
2018년도 정보통신공사업 활성화 기반구축[별책1]

정보통신공사 표준시방서
(선박 · 해상 · 항만통신설비)

2019. 01

수행기관 한국정보통신산업연구원



과학기술정보통신부

Ministry of Science and ICT

- 목 차 -

I. 총 칙

1. 일반사항	1
2. 공사 현장 관리	7
3. 자재관리	10
4. 시공	11
5. 준공검사	15
6. 기록	16
7. 제출물	16

II. 선박통신설비

1. 선박통신설비	19
1.1. 해상전용위성통신(MVSAT)	19
1.2. 조난안전시스템(GMDSS)	22
2. 선박항해설비	27
2.1. 선박자동식별시스템(AIS)	27
2.2. 조타장치설비	31
3. 선박어로설비	38
3.1. 어군탐지시스템	38
3.2. 어망감시장치	41
3.3. 수중음파탐지기(SONAR)	44

Ⅲ. 해상·항만통신설비

1. 해상·항만통신설비	51
1.1. 해상 및 해안레이더	51
1.2. 항로 표지 시스템	55
2. 교통관제설비	74
2.1. 선박교통관제설비(VTS)	74
2.2. 기지국 선박자동식별시스템(AIS)	87
3. 항만운영설비	92
3.1. 항만운영관리시스템	92
3.2. 항만출입관리시스템	104

Ⅳ. 정보통신 관로 및 배관공사

1. 가설공사	117
2. 토공사(일반사항)	119
3. 통신인입 관로	125
4. 금속전선관	132
5. 합성수지전선관	137
6. 금속가요전선관	144
7. 케이블 트레이	148
8. 덕트 공사	154
9. 박스 및 박스 커버	158
10. 폴박스	162
11. 방화구획 관통부위공사	164

V. 정보통신 배선공사

1. 일반배선	169
2. 동축케이블	181
3. 꼬임케이블	184
4. 광섬유케이블	188

1. 총 칙

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

1. 일반사항

1.1. 적용범위

- (1) 이 시방서는 정보통신공사를 위한 표준시방서로서 정보통신공사업법 및 기타법규의 규제를 받는 정보통신공사에 일반적인 시공기준을 정하는 것이다.
- (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) 표준시방서는 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.
- (2) 전문시방서는 시설물별 표준시방서를 기본으로 모든 공종을 대상으로 하여 특정한 공사의 시공 또는 공사시방서의 작성에 활용하기 위한 종합적인 시공기준을 말한다.
- (3) 공사시방서는 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.
- (4) 발주자란 공사(용역을 포함한다.)를 공사업자(용역업자를 포함한다.)에게 도급하는 자를 말한다. 다만, 수급인(受給人)으로서 도급받은 공사를 하도급(下都給)하는 자는 제외한다.
- (5) 공사감독자라 함은 공사계약 일반조건 제16조의 공사감독관 또는 「정보통신공사업법」 제8조 및 「건설기술 진흥법」 제39조의 규정에 의하여 책임감리를 하는 공사에 있어서는 당해공사의 감리를 수

행하는 감리원을 말한다.

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

구리와 알루미늄의 특성이 서로 다르기 때문에, 압착단자, 압착 접속기와 납땜 러그 등과 같은 장치는 접속 가능한 전선 재질을 표시해야하고, 적절히 설치해서 사용해야 한다. 서로 다른 금속도체 전선의 접속(구리와 알루미늄 등) 즉, 물리적 연결은 단자나 접속기를 혼합하여 사용한다.

1.5.10. 기기의 작업 공간(공칭전압 600V이하의 경우)

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

1.5.11. 충전부분의 보호(공칭전압 600V이하의 경우)

(1) 우발적인 접촉으로부터 충전부분 보호

본 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 격리하여야 한다.

1.5.13. 단로장치의 표시

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

1.5.14. 기기 주변의 작업공간

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

1.6. 관공서 및 기타수속

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

1.7. 관계법규 및 제규정

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

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

1.7.2. 설계도서와 관계법규가 다른 경우는 관계법규에 따라 시공한다.

1.7.3. 설계도서와 관계법규에 명시되지 않은 사항은 감리원과 협의 시행한다.

2. 공사 현장 관리

2.1. 건설관계법규의 준수

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

2.2. 정리, 정비 및 청소

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

2.3. 사고 및 공해방지

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

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

2.4. 재해예방

2.4.1. 적용범위

이 항은 수급인이 공사수행 중 공사현장의 시설물과 동원된 육·해상 장비 및 인력이 폭풍, 태풍, 해일 및 지진 등으로 인한 재해를 예방 또는 저감하기 위한 일반적인사항을 정한다. 이항에 규정하지 않은 내용은 관련 절에서 규정한 사항에 따른다.

2.4.2. 재해예방

(1) 재해예방계획

- ① 수급인은 폭풍, 태풍, 해일 및 지진 등에 의한 재해예방계획을 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- ② 공사감독자는 앞의 ①항의 계획에 대한 내용을 검토하여 보완하여야 할 사항이 있는 경우 수급인에게 보완할 수 있도록 요구할 수 있으며 수급인은 이에 따라야 한다.
- ③ 재해예방계획 내용에는 아래사항이 포함되어야 한다.
 - 가) 재해예방기구 조직도(총괄책임자, 분야별책임자, 담당자 및 구성원)
 - 나) 재해예방시설 및 기구
 - 다) 재해예방교육 및 훈련계획
 - 라) 기상예보 청취 및 피난대책(해상, 육상)에 관한사항
 - 마) 재해복구에 관한사항
 - 바) 재해대책을 위한 인력, 장비, 물자 등의 조달 및 비축, 수송
 - 사) 비상시 통신에 관한사항
 - 아) 기타 재해대책에 필요하다고 인정되는 사항

2.5. 응급조치

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

2.6. 보호

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

2.7. 발생자재의 처리

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

2.8. 뒷정리

준공 시 가설물 등은 신속하게 철거하고 청소 및 뒷정리를 실시한다.

3. 자재관리

3.1. 자재

3.1.1. 품질기준

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

3.1.2. 자재 관리

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

3.1.3. 자재의 시험, 검사

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

3.2. 지급자재

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

4. 시공

4.1. 일반사항

- (1) 정보통신공사는 정보통신공사업법 제14조에 의하여 등록된 자가 시공하여야 한다.
- (2) 공사는 설계도서에 표시된 제반설비가 그 기능을 충분히 발휘할 수 있도록 설계도서, 공정표, 시공계획서, 제작도, 시공 상세도 등에 따라 발주자(청) 또는 감리원과 협의 하에 철저히 시공한다. 다만, 명문화되지 않은 사항은 발주자(청) 또는 감리원과 협의한다.
- (3) 2개 이상의 공종을 중복하여 시공하는 경우는 설계도서를 기본으로 구조안전성, 에너지절약성, 실내환경성 등을 감안하여 작업순서를 정한다. 다만, 해당 전문분야의 기준에 부합되게 한다.
- (4) 다른 분야 시공자와 협의하여 원만한 시공이 이루어져야 한다.

- (5) 정보통신기기를 구조물에 고정시키고, 배관 등에 과다한 변위가 발생하지 않도록 구속할 때 원칙적으로 구조물의 접속부에 손상이 발생하지 않도록 방지한다. 특히 ‘지진시 큰 변위를 발생할 가능성이 있는 방진장치가 설치된 기기’ 또는 ‘본체가 취성자재로 구성된 기기’ 등에 대하여 본체나 배관이 손상될 염려가 있을 경우는 접속부에 충분한 유연성을 확보한다.
- (6) 해상 및 선박에 설치되는 장비는 해수, 염분 및 부식에 강한 장비를 사용하여야 한다.

4.2. 신기술, 신공법

- 4.2.1. 국가 및 국가 기관에서 인증을 받은 신기술, 신공법을 우선 채택하여 시공한다.
- 4.2.2. 새로운 기술·공법에 의한 설계변경을 요청하고자 할 때에는 다음의 자료를 첨부하여야 한다.
- 4.2.3. 전체공사 개요, 당초공법과 새로운 기술·공법 내용의 장단점 비교
 - (1) 새로운 기술·공법 내용에 따른 구조적 안정성 검토서, 세부시공계획, 세부공정계획, 품질관리계획, 안전관리계획, 자재사용계획
 - (2) 당초공법과 새로운 기술·공법의 세부공사비 내역 비교
 - (3) 새로운 기술·공법 내용의 사용으로 인한 공사의 유지관리 및 운영비용 등에 미치는 영향의 예측
 - (4) 기타 새로운 기술·공법 내용의 사용을 판단하는데 필요한 자료 및 공사계약 일반조건 제19조의4제1항에 규정된 서류

4.3. 공정표

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

4.4. 시공계획서

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

4.5. 제작도, 시공 상세도면 및 견본제출

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

4.6. 공사보고서

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

4.7. 품질시험 및 검사

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

- 4.7.4. 시공 후에 검사가 불가능하거나 곤란한 공사부분은 감리원의 입회 하에 시공한다.
- 4.7.5. 발주자는 품질검사 결과 부실공사 및 불량으로 평가한 항목에 대해서는 시공자에게 보완 또는 재시공을 요구할 수 있으며, 시공자는 이에 따라야 한다.

4.8. 안전보건관리

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

4.9. 운전 및 유지관리

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

및 유지관리에 필요한 전반적인 사항에 대하여 시범 및 교육을 시행하여야 한다.

5. 준공검사

5.1. 발주자(청)의 검사

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

5.2. 준공검사

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

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

6. 기록

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

7. 제출물

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

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

II . 선박통신설비

1. 선박통신설비
2. 선박항해설비
3. 선박어로설비

1. 선박통신설비

1.1. 해상전용위성통신(MVSAT)

1.1.1. 일반사항

1.1.1.1. 적용범위

초고속 해상 위성통신 설비로 선박내에서 초고속 인터넷, VoIP 등을 이용할 수 있어야하며, 실시간 인터넷이 가능하도록 선박에 설치되어야 한다.

1.1.1.2. 용어의 정의

- (1) 해상전용위성통신(MVSAT: Maritime Very Small Aperture Terminal)
이란 초고속으로 해상위성통신서비스를 위한 설비를 말한다.

1.1.1.3. 참조규정

- (1) 관련법
(가) 전파법 동법 시행령, 시행규칙
(나) 정보통신공사업법 동법 시행령, 시행규칙
(다) 해상안전법 동법 시행령, 시행규칙
(라) 기타 공사와 관련된 법령

1.1.2. 재료

1.1.2.1. 자재

- (1) 공사에 사용되는 자재는 KS 규격품을 사용하여야 하며, KS 규격품이 없는 것은 동등 이상의 자재를 사용하여야 한다.
(2) 주요 자재는 관계시방서나 기준 또는 KS 규격품에서 규정하고 있는 바에 따라 보관 및 관리에 특히 유의하여야 한다.
(3) 공사 착수 전, 자재의 규격 및 품질에 대한 시험성적표를 제출하여 감독관의 승인을 득한 자재만 사용하여야 한다.

1.1.2.2. 장비

- (1) 공사에 투입될 장비는 구조 성능, 안전장치, 표시판, 성능 시험방법 등이 KS 규격품에 해당하거나, 동등 이상의 장비를 사용하여야 한다.
- (2) 공사구역 내에 필요한 장비, 설비 및 부대기구의 예비품을 구비해 고장 즉시 교체, 수선이 가능토록 하여야 한다.
- (3) 공사 착수 전, 장비 시방서 및 투입계획서를 제출하여 감독관의 승인을 득하여 사용하여야 한다.

1.1.3. 시공

1.1.3.1. Antenna 시스템

- (1) Antenna Bed Hole Drilling 작업 후 Antenna를 설치한다.
- (2) Antenna Cable 포설 시 조타실 상갑판에 ㄱ형 관통구를 해수로부터 완전 방수가 되도록 조치하고, 타 장비의 Cable에 영향이 없도록 한다.
- (3) 각 Cable 포설 시 통신실 및 천정 내화성 알루미늄 Plate 개방하여 Cable을 정리하여 재 포설한다.
- (4) 각 Cable 설치 완료 후 각 단말기를 결선하고, 내장재 Plate와 바닥재를 정교하게 복구한다.
- (5) VOSNET 단말기가 설치된 조타실 Rack 내에 ACU,모뎀,UPS를 장착하고 VOSNET 사용불가시 본 시스템을 통하여 외부 Internet망을 사용할 수 있도록 한다.

1.1.3.2. 안테나제어장치(ACU¹⁾)

- (1) 안테나제어장치는 네트워크 구성에 만족하도록 매뉴얼에 따라 조정한다.
- (2) 안테나제어장치는 랙에 장착한다.
- (3) 랙 접속은 나사를 이용하여 고정시킨다.
- (4) 스위치 장착 후 1차적으로 이상 유무를 확인하고, 모든 하드웨어 구성이 완료된 후 컴퓨터와 소프트웨어 구성과 이상 유무를 확인한다.
- (5) 케이블 연결 후 각 커넥터에 식별표를 부착한다.

1) ACU Antenna Control Unit

1.1.3.3. Switch

- (1) 장비 발주 전 현장 확인을 하여야 한다.
- (2) 모듈의 DIP 스위치는 네트워크 구성에 만족하도록 매뉴얼에 따라 조정한다.
- (3) 스위치는 랙에 장착한다.
- (4) 랙 접속은 나사를 이용하여 고정시킨다.
- (5) 스위치 장착 후 1차적으로 이상 유무를 확인하고, 모든 하드웨어 구성이 완료된 후 휴대용 컴퓨터와 소프트웨어 구성과 이상 유무를 확인한다.
- (6) 케이블 연결 후 각 커넥터에 식별표를 부착한다.

1.1.3.4. 무정전 전원장치(UPS)

(가) 기기 사양

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

(2) 요구 조건

- (가) 정상 시에는 주전원 또는 비상전원을 받는 순변환부 및 충전기부는 교류를 직류로 변화시켜 축전지에 충전시키는 동시에 역변환부에 직류전원을 공급하여 정전압, 정주파수의 교류를 만들어 부하장비에 공급하여야 한다.
- (나) 정전 시에는 정상 시 충전장치에 의해 충전되었던 축전지에서 무순단으로 역변환부에 직류전원이 공급되어 방전시간동안 무순단, 무장애로 양질의 교류전원을 부하장비에 공급하여야 한다.
- (다) 정전 복구 시에는 차단되었던 주전원이 다시 순변환부 및 충전부에 공급되면 축전지의 방전이 자동으로 멈추고 주전원을 순변환부를 거쳐 역변환부를 통해 무순단으로 부하장비에 전력을 공급하게 되고 충전장치는 다시 방전된 축전지를 충전시켜야 한다.

1.2. 조난안전시스템(GMDSS)

1.2.1. 일반사항

1.2.1.1. 적용범위

- (1) 본 시방서는 GMDSS관련 설비로 위성통신기술과 디지털통신기술을 사용한 보다 고도화된 해상조난·안전시스템의 설치에 적용하며, GMDSS시스템에 따른 디지털 선택호출 DSC, NBDP, VHF무선설비, NAVTEX, EPIRB, SART 등의 연계성을 검토하여야 한다.
- (2) 조난안전시스템은 조난경보의 송·수신, 수색 및 구조의 통제통신, 현장통신, 위치측정을 위한 신호, 해상안전정보 등을 송·수신하기 위한 장치이다.

1.2.1.2. 용어의 정의

- (1) "GMDSS(Global Maritime Distress Safety System)"는 전세계 조난 안전시스템으로서 주 임무는 해안의 조난 긴급 구조대에게 조난 위치를 제공하는 것으로 디지털 신호를 사용하는 해상조난·안전시스템이다.
- (2) "디지털선택호출장치(DSC, Digital Selective Calling)"란 중파대·단파대·중단파대 또는 초단파대의 무선전화설비 등에 부가하여 선박국과 해안국 또는 선박국 상호간 일반호출·조난호출·그룹호출·개별호출 등 각종 호출을 자동으로 수행하는 기능을 가진 장치를 말한다.
- (3) "협대역직접인쇄전신장치(NBDP, Narrow-band Direct Printing)"란 선박국과 해안국 또는 선박국 상호간에 있어서 중단파 또는 단파대의 주파수를 이용하여 조난통신·안전통신 또는 일반텔레텍스 통신을 목적으로 한 송수신 장치를 말한다.
- (4) "네비텍스수신기(NAVTEX)"라 함은 항해하는 선박에 기상 및 항행경보 등 선박의 안전항해와 관련된 해사안전정보를 제공하는 설비로 제공되는 서비스는 자동수신 된다.

1.2.2. 참조규정

- (1) 관련법
 - (가) 전기통신사업법, 동법 시행령, 시행규칙
 - (나) 정보통신공사업법, 동법 시행령, 시행규칙
 - (다) 전파법, 동법 시행령, 시행규칙
 - (라) 해상안전법, 동법 시행령, 시행규칙
 - (마) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정
 - (바) 기타 공사와 관련된 법령
- (2) 기술기준 및 지침
 - (가) 해상업무용 무선설비의 기술기준
 - (나) 사용전검사 업무처리지침
 - (다) 전기용품 안전관리법 및 국가화재안전기준(NFSC)
 - (라) 무선통신보조설비의 화재안전기준(NFSC 505)

1.2.3. 자재

- (1) ITU 및 IMO의 성능기준과 GMDSS 규격에 적합하게 설계, 제작된 장비이어야 한다.
- (2) 타 SSB송수신기, MF/HF통신기와 원활히 교신되는 장비이어야 한다.
- (3) NBDP기능과 DSC 수신기능이 내장되어 있는 장비이어야 한다.
- (4) 무전기 전면에 채널 및 각종 기능을 표시할 수 있고, Back - Light 조명으로 야간에도 식별 가능한 디스플레이와 키패드가 있는 장비이어야 한다.

1.2.4. 시공

1.2.4.1. 시공일반

- (1) 설치되는 모든 장비 및 자재는 해수 및 염분에 부식되지 않는 자재를 사용하여야 하며 운항시 해수유입이 되지 않도록 방수하여야 한다.
- (2) 장비는 선박 운항시 충격 및 진동에 견디도록 견고히 부착하여야 한다.
- (3) 장비특성에 적합한 피복전선과 동축케이블을 사용하여 누전등 전기적 손실이 일어나지 않도록 하여야 하며 전선의 결선은 최단거리를 감안하여 미려하게 시설하고 견고히 고정되어야 한다.

- (4) 안테나는 고이득 Whip안테나 및 역L형 안테나도 설치하며, 해수 등 유입을 방지하기 위한 마감처리를 하여야 한다.
- (5) 안테나 브라켓 등은 해수 또는 빗물 등에 부식되지 않는 제품을 사용하고, ATU 보호커버의 케이블 인입부 등에서 누수되지 않도록 설치한다.
- (6) 설치 시 장비특성에 적합한 피복전선과 동축케이블을 사용하여 누전 등 전기적 손실이 일어나지 않도록 하여야 하며 전선의 포설은 가능한 매입하고 최단거리를 감안하여 깔끔하게 케이블 밴딩 처리 하여야 한다.
- (7) 결선작업은 제작사 결선도면에 의하여 결선하며 각 격실 간 케이블 통과부분과 관통구는 누수가 되지 않도록 방수 처리하여야 한다.
- (8) 외부 스피커는 설치장소의 여건을 감안 수신이 용이한 곳에 설치한다.

1.2.4.2. 디지털선택호출장치

- (1) 디지털선택호출장치의 송신은 조난호출, 긴급호출, 안전호출, 개별호출, 저장된 디지털선택호출장치 송신, 수신된 메시지 송신 등의 기능이 가능하여야 한다.
- (2) 디지털선택호출장치의 수신은 디지털선택호출장치가 수신되면 LCD 디스플레이 창에 메시지가 자동으로 표시되어야 하며 메시지의 내용은 자동으로 저장되어야 한다.
- (3) 수신된 메시지는 전용 프린터 장비를 이용하여 프린트되어야 하며 이는 메뉴 설정을 통해 ON/OFF할 수 있어야 한다.
- (4) LCD에 수신 메시지가 표시되면 알림 경고음이 발생해야 하며 이를 종료 (ESC)버튼을 통해 종료 할 수 있어야 한다. 단, 경고음만 제거되고 메시지는 삭제되어서는 아니 된다.

1.2.4.3. VHF무선설비

- (1) 안테나 케이블은 기존 케이블을 사용해도 되나, 신호감쇄 등 케이블 상태가 나쁘면 신규로 포설을 하여야 하며, 이때 안테나와 케이블 관통구 및 연결부위는 해수 및 우천에 의한 부식이 되지 않도록 방수처리를 하여야 한다.

1.2.4.4. 협대역직접인쇄전신장치(NBDP)²⁾

- (1) 협대역직접인쇄전신장치가 최상의 상태를 유지하기 위하여 기존 통신장비와 간섭을 최소화하고 긴급 시 휴대가 간편한 곳에 설치한다.
- (2) 해상업무용 무선설비의 기술기준을 참조하여 설치한다.
- (3) 점검 및 보수가 쉬우며, 식별부호를 쉽게 변경할 수 없어야 한다.
- (4) 자동재송신요구방식(입력신호에 잘못이 있는 경우에 그 신호의 재송신을 요구하는 방식을 말한다) 및 순방향오류정정방식(시간다이버시티방식을 이용하여 입력신호의 오류를 정정하는 방식을 말한다)에 의한 통신이 가능하여야 한다.
- (5) 4문자 및 7문자의 시백부호에 대한 응답기능이 있으며, 메시지 작성 및 확인, 수신된 메시지를 저장할 수 있어야 한다.

1.2.4.5. NAVTEX 수신기

- (1) NAVTEX 수신기가 최상의 상태를 유지하기 위하여 기존 통신장비와의 간섭을 최소화하고 운용상 편리한 곳에 설치한다.
- (2) 모든 장비는 진동에 영향을 받지 않도록 견고히 고정하여야 한다.
- (3) 수신기능 및 인쇄 또는 표시기능이 정상으로 작동하고 있음을 쉽게 확인할 수 있어야 한다.³⁾
- (4) 해상업무용 무선설비의 기술기준을 참조하여 설치한다.

1.2.4.6. 위성조난신호기(EPIRB)

- (1) EPIRB 장비가 최상의 상태를 유지하기 위하여 기존 설치장비로부터 간섭을 최소화하고 운용상 편리한 곳에 설치하여야 한다.
- (2) EPIRB는 MMSI번호를 사전에 파악하여 내부에 코딩하여 설치한다.
- (3) 설치 시 기존의 시설된 장비에 영향을 주지 않아야 한다.
- (4) 모든 장비는 진동에 영향을 받지 않도록 견고히 고정하여야 한다.

1.2.4.7. 레이더트랜스폰더(SART)

- (1) SART 장비가 최상의 상태를 유지하기 위하여 기존 설치장비로부터 간섭을 최소화하고 운용상 편리한 곳에 설치하여야 한다.

2) 국립전파연구원(2018) 「해상업무용 무선설비의 기술기준」

3) 국립전파연구원(2018) 「해상업무용 무선설비의 기술기준」

- (2) 설치 시 기존의 시설된 장비에 영향을 주지 않아야 한다.
- (3) 모든 장비는 진동에 영향을 받지 않도록 견고히 고정하여야 한다.

1.2.5. 시험

- 1.2.5.1. 회로결선
- 1.2.5.2. 전연내역
- 1.2.5.3. 기기시운전
- 1.2.5.4. 시험전파발사작업
- 1.2.5.5. 측정교정 및 종합시험
 - (1) 주파수
 - (2) 공중선출력
 - (3) DSC/NBDP해안국

2. 선박항해설비

2.1. 선박자동식별시스템(AIS)

2.1.1. 일반사항

2.1.1.1. 적용범위

선박자동식별시스템(AIS)은 VHF송수신기, 기지국제어기 및 GPS 관련 수신기 등으로 구성되며, 원격에 있는 AIS 운영시스템과 통신시스템으로 물리적으로 연결되어 실시간 연동운영이 가능하도록 구성되어야 하며, VHF 무선중계기는 운영국에서 제어/관리가 가능하여야 한다.

2.1.1.2. 용어의 정의

- (1) “선박자동식별시스템(AIS : Automatic Identification System)”
이란 선박의 항해안전 및 보안강화를 위하여 국제해사기구에서 채택하였으며, 해양사고 발생 시 수색·구조지 및 항만교통관제시스템의 보조 수단을 제공하며, 연안해역의 선박운항모니터링에 활용하는 시스템이다.

2.1.1.3. 참조규정

- (1) 관련법
(가) 전파법, 동법 시행령, 시행규칙
(나) 정보통신법, 동법 시행령 및 시행규칙
(다) 선박안전법, 동법 시행령 및 시행규칙
(라) 기타 공사와 관련된 법령
- (2) 기술기준
(가) 선박교통관제 시설관리규정

2.1.2. 재료

2.1.2.1. 자재

- (1) 선박자동식별장치(AIS)는 전파법에 따라 적합인증을 받은 무선설비여야 한다.
- (2) 선박의 제원·운항정보를 선박-선박/선박-육상간 자동 송수신이 가능하도록 하는 장치이어야 한다.

2.1.2.2. 장비

- (1) 시스템은 높은 등급의 유용성과 신뢰성을 가지도록 디자인되어 운용에 중대한 영향을 미치는 장비들은 온라인상에서 자동 또는 수동으로 장비 설정이 가능하여야 한다.
- (2) 시스템은 외부환경에 의해 발생할 수 있는 피해나 에러를 최소화 할 수 있도록 디자인되어야 하며, 급격한 전류변화나 낙뢰, 역전류에 의한 피해를 최소화하여야 한다.
- (3) 주요 시스템은 물, 충격, 녹, 진동 등에 견딜 수 있어야 하고 급격한 전류변화에 견딜 수 있어야 한다.
- (4) 추가로 설치되는 시스템은 기존의 선박자동식별시스템 기지국 시스템 및 선박자동식별시스템 운영국 시스템과 100% 호환이 되도록 구성되어져야 하며 네트워크의 안정성 및 경제성을 고려하여 최적으로 설계하고 구성하여야 한다.
- (5) 선박자동식별시스템 기지국 시스템은 원격지에서 접속하여 송·수신장치의 송·수신 감도와 GPS 수신상태 등 운영에 필요한 상태를 모니터링을 할 수 있어야 하며, 장애발생시 주요장치의 장애여부도 진단할 수 있어야 한다.
- (6) 공급시스템은 국내 관련법규에 따라 필요한 경우 적합인증 및 전자파장애검정(EMI)을 받은 제품이어야 한다.

