 기타 추가 설비에 대해서는 발주기관과 협의에 따른다.

1.3.4. 테스트 및 시운전

(1) 장비시험

IBS 서버의 정상 동작 유무 확인 위주로 시험을 진행하며 시험절차 및 방식을 제공해야 한다. 시험한 후 문제 발생 시에는 서버 공급업체 및 네트워크 담당자에게 문의하여 문제를 해결한다. 이 과정에서는 IBS의 운용에 필요한 모든 모듈에 대한 Unit 테스트, 통합연동 테스트 등을 수행한다.

(2) 단위시험

IBS시스템을 이용한 Unit 및 시스템 테스트는 IBS시스템 시공 전에 테스트 사례를 작성하고 IBS시스템 설치 후 작성된 자료에 따라 테스트한다.

(3) 연동시험

IBS시스템 자체의 테스트가 끝난 후 IBS시스템 연동을 위한 각 시스템별 운용과 테스트를 해당 장소에서 시작한다. IBS시스템이 본 건물 내 각 하위시스템들과의 연동이 완벽하게 이루어지는지 테스트한다.

(4) 단위시험 및 연동시험을 위해서 인터페이스 되는 하부시스템은 네트워크 모듈 연계 및 데이터 연계, 연동서비스의 기능 시험에 반드시 협조하여야 한다.

(5) 각 테스트 및 시운전 결과물을 감독관에게 제출하여야 한다.

1.3.5. 현장 뒷정리

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

1.3.6. 완성품 관리

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

1.3.7. 사용자 교육

(1) 효율적 운영 및 유지보수를 위하여 현장설치 후 기술교육을 실시하고, 교육내용과 교육계획은 교육실시 전 발주기관과 협의된 날까지 소프트웨어와 하드웨어로 구분하여 자료를 제출하고 실시하며, 교육용 동영상 CD를 제출하여야 한다.

① 시스템 운영 교육 : 발주기관과 협의

② 시스템 유지관리 교육 : 발주기관과 협의

(2) 교육훈련은 모든 작업의 종료시점에서 사용자 자체의 운영, 유지능력을 확보하는데 필요한 교육과정으로 구성하여 실시한다.

(3) 교육과정은 다음과 같다.

① 하드웨어 및 소프트웨어 보수, 유지를 위한 제반 기술 분야

② 기기의 원리, 구조, 특징 및 정비유지 기술

③ 표시기 설비의 원활한 운영을 위한 제반사항

(4) 교육일자는 감독관과 협의하여 결정한다.

1.3.8. 유지보수

(1) 주기적 정비 계획에 따른 예방정비를 실시한다.

(2) 무상 하자보증기간은 납품검사 후 발주기관과 협의된 연도까지 한다.

(3) 하자보증기간 동안 천재지변, 불가항력, 기타 고의에 의한 원인을 제외하고는 무상하자보증의 책임을 진다.

(4) 주요 유지보수 부품을 확보하여 장애발생 즉시 교환 조치하여 시스템복구가 가능하도록 하여야 한다.

(5) 유지보수에 필요한 예비 부품은 항시 비축 보관하여 시스템 장애 시 긴급 복구가 될 수 있도록 재고를 확보하여야 한다.

(6) 기술자의 능력범위 밖의 문제일 경우는 비상 연락망을 통해 즉시 복구 할 수 있도록 하여야 한다.

2. 주차관제설비

2.1. 일반사항

2.1.1. 적용 범위

- (1) 정보통신 공사의 주차관제설비 설치공사에 대하여 적용한다.
- (2) 이 시방서의 내용은 설계도면의 해당사항에만 구분하여 적용한다.

2.1.2. 관련 시방서

- (1) 이 공사와 관련된 사항중 이 시방서에서 언급된 것 이외의 사항은 다음 시방서의 해당사항에 따른다.
 - ① 배관공사
 - ② 배선공사
 - ③ 접지공사

2.1.3. 참조 기준

- (1) 관련 법령
 - ① 정보통신공사업법
 - ② 기타 관계법규 및 고시
- (2) 한국산업표준(KS)
 - ① KS C IEC 60364 저압 전기설비
 - ② KS C IEC 60614-1-A 전기 설비용 전선관
 - ③ KS C IEC 60747 반도체소자
 - ④ KS C IEC 60794 광섬유 케이블
 - ⑤ KS C IEC 60870 원격제어 장비 및 시스템
 - ⑥ KS C IEC 61000 전기자기적합성(EMC)
 - ⑦ KS C IEC 61020 전자기기용 전자기계식 스위치
 - ⑧ KS C IEC 61158 계측제어를 위한 디지털데이터통신
 - ⑨ KS C IEC 62305 피뢰시스템
 - ⑩ KS F ISO 16484 건물자동화 및 제어시스템
 - ⑪ KS C 6920 광섬유 통척

- ⑫ KS C 8401 강제전선관
- ⑬ KS C 8422 금속제가요전선관
- ⑭ KS C 8431 경질폴리염화비닐전선관
- ⑮ KS P 8412 컨트롤케이블시스템
- ⑯ KS M 6020 유성도료
- ⑰ KS M 6030 방청도료

2.1.4. 제출물

(1) 자재 공급 전 제출물

수급인은 다음의 사항을 자재 공급 전에 감리원에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

① 장비자료

주차관제설비 시스템의 제반사항과 기술자료 및 설치 지침서

② 시공 상세도면

가. 구성도

나. 시스템 설치도

③ 준공서류

사용설명서

(2) 품질시험 성적표

본 지방에서 규정한 현장 시험을 하도록 되어 있는 항목에 대하여 시험 성적표를 작성 현장대리인의 서명 날인 후 감리원에게 제출하여야 한다.

2.2. 자재

2.2.1. 배관 및 배선

배관 및 배선의 종류, 크기는 설계도면에 따른다.

2.2.2. 기기의 구성 및 성능

- (1) 이 기기는 Gate, 화상인식 카메라, 카메라 하우징, 화상처리 Controller, Data Control 구조작반, 입구만차 적외선등, Loop Coil,

검지기, 요금계산기, 요금표시기와 각종 신호관제 등기구 등으로 구성 되어야 한다.

- (2) 화상인식용 카메라로 입출차시 차량번호를 자동 판독하여 차량번호 및 문자를 기억할 수 있어야 한다.
- (3) 티켓 발권기, 정기권독취기가 없이도 차량출차 시 요금계산 및 영수증 발권을 할 수 있어야 한다.
- (4) 차량입차 시 차량번호를 차량에서 판독을 하여 입차시간을 동시에 기록시킬 수 있어야 하며, 출차 시에 주조작반이 출차시간과 비교하여 자동으로 요금을 표시할 수 있어야 한다.
- (5) 야간에도 적외선 램프로 차량번호 식별이 가능하여야 한다.
- (6) 오물로 인하여 차량번호판의 인식이 거의 불가능할 경우에는 주조작반이 판단하여 차량의 번호판만 취득하고 이를 주조작반 화면에 표시하여 수동으로 번호기록이 가능하여야 한다.
- (7) 10부제 운행에 대응하여 끝번호수 동일번호를 판별할 수 있어 필요에 따라 차량을 통제시킬 수 있어야 한다.
- (8) 자체 진단기능이 내장되어 있어야 한다.
- (9) 차량의 입·출차 상태를 항상 감시할 수 있도록 중앙감시반의 모니터 화면상에 입·출차 통과상태가 표시 되어야 한다.
- (10) 무단 출차 시에는 카메라가 자동으로 차량화면 전체를 기록하여야 한다.
- (11) 일별 또는 주간별 보고서 작성을 출력 할 수 있어 사무능률을 높일 수 있는 기능을 제공해야 한다.
- (12) 차량번호, 문자 및 입출차시간, 시간대별 통계집계, VIP 차량기록, 방법 차량기록, 정기차량기록 등을 판별하여 통과여부를 자동으로 할 수 있어야 한다.
- (13) 차량번호를 사전에 등록할 수 있도록 하여 차량 입차 시 모니터 화면상에서 알 수 있도록 하여야 한다.
- (14) 승용차와 영업용차를 구별 판독할 수 있어야 한다.
- (15) 자체진단 기능이 있어 보수관리비 및 유지관리비를 절감시킬 수 있어야 한다.
- (16) 차량의 진입 시 회전등 및 경적음으로 알려주고 유도안내등을 설치하여 안전한 운전을 할 수 있도록 하여야 한다.

- (17) 외부서지 및 노이즈에 동작하지 않도록 필터회로가 내장되어야 한다.
- (18) 기계식 티켓 발권기 및 정기권 독취기를 사용하지 않고 전자식 화상 인식 카메라를 사용하여 모든 업무를 판독하기 때문에 수명이 길어야 한다.
- (19) 정전 시에는 요금 분쟁소지가 발생하지 않도록 정전보장이 장시간 가능하여야 한다.

2.2.3. 루프 코일(LOOP COIL)

(1) 주요 기능

이 기기는 차량 검지기로부터 일정한 주파수 신호를 받아 차량이 진입하게 되면 검지할 수 있도록 자기량을 검지기에 보내는 안테나여야 한다.

(2) 기기 사양

- ① 기기의 사양은 형식, 재질, 길이, 검지방식, 철근과의 간격 등이 고려되어야 한다.

(3) 요구 조건

- ① 검지기의 자계신호를 받아 쇠붙이가 감지되면 자계의 양을 변화시킬 수 있어야 한다.
- ② 콘크리트에 매입을 하여도 외형이 변형되거나 녹슬지 않는 재질의 케이블로 제작하여야 한다.

2.2.4. 차량검지기

(1) 주요 기능

이 기기는 루프 자계발생을 통해 금속을 검지하는 기기여야 한다.

(2) 기기 사양

- ① 기기의 사양은 입력전압, 형식, 소비전력, 사용 온도, 외형재질, 검지방식, 검지능력, 검지속도, 검지폭, 감도조정, 동조방식, 타이머기능, 출력신호, 제어회로, 방향선별 등이 고려되어야 한다.

2.2.5. 경보등

(1) 주요 기능

주차장 내에 차량이 진입하는 경우 주차장 내의 사람에게 이를 알려주기 위하여 전자감지기에 의해 자동으로 황색 또는 적색의 경보를 발하는 기기여야 한다.

(2) 기기 사양

① 기기의 사양은 정격전압, 형식, 재질 및 구조, 내장품 등이 고려되어야 한다.

(3) 요구 조건

① 장내 경광등은 검지기의 신호를 받아 즉시 경보음과 회전등으로 표시할 수 있어야 한다.

② 경보음과 회전등은 일정한 속도와 음으로 규격에 적합하게 동작할 수 있어야 한다.

③ 외형은 온도변화에 견딜 수 있는 재질을 사용하여 제작하여야 한다.

④ 빛의 분포는 일정하게 발광할 수 있는 외형구조를 제작하여야 한다.

2.2.6. 차량조심 경광등

(1) 주요 기능

이 기기는 차량이 출차 중인 상태의 주변 차량에게 경보 및 램프로써 알려주는 기기여야 한다.

(2) 기기 사양

① 기기의 사양은 정격전압, 형식, 구조, 외형재질, 내장품, 경보조절 기능 등이 고려되어야 한다.

2.2.7. 입구종합 만차등

(1) 주요 기능

이 기기는 차량의 입구표시 및 총별 만차상태를 표시하여 운전자로 하여금 차량의 원활한 주차를 유도하는 기기여야 한다.

(2) 기기 사양

① 기기의 사양은 정격전압, 사용 등기구, 소비전력, 형식, 형태, 문자 표시, 외함 재질 등이 고려되어야 한다.

2.2.8. 차량유도등

(1) 주요 기능

이 기기는 차량의 입출구 방향을 유도표시하여 원활한 차량소통이 되게 하는 기기여야 한다.

(2) 기기 사양

- ① 기기의 사양은 정격전압, 사용 등기구, 소비전력, 형식, 형태, 외함 재질 등이 고려되어야 한다.

2.2.9. 차량번호 인식기

(1) 주요 기능

이 기기는 차량에서 차량의 번호인식과 입출차 상태 및 비상녹화를 하고 모니터링하여 주조작반에 데이터를 통신하는 기기여야 한다.

(2) 기기 사양

- ① 기기의 사양은 정격전압, 소비 전력, 사용주의 온도, 형식, 전면판 재질, 주파수 특성, 영상입력, 영상출력, 모니터 해상도, 모니터 주파수, 모니터 크기, I/O 포트출력, 메모리, 인식번호 숫자, 인식차량 대상, 인식차량 속도, 인식률, 차량인식처리 시간, 크기 등이 고려되어야 한다.

2.2.10. 주조작반(Data Controller)

(1) 주요 기능

이 기기는 화상처리 컨트롤러의 신호를 받아 요금계산 및 그 외 모든 기능을 감시제어, 집계, 출력하는 기기로서 관제센터에 설치되어야 한다.

(2) 기기 사양

- ① 기기의 사양은 정격전압, 모니터 크기, 모니터 종류, 키보드, 통신 방식, 배선방식, CPU, 사용온·습도, 프린터 기능, 하드용량, 외형 크기 등이 고려되어야 한다.

2.2.11. 요금계산기

(1) 주요 기능

이 기기는 입차시간에 대해 현재시간(출차시간)을 계산하여 요금표

시기에 요금 표시를 시키거나 영수증 발행 또는 요금이 정산된 차량에 대하여 출구차단기를 개폐하는 기기여야 한다.

(2) 기기 사양

- ① 기기의 사양은 정격전압, 공급전력, 소비전력, 사용 온·습도, 외형치수, 중량, 구성품, 차종 판별기능, 요금 계산 기능, 집계 기능, 프로그램 기능, 요금 표시기능, 영수증 발행기능, 계산능력, 주변장치 제어 기능, 통신방식 등이 고려되어야 한다.

2.2.12. 화상인식 카메라

(1) 주요 기능

이 기기는 차량의 번호판을 자동 촬영하는 카메라여야 한다.

(2) 기기 사양

- ① 기기의 사양은 촬영 소자, 유효화소수, 동기방식, 셔터 방식, 해상도, 영상 출력, 촬영 조도, 전원 전압, 소비전력, 외형, 중량, 줌 비율 등이 고려되어야 한다.

2.2.13. 카메라 하우징

(1) 주요 기능

이 기기는 화상인식 카메라를 우기 및 외부 압력으로부터 보호하는 장비여야 한다.

(2) 기기 사양

- ① 기기의 사양은 재질, 구조, 형태 등이 고려되어야 한다.

2.2.14. 적외선등

(1) 주요 기능

이 기기는 야간이나 조조도 또는 외부조도에 영향을 받지 않고 차량 번호를 인식할 수 있도록 적외선 광선을 방출하는 기기여야 한다.

(2) 기기 사양

- ① 기기의 사양은 정격 전압, 소비전력, 형태, 램프, 조절각도, 재질, 크기 등이 고려되어야 한다.

2.2.15. 무정전 전원장치(UPS)

(1) 주요 기능

이 기기는 주차관제설비의 운용 및 자료 보존을 위한 장치여야 한다.

(2) 기기 사양

- ① 기기의 사양은 입력 전압·주파수, 출력 전압·주파수, 동기스위치, 보호장치, 작동 온·습도 등이 고려되어야 한다.

(3) 요구 조건

- ① 정상 시에는 한전 또는 예비전원을 받는 순변환부 및 충전기부는 교류를 직류로 변화시켜 축전지에 충전시키는 동시에 역변환부에 직류 전원을 공급하여 정전압, 정주파수의 교류를 만들어 부하장비에 공급해야 한다.
- ② 정전 시에는 평상 시 충전장치에 의해 충전되었던 축전지에서 무순단으로 역변환부에 직류전원이 공급되어 방전시간동안 무순단, 무장애로 양질의 교류전원을 부하장비에 공급해야 한다.
- ③ 정전 복구 시에는 차단되었던 한전 전원이 다시 순변환부 및 충전부에 공급되면 축전지의 방전이 자동으로 멈추고 한전 전원을 순변환부를 거쳐 역변환부를 통해 무순단으로 부하장비에 전력을 공급하게 되고 충전장치는 다시 방전된 축전지를 충전시켜야 한다.

2.2.16. 차량차단기

(1) 주요 기능

이 기기는 차량의 입출입 통제를 정상적인 방법으로 통과 시에만 개폐하는 기기여야 한다.

(2) 기기 사양

- ① 기기의 사양 정격전압, 구동감도, 검지방식, 형식, 중량, 구동방식, 재질, 차단속도, 동작방법, 동신방식, 외형 등이 고려되어야 한다.

2.2.17. 중앙감시반

(1) 주요 기능

이 장치는 주차장의 입차차량이나 출차차량의 진행상태를 검지기의 신호를 받아 자동으로 연산하여 입차대수, 출차대수 등을 표시하여 설정된 만차대수가 되었을 때, 총별 만차 및 입구종합 만차표시등에

출력하여 주차장을 효율적으로 운영할 수 있게 하는 기기여야 한다.

(2) 기기 사양

- ① 기기의 사양은 정격 전압, 총 입차대수, 총 출차대수, 총 주차대수, 총별 대수, 표시 소자, 입·출력 방식, 통신방식 등이 고려되어야 한다.

(3) 요구 조건

- ① 모든 설정 및 제어방식은 쉽게 설정하며 운전하고 조작할 수 있어야 한다.
- ② 차량 입·출차의 총별 만차 설정 및 해제를 표시할 수 있어야 한다.
- ③ 각종 Board간의 연결은 Plug-in Module 형식으로 보수교체가 용이하게 하여야 한다.
- ④ 시공이 끝난 후 주차장의 위치를 변경하거나 증설할 경우에도 기기의 변형을 주지 않고 사용자 프로그램만 변경시켜 수용이 가능하도록 한다.
- ⑤ 현장여건에 따라 온라인 통신을 가능하도록 하여 차량검지기 및 만차표시등과 Multi group 형식으로 연결이 가능하여야 한다.
- ⑥ 일반형식의 차량 검지기와 연결 시 입·출력부의 상태가 표시될 수 있어야 한다.
- ⑦ 백년달력이 내장되어 윤년 등이 자동 계산되며, 정전 시에도 3년 이상의 시간 및 날짜가 지속되어야 한다.

2.3. 시공

2.3.1. 배관 및 배선

- (1) 배관 및 배선은 배관 및 배선공사 표준시방서를 참고하여 시공한다.
- (2) 접지의 위치, 종류 등은 설계도면에 따른다.

2.3.2. 검지기

- (1) 루프코일의 매설깊이는 콘크리트 마감면에서 30~50mm 이내로 시공하여야 한다.
- (2) 루프코일은 철근과 100mm 이상 이격시켜 설치하여야 한다.

- (3) 검지기 박스의 설치높이는 박스하단 1500mm로 한다.
- (4) 루프코일의 설치위치는 설계도면에 따른다.
- (5) 루프코일은 차량 진입선에서 램프 안쪽으로 1m씩 이격 시공한다.
- (6) 루프코일을 매설하는 경우 코일이 손상되지 않도록 하고, 몰타르 등으로 고정하는 경우 고정 전후의 절연저항을 측정하여 단선 및 단락의 유무를 확인한다.
- (7) 검지 시 박스는 입선 후 배관구를 충전하여 결로를 방지하여야 한다.

2.3.3. 신호등 및 경보등

- (1) 취부 위치는 출입구에 운전자의 안전을 위하여 식별이 쉬운 장소에 설치한다.

2.3.4. 현장품질관리

- (1) 제조업자의 현장지원
 - ① 콘크리트에 매입되는 루프 코일은 제조업자의 현장 입회하에 설치하여야 한다.
 - ② 제조업자는 이 제품의 납품설치 시 관련 수급인에게 기술지도를 하여야 한다.

2.3.5. 시험

- (1) 수급인은 다음과 같은 시험 및 검사를 하고 그 결과를 감독자에게 제출한다.
 - ① 배선의 절연저항 측정 기록
 - ② 기타 감독자로부터 요청받은 사항
- (2) 공사 완료후의 검사
 - ① 외관 검사
 - ② 절연 검사
 - ③ 배선의 도통 검사
 - ④ 동작 검사
 - ⑤ 종합 시험

2.3.6. 현장 뒷정리

현장 작업 완료 후 각종 기기 및 장비, 주변의 공사잔재 등은 깨끗하게 청소하여야 한다.

2.3.7. 시운전

수급인은 설치가 완료 후 시운전을 통하여 기기의 성능 및 동작 상태를 확인하여야 한다.

2.3.8. 발주자 교육

수급인은 설비의 구조, 기능, 운용방법 및 유지보수에 필요한 사항에 대하여 기기를 납품 설치한 후 담당자에게 교육을 실시하여야 한다.

2.3.9. 완성품 관리

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

3. 주차유도설비

3.1. 일반사항

3.1.1. 적용 범위

- (1) 정보통신 공사의 주차유도설비 설치공사에 대하여 적용한다.
- (2) 이 시방서의 내용은 설계도면의 해당사항에만 구분하여 적용한다.

3.1.2. 관련 시방서

- (1) 이 공사와 관련된 사항중 이 시방서에서 언급된 것 이외의 사항은 다음 시방서의 해당사항에 따른다.
 - ① 배관공사
 - ② 배선공사
 - ③ 접지공사
 - ④ 감시카메라설비

3.1.3. 참조 기준

- (1) 관련 법령
 - ① 정보통신공사업법
 - ② 기타 관계법규 및 고시
- (2) 한국산업표준(KS)
 - ① KS C IEC 60614-1-A 전기 설비용 전선관
 - ② KS C IEC 60794 광섬유 케이블
 - ③ KS C IEC 60870 원격제어 장비 및 시스템
 - ④ KS C IEC 61000 전기자기적합성(EMC)
 - ⑤ KS C IEC 61020 전자기기용 전자기계식 스위치
 - ⑥ KS C IEC 61158 계측제어를 위한 디지털데이터통신
 - ⑦ KS C IEC 62305 피뢰시스템
 - ⑧ KS F ISO 16484 건물자동화 및 제어시스템
 - ⑨ KS C 8401 강제전선관
 - ⑩ KS C 8422 금속제가요전선관

- ⑪ KS C 8431 경질폴리염화비닐전선관
- ⑫ KS P 8412 컨트롤케이블시스템

3.1.4. 제출물

(1) 자재 공급 전 제출물

수급인은 다음의 사항을 자재 공급 전에 감리원에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

① 장비자료

가. 주차유도설비의 제반사항과 기술자료 및 설치 지침서

나. 승인 받아야 하는 제품은 주차면 센서, 주차공간 표시등, 입구종합안내판, 구역유도안내판, 비상호출버튼 등으로 발주기관과 협의된 품목으로 한다.

② 시공 상세도면

가. 기기 배치도

나. 주차유도 블록도 및 기기 상세도

③ 준공서류

가. 제출 제반 수속 서류

나. 유지관리 및 운전조작에 관한 지침서

(2) 품질시험 성적표

본 지방에서 규정한 현장 시험을 하도록 되어 있는 항목에 대하여 시험 성적표를 작성 현장대리인의 서명 날인 후 감리원에게 제출하여야 한다.

3.2. 자재

3.2.1. 배관 및 배선

배관 및 배선의 종류, 크기는 설계도면에 따른다.

3.2.2. 일반 조건

- (1) 기본 및 확장 서비스의 모든 PC 제어 프로그램은 위치, 그룹별로 구분하여 추후 다양한 확장서비스에 유연하게 대응할 수 있도록 언제든지 관리자가 변경 가능한 개방형 구조로 하여야 한다.

- (2) 시스템의 기능은 시스템 통합SI와 연동이 가능하도록 프로토콜을 지원하여야 한다.
- (3) 주차유도 시스템의 모든 자재는 향후 모든 기술적 변화 추이에 대응할 수 있는 최신 제품으로 한다.
- (4) 모든 구성 소자의 규격은 설계, 제작, 시험 및 검사에 적용하는 특별한 언급이 없는 한 KS규격의 최신형 제품으로 적용하여야 하며, 그 규격이 없을 경우에는 동등 이상의 규격품으로 공사감독자의 승인을 득한 후 제작하여야 한다.
- (5) 본 공사에 사용하고자 하는 모든 자재는 현장 반입 전에 사양서, 취급설명서, 견본 등의 기술 자료를 제출하여야 한다.
- (6) 시스템의 시험은 장치의 단위시험에 합격한 장치를 연결하여 시험한다.
- (7) 시스템의 시험은 특별처리 및 이상테스트, 장치의 설비 확인, 서버 및 프로그램의 확인 화면 및 보고서의 확인, 기타 백업 등의 확인을 실시한다.
- (8) 배관/배선의 확인은 승인된 도면에 따라 시공되었는지 확인하며 사용재료의 정확성 여부, 박스의 고정, 접지 등의 정확성 여부를 확인하여 감독관에게 보고한다.
- (9) 접지검사는 접지측정기로 저항치를 측정하고 검사한다.
- (10) 절연검사는 장치 및 배선에 관해 절연물이 절연상태의 양부를 판정하기 위해 계측기로 절연 저항치를 측정한다.
- (11) 모든 기기별 장비는 접지를 실시하며 주요 부분에 서지보호장치를 설치한다.