2.1.3. 시공

2.1.3.1. 시공일반

- (1) 자동식별장치(AIS) 수신기는 선박의 진동과 충격에 견딜 수 있는 견고한 장비이어야 하고, 최신의 기술과 간편한 운용 및 유지보수가 용이하여야 한다.
- (2) 현재위치(위도, 경도) 및 침로속력표시, 연월일, 시간표시 기능이 있어야한다

- (3) GPS위성 수신상태 표시 기능이 있어야 한다.
- (4) 주·야간 항해 시 주간/야간 화면 전환이 가능하여야 한다.
- (5) 선박의 명세, 형태, 위치, 항로 및 선속 등의 항해 안전정보의 송수신이 가능하여야한다.
- (6) AIS 수신기는 타선박의 국적, 항행정보를 설치 대상선박에서 운용하고 있는 GPS 또는 위성항법장치에 연동하여 실시간 모니터링 가능하여야 한다.

2.1.3.2. 설치장소 확인

- (1) 모든 장비는 설계도면에 의거 지정된 장소에 각 장치별로 설치한다.
- (2) 설치장소 변경이 발생할 경우 시공자는 지체없이 시행 기관에 보고하고 그 지시를 따른다. 이때 경미한 사항은 계약자 부담으로 시행한다.

2.1.3.3. 안테나 설치 공사

- (1) 설치되는 안테나는 심한 흔들림에도 영향을 받지 않도록 견고하게 고정시켜야 한다.
- (2) 안테나의 콘넥터와 급전선의 콘넥터가 접속되는 부분은 외부의 염분과 습기가 침투하지 못하도록 충분히 방수처리를 해 주어야 한다.

2.1.3.4. 선박자동식별시스템

- (1) 시스템은 IMO 등 국제기구에서 AIS를 위해 마련한 성능기준에 만족하여야 한다.
- (2) 시스템은 제어모드와 자율모드에서 정상 동작하여야 하며 1분에 200개 이상의 선박 정보를 송수신 처리하여야 한다.
- (3) 자율 모드하에서 정보갱신비율은 다음과 같다.
 - (가) 고정정보(static) : 매 6분마다 그리고 요구될 때
 - (나) 유동정보(dynamic) : 속력과 침로변화에 따름

선박의 상황	보고 간격
정박중인 선박	3분
속력이 0-14kts인 선박	12초
속력이 0-14kts이고 변침중인선박	4초
속력이 13-23kts인 선박	6초
속력이 14-23kts 이고 변침중인 선박	2초
속력이 23kts 이상인 선박	3초
속력이 23kts 이상이고 변침중인 선박	2초

(다) 항해관련 : 매 6분마다, 데이터가 수정되거나 요청될 때

(라) 안전에 관련된 짧은 메시지 : 요구될 때

- (4) 모든 시스템 디스플레이에 표시되는 좌표계는 WGS84 이어야 한다.
- (5) 시스템은 주·예비 전환 시 정보 소실 없이 지속적으로 운용이 가능하여야 하며 필요시 원격제어, 자기진단, 감시기능 등을 포함하여야 한다.

2.1.3.5. 선박자동식별시스템 수신기

- (1) 장비는 선박 운항 시 충격 및 진동에 견디도록 견고히 부착하여야 한다.
- (2) 설치되는 모든 장비 및 자재는 해수 및 염분에 부식되지 않는 자재를 사용하여야 하며 운항 시 해수유입이 되지 않도록 방수하여야 한다.
- (3) 장비특성에 적합한 피복전선과 동축케이블을 사용하여 누전 등 전기적 손실이 일어나지 않도록 하여야 하며 전선의 결선은 최단거리를 감안하여 미려하게 시설하고 견고히 고정되어야 한다.
- (4) 안테나 케이블은 신규로 포설을 하여야 하며, 안테나와 케이블 관통구 및 연결부위는 해수 및 우천에 의한 부식이 되지 않도록 방수처리 하여야 한다.
- (5) 장비 설치 및 연동으로 인한 기존장비의 동작상태에 영향을 주어서는 안 되며 기존 장비이상 및 변경 시 계약상대자 부담으로 원상복구 시켜야 한다.

2.2. 조타장치설비

2.2.1. 일반사항

2.2.1.1. 적용범위

- (1) 이 시방서는 항해 중 선박의 침로를 변경하거나 일정한 침로를 유지하기 위하여 키의 작동을 제어하는 조타장치설비 설치공사에 적용한다.

2.2.1.2. 용어의 정의

- (1) “주조타장치라” 함은 항해상태에서 선박을 조종하기 위하여 타를 유효하게 구동하는데 필요한 타조작기(rudder actuator), 조타장치의 동력장치 및 그 부속장치로서 타두재에 회전력을 주기 위한 장치(예 : 킬러) 등의 기계장치를 말한다.
- (2) “보조조타장치”라 함은 주조타장치가 손상된 경우에 필요한 장치로서 주조타장치의 부분과는 별개의 장치를 말한다. 다만, 킬러 및 이와 같은 목적으로 사용되는 부품(이하 킬러 등이라 한다.)은 주조타장치와 공통으로 사용할 수 있다.
- (3) “유압식 구동장치”라 함은 타두재에 회전력을 주기 위하여 설치된 동력장치, 유압관장치 및 타조작기를 말한다. 다만, 2대 이상의 유압식 구동장치를 설치한 경우 킬러 등의 기계부품은 공통으로 사용할 수 있다.
- (4) “타조작기”라 함은 타를 회전시키기 위하여 유압을 기계적 운동으로 직접 변환시키는 장치를 말한다.
- (5) “제어장치”라 함은 선교로부터 동력장치에 명령을 전달하는 장치를 말하며, 발신기, 수신기, 제어용 유압펌프 및 구동 전동기, 전동기 제어기, 관장치, 전선 등이 포함된다.

2.2.1.3. 참조규정

- (1) 관련법
 - (가) 전파법, 동법 시행령, 시행규칙
 - (나) 정보통신공사업법, 동법 시행령, 시행규칙

- (다) 항로표지법 , 동법 시행령, 시행규칙
- (라) 해상안전법, 동법 시행령, 시행규칙
- (마) 기타 공사와 관련된 법령
- (2) 기술기준
 - (가) 선박교통관제 시설관리규정
 - (나) 선박설비기준
 - (다) 어선설비기준
- (3) 표준
 - (가) KSV0819 “선박용 조타장치-해상시운전의 시험방법

2.2.2. 재료

2.2.2.1. 자재

- (1) 조타장치에 사용되는 자재는 결함이 없는 것으로서 사용조건에 적합한 것이어야 한다.
- (2) 공사에 사용되는 자재는 KS 규격품을 사용하여야 하며, KS 규격품이 없는 것은 동등 이상의 자재를 사용하여야 한다.
- (3) 주요 자재는 관계시방서나 기준 또는 KS 규격품에서 규정하고 있는 바에 따라 보관 및 관리에 특히 유의하여야 한다.
- (4) 공사 착수 전, 자재의 규격 및 품질에 대한 시험성적표를 제출하여 감독관의 승인을 득한 자재만 사용하여야 한다.

2.2.2.2. 장비

- (1) 공사에 투입될 장비는 구조 성능, 안전장치, 표시판, 성능 시험방법 등이 KS 규격품에 해당하거나, 동등 이상의 장비를 사용하여야 한다.
- (2) 공사구역 내에 필요한 장비, 설비 및 부대기구의 예비품을 구비해 고장 즉시 교체, 수선이 가능토록 하여야 한다.
- (3) 공사 착수 전, 장비 시방서 및 투입계획서를 제출하여 감독관의 승인을 득하여 사용하여야 한다.

2.2.3. 시공

2.2.3.1. 조타장치의 설치장소

- (1) 조타장치는 사람의 출입이 용이하고 가능한 한 기관구역과 분리된 둘러싸인 구역에 설치하여야 한다.⁴⁾
- (2) 조타기실에는 조타기 및 제어장치로 접근하기 위한 통로 및 작업용 공간을 설치하여야 한다. 이 경우, 기름이 누설된 경우에도 적절한 작업 환경을 확보하기 위하여 통로에는 손잡이 및 발판 또는 미끄럼 방지판 배치를 강구하여야 한다.

2.2.3.2. 조타장치의 구조일반

- (1) 조타장치는 충분한 강도를 갖는 신뢰성이 있는 것이어야 한다.
- (2) 조타장치는 주조타장치 및 보조조타장치를 설치하여야 한다.
- (3) 주조타장치 및 보조조타장치는 어느 하나가 고장난 경우에도 다른 조타장치의 작동에 방해를 주지 않아야 한다.
- (4) 이종으로 설치되지 않는 중요한 부품의 구조 및 강도는 특별히 고려를 하여야 한다. 또한, 이 중요한 부품의 축베어링에는 가능한 한 볼베어링, 롤러베어링, 슬리브베어링 등의 마찰감소 베어링을 사용하여 윤활하든가 윤활제 공급을 위한 부속품을 설치하여야 한다.

2.2.3.3. 주조타장치⁵⁾

- (1) 조타장치의 강도 및 보호방법 등이 어선설비기준[별표 21]에 적합하여야 한다.
- (2) 계획만재흘수에서 최대항행속력으로 전진하는 경우 티를 한쪽 35도로부터 반대쪽 35도까지 조작할 수 있는 것으로서 한쪽 35도에서 반대쪽 30도까지 28초 안에 조작할 수 있어야 한다. 다만, 해양수산부장관이 해당 어선의 구조 및 항로 등을 고려하여 지장이 없다고 인정하는 경우에는 그러하지 아니한다.
- (3) 최대후진속력으로 후진하여도 파손되지 아니할 것
- (4) 틸러의 접합부에서의 타두재의 지름(강도계산상의 설계치로 하며, 빙해에서의 항해를 위하여 강도계산상 보강한 경우에는 해당 보강

4) 한국선급(2018), 「2018 선급 및 강선규칙」

5) 해양수산부(2016), 「어선설비기준」

분을 감한 값으로 한다.)이 120밀리미터를 넘는 경우에는 그 조작이 동력에 따른 것으로 한다.

2.2.3.4. 보조조타장치⁶⁾

- (1) 조타기실을 가지는 어선에 있어서는 조타기실에서 조작 가능하여야 한다.
- (2) 주조타장치가 고장난 경우 신속히 작동할 수 있는 것으로 설치하여야 한다.
- (3) 킬러의 접합부에서의 타두재의 지름이 230밀리미터를 넘는 경우에는 그 조작이 동력에 따른 것으로 한다.
- (4) 동력에 따른 것은 그 제어계통(조타륜 또는 조타레버를 제외한다.)이 주조타장치의 제어계통과 독립된 것으로서 다음 각 목의 요건에 적합한 것일 것으로 한다.
 - (가) 주조타장치의 제어계통과 보조조타장치의 제어계통과의 사이에는 공통 회로배선 및 단식절환스위치가 설치되어 있지 아니할 것으로 한다.
 - (나) 제어계통의 증폭기 또는 릴레이 등은 자동조타장치와 겸용할 수 있다.
 - (다) 선교와 조타기실간의 제어회로 케이블로서 다심케이블을 사용하는 경우에는 주조타장치의 제어계통과 별개의 다심케이블이 사용되어 있을 것으로 한다.
 - (라) 가변토출용량식의 펌프를 사용하는 동력장치를 비치한 전동유압 보조조타장치에 있어서는 해당 펌프의 경전량을 제어하기 위한 유압서보실린더 및 이에 부속하는 유압시스템(펌프구동전동기 및 그 시동기기류를 포함한다) 또는 전기서보모터가 각각 2조 비치되어 있을 것으로 한다.

2.2.3.5. 자동조타장치

- (1) 배의 길이 45미터 이상의 어선에는 자동조타장치를 설비하여야 한다.⁷⁾
- (2) 자동조타장치가 설치된 위치에서 단일항점 및 연속항점을 따라 선박의 조타가 가능하여야 한다.

6) 해양수산부(2016), 「어선설비기준」

7) 해양수산부(2016), 「어선설비기준」

- (3) 통상적인 어선의 요잉(yawing)과 스웨이잉(Swaying) 운동 및 통계적으로 분산되는 위치오차에 따른 타의 불필요한 움직임을 예방할 수 있는 장치가 구비되어 있어야 한다.
- (4) 수동으로 자동조타모드에서 수동조타모드 변경할 경우에는 다음의 조건하에서도 가능하여야 한다.
 - (가) 모든 타각상태에서 가능할 것
 - (나) 자동조타계통의 고장 등 어떤 상황에서도 가능할 것
 - (다) 수동제어에서 자동제어로의 복귀는 사용자가 직접 조작하여야 하는 것일 것

2.2.3.6. 자동조타 전환장치⁸⁾

- (1) 자동조타장치에는 수동조타로 전환할 수 있는 아래의 요건에 적합한 전환장치를 설치하여야 한다.
- (2) 자동조타장치의 고장을 포함하는 어떠한 상태에서도 전환이 가능할 것
- (3) 어떠한 타각에서도 2회이내의 조작에 따라 3초 안에 전환할 수 있을 것
- (4) 조타위치에 근접하여 설치되어 있을 것

2.2.3.7. 조타장치의 제어장치

- (1) 주조타장치의 제어장치는 선교 및 조타기실에 설치하여야 한다.
- (2) 보조조타장치의 제어장치는 조타기실에 설치하여야 한다. 보조조타장치가 동력구동일 경우에는 선교에서도 조작할 수 있어야 하며, 주조타제어장치의 제어계통과는 독립된 것이어야 한다.

2.2.3.8. 조타장치의 통신장치

- (1) 선교와 조타기실간의 통신장치는 선내 일반전화만으로 하여서는 아니 된다.
- (2) 다음 각 호 중 하나에 해당되는 선박에 대하여는 통신장치를 적절한 연락장치로 대체할 수 있다.
 - (가) 총톤수 500톤 미만의 선박
 - (나) 국제항해에 종사하지 않는 선박으로서 항해구역이 연해구역 이하

8) 해양수산부(2016), 「어선설비기준」

의 선박

2.2.3.9. 동력장치의 재시동 및 경보장치

- (1) 동력의 공급이 정지된 후에 다시 회복되면 자동적으로 재기동되는 것이어야 한다.
- (2) 사용중인 위치결정센서 및 선수방위센서로부터 기능상실 또는 경보 상황을 수신한 경우 다음 각 목의 조치가 이루어 질 것⁹⁾
 - (가) 자동조타장치에서 경보를 발할 것
 - (나) 자동조타장치에서 안전한 조타모드를 사용자에게 제공할 것
 - (다) 선박의 당직자가 30초 이내에 기능상실 또는 경보상황을 감지하지 못한 경우 예비 항해경보를 발할 것
- (3) 조타장치의 동력장치는 선교에서 기동할 수 있는 것이어야 하며, 어느 한 대가 고장난 경우, 선교에 볼 수 있고 들을 수 있는 경보장치를 설치하여야 한다.

2.2.3.10. 자동조타장치 정보¹⁰⁾

- (1) 정보를 명확하고 연속적으로 표시할 수 있어야 한다.
 - (가) 조타모드
 - (나) 선박의 실제위치, 선수방위 및 속도
 - (다) 센서의 상태
 - (라) 항적침로 및 실제 선수방위(아라비아 숫자 표시)
 - (마) 선박의 실제위치 및 항적이탈 거리 및 속도(아라비아 숫자 표시)
 - (바) 선박이 접근하는 변침점 및 다음 변침점(아라비아 숫자 표시)
 - (사) 선박이 접근하는 항점까지의 소요시간 및 거리(아라비아 숫자표시)
 - (아) 다음의 항적침로
 - (자) 선택된 항적의 식별

2.2.3.11. 킬러(tiller) 등

- (1) 타조작기로부터 상부 타두재로 힘을 전달하는 단강재 또는 주강재의 킬러 등의 치수는 타토크 TR 이 작용할 때, 굽힘응력은 $118/K(N/mm^2)$, 전단응력은 $68/K(N/mm^2)$ 를 넘지 아니하도록 정하여야 한다.¹¹⁾

9) 해양수산부(2016), 「선박설비기준」

10) 해양수산부(2016), 「선박설비기준」

2.2.3.12. 정지장치

- (1) 틸러에는 기계적으로 타의 운동을 제한할 수 있는 적절한 정지장치를 설치하여야 하며, 타 조작기가 정지장치의 기능을 가질 경우 이를 인정할 수 있다.
- (2) 조타장치에는 타의 운동이 스톱퍼에 의하여 정지되기 전에 키의 회전이 정지되도록 리미트 스위치 등의 장치를 설치하여야 한다. 이 장치는 제어장치에 의하여 작동되는 것이 아니고, 조타장치의 운동에 의하여 작동되는 것이어야 한다. 다만, 플로팅 레버 등의 기계적 기구를 사용하여 이 장치를 작동시킬 수 있다.
- (3) 틸러에는 비상시 타를 고정 상태로 유지할 수 있는 적절한 장치를 비치하여야 한다. 유압식 조타장치의 경우, 유압밸브의 폐쇄에 의하여 타가 안전하게 정지할 수 있을 경우에는 이 고정장치를 생략할 수 있다.

2.2.4. 시험

2.2.4.1. 회로결선시험

2.2.4.2. 신호점검

2.2.4.3. 대국시험 및 종합시험

- (1) 선내 설치 후 각부의 작동시험을 행하여 이상 이 없어야 한다.

11) 한국선급(2018), 「2018 선급 및 강선규칙」

3. 선박어로설비

3.1. 어군탐지시스템

3.1.1. 일반사항

3.1.1.1. 적용범위

이 시방서는 어군탐지시스템 구성에 따른 지시부, 전원부, 선저부¹²⁾, 발신부 등의 설치공사에 적용한다.

3.1.1.2. 용어의 정의

- (1) “어군탐지기”는 주로 해상에서 이용되고 있는 장비로 송신기에서 해저를 향하여 음파를 발사하고 그 음파가 해상속에 있는 어군에 반사되어 되돌아온 전파를 수신기에서 수신하기까지 걸린 시간을 측정하여 어군과의 거리 또는 밀집도 등을 알아내고자 하는 기기이다.
- (2) “송수파기”는 수중의 음파를 수신/송신하는 센서이다

3.1.1.3. 참조규정

- (1) 관련법
 - (가) 정보통신공사업법, 동법 시행령, 시행규칙
 - (나) 해상안전법, 동법 시행령, 시행규칙
 - (다) 어선법, 동법 시행령, 시행규칙
 - (라) 기타 공사와 관련된 법령
- (2) 기술기준
- (3) 선박설비기준

3.1.2. 재료

3.1.2.1. 자재

- (1) 지지대는 재질, 구조 및 형태 등을 고려하여야 한다.

12) 선저부는 화물의 적양하에 관계없이 항상 수면하에 잠겨있는 부분이다.

- (2) 공사에 사용되는 자재는 KS 규격품을 사용하여야 하며, KS 규격품이 없는 것은 동등 이상의 자재를 사용하여야 한다.
- (3) 주요 자재는 관계시방서나 기준 또는 KS 규격품에서 규정하고 있는 바에 따라 보관 및 관리에 특히 유의하여야 한다.
- (4) 공사 착수 전, 자재의 규격 및 품질에 대한 시험성적표를 제출하여 감독관의 승인을 득한 자재만 사용하여야 한다.

3.1.2.2. 장비

- (1) 공사에 투입될 장비는 구조 성능, 안전장치, 표시판, 성능 시험방법 등이 KS 규격품에 해당하거나, 동등 이상의 장비를 사용하여야 한다.
- (2) 공사구역 내에 필요한 장비, 설비 및 부대기구의 예비품을 구비해 고장 즉시 교체, 수선이 가능토록 하여야 한다.
- (3) 공사 착수 전, 장비 시방서 및 투입계획서를 제출하여 감독관의 승인을 득하여 사용하여야 한다.

3.1.3. 시공

3.1.3.1. 지시부

- (가) 조타실 등 영상을 볼 수 있는 장소에 설치한다.
- (나) 장비의 무게와 사용의 편리성, GPS 수신 위치, 유지보수 등을 고려하여 설치 위치를 선정하여 설치한다.

3.1.3.2. 선저부

- (가) 선저부부분에 송수파기를 설치한다.
- (나) 송수파기는 가능한 한 선체 또는 프로펠러 등에 의하여 발생하는 수류의 영향을 받지 아니하는 위치에 설치한다.
- (다) 송수파기의 지향각은 가급적 선체 직하부를 향하도록 하고 수심에 따라 조절할 수 있다.

3.1.3.3. GPS안테나

- (1) GPS안테나를 설치하여 GPS수신 정보를 수신받아 어군탐지장치에 정보를 표출할 수 있도록 한다.

- (2) 나브텍스, 선박자동식별장치 수신기, 자동항법 장치, 송수파기 등 관련정보를 수신받아 어군탐지장치에 정보를 표시할 수 있도록 한다.

3.1.3.4. 전원부

- (1) 배터리에 연결하여 전원을 연결한다.

3.1.4. 시험

- 3.1.4.1. 회로결선 시험
- 3.1.4.2. 절연 및 수압(방수)시험
- 3.1.4.3. 대국 및 종합시험
- 3.1.4.4. 항해시 검사

3.2. 어망감시장치

3.2.1. 일반사항

3.2.1.1. 적용범위

이 시방서는 어망에 설치되는 송파기, 송파기의 정보를 받는 수파기, 정보를 영상으로 볼수 있는 지시부, 수차기선택장치 및 기록분배장치 등 설치공사에 대하여 적용한다.

3.2.1.2. 용어의 정의

- (1) “어망감시장치”는 어망에 설치된 송파기로부터 어망의 위치정보 등을 무선통신에 의해 수신받아 어망관리정보를 제공하는 시스템이다.

3.2.1.3. 참조규정

- (1) 관련법
(가) 정보통신공사업법, 동법 시행령, 시행규칙
(나) 해상안전법, 동법 시행령, 시행규칙
(다) 어선법, 동법 시행령, 시행규칙
(라) 기타 공사와 관련된 법령

3.2.2. 재료

3.2.2.1. 자재

- (1) 지지대는 재질, 구조 및 형태 등을 고려하여야 한다.
(2) 공사에 사용되는 자재는 KS 규격품을 사용하여야 하며, KS 규격품이 없는 것은 동등 이상의 자재를 사용하여야 한다.
(3) 주요 자재는 관계시방서나 기준 또는 KS 규격품에서 규정하고 있는 바에 따라 보관 및 관리에 특히 유의하여야 한다.
(4) 공사 착수 전, 자재의 규격 및 품질에 대한 시험성적표를 제출하여 감독관의 승인을 득한 자재만 사용하여야 한다.

3.2.2.2. 장비

- (1) 공사에 투입될 장비는 구조 성능, 안전장치, 표시판, 성능 시험방

법 등이 KS 규격품에 해당하거나, 동등 이상의 장비를 사용하여야 한다.

- (2) 공사구역 내에 필요한 장비, 설비 및 부대기구의 예비품을 구비해 고장 즉시 교체, 수선이 가능토록 하여야 한다.
- (3) 공사 착수 전, 장비 시방서 및 투입계획서를 제출하여 감독관의 승인을 득하여 사용하여야 한다.

3.2.3. 시공

3.2.3.1. 기기 위치 선정

- (1) 어망 감시장치 설치위치는 사용하기 편리하도록 설치하는 것을 우선으로 하나, 다음과 같은 점을 고려하여 적절한 장소에 설치되어야 합니다.
 - (가) 가능한 조작이 용이하고 보수 및 일상 점검에 충분한 여유가 있으며 통풍이 잘되는 장소를 선택하여 설치한다.
 - (나) 비 또는 해수 등에 직접 접촉될 우려가 없는 곳에 설치한다.
 - (다) 직사 일광에 직접 노출되지 않는 곳에 설치하고 발열체가 있는 곳은 피하여 설치한다.
 - (라) 수파기(선저부)와 가장 가까운 위치일수록 성능 향상을 가져올 수 있다.

3.2.3.2. 지시부

- (1) 조타실 등 영상을 볼 수 있는 장소에 설치한다.
- (2) 브라켓을 이용하여, 장치를 고정시킨다.
- (3) 전원연결 및 접지연결은 제품 사양서에 따라 연결한다.

3.2.3.3. 수파기 선택장치 및 기록분배장치

- (1) 지시기와 수파기 배선 중에 연결되므로 기록기와 가까운 곳에 설치하되 가능한 배선이 용이한 곳에 설치한다.

3.2.3.4. 송파기(발신기)

- (1) 송파기 장치에 전원 및 건전지를 이용하여, 전원을 연결한다.
- (2) 송파기를 끈(로프)으로 이용하여 어망에 고정시킨다.

- (3) 송파기를 수심 10m의 물속에 들어가 송파기가 동작이 잘되는지 확인한다.

3.2.3.5. 수파기

- (1) 수파기의 설치위치는 기포의 영향을 적게 받는 장소에 설치하여야 하며, 기관의 진동과 피칭·로링의 영향이 적은 곳에 조업의 종류에 따라 적절한 장소에 적절한 방향으로 설치되어야 한다.
- (2) 기록기와 수파기간의 거리를 가능한 가깝도록 배선하여야 하며, 케이블의 다른 장비(전동기, 송수신기 및 기관 등 특히 어군탐지기)의 가까운 곳으로 배선하지 않도록 한다.
- (3) 부득이한 경우에는 철 파이프를 사용하여 다른 배선과도 엉키지 않게 10cm이상 거리를 두고 배선한다.

3.2.4. 시험

- 3.2.4.1. 회로결선 시험
- 3.2.4.2. 절연 및 수압(방수)시험
- 3.2.4.3. 대국 및 종합시험
- 3.2.4.4. 항해시 검사

3.3. 수중음파탐지기(SONAR)

3.3.1. 일반사항

3.3.1.1. 적용범위

이 시방서는 선박 전방에 장착하여 운항 시 수중 및 수면의 물체에 충돌을 회피하기 위한 장치로써 실시간 3차원 영상을 표현하는 장치에 대한 설치 공사를 적용한다.

3.3.1.2. 용어의 정의

- (1) “수중 음파 탐지기(Sonar, sound navigation and ranging)”는 수중에 방치하거나 표류시키면서 음파를 발신하여 심해(深海)의 수온, 해저류(海底流), 지형 등을 측정한다.

3.3.1.3. 참조규정

- (1) 관련법
 - (가) 정보통신공사업법, 동법 시행령, 시행규칙
 - (나) 전기통신법 동법, 시행령, 시행규칙
 - (다) 전기통신설비 및 기술수준에 관한 규정
 - (라) 전기통신공사 시험검사 규정, 각종 안정 및 환경관계법령
 - (마) 어업법, 동법 시행령, 시행규칙
 - (바) 기타 공사와 관련된 법령
- (2) 한국공업표준규격
- (3) CCITT 권고사항

3.3.2. 재료

3.3.2.1. 자재

- (1) 지지대는 재질, 구조 및 형태 등을 고려하여야 한다.
- (2) 공사에 사용되는 자재는 KS 규격품을 사용하여야 하며, KS 규격품이 없는 것은 동등 이상의 자재를 사용하여야 한다.
- (3) 주요 자재는 관계시방서나 기준 또는 KS 규격품에서 규정하고 있는

바에 따라 보관 및 관리에 특히 유의하여야 한다.

- (4) 공사 착수 전, 자재의 규격 및 품질에 대한 시험성적표를 제출하여 감독관의 승인을 득한 자재만 사용하여야 한다.

3.3.2.2. 장비

- (1) 공사에 투입될 장비는 구조 성능, 안전장치, 표시판, 성능 시험방법 등이 KS 규격품에 해당하거나, 동등 이상의 장비를 사용하여야 한다.
- (2) 공사구역 내에 필요한 장비, 설비 및 부대기구의 예비품을 구비해 고장 즉시 교체, 수선이 가능토록 하여야 한다.
- (3) 공사 착수 전, 장비 시방서 및 투입계획서를 제출하여 감독관의 승인을 득하여 사용하여야 한다.

3.3.3. 시공

3.3.3.1. 지시부

- (1) 조타실 등 영상을 볼 수 있는 장소에 설치한다.
- (2) 브라켓을 이용하여, 장치를 고정시킨다.
- (3) 전원연결 및 접지연결은 제품 사양서에 따라 연결한다.

3.3.3.2. 제어부

(1) 인터페이스장치

- (가) 전방감시소나는 함정의 Gyro센서와 GPS신호를 받아들여 연동시켜야 한다.
- (나) 인터페이스장치는 신호처리장치와 일체형으로 한다.

(2) 신호처리장치

- (가) 함내 장착하며 온습도에 강인하여야 한다.
- (나) Pitch/Roll 보상은 $\pm 20^\circ$ 이내이어야 한다.
- (다) Update Rate는 10Hz 이상 실시간 처리되어야 한다.
- (라) 입력전원은 110/220V, 50/60Hz, Max, 2.0A 이내이어야 한다.

(3) 영상처리장치

- (가) 영상처리장치는 산업용 터프북으로 IP65등급 이상이어야 한다.

- (나) 사용하기 쉬운 Windows 운영프로그램 최신형을 사용한다.
- (다) 신호처리장치와 LAN으로 연결되어 100% 호환성을 가져야 한다.

(4) 운영프로그램

- (가) 실시간 3차원 운용 프로그램으로 접촉물의 거리와 방위를 표시하여야 한다.
- (나) 사용하기 쉬운 Windows 기반 소프트웨어를 사용하여야 한다.
- (다) 인터페이스 된 값들을 식별하기 쉽게 표시하여야 한다.
- (라) 함내에서 운용중인 LOPAS와 연동하여 운용이 가능하여야 한다.

3.3.3.3. 송수파기

(1) 송수파기 아래와 같이 위치를 선정하여야 한다.

- (가) 선저(킬)에서 송수파기기가 충분히 돌출될 수 있는 장소에 선정하여야 한다.
- (나) 선박의 전장(길이)로 선수로부터 3/1위치로부터 설치하여야 한다.
- (다) 선저(킬)로 부터 800mm이상 벗어나면 안된다.
- (라) 항행 중에 기포가 발생하지 않는 곳에 설치하여야 한다.
- (마) 항천항행(바람, 비) 중 송수파기가 공중에 뜨면 안된다.
- (바) 추진기, 엔진, 발전기 진동이나 잡음이 없는 곳에 설치하여야 한다.
- (사) 유지 보수할 수 있는 곳에 설치하여야 한다.
- (아) 송수파기는 상하장치로 인해 배에 바닷물이 들어오기 때문에 상하장치 및 송수파기를 설치한 곳은 방수처리를 하여야 한다.

(2) 전방소나돔(Sonar Head Unit)

- (가) 수심 300m 깊이의 수압에 견딜 수 있어야 한다.
- (나) 최대 8kts 속력에서도 영상획득이 가능하여야 한다.
- (다) 탐지거리는 500m 이상이어야 한다.

(3) 소나돔 거치대

- (가) 경량 재질을 사용한다.
- (나) 거치에 필요한 자제는 제조사 공급이며, 부대에서는 설치지원만 한다.

3.3.4. 시험

- 3.3.4.1. 회로결선시험
- 3.3.4.2. 절연 및 수압시험
- 3.3.4.3. 대국시험 및 종합시험
- 3.3.4.4. 항해시 검사

Ⅲ. 해상 · 항만통신설비

1. 해상통신설비
2. 교통관제설비
3. 항만운영설비

1. 해상 · 항만통신설비

1.1. 해상 및 해안레이더

1.1.1. 일반사항

1.1.1.1 적용범위

- (1) 본 시방서는 해상 및 해안레이더의 계획 및 공사 시 필요한 해상 및 해안레이더 설치공사에 일반적 사항을 규정한다.
- (2) 해상 및 해안레이더는 해양경찰청훈령 “선박교통관제 시설관리규정”을 따른다.

1.1.1.2 용어의 정의

- (1) "레이더"란 결정하려는 위치에서 반사 또는 재발사되는 무선신호와 기준신호와의 비교를 기초로 하는 무선측위 설비를 말한다.

1.1.1.3 참조규정

- (1) 관련법
 - (가) 전파법, 동법 시행령, 시행규칙
 - (나) 정보통신공사업법, 동법 시행령, 시행규칙
 - (다) 항로표지법 동법, 시행령, 시행규칙
 - (라) 해상안전법 동법, 시행령, 시행규칙
 - (마) 기타 공사와 관련된 법령
- (2) 기술기준
 - (가) 선박교통관제 시설관리규정

1.1.2. 재료

1.1.2.1 자재

- (1) 공사에 사용되는 자재는 KS 규격품을 사용하여야 하며, KS 규격품이 없는 것은 동등 이상의 자재를 사용하여야 한다.
- (2) 주요 자재는 시방서나 기준 또는 KS 규격품에서 규정하고 있는 바에 따라 보관 및 관리에 특히 유의하여야 한다.

- (3) 공사 착수 전, 자재의 규격 및 품질에 대한 시험성적표를 제출하여 감독관의 승인을 득한 자재만 사용하여야 한다.

1.1.2.2 장 비

- (1) 공사에 투입될 장비는 구조 성능, 안전장치, 표시판, 성능 시험방법 등이 KS 규격품에 해당하거나, 동등 이상의 장비를 사용하여야 한다.
- (2) 공사구역 내에 필요한 장비, 설비 및 부대기구의 예비품을 구비해 고장 즉시 교체, 수선이 가능토록 하여야 한다.
- (3) 공사 착수 전, 장비 시방서 및 투입계획서를 제출하여 감독관의 승인을 득하여 사용하여야 한다.

1.1.3. 시공

1.1.3.1 일반 성능조건¹³⁾

- (1) 레이더의 탐지능력, 해상도 및 정확도가 선박교통관제사 콘솔에 전시되는 상황을 레이더의 성능이라 말한다.
- (2) 해당 관제구역 내 탐지 가능한 선박의 식별능력을 보유하여야 하며 지속적으로 관측할 수 있어야 한다.
- (3) 레이더 시스템은 전파 간섭억제기능 장치를 갖추어야 한다.
- (4) 레이더, 선박자동식별장치 등 관제에 필요한 장비를 추가·확장할 수 있어야 한다.

1.1.3.2 송·수신기¹⁴⁾

- (1) 주파수는 9345~9405MHz 또는 9435~9495MHz를 사용함을 원칙으로 한다.
- (2) 펄스 반복주파수(PRF) : 3개 이상
- (3) 펄스폭 : 3개 이상
- (4) 최대펄스 송신출력 : 50kW 이하
- (5) 수신기 잡음지수 : 4dB 이하

13) 선박교통관제 시설관리규정(2018), 「레이더(RADAR)시스템 기술기준」

14) 대한민국 주파수 분배표 참조

- (6) 송수신기 운용방식 : 이중송수신 운용방식
- (7) 제어방식 : 자동주파수 제어

1.1.3.3 주 안테나

- (1) 안테나 : X-Band
- (2) 편 파 : 원형극성 또는 수평극성 또는 수직 극성
- (3) 길 이 : 18 Feet 이상
- (4) 안테나 형식 : Slot Array 또는 Parabolic
- (5) 안테나 이득 : 34dB 이상
- (6) 비임폭(-3dB) : 수평 0.43° 이내
- (7) 안테나 회전수 : 1분당 20회 이상

1.1.3.4 예비 안테나

- (1) 안테나 : X-Band
- (2) 편파 : 원형 극성 또는 수평 극성 또는 수직 극성
- (3) 길이 : 9 Feet 이상
- (4) 안테나 형식 : Slot Array
- (5) 안테나 이득 : 30dB 이상
- (6) 비임폭(-3dB) : 수평 0.8° 이내
- (7) 안테나 회전수 : 1분당 20회 이상

1.1.3.5 안테나 구동기(PEDESTAL)

- (1) 일반사항 : 혹독한 환경조건에도 정상 운용가능 하여야 한다.¹⁵⁾
- (2) 신 위 도 : 구동부는 별도의 정비없이 설치 후 1년간(약9,000시간) 운용가능 하여야 한다.
- (3) 전원공급 : 구동모터 220V, 380V, 440V AC 3상
- (4) 연속 구동시간 : 20,000시간 이상

1.1.3.6 레이더 조정 시스템(RADAR Control System)

- (1) 일반사항 : 레이더 시스템은 관제센터에서 원격 조정·감시할 수

15) 운영온도 : -30° C ~ 55° C, 최대운영풍속 : 최소 40m/sec 이상(회전수 1분당 20회 이상), 최대보존풍속 : 최소 75m/sec 이상

있어야 한다.

- (2) 자동복구 기능 : 전원공급 중단 후, 복전시 자동으로 정전 이전의 설정된 값으로 환원되어야 한다.

1.1.3.7 레이더 추적 장치

- (1) 추적장치는 완전한 VTS의 일부분으로 작동할 수 있도록 디자인 되어야 한다.
 - (2) 추적장치는 레이더와 연계되어야 하고, 연계된 레이더의 신호를 분석하여야 한다.
 - (3) 레이더로부터 받은 레이더 비디오(Radar video)를 디지털 비디오 형식(Digital video format)으로 변환하여 랜(LAN)을 통한 전송을 가능하게 하고 또한 레이더 신호로부터 선박 및 목표물에 대한 정보를 파악하여 이들 목표물의 위치를 자동으로 추적하는 기능을 제공하여야 한다.
 - (4) 추적시스템의 디지털 비디오 출력(Digital video output)은 VTS센터의 운영시스템으로 전송되어 처리되어야 한다.
 - (5) 프로세싱시스템 내부에서 나오는 반사파나 잡음은 물표 신호처리에 영향을 최소화 하여야 하며, 프로세싱에 에러가 발생하여 재시동할 경우 가능한 한 빠른 시간 내에 정상운영 모드로 변환되어야 한다.
 - (6) 레이더 : 고정물표 200개, 이동물표 200개 이상 추적가능
 - (7) 레이더 입력채널 : 6채널 이상
 - (8) 추적방식: 자동 또는 수동추적
 - (9) 입력방식 : VTA 혼합방식(Video, Trigger, Azimuth)
 - (10) 처리방식 : 실시간 처리
- (가) 상기 기술규격 중 근거리 해역을 탐지할 목적으로 설치되는 소형 레이더의 경우에는 예외로 한다.

1.1.4. 시험

- 1.1.4.1 회로결선 점검
- 1.1.4.2 기기단속동작 점검
- 1.1.4.3 기기연속동작 점검
- 1.1.4.4 종합성능점검 및 조정
- 1.1.4.5 시험전파 발사

1.2. 항로 표지 시스템¹⁶⁾

1.2.1. 일반사항

1.2.1.1 적용범위

- (1) 본 시방서는 항만·어항의 계획 및 공사 시 필요한 항로 표지 설치 공사에 관한 일반적 사항을 규정한다.
- (2) 항로표지 설치공사는 해양수산부 고시 “항로표지의 기능 및 규격에 관한기준”을 따른다.
- (3) 본 시방서에 규정하지 않은 사항에 대해서는 항로표지법, 동법 시행령 및 시행규칙, 항로표지 관련 고시·예규·훈령, 전문시방서, 공사시방서를 적용하여 시공하여야 한다.

1.2.1.2 용어의 정의

- (1) "항로표지"란 등광·형상·색채·음향·전파 등을 수단으로 항만·해협 그밖의 대한민국의 내수·영해 및 배타적 경제수역을 항행하는 선박에게 지표가 되는 광파표지·형상표지·음파표지·전파표지·특수신호표지 및 특수항로표지 등을 말한다.
- (2) "항로표지장비·용품"이란 항로표지기능유지를 위하여 사용하는 등명기 충방전 조절기, 레이콘, 원격단말장치(RTU), 데이터로거장치(D/U), 항로표지용 AIS, 축전지, 태양전지, 렌즈, LED 모듈, 전구, 등명기 제어반 등을 말한다.
- (3) "항로표지 부속시설"이란 항로표지의 부속된 사무실, 숙소·동력실 창고 등의 용도로 사용되는 건축물(「건축법」 제2조제1항제2호에 따른 건축물을 말한다)과 건축물에 설치된 건축설비(「건축법」 제2조제1항제3호에 따른 건축설비를 말한다), 진입로 등의 시설 등을 말한다.
- (4) 그 외 본 시방서에서 사용하는 용어는 항로표지법, 동법시행령 및 시행규칙, 관련고시, 예규, 훈령 그리고 전문시방서, 공사시방서 내용에 따른다.

16) 국토해양부(2012), 「항만 및 어항공사 표준시방서」

1.2.1.3 관계 규정

- (1) 항로표지법 및 동법 시행령, 규칙
- (2) 정보통신공사업법 및 동법 시행령, 규칙
- (3) 건축 및 토목공사 표준시방서
- (4) 건축 및 토목재료 표준시방서
- (5) 콘크리트 표준시방서

1.2.1.4 한국산업표준규격(KS)

- (1) 항만 및 어항공사 전문시방서
- (2) 항만 및 어항 설계기준
- (3) 항로표지의 기능 및 규격에 관한 기준
- (4) 표준형부표제작 및 품질관리기준에 관한 규정
- (5) 항로표지 장비 및 용품의 표준화 규정
- (6) 항로표지장비·용품 검사기준
- (7) 항로표지 업무편람
- (8) IALA(국제항로표지협회) 표준
- (9) 건설공사 품질관리 검사기준

1.2.2. 재료

1.2.2.1 자재

- (1) 공사에 사용되는 자재는 KS 규격품을 사용하여야 하며, KS 규격품이 없는 것은 동등 이상의 자재를 사용하여야 한다.
- (2) 주요 자재는 관계시방서나 기준 또는 KS 규격품에서 규정하고 있는 바에 따라 보관 및 관리에 특히 유의하여야 한다.
- (3) 공사 착수 전, 자재의 규격 및 품질에 대한 시험성적표를 제출하여 감독관의 승인을 득한 자재만 사용하여야 한다.

1.2.2.2 장 비

- (1) 공사에 투입될 장비는 구조 성능, 안전장치, 표시판, 성능 시험방법 등이 KS 규격품에 해당하거나, 동등 이상의 장비를 사용하여야 한다.
- (2) 공사구역 내에 필요한 장비, 설비 및 부대기구의 예비품을 구비해 고장 즉시 교체, 수선이 가능토록 하여야 한다.

- (3) 공사 착수 전, 장비 시방서 및 투입계획서를 제출하여 감독관의 승인을 득하여 사용하여야 한다.

1.2.3. 시 공

1.2.3.1 유(무)인등대 설치

(1) 유(무)인등대의 기능

(가) 유(무)인등대는 지정된 지리적 위치에 직립된 탑이나 견고한 건축물 또는 구조물로 설치하여 신호등과 주간표지로서의 역할을 하고 야간에는 고유한 등질로 항해자가 먼 거리에서 이용할 수 있도록 하여야 한다.

(나) 안전항행을 지원하기 위하여 등탑 상부에 레이더비콘, 항로표지용 선박자동식별장치(AtoN AIS), 지향등 등을 병설할 수 있다.

(다) 유(무)인등대는 다음 각호와 같이 기능에 적합한 특성을 갖추어야 한다.

가. 형상: 임의의 형태 또는 재질을 사용할 수 있지만 주간표지로서의 구별이 분명 하여야 한다.

나. 등색: 백색(W), 홍색(R), 녹색(G), 황색(Y)

다. 등질: 등화의 점멸방식을 사용하고 섬광 명암광등의 리듬을 사용하고 있으며 색광도 쓰이고 있다.

라. 도색: 일반적으로 백색을 사용하지만 방파제 또는 해상구조물 등대에는 홍색, 백색, 황색을 사용한다.

(2) 유(무)인등대의 구성

유(무)인등대 시설은 등탑(등룡), 숙소, 사무실, 동력실, 전력생산 및 전원시설, 저수시설, 진입도로, 선착장 등으로 구성된다.

(3) 설치 위치

유(무)인등대는 해안에 돌출한 곳, 섬 그리고 방파제 및 파제제 등 항만시설물에 선박에서 신속하고 쉽게 확인 할 수 있는 위치에 선정하여야 한다.

(4) 등탑구조(燈塔構造)

- (가) 등탑의 높이는 필요한 광달거리에 따라 결정되며 등탑의 형태 및 규모는 외력에 따라 달라진다.
- (나) 등탑은 하부에 축전지실(주로 무인등대 경우)과 상부의 등명기실로 구성되며 필요시 등롱을 설치하고 상부의 출입을 위한 사다리, 낙뢰방지시설로 구성된다.
- (다) 등탑설치에 따른 일반적인 시방은 전문시방서에 따르며 기타 등탑 시설공사를 위한 시방서는 본 시방서 중 해당사항에 따른다.

(5) 등롱(燈籠)

- (가) 등롱의 지붕자재는 부식을 방지하기 위하여 구리, 스테인리스 또는 동등이상의 재질을 사용한다.
- (나) 등롱의 크기는 전문시방서 중 항로표지 부분의 등롱관련 해당조항에 따른다.

(6) 항로표지용 등명기(航路標識燈明器)

- (가) 해상용 등명기(해양수산부 공고)의 표준 규격서에 따라 제작되고 항로표지법에 의한 공인검사기관의 시험검사에 합격된 제품을 사용하여야 한다.
- (나) 설치 시 상·하 수평을 맞추어 광원의 빛이 일정한 방향으로 발산 되도록 하여야 한다.

(7) 기타 장비 설치

(가) 음파표지(音波標識)

- 가. 등대에는 에어사이렌 또는 전기혼을 설치할 수 있으며 등대 설계 시 정한 음달거리에 따라 음파표지 종류를 선정한다.
- 나. 음파표지의 음달거리는 5해리 내외, 음파는 400~600 사이클 내외이어야 한다.(음달거리는 어느방향에서도 최소 2해리의 범위에서 들을 수 있어야 한다.)
- 다. 음파표지는 기상 해상에 의한 음향감쇄를 고려하고 음파가 방해받지 않는 위치에 정확히 설치하며 설치방법은 전문시방서 규정에 따른다.

(나) 전파표지(電波標識)

(다) 전파표지 시스템은 주요 해상 및 내륙을 폭넓게 커버 할 수 있으며 등대 또는 내륙에 레이더비콘, DGPS 기준국, 항로표지용 자동 식별장치(AtoN AIS)를 설치할 수 있으며, 설계 시 정해진 전파시스템의 종류와 안테나 높이, 출력, 유효도달거리에 따라 적절한 장소를 선정한다.

(라) 전파표지의 유효 도달거리는DGPS 기준국은100마일 이내 레이더비콘은10마일 내외 이어야 한다.

가. 전파표지의설치방법은전문시방서규정에따른다.

(마) 전력 생산 및 전원시설

가. 등대설계 시 소요전력량과 전력생산시설을 선정하며 전력생산시설은 상용전원 태양광발전 시스템, 풍력발전 시스템, 발동발전기 시스템 등이어야 한다.

나. 태양광발전시스템은 해상용 태양전지모듈 태양전지거치대 전력조절기 전력제어장치, 인버터, 축전지 등으로 구성되며 설치방법은 전문시방서를 참조한다.

다. 풍력발전시스템은 운동량변환장치 동력전달장치 제어장치 축전지 인버터 등으로 구성되며 각 구성 요소들이 상호 연관되게 시스템이 제작되어야 하며 설치방법은 전문시방서를 참조한다.

라. 발동발전기시스템은 발동발전기 충전기 자동절체스위치 축전지 인버터 등으로 구성되며 설치방법은 전문시방서를 참조한다.

마. 축전지는 KS 규격품을 사용하고 각종 전력생산 시스템 용량에 따라 종류를 선정하고 설치방법은 전문시방서를 참조한다.

(8) 영조물 설치

영조물(등탑, 사무실, 동력실, 창고 등) 건축물은 건축공사 표준시방서에 따르며, 축대, 선착장 및 진입도로 공사는 본 표준시방의 해당사항에 따른다.

1.2.3.2 등(입)표 설치

(1) 등(입)표의 기능

(가) 등(입)표는 수중 또는 수상의 암초 또는 해저면에 설치하는 고정 항로표지로서 형상이나 색상, 형상, 두표, 등광의 특성 또는 이들의 결합에 의해 기능을 판별할 수 있도록 설치하여야 한다.

(나) 등표에 등화가 없는 경우를 입표라고 하며 단지 주간표지로서의 역할만 한다.

(다) 등(입)표는 다음 각 호와 같이 기능에 적합한 특성을 갖추어야 한다.

가. 도색 및 형상: 국제해상부표식 규정에 적합한 색상 및 형상

나. 두표: 국제해상부표식 규정에 적합하도록 설치

다. 등색: 백색(W), 홍색(R), 녹색(G)

라. 등질: 국제해상부표식 규정에 적합한 등질

(2) 등(입)표의 구성

등표시설은 등탑(등룽), 항로표지용 장비(등명기, 태양전지, 축전지, 충방전조절기), 두표로 구성된다.

(3) 설치 위치

(가) 등(입)표는 암초, 천소·노출암 등을 표시하기 위하여 설치하는 경계표이며 해상에 고립되어 설치되므로 파랑 및 풍압, 조류 등에 견딜 수 있도록 위치에 선정하여야 한다.

(나) 위치 선정 시 구조물의 표고는 약최저저조면을 기본 수준면으로 하는 해상 기본수준면(APP. L.L.W DL(±)0.00)을 기준으로 한다.

(4) 기초공사

(가) 등탑기초 보강이 필요할 경우 ROCK ANCHOR의 천공 및 모르터 충전으로 시공하여야 한다.

(나) 천공직경 및 심도는 설계서에 명시된 치수 이상이어야 한다.

(다) 부표의 설치위치를 결정할 때는 최신 대축척 해도상에서 검토하여야 하며 최대이 용선박의 안전을 기준하여 해저 또는 하상지형과

수심, 저질, 장애물, 천소 등의 여건을 고려하여야 한다.

(라) 부표의 위치는 침추를 해저나 하상에 투하하여 정치된 지점으로 한다.

1.2.3.3 부표 설치

(1) 부표의 기능

(가) 항해하는 선박에게 암초나 천소 등 장애물의 존재를 알려주거나 항로를 표시하기 위하여 침추를 해저에 정치하여 해면상에 뜨게한 구조물로서 등광을 발하는 것을 등부표라 하고, 등광을 발하지 않고 주로 주간에만 이용하는 것을 부표라 한다.

(나) 부표는 다음 각호와 같이 기능에 적합한 특성을 갖추어야 한다.

가. 도색 및 형상: 국제해상부표식규정에 적합한 색상 및 형상

나. 등색: 백색(W), 홍색(R), 녹색(G), 황색(Y), 청색(B)

다. 등질: 국제해상부표식규정에 적합한 등질

(다) 부표의 두표 형상은 항해자가 인지 가능하도록 다음 각호의 기준을 적용하여 설치한다.

가. 원추형: 저면직경의0.75~1.5배 높이의 원추

나. 원통형캔 : 직경의0.75~1.5배 높이의 원통

다. 구형: 수선상에서 보이는 높이가 그 직경의2/3 이상의구

(2) 부표의 구성

부표는 표체, 철탑, 항로표지 장비용품(등명기, 태양전지, 축전지, 충전전조절기) 두표, 계류장치(체인, 새클, 스위블, 침추)로 구성된다.

(3) 부표의 규격

부표는 설치지점의 해저지형이나 저질, 수심, 조류, 파고 및 풍력 등 해상여건을 충분히 조사 검토한 후 규격을 결정하여야 한다.

(4) 설치 위치

(가) 항로의 한계 상에서는 시정이 일반적인 조건하에서 항해자의 눈높이가 1.5m 보다 높을 경우 주간에는 수로의 전방 양측에 2개 이상

의 표지를 볼 수 있어야 하고, 야간에는 2개 이상의 등화를 볼 수 있도록 설치하여야 한다.

- (나) 부표의 배치선은 가능한 직선이거나 완만한 곡선이어야 한다.
- (다) 부표의 설치위치를 결정할 때는 최신 대축척 해도상에서 검토하여야 하며 최대이 용선박의 안전을 기준하여 해저 또는 하상지형과 수심, 저질, 장애물, 천소 등의여건을 고려하여야 한다.
- (라) 부표의 위치는 침추를 해저나 하상에 투하하여 정치된 지점으로 한다.

(5) 부표의 계류구(繫留具)

- (가) 부표는 조차, 파랑 등 해역의 여건을 고려한 수심의 1.5~2.5배의 쇠사슬로 침추(닻)에 연결 고정하여야 한다.
- (나) 부표에 사용되는 체인은 ‘스터드없는체인’을 사용하여야하나 부표의 크기 조류·유속·파력 등 외력의 영향 등을 감안하여 필요한 경우 ‘스터드있는체인’을 사용할 수 있다.
- (다) 사슬 1련의 길이는 25m를 표준으로 하며, 고삐사슬의 길이는 10m로 한다.
- (라) 계류구 규격은 전문시방서 및 해양수산부 훈령 “표준형부표제작 및품질관리기준에 관한 규정”을 따른다.