3.2.3. 주차면 센서

- (1) 주차면 센서는 주차면 관리를 요하는 주차장의 주차면 마다 설치하여 차량의 유, 무를 감지하여 컨트롤러에 신호를 제공하는 기기이다.
- (2) 기기의 세부 사양은 센서종류, 표시종류, 형상 및 구조, 입력전압, 사용온도, 사용습도, 외형 재질, 통신방식, 감지정확도 등이 고려되어야 한다.
- (3) 센서는 다음과 같은 기능들을 제공하여야 한다.

- ① 센서는 개별적으로 모두 자동 ID설정이 되어야 한다.
- ② 센서 간의 간섭회피기능을 보유하여야 한다.
- ③ 초음파 신호의 레벨감지 기능을 보유하여야 한다.
- ④ 천장 설치 시 감지거리의 조절이 가능하여야 한다.
- ⑤ 주차유도서버가 이상이 있더라도 센서와 유도 안내판 등은 정상가동 되어야 한다.
- ⑥ 생활방수 기능이 내장되어야 한다.(지하 주차장내 누수대비)
- ⑦ 해당 주차면에 차량유무에 대한 정보를 센서자체에서 육안으로 확인할 수 있는 기능을 제공하여야 하며, 통신유무에 대한 자체진단기능을 보유하여야 한다.
- ⑧ 상기 사양을 만족하는 동등 이상의 제품을 납품하여야 한다.

3.2.4. 주차공간표시등

- (1) 주차면 3~4면의 주차 가능 여부를 녹색과 적색으로 운전자에게 알려 주고, 비상 스위치 작동 시 적색등과 녹색이 교대로 점멸하여 비상사태를 알려주며 장애인 주차구역은 청색으로 표시 가능한 기기이다.
- (2) 기기의 세부 사양은 형상 및 구조, 표시종류, 입력전압, 사용온도, 외형치수, 사용습도, 통신방식, ID설정 등이 고려되어야 한다.

3.2.5. 주차면 센서 제어기

- (1) 주차면 센서로부터 차량의 주차여부 감지 상황을 연산 판정하여 상위 주차유도서버로 전송하며 주차면 센서의 Scan 제어 및 주차공간 표시등, 입구종합안내판, 층별 유도안내판, 구역 유도안내판, 통로 센서에 정보를 제공하고 제어하는 기기이다.
- (2) 기기의 세부 사양은 형상 및 구조, 입력전압, 외형치수, 사용습도, 통신방식, 외함 재질 등이 고려되어야 한다.

3.2.6. 전원공급장치

- (1) 주 전원 공급장치로부터 AC 전원을 인가받아 주차면 센서의 동작영역에 DC 전원으로 변환하며 AC 전원의 불안정한 전압 변환에도 안정적인 DC 전원이 인가될 수 있는 내부 보호회로를 내장한다.
- (2) 기기의 세부 사양은 입력전압, 출력전압, 소모전류 등이 고려되어야

한다.

- (3) 전원 공급장치는 주차면 센서 모듈과 회로에 안정된 정전압의 직류 전원을 공급하기 위한 장치로 안정된 SMPS 구조를 사용하여야 한다.
- (4) 안정된 전원을 공급하기 위해 full 부하의 110% 이상으로 용량을 설계하며, 전력은 1차 AC 전원을 사용하며, Switching Power Supply로 구성한다.

3.2.7. 주차유도서버

- (1) 주차장 운영자 및 관리자를 위하여 주차면 센서 제어기에서 송신되는 정보를 실시간 관리현황과 연산누적 정리하여 각종 통계 정보를 제공하여 주차장 운영관리 자료를 기록 정리하는 시스템이어야 한다.
- (2) 기기의 세부 사양은 CPU, Memory, HDD, ODD 등이 고려되어야 한다.
- (3) 주차유도서버는 다음과 같은 기능들을 제공하여야 한다.
 - ① 주차장의 각 구역별 주차현황을 실시간으로 모니터링 할 수 있어야 한다.
 - ② 주차장 입구 대형 전광판에 현재 주차가능 대수를 실시간으로 표시하여 주고 전광판 하단부에 구역별로 주차현황을 실시간으로 표시 및 유도하여 입차하는 고객에게 편리성을 제공해야 한다.
 - ③ 주차장내에 있는 각 구역별 유도 안내판과 실시간으로 통신하여 주차가능대수를 표시해 주며, 만차 시 ‘만차’ 표시를 하여 고객이 쉽게 다른 주차면으로 이동할 수 있게 도와줘야 한다.
 - ④ 주차유도 관리서버의 운영자는 제한되며, 처리 가능한 업무가 등급별로 구분되고 개인별 아이디와 패스워드로 접근을 승인 받은 후에 처리 할 수 있어야 한다.
 - ⑤ 주차현황 데이터를 주차장별, 각 구역별, 기간별 등 임의의 조건에 따라 모니터검색 및 자료출력이 가능해야 하고 필요에 따라 엑셀변환이 가능해야 한다.

3.2.8. 입구종합안내판

- (1) 주차장 입구에 설치하여 주차장을 진입하는 고객에게 주차장 정보를 미리 알려주어 처음 방문하는 고객의 혼선을 최소화하고 신속한 차량 소통이 이루어지도록 차량을 안내유도 하는 설비이다.

- (2) 기기의 세부 사양은 형상 및 구조, 입력전압, 외함 재질, 사용온도, 사용습도, 사용소자, LED 색상, 통신방식, 소비전력 등이 고려한다.
- (3) 기기는 다음과 같은 기능들을 제공하여야 한다.
 - ① 주차장 내의 주차점유상태 및 주차가능 공간 상태를 층별로 구분하여 실시간으로 정보가 제공 되어야 한다.
 - ② 고휘도 LED로 잔여 공간 숫자, 여유, 혼잡, 만차 등의 상황으로 표시가 가능하여야 한다.
 - ③ 주차장 이용고객에게 안내하고 싶은 문구를 표출 가능하여야 한다.
 - ④ 문자의 표기는 영문과 한글, 숫자로 공용 또는 전용 표기할 수 있어야 한다.

3.2.9. 층별 유도안내판

- (1) 해당 층의 차량진입로 입구에 설치하고, 해당 층 내의 주차가능 대수를 주차장 이용고객에게 알려주어 신속한 판단을 유도하는 기기이다.
- (2) 기기의 세부 사양은 형상 및 구조, 입력전압, 사용온도, 사용습도, 사용소자, LED Module 색상, 통신방식 등이 고려되어야 한다.
- (3) 기기는 다음과 같은 기능들을 제공하여야 한다.
 - ① 주차장 내의 주차점유상태 및 주차가능 공간 상태를 층별로 구분하여 실시간으로 정보가 제공 되어야 한다.
 - ② 주차가능 대수를 숫자 및 문자를 LED로 표시되어야 한다.
 - ③ ‘만차’ 인 경우는 주행방향으로 진입을 못하게 XX로 표시되고, 숫자 표시부에는 ‘만차’ 또는 ‘Full’ 이 문자로 표시되어야 한다.
 - ④ 주행방향에 대한 안내를 화살표 또는 방향지시를 알 수 있는 그림으로 표시하여야 한다.
 - ⑤ 장애인주차공간의 정보를 표시할 수 있어야 한다.
 - ⑥ 고휘도 LED로 잔여 공간 숫자, 여유, 혼잡, 만차 등의 상황으로 표시가 가능하여야 한다.

3.2.10. 구역유도안내판

- (1) 해당 구역의 차량진입로 입구에 설치하고, 해당 구역 내의 주차가능 대수를 주차장 이용 고객에게 알려주어 신속한 판단을 유도하는 기

기이다.

- (2) 기기의 세부 사양은 형상 및 구조, 입력전압, 사용온도, 사용습도, 사용소자, LED Module, 통신방식 등이 고려되어야 한다.
- (3) 기기는 다음과 같은 기능들을 제공하여야 한다
 - ① 주차장 내의 주차점유상태 및 주차가능 공간 상태를 층별로 구분하여 실시간으로 정보가 제공 되어야 한다.
 - ② 주차가능 대수를 숫자 및 문자를 LED로 표시되어야 한다.
 - ③ ‘만차’ 인 경우는 주행방향으로 진입을 못하게 XX로 표시되고, 숫자 표시부에는 ‘만차’ 또는 ‘Full’ 이 문자로 표시되어야 한다.
 - ④ 각 층의 차량 주행로에서 양방향 혹은 2방향 분기점에 설치하여 주차를 위해 주행 중인 차량에게 각 방향별로 주차정보를 알려주어 신속한 주차를 유도하는 안내판으로서의 기능을 구비하여야 한다.
 - ⑤ 장애인주차공간의 정보를 표시할 수 있어야 한다.

3.2.11. 비상호출버튼

- (1) 비상호출버튼을 누르면 동시에 주차 공간 표시등이 점멸되며 발생위치가 관리실 모니터에 실시간으로 표시되어야 한다.
- (2) 기기의 세부 사양은 형상 및 구조, 스위치 방식, 유선 통신 방식, 무선 통신 방식, 호출기 크기 등이 고려되어야 한다.
- (3) 기기는 다음과 같은 기능들을 제공하여야 한다
 - ① 유, 무선 형태로 구성되어야 한다.
 - ② 주차면 센서와 연동 가능한 시스템 구성이어야 한다.
 - ③ 내장 LED를 통해 자체 발광 기능을 수행하여야 한다.
 - ④ 정전 등으로 전력 공급이 중단된 후에도 내장 전원으로 기능이 중단되지 않아야 한다.

3.3. 시공

3.3.1. 배관 및 배선

- (1) 배관 및 배선은 배관 및 배선공사 표준시방서를 참고하여 시공한다.
- (2) 접지의 위치, 종류 등은 설계도면에 따른다.

3.3.2. 공사 전 협의

- (1) 수급인은 중앙관제센터 내 기기설치 위치와 관련하여 타 공종과의 중복 관계 등을 협의하여야 한다.
- (2) 지하주차장 및 출입구 등의 카메라, 주차부스 및 루프코일 등의 설치 위치를 검토하여 건축분야 수급인과 협의하여야 한다.

3.3.3. 일반 사항

- (1) 현장장비는 차량이 통행하는 공간에 설치되므로 진동이나 충돌에 대비하여 충분히 고려하여 설치해야 한다.
- (2) 기기설치위치 선정을 위하여 현장을 충분히 조사 확인하여 주차장의 여건에 맞는 가장 경제적이고 효율적인 설치가 되도록 한다.
- (3) 기기의 설치는 그 성능이 충분히 발휘될 수 있도록 설계기준에 따라 설치한다. 특히, 수평 수직레벨이 요구되는 기기는 베이스 플레이트를 별도로 설치하고 그 레벨을 조정한 후 기기를 설치한다.
- (4) 장치가 설치 중 손상 되었을 경우를 대비하여 그 교환 작업을 용이하게 하고 재시공할 시간이 단축될 수 있는 공법을 취한다.
- (5) 별도의 지정이 없는 한 모든 장치는 전부 수평, 수직, 평행이 되게 설치한다.
- (6) 기기의 형상 및 기능의 문제로 인하여 설계변경이 필요한 부분은 설치 전에 공사감독관의 승인을 거쳐야 한다.
- (7) 모든 장비는 잠금장치가 견고하게 되어야 하며 비인가자가 함부로 열지 못하도록 시건장치가 있어야 한다.
- (8) 장비는 외부환경에 대하여 충분히 고려하여 제작되어야 하며 설치 시 습도, 비, 먼지, 온도 등에 영향을 받지 않도록 마감을 철저히 해야 한다.
- (9) 차량의 충돌이나 진동에 의해 흔들리지 않도록 앵커 볼트는 충분히 굵고 깊이 설치되어야 한다.
- (10) 장비 설치 시 배관에서 나온 케이블이 기구물에 끼지 않도록 해야 하며 케이블은 반드시 링터미널을 이용하여 연결하여야 한다.
- (11) 장비의 설치 시 외관의 도장이 벗겨져 녹이 슬지 않도록 주의하여야 한다.

- (12) 모든 장치의 앵커 볼트를 사용하여 설치하며, 재질은 스테인리스 스틸을 사용하고 크기는 장치에 따라 정한다.
- (13) 앵커 볼트는 평상 시 기기작동에 있어서 진동, 바람 등의 영향을 받지 않도록 한다.
- (14) 장치의 베이스와 아일랜드의 간격이 15 mm 이상이 되지 않도록 하고 10 mm 이상인 경우는 별도로 마감하여야 한다.
- (15) 운전자가 눈으로 확인해야 하는 차량번호표시기의 경우는 차량이 진입 후 2~3m의 위치에 운전자가 쉽게 확인 할 수 있도록 설치한다.

3.3.4. 현장품질관리

(1) 시험

수급인은 주차유도설비 공사를 완료하고 감독관 입회하에 각종 설비의 기능에 대하여 작동시험을 실시한다.

(2) 시공상태 확인

수급인은 주차유도설비 설치 공사를 완료하고 각 설비의 설비 상태에 대하여 감리원의 확인을 받아야 한다.

3.3.5. 시운전 및 조정

- (1) 모든 기기의 정상 작동 시까지 시운전 조정하고 확인하며 시스템 운영 및 정상 운전이 되어야 한다.
- (2) 검사는 계약서, 시방서, 도면에 의하여 일치 여부를 확인한다.

3.3.6. 사용자 교육

- (1) 효율적 운영 및 유지보수를 위하여 현장설치 후 기술교육을 실시하고, 교육내용과 교육계획은 교육실시 전까지 소프트웨어와 하드웨어로 구분하여 자료를 제출하고 실시하며, 교육용 동영상 CD를 제출하여야 한다.
- (2) 시스템 운영 교육 : 발주기관과 협의
- (3) 시스템 유지관리 교육 : 발주기관과 협의
- (4) 교육훈련은 모든 작업의 종료시점에서 사용자 자체의 운영, 유지능력을 확보하는데 필요한 교육과정으로 구성하여 실시한다.
- (5) 교육과정은 다음과 같다.

- ① Hardware 및 Software 보수, 유지를 위한 제반 기술 분야
- ② 기기의 원리, 구조, 특징 및 정비유지 기술
- ③ 표시기 설비의 원활한 운영을 위한 제반사항
- ④ 교육일자는 감독관과 협의하여 결정한다.

3.3.7. 현장 뒷정리

현장 작업 완료 후 각종 기기 및 장비, 주변의 공사잔재 등은 깨끗하게 청소하여야 한다.

3.3.8. 완성품 관리

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

4. 교통정보제공시스템

4.1. 일반사항

4.1.1. 적용범위

- (1) 이 시방서는 도로 상황을 실시간으로 수집하기 위한 영상검지기(VDS)와 교통상황을 실시간으로 제공하기 위한 도로전광표지(VMS) 설치공사에 적용한다.
- (2) 주요 내용
 - ① VMS 설비
 - ② VMS 폴 공사
 - ③ VDS 설치
 - ④ VDS 폴 공사
 - ⑤ 시스템의 시험
 - ⑥ 시스템의 운영 및 유지보수 문서의 제공
 - ⑦ 시스템 운영요원에 대한 교육
- (3) 이 시방서의 내용은 해당사항에만 구분하여 적용한다.

4.1.2. 관련 시방서

- (1) 이 공사와 관련된 사항중 이 시방서에서 언급된 것 이외의 사항은 다음 시방서의 해당사항에 따른다.
 - ① 배관공사
 - ② 배선공사
 - ③ 접지공사
 - ④ 가설공사
 - ⑤ 토공사(일반사항)

4.1.3. 적용 기준

- (1) 관련 법령
 - ① 정보통신공사업법
 - ② 건설산업기본법 및 건설기술진흥법

- ③ 산업안전보건법 및 환경정책기본법
 - ④ 환경·교통·재해 등에 관한 영향 평가법
 - ⑤ 도로교통법 및 도시교통정비 촉진법
 - ⑥ 시설물의 안전관리에 관한 특별법 및 엔지니어링기술진흥법
 - ⑦ 국가통합교통체계효율화법
 - ⑧ 전파법
 - ⑨ 기타 본 공사와 관련된 관계 법규, 령, 규칙, 고시, 명령, 조례 등과
위에서 언급한 관계법과 유관되는 제반 법령
- (2) 고시 등
- ① 도로표지규칙, 도로안전시설 설치 및 관리지침
 - ② 국제전기표준회의(IEC) 국제표준
 - ③ 국제전기전자기술자위원회(IEEE) 및 미국전기공사기준(NEC)
 - ④ 방송통신기자재등의 적합성평가에 관한 고시
 - ⑤ ITS업무요령(국토해양부 훈령)
- (3) 한국산업표준(KS)
- 국내 표준 및 기준이 없을 경우에는 국제 표준 및 기준 또는 이와 동
등한 수준이상의 규격 및 기준에 따른다.

4.1.4. 제출물

- (1) 자재 공급전 제출물
- ① KS 표시품 또는 방송통신기자재 적합성평가표시품[형식승인품(EMI, EMC)], 기타 관계법령에 의하여 품질검사를 받았거나 품질 인증을 받은 기자재인 경우는 그 제품임을 증명하는 자료(증빙서류, 사진)를 제출한다.
- (2) 제품 자료
- ① VMS 전광판, 영상검지기(VDS) 및 부속품 재질, 치수, 형태 등 제반사항과 제조업체의 기자재 생산 현황, 기술자료, 설치지침서 등을 제출한다.
- (3) 제작도면
- ① 외형도(VMS, VDS)
 - ② 시스템 구성도(VMS, VDS)
 - ③ 제작시방서(영상검지 카메라, VMS함체, 장비 외함, 폴 등)

④ 기기시방서(VMS, VDS 등의 완제품)

(4) 시험성적서

① 주요 장비에 대해서는 시험성적서를 감독자에게 제출하여 승인을 득한 후 자재 발주 및 장비를 제작한다.

가. 환경시험 성적서

나. 기능시험 성적서

(5) 시공 상세도면

① 다음 사항의 시공 상세도면을 현장대리인 검토 날인 후 제출하여 감독자의 승인을 받은 후 시공에 착수한다.

가. 시설물 위치 세부 평면도

나. VMS시스템 현장설비

다. VMS시스템 상부구조물

라. VMS시스템 하부구조물

마. VMS시트메 기초상세도

바. VDS시스템 현장설비

사. VDS시스템 상부구조물

아. VDS시스템 하부구조물

자. VDS시스템 기초상세도

(6) 시공 상태 확인서

① 시공 상태 확인을 받도록 되어있는 항목에 대하여 현장대리인의 사전 현장점검 후 서명 날인한 시공 상태 확인서를 감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

(7) 품질 시험 성과표

① 현장시험을 하도록 되어 있는 항목에 대하여 시험성과표를 작성, 현장대리인의 서명날인 후 감독자에게 제출하여야 한다.

(8) 유지관리 지침서

① 현장설비 유지관리 및 현장시스템 유지보수 지침서를 작성하여 감독자에게 제출하여야 하며, 유지관리 교육 시 교육자료로 활용할 수 있도록 하여야 한다.

4.1.5. 품질보증

(1) 품질규정 적용

① 교통정보제공시스템의 수급인은 품질에 미치는 업무를 관리, 수행

및 검증하는 조직의 모든 계층에서 부적합사항을 제거하기 위한 업무를 실행하며 시스템유지를 위해 다음 사항을 관리한다.

가. 시스템의 관련된 부적합의 발생을 방지하기 위한 초기조치

나. 시스템에 관련된 문제의 파악과 기록

다. 지정된 경로를 통한 해결책의 발의, 건의 또는 제시

라. 해결책의 실행에 대한 검증

(2) 공사전 협의

- ① 수급인은 교통정보제공시스템 공사를 진행하면서 타 공정과 서로 지장이 되지 않도록 공사착수 전에 조정한다.

4.1.6. 운반, 보관, 취급

- (1) 납입 자재의 운반은 신중히 하여 내용물에 손상을 주지 않도록 하고, 운반 중 노면 또는 제3자에 피해를 준 경우에는 시공자의 책임으로 복구하여야 한다.
- (2) 운반 시 도로교통법 등 관계법령에 의한 절차를 준수하고 운반 중 부주의로 인한 구조물의 변형 등 도금이 벗겨진 경우 현장 반입 전 감독자의 검수를 거친 후 반입을 결정한다.
- (3) 반입 시 기능의 저하나 수명단축이 발생되지 않도록 유의하고 현장 보관 중 손괴가 발생하지 않도록 시공자의 책임 하에 철저히 관리한다.
- (4) 상부구조물 설치 시 케이블 및 접지선 인입을 위하여 구조물 내부에 견인선을 삽입한 후 구조물 상단 케이블 인입후 부근에 묶어 고정하도록 한다.

4.2. 자재

4.2.1. 시스템 설명

(1) 일반사항

교통정보제공시스템에 사용되는 자재와 부품은 아래 규격에 적합한 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용한다.

(2) VMS

- ① 정확하고 신속한 표시
 - 가. 센터의 VMS서버와 기타 장비에서 입력되는 자료에 의하여 교통정보를 신속하고 정확하게 표시
- ② LED소자를 사용한 표시효과의 극대화
 - 가. 태양 직사광선 하에서도 시인성 확보
 - 나. 내구수명이 반영구적이고 미관이 좋으며 가시거리가 긴 고휘도 LED 소자를 사용하여 표출효과를 극대화
 - 다. 순간적인 표시 및 전송을 통한 표시효과의 극대화
- ③ 환경여건에 부합된 설계와 저전력 소비의 경제적인 효과
 - 가. 악조건에서도 사용할 수 있는 기기로 구성
 - 나. LED 반도체 chip으로서 수명이 길고 저 전력 소모
 - 다. 도로상의 특수한 설치여건상 노이즈 발생 상황을 감안하여 제어부 및 전원부 설계/제작
 - 라. 방수, 방열, 방진에 대비한 구조로 외함 제작
- ④ 안정적 시스템 구축 및 유지보수의 간편화
 - 가. 운영 서버와 전광판 간 통신과 안정적인 시스템 설계 및 구축
 - 나. 고장이 적어야 하며, 고장 시 모듈화 되어 유지보수가 용이
- ⑤ Message 제어 기능
 - 가. 표준화된 Protocol에 의해서 운영되어야 한다.
 - 나. Dot별, 문자별, 행렬로 제어 가능하여야 한다.
 - 다. 홍보문안은 Free Pattern Down-Load 되는 자료를 저장하여 임의 표출이 가능하여야 한다.
 - 라. 모듈 고장(Power Fail) 발생 시 응답한 후 표지판의 내용은 공백으로 처리해야 한다.
 - 마. 공급 전원이 정전된 후 복구 시 표지판의 내용은 공백으로 처리해야 한다.
 - 바. Power Fail 여부, Blank 상태 및 제어기 Reset 상태를 관제센터의 요구 시 응답할 수 있어야 한다.
- ⑥ 표출기능
 - 표지판에 표출할 자료를 Host로부터 전송받아 제어기능을 부여하여 표출 내용에 따라 시각효과를 높일 수 있어야 한다.
- ⑦ 감시기능
 - 가. Host로부터 전송된 메시지가 정확히 받아 들어졌는지를 제어기가 확인하여야 한다.

- 나. 제어기에서 자료전송 시 각 모듈별 고유의 Check Byte를 부가하여 전송하고 Check Byte의 정확한 수신여부에 의하여 각 모듈별로 올바른 문자의 수신여부를 판단하고 수신 에러 시 재전송 하여야 한다.
- 다. Pixel상태를 Check하기 위하여 운전자에게 시선의 방해가 되는 전광판 전체의 Amber상태나 Test Pattern 표출 등의 조작이 없어야 하고 전광판의 정상 가동상태에서 정확히 Check되어야 한다.

⑧ POWER RESET

Short power fail : power fail이 2초 이내로 지속되었을 때의 경우이며 전원이 재개되었을 때 다음과 같은 절차를 수행해야 한다.

가. Reset 통신용 IC(Integrated Circuit)

나. Parameter RAM check

다. Power reset에 관한 응답용 short power fail flag를 set

라. Long power fail : power fail이 2초 이상 지속되었을 경우이며 전원이 재개됐을 때 parameter가 유효하지 않은 경우 제어기는 재 초기화하고 중앙 장치로부터 polling이 있을 때까지 기다리고 유효할 경우 다음과 같은 절차를 수행하여야 한다.

㉠ Reset Hardware

㉡ RAM check, ROM check

㉢ Power reset에 관한 응답용 long power fail flag를 set

⑨ 휘도 제어 기능

가. 주간, 야간 및 날씨의 변화에 따른 글자의 퍼짐 현상을 방지하기 위하여 자동 및 수동으로 휘도 조절이 가능하여야 한다.

나. 자동 휘도 조절 : 외부에 설치된 조도감지기의 상태에 따른 휘도제어

다. 수동 휘도 조절 : 운영자가 원격으로 현장설비의 휘도를 조절한다.

라. 설정제어 : 제어기에서 휘도전환 설정에 따른 표시부 제어 (4단계 이상)

⑩ 기타 사항

가. Host와 통신 없이 현장에서 현장기기 자체적으로 System 운영 및 점검을 위한 기본 Program 및 제반 Utility Program을 구축해야 한다.

나. 제어기 Fan 및 Heater 동작, Door의 개폐 상태보고 기능을 가져야 한다.

(3) 영상검지기

① 실시간 자료 수집

가. 주·야간 검지율 90% 이상

나. 교통량, 속도, 점유율, 대기행렬 등

다. 정보수집주기 : 기본 30초, 자료처리주기 및 전송주기 변경가능

라. 장애 발생 시 대응

- ㉠ 현장장비의 상태정보를 센터로 전송하여 센터에서 모니터링 가능
- ㉡ LCD, LED를 통해 검지기의 검지상태 확인 가능

마. 자체진단 및 유고발생 알람기능

- ㉢ RAM / ROM Check
- ㉣ Watch Dog Time Check 응답 가능
- ㉤ Message Echo Test
- ㉥ 수집자료는 메인서버에서 유고검지

바. Power Fail시 Reset기능

사. 검지환경에 따른 보정기능(검지기 Calibration)

아. 센터 요청 시 정지영상 전송 기능시스템 설명

4.2.2. VMS(도로전광표지)

(1) 표지판

- ① 적색 및 녹색 LED를 조합하여 1개의 사각형 픽셀로 사용하는 Clustered LED 방식을 적용하며, 표시면은 20문자(16폰트) 이상 표현할 수 있다.
- ② 적색, 녹색, 황색으로 구성하며, 황색은 적색, 녹색소자의 정격 전류내에서 Yellow 또는 Amber로 표출되도록 조정할 수 있다.
- ③ 세부 사양은 다음의 사항을 고려해야 한다.
 - 가. 표시함체 크기, 표시면 크기, 표준화면 Dot 구성, 모듈 구성, 전원설비용량, 입력 전원 등

(2) 제어부

- ① 제어부는 중앙장치의 명령에 따라 각종 메시지, 도형정보 및 그래픽 등을 표지판에 표출하고 자기진단 결과의 송출 기능을 구비한다.
- ② 제어기는 현장의 악조건에서도 센터로부터 오는 신호를 처리하여 표지판에 필요 신호를 표출시키기 위한 산업용 컴퓨터이다.
- ③ 센터에서 Power Fail 여부, Door 개폐여부, 함체내부온도 및 Fan/Heater, 전압 상태 등의 동작 상태를 요구하면 응답할 수 있어야 하며, 현장에서 제어 가능하도록 통신 인터페이스 기능을 보유 한다.
- ④ 제어기에 설치되는 운영체제는 시스템 설치 후 발주처에 납품한다.
- ⑤ 제어기 기능
 - 가. 제어기는 정해진 프로토콜에 따라 통신 제어한다.
 - 나. 통신 이상 발생 시 재송신 처리한다.
 - 다. 통신 이상 감시는 전송 프레임의 CRC 체크, 통신 타임아웃 체크 등의 전문

내용을 체크한다.

라. 자기진단기능 : 표출내용(메모리체크, 메시지 Echo 체크), 전원상태(제어기 및 LED 구동용 Power Fail 여부), 함체상태(Door 개방유무, 함체내의 온도 Check), 제어기내부 오류상태정보(Watch-DOG Timer)

⑥ 제어기의 세부 사양은 다음의 사항을 고려해야 한다.

가. main Processor, memory, slot, watch dog, 통신방식, 통신속도, 인터페이스 등

(3) 누전차단기

주변의 낙뢰 또는 임펄스성 노이즈 등의 장애요인으로부터 현장 장비를 보호하고, 교류 600V 이하의 전로에서 인체에 대한 감전사고 및 누전에 의한 화재, 아크에 의한 전기기계기구의 손상을 방지할 수 있어야 한다.

(4) VMS 감시카메라

① 현장에 설치된 카메라를 통하여 표시부의 상태를 감시할 수 있어야 한다.

② 카메라는 촬상소자, 타입, 촬상 방식 등이 고려되어야 한다.

(5) 전원장치(SMPS)

System의 동작상태를 안정되게 하기 위한 양질의 정류 전원공급 장치로서 교류전원을 수전하여 정류기에 의해 필요한 직류전원으로 변환시켜 LED표시부와 Controller 장비에 전원을 공급한다.

① 전원공급의 신뢰성을 높이기 위해 병렬로 연결하여 하나의 장비가 고장 나도 다른 장비로 정상적으로 작동한다.

② 유지보수원에 의한 수동모드 기능이 가능하다.

③ 표지판 내부의 적절한 유지보수 통로의 확보를 위한 소형, 경량화 한다.

④ AC 입력 및 출력상황 표시 LED, Power On/Off 스위치, Fuse등을 내장한다.

⑤ 전원공급장치 사양은 입력전압, 소비전력, 절연내압, 냉각방식 등이 고려되어야 한다.

(6) 스위칭 허브의 종류와 포트 수는 설계도면에 따른다.

(7) AVR

① 시스템의 동작상태를 안정되게 하기 위한 양질의 정류 전원공급 장

치로써 교류전원을 수전하여 안정된 전원을 함체내의 각각의 장비에 공급한다.

- ② 용량, 출력전원, 입력전원 등은 설계도면에 따른다.
- (8) 서지억제기(전원용)
 - ① 전원용 서지억제기는 악천후 및 외부 주변 환경에 의해 예상치 못한 과전류의 유입을 막고 시스템이 안정성 있게 운영되도록 장비를 보호하여야 한다.
 - ② 서지억제기는 정격전압, 서지전류, 최대통과전압, 반응속도, EMI/RFI 노이즈 제거 등이 고려되어야 한다.
- (9) 함체
 - ① 외부 환경으로부터 장비를 보호하는 외함으로 방수, 방진, 방습의 전천후 구조이어야 한다.
 - ② 함체의 재질, 구조, 형태, 규격 등은 설계도면에 따른다.

4.2.3. 영상검지기(VDS)

영상검지기는 카메라부와 함체부로 구성되며, 세부 규격을 설계도면에 따른다.

- ① 카메라는 촬영소자, 화소수, 최저 조도, 신호방식, 역광보정 기능 등이 고려되어야 한다.
- ② 렌즈는 초점거리, 조리개 조작 등의 기능이 고려되어야 한다.
- ③ 팬/틸트는 회전각도, 회전속도 등이 고려되어야 한다.
- ④ 하우징은 재질, 기능 및 구조, 동작온도 등이 고려되어야 한다.
- ⑤ 풀은 재질, 규격 등이 고려되어야 한다.

4.2.4. 자재 품질관리

(1) 반입자재 검수

- ① 수급인은 현장 반입자재에 대하여 감독자의 검수를 받아야 한다.
- ② 검수 항목은 자재의 적합성평가표시품(형식승인품) 여부, 치수, 구조, 등의 육안검사로 한다.

(2) 납품가격은 「정보통신공사업법」에 의한 정보통신공사업 면허를 소지한 업체에 한한다.

4.3. 시공

4.3.1. 작업 준비

- (1) 사전에 설계도면을 숙지하고, 현장 사전답사를 실시하여 문제점이 발생되거나 차후 영상검지기의 기능을 충분히 발휘하지 못한다고 판단되었을 때에는 사전에 보고하고 그에 따른 협의를 거쳐 설계 변경을 하여야 한다.
- (2) 기타 부속물을 구조물에 설치하기 위하여 고소 작업차를 준비하여야 한다.
- (3) 모든 기기는 제품사양서에 의한 재료를 준비하여야 한다.
- (4) 공사착수 전에 공사에 적합하고 충분한 용량의 공사용 장비 및 자재를 현장에 반입시켜야 한다.

4.3.2. 시공기준

- (1) 공통사항
 - ① 구조물은 자연재해에도 영향을 받지 않는 구조적 강도 및 내구성을 가져야 하며, 천재지변이 아닌 어떠한 경우에도 무너지거나 넘어지지 않는 구조를 최우선으로 고려하여야 한다.
 - ② 구조물의 하부기초는 구조적인 문제가 없는 한도 내에서 구조물의 크기 및 형태를 최소화, 단순화하여 경제성, 시공성 측면을 고려하여야 한다.
 - ③ 혼잡한 도로의 교통 소통 중에 기초구조물을 설치하므로 차량 및 보행자 통행에 불편을 줄일 수 있도록 현장작업 시간을 단축할 수 있는 기초형식을 채택 하여야 한다.
 - ④ 구조물 설치위치의 지하장애물을 최대한 설계에 반영하여 시공성 향상을 고려하여야 한다.
 - ⑤ 기초 구조물의 형상을 다양화하여 시공 시 현장 상황에 따라 신속하고 유연하게 대처할 수 있도록 방안을 강구하여야 한다.

4.3.3. 토공사

- (1) 본 공사를 위한 일련의 터파기 및 되메우기 관련 작업수행은 토공사 시방서에 의거 수행한다.

(2) 본 공사를 위한 일련의 거푸집 공사 관련 작업수행은 토공사 시방서에 의거 수행하며 공사 특성에 따른 사항에 대해서는 아래 내용에 따른다.

(3) 거푸집 설치

- ① 거푸집은 몰타르가 새어나오지 않아야 하며, 콘크리트의 중량과 작업에 수반되는 하중으로 인한 변형이 생기지 않도록 한다.
- ② 거푸집은 목재의 수축으로 인한 틈이 생기지 않도록 조립하고 유지하여야 하며, 콘크리트의 손상 없이 쉽게 제거할 수 있도록 설치한다.
- ③ 거푸집은 조립 후에도 비틀림이나 수축을 막기 위해 잘 유지한다.
- ④ 콘크리트의 작업 중이나 작업완료 후에 거푸집이 처지거나 불룩한 곳이 발견되면 콘크리트를 제거하여 거푸집을 수정한 후 다시 콘크리트를 쳐야 한다. 이때에 추가 작업은 수급인 부담으로 한다.
- ⑤ 표면이 매끄럽지 못하거나 직선을 유지하지 못하는 낡은 철재 거푸집은 사용할 수 없다.
- ⑥ 재사용 할 거푸집은 깨끗이 청소한 후 필요한 경우에는 수정을 하거나 다시 제작한다. 재사용이 불가능하다고 결정한 거푸집은 현장으로부터 즉시 반출한다.
- ⑦ 거푸집을 조이는 데는 강재볼트나 봉을 사용한다. 다만 단면이 불규칙하거나 콘크리트의 압력이 얼마 안 되는 소형구조물에서는 철선으로 조일 수 있다.

(4) 거푸집 제거

- ① 거푸집은 콘크리트가 자중 및 시공 중에 가해지는 하중에 충분히 견딜만한 강도를 가질 때까지 제거하지 않는다.
- ② 거푸집의 제거시기와 순서는 시멘트의 성질, 콘크리트의 배합, 구조물의 종류와 중요도, 부재의 종류와 크기, 부재가 받는 하중, 기온, 기후, 통풍 등을 고려하여 충분하게 양생 후 제거한다.
- ③ 조강시멘트를 사용한 경우 또는 강도 시험결과에 따라 하중에 견딜만한 충분한 강도를 얻을 수 있는 경우에는 감독자의 확인을 받아 제거 시기를 단축할 수 있다.

(5) 마무리 작업

- ① 거푸집을 제거한 즉시 거푸집 이음매에 생긴 돌출부는 제거하며 구

명이 있는 경우에는 구체에 사용했던 콘크리트와 같은 배합비의 몰타르로 메워야 하며, 주변 콘크리트와 색상이 일치하도록 한다.

4.3.4. 접지설비

(1) 접지설치 목적

- ① 낙뢰, 과도전류, 과도전압으로부터 인명 및 시스템 보호
- ② 낙뢰 및 전원개폐기에서 발생하는 서지(surge)에 대한 방전로 제공
- ③ 정전기로부터의 시스템 보호
- ④ 함체외부로부터 불요전자파의 영향 제거 또는 감소
- ⑤ 대지에 대한 회로기준 전위의 안정화
- ⑥ 접지설치 시 고려사항

가. 접지저항의 최소화

나. 영구적이고 과도전류를 충분히 흘려보낼 수 있는 용량이어야 하며, 낮은 임피던스 특성을 가져야 한다.

(2) 접지공사

① 접지소개소는 현장에 설치되는 제어함체, 전원, 낙뢰방지용 피뢰설비에 대한 접지를 실시해야 한다.

② 접지저항

가. 전원/함체 설비의 접지방식은 공통접지방식으로 1개의 접지극에 시설하며, 접지 저항은 100Ω 이하이어야 한다.

나. 피뢰접지는 단독접지방식이며, 접지저항은 10Ω 이하이어야 한다.

③ 접지공사

가. 현장설비 설치개소는 설계도면을 기본으로 적용하되, 전 개소에 대해 대지 비저항을 측정, 분석한 데이터를 제출해야 하며 다른 접지공법을 적용해야 할 경우에는 감독자의 승인 하에 선택 적용할 수 있다.

나. 현장설비지점 공법 적용

㉠ 방송통신위원회 고시 “전력유도의 구체적 산출방법에 대한 기술기준” 대지 비저항 적용

㉡ 대지비저항 $100\Omega \cdot m$ 적용 지역 : 일반 접지봉

㉢ 대지비저항 $300\Omega \cdot m$ 적용 지역 : 접지동판

㉣ 포장구간 접지공법 적용

다. 포장구간은 포장파괴를 최소화하기 위하여 토목 기초터파기와 병행하여 시공할 수 있는 공법을 적용한다.

라. 일반 접지봉을 이용한 시공방법

- ㉒ 접지봉의 머리가 버섯 형태로 되지 않게 하여야 하며, 피막이 되어 있는 경우 피막이 벗겨지지 않도록 조심하여 타입한다.
- ㉓ 접지선(연동연선)과 지표와의 간격이 75cm 이상이 되도록 지하에 매설하여야 한다.
- ㉔ 분뇨 구덩이에 인접한 곳에는 접지봉을 매설해서는 안된다.

4.3.5. 상부구조물 설치공사

(1) 제작

- ① 금속재는 금속재 제작과 갑철물의 주문제작과 시공에 경험이 있고 숙련된 업체나 제작소에서 제작한다. 마무리된 금속재에는 명시되었거나 요구된 경우를 제외하고 나사못, 볼트 등이 노출되지 않도록 한다.
- ② 용접접합은 자격이 검증된 용접기술자가 실시해야 하며, 시선에 노출되는 곳에서는 용접된 품목의 모양과 형태가 유지되도록 용접부를 매끈하게 갈아서 깎아야 한다.
- ③ 금속재의 제작은 될 수 있는 한 공장이나 제작소에서 미리 제작해서 조립한다.
- ④ 설치조건을 만족시키도록 금속재를 성형하고 제작해야 하며, 금속재를 명시된대로 제자리에 고정 시키기 위해서는 정착물 및 부대품을 갖추어야 한다.
- ⑤ 지주는 소정의 기준에 의거하여 길이, 폭, 직경, 두께 등을 정확한 치수로 제작해야 하며 일체의 흠이 없어야 한다.
- ⑥ 볼트, 너트, 와셔는 비틀림과 휨이 없는 것이어야 하며 시공오차, 피로저항성 등을 감안하여 볼트체결 여유길이를 확보해야한다.

(2) 운반 및 설치

- ① 납입품의 운반은 신중히 하여 내용물에 손상을 주지 않도록 하고 운반 중 노면 또는 제3자에 피해를 준 경우에는 수급인의 책임으로 복구해야 한다.
- ② 운반 시 도로교통법 등 관계법령에 의한 절차를 준수하고 운반 중 부주의로 인한 구조물의 변형 등 도금이 벗겨진 경우 현장 반입 전 감독자의 검수를 거친 후 반입을 결정한다.
- ③ 반입 시 기능의 저하나 수명단축이 발생되지 않도록 유의하고 현장 보관 중 손괴가 발생되지 않도록 수급인 책임 하에 철저히 관리한다.

- ④ 도시부도로의 경우 보도의 차도 측 가장자리에 설치한다.
- ⑤ 현장 설치 시 설치위치에 지장물 존재여부나 사면안정성 등을 고려하여 위치를 결정한다.
- ⑥ 구조물 설치 시 인접부근의 교통시설물 또는 입간판 등과의 접촉으로 인한 지점은 피해야 한다.
- ⑦ 상부구조물 설치 시 케이블 및 접지선 인입을 위하여 구조물 내부에 견인선을 삽입한 후 구조물 상단 케이블 인입홀 부근에 묶어 고정토록 한다.

4.3.6. 피뢰설비 설치

- (1) 현장설비에 대해 내습하는 제반 낙뢰에 대해 보호하기 위한 방지설비로서 적용한다.
- (2) 피뢰설비공사
 - ① 피뢰도선과 관련된 모든 접속은 압착단자식 접속을 원칙으로 한다.
 - ② 접속부의 전기저항은 접속된 도체 중 저항이 높은 쪽의 도체 자신이 접속부와 같은 길이의 저항 보다 높아서는 안된다.
 - ③ 서로 다른 종류의 금속 상호간의 접속할 경우는 접속부분에 전기적 부식이 생기지 않도록 한다.
 - ④ 기기 및 기구가 정상으로 견고하게 설치되어 있는지에 대해 감독자에게 확인을 받아야 한다.
 - ⑤ 접지도체 연결 상태, 피뢰침의 접지저항, 지상 각 접속부분에 대해 감독자에게 확인을 받아야 한다.
- (3) 공사 시 유의사항
 - ① 공사현장에 일반인 및 노무자의 출입, 감시, 풍기, 위생의 단속, 화재, 도난 기타의 사고방지에 대하여 특히 유의하도록 한다.
 - ② 공사 현장이 서로 인접하였거나 동일 장소에서 시공하는 별도 공사가 있을 경우는 상호 협의 하에 분쟁이 발생치 않도록 한다.
 - ③ 공사현장 부근에 있는 지상 및 지하의 기존 시설에 대하여 지장을 주지 않도록 유의하여 시공하며 적절한 위험 표지판을 설치한다.
 - ④ 공사 현장에 일반인이 보기 쉬운 장소에 공사명, 공사 기간, 시공 부서, 시공자명을 기입한 공사안내 표지판을 설치 게시한다.

- ⑤ 통행인 및 차량이 작업 현장을 쉽게 알아볼 수 있도록 통행로 안전 표지판을 충분히 설치한다.
- ⑥ 작업장 내에서는 안전화, 안전 망 및 안전모 등 필요한 안전 장비를 갖추고 안전수칙을 준수하여 작업에 임한다.
- ⑦ 공사 시공 중에는 인접해 있는 시설 구조물 또는 도로교통에 방해가 되지 않도록 필요에 따라 보호시설을 한다.
- ⑧ 공사 시행에 있어서 자연 환경의 오염을 방지하기 위하여 적절하고 충분한 조치를 취하고 특히 자연 보호 및 오염방지 등에 관한 법령 등을 준수한다.
- ⑨ 공사 시행의 사정상 작업 시간을 연기 또는 단축할 수 있으나 야간 또는 휴일에 작업을 할 경우에는 사전 감독자의 승인을 받는다.
- ⑩ VMS 설치시는 중량물을 취급하므로 사전에 만의 하나 발생할 사고를 대비하여 최대한 안전검사를 하여야 한다.
- ⑪ 차량을 진입하기 위해 사전에 교통처리 계획도에 의해 해당 안전표지판을 설치하고 신호수에 의해 공사현장에 서서히 진입한다.
- ⑫ 구조물 및 전광판 설치 준비가 완료되면 신호수가 통행차량에 위험을 알리는 신호봉으로 신호를 보내며 또한 보행자를 설치공사 현장에 접근하지 않도록 우회 시키거나 잠시 멈추도록 유의한다.
- ⑬ 작업이 완료되면 주위에 설치되어 있는 안전시설물을 철거하고 주위를 깨끗이 정리정돈 한 후 철수하며 작업이 완료 된 후 해당 청에 안전하게 공사가 완료되었음을 보고한다.

4.3.7. 현장장비 설치

(1) VMS

- ① 표지판은 구조물의 가로형 강관에 U볼트를 사용하여 견고히 부착한다.
- ② VMS용 전원선은 한전전원 수용을 신청한 후, 한전 수전지점 이후부터 현장위치까지 연결 시공한다.
- ③ 한전의 전원수전점 조사 시 협조한다.
- ④ 전주는 고속도로에서 가급적 보이지 않도록 한다.
- ⑤ 계량기함에 시건장치를 설치한다.
- ⑥ 계량기함에 경고판을 설치한다.

- ⑦ 구조물의 내부에 포설되는 각종 케이블은 적절한 여장을 둔다.
- ⑧ 전원 및 통신케이블 인입에 따른 수용 신청 및 내선 공사를 시행한다.
- ⑨ 배선은 직배선을 원칙으로 하고 전선의 단말처리는 압착단자를 사용하며, 케이블의 접속은 연수축성 절연관을 사용하며 슬리브 단자로 연결한다.
- ⑩ 배선은 통신선과 전원선을 분리하여 별도로 배관 및 배선한다.
- ⑪ 포장커팅 시 작업장에서 발생하는 부산물은 작업장에서 완전 제거하고, 노면청소를 실시한 후 다음 작업장으로 이동한다.
- ⑫ LED 모듈의 조립은 누수가 되지 않도록 단단하게 체결하여야 한다.
- ⑬ 모듈의 전원부 접속은 전압강하 요인을 없애기 위해 가능한 전원 부스바를 사용하여야 한다.
- ⑭ 제어 및 LED용 전원은 직류 안정화 전원을 사용하여야 한다.
- ⑮ 모듈부의 구동 회로부는 CMOS 등이 장착되어 있으므로 동작시험 및 조립 시 정전기에 주의하여야 한다.
- ⑯ 외부의 열에 의하여 회로나 주변장치의 오작동이 발생하지 않도록 팬을 장착하여야 한다.
- ⑰ 팬의 공기 흡출입구는 누수가 되지 않도록 팬을 장착하여야 한다.
- ⑱ 통풍구는 누수를 고려하여 외함의 하단부에 타공하여야 한다.
- ⑲ VMS 표시부 내부에 부착되는 모든 장비는 움직이지 않도록 단단히 고정하여야 한다.
- ⑳ 표지판은 구조물에 견고하게 부착하여야 한다.

(2) 영상검지기

- ① 본 설비는 영상차량검지용으로 시설되며 계약상대자는 현장여건을 감안하여 발주처와 협의 하에 최적의 장소를 선정하고 용도에 적합하도록 설치하여야 한다.
- ② 폴은 독립된 기초위에 앵커볼트로 설치하되 회전 조작 시 흔들리지 않도록 견고하게 설치하여야 한다.
- ③ 카메라의 주 감시방향은 렌즈가 일관 및 조명설비에 직사하지 않도록 시설하여야 한다.
- ④ 카메라의 감시위치는 되도록 음영 생기지 않도록 위치선정에 주의하여야 한다.

- ⑤ 장비함체는 폴에 부착하며 유지보수가 용이한 높이를 선정하여 부착하여야 한다.
- ⑥ 카메라의 영상선 및 제어선은 설계도면에 의하여 규정된 전선을 사용하여야 하며, 카메라 및 모니터 감시설비의 전원선은 부하전원에 맞도록 케이블 규격을 결정하여 사용하며, 또한 시설지내 영상선과 제어선은 잡음과 유도를 방지하기 위하여 배관규정을 준수하며 특히 영상선은 연결부위가 없도록 시공하여야 한다.

4.3.8. 공사간 간섭

(1) 공사구간 교통관리 절차

- ① 공사하기 전에 공사방법에 따른 교통관리 문제를 감리원과 협의하여야 한다.
- ② 관련기관의 업무 협조 및 조정을 한다.
- ③ 유도시설 설치 후 공사를 한다.
- ④ 공사완료 후 정상통행이 이루어지게 한다.

(2) 공사구간 교통관리 계획

① 보행자 통행로 확보

- 가. 구조물 설치 위치가 대부분 상가 또는 민가가 인접한 시내구간으로써 보도 상에 구조물이 위치
- 나. 보도폭이 협소한 장소에서 시공 중 보도 점유 시 차도의 일부분을 보행자 통행로로 확보

② 왕복 2차로부터 1개차로 점유 시

- 가. 구조물의 설치위치는 보도상이나 차도측으로 인접해 있으므로 차도의 점유는 불가피함(차도점유 폭 : 약 1.5M)
- 나. 운전자가 교통상황 변화를 사전에 인식하도록 하고, 양방향의 원활한 교통처리를 위한 방안을 계획(현장 교통 통제원 배치)

③ 왕복 4차로 이상 1개차로 점유 시

- 가. 운전자가 교통상황 변화를 사전에 인식하도록 교통안내 및 공사안내판을 설치
- 나. 원활한 교통 소통 유도

④ 교차로의 1차로 점유 시 차량 및 보행자 유도

- 가. 운전자가 교통상황 변화를 사전에 인식하도록 교통안내 및 공사안내판을 설치

나. 원활한 교통 소통 유도

⑤ 교통섬의 1차로 및 보행통로 점유 시 차량 및 보행자 유도

가. 운전자 및 보행자가 교통상황 변화를 사전에 인식하도록 교통안내 및 공사안내판을 설치

나. 원활한 교통 소통 유도

4.3.9. 현장품질관리

(1) 시험

① 공장시험

가. 공장시험은 생산 공정단계의 품질관리 점검과 단위시스템의 작동상태를 공장에서 점검하여 현장 반입 이전에 요구사항을 만족하는지를 검사한다.