(6) 기타장비 설치

- (가) 부표에는 전파표지, 기상신호표지, 항로표지용 AIS 등을 관련규정에 따라 병설할 수 있다.
- (나) 해상용 등명기(해양수산부 공고)의 표준 규격서에 따라 제작되고 항로표지법에 의한 공인검사기관의 시험검사에 합격된 제품을 사용하여야 한다.
- (다) 축전지는 저방전율형(LDA-400A)을 사용하고 각종 전력생산 시스템은 용량에 따라 종류를 선정하고 설치방법은 전문시방서를 참조한다.

1.2.3.4 도등의 설치

(1) 도등(導燈)의 기능

- (가) 도등은 동일한 수직 평면에 있는 2개 이상의 표지 또는 등화로 구성되어 항해자가 동일 방위로 나타내는 안내선을 따라 항해할 수 있도록 하여야 한다.
- (나) 도등 구조물은 도색이나 형상은 특정되지 않으나 인접한 구조물과 혼동이 되지 않고 분명히 구별될 수 있어야 한다.
- (다) 도등은 다음 각호와 같이 기능에 적합한 특성을 갖추어야 한다.
 - 가. 도색: 설치장소 주변배후색상에 비해 현저하게 대비되는 최적의 색상을 선택
 - 나. 형상: 의미없음 직사각형이나 삼각형 형태를 권장
 - 다. 등색 설치시 : 설치장소 주변배후광의 색상에 비해 현저하게 대비되는 최적의 색상을 선택
 - 라. 등질: 임의 부동등화가 주로 사용되지만 절전 및 배후광에 의한 식별을 강화하기 위하여 동기점멸도 사용할 수 있다.

(2) 도등의 구성

도등은 등명기(LED 모듈), 전원시설(상용전원), 로컬 컨트롤러, 로컬 전원반, 메인 컨트롤러, 메인 분전반 및 원격감시제어시스템 및 주간표지 등으로 구성한다.

(3) 설치 위치

- (가) 도등의 설치 위치는 항해요건을 고려하여 선택하되, 쉽게 이용될 수 있고 가능한 높고 단단한 대지 위에 설치하여야 한다.
- (나) 도등은 항해자가 어느 위치에서든 이용 가능한 도선(導線)을 바라볼때항해자의 관측을 방해 받아서는 안 된다.
- (다) 도시 및 항만 배후광에 의한 감쇄를 고려하여야 한다.

(4) 도등용 등명기 설치

- (가) 도등용 등명기의 색상은 주변 배후광을 고려하여 시인성이 가장 뛰어난 색상과, IALA 등질기준을 적용하여야 한다.
- (나) 현장여건 변화에 따라 광도, 등질, 작동시간 등을 조정할 수 있도록 제작되어야 한다.
- (다) 도등용 등명기는 공인검사기관에서 시험검사(광도, 색도, 발산각

등)를 실시하여야 한다.

- (라) 전원인입을 위한 한국전력 등 협의를 이행하여야 하며, 도등에 전원을 원활하게 공급하기 위하여 이음 없이 배선작업을 시행하여야 한다.

(5) 주간표지 설치

- (가) 주간표지의 고정형 철재구조물은 견고히 제작하고, 구조물의 자재에 대한 시험검사 등을 시행하여야 한다.
- (나) 주간표지는 풍압에 의해 진동이 최소화 될 수 있도록 제작하고, 기온 등에 따른 취성파괴가 일어나지 않도록 용접하여야 한다.

(6) 기타장비 설치

- (가) 배선기구 및 전원장치는 KS 규격품, 또는 동등한 수준 이상의 규격 및 기준에 적합한 것으로 선정하여야 한다.
- (나) 공사 착공 전, 배선 회로도, 램프 및 안정기의 시험성적서, 조명기구 설치도 등을 감독관에게 승인 받은 후 설치하여야 한다.
- (다) 분전반은 구조가 튼튼하고, 각 부는 쉽게 헐거워지지 않도록 견고하게 조립되고 내구성이 있어야 한다.
- (라) 원격감시제어 컴퓨터를 설치하여 무선 또는 유선 통신을 통하여 전도등과 후도 등의 메인 컨트롤러와 통신으로 데이터를 주고받을 수 있어야 한다.
- (마) 설정된 주기에 따라 자동으로 전도등 및 후도등의 상태 정보를 원격지에서 수집할 수 있어야 하며, 관리자가 수동으로 즉각 운영이 가능하여야 한다.

1.2.3.5 지향등 설치

(1) 지향등(指向燈)의 기능

- (가) 지향등은 지정된 분호에 대하여 상이한 등색의 빛을 사용하는 고정항로표지로서 등색으로 항해자에게 방향지시정보를 제공하여야 한다.
- (나) 지향등은 다음 각 호와 같이 기능에 적합한 특성을 갖추어야 한다.
 - 가. 도색 및 형상: 임의

나. 등색: 홍색(R), 백색(W), 녹색(G)

다. 등질: 적절한주기

(2) 지향등의 구성

지향등, 전원시설(상용전원, 발동발전기, 태양전지, 축전지), 자동 원격감시시스템으로 구성한다.

(3) 설치 위치

지향등은 항해자에게 안전수로, 변곡점, 합류점, 경고 또는 기타 중요한 항행 정보를 제공하며, 도등 설치가 곤란한 위치에 설치한다.

(가) 수심이 얕은 곳, 사주 등

(나) 정박지 등 위치 표시

(다) 수로(항로)의 가장 깊은 수심구역

(라) 부표의 설치 위치 표시

(마) 항행 가능 수로의 구역

(4) 지향등 설치

(가) 서비스 구역을 정확히 설정하여 등광의 발산각을 산정하며, 백광의 등호 내에 항행에 지장이 있는 장애물이 없어야 한다.

(나) 주간에도 이용 시작지점에서 등광을 확인할 수 있는 광도로 설치한다.

(다) 지향등은 등화의 색상이 분명하여야 하며, 요구되는 범위 내에서 충분한 광력을 확보하여야 하며, 요구사항에 적합한 광력과 정확한 각도로 나타내어야 한다.

(라) 지향등은 공인검사기관에서 시험검사(광도, 색도, 발산각 등)를 실시하여야 한다.

(마) 전원인입을 위한 한국전력 등 협의를 이행하여야 하며, 도등에 전원을 원활하게 공급하기 위하여 이음 없이 배선작업을 시행하여야 한다.

(5) 기타장비 설치

(가) 배선기구 및 전원장치는 KS 규격품, 또는 동등한 수준 이상의 규

격 및 기준에 적합한 것으로 선정하여야 한다.

- (나) 공사 착공전, 배선 회로도, 램프 및 안정기의 시험성적서, 조명기구 설치도 등을 감독관에게 승인 받은 후 설치하여야 한다.

1.2.3.6 교량표지의 설치

(1) 교량표지(橋梁標識)의 기능

(가) 선박이 통항하는 구역에 설치된 교량의 시설물 보호와 교량 아래를 통항하는 선박의 안전을 확보하기 위하여, 교량의 상판 및 교각 등의 교량 시설물에 설치하는 시설을 말한다.

(나) 야간표지(교량등)는 다음 각호와 같이 기능에 적합한 특성을 갖추어야 한다.

가. 등색: 백색(W), 홍색(R), 녹색(G), 황색(Y)

나. 등질: 부동등 또는 섬광등

(다) 주간표지(교량표)는 다음 각 호와 같이 기능에 적합한 특성을 갖추어야 한다.

가. 우측 단표에는 꼭지점이 위로 향한 정삼각형을 좌측단표에는 녹색사각형의판을 설치하고 중앙표는 원형을 설치한다.

나. 도색: 좌·우측단표는 백색바탕에 녹색 홍색 중앙표는 백색바탕에 홍백2줄 중선에

(2) 교량표지의 구성

교량표지는 교량등과 교량표로 구분하며 교량등은 교량표지용 등명기, 전원 시설(상용전원, 태양전지, 축전지), 자동원격감시시스템으로 구성한다.

(3) 설치 위치

교량표지는 선박이 교량 아래를 통과하는데 있어 가장 적정한 지점(이하 "통항최적 지점"이라 한다)을 표시하는 것이 필요하며 통항최적 지점은 다음 각호를 고려하여 설치하여야 한다.

(가) 교량아래 통항선박의 최대높이

(나) 교량 아래의 수심, 특히 일정하지 않은 교량 아래의 수심

(다) 교각과 다른 장애물 보호

(라) 한쪽방향 통항 또는 양방향 통항의 필요성

(마) 조석 간만의 차 및 유속

(4) 교량표지 및 장비 설치

(가) 교량등의 설치

- 가. 해상용 등명기(해양수산부 공고)의 표준규격서에 따라 제작되고 항로표지법에 의한 검사대행기관의 사용전검사에 합격된 제품을 사용하여야 한다.
- 나. 광도는 유효광도값이 최소180cd 이상으로 하여야하며 교량통과 최대이용가능선박이 교량표지 인지를 필요로 하는 최적거리를 충족할 수 있어야 한다.
- 다. 교각등과교량경간등의수가여러개로설치되어이용자에게혼란을줄 경우전체 등화를 동기점멸 방식으로 설치한다.
- 라. 교량등 설치에 필요한 자재(파이프, 체인 등)는 사용하여야하며 볼트 및 용접을 통하여 견고하게 설치하여 한다.
- 마. 교량등체인은점검보수에용이하도록적정하게설치하여야한다.

(나) 주간표지(교량표) 설치

- 가. 주간표지(좌측, 우측, 중앙)는 상부교량에 견고하게 설치하여 항해자가 주간표지를 명확하게 식별할 수 있어야 한다.
- 나. 교량표의 바탕을 백색으로하고 테두리장식 혹은 사각형배경의 크기는 교량표의 바깥 끝에서 200mm 이상으로 한다.

(다) 제어시스템의 설치

- 가. 제어시스템은 사용전원을 수전 받아 정류기를 교량등 시간을 설정하여 자동점멸 시키며 점등 시간을 임의로 조절할 수 있도록 설치되어야 한다.
- 나. 제어시스템의 외함은 옆면에는 내부에서 발생하는 열을 외부로 방출하도록 FAN을 설치하여야 한다.
- 다. 제어시스템에 사용되는 모든 부품들은 견고하게 장치하여야하며 제어장치로 사용되는 전자 부품은 최상의 부품을 사용하여야 한다.

(라) 정류기의 설치

- 가. 정류기는 교량등 등명기 전원으로 사용하는 장치로써 교류전원을 수전받아 정전류 또는 정전압으로 출력하여야 하며, 장시간 사용 시에도 발열 등의 원인으로 파손되지 않도록 충분한 용량으로 설치하여야 한다.
- 나. 정류기의 외함은 옆면에는 통풍구를 만들어 발생하는 열을 외부로 방출하도록 제작되어야 한다.
- 다. 정류기에 사용되는 모든 부품들은 견고하게 장치하여야 하며, 제어장치로 사용되는 전자 부품은 최상의 부품을 사용하여야 한다.
- 라. 정류기는 전면에는 조정장치 입력단자, 출력단자, 출력램프 등이 장착되어야 한다.

1.2.3.7 일반적인 해양구조물 표지의 설치

- (1) 선박 통항이 이루어지는 해상에 ‘항로표지의 기능 및 규격에 관한 기준’에 일반적인 해양구조물을 설치하는 경우 다음 각 호의 기준에 의거 해양구조물표지를 설치하여야 한다.
 - (가) 광파표지는 다음 각목의 기준에 의거 설치하여야 한다.
 - 가. 광력은 최소1,400칸델라 이상 광도의 백색광으로서 등질은 최대 15초주기의 모르스부호 U(· · -)를 사용하여, 같은 높이에서 동시에 섬광하도록 하여야 한다.
 - 나. 등화의 설치높이: 해면의 평균 고저 면에서 최소 6m이상 최대 30m이하의 높이에 설치되어야 하며, 어느 방향에서나 선박이 구조물로 접근할 때 최소 1개의 등화를 식별할 수 있도록 1개 이상의 백색등을 고정구조물에 설치하여야 한다.
 - 다. 조사등: 인접한 구조물에 최대광도로 수직으로 조사하여 구조물이 보일 수 있도록 하여야 한다.
 - 라. 항공장해등: 구조물의 최상부수평과 수직끝단은 항공장해등 설치규정에 따라 적절하게 표시하여야 한다.
 - (나) 음파표지는 다음 각목의 기준에 의거 설치하여야 한다.
 - 가. 음향신호: 매30초 주기로 모르스부호 “U (· · -)”를 나타내는 소리로서 단음의 최소주기는 0.75초 이상이어야 한다.
 - 나. 음달거리: 어느 방향에서도 최소2해리의 범위에서 들을 수 있어야 한다.

다. 설치위치: 해면의 평균고조면에서 최소6m 이상최대30m 이하의 높이에 설치되어야 하며, 어느 방향에서도 청취가 가능할 수 있도록 1개 이상의 음파표지를 설치하여야 한다.

라. 음파표지는 기상학적인 시계가 2해리 이하일때는 운영되어져야 한다.

(다) 표지판은 다음 각목의 기준에 의거 설치하여야 한다.

가. 표지판: 1m 이상의 크기로 노란색바탕에 검은색숫자문자로 구조물의 명칭을 표시하여야 하며 어느 방향에서든지 적어도 한 면을 볼 수 있도록 배치하여야 한다.

나. 재질: 표지판은 주·야간에 쉽게 식별할 수 있도록 전광판이나 역반사재를 사용 하여야 한다.

(라) 레이콘은 다음 각목의 기준에 의거 설치하여야 한다.

가. 레이콘: 특수한구조물로서의고유한식별이요구되는곳에서는레이콘을설치할 수 있으며, 설치되는 레이콘의 탐지범위와 부호는 관할 청장이 결정한다.

나. 해도에 표시되지 않은 일시적 해양구조물에 설치되는 레이콘은 모르스부호 “D (— · ·)” 를 사용하여야한다.

(2) 해양구조물에 개별적인 등화나 음파표지를 설치하지 않고도 선박의 항행안전에 위험이 없는 지역에서는 관할 청장은 지역 환경을 고려하여 해양구조물 표지의 설치기준을 완화할 수 있다.

(3) 집단 해양구조물의 둘레를 표시하거나, 집단 해양구조물을 통과하는 항로를 표시하거나 또는 구조물을 설치하거나 해체하는 동안의 고정된 구조물을 표시하기 위하여 부표나 등표를 설치할 수 있으며 설치되는 표지는 국제 해상부표식에 따른다.

(4) 수중 콘크리트 우물통, 파이프라인 및 해저터널 등과 같은 해저장애물이 있는 곳에서는 선박에게 수중의 위험물을 경고하기 위하여 국제 해상부표식에 따라 적절한 표시를 하여야 한다.

1.2.3.8 양식장 표지의 설치

(가) 양식장 설치지 부근의 해상 교통량의 밀집상태, 항만과의 근접성, 위험도, 조석과 같은 자연 현상을 비롯한 여러 가지 요소를 고려하여 다음 각 호의 기준에 따라 양식장용 표지 설치를 하여야 한다.

가. 양식장 표지는 일반적으로 특수 표지로 설치하여야 한다.

- 나. 양식장 사이에 선박 교통로가 있을 경우에는 측방표지로 설치되어야 한다.
- 다. 방위표지만 설치하여도 양식장을 피해 항행이 가능하다고 확실시 되는 경우에는 방위표지만을 설치할 수 있다.
- 라. 배후광이 있을 경우에는 여러 종류의 등질을 동기점멸하는 등광을 효율적으로 개선하여야 한다.
- 마. 양식장의 시인 효과를 증가시키기 위하여 레이다반사기 등 반사재질 사용과 레이콘이나 향로표지용 AIS와 같은 전자표지의 사용도 고려하여야 한다.
- 바. 양식장은 그 크기나 넓이, 위치에 따라 양식장의 둘레 또는 양식장 중앙에 표지를 설치할 수 있다.
- (나) 양식장 표지의 배치기준은 향로표지의 기능 및 규격에 관한 기준에 따른다.
- (다) 정류기에 사용되는 모든 부품들은 견고하게 장치하여야 하며, 제어장치로 사용되는 전자 부품은 최상의 부품을 사용하여야 한다.
- (라) 정류기는 전면에는 조정장치, 입력단자, 출력단자, 출력램프 등이 장착되어야 한다.

1.2.3.9 해양풍력발전단지 표지의 설치

- (1) 선박 통항이 이루어지는 해상에 풍력발전단지를 설치하는 경우 다음 각 호의 기준에 의거 해양풍력 발전단지표지를 설치하여야 한다.
 - (가) 풍력발전단지 등화는 단지 구역의 가장자리 또는 발전 단지 주변의 중요한 위치에 설치하여야 한다.
 - (나) 모든 풍력발전단지 등화는 풍력발전기 구조물의 수평면에 설치하여 모든 방향에서 시인할 수 있는 등화이어야 한다.
 - (다) 풍력발전단지 등화는 특수표지 기능으로 광달거리 5해리 이상의 황색등으로 동기 점멸 하여야 한다.
 - (라) 매우 넓은 풍력발전단지의 경우에도 동기점멸 하여야 하는 풍력발전단지 등화의 간격은 최대 3해리 이내이어야 한다.
 - (마) 풍력단지 외곽선의 중간에 설치되어 있는 풍력발전구조물에도 항해자가 모든 방향에서 시인할 수 있는 위치에 황색섬광 등화를 설치하여야 한다.

- (바) 외곽선 중간 등화는 가장자리 등화와 확연하게 다르게 표시되어야 하며 최소 광달거리가 2해리 이상이어야 한다.
- (사) 외곽선 중간등화의 설치 간격은 가장자리 등화에서부터 최소 2해리 이내의 간격으로 설치하여야 한다.
- (아) 풍력발전기가 많이 밀집한 풍력단지에서는 항로표지의 집중에 따른 혼란을 방지하기 위하여 등화의 동기점멸, 특성이 다른 등화와 광달거리가 다른 등화들을 사용 등에 관한 충분한 검토를 하여야 한다.
- (자) 변전소나 기상관측탑 또는 풍력관측탑이 풍력발전단지에 복합적으로 설치될 경우에는 이러한 시설물들도 풍력발전표시 방식에 포함하여야 한다.
- (차) 풍력발전단지 내에서의 해양구조물은 해양구조물 표지(예 백등, 모로스부호 “U(· · -)”)설치기준을 따를 수 있다.
- (카) 풍력발전단지 가장자리 등화와 중간등화 이외에도 항행안전을 위하여 필요할 경우 다음 각목과 같은 항로표지 장비를 추가하여 설치할 수 있다.
 - 가. 모든 가장자리 풍력발전구조물에 등화를 설치
 - 나. 풍력발전단지내의 모든 풍력발전 구조물에 등화를 설치
 - 다. 레이콘설치
 - 라. 레이더반사기 또는 레이더 타깃
 - 마. 항로표지용AIS
 - 바. 최소한음달거리가2해리 이상의 음파표지
 - 사. 등화가설치되지않은구조물에는역반사재설치
 - 아. 사다리 와 접근플랫폼에 조사등 설치
 - 자. 각 구조물에 식별번호판 부착(야간 식별 또는 주간에만 식별)

1.2.3.10 해양파력·조력 발전단지표지의 설치

- (1) 선박 통항이 이루어지는 해상에 해양파력·조력 발전단지를 설치하는 경우 다음 각 호의 기준에 의거 항로표지시설을 단독 또는 집단으로 설치하여야 한다.
- (가) 해저에서 수면위로 연장되는 고정구조물일 경우에는 해양풍력발전단지의 표시방법에 따른다.
 - (나) 해양파력·조력 발전단지는 적절한 두표와 등화가 장착된 항해용 부표를 국제항로 표지 해상부표식에 따라 설치하여야 한다.
 - (다) 해상교통의 수준이나 요구되는 위험정도를 감안하여 레이더반사기, 역반사재, 레이콘 또는 항로표지용 AIS를 등부표에 추가하여 설치할 수 있다.
 - (라) 해양파력·조력 발전단지 구역 표시용 등부표는 모든 방향에서 수평선상으로 주·야간에 보일 수 있어야 하며, 등화의 광달거리는 최소 5해리 이상이어야 한다.
 - (마) 동·서·남·북의 구역은 국제해상부표식의 방위표지로 표시하여야 하며, 해양파력·조력 발전단지의 형상이나 규모에 따라 특수표지나 측방표지도 설치할 수도 있다.
 - (바) 해양파력·조력 발전단지가 넓을 경우에는 구역을 표시하는 등부표의 설치간격이 최소 3해리를 넘지 않아야 한다.
 - (사) 단지 내 개별적인 파력·조력 에너지 장치는 해수면 이상의 표면은 황색으로 도색되어야 한다.
 - (아) 단지의 구역 표지가 설치되어 있는 경우에는 개별적인 파력·조력 에너지 장치를 나타내는 표지의 설치 필요성은 없지만, 만약 표시가 필요한 경우에는 수평면에서 모든 방향에서 항해자가 인지할 수 있도록 최소 광달거리가 2해리 이상의 황색섬광등을 설치하여야 한다.
 - (자) 해양파력·조력 발전단지의 적정한 위치에 항로표지용 AIS설치를 고려할 수도 있다.
 - (차) 홀로 설치된 단독 해양파력·조력장치는 해수면 이상의 표면은 검은 바탕에 황색횡선으로 도색되어야 하며, 국제해상부표식에서 규정한 고립장해표지 방식의 등화로 표시 하여야 한다.
 - (카) 해수면 상에서 시인되지 않는 단독 해양파력·조력장치에는 근접

한 해역에 국제해상부표식에서 규정된 특수표지인 황색등부표를 설치하여 항행 위험을 경고하여야 하며, 등부표에는 최소 광달거리 5해리 이상의 황색등을 점멸하여야 한다.

(타) 고밀집 파력·조력단지에서의 항로표지의 증가에 따른 혼란을 방지하기 위하여 동기점멸, 다른 등화 특성 또는 광달거리가 다른 등화 등을 사용하는 등 등화의 설치방법 등에 대하여 충분한 검토를 하여야 한다.

(파) 해양파력·조력발전단지 내에서의 해수면이상으로 도출된 개별적인 구조물의 추가적 표시를 위하여 다음 각목의 항로표지 장비를 설치할 수 있다.

가. 각개별 구조물에 최소2해리 이상의 광도를 가진 황색섬광등화 설치

나. 각개별 구조물에 역반사재설치

다. 각개별 구조물의 사다리나 접근갑판의 조명

라. 각개별 구조물의 고유식별번호 부착(발광 또는 무발광)

(하) 해양파력·조력발전 장치(단지)의 설치사항을 해도에 표시 및 항행통보를 할 수 있도록 해양조사원에 관련사항을 통보하여야 한다.

2. 교통관제설비

2.1. 선박교통관제설비(VTS)

2.1.1. 일반사항

2.1.1.1 적용범위

- (1) 본 시방서는 항만·선박의 계획 및 공사 시 필요한 해상교통관제설비에 관한 일반적 사항을 규정한다.
- (2) 해상교통관제설비는 해양경찰청훈령 “선박교통관제 시설관리규정”을 따른다.
- (3) 본 시방서에 규정하지 않은 사항에 대해서는 동법 시행령 및 시행규칙, 관련 고시·예규·훈령, 전문시방서, 공사시방서를 적용하여 시공하여야 한다.

2.1.1.2 용어의 정의

- (1) "선박교통관제시설"이란 선박 교통관제의 시행을 위하여 레이더, 초단파 무선전화, 선박자동식별장치 및 무선중계장비 등 관제업무를 위한 시설(이하 "관제시설"이라 한다)을 위한 시설을 말한다.

2.1.1.3 참조규정

- (1) 관련법
 - (가) 정보통신공사업법, 동법 시행령, 시행규칙
 - (나) 전기통신법, 동법 시행령, 시행규칙
 - (다) 전파법, 동법 시행령, 시행규칙
 - (라) 선박교통관제 시설관리규정
 - (마) 건설산업 기본법, 동법 시행령, 시행규칙
 - (바) 해사안전법, 동법 시행령, 시행규칙
 - (사) 한국공업표준규격
 - (아) 기타 공사와 관련된 법령

2.1.2. 재료

2.1.2.1 자재

- (1) 공사에 사용되는 자재는 KS 규격품을 사용하여야 하며, KS 규격품이 없는 것은 동등 이상의 자재를 사용하여야 한다.
- (2) 주요 자재는 관계시방서나 기준 또는 KS 규격품에서 규정하고 있는 바에 따라 보관 및 관리에 특히 유의하여야 한다.
- (3) 공사 착수 전, 자재의 규격 및 품질에 대한 시험성적표를 제출하여 감독관의 승인을 득한 자재만 사용하여야 한다.

2.1.2.2 장 비

- (1) 공사에 투입될 장비는 구조 성능, 안전장치, 표시판, 성능 시험방법 등이 KS 규격품에 해당하거나, 동등 이상의 장비를 사용하여야 한다.
- (2) 공사구역 내에 필요한 장비, 설비 및 부대기구의 예비품을 구비해 고장 즉시 교체, 수선이 가능토록 하여야 한다.
- (3) 공사 착수 전, 장비 시방서 및 투입계획서를 제출하여 감독관의 승인을 득하여 사용하여야 한다.

2.1.3. 시공

2.1.3.1 기초철가 공사

- (1) 기초철가는 장비 및 CABLE등을 고정, 포설하기 위한 구조물을 제작, 설치하는 작업으로 도면에 의거 정확히 마킹 및 레벨링을 실시하여 시행한다.
- (2) 철재류(앵글 및 파이프)의 절단, 절구시는 반드시 마감처리를 할 것이며 부식이 되지 않도록 페인팅처리를 실시한다.
- (3) 구멍 뚫기 작업은 정확히 뚫고 역시 취부작업 전에 페인팅처리를 실시하여 부식을 방지한다.
- (4) 케이블랙은 벽취부 및 천정취부용으로 구분하여 수평, 수직을 유지하여야 하고 연결부는 직선부 또는 합류부 접속금물을 사용한다.
- (5) 천정 또는 기둥, 벽면에 각종 수금물을 부착할 시에는 콘크리트 판

또는 셋트양카를 사용한다.

- (6) 장비의 설치 위치는 도면과 같이 표준공법에 의거 견고히 설치하고 수평과 수직을 정확히 유지하여야 한다.
- (7) 랙 상단에서 시행하는 작업은 랙 상단에 광목 또는 소창직을 깔아 장치에 먼지와 오물이 유입되지 않도록 한다.