② 설치 전 검사

가. 제품 공정 및 품질 시스템에 관련된 부적합의 발생을 방지하기 위한 초기 조치

나. 제품공정 및 품질시스템에 관련된 문제의 파악과 기록, 지정된 경로를 통한 해결책의 발의, 건의 또는 제시

다. 해결책의 실행에 대한 검증

라. 불일치 사항이나 불만족한 상태가 시정될 때까지 부적합품에 대한 인도 또는 설치의 관리

4.3.10. 제조업자 현장지원

① VMS 전광판, 영상검지기 등 이상발생시 제조업자가 직접지원을 한다. 단, 제조사에서 직접 지원을 받기 어려운 때에는 제조회사로부터 위임 받은 자에 의해 현장 조립, 각 기기의 연결, 예비검사, 시스템의 조정, 최종 시험 등이 훈련되고 감독되어야 한다.

(2) 유지보수 점검 절차 및 유의 사항

① 점검 전 유의사항

가. 정기점검은 합리적인 계획을 수립하고 능률적으로 수행되도록 한다.

나. 정기점검 및 수시점검 계획은 세부적으로 작성토록 한다.

다. 정기점검 및 시험 시 시설 운용의 중단은 최소화시켜야 하며, 가능한 정상적인 운용의 상태로 점검과 시험을 행하도록 한다.

- 라. 각종 설비의 운용중단 점검 및 시험 시에는 사전에 발주처 해당 부서에 통보 후 협의된 시간에 실시한다.
- 마. 정기적으로 교체를 요하는 소모성 부품은 적기에 교체 건의하여 설비의 운영에 지장이 없도록 한다.
- 바. 각종 점검서류(시설 점검일지 포함)
- 사. 필요한 소모품, 예비품, 측정기구 및 공구 확보
- 아. 안전장구 준비 및 안전수칙 준수

② 점검

- 가. 점검은 주기적으로 점검계획에 따라 실시한다.
- 나. 현장설비의 원, 분기, 반기 정기점검, 수시점검 시 상황실에 통보 후 시행한다.
- 다. 점검 중 고장 발견 시 현장에서 신속한 정비가 불가능한 경우 예비기 또는 예비품으로 대체하고 사용부품명세서와 점검일지에 기록하고 관리하도록 한다.
- 라. 점검결과 특별정비가 필요하다고 판단되면 발주처 감독자와 협의 후 정비 계획을 수립하여 수행하여야 한다.

③ 점검 후 조치

- 가. 각종 시설이 계속 양호한 상태를 유지하도록 정해진 주기와 방법으로 정기점검을 실시하고 정상상태를 유지하지 못하는 시설에 대하여는 집중 관리토록 한다.
- 나. 정기점검 시행 후 점검결과에 대하여 운영자의 확인을 받아야 한다.
- 다. 점검 중 이상발견 시 필요한 조치를 취하며, 중요한 사항은 이상발생 보고서를 작성하여 운영자에 보고하여야 한다.

4.3.11. 현장 뒷정리

- (1) 작업장에서 발생하는 부산물은 작업장에서 완전 제거하여야 하고, 노면청소를 실시한 후 다음 작업장으로 이동한다.

4.3.12. 완성품 검사

- (1) 감독자가 행하는 재료 검사 외에 시공 확인 검사에 필요한 노력 및 자재는 시공자의 부담으로 제공하여야 한다.
- (2) 특별히 지시하는 작업에 대해서는 시공의 확인, 검사의 결과에 따라 승인을 받은 후 다음 작업을 시작하여야 한다.

- (3) 공사시공 후 검사가 불가능한 부분은 시행청의 검사를 받고 서면 또는 도면으로 확인 받아주어야 한다.
- (4) 현장시험은 시설완료 후 기기의 개별성능시험과 최종승인시험으로 한다.
 - ① 승인시험은 시설 기자재를 설치 완료한 후 감독자 및 감리자의 입회에 다음 시험을 실시하여 이상이 없어야 한다.
 - 가. 기자재 수량검사(현장 및 관제실 설비)
 - 나. 기자재 구조 및 외관검사(현장 및 관제실 설비)
 - 다. 시스템 성능검사
 - 라. 굴착, 배관, 포장, 콘크리트 구조물 등의 설치상태
 - 마. 전기 및 통신선로 설치상태
 - 바. 신호케이블 배선 상태
 - 사. 센터기기 및 외부설치 기자재 각각에 대한 성능 및 이들 상호 간의 성능검사
 - 아. 감독자는 준공 검사가 완료된 날을 기준으로 하여 모든 설비를 인수한다.
 - 자. 위에서 언급한 시험의 입회를 위하여 계약자는 충분히 시일 전에 감독자에게 통지하여야 한다.

4.3.13. 완성품 관리

- (1) 설치를 완료한 기기 등 시설물은 관리주체에 인계할 때까지 오염 및 훼손이 되지 않도록 적절한 방법으로 보호 및 관리하여야 한다.

5. 교통신호제어설비

5.1. 일반사항

5.1.1. 적용 범위

- (1) 이 시방서는 교통량에 따른 실시간 신호제어를 위한 루프검지기 및 교통신호제어기 설치공사에 대하여 적용한다.
- (2) 주요 내용
 - ① 실시간 신호제어기 설치
 - ② 루프검지기 설치
 - ③ 시스템의 시험 등

5.1.2. 관련 시방서 및 법령

- (1) 이 공사와 관련된 사항중 이 시방서에서 언급된 것 이외의 사항은 다음 시방서의 해당사항에 따른다.
 - ① 배관공사
 - ② 배선공사
 - ③ 접지공사
 - ④ 토공사(일반사항)
- (2) 관련 법령
 - ① 정보통신공사업법
 - ② 건설산업기본법 40조
 - ③ 건설기술진흥법 23조, 24조
 - ④ 도로법 38조, 39조, 45조
 - ⑤ 국가통합교통체계효율화법 14조
 - ⑥ 도로교통법 3조
 - ⑦ 방송통신기자재 등의 적합성평가에 관한 고시
 - ⑧ 기타 관계법규 및 고시
- (3) 한국산업표준(KS)

5.1.3. 시스템 개요

(1) 개요

교통흐름에 따른 실시간 신호제어로 교통변화에 대응하고 교통량, 속도 등을 수집 및 제어하는 시스템

(2) 특징 및 기능

① 실시간 교통 제어

온라인(시간대별, 실시간 교통 대응제어), 오프라인(준시간 연동제어), 교통량에 따른 감응제어 등

② 장애 발생 시 대응

단계적인 Fail-Safe 제어, 통신설비 이중화로 통신 안정성 확보, 현장 운영상태 감시 등

③ 원격제어

센터 내에서 신호제어기 제어방식 변경 등 초기화 기능

5.1.4. 제출물

(1) 일반사항

제작도면을 제출한 후 공사감독자의 승인을 받은 후 제작하여야 한다.

(2) 자재 공급 전 제출물

KS 표시품 또는 방송통신기자재 적합성평가표시품, 기타 관계법령에 의하여 품질검사를 받았거나 품질 인증을 받은 기자재인 경우는 그 제품임을 증명하는 자료(증빙서류, 사진)를 제출한다.

(3) 제품 자료

제품 재질, 치수 등 제반사항과 기자재 납품현황, 기술자료, 장비설치 지침서

(4) 제작도면

① 외형도

② 시스템 구성도

③ 제작시방서, 기기시방서

(5) 시험성적서

주요 장비에 대해서는 시험성적서를 감독자에게 제출하여 승인을 득한 후 자재 발주 및 장비를 제작한다.

(6) 시공 상세도면

다음 사항의 시공 상세도면을 현장대리인 검토 날인 후 제출하여 감독자의 승인을 받은 후 시공에 착수한다.

(7) 시공 상태 확인서

시공 상태 확인을 받도록 되어있는 항목에 대하여 현장대리인의 사전 현장점검 후 서명 날인한 시공 상태 확인서를 감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

(8) 품질시험 성과표

현장시험을 하도록 되어 있는 항목에 대하여 시험성과표를 작성, 현장대리인의 서명 날인 후 감독자에게 제출하여야 한다.

(9) 유지관리 지침서

현장설비 유지관리 및 현장시스템 유지보수 지침서를 작성하여 감독자에게 제출하여야 하며, 유지관리 교육 시 교육자료로 활용할 수 있도록 하여야 한다.

5.1.5. 품질보증

(1) 품질규정 적용

실시간교통제어 시스템의 수급인은 품질에 미치는 업무를 관리, 수행 및 검증하는 조직의 모든 계층에서 부적합사항을 제거하기 위한 업무를 실행하며 시스템유지를 위해 다음 사항을 관리한다.

- ① 시스템에 관련된 부적합의 발생을 방지하기 위한 초기조치
- ② 시스템에 관련된 문제의 파악과 기록
- ③ 지정된 경로를 통한 해결책의 발의, 건의 또는 제시
- ④ 해결책의 실행에 대한 검증

(2) 공사전 협의

수급인은 실시간교통제어 공사를 진행하면서 타 공정과 서로 지장이 되지 않도록 공사착수 전에 조정한다.

5.1.6. 운반, 보관, 취급

- (1) 납입 자재의 운반은 신중히 하여 내용물에 손상을 주지 않도록 하고, 운반 중 노면 또는 제 3자에 피해를 준 경우에는 시공자의 책임으로 복구하여야 한다.

- (2) 운반 시 도로교통법 등 관계법령에 의한 절차를 준수하고 운반 중 부주의로 인한 구조물의 변형 등 도금이 벗겨진 경우 현장 반입 전 감독원의 검수를 거친 후 반입을 결정한다.
- (3) 반입 시 기능의 저하나 수명단축이 발생되지 않도록 유의하고 현장보관 중 손괴가 발생하지 않도록 시공자의 책임 하에 철저히 관리한다.
- (4) 상부구조물 설치 시 케이블 및 접지선 인입을 위하여 구조물 내부에 견인선을 삽입한 후 구조물 상단 케이블 인입홀 부근에 묶어 고정하도록 한다.

5.2. 자재

5.2.1. 배관 및 배선

배관 및 배선의 종류, 크기는 설계도면에 따른다.

5.2.2. 시스템 구성

- (1) 교통제어시스템은 교통신호제어기와 루프 검지기로 구성되며, 기기별로 다음의 사항이 고려되어야 한다.
 - ① 교통신호제어기 : Local Host, SCU, LSU, Flash, MMI 등
 - ② 루프검지기 : 규격, 케이블 등

5.2.3. 자재 품질관리

- (1) 반입자재 검수
 - ① 수급인은 현장 반입자재에 대하여 감독자의 검수를 받아야 한다.
 - ② 검수 항목은 자재의 적합성평가표시품(형식승인품) 여부, 치수, 구조, 등의 육안검사로 한다.
- (2) 시험
 - ① 시험기기 및 재료 중 KS 표시품은 시험 및 검사를 생략할 수 있다.
 - ② 수급자는 KS 표시품이 아닌 것에 대하여는 사용재료의 모양, 치수, 구조 등을 확인하고 품질 시험 대행기관의 품질시험성과표 또는 검사증을 제출하여 성능을 확인받아야 한다. 필요한 경우에는 입회시험 및 검사를 실시한다.

5.3. 시공

5.3.1. 작업준비

- (1) 공사 중 교통처리 및 안전대책 방안 수립
 - ① 시공자는 설계도면의 확인 및 수정이 실시된 후 본 시공에 앞서 공사에 따른 교통관리방안을 사전에 계획한다.
 - ② 또한 시공자는 교통관리 계획을 수립하여 발주기관에 공사 5일전(부득이한 경우 1일전)에 제출/협의하여야 한다.
 - ③ 교통관리 계획 수립 시 공사 시간대를 고려하여 주간 및 야간에 따른 세부적인 계획을 수립한다.
 - ④ 시공자는 공사현장에서 발생 우려가 있는 사고에 대하여 사전에 철저히 예방조치계획을 수립하고 실행해야 한다.
 - 가. 현장 작업자에게 안전교육 실시
 - 나. 공사 중 안전모 및 안전화 등의 안전 보호구 착용
 - 다. 기타 사고예방 조치 강구
- (2) 시공 실시일정표 작성
 - ① 시공자는 공사 이전에 공사에 따른 세부 실시일정표를 작성하여 업무담당자의 협의 및 승인을 거쳐 발주기관에 제출한다.
 - ② 시공 실시일정표는 현장조사 실시 후 다음과 같은 사항을 고려하여 작성한다.
 - 가. 공사 위치별 교통량에 따른 공사 시간대 고려
 - 나. 공사 위치에 따른 공사시기 결정
 - 다. 평균 루프검지기 설치 시간을 고려한 총 공사시간 산정
- (3) 발주기관 및 업무담당자는 교통안전 조치 및 공사 후 현장 정리시간을 고려하여 시공자가 제출한 시공 실시일정표를 검토, 무리한 시공에 따른 교통정체 및 부적절한 시공여부를 판단하여 시공 실시일정표를 조정한다.
- (4) 공사장비 및 인원 결정
 - ① 시공자는 설계도면 및 시공 실시일정표, 공사 시간대를 고려하여 적정 공사장비를 결정한다.
 - ② 특히, 야간 공사시 사고발생을 미연에 방지하기 위하여 충분한 안전장비를 결정한다.
 - ③ 적정 공사장비 및 안전장비에 따른 공사인원을 책정한다.

5.3.2. 시공기준

(1) 공통사항

① 신호제어기

신호제어기 본체와 구성품은 시공 전 감독자의 자재검수 후 시공하여야 하며 검수 부적합 자재는 즉시 장외로 반출하여야 한다.

② 루프검지기

루프검지기 설치하는 도로포장 공사 중 도로 경계석 및 아스팔트 포장 공사 중 혹은 완료된 상태에서 아스팔트 커팅 및 케이블 포설을 시공한다.

아스팔트 커팅, 루프코일 포설, 도입선, 휘더케이블 및 신호제어기 접속 등은 공사시방서에 따른다.

5.3.3. 루프검지기 설치

① 설치위치 선정 고려사항

현장대리인은 루프검지기 설치 Outline을 그리기 전에 다음 사항을 검토하여 설치가 부적절하다고 판단되는 경우 발주기관 및 업무담당자, 감독자의 승인 하에 조정한다.

- ② 차로 변경지점, 추월이 행해질 수 있는 지점, 주정차 차량에 의해 불가피하게 차로변경이 필요한 지점
- ③ 아스팔트 포장상태
- ④ 연석 및 하수구로부터의 최소 이격거리 확보
- ⑤ 다차로의 경우 루프검지기간 최소 이격거리 확보
- ⑥ 도입선간의 최소 이격거리
- ⑦ 설계된 위치에 도로의 차로와는 수직이 되도록 하며, 차로를 지나는 차량을 모두 검지할 수 있는 지점

(2) 설치위치 선정에 따른 루프검지기의 다차로 도로 설치 표준

- ① 다차로 도로 설치 표준은 3m 차로폭을 기준으로 제시한다.
- ② 연석 및 하수구로부터의 최소 이격거리, 루프검지기의 도입선간 최소 이격거리를 제시하며 다차로 도로의 차로폭 구성에 따라 설치표준에 준하여 설치한다.

(3) 헤드 및 도입선 Outline 표시

- ① 현장대리인은 교통안전 표시 및 교통안전 시설물, 신호수의 배치가

완료된 상태에서 설치할 루프검지기의 헤드 및 도입선의 Outline 표시작업을 실시한다.

- ② 헤드부 Outline 표시시 사적에 제작된 모형틀을 이용하여 정확한 Outline을 표시하며, 이때 크레용 및 스프레이 등과 같은 표시 재료를 준비하여 작업도중 Outline이 지워지지 않도록 한다.
- ③ 헤드부 Outline 작업시 설치차로 중앙에 헤드의 중심점이 위치하도록 한다.
- ④ 헤드 모형틀이 없을 경우 템플릿 직선자(Straightedge)를 이용하여 표준 규격에 부합되도록 세부적으로 표시한다.
- ⑤ 헤드부 Outline 표시후 도입선에 대한 Outline을 표시하며, 이때는 템플릿직선자(Straightedge)를 이용한다.
- ⑥ 도입선 Outline 표시시 해당 루프검지기의 헤드에서 핸드홀까지 직선이 되도록 표시하며, 인접 루프검지기의 헤드부분과 최소 25cm 이상 이격거리를 확보한다.
- ⑦ 인접 루프검지기 헤드와 도입선간 제시된 최소 이격거리 이내로 설치할 경우 도로의 파손 및 헤드와 도입선간의 동일 주파수 사용에 따른 간섭현상이 발생할 우려가 있으므로, 기타 여건에 의해 불가피하게 제시된 이격거리 이내로 작업시 업무담당자와 사전 협의/승인 후 실시한다.

(4) 헤드 및 도입선 커팅

① 헤드 및 도입선 커팅 기준

루프검지기의 커팅 폭 및 깊이 기준은 공사시방서에 따르며, 기준 커팅 폭 및 깊이를 적용하여 헤드 및 도입선을 커팅한다.

- ② 루프검지기의 표준 커팅 깊이는 일반적인 도로 포장 상태 시 적용되는 기준이며, 부득이한 경우를 제외하고는 표준에 준하여 시공한다.
- ③ 허용 커팅 깊이는 표준 커팅 깊이로 시공이 불가능하거나, 그 이상으로 커팅이 필요한 지역에 대한 커팅 깊이 기준이며 동일 지점의 루프검지기 커팅 시 동일 커팅 깊이를 적용한다.
- ④ 허용 커팅 깊이로 시공시 도로 포장체 두께를 고려하여 포장두께의 1/2 이내로 시공한다.
- ⑤ 표준 허용 커팅 깊이/폭 기준은 헤드와 도입선에 대해 동일하게 적용되며, 커팅 폭에 대한 별도의 문제점이 발생하지 않았다고 판단 될

경우, 표준 커팅폭을 적용한다.

- ⑥ 표준 커팅 폭이 부적절하다고 판단 될 경우 사용되는 루프선의 직경에 따라 업무담당자와 사전 협의를 통한 승인후 커팅 폭을 조절한다.

(5) 커팅 작업 단계

- ① 아스팔트 커팅전 커팅 지점의 노면상태를 확인하고, 노면상태가 불량한 경우 해당 지점으로부터 최단거리의 상태 양호한 지점을 선정한다.
- ② 브레이드는 규격 브레이드를 사용한다.
- ③ 커팅은 직선으로하고 커브는 사각으로 한다.
- ④ 커팅 시 굴곡에 의한 아스팔트 노면의 훼손이 없어야 한다.
- ⑤ 컷터기는 내구성이 강한 다이아몬드날이나 금강사날을 갖춘 컷터기를 사용한다.
- ⑥ 컷터기는 날을 냉각시키고 윤활작용을 할 수 있는 급수장치가 부착되어야 하며, 홈의 깊이가 규격에 맞게 작업되도록 하는 깊이 측정기와 수평가이드가 장착되어야 한다.
- ⑦ 홈이 삐뚤어지지 않고 똑바르게 주의하여 작업하여야 하며, 실수로 필요 없는 홈이 만들어지면 도로포장을 약하게 하므로 신중을 기하여 작업하여야 한다.
- ⑧ 커팅 시 도로상태가 평편하지 못하고, 작업자의 부주의로 커팅 기준에 부합되지 않는 경우 다시 한 번 커팅하여 소정의 깊이가 되도록 작업하여야 한다.
- ⑨ 커팅 시 부적절한 커팅으로 인해 위치를 이동하여 재커팅하여야 할 경우 이전 커팅 위치에서 최소 간격을 이격하여 커팅을 실시한다.

(6) 커팅흙 내·외부 이물질 청소/건조

- ① 커팅 시에는 이물질이 옆 차선에 침범하지 않도록 하여야 하며, 커팅 작업과 동시에 이물질을 제거하여야 한다.
- ② 커팅 시 발생하는 커팅흙 내부의 이물질을 갈퀴(Rake)를 통하여 1차 제거를 실시하며 갈퀴(Rake)에 의해 커팅흙이 파손되지 않도록 주의한다.
- ③ 갈퀴(Rake)를 통한 1차 작업 후 진공 청소기를 이용하여 잔여 이물질을 수거하며, 이 때 공사 현장내 배수로를 통한 이물질 배출을 방지하여야 한다.

- ④ 이물질 수거후 물청소를 통하여 커팅흙 내부 및 커팅작업 주변을 깨끗이 청소하며, 이 때 배출되는 이물질은 배수로를 통하여 배출한다.
 - ⑤ 물청소 후 공기 압축기(에어 콤프레셔)를 이용하여 커팅 흙 내부의 잔재 이물질과 물기를 제거한다.
 - ⑥ 커팅흙 내부의 물기로 인해 루프검지기의 내구년 단축을 가져올 수 있으므로 공사감독관은 상기 사항을 철저히 점검하여야 하며, 물기 잔재 시 공사감독자는 이에 대한 시정조치를 지시하고 조치가 완료되기 전까지 다음 단계의 작업을 중지시킨다.
- (7) 루프선 매설
- ① 루프선은 피복으로 도로의 직접적 충격에 견딜 수 있어야 하며, 피복체는 220℃이상의 고온에서도 견딜 수 있어야 하고, 인장강도 및 굽힘강도 등이 루프검지기 설치 시 문제가 없어야 하며, 충분한 내구성이 확보되어야 한다. 또한 기름 및 휘발유에 대한 내구성과 물에 대한 방수성이 확보되어야 한다.
 - ② 헤드 루프선 매설은 루프선 규격과 요구기능에 부합되는 전선을 이용하며, 공사감독자는 루프선 품질시험 및 검사에 준한 루프선 사용 여부를 점검한다.
 - ③ 루프검지기 헤드부분은 시계 반대방향으로 감아주는 것을 원칙한다.
 - ④ 헤드부 루프선 매설시 루프선이 상하로 층층이 배열될 수 있도록 회전 실시하며, 루프선이 노면 밖으로 노출되지 않도록 시점과 종점을 당겨 팽팽하게 설치한다.
 - ⑤ 루프선 매설시 고정핀을 사용하여 헤드부 루프선의 유동 발생 및 노면 밖 노출을 방지한다.
 - ⑥ 루프선을 고정하기 위해 사용되는 고정핀은 루프선에서 발생하는 자기장에 영향이 없는 재질로 만들어져야 한다.
 - ⑦ 헤드부 루프선 매설에 따른 고정핀 사용은 30cm당 1개씩 설치하며, 고정핀이 없을 경우 220℃이상의 온도에서 견딜 수 있는 폴리에틸렌/XLPE(CrossLinked Polyethylene)재질로 구성된 비도체 물체로 루프선을 고정하여 루프선의 유동발생 및 노면 밖 노출을 방지한다.
 - ⑧ 루프선이 커팅흙 바닥면까지 충분히 매설될 수 있도록 루프설치 롤러를 사용하여 루프선을 눌러준다.

⑨ 도입선 매설 시 한계길이는 공사시방서를 참조하며, 한계길이 이상 시공 시 감독자와 사전 협의 후 승인을 거쳐 시공한다.

(8) 1차 중간검사

헤드 및 도입부 루프선 매설이 완료된 상태에서 1차 중간검사를 실시한다.

- ① 동일 지점내의 모든 루프검지기를 검사대상으로 한다.
- ② 업무담당관은 매설된 루프선 상태를 육안으로 확인하고, 공사시방서에 제시된 설치도와 부합되지 않을 경우 시정조치를 지시한다.
- ③ 육안검사와 더불어 L-C-R 미터기 및 루프파인더, 메가옴 테스터기 (Megohm tester)를 이용하여 다음 사항을 측정·기록한다.

가. 루프파인더를 통한 루프검지기의 자기장 형성 상태

나. L, R, Q 값

다. 직류시험에 관한 사항(절연저항, 도체저항)

라. 루프와 도입선의 직렬저항과 단선여부

마. 절연 시험기를 이용하여 배선의 절연점검

(9) 실런트 주입

① 루프검지기에 사용되는 실런트는 다음 사항에 대하여 사전 품질 시험 및 검사를 실시하며, 공사 계약 시 발주기관에 제출하고 업무담당관에게 보고하여야 한다.

② 루프검지기에 사용되는 실런트는 일반 혼합형 실런트를 사용한다.

③ 일반 혼합형 실런트 사용 시에는 지원업무 수행자 및 발주기관에 사전 사용승인을 거쳐야 하며 지원업무 수행자 및 발주기관의 시정조치가 있는 경우 즉시 실런트를 교체하여야 한다.

④ 실런트의 주입온도가 루프선의 피복 재질 및 고정핀의 녹는점 이상일 경우 루프선 피복체의 파손이 우려됨에 따라 업무담당관의 입회하에 사전시험을 실시한 후 주입온도를 결정한다.

⑤ 실런트의 요구기능은 다음과 같다.

가. 실런트는 매설된 루프선에 대하여 외부의 충격으로부터 충분히 견딜 수 있어야 한다.