2.1.3.2 장비설치공사

(1) 장비설치

- (가) 관제센터에 설치될 모든 장비는 설계도면에 의거 각 기기별로 배치하고 전방 시야를 막지 않도록 설치하여야 한다.
- (나) 관제센터 및 레이더 사이트 등에 설치되는 장비는 도면대로 설치하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 시설여건변화로 입회감독관이 위치변경을 요구하면 이를 따라야 한다.
- (다) 모든 함체 및 기계시설은 도면에 표기하지 않은 사항이라도 통신 접지하는 것을 원칙으로 한다.

(2) 관제화면 전시 기능¹⁷⁾

- (가) VTS상의 배경(바탕)화면은 국제수로기구(IHO) S-63 표준에 따라 제작한 전자해도(ENC) 데이터를 이용하여 표시되어야 한다.
- (나) VTS상에 표시되는 레이더 영상은 배경화면상의 전자해도와 실시간으로 중첩되어 표현되어야 한다.
- (다) 전자해도상의 각종 정보는 독립적인 레이어별로 구성되어야 하며, 레이어별로 화면표시의 On/Off 기능이 가능하여야 하며 확대, 축소, 이동도 가능하여야 한다.
- (라) VTS시스템에 사용된 전자해도 정보는 최신정보로 계속 유지될 수 있도록 전자해도자료 갱신이 가능하도록 구현되어야 한다.
- (마) 관제화면에는 감시해역내의 모든 선박의 이동상황을 실시간의 자료를 선명하게 전시하여야 한다.

(3) 물표데이터 통합 기능

17) 해양경찰청(2018), 「선박교통관제 시설관리규정」 [별표7]VTS운영시스템 기술기준

- (가) 시스템내의 모든 레이더와 선박자동식별장치(AIS)에서 탐지된 타켓과 물표의 추적정보를 수집할 수 있어야 한다.
- (나) 시스템은 물표상관계 자동평가분석능력을 보유해야 하며, 한 레이더의 추적물표와 다른 레이더의 추적물표를 통합 비교 분석하여 동일한 물표일 때 물표에 대한 추적상황을 한 개 레이더의 단일물표의 추적상황처럼 전시되어야 한다.
- (다) 통합된 정보를 각 시스템에 분배할 수 있는 기능이 있어야 한다.
- (라) 정해진 경고발생 조건을 벗어나는 대상을 감시하고 위반하였을 때는 경고를 발생하여야 한다.
- (마) 시스템의 유효성을 확보하기 위하여 Hot/Stand-by 방식으로 이중으로 구성되어야 하고 Active/Stand-by방식으로 작동하여야 한다.

(4) 외부센서 데이터 수집 기능

- (가) 외부의 각종센서로부터 일괄 전송된 데이터를 수집, 변환하여 관제화면에 전시할 수 있어야 한다.

(5) 기록재생 기능

- (가) VTS운영시스템은 처리된 신호와 자료가 VTS운영상태 기준으로 보관할 수 있어야 한다.
- (나) 과거에 운영된 Display자료는 화면일부 또는 전체를 출력할 수 있어야 한다.
- (다) 현재시점에서 정지화면을 나타내고 재생 종료를 시킬 수 있어야 한다.
- (라) 년·월·일·시를 입력시켜 선택된 기록을 자동 검색할 수 있어야 한다.
- (마) 기록재생장치는 항시 VTS운영 Display화면과 VHF음성 통신을 완전히 동기화시킨 상태로 기록 저장 및 재생되어야 한다.

(6) VTS 시스템 소프트웨어

- (가) 일반 성능 조건
본 시스템의 소프트웨어는 VTS 시스템의 모든 하드웨어를 구동,

관리 및 제어하는 프로그램으로서 VTS 시스템을 안정적으로 운영할 수 있어야 한다.

(나) 기술규격

가. 운영체제 : VTS 시스템을 안정적으로 운영이 가능한 최신 버전의 운영체제

나. 중앙 컴퓨터 통합기능

- 전체 시스템 부팅기능
- 외부 인터페이스 관리기능
- 항로감시 및 선박추적정보 관리
- 레이더 및 각종 파라미터(Parameter) 제어
- 하드웨어 및 소프트웨어 실행상태감시 및 재구성시 초기화
- 중앙시간장치와의 연동 및 시간동기화

다. 단위별 데이터 처리기능

- 레이더 추적신호 및 지도자료 전시
- 가시 및 가청경보 제공
- 자료저장 및 재생
- 다른 위치에서의 전시를 위한 연동

라. VTS 관제시스템

- 20,000대 이상의 선박자료 연동
- 미확인 추적물 탐색
- 선박추적정보 데이터베이스(DB) 구축 및 갱신

마. 데이터 적용 및 생성 기능

- 각종 파라미터(Parameter) 설정·입력·수정
- 항로의 지정
- VTS 관제구역 지정
- 비디오 영상 모자이크 및 마스크(Mask) 지원
- 차트 데이터 입력 및 편집기능

바. 기타 소프트웨어 기능

- 교육용 시뮬레이션 기능보유
- 시스템 에러 및 모니터링 기록, 재생기능
- 유지/보수용 메시지 출력 기능

사. VTS 시스템 서버의 기술규격 및 운영체제(OS)

- 운영체제(OS) : VTS 시스템을 안정적으로 운영이 가능한 최신 버전의 운영체제

2.1.3.3 해상 및 해안레이더시스템

- (1) 도파관 및 각종 케이블 설치 시 장비성능에 지장을 줄 수 있는 중간 접속개소(이음새)가 발생되지 않도록 하며, 신호 분기 및 변환에 필요한 접속개소는 장비실 내에 설치하여야 한다.
- (2) Wave Guide Switch(Change over S/W)는 원격지 또는 관제센터에서 운용자가 송수신기를 절체 시 선택한 송수신기에 따라서 자동으로 절체 되어야 한다.
- (3) Radar 송신기, 수신기 및 신호처리 기술은 모든 기상 조건에서도 연속적으로 동작하고 Radar 시스템의 최적의 동작을 보장하도록 구성 되어야 한다.
- (4) Radar 안테나 및 구동기 설치 시 방향 이탈방지 및 수평 유지 등에 각별히 유의하여 설치하여야 한다.
- (5) Radar 시스템은 고해상도, 수신기의 넓은 동작 범위, 잡음 감소 장치, 자기진단장치(BITE) 및 원격서비스 조작을 수행할 수 있는 능력을 구비하고 있어야 한다.
- (6) 고정물표로부터 발생하는 간접적인 반사와 다중경로의 반사로 인하여 생기는 허상 물표는 제거되어야 한다.
- (7) Radar 송·수신 시스템은 Dual(Main, Standby)로 구성되어 있어야 하며, Main장비 고장 즉시 자동 또는 수동으로 Standby장비로 전환되어 운영되어야 한다.
- (8) 송·수신기의 PRF, PW, PRF 스테거 및 섹터 전송에 대하여 완전하게 프로그램 할 수 있어야 하며, 프로그램 할 수 있는 PRF, PW 및 랜덤 스테거 등을 통하여 송·수신기의 상세한 Set-up이 가능하여야 한다.
- (9) 송·수신기는 적은 유지보수 비용과 장기간의 수명을 보장하는 높은 신뢰도의 모듈구조로 교체가 용이하여야 한다.
- (10) 송·수신기는 효과적인 잡음 억압을 보장할 수 있어야 하며, 자기진단장치(BITE)는 출력과 잡음지수를 측정할 수 있어야 한다.
- (11) 일정한 방향과 구역에 대해 전파발사 중단기능(Sector Blanking)을 보유하고 있어야 하며 주변의 다른 통신망 시스템들과 전파발사로 인한 영향을 주지 않아야 한다.

- (12) 송·수신기는 미리 정의하여 세팅된 프로파일을 통하여 운용을 쉽게 할 수 있어야 하며, LAN 및 시리얼 인터페이스를 통하여 원격조정 할 수 있어야 한다.
- (13) 보드상태, 서비스 세팅(PRF, 지연, PW, 순방향 전력 등) 및 장애 진단을 LAN 또는 시리얼 인터페이스를 통하여 할 수 있도록 송·수신기에 내장되어 있어야 한다.

2.1.3.4 추적 시스템

- (1) Radar 추적 장치는 VTS 운영시스템과의 원활한 연계 연동을 위해 기술협약 대상장비로 설치되어야 한다.
- (2) 송·수신기로부터 받은 아날로그 Radar video를 video format으로 변환시킴으로써 LAN을 통한 전송 및 Radar 신호로부터 선박 및 목표물에 대한 정보를 파악하여 위치를 자동으로 추적하여야 한다.
- (3) 서로 다른 추적시스템으로부터 생산된 자료는 통합처리 되어야 하며, 실시간으로 관제 할 수 있어야 한다.
- (4) 추적처리 시스템은 선박을 탐지하는 동안 실시간 연속으로 추적 처리되어 관제 운영 화면에 전시되어야 한다.

2.1.3.5 원격감시(SCADA) 시스템

- (1) SCADA 시스템은 VTS센터의 운영 콘솔에서 무인으로 운용되는 장비실 및 원격사이트에 설치된 각종 센서의 감시, 전원제어 및 출입문 개폐상태, 비상발전기 상태 감시가 가능하여야 한다.
- (2) VTS 센터의 운영콘솔에서 무인으로 운용되고 장비실 및 원격사이트에 설치된 Sensor의 모니터링 및 장비 전원제어가 가능하여야 한다.
- (3) 장비실 및 원격사이트의 상태는 GUI 환경으로 제공하고 상태 LOG 열람 및 저장이 가능하여야 한다.
- (4) 장비실 및 원격사이트의 Sensor 모니터링 기능
 - (가) 장비실 온도 상태 감시
 - (나) 무정전전원장치(UPS) 동작 상태 감시
 - (다) 외부 전원 상태 감시
 - (라) 출입문 개폐 상태 등
 - (마) 비상발전기 감시

가. 원격사이트 장비 전원 제어 기능 (레이더 추적 장치, 센서서버 등)

2.1.3.6 초단파방향탐지(VHF-DF) 시스템

- (1) 운용자가 VHF DF 시스템을 이용하여 선택한 2개의 VHF 채널을 동시에 수신하여 통신하는 선박으로 정확한 방위각을 지시할 수 있어야 한다.

2.1.3.7 초단파무선통신기(VHF)

- (1) VHF시스템은 선박국과 교신하기 위한 무선통신기로서 VTS 운영센터에서 원격 조정 및 원활한 연계 연동을 위해 기술협약 대상장비로 설치되어야 한다.
- (2) VHF시스템은 VTS 운영콘솔에서 VHF통신을 할 수 있도록 모든 보조시스템이 제공되어야 하며, 또한 원격제어가 가능하여야 한다.
- (3) VHF 시스템은 VTS 운영 시스템, 정보저장, 기록 재생장치와 연계하여 VHF 교신내용을 기록, 저장 및 재생이 가능하여야 한다.
- (4) VHF시스템은 기록·재생장치시스템 내에서 녹음감도 및 노이즈, 드레시홀드 값 등의 파라미터를 수정할 수 있어야한다.

2.1.3.8 기상장비

- (1) 현장에서 발생하는 각종 기상 데이터를 수집하여 네트워크(유, 무선통신 장치)전송 장치와 연계하여 실시간으로 데이터를 센터로 전송하여야 한다.

2.1.3.9 전원공사

- (1) 전원공사는 주배전반에서부터 장비실의 무정전전원장치(UPS)까지 AC전원을 인입하는 공사와 DC전원 공사를 말한다.
- (2) 전원 CABLE은 F-CV전선을 사용하며 CABLE RACK 또는 DUCT가 있는 곳은 노출시켜 포설하고 그 이외의 부분은 보호관을 이용, 포설한다.
- (3) 주전원 인입시는 주 배전반에서 인출하여 가능한 정전시에는 전원을 공급 받을 수 있는 배전반에 수용한다.
- (4) 전원파이프 고정은 현장의 여건에 따라 행거 또는 새들로 고정한다.
- (5) 전원 공사시 케이블외피에 손상이 없도록 주의하여 시공할 것이며

시공완료 후 반드시 절연저항을 측정하여 누전여부를 확인한다.

(6) DC전원선을 포설시 +는 적색, -는 청색선을 사용한다.

2.1.3.10 케이블 포설포박

(1) 케이블 포설은 케이블 도면에 의거 시행하고 표준공법에 의한다.

(2) 각종 케이블은 꼬임이 없도록 해야 하며 향후 증설을 충분히 고려하여 시공한다.

(3) 각종 케이블의 구부림 곡률반경은 케이블 외경의 5배 이상 유지토록 하여야 한다.

(4) 각종 케이블의 수용은 색깔별 수용공법에 따라 시공한다.

(5) 케이블 포설시 현하볼트 기타 철재류에는 소창직을 감아 케이블피복이 손상되지 않게 하여야 한다.

(6) 케이블이 교차되는 것은 가능한 피하고 교차부분은 케이블간 평행을 유지토록 하여 외견상 미려하게 시공한다.

(7) 케이블 그리드 방식인 경우의 케이블 포설은 가능한 짧게 직선으로 굴곡이 없이 포설한다.

(8) 케이블의 상호 교차를 피하도록 사전에 면밀한 검토를 하여야 한다.

2.1.3.11 기기조정 및 시험

(1) 각종 기기조정 및 시험은 시험요령 및 시험양식에 의거 순서에 따라 시행토록 한다.

(2) 경보 및 접불시험은 각 장치의 수개 부분을 가볍게 고무망치로 3회 이상 충격을 주어도 이상이 없어야 한다.

(3) 기기자체에 부착되어 있는 메타는 타계기로 시험하여 정확한 지시치가 되도록 한다.

2.1.3.12 안테나 설치공사

(1) 안테나는 설계도면에 의거 지지용 파이프에 클램프를 이용하여 설계품속에 견딜 수 있도록 고정하여야 한다.

(2) 급전선과 안테나를 접속할 때는 먼지, 수분 및 기타 불순물이 유입되지 않도록 완전하게 접속해야하며 그 위에 OMNI 안테나는 정확히 수직으로 취부하여 고정한다.

(3) 안테나 설치

- (가) 안테나는 스테인리스밴드 또는 클램프로 견고히 고정한다.
- (나) 안테나 취부 자재 도금 시험성적서 제출(전무시험기관에서 시험)
: 제출 요구시
- (다) OMNI안테나 수직 설치(수직 설치상태가 $\pm 1^\circ$ 유지)
- (라) 모든 안테나 정재파비 측정 : 규정치 이내이어야 한다.
- (마) 안테나 콘넥터 접속시 이물질 유입되지 않도록 접속한다.

(4) 안테나 설치 시 유의사항

- (가) 우천시에는 급전선 및 콘넥터 작업을 중단하여야 한다.
- (나) 공중선 취부금물은 아연도금을 하여야 한다.
- (다) 안테나에 접속되는 급전선의 움직임을 방지하기 위하여 램클램프 등을 이용하여 견고히 고정하다.
- (라) 무지향성 안테나는 복사방향을 고려하여야 하며, 안테나의 특성 변화가 생기지 않도록 지지주와 복사기간의 간격을 충분히 이격시켜야 한다.

2.1.3.13 급전선 설치공사

- (1) 급전선은 외부에서 무리한 힘을 가하지 말 것이며 운반 및 보관에 특히 주의하여야 한다.
- (2) 급전선 포설시 상승, 하강고도는 방향변경시는 곡률반경을 유지하여 포설하며, 뒤틀림 및 손상부위 발생시는 재포설한다.
- (3) 급전선 포설후 안테나 연결 및 FILTER 연결시는 서로 바뀜이 없도록 주위하여야 하며 다음과 같은 방법으로 시행한다.
 - (가) 포설하기전 급전선 양쪽 끝부분에서 각 1m 및 2m 부분에 흰색 or 회색테이프를 붙이고 유성으로 표기하여 안테나 바뀜이 없도록 한다.
 - (나) 포설완료 후 장비측 및 안테나측에 NAME PLATE를 설치한다.
 - (다) 공용화 기지국(중계소)에 포설되는 급전선은 타 사업자와 구별이 용이하도록 5m간격으로 Marking Tie를 부착한다.
- (4) 콘넥타 조립시는 접불로 인한 고장이 발생치 않도록 주의하여 조립하여야 하며 조립완료후 콘넥타에 오물, 습기등이 스며들지 않도록 테이프처리 및 열수축관 또는 방수캡으로 마무리를 철저히 한다.
- (5) 급전선 포설후 급전선랙에 급전선 클램프로 1m마다 견고하게 고정

한다.

(6) 정재파비측정(안테나 및 급전선)

(가) 측정결과 보고

안테나 취부전 급전선 도통시험 및 급전선 Return Loss를 측정하며 안테나 취부후 VSWR 및 Distance To Fault를 측정, Print하여 제출한다.

(나) 기준 정재파비(VSWR)

품 명	규 격	정재파비(VSWR)	비 고
급전선	1/2", 7/8"	1.2이하	
콘넥터	1/2", 7/8"	1.15이하	
어레스터	일반용	1.2이하	
안테나	옴니용	1.3이하	

(다) 측정방법

- 가. 장비 인입전 커넥터를 분리하여 정재파비(VSWR)을 측정한다.
- 나. VSWR(정재파비)는 구간내의 각각의 소자 특성 범위(기준 정재파비)내에 있어야 한다.
- 다. 측정된 정재파비가 기준 정재파비 보다 높을 경우 각 구간을 절분하여 재측정하고 불량 부분을 해소 후 기준 정재파비에 적합하도록 한다.

2.1.3.14 급전선인입구 설치공사

- (1) 급전선 규격에 맞는 인입구 자재 사용
- (2) 외곽처리 : 누수방지를 위해 인입구 실외측에 실리콘 처리한다.

2.1.3.15 급전선랙 설치공사

- (1) 급전선랙은 포설 급전선의 곡률반경을 고려하여 라운딩 처리한다.
- (2) 급전선랙의 접속부분 간격은 1mm이하로 한다.
- (3) 볼트, 너트의 조립은 견고히 시공한다.
- (4) 급전선랙 커버 높이(150mm)

2.1.3.16 안테나 가대 설치공사

- (1) 안테나 가대는 필요시 설계도면에 의거 지지용 파이프에 클램프를 이용하여 풍속(순간 최대풍속 60m/sec)에 견딜수 있도록 견고하게 고정하여야 한다.
- (2) 안테나 가대는 정확히 수평, 수직이 되도록 설치하여야 한다.
- (3) 안테나 가대는 현장 여건에따라 변동될수 있으므로 사전에 감리원과 협의하여 설치 시 이상이 없도록 하여야 한다.
- (4) 안테나 가대는 안테나 설치가 용이하도록 제작 및 설치하여야 한다.

2.1.3.17 접지

- (1) 기계실내에 설치되는 모든 장비는 접지를 하여야 한다.
- (2) 접지목적
 - (가) 낙뢰, 과도전류, 과도전압으로부터 인명 및 시스템 보호
 - (나) 낙뢰 및 전원개폐기에서 발생하는 서지(Surge)에 대한 방전로 제공
 - (다) 정전기로부터 시스템 보호
 - (라) 랙 및 함체 외부로부터 불요 전자파의 영향 제거
 - (마) 대지에 대한 회로의 기준 전위의 안정도 도모
- (3) 급전선 접지
 - (가) 피뢰기 접지(IGB) : 피뢰기 고정용 접지동판(IGB)에 고정하고, 접지동판은 MGB 에 F-GV 25mm² 선으로 접속
 - (나) IGB 설치위치 : 장비측 근처의 케이블랙 상단에 설치

2.1.3.18 분전반 설치

- (1) 도면에 의거 정확한 마킹 및 레벨링을 실시하여 벽면에 취부하고 수직, 수평이 되도록 설치하여야 한다.
- (2) 분전반의 고정은 진동이 없도록 견고히 부착한다.
- (3) 브레커 스위치에 전원 연결전 절연저항을 측정하여 합선 등을 확인한다.
- (4) 옥외형 분전반 설치 후 누수 등을 방지하기 위하여 분전반 1m 상공에서 1분 이상 물을 분사한 후 방수 상태를 확인한다.

2.1.3.19 무선국 검사

- (1) 무선국검사와 관련된 사항은 계약자가 검사요청에서 완료까지 수행

- 하여야 하며, 정상 운영 시 무선국 관련법에 지장이 없어야 한다.
- (2) 계약자는 무선국 준공검사에 입회하여야 하며 시설공사 잘못으로 무선국 준공검사에 불합격 시는 이에 책임을 지고 즉시 보완하여야 한다.

2.1.3.20 케이블 인입구 관통공사 및 각종 벽관통 마무리 공사

- (1) 관통구의 위치와 크기는 도면에 의하여 시공해야 하며, 도면에 표기되지 않은 사항이라도 시공상 필요하다고 판단될 경우는 관통구를 뚫을 수 있다.
- (2) 관통부는 콘크리트 시공시 양질의 방수자재를 사용하여 빗물이 스며들지 않도록 하여야 한다.
- (3) 관통구의 금물취부는 움직이지 않도록 견고하게 콘크리트(철물)와 접속한다.
- (4) 급전선, 케이블, 전원선 등을 설치한 후 구멍의 공백부분은 완전하게 밀봉하여 빗물 또는 습기가 스며들지 않도록 하여야 한다.

2.1.4. 시험 및 검사

2.1.4.1 종합점검 및 시험 : 무선통신장비 유지관리 중 심각한 장애 및 고장이 발생한 경우 복구완료 후 해당 장비에 대해 다음 각 목의 사항을 실시하여야 한다.

- (1) 기기의 종합점검(주파수편차 · 출력편차 등 점검항목 중 기기에 따라 측정 가능한 항목)
- (2) 대국시험(시험전파 발사, 안테나 정합)

2.2. 기지국 선박자동식별시스템(AIS)

2.2.1. 일반사항

2.2.1.1 적용범위

선박자동식별시스템(AIS)은 선박의 운항상황을 실시간 모니터링하고 해양 사고 등 선박의 조난시 신속한 대응을 통해 피해를 최소화하기 위한 기반 인프라로써, 선박을 자동으로 식별하고 선박제원과 운항정보를 실시간으로 파악할 수 있는 기능을 제공하는 시스템이다.

2.2.1.2 용어의 정의

(1) DSU/CSU

채널, 즉 전화나 네트워크 서비스 업체에서 라인과 사용자의 네트워크를 연결해주는 장비

2.2.1.3 참조규정

(1) 관련법

- (가) 전기통신기본법, 동법 시행령, 시행규칙
- (나) 전기통신사업법, 동법 시행령, 시행규칙
- (다) 정보통신공사업법, 동법 시행령, 시행규칙
- (라) 전파법, 동법 시행령, 시행규칙
- (마) 항로표지법, 동법 시행령, 시행규칙
- (바) 해사안전법, 동법 시행령, 시행규칙
- (사) 기타 공사와 관련된 법령

(2) 기술기준

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

(3) 단체표준

- (가) TTA.K0-04.0205 구내 정보통신 공사 표준시방서

(나) TTA.K0-04.0218 정보통신 기반 정보망설비 공사 표준시방서

(다) TTA.K0-04.0030 정보통신 기반 정보제어 설비 공사 표준시방서

2.2.2. 재료

2.2.2.1 자재

- (1) 기지국(해안무선국)시스템과 관리·운영시스템 등 모든 시스템의 외부 전원은 AC 220V로 운영이 가능하여야 한다.
- (2) 기지국(해안무선국) 장치로 공급하는 전원은 메인 전원으로부터 별도로 시설하여 전원공급 하여야 한다.
- (3) 기지국 선박자동식별시스템은 동일한 랙(Rack)에 실장이 가능한 형태로 제작하여야한다.
- (4) 모든 자재는 KS표시품 또는 정보통신기기 인증 제품을 우선적으로 사용하여야 한다.
- (5) 사용되는 모든 자재 및 부품은 취급 또는 동작과정에서 받을 수 있는 온도, 습도, 진동과 같은 제반환경제약에 견딜 수 있어야 한다.
- (6) 납품되는 장치랙 전면 상단에 품명, 제조년월, 제조자명 등을 명시한 라벨을 부착한다.

2.2.2.2 장비

- (1) 기지국 주요장비
 - (가) VHF안테나
 - (나) GPS 안테나
 - (다) DGPS안테나
 - (라) DGPS수신기
 - (마) 기지국 송·수신 장치
 - (바) 기지국 제어장치
 - (사) 스위칭 허브
 - (아) 라우터
 - (자) DSU/CSU
 - (차) 무정전 전원공급장치
 - (카) 원격전원제어장치

2.2.3. 시공

2.2.3.1 일반사항

(1) 기지국선박자동식별시스템은 무선 송수신장치, 기지국제어장치, 안테나 관련 부속장치 등으로 구성되며, 원격에 있는 기존의 VTS센터 내에 있는 선박자동식별운영시스템과 통신시스템으로 물리적으로 연결되어 실시간 연동운영이 가능하고, 전국통합망 연동장치에 실시간으로 데이터를 제공하여야 한다.

(2) 무선 송·수신장치

(가) 기지국 송·수신장치는 각 지방전파관리소의 준공검사 및 정기검사, 기지국의 유지보수 등을 위해 사용주파수에 대해 정격출력측정을 하여야 한다.

(3) 기지국 제어장치(BSC)

(가) 기지국제어장치는 AIS무선 송수신장치로 데이터를 수집하고 수집된 데이터는 TCP/IP통신방식으로 운영국에 있는 메시지분배장치로 정보를 전송하여야 하며, 또한 기지국 제어장치는 안정적인 시스템 제어·관리를 위해 최소한 다음과 같은 기능을 처리할 수 있어야 한다.

가. 접속 클라이언트 제어기능, 연결상태 표출, 로그 저장

나. 송수신장치 알람 로그 저장

다. AIS Data 저장기능(용량 : 1주일)

라. 시스템 시간을 기지국 GPS정보(UTC Time)로 동기화 처리

(4) 스위칭 허브¹⁸⁾

(가) 장비 발주 전 현장 확인을 하여야 한다.

(나) 모듈의 DIP 스위치는 네트워크 구성에 만족하도록 매뉴얼에 따라 조정한다.

(다) 스위치는 랙에 장착한다.

18) 정보통신공사 표준시방서 무선설비

- (라) 랙 접속은 나사를 이용하여 고정시킨다.
- (마) 스위치 장착 후 1차적으로 이상 유무를 확인하고, 모든 하드웨어 구성이 완료된 후 휴대용 컴퓨터와 NMS Station을 이용하여 소프트웨어 구성과 이상 유무를 확인한다.
- (바) 케이블 연결 후 각 커넥터에 식별표를 부착한다.