나. 기름 및 휘발유, 습기로부터 방수효과를 가져야 하며 기후조건 및 온도에 따른 변형이 발생하지 않도록 한다.

다. 실런트는 아스팔트와 동일한 강도를 유지하여야 한다.

라. 실런트의 색상은 도로포장색상과 동일한 색상을 지녀야 한다.

(10) 실린트 주입 절차

- ① 아스팔트 커팅 및 루프선 매설 후 충분히 세척하고 건조시킨 후 실린트를 충전한다.
- ② 실린트 충전 시 실린트의 침하시간을 고려하여 2~3회 나누어 주입하며, 주입 시 커팅홈 내부에 공기층이 형성되지 않도록 한다.
- ③ 충전 시 충전기를 이용하여 커팅홈 주위로 실린트가 넘치지 않도록 한다.
- ④ 충전 후 커팅홈 주위에 넘친 실린트는 솔벨트를 사용하지 않고 제거하여야 한다.
- ⑤ 충전 후 케이블 노출이 없어야 하며 아스팔트와의 이완, 갈라짐이 없어야 한다.
- ⑥ 루프선 설치 이외의 곳은 실린트를 사용하여 마감할 수 없다. (예 : 노면이 파인 곳, 측구 흠파기, 구멍 뚫기 등)
- ⑦ 실린트 규격은 국가공인 시험기관에서 시험을 필한 제품을 사용한다.

(11) 2차 중간검사

본 검사는 실린트 충전에 따른 루프선의 파손 및 고장상태를 확인하여 루프검지기 헤드와 도입부 설치 작업의 마무리를 위한 검사단계이다.

- ① 핸드홀이 설치되어 있을 경우에는 핸드홀 내부에서 2차 중간검사를 실시한다.
- ② 업무담당관의 입회하에 검사를 실시하고, 검사방법은 1차 중간검사와 동일하며, 도로봉합상태, 노면상태에 대해서 추가적인 확인 및 검사를 실시한다.
- ③ 전기적 측정항목 L, R, Q값에 대한 측정 및 기준은 1차 중간검사와 동일하게 적용한다.
- ④ 검사 실시 후 이상이 없을 경우 다음 공정으로 넘어가며, 이상 발견 시 업무담당관은 이상 원인을 확인하고 시정조치를 명한다.
- ⑤ 문제 발생 원인이 루프검지기 설치위치에 따른 문제 일 경우 설치위치에서 이격하여 재설치하여야 하며, 도입선에 따른 문제일 경우는 2회에 한하여 도입부 루프선의 연결을 허용한다.
- ⑥ 루프선 접속시 연결 절차에 따라 연결하며 반드시 3중 처리(납땜 처

리, 절연 테이핑 처리, 열수축관 처리)를 실시한다.

- ⑦ 2차 중간검사가 완료되면 검사결과를 문서로 작성하여 업무담당관에게 제출하며, 업무담당관의 확인 후 다음 공정을 실시한다.

(12) 측구 배관 설치

- ① 연석 밑구멍 뚫기는 정이나 핸드드릴과 같은 공구로 연석에 손상이 가지 않도록 하여 작업하여야 하며, 구멍의 크기는 전선관이 충분히 인입될 수 있도록 뚫어야 한다.
- ② FC 전선관 및 PVC 고무호스가 휘어짐 등으로 측구 위에 노출되지 않도록 시공한다.
- ③ 측구에서 핸드홀까지는 접속 없이 배관하고 시멘트로 마감한다.
- ④ FC 전선관 및 PVC 고무호스 설치 시 이물질이 들어가지 않도록 고무테이프로 유출구를 막아야 한다.
- ⑤ 흠파기 및 구멍 뚫기는 배수구 부분을 피하여 시공하여야 한다.
- ⑥ 경계석 부분의 인입선 매설은 특히 신중을 기하여 작업하여야 하며 측구 시작 전부터 경계석과 핸드홀까지의 도입선은 FC 전선관 및 PVC 고무호스를 사용하여 2중 보호가 되도록 하고 측구 및 연석은 최소한 40cm 깊이에 관로를 매설하여 핸드홀에 연결한다.

5.3.4. 신호제어기 설치

(1) 교통신호제어기의 설치 및 철거

- ① 교통신호제어기는 공사도면에 의해 설치하고 국가 공인시험 기관에서 합격한 제품이어야 하며 시험성적서를 시행청에게 제출하여야 한다.
- ② 설치 전 반드시 모든 신호등이 이상 없이 출력되는지를 확인하고 설치하여야 하며, 출력이 되지 않는 신호등은 공사감독자에게 보고하여야 한다.
- ③ 교통신호제어기의 설치는 좌대와의 사이에 고무판이나 고무링을 사용하여 진동 및 습기를 방지하고 너트의 조임을 견고히 하여 흔들림이 없도록 설치한다.
- ④ 교통신호제어기 내부배선의 단말처리는 압착 단자를 사용하여 처리한다.
- ⑤ 교통신호제어기 내부에 입선되는 피더케이블은 방향, 위치 및 검지

기 매설차로 등을 구분할 수 있도록 표시하여야 한다.

- ⑥ 교통신호제어기의 설치장소는 시행청의 지정한 장소에 설치하여야 하며 부득이한 경우 공사감독자와 협의하여 설치하여야 한다.
- ⑦ 교통신호제어기 설치 전에 반드시 사용전압을 측정하여 확인하고 결선공사를 시행하고 제어기 외함은 좌대를 통해서 제3종 접지를 실시하여야 하며 반드시 접지선을 사용한다.
- ⑧ 교통신호제어기 함체를 좌대에 설치하고 전원선을 연결한 후 신호케이블 접속순서는 다음과 같다.
- ⑨ 차량등 AC COMMON선을 먼저 단자판의 신호등용 AC COMMON TERMINAL 단자에 연결하고, 차량 적색등 신호케이블을 지역 데이터베이스 각 현시에 해당하는 차량신호등용 TERMINAL 단자에 연결하여 차량 적색등을 점멸시켜서 운전자 및 보행자들로부터 교통사고 주의를 요하게 하여야 한다.
- ⑩ 나머지 신호케이블을 지역 데이터베이스 각 현시에 맞게 TERMINAL 단자에 연결한다.
- ⑪ 교통신호제어기 철거 후에는 내외부의 먼지 및 오물을 제거하고 재사용에 이상이 없도록 발주기관이 지정하는 장소에 반납한다.

5.3.5. 전선의 연결

- (1) 루프검지기 설치 시 부주의로 인한 헤드와 도입부의 루프선 절단 시에 1회에 한하여 연결을 허용한다.
- (2) 루프선 연결은 업무담당관의 입회하에 실시하며, 현장대리인은 루프선의 연결사항에 대하여 정확한 연결 위치 및 방법, 일시 등을 기록하여 업무담당관에게 제출하여야 한다.
- (3) 루프선 연결은 다음의 절차에 의해 실시한다.
 - ① 연결부위 양단에 피복체를 제거한다.
 - ② 연결하기 이전에 열 수축관을 한쪽 루프선에 삽입한다.
 - ③ 전선 연결장비를 이용하여 전선을 연결한다.
 - ④ 연결된 전선에 면 및 절연 테이핑을 실시한 후, 열수축관을 연결부위에 위치시킨다.
 - ⑤ 연결부위를 납땜 처리하며, 납땜을 피복이 제거된 모든 부분에 실시한다.

- ⑥ 토치를 이용하여 열 수축관을 가열한다.
- ⑦ 충분히 가열한 뒤 절연테이핑 처리를 통하여 완전 방수 및 밀봉한다.
- ⑧ 헤드선 및 도입선 연결 후 인접한 핸드홀을 통과시키며 안내판을 핸드홀 내부에 설치한다.

5.3.6. 루프검지기 보드 연결

- (1) 루프검지기는 도입선과 연결된 휘더선으로 제어기 내에 루프검지기 보드와 연결된다.
- (2) 루프검지기의 루프검지기 보드 접속 시 다음 사항을 고려하여 연결한다.
 - ① 루프검지기의 기능 구분은 대기행렬 검지기, 앞막힘 검지용으로 구분하여 표시한다.
 - ② 접근 및 유출방향 구분에 따라 북, 동, 남, 서 순서로 유입과 유출을 표시한다.

5.3.7. 케이블 포설

- (1) 케이블 포설방법에는 지중포설방법과 가공인입 방법이 있지만, 현장 여건을 면밀히 조사하여 지중포설을 원칙으로 하며, 기존의 신호 및 기타 관로를 사용하여 케이블을 포설할 수 있다. 기존 관로 사용시에는 발주기관과 협의하여야 한다.
- (2) 적용 케이블 산정
 - ① 모든 전선 및 케이블의 단말처리는 압착터미널을 사용하고 색상튜브를 이용하여 상별 구분이 가능하여야 한다.

5.3.8. 케이블 배선 및 종단 처리

- (1) 매 50m마다 핸드홀을 설치하여 케이블 포설이 용이하도록 한다.
- (2) 제어기 함체 및 Pole 내부에 포설되는 각종 케이블은 적절한 여장이 있어야 한다.
- (3) 전원 케이블의 접속, 성단 작업 시 주 차단기를 차단시킨 후 작업에 임해야 하며, 통신 케이블에 영향이 없도록 적정거리를 확보하여 설치하여야 한다.

- (4) 도로의 굴착 시 지하매설물의 여부를 확인 후 굴착에 임하며 관로의 포설작업 종료 즉시 원상 복구하여야 한다.

5.3.9. 제조사의 현장지원

(1) 유지보수 점검 전 유의사항

- ① 정기점검은 합리적인 계획을 수립하고 능률적으로 수행되도록 한다.
- ② 정기점검 및 수시점검 계획은 세부적으로 작성토록 한다.
- ③ 정기점검 및 시험 시 시설 운용의 중단(Out of Service)은 최소화시켜야 하며, 가능한 정상적인 운용의 상태로 점검과 시험을 행하도록 한다.
- ④ 각종 설비의 운용중단 점검 및 시험 시에는 사전에 발주처 해당 부서에 통보 후 협의된 시간에 실시한다.
- ⑤ 정기적으로 교체를 요하는 소모성 부품은 적기에 교체 건의하여 설비의 운영에 지장이 없도록 한다.
- ⑥ 각종 점검서류(시설 점검일지 포함)
- ⑦ 필요한 소모품, 예비품, 측정기구 및 공구 확보
- ⑧ 안전장구 준비 및 안전수칙 준수

(2) 점검

- ① 점검은 주기적으로 점검계획에 따라 실시한다.
- ② 현장설비의 월, 분기, 반기 정기점검, 수시점검 시 상황실에 통보 후 시행한다.
- ③ 점검 중 고장 발견 시 현장에서 신속한 정비가 불가능한 경우 예비기 또는 예비품으로 대체하고 사용부품명세서와 점검일지에 기록하고 관리하도록 한다.
- ④ 점검결과 특별정비가 필요하다고 판단되면 발주처 감독자와 협의 후 정비계획을 수립하여 수행하여야 한다.
- ⑤ 현장설비의 고소작업이 필요한 경우 감독자 승인 하에 작업차량을 사용한다.

(3) 점검 후 조치

- ① 각종 시설이 계속 양호한 상태를 유지하도록 정해진 주기와 방법으로 정기점검을 실시하고 정상상태를 유지하지 못하는 시설에 대하여는 집중 관리토록 한다.

- ② 정기점검 시행 후 점검결과에 대하여 운영자의 확인을 받아야 한다.
 - ③ 점검 중 이상발견 시 필요한 조치를 취하며, 중요한 사항은 이상발생 보고서를 작성하여 운영자에 보고하여야 한다.
- (4) 고장통보 및 수리
- ① 고장통보는 고장접수 처리대장에 통보내역을 요약, 기록한다.
 - ② 고장통보부서 및 감독자는 고장통보 및 고장처리현황을 기록관리 하여야한다.
 - ③ 고장수리팀 또는 정기점검팀은 고장접수된 설비의 설치장소로 신속히 이동하여 고장내용을 확인하고 필요에 따라서는 운영자 입회하에 고장을 확인하고 운영자에게 보고한다.
 - ④ 고장수리팀 또는 정기점검팀은 고장을 확인하고 신속히 고장원인을 찾아 완전 수리를 해야 하며, 수리에 장시간 소요가 예상되면 임시조치 등을 행하여 업무의 지장을 최소로 해야 한다.
 - ⑤ 고장수리 시간을 최소화하기 위해 카드교체, 기기교체 등 비상복구를 우선 시행하며, 이를 위한 기본적인 자재 및 예비품을 확보하도록 한다.
 - ⑥ 자체수리가 불가능할 경우 제조회사 또는 전문수리업체에 의뢰하여 빠른 시간내에 수리하도록 한다.
 - ⑦ 고장수리 시 인원, 자재 등 제반 여건으로 완전복구가 곤란할 경우에는 응급 복구하고 빠른 시일 내 완전 복구해야 하며, 그 방법은 운영자와 협의토록 한다.
 - ⑧ 동시 다발적으로 고장이 발생하여 동시에 복구할 수 없는 경우에는 운영자와 협조하여 우선 순위에 따라 복구토록 한다.
 - ⑨ 고장발생 시 하자보수가 아닌 것은 보수하며 하자보수 사항은 제작사(시공사)에서 처리해야 한다.
- (5) 조치결과보고 및 기록
- ① 고장수리 또는 작업완료 후 고장수리 완료확인서에 처리 내용을 기재하여 고장수리 요구부서에 통보하여 확인을 받아야 한다.
 - ② 고장수리결과 중요사항은 고장 내역서에 상세히 기록하여, 설비 성능개선 및 품질 관리자료로 활용할 수 있도록 한다.
 - ③ 예비장비 또는 예비품 사용시 사용부품 명세서에 기록, 관리하며 대체한 경우의 불량품 수리는 수리의뢰 절차에 따른다.

5.3.10. 현장 뒷정리

작업장에서 발생하는 부산물은 작업장에서 완전 제거하여야 하고, 노면청소를 실시한 후 다음 작업장으로 이동한다.

5.3.11. 시운전

(1) 교통신호제어시스템

- ① 도입선의 제어기 접속이 완료되면, 현장대리인 및 시공자는 설치완료에 따른 최종검사를 실시하여야 한다.
- ② 최종검사 시 검사위치는 제어기 설치 위치이며, 검사 시 업무담당관의 입회 후 시행한다.
- ③ 검사항목 및 방법은 1, 2차 중간검사와 동일하며 추가적인 검사항목은 다음과 같다.
 - 가. 도입선 및 피더선의 제어기 연결 상태
 - 나. 핸드홀 설치 및 피더선 설치 상태
 - 다. 피더선동작 상태에 대한 사항
 - 라. 루프검지기 보드의 동작 주파수에 따른 감지범위
 - 마. 기타 업무담당관의 추가 요구사항
- ④ 최종 검사 시 L, R, Q 값은 피더선의 길이에 따라 다음 표의 기준값 이상으로 측정되어야 한다.
- ⑤ 최종검사가 완료되면 검사 결과를 문서로 작성하여 업무담당관에게 제출하며, 업무담당관의 확인 후 이상이 없을시 업무담당관은 해당 루프검지기 설치 최종 승인검사를 승인한다.
- ⑥ 업무담당관은 이상 발견 시 즉시 시정 조치를 지시하여야 하며, 조치 사항 완료시까지 최종 승인검사를 승인해서는 안 된다.
- ⑦ 루프검지기의 신뢰도 평가기준은 95% 범위로 하되 구체적인 기준은 발주기관의 기준에 따르도록 한다.

6. 교통상황감시설비

6.1. 일반사항

6.1.1. 적용범위

- (1) 이 시방서는 교통상황감시를 위한 CCTV 설치공사에 적용한다.
- (2) 주요 내용
 - ① CCTV 폴 설치
 - ② CCTV 설치
 - ③ 시스템의 시험
 - ④ 시스템의 운영 및 유지보수 문서의 제공
 - ⑤ 시스템 운영요원에 대한 교육
- (3) 이 시방서의 내용은 해당사항에만 구분하여 적용한다.

6.1.2. 관련 시방서

- (1) 이 공사와 관련된 사항중 이 시방서에서 언급된 것 이외의 사항은 다음 시방서의 해당사항에 따른다.
 - ① 배관공사
 - ② 배선공사
 - ③ 접지공사
 - ④ 가설공사
 - ⑤ 토공사(일반사항)

6.1.3. 참조규준

- (1) 관련 법령
 - ① 정보통신공사업법
 - ② 도로교통법 및 도시교통정비 촉진법
 - ③ 기타 본 공사와 관련된 관계 법규, 령, 규칙, 고시, 명령, 조례 등과 위에서 언급한 관계법과 유관되는 제반 법령

(2) 고시 등

- ① 방송통신기자재등의 적합성평가에 관한 고시
- ② 도로표지규칙, 도로안전시설 설치 및 관리지침
- ③ ITS업무요령(국토해양부 훈령)

(3) 한국산업표준(KS)

- ① 국내 표준 및 기준이 없을 경우에는 국제 표준 및 기준 또는 이와 동등한 수준이상의 규격 및 기준에 따른다.

6.1.4. 제출물

(1) 자재 공급전 제출물

- ① KS 표시품 또는 방송통신기자재 적합성평가표시품[형식승인품(EMI, EMC)], 기타 관계법령에 의하여 품질검사를 받았거나 품질 인증을 받은 기자재인 경우는 그 제품임을 증명하는 자료(증빙서류, 사진)를 제출한다.

(2) 제품 자료

- ① CCTV 카메라 및 부속품의 재질, 치수, 형태 등 제반사항과 기자재 납품 현황, 기술자료, 설치 지침서

(3) 제작도면

- ① 외형도
- ② 시스템 구성도
- ③ 제작시방서(카메라, 장비 외함, 풀 등)
- ④ 기기시방서

(4) 시험성적서

- ① 주요 장비에 대해서는 시험성적서를 감독자에게 제출하여 승인을 득한 후 자재 발주 및 장비를 제작한다.

(5) 시공 상세도면

- ① 다음 사항의 시공 상세도면을 현장대리인 검토 날인 후 제출하여 감독자의 승인을 받은 후 시공에 착수한다.

- 가. CCTV시스템 현장 설비
- 나. CCTV시스템 상부구조물
- 다. CCTV시스템 하부구조물
- 라. CCTV시스템 기초 상세도

(6) 시공 상태 확인서

- ① 시공 상태 확인을 받도록 되어있는 항목에 대하여 현장대리인의 사전 현장점검 후 서명 날인한 시공 상태 확인서를 감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

(7) 품질 시험 성과표

- ① 현장시험을 하도록 되어 있는 항목에 대하여 시험성과표를 작성, 현장대리인의 서명날인 후 감독자에게 제출하여야 한다.

(8) 유지관리 지침서

- ① 현장설비 유지관리 및 현장시스템 유지보수 지침서를 작성하여 감독자에게 제출하여야 하며, 유지관리 교육 시 교육자료로 활용할 수 있도록 하여야 한다.

6.1.5. 품질보증

(1) 품질조건

- ① 교통상황감시설비의 수급인은 품질에 미치는 업무를 관리, 수행 및 검증하는 조직의 모든 계층에서 부적합사항을 제거하기 위한 업무를 실행하며 시스템유지를 위해 다음 사항을 관리한다.

가. 시스템의 관련된 부적합의 발생을 방지하기 위한 초기조치

나. 시스템에 관련된 문제의 파악과 기록

다. 지정된 경로를 통한 해결책의 발의, 건의 또는 제시

라. 해결책의 실행에 대한 검증

(2) 공사전 협의

- ① 수급인은 교통상황감시설비 공사를 진행하면서 타 공정과 서로 지장이 되지 않도록 공사착수 전에 조정한다.

6.1.6. 운반, 보관, 취급

- (1) 납입 자재의 운반은 신중히 하여 내용물에 손상을 주지 않도록 하고, 운반 중 노면 또는 제3자에 피해를 준 경우에는 시공자의 책임으로 복구하여야 한다.

- (2) 운반 시 도로교통법 등 관계법령에 의한 절차를 준수하고 운반 중 부주의로 인한 구조물의 변형 등 도금이 벗겨진 경우 현장 반입 전 감독자의 검수를 거친 후 반입을 결정한다.

- (3) 반입 시 기능의 저하나 수명단축이 발생되지 않도록 유의하고 현장보관 중 손괴가 발생하지 않도록 시공자의 책임 하에 철저히 관리한다.
- (4) 상부구조물 설치 시 케이블 및 접지선 인입을 위하여 구조물 내부에 견인선을 삽입한 후 구조물 상단 케이블 인입후 부근에 묶어 고정하도록 한다.

6.2. 자재

6.2.1. 카메라 설비

(1) 일반사항

CCTV에 사용되는 자재와 부품은 아래 규격에 적합한 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용한다.

- (2) 카메라의 세부 사양은 촬영소자, 유효 화소수, 해상도, 최저조도, 촬영방식, 사용전원, S/N비 등이 고려되어야 한다.
- (3) 렌즈의 세부 사양은 적용타입, 초점거리, 구경비, 기능, 초점거리 조절, 조리개 등이 고려되어야 한다.
- (4) 팬/틸트의 세부 사양은 구성형태, 재질, 회전각도, 회전속도, 적재하중, 모양, 사용전압, 동작온도 등이 고려되어야 한다.
- (5) 하우징의 세부 사양은 재질, 기능 및 구조, 팬의 동작온도, 방수, 방습, 방진 기능 등이 고려되어야 한다.
- (6) 폴의 재질 및 규격 등은 설계도면에 따른다.

6.2.2. 함체부

- (1) 함체의 세부 사양은 재질, 구조 및 형태, 온도조절 기능 등이 고려되어야 한다.
- (2) 자동전압조정장치의 세부 사양은 용량, 출력전원, 입력전원 등이 고려되어야 한다.
- (3) 서지억제기의 세부 사양은 정격전압, 보호모드 기능, 최대동작전압, 서지전류, 최대통과전압, 반응속도, EMI/RFI 노이즈 제거 등이 고려되어야 한다.

- (4) 누전차단기의 세부 사양은 정격전류, 정격차단전류 등이 고려되어야 한다.

6.2.3. 자재 품질관리

(1) 반입자재 검수

- ① 수급인은 현장 반입자재에 대하여 감독자의 검수를 받아야 한다.
- ② 검수 항목은 자재의 적합성평가표시품(형식승인품) 여부, 치수, 구조 등의 육안 검사로 한다.

(2) 시험

- ① 시험기기 및 재료 중 KS 표시품 등인 경우는 시험을 생략할 수 있다.
- ② 함체부는 시스템의 성능확보를 위해 방수시험, 환경시험, 진동시험, 충격시험 등을 필요한 경우, 공인/전문기관에 의뢰하여 시험한 후 시험성적서를 제출하게 할 수 있다.

6.3. 시공

6.3.1. 일반사항

- (1) 구조물은 자연재해에도 영향을 받지 않는 구조적 강도 및 내구성을 가져야 하며, 천재지변이 아닌 어떠한 경우에도 무너지거나 넘어지지 않는 구조를 최우선으로 고려하여야 한다.
- (2) 구조물의 하부기초는 사하중이 지배적인 지중 구조물로서 구조적인 문제가 없는 한도 내에서 구조물의 크기 및 형태를 최소화, 단순화하여 경제성, 시공성 측면을 고려하여야 한다.
- (3) 혼잡한 도로의 교통 소통 중에 기초구조물을 설치하므로 차량 및 보행자 통행에 불편을 줄일 수 있도록 현장작업 시간을 단축할 수 있는 기초형식을 채택 하여야 한다.
- (4) 구조물 설치위치의 지하장애물을 최대한 설계에 반영하여 시공성 향상을 고려하여야 한다.
- (5) 기초 구조물의 형상을 다양화하여 시공 시 현장 상황에 따라 신속하고 유연하게 대처할 수 있도록 방안을 강구 하여야 한다.

6.3.2. 작업준비

- (1) 사전에 설계도면을 숙지하고, 현장 사전답사를 실시하여 문제점이 발생되거나 차후 CCTV의 기능을 충분히 발휘하지 못한다고 판단되었을 때에는 사전에 보고하고 그에 따른 협의를 거쳐 설계 변경을 하여야 한다.
- (2) 기타 부속물을 구조물에 설치하기 위하여 고소 작업차를 준비하여야 한다.
- (3) 모든 기기는 사양서에 의한 재료를 준비하여야 한다.
- (4) 공사착수 전에 공사에 적합하고 충분한 용량의 공사용 장비 및 자재를 현장에 반입시켜야 한다.