(5) 라우터¹⁹⁾

- (가) 다양한 port를 수용할 수 있도록 제품의 본체는 가용슬롯을 확보하여야 한다.
- (나) 위성네트워크 성능을 위하여 MPLS, Qos, Security 등 다양한 기능을 지원하여야 한다.
- (다) 네트워크 위협관리를 위한 방화벽, 콘텐츠 필터링 기능 및 권한부여, 계정관리와 공개키 기반의 구조를 통하여 사용자를 보호하여야 한다.
- (라) 운영 중 교체 가능한 전력공급장치 이중화 기능을 제공하여야 한다.

(6) DSU/CSU

- (가) 장비 발주 전 현장 확인을 하여야 한다.
- (나) 선박자동식별시스템 운영국과의 통신회선을 연계하여 설치한다.
- (다) 모든 하드웨어 구성이 완료된 후 소프트웨어 구성과 이상 유·무를 확인한다.

(7) 장비 이중화

- (가) 이중화 구성을 위해 추가되는 메시지분배장치는 해당 운영국에 기 운영 중인 메시지분배장치와 동일 기능으로 운영되어야 하며 주요 기능은
 - 가. 기지국으로부터 수신한 AIS 정보를 관제센터 VTS 시스템으로의 통합 전송
 - 나. AIS 정보의 대전정부통합전산센터로의 통합 전송
 - 다. AIS 운영국의 AIS 통합운영시스템 및 VMS로의 정보 송수신
 - 라. 운영국에서 관할하는 AIS 기지국과의 AIS 정보 송수신

19) 정보통신공사 표준시방서 무선설비

마. 연계된 모든 시스템간의 AIS 메시지 상호 송수신

(8) VHF, GPS, DGPS안테나설치

- (가) 설치되는 안테나는 심한 흔들림에도 영향을 받지 않도록 견고하게 고정시켜야 한다.
- (나) 안테나의 콘넥터와 급전선의 콘넥터가 접속되는 부분은 외부의 염분과 습기가 침투하지 못하도록 충분히 방수처리를 하여야 한다.

2.2.4. 시험 및 검사

- (1) 시험 및 검사는 설계도서 및 공사시방서에 따르고 감독자의 승인을 받아 시행한다.
- (2) 시방서에 기재되어 있는 않은 사항에 대해서는 감독자와 협의한다.
- (3) 감독자는 시험 및 검사에 대하여 필요한 경우 입회검사를 실시한다.

3. 항만운영설비

3.1. 항만운영관리시스템

3.1.1. 일반사항

3.1.1.1 적용범위

- (1) 이 시방서는 CCTV, 출입통제설비, 영상분석을 통한 화재감지 등을 포함한 통합방범설비 공사에 적용한다.
- (2) 이 시방서의 내용은 설계도면의 해당사항에만 구분하여 적용한다.

3.1.1.2 관련 시방서

- (가) 이 공사와 관련된 사항중 이 시방서에서 언급된 것 이외의 사항은 다음 시방서의 해당사항에 따른다.
- (나) 배관공사
- (다) 배선공사
- (라) 접지공사
- (마) 구내통신공사

3.1.1.3 참조규준

(1) 관련 법령

- (가) 정보통신공사업법, 동법 시행령, 시행규칙
- (나) 항만법, 동법 시행령, 시행규칙
- (다) 항만공사법, 동법 시행령, 시행규칙
- (라) 항만 출입절차에 관한 규정
- (마) 산업안전관리법, 동법 시행령, 시행규칙
- (바) 소방법, 동법 시행령, 시행규칙
- (사) 기타 본 공사와 관련된 관계 법규, 령, 규칙, 고시, 명령, 조례 등과 위에서 언급한 관계법과 유관되는 제반 법령

(2) 한국산업표준(KS)

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

3.1.1.4 제출물

(1) 일반사항

- (가) 제작도면은 제작 착수 전까지 제출하여 공사감독자의 승인을 받은 후 제작하여야 한다.
- (나) 착공 전 예정 공정표 등을 공사감독자에게 제출하고 납품설치에 차질이 없도록 하여야 한다.

(2) 자재 제품자료

(3) 제작도면

- (가) 외형도, 회로도, 부분별 상세도

(4) 제작시방서

- (가) 성능 및 제원

(5) 증명서

- (가) 방송통신기자재 적합성평가증명서(방송통신기기 인증서 사본)

(6) 준공서류

(7) 사용설명서

(8) 운영자 및 관리자 매뉴얼

3.1.1.5 품질보증

- (1) 통합방범설비는 형식승인제품 또는 국제공인제품 및 해당 성능 기준에 적합한 제품을 사용하여야 한다.
- (2) 모든 구성 제품의 규격은 설계, 제작, 시험 및 검사에 적용하는 특별한 언급이 없는 한 KS규격의 최신형 제품을 적용하여야 하며, 그 규격이 없을 경우에는 동등 이상의 규격품으로 감독관의 승인을 득한 후 제작하여야 한다.

3.1.1.6 하자보증

- (1) 본 설비의 제작구입의 하자보증 기간은 납품 후로부터 발주기관과 협의된 기간으로 하며, 하자보증기간 중 시스템이 중대한 결함이 발견되었을 때에는 계약자의 책임 하에 즉시 조치하여야 한다.

3.1.1.7 공사 전 협의

- (1) 타 부분 공사와의 간섭을 피하기 위하여 시공자는 시공 전에 타설비

등의 관계도면 검토와 충분한 협의를 통하여 공사를 시행한다.

3.1.1.8 안전관리

- (1) 설치계획에 영향을 미치는 사고나 인체의 손상 또는 제3자의 피해를 미치는 사고를 일으켰을 때, 또는 그러한 사고발생의 징조를 발견하였을 때에는 응급조치를 취하고 공사감독자에게 보고하여야 한다.
- (2) 시스템 설치 시 시공자의 잘못으로 기타 구조물 등에 손상을 주었을 때에는 수급자가 법이 정하는 바에 따라 책임을 져야 한다.
- (3) 시공자는 설치에 필요한 안전수칙을 이행토록 주지시켜야하고, 필요한 제반시설을 갖추어야 한다.

3.1.1.9 설치 후 정리

수급자는 공사 설치 완료 후 공사감독자의 지시에 따라 가설물들을 제거하고 청소 및 정리정돈을 하여야 한다.

3.1.2. 자재

3.1.2.1 고속회전형 돔 카메라(SPEED DOME CAMERA)

- (1) 본 기기는 사물의 상을 카메라의 촬상관에 투영을 시킨 후 전자적 신호로 변환할 수 있는 장치로 광역감시가 가능한 파노라마 광각 카메라와 광학 줌 카메라가 일체형으로 설계된 스피드돔 카메라로 자동추적기능을 제공하는 지능형 카메라이어야 한다.
- (2) 세부 사양은 촬상소자, 수평해상도, 최저조도, 렌즈, 설정기능, 패턴기능, 경보음 입출력, 움직임감지 수, 회전속도, 유효화소수, 잡음비, 검지각도, 전원, 각종 기능 등이 고려되어야 한다.

3.1.2.2 고해상도 돔 카메라(IP MEGAPIXEL DOME CAMERA)

- (1) 본 기기는 사물의 상을 카메라의 촬상관에 투영을 시킨 후 전자적 신호로 변환할 수 있는 장치이어야 한다.
- (2) 세부 사양은 촬상소자, 유효화소수, 영상출력레벨, 렌즈, 최저조도, 적외선 LED 및 센서, 압축방식, 프로토콜, 공급 전압, 크기 등이 고려되어야 한다.

3.1.2.3 IP 고해상도 적외선 카메라(MEGA PIXEL IP IR CAMERA)

- (1) 본 기기는 주야간 관계없이 감시가 가능한 적외선 LED 채용 카메라로 사물의 상을 카메라의 촬상관에 투영을 시킨 후 전자적 신호로 변환할 수 있는 장치이어야 한다.
- (2) 세부 사양은 촬상소자, 유효 화소수, 해상도, 영상 출력레벨, 렌즈, 최저조도, 화이트 밸런스, 압축방식, 프로토콜, 공급전압, 크기 등이 고려되어야 한다.

3.1.2.4 IP 고해상도 파손방지형 돔 카메라(MEGA PIXEL IP VANDAL DOME CAMERA)

- (1) 본 기기는 사물의 상을 카메라의 촬상관에 투영을 시킨 후 전자적 신호로 변환할 수 있는 장치이어야 한다.
- (2) 파손방지 타입으로 충격에 강한 하우징 및 보호커버로 구성되어야 한다.
- (3) 세부 사양은 촬상소자, 유효화소수, 해상도, 영상 출력레벨, 렌즈, 최저조도, 화이트 밸런스, 압축방식, 프로토콜, 방수 방진 등급, 공급전압, 크기 등이 고려되어야 한다.

3.1.2.5 비디오 네트워크 전송장치(VIDEO SERVER)

- (1) 본 기기는 카메라영상을 디지털 신호로 압축하여 변환 해주는 기기로서 고화질의 인코딩압축방식으로 영상 실시간 송신이 가능한 장치이어야 한다.
- (2) 세부 사양은 영상출력레벨, 지원프로토콜, 압출코덱, 로컬저장용량, 동작온도, 공급전압 등이 고려되어야 한다.

3.1.2.6 카메라 브라켓(벽부/천정형, CAMERA BRACKET)

- (1) 본 기기는 카메라 하우징을 고정 시킬 수 있는 기기여야 한다.
- (2) 세부 사양은 재질, 중량, 각도조정방식, 좌우 회전 기능 등이 고려되어야 한다.

3.1.2.7 카메라 강관주(CAMERA POLE)

- (1) 본 기기는 카메라를 설치하여 원하는 지역을 보기 위한 기기로서 다

음과 같은 규격에 준한다.

- (2) 세부 사양은 규격, 재질, 형태 등이 고려되어야 한다.

3.1.2.8 제어 함체

- (1) 제어 함체는 각종 장비를 실장하기 위한 함체이어야 한다.
- (2) 세부 사양은 재질, 규격, 형태 등이 고려되어야 한다.

3.1.2.9 서지 보호기(SURGE PROTECTOR)

- (1) 본 기기는 낙뢰 등으로 과도한 전압이 인가가 되었을 때, 구성된 시스템에 충격을 주지 않게 하기 위한 기기여야 한다.
- (2) 세부 사양은 정격전압, 정격전류, 최대방전전류, 접속단자, 전압억제수준, 삽입손실, 반응시간, 동작온도, 보호등급, 재질, 규격 등이 고려되어야 한다.

3.1.2.10 네트워크 스위치 허브(NETWORK SWITCH HUB)

- (1) 본 기기는 광케이블 신호를 이더넷 신호로 변환하는 기기여야 한다.
- (2) 세부 사양은 포트 수, POE, alert 표시 기능, 동작온도, 크기 등이 고려되어야 한다.

3.1.2.11 SFP 모듈(SFP MODULE)

- (1) 본 기기는 네트워크 장치들을 광 채널이나 기가비트 이더넷과 같은 광섬유기반의 전송시스템에 부착하기 위해 사용되는 인터페이스 기기여야 한다.
- (2) 세부 사양은 광전송거리, 커넥터 등이 고려되어야 한다.

3.1.2.12 전원공급기(POWER SUPPLY)

- (1) 본 기기는 함체에 삽입하여 광 전송기기에 전원을 공급하기 위한 기기여야 한다.
- (2) 세부 사양은 출력, 전원 등이 고려되어야 한다.

3.1.2.13 광분배함(FDF)

- (1) 본 기기는 광섬유 케이블과 광전송기기를 연결하기 위한 단말 장치

로서 내부에는 광섬유 케이블과 코어 코드를 접속 보관하는 접속판 및 광 코드와 광코드를 연결하는 어댑터로 구성된 장치여야 한다.

- (2) 세부 사양은 형태, 접속코어 수, 사용 어댑터, 크기 등이 고려되어야 한다.

3.1.2.14 광 연결 코드(OPTIC FIBER PATCH CODE)

- (1) 본 기기는 광섬유 케이블과 광 전송기기 및 광 단자함과 광 전송기기를 연결하기 위한 커넥터로서 인입되는 광케이블과 동일한 규격의 광섬유를 사용하여야하고 양 단말에는 광커넥터를 부착하여 사용하는 기기여야 한다.
- (2) 광 연결 코드는 코드의 양단에 일정한 형태의 광커넥터를 취부하고 광케이블이나 광전송기기에서 전달되는 광 신호를 그대로 전달하여 광학적 특성을 유지하며, 광커넥터는 광 전송기기 및 광 어댑터와의 분해 결합이 가능하여야 한다.

3.1.2.15 영상저장기기(NVR)

- (1) 본 기기는 카메라부터 네트워크를 통해 영상을 전송받아 연기 화재의 다중속성을 분석하여 화재를 신속하고 정확하게 감지, 검출하여 저장 전송하는 장치로 화재발생 시 자동적으로 알려주는 역할을 할 수 있는 기기여야 한다.
- (2) 세부 사양은 감지 방식, 화재감지 채널 수, 경보발생 기능, 영상입력, DVR 기능, 압축방식, 녹화기능, 영상 입출력, 통신방식, 기타 각종 기능 등이 고려되어야 한다.

3.1.2.16 영상 분석 S/W

- (1) 본 프로그램은 CCTV 영상을 운영관리 할뿐만 아니라 카메라 영상만으로 연기 화재를 감시 할 수 있는 소프트웨어여야 한다.
- (2) 프로그램은 영상보정, 연기감지, 카메라 흔들림 제어 등이 가능하여야 한다.

3.1.2.17 VIEW SERVER

- (1) 본 기기는 영상저장기기(NVR)로부터 영상정보를 받아 CCTV 모니터

링을 지원하는 기기여야 한다.

- (2) 세부 사양은 OS, 프로세서, CPU, 메모리, 네트워크 등이 고려되어야 한다.

3.1.2.18 LCD 모니터

- (1) 본 기기는 카메라부터 영상을 전송받아 사람의 눈으로 확인할 수 있게 영상을 확인 할 수 있는 기기여야 한다.
- (2) 세부 사양은 화면형태, 화면 비율, 크기, 해상도, 명암비, 밝기, 소비전력 등이 고려되어야 한다.

3.1.2.19 전원제어장치(POWER CONTROLLER)

- (1) 본 기기는 각각의 장비에 일정한 전압 및 전류를 공급하고, 정전 후에도 사용 채널 메모리 기능이 가능한 기기여야 한다.
- (2) 세부 사양은 형식, 정전 보상 기능, 입력 전원, 출력 용량, 무게, 크기 등이 고려되어야 한다.

3.1.2.20 CCTV 제어기(CCTV CONTROLLER)

- (1) 본 기기는 회전형 카메라를 운영자가 제어하기 위한 조정장치로서 좌우회전/상하회전/줌/사전위치설정 등의 카메라 기능을 제어할 수 있어야 한다.
- (2) 세부 사양은 네트워크 연결방식, 조정방식 등이 고려되어야 한다.

3.1.2.21 카드 인식기(CARD READER, 카드, 지문 겸용)

- (1) 본 기기는 인가된 출입자의 ID카드에 기록된 정보 및 지문정보를 판독하여 운영서버로 전송하고 해당 입출력 장치와 연동하여 출입제어 기능을 수행하는 기기여야 한다.
- (2) 세부 사양은 CPU, 메모리, 인증속도, 지문정보 저장, RF카드, 네트워크 통신방식, 사용자 인터페이스, 운영방법 등이 고려되어야 한다.

3.1.2.22 RF 카드 인식기(CARD READER)

- (1) RF 카드 인식기는 무선주파수(Radio Frequency)를 이용한 비접촉

방식으로서 카드 정보를 출입통제 제어기에 전달하여 허가/비허가자를 판단할 수 있는 기기여야 한다.

- (2) R/F 카드 인식기는 주파수를 발생시키는 여자기부(Exciter) 신호를 받아들이는 수신부(Scanner) 그리고 정보를 전달하는 전달부(Transmitter)로 구성되어야 한다.
- (3) 세부 사양은 인식거리, 주파수 대역, 사용전원, 최대 전력, 동작 온도 등이 고려되어야 한다.

3.1.2.23 전기정 (Electric Strike Lock)

- (1) 전자적 신호에 의하여 출입문을 개폐하고 접점 상태로 개폐상황을 감시할 수 있는 장치여야 한다.
- (2) 세부 사양은 형식, 재질, 동작전원, 소비전류, 인장력, 접점상태, 크기 등이 고려되어야 한다.

3.1.2.24 출구 버튼(Exit Button)

- (1) 출입문 내측에 설치하여 퇴실 시 강제 문 열림과 구분하고, 버튼을 누르면 문을 열 수 있는 장치여야 한다.
- (2) 세부 사양은 형식, 크기 등이 고려되어야 한다.

3.1.2.25 통전금구(ELECTRIC DOOR HINGE)

- (1) 전기정 설치 시 도어의 프레임과 도어 사이에 취부하여 도어 동작에 따른 케이블의 손상을 방지하기 위한 장치여야 한다.
- (2) 세부 사양은 재질, 케이블 코어 수, 케이블, 무게, 설치방식, 크기 등이 고려되어야 한다.

3.1.2.26 열선 감지기

- (1) 본 기기는 천정 취부용 근적외선 센서로 침입자 감시용으로 사용할 수 있는 기기여야 한다.
- (2) 세부 사양은 경계 범위, 검출방식, 카운터절환기능, 응답속도, 전원 전압, 소비전류, 경보출력, 출력메모리기능, 각도조정, 사용온도 등이 고려되어야 한다.

3.1.2.27 비디오폰

- (1) 본 기기는 외부인의 출입요청을 확인하기 위한 인터폰으로 영상을 확인할 수 있도록 카메라가 내장되어 있는 기기여야 한다.
- (2) 세부 사양은 LCD 크기 및 형태, 배선 방식, 사용 전원, 제품 크기 등이 고려되어야 한다.

3.1.3. 시공

3.1.3.1 배관 및 배선

배관 및 배선은 배관공사 및 배선공사시방서에 따른다.

3.1.3.2 공통사항

- (1) 통합방법설비에는 정전 시 정전보상기능으로 동작채널을 자동기억 처리하도록 전원제어장치(Power Controller)를 이용한다.
- (2) 공동구 구간의 배선은 통신용 케이블 트레이를 이용한다.
- (3) 현장에 설치되는 각종 소프트웨어(S/W)은 재설치 등을 위해 프로그램 설명서와 디스켓 또는 CD로 납품하여야 한다.
- (4) 공급자는 통합 방재실 근무자가 방법설비의 운영에 필요한 방법설비 사용법을 각종 기기의 사용방법을 참고하여 설비별로 협의된 수량을 제출하고, 근무자가 정상적인 방법설비의 운영을 할 수 있도록 교육을 시켜야 한다.
- (5) 각종 기기 및 전선에 접지가 있으면 반드시 회로를 구성하여 접지하여야 한다.
- (6) 모든 배관 배선에는 관리에 편리하도록 일정거리 및 현장 상황에 따라 적정 장소에 회로명을 표기한다.
- (7) 모든 기기는 별도 표기한 제원(모델)을 충족하는 동등이상의 기기이어야 한다.

3.1.3.3 주요 장비의 시공방법

- (1) 영상감시 시스템 장치는 영상장치에 대한 설치 및 사후 관리가 가능할 수 있도록 고려하여야 하며, 감시하고자 하는 공간에 대해 최적의 장소를 선정, 고화질의 카메라를 설치하여 녹화 할 수 있도록 하여 주야간 감시가 원활한 시스템을 구성한다.

- (2) 촬영된 영상은 디지털 신호로 변환하여 영상분석 시스템(NVR)에 녹화 할 수 있어야 하며, 영상분석을 통한 화재감지(불꽃, 연기) 기능을 수행하여 화재에 대한 즉각적인 알람기능을 수행하고, 카메라의 저장 및 녹화영상 검색은 영상분석 시스템에서 이루어지고 녹화된 영상을 빠르게 검색 할 수 있어야 하며, 녹화 시에는 움직임을 촬영하여 녹화 할 수 있는 시스템으로 설치 구성하여야 한다. 또한 향후 화재예보시스템 도입 시 상호 호환이 되도록 구성하여야 한다.
- (3) 옥외 카메라장비는 Fan/Heater를 설치하여 혹한기에 외부의 추운 날씨에도 충분히 영상감시를 할 수 있도록 하여야 한다.
- (4) 카메라는 온도 습도 등 기후 그리고 기존의 고정 장애물로 인하여 기능과 성능에 지장을 받게 설치하여서는 안된다.
- (5) 실내형 카메라설치 위치는 공간을 가장 효율적으로 감시할 수 있는 곳을 선정하여 설치하되, 카메라가 견고하게 부착되고 천장 면에 힘이 전달되지 않도록 필요 시 철물로 보강한 후 설치한다.
- (6) 모든 카메라는 영상변환 과정을 통해 영상분석 시스템의 분석 프로그램과 호환 되어야 한다.
- (7) 각 카메라를 통해 영상을 표시하는 모니터는 메인시스템에서 카메라번호를 지정할 수 있어야한다.
- (8) 렌즈의 선택은 감시에 효율적인 화각을 갖는 것으로 한다.
- (9) 출입통제 시스템 기본 구성은 중앙 관제 장치 하부에 TCP/IP 기반으로 출입제어단말기를 연결함으로써 상호 통신으로 데이터를 주고받아 출입 제어, 연동제어 등을 구현하여야 한다.
- (10) 주요 장소는 RF카드 소지자 또는 바이오인식 정보를 등록한 허가된 자만이 출입할 수 있어야 한다.
- (11) 출입통제 시스템은 보안 등급을 설정하여 일반 직원들의 출입에도 제한을 줄 수 있어야 한다.
- (12) 출입제어단말기에서 발생한 경보는 주 운영 컴퓨터에 탑재된 출입통제 운영프로그램 상에 실시간으로 전송되고 표시되어야 한다.
- (13) 운영컴퓨터에서 원격으로 각 출입문 제어 및 상태 감시가 가능하여야 한다.
- (14) 출입제어단말기는 Tamper 기능이 있어 장비의 이상 개폐 시 경보를 발생할 수 있어야 한다.

- (15) 운영컴퓨터 시스템의 고장 또는 통신단절 시 출입제어단말기 자체의 독립운영으로 출입이 가능하여야 한다.(통신 장애 시 Log데이터를 출입제어단말기에 자체 저장이 가능하여야 한다.)
- (16) 모든 장비들은 별도의 강제 환기 장치 없이도 제 기능을 지속적으로 발휘해야 하며 또한 모든 장비는 24시간 연속 작동에 문제가 없어야 한다.
- (17) Log데이터는 자동 및 수동으로 출입제어단말기에서 운영컴퓨터로 전송이 가능하여야 한다.
- (18) 특정 하부 설비가 동작 장애를 일으켜도 다른 하부 설비 또는 메인 시스템에 영향을 주지 않아야 한다.
- (19) 출입문에 설치된 전기정은 고장 또는 비상시에 대비하여 기계적 또는 수동적인 방법으로 개방할 수 있어야 하며, 관련법에 저촉되지 않도록 설치하여야 한다.
- (20) 전체 시스템은 암호화 통신이 가능하여야 한다.
- (21) 시스템 및 장비는 운영 및 유지보수에 있어 간편·용이하고 경제적이어야 한다.
- (22) 부품의 교체는 유지보수 매뉴얼의 최소 참조만으로 쉽게 이루어져야 한다.
- (23) 중앙관제 장치를 이용하여 운전원은 출입제어 시스템에 대한 감시/제어는 물론 발생하는 경보 등에 대하여 즉각적인 조치를 효율적으로 수행할 수 있다. 중앙 관제 장치는 주 컴퓨터와 모니터, 프린터 같은 주변 장치, 출입제어단말기와의 접속을 위한 통신 장치 등으로 이루어지며, 중앙관제실(방재센터)에 설치되는 제반 장치를 말한다.
- (24) 중앙관제 장치의 시스템 구성은 여러 대의 감시/제어 운영 시스템이 연결될 수 있도록 서버/클라이언트 환경으로 시스템 구축이 가능하여야 한다.
- (25) 서버/클라이언트 환경인 경우, 네트워크 하드웨어는 이더넷(Ethernet)으로 이루어지며, 네트워크 프로토콜은 TCP/IP 구조로 이루어져야 한다.
- (26) 주요 포인트에 열선감지기를 설치하여 정상적인 절차를 통하지 않고 침입한 경우 감지를 할 수 있도록 한다.

- (27) 중앙 관제시스템에 MAP 프로그램을 설치하여 열선감지기의 신호데이터가 표출될 수 있어야 한다.
- (28) 감시반의 설치에 모니터 등에 조명기구 및 채광으로 인하여 감시에 불편을 주지 않도록 설치하여야 한다.
- (29) 방재실 Rack은 효율적 수납과 근무자가 편하게 감시 근무를 수행할 수 있도록 설치한다.
- (30) 각종 설치기기는 관리 유지에 편리하도록 관리코드 등을 작성 표기하여야 한다. 표기 방법은 공사감독자와 협의하여 시행한다.

3.2. 항만출입관리시스템

3.2.1. 일반사항

3.2.1.1 적용범위

- (1) 이 시방서는 항만출입통제설비 공사에 적용한다.
- (2) 이 시방서의 내용은 설계도면의 해당사항에만 구분하여 적용한다.

3.2.1.2 관련 시방서

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

3.2.1.3 참조기준

- (1) 관련 법령
- (2) 정보통신공사업법, 동법 시행령, 시행규칙
- (3) 항만법, 동법 시행령, 시행규칙
- (4) 항만공사법, 동법 시행령, 시행규칙
- (5) 항만 출입절차에 관한 규정
- (6) 기타 본 공사와 관련된 관계 법규, 령, 규칙, 고시, 명령, 조례 등과 위에서 언급한 관계법과 유관되는 제반 법령
- (7) 한국산업표준(KS)
국내 표준 및 기준이 없을 경우에는 국제 표준 및 기준 또는 이와 동등한 수준이상의 규격 및 기준에 따른다.

3.2.1.4 제출물

- (1) 일반사항
 - (가) 제작도면은 제작 착수 전까지 제출하여 공사감독자의 승인을 받은 후 제작하여야 한다.

- (나) 착공 전 예정 공정표 등을 공사감독자에게 제출하고 납품설치에 차질이 없도록 하여야 한다.
- (2) 자재 제품자료
- (3) 제작도면
 - (가) 외형도, 회로도, 부분별 상세도
- (4) 제작시방서
 - (가) 성능 및 제원
- (5) 증명서
 - (가) 방송통신기자재 적합성평가증명서(방송통신기기 인증서 사본)
- (6) 준공서류
- (7) 사용설명서
- (8) 비상호출설비 운영자 및 관리자 매뉴얼

3.2.1.5 품질보증

- (1) 출입통제설비는 형식승인제품 또는 국제공인제품 및 해당 성능 기준에 적합한 제품을 사용하여야 한다.
- (2) 모든 구성 제품의 규격은 설계, 제작, 시험 및 검사에 적용하는 특별한 언급이 없는 한 KS규격의 최신형 제품을 적용하여야 하며, 그 규격이 없을 경우에는 동등 이상의 규격품으로 감독관의 승인을 득한 후 제작하여야 한다.

3.2.1.6 하자보증

- (1) 본 설비의 제작구입의 하자보증 기간은 납품 후로부터 발주기관과 협의된 기간으로 하며, 하자보증기간 중 시스템이 중대한 결함이 발견되었을 때에는 계약자의 책임 하에 즉시 조치하여야 한다.

3.2.1.7 공사 전 협의

- (1) 타 부분 공사와의 간섭을 피하기 위하여 시공자는 시공 전에 타설비 등의 관계도면 검토와 충분한 협의를 통하여 공사를 시행한다.

3.2.1.8 안전관리

- (1) 설치계획에 영향을 미치는 사고나 인체의 손상 또는 제3자의 피해를

- 미치는 사고를 일으켰을 때, 또는 그러한 사고발생의 징조를 발견하였을 때에는 응급조치를 취하고 공사감독자에게 보고하여야 한다.
- (2) 시스템 설치 시 시공자의 잘못으로 기타 구조물 등에 손상을 주었을 때에는 수급자가 법이 정하는 바에 따라 책임을 져야 한다.
 - (3) 시공자는 설치에 필요한 안전수칙을 이행하도록 주지시켜야하고, 필요한 제반시설을 갖추어야 한다.

3.2.1.9 설치 후 정리

수급자는 공사 설치 완료 후 공사감독자의 지시에 따라 가설물들을 제거하고 청소 및 정리정돈을 하여야 한다.

3.2.2. 자재

3.2.2.1 중앙관제장치

(1) 일반사항

- (가) 중앙관제장치는 출입통제시스템에 대한 감시/제어는 물론 발생되는 경보 등에 대하여 효율적으로 업무를 수행할 수 있어야 하며, 주 컴퓨터와 모니터, 프린터 같은 주변장치, 출입제어 컨트롤러와 접속을 위한 통신 장치 등으로 이루어져야 한다.
- (나) 중앙관제장치의 시스템 구성은 여러 대의 감시/제어 운영 시스템이 연결될 수 있도록 서버/클라이언트 환경으로 시스템 구축이 가능하여야 한다.
- (다) 서버/클라이언트 환경인 경우, 네트워크 하드웨어는 이더넷(Ethernet)으로 이루어지며, 네트워크 프로토콜은 TCP/IP 구조로 이루어져야 한다.

(2) 중앙관제장치의 구성

- (가) 하드웨어(출입통제 및 CCTV Server)는 CPU, 메모리, HDD, 그래픽 카드, 전원, ODD, 모니터, 마우스, 키보드, 프린터 등으로 구성되며, 세부 사양은 자재규격서나 공사시방서를 따른다.
- (나) 소프트웨어는 다음의 기능을 제공하여야 한다.
 - 가. 윈도우 운영 체제하의 뛰어난 그래픽 환경에서 운영할 수 있어야 한다.

- 나. 자유로운 현장화면구성에 의해 각 설비의 관제점 및 시스템의 상태를 감시/제어 할 수 있어야 한다.
- 다. 화면상의 전용 경보 표시 영역에 의해 시스템의 상태 및 경보를 실시간으로 감시 할 수 있어야 한다.
- 라. 시스템의 소프트웨어는 윈도우 운영 체제를 비롯하여, 감시/제어 운영소프트웨어, 시스템 편집 소프트웨어, 현장 그래픽 편집 소프트웨어 등으로 구성되며, 시스템 전체적인 설정이 가능하여야 한다.
- 마. 경보 이벤트 관리자 확인 기능으로 경보 이벤트 발생 시 관리자가 해당 이벤트의 처리 내역을 확인할 수 있으며 관리자 및 확인시간이 자동으로 저장되어 관리 되어야 한다.
- 바. 통합적인 카드관리 기능을 제공하여 출입자 관리(Card Holder)는 출입자의 기초 정보(이름, 사원번호, 주민번호, 기타 정보) 및 출입 그룹 정보 등을 한 화면에서 입력, 수정 할 수 있어야 한다. 또한 삭제된 출입자에 대한 출입내역 보고서를 출력할 경우에도 삭제 당시의 이력을 그대로 출력할 수 있어야 한다.
- 사. 출입자 관리(Card Holder)에서 삭제된 출입자는 삭제자 관리 기능을 통해 별도 관리되며 나중에 다시 출입자로 등록할 경우 삭제자 관리 기능의 복구기능을 통해 데이터의 재입력 없이 바로 출입자로 등록할 수 있으며 프로그램의 주요기능이 모두 한 화면에 표시되어 문제발생 시 시각적으로 표시되어 즉시 확인 또는 대처할 수 있어야 한다.
- 아. TCP/IP, Serial통신 동시지원 기능으로 멀티 포트 기능을 이용하여 네트워크 통신(TCP/IP)과 시리얼 통신을 동시에 수행할 수 있으며 통신포트1은 시리얼 통신으로, 포트2는 네트워크 통신으로 구성하여 두 개 또는 그 이상의 포트가 동시에 통신을 수행할 수 있어야 한다.
- 자. 다양한 입·출입자 보고서 지원 기능으로 출입현황 보고서, 삭제자 보고서, 경보 현황 보고서, 출입문별 출입 보고서, 개인별 출입 보고서, 경보유형별 경보 현황 보고서 등 다중 검색을 통하여 다양한 출입통제 보고서 작성을 수행할 수 있어야 한다.
- 차. 내보내기(Export)기능으로 프로그램의 모든 조회/출력 기능에는

내보내기(변환 기능)을 지원해야하며 내보내기의 경우, 텍스트 파일 또는 엑셀 파일로 데이터를 내보내기를 수행하여 다른 프로그램과의 연동이 있는 경우에 유용하게 사용할 수 있어야 한다.

- 카. 가져오기(Import)기능으로 프로그램의 기초데이터는 모두 가져오기(Import)를 지원하며 가져오기의 경우 엑셀, 텍스트 파일이 지원되는데 출입자(Card Holder), 부서, 직위, 출입등급이 지원되어 초기에 기초자료 입력시 편리하게 사용할 수 있어야 한다.
- 타. SI 통합 서버와의 연동지원 기능으로 프로그램은 출입이벤트, 경보이벤트에 대한 데이터를 SI 통합 서버로 TCP/IP 통신을 통하여 실시간으로 데이터를 보내주며, 또한 SI 서버에서 직접 출입문 제어를 할 수 있도록 서비스하는 기능을 가지고 있어야 한다.
- 파. 간편한 단축아이콘지원 기능으로 프로그램은 메인 화면에 한눈에 확인 가능한 단축아이콘이 있어 필요 시 쉽게 접근할 수 있어야 한다.
- 하. 편리한 데이터백업지원 기능으로 기간별로 데이터를 백업할 수 있는 기능이 있어야 하며, 또한 백업한 데이터의 내용을 보고서로 출력할 경우 별도로 백업한 데이터를 불러오기 할 필요 없이 백업 데이터 파일을 선택하여 과거 데이터도 매우 빠르게 보고서를 출력 할 수 있어야 한다.
- 거. RF CARD READER가 설치된 출입문에는 카드를 소지한 직원 및 방문객에게만 출입이 허용되게 하여야 한다.
- 너. 지문인식기가 설치된 출입문에는 지문이 등록된 직원 및 관리자만 출입이 허용되고 지문인식 에러 시 RF CARD에 의해서 출입문이 개폐 될 수 있도록 하여야 한다.
- 더. 스피드 게이트는 인가된 직원 및 방문객만 출입이 허용될 수 있도록 하며 게이트 고장 시 수동으로 개폐될 수 있도록 하여야 한다.

3.2.2.2 ACU(Access Control Unit)

- (1) 하드웨어 사양은 CPU, 메모리, 전원장치, 통신방식, 통신속도, 용량, LED표기 기능, 동작 온/습도 등이 고려되어야 하며, 자재규격서 또는 공사시방서에 따른다.

(2) 기능

- (가) 호스트와의 통신두절 시에는 Stand-Alone 기능을 수행하며 모든 출입승인 결정을 호스트와의 인터페이스 없이 처리하여야 한다.
- (나) 각 컨트롤러는 하위 컨트롤러 및 리더와 통신 연결할 수 있도록 통신 단자를 제공하며, 기본 1.2km 통신거리를 지원하여야 한다.
- (다) 컨트롤러와 호스트 서버간의 통신은 Ethernet TCP/IP로 하며 기본 통신경로 두절 시 보조통신이 가능하도록 이중화하고, Ethernet TCP/IP를 구성할 수 있도록 한다.
- (라) 출입구 개폐 명령 출력 및 주 시스템과 정보 교환이 가능하여야 한다.
- (마) 잡음 보호회로 내장으로 외부 잡음을 차단할 수 있어야 한다.
- (바) 일정한 시간 내에 일정한 지역만 출입 가능하도록 하는 기능을 제공하여야 한다.

3.2.2.3 근접식 카드리더(RF READER)

- (1) 세부 사양은 크기, 무게, 재질, 색상, 소비 전력, 작동 온/습도 등이 고려되어야 하며, 자재규격서 또는 공사시방서에 따른다.

(2) 기능

- (가) 근접식 카드리더는 무선주파수를 이용한 비접촉 방식으로 Card Data를 인가된 출입자의 ID-Card에 기록된 Data를 판독하여 ACU로 전송하고 해당 입출력 장치와 연동하여 출입제어 기능을 수행하는 기기로 다음과 같은 기능을 제공하여야 한다.
- (나) 인식 거리내의 카드를 순차적으로 처리하여야 한다.
- (다) 복수의 ISO표준을 지원하여야 한다.
- (라) 높은 보안성을 제공하기 위한 카드와 리더간, 리더와 Host간 data 암호화 송수신이 가능하여야 한다.
- (마) 오디오 경보음이 내장된 ADA지원하여야 한다.
- (바) 기존 신분증과 호환되는 기능을 지원하여야 한다.

3.2.2.4 지문인식기(Finger/Card/Password)

- (1) 세부 사양은 CPU, 메모리, 화면방식, 인증속도, 지문 Data, 로그 데이터, 인터페이스 방식 등이 고려되어야 하며, 자재규격서 또는 공사시방서에 따른다.

(2) 기능

- (가) 종이, 필름, 실리콘, 고무로 만든 위조지문을 판별 가능하여야 한다.
- (나) 2중,3중의 보안이 요구되거나 지문 상태가 좋지 않은 사용자를 위하여 지문인식 단말기 내에 타인식기능(RF카드 등)의 옵션을 부착 가능하여야 한다.
- (다) 단말기와 인증서버, 단말기와 단말기간에 무한대 설치가 가능하여야 한다.
- (라) 빠른 인증을 수행해야 한다.
- (마) 사용자의 접근을 인식하여 자동으로 LCD 및 키패드 조명점 등을 제공하여야 한다.
- (바) 음성안내 지원을 하여야 한다.

3.2.2.5 Electric Strick Lock

- (1) 세부 사양은 형식, 동작전원, 소비전류, 인장력, 접점상태인식, 크기 등이 고려되어야 하며, 자재규격서 또는 공사시방서에 따른다.
- (2) 기능
 - (가) 일반출입구나 주요 실문 또는 파티션 문에 설치, Reader Controller의 명령에 따라 전자적으로 문을 풀어주고 잠그는 장치이다.
 - (나) 전자적인 작용으로 출입문의 시건/해제하여야 한다.
 - (다) 접점의 상태로 출입문 열림/닫힘을 감시하여야 한다.
 - (라) 목재문 또는 방화 철문에 사용한다.

3.2.2.6 Electric Dead Bolt

- (1) 세부 사양은 형식, 입력전압, 소비전류, 문감지기, 잠금 힘, 시간 조절, 크기 등을 고려해야 하며, 자재규격서 또는 공사시방서에 따른다.
- (2) 기능
 - (가) 일반출입구나 주요 실문 또는 파티션 문에 설치, Reader Controller의 명령에 따라 전자적으로 문을 풀어주고 잠그는 장치이다.
 - (나) 전자적인 작용으로 출입문의 시건/해제하여야 한다.

- (다) 점점의 상태로 출입문 열림/닫힘 감시하여야 한다.
- (라) Sliding 강화도어 또는 Double 강화도어에 사용한다.

3.2.2.7 Electric Hinge

- (1) 세부 사양은 재질, 케이블 코어, 케이블, 무게, 설치방식, 크기 등을 고려해야 하며, 자재규격서 또는 공사시방서에 따른다.
- (2) 기능
 - (가) 제어하고자 하는 문의 프레임과 문 사이에 설치하여 사용하며, 문의 동작에 따른 케이블의 손상을 방지하고 외부로부터의 고의적인 케이블 절단 등 파손을 방지하기 위하여 설치한다.

3.2.2.8 Exit Button

- (1) 세부 사양은 재질, 케이블 코어, 크기, 설치 규격 등을 고려해야 하며, 자재규격서 또는 공사시방서에 따른다.
- (2) 출입통제를 위한 도어의 보안구역에 설치하여 실내 직원이 외부(비보안 구역)로 나올 때 스위치를 누르면 도어 잠금 장치가 해제되어 직원이 나올 수 있어야하며, 경보가 발생하지 않아야 한다.
- (3) 사용 빈도가 잦아서 파손이 많이 발생할 수 가능성이 있기 때문에 제품이 견고하여야 한다.

3.2.2.9 Speed Gate 시스템

- (1) 세부 사양은 통행방향, 구동방식, 정전 시 자동개폐 기능, 크기, 통신방식, 재질, 전원장치 등을 고려해야 하며, 자재규격서 또는 공사시방서에 따른다.

3.2.2.10 수동조작반

- (1) 세부 사양은 재질, 크기, 조작타입, 버튼개수, 전원 등을 고려해야 하며, 자재규격서 또는 공사시방서에 따른다.
- (2) 수동조작반 기능
 - (가) Speed Gate 전용 조작반으로 비상시 Speed Gate를 수동으로 제어하기 위한 조작반으로, 안내데스크에 설치되며, Speed Gate와 점점방식으로 직접 연결되어 출입문을 개폐 할 수 있어야 한다.

- (나) Speed Gate 설치 수만큼 제어버튼이 있어야 하며, 전체를 한번에 제어 할 수 있는 Master 버튼이 포함되어야 한다.
- (다) 수동조작반의 버튼은 하나의 버튼으로 개폐가 가능한 구조이어야 하며, 단방향 사용 시 출구 자동모드 버튼을 이용해 간단히 조작 변경이 가능하며 Normal Open/Close 변경이 가능하고 Reset버튼으로 A/S모드를 지원하여야 한다.
- (라) 수동조작반은 안내데스크에 운영자가 없을시 타인에 의해 조작되지 않도록 조작반에 Main Key가 장착되어 있어야 한다.

3.2.3. 시공

3.2.3.1 배관 및 배선

배관 및 배선은 배관공사 및 배선공사시방서에 따른다.

3.2.3.2 현장제어기 설치

- (1) 각 현장제어기의 설치장소는 사용목적, 범위, 취부 방법을 검토하여 결정하고 설치 방법은 공사감독관과 사전에 협의하여야 한다.
- (2) Door Lock, Card Reader, Exit Push Button 등 설치 위치는 설계도서에 따라 지정된 위치에 설치한다.

3.2.3.3 중앙관제장치 설치

- (1) 기기의 설치장소는 설계도면에 의하되 각 실의 구조에 맞게 조정하여야 한다.
- (2) 모든 기자재의 치수, 단자위치, 배관, 배선 및 PB규격은 여건에 따라 감독관과 협의 변경할 수 있다.

3.2.3.4 제어반

- (1) 기기설치는 유지보수에 필요한 공간을 두고 이동, 탈락 등을 발생하지 않도록 앵커 볼트 등에 의해 채널 베이스를 삽입하여 슬라브 벽체 등에 견고히 고정하여야 한다.
- (2) 여러 개의 제어반을 일렬로 설치할 때에는 베이스를 수평하게 설치한 후 비틀어짐이 없도록 유의하여 설치하여야 한다.

3.2.3.5 접지

- (1) 접지공사의 대상기기, 종류 및 위치는 설계도면에 따른다.
- (2) 접지는 접지공사 시방서에 따른다.

3.2.3.6 조정 및 시운전

- (1) 모든 기기 및 장비를 설치한 후 제어 계통에 따라 요구되는 상태로 정상적으로 동작할 수 있도록 모든 기기를 조정하여야 한다.
- (2) 조정이 완료된 후 감독관의 입회하에 시스템에 대한 시운전을 실시하여야 한다.
- (3) 입력전원
- (4) 관제점 동작기능(감시 및 제어)
- (5) 데이터베이스 수정 기능
- (6) 정보수집 및 명령 기능

IV. 정보통신 관로 및 배관공사

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

1. 가설공사

1.1. 공사용 가설공급시설

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

1.2. 현장보안 및 표지판

1.2.1. 현장보안

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

1.2.2. 공사표지판

수급인은 건설산업기본법 제42조 규정에 의하여 건설공사 현황의 표지를 설치하여야 한다.

1.2.3. 가설사무실

① 공사감독자의 현장사무소

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

② 수급인의 현장사무소

③ 실내마감, 가구 및 냉·난방 시설을 갖추고 현장관리직원 사무실을 갖추어야 한다. 근무인원수를 감안한 책상 및 의자와 공정관리 등에 소요되는 비품을 갖추어야 한다.

- ④ 공정표 및 기타 자료를 부착할 수 있는 상황판과 승인받은 견본을 보관할 수 있는 선반을 마련하여야 한다.
- ⑤ 전기공급시설, 통신시설, 화재예방시설, 기타보안 및 안전방재시설을 설치하여야 한다.

1.3. 가설시설물의 철거

- (1) 임시시설물은 준공 전에 현장에서 철거하여야 한다.
- (2) 기초구체콘크리트 및 지중에 매설물은 충분한 깊이까지 제거하여야 한다.
- (3) 임시공급시설의 설치 또는 사용으로 입은 손상을 청소하고 보수해야 하며, 영구시설물은 명시된 상태로 복구해야 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 자재

- ① 되메우기 및 성토의 자재는 공사시방서에 따르며, 공사시방서에 그 내용이 없는 경우에는 공사감독자의 승인을 얻어 사질토 또는 굴착된 흙 중에 체가름하여 잡석이나 다짐에 방해되는 이물질을 제거한 흙을 사용한다.
- ② 바닥 콘크리트 밑의 되메우기 자재 및 다짐방법은 공사시방서에 따른다.

2.3. 시공

2.3.1. 터파기

- ① 굴착면이 안정된 형상으로 유지되도록 균형 있게 잘 파 나간다.
- ② 땅파기에 앞서 굴착사면이 붕괴의 염려가 있을 경우에는 흙막이를 하며 굴착 바닥면에 암반이 도출되는 경우 공사시방서에 따른다.
- ③ 파이프류 및 도관을 묻는 줄터파기는 설계도면에 의하여 행하고 공사감독자의 지시에 따른다.
- 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.
- ⑤ 기 시공된 파이프나 지하수 양수펌프 등은 굴착하는 동안 파손되지 않도록 한다.

2.3.2. 지하매설물 조사, 보호 및 복구

- ① 지하매설물 확인
- ② 시공구간의 지하매설물 확인은 공사하기 전 설계도면을 참조하여 지장물을 확인하여야 하며 지하매설물 유무를 도면에 작성하여 시공 전 공사감독자에게 제출하고, 굴착작업은 지하매설물이 훼손되지 않도록 주의하여 시공한다.
- ③ 주요 지하매설물에 대하여는 해당 법규에 따라 관리자에게 사전 통보하여 관리자가 입회한 후 굴착작업을 시행하여야 한다.
- ④ 지하매설물 훼손 시에는 즉각 응급조치를 함과 동시에 공사감독자 및 관할 지하매설물 관리자에게 연락하여 적절한 조치를 강구하여야 한다.
- ⑤ 지하매설물에 의해 시공위치의 변경이 필요한 경우 전문기술자의 검토서를 공사 감독자에게 제출, 승인을 받은 후 시공하여야 한다.
- ⑥ 지하매설물 보호 및 복구
- ⑦ 매설물의 위치 및 심도 확인은 반드시 시공 전에 현장조사를 통하여 확인되어야 하며, 지장물 매설상황이 설계도서에 명시되어야 한다. 매설물의 보호 및 복구는 관리자가 지시한 설계도서에 의하여 시공하여야 하며, 필요에 따라 관리자의 입회를 받아야 한다. 매설물 처

리에 대한 공정 및 수량은 감리자의 승인을 받아야 한다.

- ⑧ 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.
- ⑨ 만일, 매설물에 이상이 발생하였을 때에는 즉시 담당원에게 연락하고, 조속히 보수하거나 감리자가 지시하는 사항에 대하여 적극 협력하여야 한다.
- ⑩ 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

- (1) 시공시 다음 관련사항을 고려하여야 하고 적절한 공사비가 반영되어야 한다.
 - ① 매설물의 수시점검 및 수리에 필요한 노면 복구판의 철거, 복구 및 점검용 발판의 설치
 - ② 수도관의 절곡부, 분기부의 보강
 - ③ 각종 지하매설물 주변 굴착은 인력파기를 원칙으로 한다.
 - ④ 중요 지하매설물(도시가스관, 대형 상수도관 등)의 점검을 위한점검 통로를 설치하여야 한다.

2.3.4. 배수 및 지수

- (1) 지표수 및 지하수가 굴착면에 유입되는 것을 방지해야 하며, 대지 및 주위지역으로부터 지표수의 넘침을 방지해야 한다.
- (2) 공사에 장애가 되는 지하수, 우수, 고인 물, 외부로부터의 유입수 등은 중력배수를 시키거나 강제배수를 시켜야 하며, 필요시에 시멘트 약액주입 등으로 지수시켜야 한다.
- (3) 배수 또는 지수는 공사시방서에 따른다.
- (4) 배수 및 지수 등으로 공사장 인접지반 및 시설물에 지장을 주지 않아야 한다.

- ① 배수를 중단할 때에는 지하수위의 상승으로 인한 구조체의 부상, 보일링 등이 발생하지 않도록 한다.
- ② 작업기초인 경우 지하수로 인하여 기초 저면의 지반이 손상되지 않도록 한다.

2.3.5. 기초바닥 고르기

- ① 기초 터파기가 소정의 깊이까지 도달하면 기초바닥은 공사감독자의 검사, 승인을 받는다.
- ② 기초바닥면은 특기할 만한 지시사항이 없는 한 평탄하게 있는 그대로 둔다.
- ③ 기초바닥면은 흐트러지지 않도록 하고 굴착 지반면에 흐트러진 부분이 있을 때는 공사감독자와 협의하여 자연지반과 동등 이상의 지내력을 갖도록 조치한다.
- ④ 굴착 지반면을 직접 지지 지반으로 할 경우 기계굴착을 하면 기계의 중량이나 진동으로 지반이 흐트러질 염려가 있으므로 기초바닥면 위에서 약 100~200mm 여유를 두고 기계 굴착을 중지하고 잔여분은 삽등으로 인력 터파기를 실시한다.
- ⑤ 말뚝 기초의 경우, 말뚝에 손상이 가지 않도록 기초바닥을 정리한다.
- 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

- ① 공사 종료 후 되메움 시기는 흙의 반입방법, 다짐방법, 콘크리트강도 등을 고려하여 구조물에 손상이 없도록 결정한다.
- ② 되메우기에 앞서 구조체에 붙어 있는 거푸집 등은 완전히 제거한다.
- ③ 되메우기 흙의 자재는 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 그 내용이 없는 경우에는 공사감독자의 승인을 얻어 사질토 또는 굴착된 흙중에 체가름하여 잡석이나 다짐에 방해되는 이물질을 제거한 흙을 사용한다.

- 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.
- ⑤ 되메우기시 충분한 다짐(상대다짐도 95%)을 하여 건물 완성 후 건물 주위의 흙이 침하하여 묻혀 있는 가스관, 상하수도관, 통신설비 등에 영향이 없도록 한다.
- ⑥ 초연약지반 위에 성토를 할 경우에는 지반공학 전문가의 자문에 따라 적절한 지반개량공법을 선택하여 지반 개량을 실시한 후 성토를 한다.
- ⑦ 바닥 콘크리트 밑의 되메우기 자재 및 다짐방법은 공사시방서에 따른다.
- ⑧ 성토의 자재는 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 그 내용이 없는 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 잡석이나 다짐에 방해되는 이물질 제거한 흙을 사용한다.
- ⑨ 땅고르기 면은 평탄하게 고르면서 청결하고 보행에 견딜 정도로 다진다.

2.3.7. 잔토처리

- ① 잔토는 수평이동과 수직이동의 용도에 맞는 장비를 적절히 조합 및 선정하여 처리한다.
- 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

- ① 기초 터파기 바닥면은 동결되지 않도록 한다. 동결할 경우에는 공사감독자와 협의하여 동결토는 제거하고 양질의 자재로 치환하는 등의 자연지반과 동등 이상의 지내력을 갖도록 조치한다.
- ② 되메우기, 성토 및 땅고르기에는 동결토사를 사용해서는 안된다.

2.3.9. 현장 품질관리

- ① 시공자의 자체검사 및 시험
- ② 밀도시험은 KS F 2311(모래치환법에 의한 흙의 밀도 시험방법)과 시공자의 품질관리계획에 정한 빈도에 따라 다져진 메우기와 되메우기를 시험하고 명시된 요건을 만족하는지 확인해야 하며, 다음을 따라야 한다.
 - (가) 넓은 수평구역 : 메우기 또는 되메우기 100㎡마다 1회
 - (나) 한정된 구역 : 메우기, 되메우기의 각 층마다 1회
- ③ 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.
- ④ 함수량시험은 KS F 2306(흙의 함수비 시험방법)에 따라 다져진 메우기와 되메우기에 실시하며 시험빈도는 밀도시험에 명시된 것과 같다.
- ⑤ 공사감독자의 검사
- ⑥ 현장준비, 땅깍기와 다듬기, 땅파기, 메우기, 되메우기 시공은 공사감독자의 검사를 받아 실시해야 한다. 공사감독자는 메우기와 되메우기 자재의 안정성, 다짐기에 대한 최적함수량 및 다짐도 등을 평가하기 위해서 적절한 현장 및 실내시험을 실시한다. 명시된 요건을 만족하지 않는 메우기 또는 되메우기는 요건이 충족될 때까지 제거하거나 다시 다져야 한다.
- ⑦ 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.
- ⑧ 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.