6.3.3. 토공사

- (1) 본 공사를 위한 일련의 터파기 및 되메우기 관련 작업수행은 토공사 시방절에 의거 수행한다.
- (2) 거푸집 공사
 - ① 거푸집은 몰타르가 새어 나오지 않아야 하며, 콘크리트의 중량과 작업에 수반되는 하중으로 인한 변형이 생기지 않도록 한다.
 - ② 거푸집은 목재의 수축으로 인한 틈이 생기지 않도록 조립하고 유지하여야 하며, 콘크리트의 손상 없이 쉽게 제거할 수 있도록 설치한다.
 - ③ 거푸집은 조립 후에도 비틀림이나 수축을 막기 위해 잘 유지한다.
 - ④ 콘크리트의 작업 중이나 작업완료 후에 거푸집이 처지거나 볼록한 곳이 발견되면 콘크리트를 제거하여 거푸집을 수정한 후 다시 콘크리트를 쳐야 한다. 이때에 추가작업은 수급인 부담으로 한다.
 - ⑤ 표면이 매끄럽지 못하거나 직선을 유지하지 못하는 낡은 철제 거푸집은 사용할 수 없다.
 - ⑥ 재사용 할 거푸집은 깨끗이 청소한 후 필요한 경우에는 수정을 하거나 다시 제작한다. 재사용이 불가능하다고 결정한 거푸집은 현장으로부터 즉시 반출한다.
 - ⑦ 거푸집은 조이는 데는 강제볼트나 봉을 사용한다. 다만 단면이 불규칙하거나 콘크리트의 압력이 얼마 안 되는 소형 구조물에서는 철선으로 조일 수 있다.

(3) 거푸집 제거

- ① 거푸집은 콘크리트가 자중 및 시공 중에 가해지는 하중에 충분히 견딜만한 강도를 가질 때까지 제거하지 않는다.
- ② 거푸집의 제거시기와 순서는 시멘트의 성질, 콘크리트의 배합, 구조물의 종류와 중요도, 부재의 종류와 크기, 부재가 받는 하중, 기온, 기후, 통풍 등을 고려하여 충분한 양생 후 제거한다.
- ③ 조강시멘트를 사용할 경우 또는 강도 시험결과에 따라 하중에 견딜만한 충분한 강도를 얻을 수 있는 경우에는 공사 감리원의 확인을 받아 제거시기를 단출할 수 있다.

(4) 마무리 작업

- ① 거푸집을 제거한 즉시 거푸집 이음매에 생긴 돌출부는 제거하며 구멍이 있는 경우에는 구체에 사용했던 콘크리트와 같은 배합 비의 몰타르로 메워야 하며, 주변 콘크리트와 색상이 일치하도록 한다.

6.3.4. 접지설비

(1) 접지설치목적

- ① 낙뢰, 과도전류, 과도전압으로부터 인명 및 시스템 보호
- ② 낙뢰 및 전원개폐기에서 발생하는 서지(surge)에 대한 방전로 제공
- ③ 정전기로부터의 시스템 보호
- ④ 함체 외부로부터 불요전자파의 영향 제거 또는 감소
- ⑤ 대지에 대한 회로기준 전위의 안정화

(2) 접지설치 시 고려사항

- ① 접지저항의 최소화
- ② 영구적이고 과도전류를 충분히 흘려보낼 수 있는 용량이어야 하며, 낮은 임피던스 특성을 가져야 한다.

6.3.5. 접지공사

(1) 접지개소는 현장에 설치되는 제어함체, 전원, 낙뢰방지용 피뢰설비에 대한 접지를 실시해야 한다.

(2) 접지저항

- ① 전원/함체 설비의 접지방식은 공통접지방식으로 1개의 접지극에 시설하며, 접지저항은 100Ω 이하이어야 하며, 접지극과 피뢰접지극과

의 이격되도록 시설한다.

② 피뢰접지는 단독접지방식이며, 접지저항은 10Ω 이하이어야 한다.

(3) 접지공법

① 현장설비 설치개소는 일반접지봉공법, 접지동판 공법을 기본으로 적용하되, 전 개소에 대해 대지 비저항을 측정, 분석한 데이터를 제출해야 하며 다른 접지공법을 적용해야 할 경우에는 감독자의 승인 하에 선택 적용할 수 있다

② 현장설비지점 공법 적용

가. 방송통신위원회 고시 ‘전력유도의 구체적 산출방법에 대한 기술기준’ 대지비저항 적용

나. 대지비저항 100Ω .m 적용 지역 : 일반 접지봉

다. 대지비저항 300Ω .m 적용 지역 : 접지동판

라. 포장구간 접지공법 적용 : 포장구간은 포장파괴를 최소화하기 위하여 토목 기초터파기와 병행하여 시공할 수 있는 공법을 적용한다.

③ 일반 접지봉을 이용한 시공방법

가. 접지봉의 머리가 버섯 형태로 되지 않게 하여야 하며, 피막이 되어 있는 경우 피막이 벗겨지지 않도록 조심하여 타입한다.

나. 접지선(연동연선)과 지표와의 간격을 적절히 유지하여 지하에 매설하여야 한다.

다. 분뇨 구덩이에 인접한 곳에는 접지봉을 매설해서는 안된다.

라. 통신용 접지시설과 수배전시설용 지중 매설도체는 최소 이격거리를 유지해야 한다.

마. 접지봉 매설방법 : 접지봉을 지하에 매설할 때에는 설계도면에 따라 구덩이를 파고 접지봉을 땅에 설치하되 접지봉의 머리가 구덩이의 밑바닥에서 더 들어가도록 해야 하며 접지봉용 리드선으로 지상에 연결해야 한다.

6.3.6. 상부구조물 설치공사

(1) 제작

① 금속재는 금속재 제작과 잡철물의 주문제작과 시공에 경험이 있고 숙련된 업체나 제작소에서 제작한다. 마무리된 금속재에는 명시되었거나 요구된 경우를 제외하고 나사못, 볼트 등이 노출되지 않도록 한다.

- ② 용접접합은 자격이 검증된 용접기술자가 실시해야 하며, 시선에 노출되는 곳에서는 용접된 품목의 모양과 형태가 유지되도록 용접부를 매끈하게 갈아서 깎아야 한다.
 - ③ 금속재의 제작은 될 수 있는 한 공장이나 제작소에서 미리 제작해서 조립한다.
 - ④ 설치조건을 만족시키도록 금속재를 성형하고 제작해야 하며, 금속재를 명시된대로 제자리에 고정 시키기 위해서는 정착물 및 부대품을 갖추어야 한다.
 - ⑤ 지주는 소정의 기준에 의거하여 길이, 폭, 직경, 두께 등을 정확한 치수로 제작해야 하며 일체의 흠이 없어야 한다.
 - ⑥ 볼트, 너트, 와샤는 비틀림과 휨이 없는 것이어야 하며 시공오차, 피로저항성 등을 감안하여 볼트체결 여유길이를 확보해야한다.
- (2) 운반 및 설치
- ① 납입품의 운반은 신중히 하여 내용물에 손상을 주지 않도록 하고 운반 중 노면 또는 제3자에 피해를 준 경우에는 수급인의 책임을 복구해야 한다.
 - ② 운반 시 도로교통법 등 관계법령에 의한 절차를 준수하고 운반 중 부주의로 인한 구조물의 변형 등 도금이 벗겨진 경우 현장 반입 전 감독자의 검수를 거친 후 반입을 결정한다.
 - ③ 반입 시 기능의 저하나 수명단축이 발생되지 않도록 유의하고 현장 보관 중 손괴가 발생되지 않도록 수급인 책임 하에 철저히 관리한다.
 - ④ 구조물 설치 시 도로횡단면 구조상 다른 부대시설과 같이 보호 길어깨에 설치한다.
 - ⑤ 도시부도로의 경우 보도의 차도 측 가장자리에 설치한다.
 - ⑥ 현장 설치 시 설치위치에 지장물 존재여부나 사면안정성 등을 고려하여 위치를 결정한다.
 - ⑦ 구조물 설치 시 인접부근의 교통시설물 또는 입간판 등과의 접촉으로 인한 지점은 피해야 한다.
 - ⑧ 상부구조물 설치 시 케이블 및 접지선 인입을 위하여 구조물 내부에 견인선을 삽입한 후 구조물 상단 케이블 인입홀 부근에 묶어 고정한다.

6.3.7. 피뢰설비 설치

- (1) 현장설비에 대해 내습하는 제반 낙뢰에 대해 보호하기 위한 방지설비로서 적용한다.
- (2) 피뢰설비공사
 - ① 피뢰도선과 관련된 모든 접속은 압착단자식 접속을 원칙으로 한다.
 - ② 접속부의 전기저항은 접속된 도체 중 저항이 높은 쪽의 도체 자신이 접속부와 같은 길이의 저항 보다 높아서는 안된다.
 - ③ 접속부의 인장강도는 접속된 도체 중 약한 쪽의 도체 인장강도에 80% 이상으로 한다.
 - ④ 서로 다른 종류의 금속 상호간의 접속할 경우는 접속부분에 전기적 부식이 생기지 않도록 한다.
 - ⑤ 기기 및 기구가 정상으로 견고하게 설치되어 있는지에 대해 감독자에 대해 감독자에게 확인을 받아야 한다.

6.3.8. 공사 시 유의 사항

- (1) 공사현장에 일반인 및 노무자의 출입, 감시, 풍기, 위생의 단속, 화재, 도난 기타의 사고방지에 대하여 특히 유의하도록 한다.
- (2) 공사 현장이 서로 인접하였거나 동일 장소에서 시공하는 별도 공사가 있을 경우는 상호 협의 하에 분쟁이 발생치 않도록 한다.
- (3) 공사현장 부근에 있는 지상 및 지하의 기존 시설에 대하여 지장을 주지 않도록 유의하여 시공하며 적절한 위험한 표지판을 설치한다.
- (4) 공사 현자에 일반인이 보기 쉬운 장소에 공사 명, 공사 기간, 시공 부서, 시공사명을 기입한 공사안내 표지판을 설치 게시한다.
- (5) 통행인 및 차량이 작업 현장을 쉽게 알아볼 수 있도록 통행로 안전 표지판을 충분히 설치한다.
- (6) 작업장 내에서는 안전화, 안전 망 및 안전모 등 필요한 안전 장비를 갖추고 안전수칙을 준수하여 작업에 임한다.
- (7) 공사 시공 중에는 인접해 있는 시설 구조물 또는 도로교통에 방해가 되지 않도록 필요에 따라 보호시설을 한다.
- (8) 공사 시행에 있어서 자연 환경의 오염을 방지하기 위하여 적절하고 충분한 조치를 취하고 특히 자연 보호 및 오염방지 등에 관한 법령 등을 준수한다.

- (9) 공사 시행의 사정상 작업 시간을 연기 또는 단축할 수 있으나 야간 또는 휴일에 작업을 할 경우에는 사전 감독자의 승인을 받는다.
- (10) 차량을 진입하기 위해 사전에 교통처리 계획도에 의해 해당 안전표 시판을 설치하고 신호수에 의해 공사현장에 서서히 진입한다.
- (11) 구조물 및 전광판 설치 준비가 완료되면 신호수가 통행차량에 위험을 알리는 신호봉으로 신호를 보내며 또한 보행자를 설치공사 현장에 접근하지 않도록 우회 시키거나 잠시 멈추도록 유의한다.
- (12) 작업이 완료되면 주위에 설치되어 있는 안전시설물을 철거하고 주위를 깨끗이 정리정돈 한 후 철수하며 작업이 완료 된 후 해당 청에 안전하게 공사가 완료되었음을 보고한다.

6.3.9. 현장장비 설치

- (1) 교통 감시용 CCTV 설비는 감시지역을 충분히 감시할 수 있고 필요시에는 상하좌우 회전을 원격 조정할 수 있다.
- (2) 카메라 팬/틸트는 하우징, 렌즈, 카메라 등을 탑재 운영할 수 있는 충분한 용량의 팬/틸트를 사용하고 회정각도를 고려하여 설치한다.
- (3) 카메라의 주 감시방향은 렌즈에 일광 및 조명설비에 직사하지 않도록 시설한다.
- (4) 카메라 장치 지지대의 영상신호 및 전원 케이블은 카메라 장치 구동에 영향을 주지 않도록 적당한 여유를 주고, 케이블 등에 유입될 수 있는 각종 서지로부터 설비가 보호될 수 있도록 한다.
- (5) 옥외에 설치되는 모든 설비(카메라, 하우징, 팬/틸트 등)는 전천후 옥외형으로 부식되지 않고 외부충격에 강한 재질로 제작되어야 하며, 하우징은 방수용으로 Sun-Shield가 있고 온도 변화에 따라 작동하여 적정 온도를 유지시켜 주는 팬, 히터가 내장된다.
- (6) 옥외용 CCTV 카메라는 고감도 저조도의 전하결합소자(Charge Coupled Device)를 사용한 카메라로 감시능력이 확보되어야 하며 야간의 낮은 조도에서도 피사체의 식별이 가능하여야 한다.
- (7) 카메라 설치 작업 시 외부의 충격을 받지 않도록 주의하여야 하며, 가변 조정형 렌즈의 초점조정을 하고 조리개는 현장여건을 고려하여 최적의 상태를 유지하도록 조정하여야 한다.

- (8) 카메라 렌즈의 줌조절 및 상, 하, 좌, 우의 카메라 설치각도 조절은 최적의 검지영역을 설정할 수 있도록 하며, 카메라 각도 조절 후에는 진동에 의한 틀어짐이 최소화되도록 카메라의 팬/틸트를 견고히 고정시켜야 한다.
- (9) 카메라 제이기 설치 후 수집된 데이터의 정확도가 기준이상이 되도록 세부조정(각도, 위치, 검지영역)을 하여야 한다.
- (10) 피뢰침 설치는 도로 및 현장여건을 사전에 검토하여 감시 영역을 침범하지 않는 위치에 설치하여야 한다.

6.3.10. 공사간 간섭

(1) 공사구간 교통관리 절차

- ① 공사하기 전에 공사방법에 따른 교통관리 문제를 감독자와 협의하여야 한다.
- ② 관련기관의 업무 협조 및 조정을 한다.
- ③ 유도시설 설치 후 공사를 한다.
- ④ 공사완료 후 정상통행이 이루어지게 한다.

(2) 공사구간 교통관리 계획

① 보행자 통행로 확보

- 가. 구조물 설치 위치가 대부분 상가 또는 민가가 인접한 시내구간으로써 보도 상에 구조물이 위치
- 나. 보도폭이 협소한 장소에서 시공 중 보도 점유 시 차도의 일부분을 보행자 통행로로 확보

② 왕복 2차로부터 1개차로 점유 시

- 가. 구조물의 설치위치는 보도상이나 차도측으로 인접해 있으므로 차도의 점유는 불가피함(차도점유 폭 : 약 1.5m)
- 나. 운전자가 교통상황 변화를 사전에 인식하도록 하고, 양방향의 원활한 교통처리를 위한 방안을 계획(현장 교통 통제원 배치)

③ 왕복 4차로 이상 1개차로 점유 시

- 가. 운전자가 교통상황 변화를 사전에 인식하도록 교통안내 및 공사안내판을 설치
- 나. 원활한 교통 소통 유도

④ 교차로의 1차로 점유 시 차량 및 보행자 유도

- 가. 운전자가 교통상황 변화를 사전에 인식하도록 교통안내 및 공사안내판을

설치

⑤ 교통섬의 1차로 및 보행통로 점유 시 차량 및 보행자 유도

- 가. 운전자 및 보행자가 교통상황 변화를 사전에 인식하도록 교통안내 및 공사안내판을 설치
- 나. 원활한 교통 소통 유도

6.3.11. 현장품질관리

(1) 시험

- ① 공장시험은 생산 공정단계의 품질관리 점검과 단위시스템의 작동상태를 공장에서 점검하여 현장 반입 이전에 요구사항을 만족하는지를 검사한다.
- ② 설치 전 검사
 - 가. 제품 공정 및 품질 시스템에 관련된 부적합의 발생을 방지하기 위한 초기 조치
 - 나. 제품 공정 및 품질시스템에 관련된 문제의 파악과 기록, 지정된 경로를 통한 해결책의 발의, 건의 또는 제시
 - 다. 해결책의 실행에 대한 검증
 - 라. 불일치 사항이나 불만족한 상태가 시정될 때까지 부적합품에 대한 인도 또는 설치의 관리

6.3.12. 제조업자 현장지원

- (1) 현장장비 이상발생 시 제조업자가 직접 지원을 한다. 단, 제조사에서 직접 지원을 받기 어려운 때에는 제조회사로부터 위임 받은 자에 의해 현장 조립, 각 기기의 연결, 예비검사, 시스템의 조정, 최종시험 등이 훈련되고 감독되어야 한다.
- (2) 유지보수 점검 절차 및 유의 사항
 - ① 점검 전 유의사항
 - 가. 정기점검은 합리적인 계획을 수립하고 능률적으로 수행되도록 한다.
 - 나. 정기점검 및 수시점검 계획은 세부적으로 작성토록 한다.
 - 다. 정기점검 및 시험 시 시설 운용의 중단(Out of Service)은 최소화시켜야 하며, 가능한 정상적인 운용의 상태로 점검과 시험을 행하도록 한다.
 - 라. 각종 설비의 운용중단 점검 및 시험 시에는 사전에 발주처 해당 부서에 통보 후 협의된 시간에 실시한다.

- 마. 정기적으로 교체를 요하는 소모성 부품은 적기에 교체 건의하여 설비의 운영에 지장이 없도록 한다.
- 바. 각종 점검서류(시설 점검일지 포함)
- 사. 필요한 소모품, 예비품, 측정기구 및 공구 확보
- 아. 안전장구 준비 및 안전수칙 준수

② 점검

- 가. 점검은 주기적으로 점검계획에 따라 실시한다.
- 나. 현장설비의 월, 분기, 반기 정기점검, 수시점검 시 상황실에 통보 후 시행한다.
- 다. 점검 중 고장 발견 시 현장에서 신속한 정비가 불가능한 경우 예비기 또는 예비품으로 대체하고 사용부품명세서와 점검일지에 기록하고 관리하도록 한다.
- 라. 점검결과 특별정비가 필요하다고 판단되면 발주처 감독자의 협의 후 정비 계획을 수립하여 수행하여야 한다.

③ 점검 후 조치

- 가. 각종 시설이 계속 양호한 상태를 유지하도록 정해진 주기와 방법으로 정기점검을 실시하고 정상상태를 유지하지 못하는 시설에 대하여는 집중 관리토록 한다.
- 나. 정기점검 시행 후 점검결과에 대하여 운영자의 확인을 받아야 한다.
- 다. 점검 중 이상발견 시 필요한 조치를 취하며, 중요한 사항은 이상발생 보고서를 작성하여 운영자에 보고하여야 한다.

6.3.13. 현장 뒷정리

- (1) 작업장에서 발생하는 부산물은 작업장에서 완전 제거하여야 하고, 노면청소를 실시한 후 다음 작업장으로 이동한다.

6.3.14. 완성품 검사

- (1) 감독자가 행하는 재료 검사 외에 시공확인 검사에 필요한 노력 및 자재는 시공자의 부담으로 제공하여야 한다.
- (2) 특별히 지시하는 작업에 대해서는 시공의 확인, 검사의 결과에 따라 승인을 받은 후 다음 작업을 시작하여야 한다.
- (3) 공사시공 후 검사가 불가능한 부분은 시행청의 검사를 받고 서면 또는 도면으로 확인 받아주어야 한다.

(4) 현장시험은 시설완료 후 기기의 개별성능시험과 예비승인시험 및 최종승인시험으로 한다.

① 예비승인시험은 계약자는 시설 기자재를 설치 완료한 후 감독자의 입회 하에 다음 시험을 실시하여 이상이 없어야 한다.

가. 기자재 수량검사 (현장 및 관제실 설비)

나. 기자재 구조 및 외관검사 (현장 및 관제실 설비)

다. 시스템 성능검사

라. 굴착, 배관, 포장, 콘크리트 구조물 등의 설치상태

마. 전기 및 통신선로 설치상태

바. 신호케이블 배선 상태

사. 센터기기 및 외부설치 기자재 각각에 대한 성능 및 이들 상호간의 성능검사

② 계약자는 최종승인시험 실시 이전에 구체적으로 작성된 시스템 성능 시험 절차서를 작성, 감독자에게 제출하여 승인을 득한 후 최종 확정된 양식과 순서에 의하여 실시한다.

가. 감독자는 준공 검사가 완료된 날을 기준으로 하여 모든 설비를 인수한다.

나. 위에서 언급한 시험의 입회를 위하여 계약자는 충분한 시일 전에 감독자에게 통지하여야 한다.

6.3.15. 완성품 관리

(1) 설치를 완료한 기기 등 시설물은 관리주체에 인계할 때까지 오염 및 훼손이 되지 않도록 적절한 방법으로 보호 및 관리하여야 한다.

7. 차량번호인식설비(AVI)

7.1. 일반사항

7.1.1. 적용범위

- (1) 이 시방서는 차량번호인식을 위한 차량검지기 및 CCTV 등의 설치공사에 적용한다.
- (2) 주요 내용
 - ① 현장 카메라 폴 설치
 - ② 현장 장비 설치
 - ③ 시스템의 시험
 - ④ 시스템의 운영 및 유지보수 문서의 제공
 - ⑤ 시스템 운영요원에 대한 교육
- (3) 이 시방서의 내용은 해당사항에만 구분하여 적용한다.

7.1.2. 관련 시방서

- (1) 이 공사와 관련된 사항중 이 시방서에서 언급된 것 이외의 사항은 다음 시방서의 해당사항에 따른다.
 - ① 배관공사
 - ② 배선공사
 - ③ 접지공사
 - ④ 가설공사
 - ⑤ 토공사(일반사항)

7.1.3. 참조규준

- (1) 관련 법령
 - ① 정보통신공사업법
 - ② 도로교통법 및 도시교통정비 촉진법
 - ③ 기타 본 공사와 관련된 관계 법규, 령, 규칙, 고시, 명령, 조례 등과 위에서 언급한 관계법과 유관되는 제반 법령

(2) 고시 등

- ① 방송통신기자재등의 적합성평가에 관한 고시
- ② 도로표지규칙, 도로안전시설 설치 및 관리지침
- ③ ITS업무요령(국토해양부 훈령)

(3) 한국산업표준(KS)

- ① KS C IEC 61138 접지 및 단락설비용 케이블
- ② KS C 3342 근거리 통신 케이블
- ③ KS C 3603 폴리에틸렌 절연비닐시스 시내쌍케이블
- ④ 국내 표준 및 기준이 없을 경우에는 국제 표준 및 기준 또는 이와 동등한 수준이상의 규격 및 기준에 따른다.

7.1.4. 제출물

(1) 자재 공급전 제출물

- ① KS 표시품 또는 방송통신기자재 적합성평가표시품[형식승인품(EMI, EMC)], 기타 관계법령에 의하여 품질검사를 받았거나 품질 인증을 받은 기자재인 경우는 그 제품임을 증명하는 자료(증빙서류, 사진)를 제출한다.

(2) 제품 자료

- ① 차량번호인식시스템 설비의 재질, 치수, 형태 등 제반사항과 기자재 납품 현황, 기술자료, 장비 설치 지침서

(3) 제작도면

- ① 외형도
- ② 시스템 구성도
- ③ 제작시방서(폴, 장비 외함 등)
- ④ 기기시방서(카메라 등)

(4) 시험성적서

- ① 주요 장비에 대해서는 시험성적서를 감독자에게 제출하여 승인을 득한 후 자재 발주 및 장비를 제작한다.

(5) 시공 상세도면

- ① 다음 사항의 시공 상세도면을 현장대리인 검토 날인 후 제출하여 감독자의 승인을 받은 후 시공에 착수한다.

가. 카메라 설치 위치도

- 나. 카메라 설치 상세도
- 다. 카메라 폴 설치 상세도
- 라. 함체 설치 상세도
- (6) 시공 상태 확인서
 - ① 시공 상태 확인을 받도록 되어있는 항목에 대하여 현장대리인의 사전 현장점검 후 서명 날인한 시공 상태 확인서를 감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
- (7) 품질 시험 성과표
 - ① 현장시험을 하도록 되어 있는 항목에 대하여 시험성과표를 작성, 현장대리인의 서명날인 후 감독자에게 제출하여야 한다.
- (8) 유지관리 지침서
 - ① 현장설비 유지관리 및 현장시스템 유지보수 지침서를 작성하여 감독자에게 제출하여야 하며, 유지관리 교육 시 교육자료로 활용할 수 있도록 하여야 한다.

7.1.5. 품질보증

- (1) 품질조건
 - ① 차량번호인식설비의 수급인은 품질에 미치는 업무를 관리, 수행 및 검증하는 조직의 모든 계층에서 부적합사항을 제거하기 위한 업무를 실행하며 시스템유지를 위해 다음 사항을 관리한다.
 - 가. 시스템의 관련된 부적합의 발생을 방지하기 위한 초기조치
 - 나. 시스템에 관련된 문제의 파악과 기록
 - 다. 지정된 경로를 통한 해결책의 발의, 건의 또는 제시
 - 라. 해결책의 실행에 대한 검증
- (2) 공사전 협의
 - ① 수급인은 차량번호인식설비 공사를 진행하면서 타 공정과 서로 지장이 되지 않도록 공사착수 전에 조정한다.

7.1.6. 운반, 보관, 취급

- (1) 납입 자재의 운반은 신중히 하여 내용물에 손상을 주지 않도록 하고, 운반 중 노면 또는 제3자에 피해를 준 경우에는 시공자의 책임으로 복구하여야 한다.

- (2) 운반 시 도로교통법 등 관계법령에 의한 절차를 준수하고 운반 중 부주의로 인한 구조물의 변형 등 도금이 벗겨진 경우 현장 반입 전 감독자의 검수를 거친 후 반입을 결정한다.
- (3) 반입 시 기능의 저하나 수명단축이 발생되지 않도록 유의하고 현장 보관 중 손괴가 발생하지 않도록 시공자의 책임 하에 철저히 관리한다.
- (4) 상부구조물 설치 시 케이블 및 접지선 인입을 위하여 구조물 내부에 견인선을 삽입한 후 구조물 상단 케이블 인입후 부근에 묶어 고정하도록 한다.

7.2. 자재

7.2.1. 카메라 설비

- (1) 일반사항
 - 차량번호인식설비에 사용되는 자재와 부품은 아래 규격에 적합한 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용한다.
- (2) 디지털 카메라
 - ① 차량번호판 인식을 위한 고감도/고해상도 영상의 획득이 가능해야 한다.
 - ② 디지털 카메라의 세부 사양은 촬상소자, 화소수, 셔터, 영상출력 등이 고려되어야 한다.
- (3) 줌렌즈의 세부 사양은 초점거리, 촬상소자, 구동방식, 배율, 최대 구경비 등이 고려되어야 한다.
- (4) 카메라 하우징
 - ① 카메라 하우징은 설치 및 유지보수가 용이한 전천후형으로서 외부환경으로부터 카메라부를 보호해야 한다.
 - ② 카메라 하우징은 구조형식, 재질, 전면창, 냉난방 방식, 외함, 각종 기능 등이 고려되어야 한다.
- (5) 전원공급장치는 입출력 전압, 전력 등이 고려되어야 한다.

7.2.2. IR 투광등

(1) 특징 및 기능

- ① 내구성 강화와 사용수명을 길게 하기 위한 적외선 LED방식으로 구동되어야 한다.
- ② 유지보수 편의 및 시스템 신뢰성을 위해 도로교통 안전관리공단의 시험인증서를 획득한 제품이어야 한다.
- ③ IR투광등의 세부 사양은 발광소자, 조사거리, 입력전력, 충전시간, 동작온도, 수명 등이 고려되어야 한다.

7.2.3. Pan/Tilt Driver

(1) 특징 및 기능

- ① 촬상부 제어를 위한 상/하/좌/우, Preset 제어가 가능해야 한다.
- (2) P/T Driver의 세부 사양은 회전각도, 회전속도, 적재중량, 외부연결 규격 등이 고려되어야 한다.

7.2.4. 로컬제어기

(1) 특징 및 기능

- ① 영상처리, 통신, 자료 보관을 위해 고성능의 제어기를 사용해야 한다.
- ② 통과차량의 번호인식률은 건설기술연구원의 AVI인증 최우수 등급 이상 이어야한다.
- ③ 로컬제어기의 세부 사양은 CPU, 메인 메모리, 하드디스크, Ethernet, I/O Port, 소비전력, 각종 기능 등이 고려되어야 한다.

7.2.5. 스위치 허브

- (1) 스위치 허브는 통신방식, 포트 등을 고려하여 선정되어야 한다.

7.2.6. 누전차단기

(1) 특징 및 기능

- ① 주변의 낙뢰 또는 임펄스성 노이즈 등의 장애요인으로부터 현장 장비를 보호하고, 자가진단기능으로 자동으로 전원을 복구할 수 있는 장비이며, NEP인증, V체크마크 인증 누전차단기에 관한 특별규정(한국전기안전공사) 요구조건에 만족하는 제품이어야 한다.
- (2) 누전차단기의 세부 사양은 정격전류, 정격차단전류, 동작시간 등이

고려되어야 한다.

서지역제기(전원용)

(3) 특징 및 기능

- ① 외부 환경으로부터 일정 전압/전류 필터링을 통해 이상전압 발생 시 자동차단으로 전원부를 보호해야 한다.
- (4) 서지역제기의 세부 사양은 정격전압, 보호모드, 서지전류, 최대통과 전압, 반응속도, EMI/RFI 노이즈 제거 등이 고려되어야 한다.

7.2.7. 차량검지부

(1) 특징 및 기능

- ① 고속신호처리와 시그널 간섭현상으로부터 벗어나 독립적으로 구동되어야 한다.
- (2) 차량검지부의 세부사양은 감도설정, Loop inductance, 차량검지속도 등이 고려되어야 한다.
- ① 외함의 재질, 형식, 냉난방 구조, 규격 등은 설계도면에 따른다.

7.2.8. UPS(무정전 전원장치)

(1) 특징 및 기능

- ① UPS는 현장의 전원이 일시적으로 중단 및 이상이 발생할 경우 일정한 시간동안 전원공급이 되어야 한다.
- (2) UPS의 세부사양은 입력정격용량, 입력전압, 입력주파수, 출력전압, 출력주파수, 출력전류, 전압안정도, 출력파형, 출력 절체시간, 출력 수위 온도 등이 고려되어야 한다.

7.2.9. 전원제어장치

(1) 특징 및 기능

- ① 정전 시 전원이 복구 되었을 때 차단기를 자동으로 복구해주는 장치 및 장비 상태를 실시간으로 파악하여 장비 간 오류 및 오작동 발생 시에 전원 리셋 하여 초기화하는 장비이다.
- ② 전원제어장치의 세부 사양은 제어방식, 동작상태 확인 및 재부팅 기능, 각 기기별 전원제어 기능 등이 고려되어야 한다.

7.2.10. 안내 표지판

(1) 특징 및 기능

- ① 암(Arm)에 설치하여 카메라 기능을 이해할 수 있게 내용을 명기하고, 내용의 식별이 용이한 재질로 제작하여 설치하여야 한다.
- ② 안내표지판의 재질, 크기, 표시내용 등은 설계도면에 따른다.

7.2.11. 카메라 폴

(1) 특징 및 기능

- ① 안정성 확보와 주변기기를 부착하는 지지대 기능을 하기위해 내구성이 강하고 견고해야 하며, 부식 방지를 위해 용융도금으로 제작되어야 한다.

(2) 카메라 폴의 재질, 크기, 규격 등은 설계도면에 따른다.

7.2.12. 자재 품질관리

(1) 반입자재 검수

- ① 수급인은 현장 반입자재에 대하여 감독자의 검수를 받아야 한다.
- ② 검수 항목은 자재의 적합성평가표시품(형식승인품) 여부, 치수, 구조 등의 육안 검사로 한다.

(2) 시험

- ① KS 표시품 등인 경우는 시험을 생략할 수 있다.
- ② 함체부는 시스템의 성능확보를 위해 방수시험, 환경시험, 진동시험, 충격시험 등을 필요한 경우, 공인/전문기관에 의뢰하여 시험한 후 시험성적서를 제출하게 할 수 있다.

7.3. 시공

7.3.1. 일반사항

- (1) 지구 외곽지에 카메라를 설치하여 외곽 진출로를 통해 외부로 나가는 차량의 사진자료를 획득할 수 있어야 한다.
- (2) 카메라 1대로써 1개 차선의 차량사진을 획득한 후 로컬제어기에서 영상 알고리즘 및 번호인식 알고리즘을 적용하여 3장의 영상 사진을

획득할 수 있도록 구축한다.

- (3) 검지기 통과차량에 대한 지속적인 사진 획득을 위하여 상시 전원 제공을 위해 현장에 UPS를 설치하여 상시전원을 제공하도록 구축한다.(전원공급 장애 시 30분 보상전원 제공)
- (4) 장애 발생(전원/네트워크)시 사진자료는 로컬서버인 로컬제어기에 저장한다.
- (5) 차량번호인식시스템의 원활한 동작을 위해 폴 및 함체를 안전하게 설치한다.
- (6) 고해상도로 영상을 획득하여 영상을 로컬제어기로 로컬 전송할 수 있는 기능을 가지며, 검지기 통과차량에 대한 영상을 1프레임으로 방법상황실로 전송할 수 있는 장비를 사용한다.
- (7) 서지보호기는 전원용, 제어용으로 구분하여 설치하여 낙뢰로부터 기기를 보호한다.
- (8) 낙뢰로부터 현장시스템의 보호를 위해 카메라 제어기 함체를 통한 접지공사를 한다.
- (9) 현장시스템장비와 센터간 연동을 위한 연동장치가 제공되어야 한다.
- (10) 도전 재료는 동이나 동합금 또는 이와 동등 이상의 전기적 열적 및 기계적인 안정성을 가지고 녹이 잘 슬지 않는 것으로 하며, 다만 탄성을 필요로 하는 부분이나 기타 구조상 부득이한 부분에 사용하는 것으로서 위험이 생길 우려가 없는 것은 제외한다.
- (11) 시스템 접지용 단자나사의 재료는 동 또는 동합금일 것으로 접지 케이블을 제품내부에 부착하는 것은 제외한다.
- (12) 옥외에 설치시는 하우징의 상단에 불필요한 액세서리(특히 풍압을 많이 받을 수 있는 구조의 것)는 설치하지 않도록 하여 악천후 시 Pan/Tilt에 과부하가 걸리지 않도록 한다.
- (13) 조명장치는 1000만회 이상의 수명을 가진 장비로 선정하여 유지보수를 비용을 최소화 할 수 있도록 한다.
- (14) 차량번호인식 카메라에 부착되는 렌즈는 외부의 빛에 의한 초점 흐트러짐 현상이 없는 장비로 선정한다.
- (15) 차량번호인식 카메라의 Pan/Tilt 드라이버는 카메라 셋팅을 위하여 좌우 및 상하 회전이 가능한 전동식 이어야 한다.
- (16) 하우징은 차량번호인식 카메라 및 렌즈, 조명장치 등을 장착할 수

있어야 하며, 온도에 따라 자동 히트와 냉각팬이 장착된 기종으로 한다.

7.3.2. 현장시스템 설치 순서

- (1) 토목공사
- (2) 카메라 폴 설치
- (3) 안내판 조립 및 각종 케이블류 입선작업
- (4) 제어기 함체 설치
- (5) 카메라(하우징 포함) 설치
- (6) 루프검지기 설치
- (7) 로컬제어기 설치
- (8) 시스템제어장치(제어보드) 설치
- (9) 조명장치 설치
- (10) 제어기 함체 내 장비설치
- (11) 현장 장비 케이블 설치
- (12) 현장 시스템별 시험 및 조정

7.3.3. 작업준비

- (1) 다음 사항들에 관하여 사전에 조사하고 적절한 조치를 취해야 한다.
- (2) 운영방침에 대한 각 기기들의 기술적 사양 만족 여부를 파악하여야 한다.
- (3) 외부조건과 카메라의 기준 만족여부를 파악하여야 한다.
- (4) 위치 선정
 - ① 차량번호인식이 용이한 지점의 위치를 선정한다.
 - ② 카메라의 사각지역이 해소될 수 있는 장소를 선정한다.
 - ③ 햇빛이나 전등의 역광으로 인한 감시 장애가 없고 외부 또는 보안 등의 조명조건에 따른 카메라의 최저조도 만족여부를 파악하여야 한다.
 - ④ 카메라 폴은 도면에 의하되 적재 중량을 충분히 고려하여 제작하여야 하고 강풍 등의 영향에도 견딜 수 있도록 견고한 앵커를 사용하여 기초를 설치하고 미려한 구조로 제작한다.

⑤ 카메라 폴에 부착된 기기나 전선 등이 차량이나 통행인에 위해가 되지 않도록 제작하고 시공한다.

(5) 인터페이스

① 자가망 인터페이스는 현장제어기 함체내에 ONT에서 각종기기 네트워크 구축한다.

② 전원설비 인터페이스는 현장제어기 함체의 주 전원 차단기까지 인입한다.

③ 상황실 인터페이스는 방법상황실의 운영자 단말까지 통신회선을 구축하며, 방법상황실 구축 서비스에서 해당 영상을 RGB 매트릭스를 통하여 상황판에 표출한다.

7.3.4. 토목공사

(1) 토목공사의 구조물의 기초 또는 지하에 매설되는 구조물을 설치하기 위한 터파기, 되메우기, 콘크리트 타설, 콘크리트 양생에 관한 기준은 토공사 시방절에 따라 적용한다.

7.3.5. 카메라 폴 설치

(1) 외곽 진출로에 카메라를 설치하여 외곽 진출로를 지나는 차량의 사진자료를 획득한다.

(2) 1, 3, 5차로를 단속 할 수 있도록 구축하여야 하며, 현장 도로상황에 따라 중복단속을 하여야 할 경우 2, 3차로를 적용한다.

(3) 카메라 폴은 카메라의 설치위치, 주변 환경, 감시범위 및 감시 목적에 따라 차선에 대한 감시 방향을 변경해야 한다.

(4) 카메라 폴을 설치할 경우 설치할 지역의 지대 상태와 카메라 폴의 안전을 고려하여 설치한다.

(5) 폴은 지표면을 기준으로 하여 수직으로 세우며, 앵커 볼트와 폴은 와셔와 너트를 사용하여 단단히 고정한다.

(6) 폴은 폴과 암의 연결 방식이 파이프와 볼트의 조인이 아닌 파이프와 파이프간의 결합으로 인해 안전성이 확보되어야 한다.

7.3.6. 제어기 함체 설치

(1) 1, 2, 5차로용으로 구분하여 제작하여야 한다.

- (2) 함체는 현장시스템장비를 수납하는 장치로 외부의 환경(온도의 변화, 습도, 분진, 우수 등)으로부터 장비를 보호할 수 있도록 설치한다.
- (3) 함체는 차량번호인식 카메라 폴의 하단부에 설치하며, 함체 받침대를 사용하여 견고하게 설치한다.
- (4) 함체는 카메라 폴의 하단부에 설치하여 바람에 의해 폴이 받게 되는 영향을 최소화 하도록 하여야 한다.
- (5) 함체는 차량의 진행방향과 반대 방향으로 설치하여 함체의 설치와 유지보수 시 작업자가 용이하도록 현장을 고려하여 설치하여야 한다.

7.3.7. 카메라(하우징) 설치

- (1) 설치되는 카메라는 고해상도 카메라로 설치한다.
- (2) 카메라 폴암(Pole Arm)에 카메라를 설치하되 장비의 안전 및 떨림 방지를 위해 고정 브라켓을 견고하게 설치한다.
- (3) 카메라에는 전원, 제어케이블에 낙뢰 등에 의한 기기 보호를 위해 서지억제기를 설치한다.
- (4) 카메라 및 하우징과 견고하게 조립 설치하여 차량번호 영상캡처 시 화면의 떨림 등이 없도록 설치한다.
- (5) 카메라는 반드시 하우징 내에 설치한다.
- (6) 외부에 설치되는 하우징에는 반드시 팬 및 히터를 설치한다.
- (7) 설치에 앞서 주변의 건축 환경, 조명 환경 등을 고려하여야 한다.
- (8) 카메라 설치 시 강풍이나 주위의 진동에 의하여 이탈되지 않도록 와셔와 볼트, 너트로 단단히 조이며, 볼트/너트의 재질은 스틸 재질을 사용한다.

7.3.8. 로컬제어기 설치

- (1) 루프검지기를 통과한 차량의 영상을 분석하는 기능을 가지고 있어야 한다.
- (2) 카메라로부터 받은 영상 1프레임을 영상 알고리즘을 통하여 차선별 사진으로 분리하는 기능을 가지고 있어야 한다.(흑백영상 획득-> 영상 세크멘테이션-> 영상분석-> 데이터 추출)

- (3) 검지기 통과차량의 영상을 고해상도로 처리를 할 수 있어야 한다.
- (4) 외부환경에서도 정상적인 작동을 할 수 있는 산업용 사양이어야 한다.
- (5) 차량번호인식을 할 수 있는 번호인식 알고리즘을 탑재 할 수 있어야 한다.
- (6) 현장제어함체에 랙 타입으로 제작이 되어 탑재될 수 있어야 한다.

7.3.9. 시스템 제어장치(제어보드) 설치

- (1) 카메라와 조명장치 등의 조정을 할 수 있는 장비이어야 한다.
- (2) 제어케이블의 신호 손실이 생기지 않는 위치의 함체 또는 카메라 하우징에 시공해야 한다.
- (3) 현장의 차량번호인식 카메라에 대한 정확한 신호 발생을 주어야 하며, 카메라 상태정보를 지역제어기로 전송할 수 있어야 한다.

7.3.10. 조명장치 설치

- (1) 시스템 제어장치에서 신호를 수신 받아 LED조명을 작동시켜야한다.
- (2) 차량번호인식 카메라와 조명간의 신호동기화를 최소화 할 수 있도록 설치한다.
- (3) 두 개의 차선을 동시에 단속할 수 있는 위치에 조명장치 방향을 설정해야한다.
- (4) 하우징 내부에 설치한다.
- (5) 정확한 야간 번호인식이 가능한 장비이어야 한다.

7.3.11. 현장제어기 함체 내 장비 설치

- (1) 함체 내부에는 전원을 작동시킬 수 있는 차단기가 설치되어야 하고 콘센트를 설치하여 장비의 전원공급이 원활히 이루어 질 수 있도록 설치한다.
- (2) 함체내부에는 지역제어기, UPS, ONT, 서지역제기 등을 설치한다.
- (3) 함체 하단부에는 외부와의 전원/통신선 연결을 구성할 수 있도록 충분한 작업공간을 확보하고 장비를 설치한다.
- (4) 함체의 접지는 100Ω이하로 접지한다.
- (5) 함체에서 발생하는 열을 고려하여 장비를 배치한다.
- (6) 루프검지기는 지연 없이 시스템제어장치로 트리거 신호를 전달해야

한다.

7.3.12. 통신공사

(1) 제어케이블 배선

- ① 제어케이블은 케이블 배선표시를 한 후 전용커넥터(터미널 사용 시 제외)를 이용하여 결선하여야 한다.
- ② 케이블 결선 시 실드부분을 수축튜브를 이용하여 깨끗하게 마감처리하여야 한다.
- ③ 케이블 재단이 완료되면 케이블 도통시험 후 1차적인 배선표시를 한 후 한쪽단을 커넥터를 전용 Tool에 의해서 견고하게 설치하여야 한다.
- ④ 케이블을 포설하고 배열이 완료되면 다른쪽 단의 커넥터를 전용 Tool에 의해서 견고하게 취부하고 도통시험을 통해서 취부상태(단선, 단락)를 확인하여야 한다.
- ⑤ 커넥터가 설치된 케이블을 장비간에 결선하고 결선 후 2회 정도 흔들어서 견고하게 결선되었는지를 확인하여야 한다.
- ⑥ 장비동작 시험 후 이상이 없을시 케이블을 배열하고 전용 Tag를 제작하여 케이블 별로 견고하게 부착하여야 한다.
- ⑦ 케이블의 배선 및 결선이 완료되면 케이블 타이를 이용하여 깨끗하게 포박하여야 한다.

(2) UTP케이블 포설

- ① 케이블 배선표시를 한 후 전용커넥터(터미널 사용 시 제외)를 이용하여 결선하여야 한다.
- ② 케이블 결선 시 실드부분을 수축튜브를 이용하여 깨끗하게 마감처리하여야 한다.
- ③ 케이블 재단이 완료되면 케이블 도통시험 후 1차적인 배선표시를 한 후 한쪽단을 커넥터를 전용 Tool에 의해서 견고하게 설치하여야 한다.
- ④ 케이블을 포설하고 배열이 완료되면 다른쪽 단의 커넥터를 전용 Tool에 의해서 견고하게 취부하고 도통시험을 통해서 취부상태(단선, 단락)를 확인하여야 한다.
- ⑤ 커넥터가 설치된 케이블을 장비간에 결선하고 결선 후 2회 정도 흔들어서 견고하게 결선되었는지를 확인하여야 한다.

- ⑥ 장비동작 시험 후 이상이 없을시 케이블을 배열하고 전용 Tag를 제작하여 케이블별로 견고하게 부착하여야 한다.
- ⑦ 케이블의 배선 및 결선이 완료되면 케이블 타이를 이용하여 깨끗하게 포박하여야 한다.
- ⑧ 최종 종단에서는 견인선을 드럼에 감아 정리하여야 한다.
- ⑨ 이상의 작업을 통신시설을 이용하여 작업자 상호간에 긴밀히 연락을 취하면서 동시에 일관성 있게 작업이 되어야 한다.
- ⑩ 사고 발생 시에는 즉시 작업이 중단될 수 있도록 작업자는 통신설비를 최대한 이용하여야 한다.

7.3.13. 전기공사

- ① 전원설비는 수전점으로부터 현장 제어함체 누전차단기까지 수전 공급해야 한다.
- ② 현장설비의 전원공급은 누전차단기로부터 함체 내 서지보호기 및 장비까지 수전하며, 수급인은 함체 내 수전된 전원을 서지보호기(전원용)를 설치한 후 함체 내 장비에 공급하여야 한다.
- ③ 현장설비 전원공급 방식은 함체 내에는 전원 차단기를 설치하고, 전원분배기를 통하여 각 장비에 전원을 공급한다.
- ④ 본 시스템에 적용된 특수한 기준은 설계도면 및 내역서에 포함된 규격을 사용한다.

7.3.14. 현장품질관리

(1) 시험

- ① 공장시험은 생산 공정단계의 품질관리 점검과 단위시스템의 작동상태를 공장에서 점검하여 현장 반입 이전에 요구사항을 만족하는지를 검사한다.(제작품에 한함)
- ② 설치 전 검사
 - 가. 물량 검수
 - 나. 기종 검사
 - 다. 외관상태 육안검사
- ③ 설치 후 검사
 - 가. 도면에 표시된 위치에 시스템 설치여부

- 나. 지정된 규격의 기기 및 자재 사용여부
- 다. 지정된 케이블의 사용 여부
- 라. 기준에 맞는 접지의 시행여부
- 마. 전자파 및 전파장애 요인과의 이격여부
- 바. 작업 현장의 청소 및 환경보호 여부

④ 단위 기기 시험에서 수급인은 카메라, 지역제어기, 시스템제어장치 등에 적용된 기능 및 성능을 발주자가 승인한 시험 절차서를 활용하여 시험하여야 한다. 수급인은 시스템의 기능 및 성능 요구사항을 충족하기 위해 오류를 교정할 수 있어야 하며, 오류가 발생되었을 경우 재시험절차에 의하여 시험을 다시 진행하여야 한다.

⑤ 성능시험은 시스템의 설치 완료 후 시스템이 정상적인 기능을 발휘할 수 있는지 시험한 후에 시스템을 인도 하여야 한다. 세부 시험 항목은 시험계획서를 적용하여 시험한다.

⑥ 현장에 모든 장비를 설치하고 본격 시운전에 들어가기 전에 실시하는 시험은 현장 감독자 입회하에 성능 기준을 만족하는지를 검사한다. 성능시험은 인수시험 전에 모든 기기의 설치를 완료한 후 아래의 내용에 대해 시행한다.

- 가. 시방서 또는 발주처에서 지정하는 조도에서의 카메라의 촬상
- 나. 영상신호의 입/출력 신호레벨
- 다. 번호인식 인식률(도로교통 안전관리공단 검사기준에 준함)
- 라. 제어신호의 품질

⑦ 인수 시험은 시운전 기간 중 시스템의 운용환경을 실사용 조건으로 가동시키면서 수급인과 운영자가 함께 시스템의 모든 기능과 성능을 시험하며, 시험은 시스템 인계 계획서에 의거 시행한다. 성능시험 후에 시스템의 인터페이스 기능을 중점적으로 시험한다.

- 가. 루프검지기 인터페이스
- 나. 조명장치 인터페이스
- 다. 센터와 현장간의 제어 인터페이스

(2) 시공상태 확인

- ① 접지 케이블 및 시공은 감리원이 승인한 설계서에 명시된 구성요건을 충족하고 있는지 확인해야 한다.
- ② 폴 기초의 규격은 도면과 일치하며, 경계석에 밀착되어 시공 되었는지 확인해야 한다.

- ③ 설치된 폴 기초의 상단은 물수평자 기준으로 수평을 유지해야 한다.
- ④ 함체내에 설치된 장비는 견고히 부착되어 흔들림 현상이 발생하는지 확인하고 흔들림 발생 시에는 감독자가 지시하는 방법으로 재시공하여야 한다.

7.3.15. 유지보수 점검

(1) 점검 전 유의사항

- ① 정기점검은 합리적인 계획을 수립하고 능률적으로 수행되도록 한다.
- ② 정기점검 및 수시점검 계획은 세부적으로 작성토록 한다.
- ③ 정기점검 및 시험 시 시설 운용의 중단(Out of Service)은 최소화시켜야 하며, 가능한 정상적인 운용의 상태로 점검과 시험을 행하도록 한다.
- ④ 각종 설비의 운용중단 점검 및 시험 시에는 사전에 발주처 해당 부서에 통보 후 협의된 시간에 실시한다.
- ⑤ 정기적으로 교체를 요하는 소모성 부품은 적기에 교체 건의하여 설비의 운영에 지장이 없도록 한다.
- ⑥ 각종 점검서류(시설 점검일지 포함)
- ⑦ 필요한 소모품, 예비품, 측정기구 및 공구 확보
- ⑧ 안전장구 준비 및 안전수칙 준수

(2) 점검

- ① 점검은 주기적으로 점검계획에 따라 실시한다.
- ② 현장설비의 월, 분기, 반기 정기점검, 수시점검 시 상황실에 통보 후 시행한다.
- ③ 점검 중 고장 발견 시 현장에서 신속한 정비가 불가능한 경우, 예비기 또는 예비품으로 대체하고 사용부품명세서와 점검일지에 기록하고 관리하도록 한다.
- ④ 점검결과 특별정비가 필요하다고 판단되면 발주처 감독자와 협의 후 정비계획을 수립하여 수행하여야 한다.
- ⑤ 현장설비의 고소작업이 필요한 경우 감독원 승인 하에 작업차량을 사용한다.

(3) 점검 후 조치

- ① 각종 시설이 계속 양호한 상태를 유지하도록 정해진 주기와 방법으

로 정기점검을 실시하고 정상상태를 유지하지 못하는 시설에 대하여는 집중 관리토록 한다.

- ② 정기점검 시행 후 점검결과에 대하여 운영자의 확인을 받아야 한다.
 - ③ 점검 중 이상발견 시 필요한 조치를 취하며, 중요한 사항은 이상발생 보고서를 작성하여 운영자에 보고하여야 한다.
- (4) 조치결과보고 및 기록
- ① 고장수리 또는 작업완료 후 고장수리 완료확인서에 처리 내용을 기재하여 고장수리 요구부서에 통보하여 확인을 받아야 한다.
 - ② 고장수리결과 중요사항은 고장 내역서에 상세히 기록하여, 설비 성능개선 및 품질관리자료로 활용할 수 있도록 한다.
 - ③ 예비 장비 또는 예비품 사용 시 사용부품 명세서에 기록, 관리하며 대체할 경우의 불량품 수리는 수리의뢰 절차에 따른다.

7.3.16. 발주자 유지관리 교육

- (1) 차량번호인식설비 제작자는 설치완료 후 회로구성, 유지관리방법, 응급조치요령 등에 관하여 관리담당자에게 교육을 실시하여야 한다.
- (2) 교육 회수, 교육일자는 감독자와 협의하여 결정하여야 한다.

7.3.17. 완성품 관리

- (1) 설치를 완료한 기기 등 시설물은 관리주체에 인계할 때까지 오염 및 훼손이 되지 않도록 적절한 방법으로 보호 및 관리하여야 한다.

8. 교통신호기

8.1. 일반사항

8.1.1. 적용 범위

- (1) 이 시방서는 교통신호기의 설치공사에 대하여 적용한다.

8.1.2. 관련 시방서

- (1) 이 공사와 관련된 사항중 이 시방서에서 언급된 것 이외의 사항은 다음 시방서의 해당사항에 따른다.

- ① 배관공사
- ② 배선공사
- ③ 접지공사
- ④ 토공사(일반사항)

- (2) 관련 법령 및 고시

- ① 정보통신공사업법
- ② 경찰청 훈령·예규 및 지시
- ③ 도로교통법
- ④ 교통신호제어시스템 NEMA 규격집
- ⑤ 교통신호제어기 표준규격서(경찰청)
- ⑥ LED 교통신호등 표준지침(경찰청)
- ⑦ 보행신호 잔여시간 표시장치 표준지침(경찰청)
- ⑧ 시각장애인용 음향신호기 규격(경찰청)
- ⑨ 보행자 작동신호기 설치지침
- ⑩ 교통신호기용 무정전원장치 교준규격서
- ⑪ 도로법
- ⑫ 기타 관계법규 및 고시

- (3) 한국산업표준(KS)

8.1.3. 제출물

- (1) 일반사항

제작도면을 제출한 후 공사감독자의 승인을 받은 후 제작하여야 한다.

(2) 자재 공급 전 제출물

KS 표시품 또는 방송통신기자재 적합성평가표시품, 기타 관계법령에 의하여 품질검사를 받았거나 품질 인증을 받은 기자재인 경우는 그 제품임을 증명하는 자료(증빙서류, 사진)를 제출한다.

(3) 제품 자료

제품 재질, 치수 등 제반사항과 기자재 납품현황, 기술자료, 장비설치 지침서

(4) 제작도면

- ① 외형도
- ② 시스템 구성도
- ③ 제작시방서, 기기시방서

(5) 시험성적서

주요 장비에 대해서는 시험성적서를 감독자에게 제출하여 승인을 득한 후 자재 발주 및 장비를 제작한다.

(6) 시공 상세도면

8.2. 자재

8.2.1. 주요 기자재 제작사양 및 시험·검사·설치기준

(1) 신호제어기 제작사양 및 시험·설치기준

- ① 교통신호제어기 표준규격서

(2) 신호등 제작사양 및 시험·설치기준

- ① 신호등·경보등(도로교통법 시행규칙 제6조와 교통안전시설실무편람, 교통신호기설치·관리 매뉴얼)
- ② LED 신호등(LED 교통신호등 표준지침)
- ③ 보행신호 잔여시간표시장치(보행신호 잔여시간표시장치 표준지침)

(3) 시각장애인용 음향신호기(시각장애인용 음향신호기 표준규격)

(4) 기타 기자재

- ① 공사에 사용되는 모든 기자재는 규격품, KS표시품 등 우수한 제품을 사용하여야 한다.

- ② 지주에 사용되는 모든 금구류는 아연도금 처리된 제품을 사용하여야 한다.
- ③ 케이블, 배관 등 모든 자재는 시험성적서를 제출하여야 한다.
- ④ 제작 전 발주자 또는 공사감독관에게 3일전 보고하여 위 규격표에 의한 자재검사를 받아 합격된 자재를 사용하여 제작하여야 한다.

8.2.2. 주요기자재의 시험

- ① 주요기자재의 시험은 본 시방 적용기준을 참조하여 국가공인시험기관과 인정기관에 의뢰하여 시험하여야 한다.

8.2.3. 주요기자재의 검수

- (1) 위 기자재의 인정은 국가공인시험기관 발행하는 시험성적서 및 인정서를 제출하여야 한다.
- (2) 품질의 적정여부를 판별하기 어려워 발주자가 요구할 때는 발주자의 지시에 따라 도급인 부담으로 시험검사기관의 시험을 실시하여야 하며 시험성적서에는 소요지역 또는 제작일련번호를 명시하여야 한다.
- (3) 시공에 사용되는 장비는 직영 또는 임대를 막론하고 이중으로 사용 또는 검수를 받아서는 아니 되며 만약 이를 위반 시 서면경고 조치할 수 있다.
- (4) 기 설치된 주요자재 중 발주청 판단으로 샘플검사를 시공자 비용으로 실시할 수 있으며, 성능이 기준에 미달할 경우 시공한 전구간을 최초의 제품(합격된 자재)으로 재 설치하여야 한다.
- (5) 교통신호기 주요자재(제어기, 교통신호등, 기타 부가장치 등)중 사급자재로 공사할 경우 제조물품에 대해서는 제조일로부터 3개월 이내 제작제품을 사용하여야 하며, 공사완료 후 반드시 검수 또는 작업 완료 일자를 제품에 명시하여 하자처리가 될 수 있도록 하여야 한다.

8.3. 시공

8.3.1. 작업준비

- (1) 공사 중 교통처리 및 안전대책 방안 수립

- ① 시공자는 설계도면의 확인 및 수정이 실시된 후 본 시공에 앞서 공사에 따른 교통관리방안을 사전에 계획한다.
 - ② 또한 시공자는 교통관리 계획을 수립하여 발주기관에 공사 5일전(부득이한 경우 1일전)에 제출/협의하여야 한다.
 - ③ 교통관리 계획 수립 시 공사 시간대를 고려하여 주간 및 야간에 따른 세부적인 계획을 수립한다.
 - ④ 시공자는 공사현장에서 발생 우려가 있는 사고에 대하여 사전에 철저히 예방조치계획을 수립하고 실행해야 한다.
 - 가. 현장 작업자에게 안전교육 실시
 - 나. 공사 중 안전모 및 안전화 등의 안전 보호구 착용
 - 다. 기타 사고예방 조치 강구
- (2) 시공 실시일정표 작성
- ① 시공자는 공사 이전에 공사에 따른 세부 실시일정표를 작성하여 업무담당자의 협의 및 승인을 거쳐 발주기관에 제출한다.
 - ② 시공 실시일정표는 현장조사 실시 후 다음과 같은 사항을 고려하여 작성한다.
 - 가. 공사 위치별 교통량에 따른 공사 시간대 고려
 - 나. 공사 위치에 따른 공사시기 결정
 - 다. 평균 루프검지기 설치 시간을 고려한 총 공사시간 산정
- (3) 발주기관 및 업무담당자는 교통안전 조치 및 공사 후 현장 정리시간을 고려하여 시공자가 제출한 시공 실시일정표를 검토, 무리한 공사에 따른 교통정체 및 부적절한 시공여부를 판단하여 시공 실시일정표를 조정한다.
- (4) 공사장비 및 인원 결정
- ① 시공자는 설계도면 및 시공 실시일정표, 공사 시간대를 고려하여 적정 공사장비를 결정한다.
 - ② 특히, 야간 공사시 사고발생을 미연에 방지하기 위하여 충분한 안전장비를 결정한다.
 - ③ 적정 공사장비 및 안전장비에 따른 공사인원을 책정한다.

8.3.2. 신호제어기

- (1) 신호제어기의 사양은 교통신호제어기 표준규격서의 기능검사필증(개

발자검사용)을 소유한 업체의 제품으로 제조사별 호환성 검사를 완료한 제품을 설치하여야 한다.(보행자 작동신호기, 음향신호기 및 기타 교통기기와 호환 작동되어야 함)

- (2) LSU가 LED신호등 전용 또는 병용일 때에는 기판에 영구적인 “LED용” 또는 “LED병용 “ 표시를 하여야 하고, 병용 LSU는 연결 등기를 선택하는 방법(스위치 또는 자동선택 등)을 제시해야 한다.
- (3) 신호제어기의 등기구동 스위치 보드(LSU)는 등기구동부에서 탈착하지 않고 외부에서 내부정보를 확인 가능하도록 전면판에 표시등(G-G, Red-F)을 추가설치 한 제품을 사용하여야 한다.
- (4) 신호제어기 설치장소는 도로경계(사유지 및 국유지)를 확인하여 민원이 야기되지 않도록 하고, 보수나 점검 및 수동제어가 용이한 위치를 선정 설치하여야 한다.
- (5) 내부 케이블 결선은 다음과 같이 한다.
 - ① 뒤틀림과 꼬임이 없어야 하고 단말처리는 압착단자를 사용 압착처리한다.
 - ② 케이블의 늘어짐이 없도록 구간길이 연장이 없도록 하고 고정용 고리에 부착 직각 배선한다.
 - ③ 인입전원 설치는 한전과 협의하여 양질의 전원을 공급받아 확인한 후 결선공사를 해야 한다.
- (6) 접지는 접지공사 시방서에 따른다.
- (7) 기타시험
 - ① 모뎀의 조정, 증폭기의 센서조정, 온-라인 시험을 포함한다.
 - ② 신호의 현시조정, 배선분리, Local Data의 입력 등 신호제어기의 정상동작 여부를 시험조정 한다.
- (8) 좌대의 규격, 교통신호제어기 기초 등은 공사시방서에 따른다.
- (9) 한전에서 전원을 공급받아 가로등을 사용 시에는 분전함(적산전력계)을 설치하여야 한다.
- (10) 시공자는 효율적인 신호운영을 위해 Signal-Map에 의하여 방향별 신호케이블을 신호등기 단자에 접속하여야 한다.
- (11) 기타
 - ① 외부함체의 부식방지를 위해 소부도장 후 외함 부분은 광고물(스티커)가 부착되지 않게 마감도장을 하여야 한다.

- ② 신호제어기에 부착하는 각종 표지는 산화부식이 방지될 수 있도록 알루미늄으로 제작되어야 한다.
- ③ 신호제어기 설치는 좌대와 사이에 완충용 고무판(두께8mm이상)을 깔아 충격을 흡수하고 너트 조임을 견고하게 하여 흔들림이 없어야 한다.

(12) 좌대 도장

- ① 외부함체의 부식방지를 위해 소부도장 후 외함 부분은 광고물(스티커)가 부착되지 않게 마감도장을 하여야 한다.
- ② 신호제어기에 부착하는 각종 표지는 산화부식이 방지될 수 있도록 알루미늄으로 제작되어야 한다.
- ③ 페인트 및 도장에 필요한 재료는 KS품을 사용하여야 한다.
- ④ 콘크리트면이 고르지 못한 곳에는 버티를 바른 후 사포로 마무리한 후 도장을 실시한다
- ⑤ 페인트를 희석 할 때에는 도료규격에 준하는 신너를 사용하여 희석한다.
- ⑥ 도장을 실시하기 전에 바닥면에 비닐이나 종이를 깔고 도장을 실시하여야 하며, 노면에 페인트가 떨어짐을 막아야 한다. 만약 노면에 페인트가 떨어지면 신속하게 제거하여야 한다.
- ⑦ 페인트를 칠할 때에는 색이 섞이지 않도록 칠하여야 한다.
- ⑧ 페인트를 칠한 후에는 주변정리를 깨끗이 정리하여야 하고, 페인트 도장한 부분은 통행인에게 피해를 주지 않도록 굳을 때까지 보호망을 쳐두어야 한다.
- ⑨ 잔여분 페인트나 용기를 씻은 휘발유 등의 발생물은 회수하여 처리한다.
- ⑩ 콘크리트 좌대는 충분한 바탕 도장 후 표면 도장은 황색 및 흑색 조광페인트를 칠하여 야간식별이 가능하도록 한다.

(13) 제어기설치 및 철거

- ① 교통신호제어기 설치 전에 반드시 사용전압을 측정하여 확인하고 결선공사를 시행하고, 제어기 외함은 좌대를 통해서 접지를 실시하여야 하며 반드시 함체와 접지선이 연결되어야 한다.
- ② 교통신호제어기와 좌대 사이에는 진동 및 충격을 흡수할 수 있도록 8mm 이상의 완충용 고무판을 깔아야 하고, 너트의 조임을 견고히 하

여 흔들림이 없도록 설치한다.

- ③ 교통신호제어기의 각 현시별 출력에 제약이 없도록 방향별 등기 분리하여 설치하여야 한다.
- ④ 교통신호제어기 내부배선은 뒤틀림과 꼬임이 없도록 하고 단말처리 는 압착단자를 압착공구로 압착 처리한다.
- ⑤ 신호제어기의 설치장소는 설계도면에 의거 설치해야 하며 도로의 건축 경계에 유의하는 한편 보수나 점검 및 수동제어에 편리한 위치를 선정하여 시공해야 한다.
- ⑥ 신호선 교체가 있는 교차로의 기존 제어기 철거는 좌대설치 및 신호 선 포설 후 신호제어기를 설치한 후 기존 제어기를 철거하여 교통소 통에 지장을 주지 않아야 한다.
- ⑦ 교통신호제어기 함체를 좌대에 설치하고 전원선을 연결한 후 신호케 이블 접속순서는 다음과 같다.

가. 차량등 AC COMMON 을 먼저 단자판(TERMINAL FACILITY)의 신호등용 TERMINAL BLOCK AC COMMON BUS BAR에 연결한다.

나. 차량 적색등 신호케이블을 지역 데이터베이스 각 현시에 해당하는 차량신 호등용 TERMINAL BLOCK에 연결하여 차량 적색등을 점멸시켜서 운전자 및 보행자들로부터 교통사고 주의를 요하게 하여야 한다.

다. 나머지 신호케이블을 지역 데이터베이스 각 현시에 맞게 접속한다.

- ⑧ 신호케이블 접속 및 지역 데이터베이스 입력이 끝난 후에는 신호등 을 점등 시키지 않은 상태에서 지역 데이터베이스와 신호구동부 (SSR)의 출력이 정상작동 하는 것을 확인(3주기 이상)후 신호등을 점등시켜야 한다.
- ⑨ 교통신호제어기 철거 후에는 내외부의 먼지 및 오물을 제거하고 철 거 지정명, 철거일, 제어기 모델명 등을 표기하고 부품 재사용에 이 상이 없도록 발주기관이 지정하는 장소에 안전하게 운반하여 반납한 다.

8.3.3. 신호등(LED), 경보등

(1) 신호등 성능

- ① 등화의 밝기는 낮에 150m 앞쪽에서 식별할 수 있어야 한다.
- ② 등화의 빛의 발산각도는 사방으로 45° 이상이어야 한다.

- ③ 태양광선 그 밖의 주위의 다른 빛에 의하여 흔들되지 않아야 한다.
 - ④ LED 신호등의 특성 및 제작사양은 설계도면에 따른다.
- (2) 설치기준
- ① 신호등은 교차로 및 그 밖의 도로에 설치하되, 차량의 진행방향에서 잘 보이도록 설치하여야 한다.
 - ② 신호등은 도로와 교통 여건에 대한 공학적 판단에 근거하여 적절한 시계 내에서 계속 시인할 수 있는 위치에 설치하여야 한다.
- (3) 설치방법
- ① 신호등 면은 정지선으로부터 전방 10~40m 범위에 설치한다.
 - ② 신호등이 정지선에서 40m보다 더 멀리 있는 교차로의 경우에는 교차로 건너기 전 정지선 위치에 신호등을 추가로 설치한다.
 - ③ 신호등 면은 진행방향으로부터 좌우 각각 20도 범위 내에 있어야 한다.
 - ④ 2개의 신호등 면은 2.4m 이상 떨어져야 한다.
 - ⑤ 계속해서 신호등을 볼 수 없는 다음과 같은 경우에 대해서는 신호기 주의표지, 경보등 또는 신호등 면을 추가로 설치한다.
 - 가. 정상적으로 설치된 신호등의 시인성 확보가 어려운 곳
 - 나. 운전자의 판단을 흐리게 하는 곳
 - 다. 대형차량 혼입률이 높은 곳
- (4) 차량보조등은 보행신호등 밑에 부착하되, 운전자가 쉽게 볼 수 있도록 각도를 주어 설치하여야 한다.
- (5) 경보등 설치는 차량신호등 설치기준에 따르며, 경보제어기는 지주에 견고히 부착하며 외함은 접지를 한다.
- (6) 모든 신호등의 케이블 접속점은 없어야 하며, 가공시설의 경우 케이블이 처짐이 없도록 하며 조가용선은 접지를 한다.

8.3.4. 보행신호잔여시간 표시장치 설치

- (1) 설치방법은 보행철주와 보행신호등 사이에 설치하되, 기존 금구를 이용한 설치공간이 부족할 경우 보행신호등과 잔여시간표시장치를 동시 부착할 수 있도록 고정 금구를 교체하여 설치하여야 한다.
- (2) 잔여시간표시장치의 뒷면에는 성능유지 및 관리를 위해 표준지침의 내용대로 명판화하여 표시하여야 한다.

8.3.5. 시각장애이용 음향신호기 설치

- (1) 시각장애이용 음향신호기는 교차로의 형태, 지주의 위치 등을 고려하여 시각장애인이 안전하게 사용할 수 있도록 설치하여야 한다.
- (2) 우선적으로 설치가 필요한 횡단보도는 다음과 같다.
 - ① 시각장애인 밀집거주지역, 시각장애인 영구 임대주택 지역 등
 - ② 시각장애이용 이용시설 주변(사회복지관, 수용시설, 기타 사회복지시설 등)
 - ③ 시각장애인 교육기관 및 학원 주변
 - ④ 시각장애인 직장 밀집지역(관광호텔, 안마시술소 등)
 - ⑤ 전철, 철도역, 여객터미널 주변 등
 - ⑥ 국가, 지방자치단체 청사 등 공공건물 주변
 - ⑦ 기타 시각장애인 단체에서 요청하는 장소
- (3) 설치방법
 - ① 수신기는 설치가 용이한 구조이어야 하며, 신호등 지주 상단에 고정 설치하여야 한다.
 - ② 수신기의 함체는 각 지주마다 동일한 형태로 설치하되 설치위치는 지상으로 부터 2.5m 높이로 하고, 접지를 한다.
 - ③ 수신기 정면은 횡단보도가 방향으로 향하고 보도의 연석과 평행하도록 설치해야 한다.
 - ④ 음향발생장치 버튼을 분리하는 방식으로 설치, 압버튼장치는 1~1.2m 내외의 높이로 설치한다.
 - ⑤ 음성안내는 시각장애인이 교차로에 접근하였을 때를 기준으로 좌측은 남성, 우측은 여성, 단일로는 여성의 음성으로 한다.
 - ⑥ 음향신호기는 각 보행신호등주에 독립적으로 설치하는 것을 원칙으로 하되 부득이 2대를 병행하여 설치하는 경우에는 도로교통공단의 자문을 받아 설치한다.
- (4) 설치 시 주의사항
 - ① 교차로의 형태나 보행신호등 설치 지주의 위치 등이 부적절하여, 시각장애인의 안전한 횡단에 영향을 줄 수 있다고 판단되는 지점에 음향신호기를 설치할 경우에는 도로교통공단 교통과학연구원(안전시설 시험실)의 검토 및 자문을 받아 선별적으로 설치하도록 한다.

- ② 시각장애인의 안전한 횡단에 영향을 줄 수 있는 교차로는 해당 시설물을 개선한 후 설치할 것을 권장한다.

8.3.6. 검사방법

- (1) 검사는 시각장애인용음향신호기 규격서에 정하고 있는 내용과 제품의 성능이 일치하는가를 확인하는 것으로 외관검사, 기능검사, 특성검사로 구분한다. 외관검사는 물품검수관이, 기능검사는 도로교통공단(교통과학기술연구원)에서, 특성검사는 관련 검사분야 국가공인기관에서 실시한다.
- (2) 외관검사
외관검사는 육안검사 및 측수검사를 원칙으로 하고 필요한 경우에는 기구를 사용하여 검사할 수도 있다.
- (3) 기능검사
유효 송·수신거리, 오작동, 음성내용 및 크기, 음질, 리모콘 작동시 음향신호기 상호간 호환성 유무에 대해 반드시 검사를 받아야 한다.
- (4) 특성검사
특성검사는 환경시험, 내수성검사, 내진성검사, 절연시험으로 이루어진다.

8.3.7. 보행자 작동신호기 설치

- (1) 보행자작동 신호기는 차량신호기와 함께 사용한다.
- (2) 신호기가 설치되어 있고, 보행자의 수가 적어 보행자작동신호기를 설치할 필요성은 적으나 보행자가 반드시 도로를 횡단해야 하는 경우에 설치하며, 또한 일정 시간대에만 보행자가 횡단할 경우에 설치한다.
- (3) 심야시간대 차량 신호등을 점멸 운영하는 지점 등 보행자의 안전과 차량의 소통을 원활하게 하기위해 공학적으로 필요하다고 인정되는 지점에 설치한다.
- (4) 버튼 장치는 1~1.2m의 높이로 한다.

8.3.8. 불용구조물의 철거

- (1) 지중구조물의 철거

- ① 철거와 철거절차는 승인 받은 철거계획에 따라야 하고 관련 법규를 준수해서 수행해야 한다.
 - ② 콘크리트와 조적물은 작게 나누어 철거하고, 철거는 될 수 있는 대로 작은 공구를 사용해야한다.
 - ③ 설비시설의 보호를 위하여 도면에 명시되어 있거나 명시되어 있지 않더라도 철거공사의 전이나 도중에 발견된 하수도, 상수도, 가스, 전기 등 설비시설과 관개배수시설은 보호해야 하며, 설비시설이 손상된 경우에는 즉시 감독자에게 통지하고 보수 조치해야 한다. 이에 대한 비용은 시공자가 모든 책임을 진다.
 - ④ 땅파기, 철거 및 제거로 패인 곳은 되메우기와 다지기를 해야 한다.
 - ⑤ 보행자와 인접건물의 입주자 및 인근에 소란과 불쾌감을 방지할 수 있도록 소음과 먼지의 방지는 계속적으로 해야 한다. 철거작업으로 영향을 받는 구역은 먼지로 인한 불쾌감을 방지하기 위해서 필요한 조치를 하여야 한다.
- (2) 부스러기의 처리
- ① 공사장에서 발생한 재료, 폐기물, 쓰레기 및 부스러기 등은 관련 법규와 관할 기관이 제시하는 바에 따라 처리해야 한다.
 - ② 쓰레기와 부스러기는 현장에 매몰하거나 소각해서는 안 된다.
 - ③ 쓰레기와 부스러기는 교통에 지장을 주지 않도록 빈번한 간격으로 현장에서 반출, 제거해야 한다.
 - ④ 제거된 재료, 쓰레기 및 부스러기는 도급인의 소유물이므로 공공토지에서 제거하고, 합법적으로 처리해야 한다.
 - ⑤ 공사장은 정리, 정돈, 청소 등을 충분히 행하여 현장 내를 청결하게 유지하여야 한다.

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

정보통신공사 표준시방서 (정보제어설비)

2016년 월 일 인쇄

2016년 월 일 발행

발행인 문 창 수

편집인 임 주 환

발행처 (재)한국정보통신산업연구원

경기도 수원시 장안구 하롤로 12번길 80

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