- ① 관로 및 배관공사
- ② 배선공사
- ③ 접지설비

3.1.3. 시공전협의

- ① 맨홀 또는 핸드홀은 감독관과 협의하여 위치를 확정하여야 한다.
- ② 관로공사시 타 공종의 매립되는 시설물과 중복을 방지하기 위하여 시공전에 타공종 수급인과 충분한 협의를 하여야 한다.
- 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.

- ① 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정
- ② 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 관한 기술기준
- ③ 한국산업규격(KS)
- ④ KS C 8431 경질폴리염화비닐전선관
- ⑤ KS C 8433 커플링(경질 비닐 전선관용)
- ⑥ KS C 8434 커넥터(경질 비닐 전선관용)
- ⑦ KS C 8454 합성수지제 횡(가요) 전선관

- ⑧ KS C 8455 파상형 경질 폴리에틸렌 전선관
- ⑨ KS C 8456 합성수지제 횡(가요) 전선관용 부속품
- ⑩ KS D 6021 상하수도·전기·통신용 맨홀 뚜껑 및 틀
- ⑪ KS M 3413 발포 중심층을 갖는 공압층 영화비닐관
- ⑫ KS M 6020 유성도료
- ⑬ 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

- ① 맨홀 규격 및 철근배근은 설계도면 및 공사시방서에 따른다.
- ② 통신인입 맨홀에 뚜껑은 KS D 6021에 적합한 제품을 사용한다.
- ③ 맨홀 내 케이블 받침대 및 걸이의 재질은 일반구조용 압연강재이며 용융아연 도금한 제품을 사용한다.

3.2.3. 핸드홀

- ① 핸드홀의 규격은 설계도면 및 공사시방서에 따른다.
- 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. 인입배관²⁰⁾

- (1) 국선의 인입배관은 국선의 수용 및 교체, 증설이 용이하게 시공될 수 있는 구조로서 다음과 같이 설치되어야 한다.
- 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.
 - ② 20세대 이상의 공동주택 : 최소 54mm 이상
 - ③ 20세대 미만의 공동주택 : 최소 36mm 이상
 - ④ 국선 인입배관의 공수는 주거용 및 기타건축물의 경우에는 1공이상의 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. 지하관로²¹⁾

- ① 사업자가 설치하는 지하관로의 공수는 "수용케이블조수+예비관공수"로 적용한다.
- ② 수용케이블 조수는 "계획케이블조수×환경배율"로 적용한다.

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

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

③ 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.

④ 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 영구시설물 등 때문에 장래 증설이 극히 어려운 구간	2

⑤ 예비관 공수는 다음 표와 같이 산출한다.

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

3.3.3. 지하관로의 관경²²⁾

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 매설기준²³⁾

- ① 관로에 사용하는 관은 외부하중과 토압에 견딜수 있는 충분한 강도와 내구성을 가져야 한다.
- ② 지면에서 관로상단까지의 거리는 다음 기준에 의한다. 다만, 시설관리기관과 협의하여 관로보호조치를 하는 경우에는 다음 기준에 의하지 아니할 수 있다.
- ③ 차도 : 1.0m 이상
- ④ 보도 및 자전거도로 : 0.6m 이상
- ⑤ 철도·고속도로 횡단구간 등 특수한 구간 : 1.5m 이상
- ⑥ 관로 상단부와 지면사이에는 관로보호용 경고테이프를 관로 매설경로에 따라 매설하여야 한다.

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

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

- ⑦ 관로는 가스등 다른 매설물과 50cm 이상 떨어져 매설하여야 한다. 다만, 부득이한 사유로 인하여 50cm 이상의 간격을 유지할 수 없는 경우에는 보호벽의 설치 등 관로를 보호하기 위한 조치를 하여야 한다.
- ⑧ 맨홀 또는 핸드홀간에 매설하는 관로는 케이블 견인에 지장을 주지 아니하는 곡률을 유지하는 등 직진성을 유지하여야 한다.

3.3.5. 지중통신선²⁴⁾

- 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.
- 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 설치기준²⁵⁾

- ① 맨홀 또는 핸드홀은 케이블의 설치 및 유지·보수 등의 작업 시 필요한 공간을 확보할 수 있는 구조로 설계하여야 한다.
- ② 맨홀 또는 핸드홀은 케이블의 설치 및 유지·보수 등을 위한 차량출입과 작업이 용이한 위치에 설치하여야 한다.
- ③ 맨홀 또는 핸드홀에는 주변 실수요자용 통신케이블을 분기할 수 있는 인입 관로 및 접지시설 등을 설치하여야 한다.
- ④ 맨홀 또는 핸드홀 간의 거리는 246m 이내로 하여야 한다. 다만, 교량·터널 등 특수구간의 경우와 광케이블 등 특수한 통신케이블만 수

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

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

용하는 경우에는 그러하지 아니할 수 있다.

- ⑤ 맨홀 및 핸드홀 내에서는 배관 및 케이블은 관통되지 아니하고 인입 또는 인출된 관로 인입부분은 누수가 되지 않도록 실링 컴파운드로 밀실하게 시공하여야 한다.
- ⑥ 맨홀은 지하수 침입이 용이하지 아니한 방법으로 시공하여야 하며, 침입한 물이 용이하게 배수되도록 시공한다.
- 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.

- ① 관로 및 배관공사
- ② 박스 및 박스커버
- ③ 배선공사
- ④ 구내접지공사

4.1.2. 참조규격

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

- ① 한국산업규격(KS)
- ② KS C IEC 60614-1 저압 전기설비
- ③ KS C 8401 강제 전선관
- ④ KS C 8438 금속제 전선관류의 부속품 통칙
- ⑤ KS C 8460 금속제 전선관용 부속품
- ⑥ KS C 8461 노출배관용 부속품(전선관용)
- ⑦ KS D 8304 전기 아연 도금
- ⑧ KS D 8308 용융 아연 도금
- ⑨ KS M 6030 방청도료
- ⑩ KS M 6020 유성도료

4.2. 자재

4.2.1. 금속전선관

- ① 전선관 및 부속품
- ② 전선관은 KS C 8401에 적합한 후강전선관을 사용하여야 한다.
- ③ 전선관용 부속품은 KS C 8460에 적합한 후강전선관 규격을 사용하여

야 한다.

- ④ 금속제 및 황동 또는 동으로 견고하게 제작한 것을 사용한다.
- ⑤ 관의 두께는 콘크리트에 매입할 경우는 1.2mm 이상, 그 밖의 경우는 1.0mm 이상으로 한다. 다만 이음매가 없는 길이 4m 이하의 것을 건조한 노출 장소에 사용하는 경우는 0.5mm 까지로 감할 수 있다.
- ⑥ 관의 끝부분 및 내면은 전선의 피복이 손상이 가지 않도록 매끈한 것을 사용한다.
- ⑦ 관의 굽기는 설계도면에 의한다.
- ⑧ 전선관용 부속품은 특수한 것을 제외하고 KS규격에 적합하여야 하며, 별도 지시가 없는 한 박스류에는 커버 부착형을 사용하여야 한다.

4.3. 시공

4.3.1. 금속관배관

- 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.
- ② 금속관 및 그 부속품은 녹이나 부식이 발생할 우려가 있는 부분에는 방청도료를 칠하여 보호한다.
- ③ 배관의 내경은 배관에 수용되는 케이블단면적의 총합계가 배관 단면적의 32% 이하가 되도록 하여야 한다.²⁶⁾
- ④ 배관의 굴곡은 가능한 완만하게 처리하여야 하되, 곡률반경은 배관 내경의 6배 이상으로 한다. 이 경우 엘보우 등 부가장치를 사용하여서는 아니 된다.
- ⑤ 전선관은 3개소를 초과하는 직각 또는 직각에 가까운 굴곡개소를 만들어서는 아니된다.
- ⑥ 배관의 길이가 30m를 초과하는 경우에는 풀박스를 설치하여야 한다.

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

- 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

- ① 금속관 상호는 같은 재질의 커플링으로 접속하며, 이 경우 조임 등은 확실하게 한다.
- ② 금속관과 박스, 그 밖의 이와 유사한 것과 접속하는 경우에 틀에 끼우는 방법이 아닐때에는 다음 각호에 의하며, 박스 또는 캐비넷 접속 부분의 양끝은 견고하게 조인다. 다만, 부식 등으로 견고하게 부착할 경우에는 록크너트를 생략할 수 있다.
- ③ 박스나 캐비넷은 노크아웃의 지름이 금속관의 지름보다 큰 경우, 박스나 캐비넷의 내·외·양측에 링 리듀서(Ring Reducer)를 사용한다.
- ④ 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.
- ⑤ 금속관에 사용하는 금속관, 박스 기타 이와 유사한 것은 적당한 방법으로 조영재 등에 확실하게 지지하여야 한다. 다만, 점검할 수 있는 경우는 예외로 한다.
- ⑥ 티, 크로스 등은 덮개가 있는 것이어야 한다.

4.3.3. 전선관 말단에서 전선의 보호

- 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.
- ② 관이 끝 부분에는 부싱을 사용한다.
- ③ 옥외에서 수평배관이 말단에는 터미널 캡 또는 엔트런스 캡을 사용한다.
- ④ 옥외에서 수직배관의 상단에는 엔트런스 캡을 사용한다.

4.3.4. 콘크리트 매입 배관시의 유의사항

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

4.3.5. 노출배관

- ① 노출은폐 시공 시 금속관은 2m 이내마다 새들로 고정하고, 천정재가 경량철골일 때에는 바인드선으로 고정한다.
- ② 노출되는 입상간선 배관은 2m마다 U채널에 클램프 등으로 견고하게 고정하여야 한다.
- ③ 노출되는 배관은 건축물의 마감과 미관을 해치지 않도록 시공하여야 한다.
- ④ 전선관은 방수층을 통과하지 않도록 시설하며, 부득이한 경우에는 방수처리를 철저히 하여야 한다.

4.3.6. 배관용 박스 및 보강대

- ① 배관용 박스의 설치높이는 설계도면에 따른다.
- ② 배관용 박스의 전선관 입출방향 및 수량은 설계도면과 공사시방서에 따른다.

- ③ 벽식구조체에 매입되는 각종 박스류 설치는 지지용 보강재를 제작하여 철근 또는 거푸집에 견고하게 고정하여야 한다.
- ④ 거푸집 해체 후 박스가 수직·수평을 유지하고 매몰되지 않아야 하며, 보강재가 노출되지 않아야 한다.

4.3.7. 접지

- ① 금속관 배관의 접지공사는 설계도서에 의한다.
- ② 접지선으로부터 금속관 배관의 최종단에 이르는 배관 경로상에는 접속부에 목재 및 절연재를 삽입하지 않는다. 다만, 불가피하게 시설하는 경우에는 접지본딩 설비 등을 설치하여 접지의 연속성을 부여한다.
- ③ 금속관과 접지선과의 접속은 접지크램프를 사용하거나 또는 기타 적당한 방법에 의하여야 한다.
- ④ 함이나 박스 등에 절연성 도료가 칠하여져 있는 경우에는 이들을 완전히 벗겨낸 다음 록너트, 붓싱 또는 접지장치를 부착하여 접지의 연속성을 확보하여야 하며, 부착 후 절연도료를 재도장 하여야 한다.

4.3.8. 현장 품질관리

- ① 시공상태 확인
- ② 계약상대자는 아래 항목에 대하여 감리원의 확인을 받아야 한다.
- ③ 시공상태 확인 항목
 - (가) 전선관 고정 및 굴곡상태
 - (나) 전선관 접속상태
 - (다) 관단 처리 및 접지상태
- ④ 감리원 확인을 받는 시기는 아래에 의한다.
 - (가) 콘크리트 매입 전선관인 경우 : 콘크리트 타설 전에 확인을 받은 후 콘크리트 타설이 이루어지도록 하여야 한다.
 - (나) 노출배관인 경우 : 배관공사 완료 후

5. 합성수지전선관

5.1. 일반사항

5.1.1. 관련시방절

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

- ① 관로 및 배관공사
- ② 박스 및 박스커버
- ③ 배선공사
- ④ 구내접지공사

5.1.2. 참조규격

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

- ① 한국산업규격(KS)
- ② KS C 8431 경질 비닐 전선관
- ③ KS C 8433 커플링(경질 비닐 전선관용)
- ④ KS C 8434 커넥터(경질 비닐 전선관용)
- ⑤ KS C 8437 경질 비닐 전선관용 부속품 통칙
- ⑥ KS C 8454 합성수지제 횡(가요) 전선관
- ⑦ KS C 8456 합성수지제 횡(가요) 전선관용 부속품

5.1.3. 제출물

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

- ① 자재 공급 전 제출물
- ② 견본
- ③ 전선관 및 부속품의 종류별 규격별 1개씩 제출하여야 하며, 전선관 견본품에는 KS 마크, 제조업자 명칭 등이 표시된 부분을 제출하여야 한다.

5.1.4. 시공상세도면

- ① 다음 사항은 시공상세도면 (SHOP DWG)을 현장대리인 검토 날인 후 제출하여 공사감독자의 승인을 받은 후 시공에 착수하여야 한다.
- ② 주요부분의 배관상세도
- ③ 폴박스, 접속함 등 박스류 설치 위치도

5.1.5. 품질보증

- ① 시험시공
- ② 수급인은 전선관 배관공사 착수 전에 시험시공을 실시하여 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
- ③ 시험시공 장소는 전선관이 집중되는 부분을 택하여야 하며, 정확한 위치는 공사감독자와 협의하여 결정한다.

5.2. 자재

5.2.1. 자재규격

- ① 전선관 및 부속품은 특수한 것을 제외하고 아래의 규격에 적합 또는 동등 이상의 성능의 것으로 하여야 한다.
- ② 경질비닐 전선관 KSC - 8431
- ③ 커플링 (경질비닐 전선관용) KSC - 8433
- ④ 코넥터 (경질비닐 전선관용) KSC - 8434
- ⑤ 박스 및 커버 (경질비닐 전선관용) KSC - 8436
- ⑥ 경질비닐전선관용 부속품 통척 KSC - 8437
- ⑦ 캡 (경질비닐 전선관용) KSC - 8440
- ⑧ 합성수지제 횡(가요) 전선관 KSC - 8454
- ⑨ 합성수지제 횡(가요) 전선관 부속품 KSC - 8456
- ⑩ 사용전선관의 재질은 설계도에 의한다.
- ⑪ 전선관용 부속품은 KS 규격에 적합하여야 하며 별도 지시가 없는 한 박스류에는 박스커버를 사용하여야 한다.
- ⑫ 전선관의 부품은 관의 재질에 동등한 품질을 사용하여야 한다.
- ⑬ 관의 굵기는 설계도면에 따른다.

- ⑭ 합성수지제 가요전선관(CD관)의 구조
- ⑮ CD관의 관축에 대하여 직각으로 절단하였을 때 단면이 원형이어야 한다.
- ⑯ CD관의 내면은 매끈하고, 전선 피복을 손상시킬 만한 결함이 없어야 한다.
- ⑰ 합성수지제 가요전선관(CD관)의 부속품
- ⑱ 배관과 연결 시 이탈되지 않도록 잠금장치가 되어 있어야 한다.

5.3. 시공

5.3.1. 합성 수지관 시공

- ① 배관
- ② 합성수지배관은 중량물의 압력 또는 심한 기계적 충격을 받는 장소에 시설하여서는 안된다. 다만, 적당한 방호장치를 시설한 경우에는 예외로 한다.
- ③ 합성수지관 배선의 배관 및 박스는 다음의 기준에 의해 시공한다.
 - (가) 합성수지관을 노출로 설치하는 경우에는 주위의 온도변화에 의한 신축재해 방지를 위하여 신축방지장치를 설치한다.
 - (나) 콘크리트 내에 집중배관하여 건물의 강도를 감소시키지 않도록 하고 3개 이상의 배관이 한데 묶여서 동일 방향으로 배관되는 일이 없어야 하며, 가능한 25mm 이상을 서로 이격하여 배관한다.
 - (다) 콘크리트 내에 매설하는 배관은 가능한 한 철근을 따라가면서 배관하고 벽내에서는 가능한 한 수직배관으로 하며 수평배관을 피하도록 한다.
- ④ 합성수지관의 끝 부분은 매끈하게 하여 전선의 피복이 손상될 우려가 없는 것으로 한다.
- ⑤ 관 및 부속품의 연결과 지지
- ⑥ 합성수지관 상호 또는 합성수지관과 기타 부속품과의 연결이나 지지는 견고하게, 그리고 건축 구조물에 확실하게 지지한다.
- ⑦ 합성수지관을 새들 등으로 지지하는 경우는 그 지지점간의 거리를 1.5m이하로 하고 그 지지점은 관의 끝, 관과 박스의 접속점 및 관 상

호 접속점에서 가까운 곳에 시설하여야 한다.

- ⑧ 합성수지관 상호 및 관과 박스는 접속 시에 삽입하는 깊이를 관 바깥지름의 1.2배(접착제를 사용할 경우는 0.8배) 이상으로 하고 삽입접속으로 견고하게 접속하여야 한다.
- ⑨ 불연성의 조립식 건물 등에서 공사상 부득이하게 합성수지관 및 폴박스를 건조한 장소에서 불연성의 조영재에 견고하게 시설할 경우는 관과 폴박스 상호의 기계적 고정을 생략할 수 있다.
- ⑩ 관 단에서의 전선의 보호
합성수지관 배선에 사용하는 경질비닐관의 끝 부분에는 전선의 인입 또는 교체시에 전선의 피복이 손상되지 않도록 시설한다.
- ⑪ 콘크리트 매입 배관시의 유의사항²⁷⁾
- ⑫ 콘크리트 내에 매입되는 배관은 결속선으로 철근 등에 고정하여 콘크리트 타설 시 움직이지 않도록 한다.
- ⑬ 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.
- ⑭ 전선관은 상부와 하부 철근 중간에 위치하도록 설치하여야 하며, 전선관 설치시 철근과 철근을 결속한 결속선을 끊거나, 철근받침을 제거하여서는 안된다.
- ⑮ 2개 이상의 전선관을 콘크리트 구조 부속재에 설치할 경우에는 서로의 간격을 최소 25mm 이상으로 분리한다.
- ⑯ 전선관을 수평으로 배열할 경우에는 30mm 이상의 이격거리를 주어야 한다.
- ⑰ 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.

27) 건축 관련 시방서, 기술기준 검토 필요

⑱ 노출배관

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

⑲ 전선

합성수지관내에는 전선에 접속점이 없도록 한다.

⑳ 접지

합성수지관에 금속제 박스를 사용할 때에는 접지공사를 하여야 한다.

5.3.2. 합성수지제 가요전선관(CD관) 시공기준

① 배관

② 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.

③ 합성수지제 가요전선관(CD관) 공사는 열적 영향을 받을 우려가 있거나 기계적 충격에 의한 외상을 받기 쉬운 장소를 피하여야 한다.

④ 합성수지제 가요전선관(CD관) 공사는 전용의 금속제관 또는 덕트에 수납하여 시설하는 경우 외에는 직접 콘크리트에 매입하여 시설하여야 한다.

⑤ 커터 또는 전공 나이프로 관측에 대하여 직각으로 절단하여야 한다.

⑥ 관의 곡률반경은 관내경의 6배 이상²⁸⁾을 표준으로 하여야 한다.

⑦ 슬래브에 집중 배관시에는 건물의 강도를 감소시키지 않도록 하여야 하며, 콘크리트가 배관주위에 잘 타설되도록 관 상호 간격을 적절히 벌려주어야 한다.

⑧ 콘크리트 타설과 진동 시 자재의 손상 가능성을 줄이기 위해 벽내 횡배관은 가능한 최소화 하여야 한다.

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

- ⑨ 벽내 횡으로 하는 배관은 콘크리트 타설시의 중량에 따라 충격을 받기 쉬우므로 보조철근을 사용하여 철근에서 떨어지지 않도록 배관하며 결속선으로 견고하게 결속하여야 한다.
- ⑩ 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.
- ⑪ 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.
- ⑫ 이중근에서 상부, 하부 철근이 교차되는 곳은 철근에 의하여 압축 받는 것을 방지하기 위하여 교차철근에서 떨어지게 배관하여야 한다.
- ⑬ 슬래브에서 옹벽으로 인입하는 경우 벽체 중앙으로 배관되도록 결속선으로 슬래브측과 옹벽측 철근에 견고하게 결속하여야 한다. 특히 노말부분은 지나치게 휘어지지 않도록 하고 완전한 지지 결속이 이루어지도록 하여야 한다.
- ⑭ 결속선은 0.9~1.2mm 바인드선을 사용하여야 한다.
- ⑮ 배관공사시 주의사항
- ⑯ 중량물의 압력 또는 현저한 기계적 충격을 받지 않도록 시설하여야 한다.
- ⑰ 슬래브 강도를 저하시키는 집중배관은 하지 않아야 한다.
- ⑱ 관을 구부릴 경우, 관을 심하게 변경시키지 않아야 한다.
- ⑲ 철근 용접시 불꽃으로 배관재를 변형 및 손상으로 인한 하자 발생 우려가 있으므로 철근 작업 완료 후에 배관하여야 한다.
- ⑳ 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.
- ㉑ 슬래브 콘크리트가 완료된 부위에서 작업자가 불을 피울 경우 배관재의 변형이 올 수 있으므로 이를 금지하여야 한다.

- ② 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.
- ③ 콘크리트 타설 시 박스 주위나 집중배관 부분은 콘크리트를 먼저 타설하여 전선관을 보호함이 바람직하다.
- ④ 합성수지제 가요전선관(CD관)의 구조
- ⑤ CD관의 관축에 대하여 직각으로 절단하였을 때 단면이 원형이어야 한다.
- ⑥ 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.

- ① 관로 및 배관공사
- ② 박스 및 박스커버
- ③ 배선공사
- ④ 구내접지공사

6.1.2. 참조규격

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

- ① 한국산업규격(KS)
- ② KS C 8422 금속제 가요전선관
- ③ KS C 8459 금속제 가요전선관용 부속품

6.1.3. 제출물

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

6.2. 자재

6.2.1. 금속제 가요전선관

- ① 금속제 가요전선관 및 부속품은 아래 규격에 적합한 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용하여야 한다.
- ② 이중 천정인 경우 천정 슬래브에 위치한 박스와 통신설비와의 연결 전선관
(가) 전선관 : KS C 8422의 제1종 금속제 가요전선관 비방수형, 관경 16mm

- (나) 커플링, 커넥터, 절연붓싱 : KS C 8459의 제1종 금속제 가요전선관 부속품
- ③ 기계실, 공조실 등에 설치된 전동기와 금속제 전선관 말단 부분의 연결 전선관
 - (가) 전선관 : KS C 8422의 제2종 금속제 가요전선관 방수형
 - (나) 커플링, 커넥터, 절연붓싱 : KS C 8459의 제2종 금속제 가요전선관 부속품(커넥터도 나사조임형의 방수형으로 한다)

6.3. 시공

6.3.1. 배관

- ① 금속제 가요전선관 배선은 외상을 받을 우려가 있는 장소에 시설하지 않는다. 단, 적당한 방호장치를 시설하는 경우에는 예외로 한다.
- ② 1종 금속제 가요전선관은 노출장소 또는 점검 가능한 은폐장소로서 건조한 장소에서 사용하는 것에 한하여 사용할 수 있다.
- ③ 금속제 가요전선관 및 그 부속품의 끝부분은 매끈하게 하여 전선의 피복이 손상될 우려가 없도록 한다.
- ④ 2종 금속제 가요 전선관을 구부리는 경우의 시설은 다음 각 호에 의한다.
- ⑤ 노출장소 또는 점검 가능한 은폐장소에서 관을 시설하고 제거하는 것이 자유로운 경우에는 곡률반경을 2종 금속제 가요 전선관 안지름의 3배 이상으로 한다.
- ⑥ 노출장소 또는 점검 가능한 은폐장소에서 관을 시설하고 제거하는 것이 부자유하거나 또는 점검이 불가능할 경우에는 곡률 반지름을 2종 금속제가요전선 관경의 6배 이상으로 한다.
- ⑦ 1종 금속제 가요 전선관을 구부릴 경우의 곡률 반지름은 관 안지름의 6배 이상으로 한다.
- ⑧ 샤프벤드(sharpbend)는 사용하지 않는다.

6.3.2. 금속제 가요전선관의 설치²⁹⁾

- ① 금속제 가요전선관 및 그 부속품은 기계적, 전기적으로 완전하게 연결하고 또한 적당한 방법으로 건축구조물 등에 확실하게 지지한다.
- ② 가요전선관의 상호 접속은 커플링으로 하여야 한다.
- ③ 금속제 가요전선관과 박스 또는 캐비닛과의 접속은 접속기로 접속한다.
- ④ 금속제 가요전선관을 금속관 배선, 금속몰드 배선 등과 연결하는 경우에는 적당한 구조의 커플링, 접속기 등을 사용하고 양자를 전기적, 기계적으로 완전하게 접속한다.
- ⑤ 금속제 가요전선관 끝 부분에는 정보통신용 케이블 및 전선의 인입 또는 교체 시에 정보통신용 케이블 및 전선의 피복이 손상되지 않도록 시설한다.
- ⑥ 금속제 가요전선관 내에는 정보통신용 케이블 및 전선에 접속점이 없도록 하여야 하며 정보통신 관로임을 인지할 수 있도록 인식표를 부착하여야 한다.
- ⑦ 금속제 가요 전선관을 새들 등으로 지지하는 경우의 지지점간의 거리는 다음 표에 따라야 한다. 단, 공사상 부득이한 경우에는 금속제 가요 전선관을 지지하지 않아도 된다.
- ⑧ 금속제 가요전선관 내에는 정보통신용 케이블 및 전선에 접속점이 없도록 한다.

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

29) 내선규정 2235-6

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 항목의 규정에 따라 시설한다.

6.3.5. 접지

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

7. 케이블 트레이

7.1. 일반사항

7.1.1. 관련 시방절

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

- ① 배선공사
- ② 구내접지공사

7.1.2. 참조규격

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

- ① 한국산업규격(KS)
- ② KS D 0201 용융 아연 도금 시험방법
- ③ KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
- ④ KS D 6759 알루미늄 및 알루미늄 합금 압출 형재
- ⑤ KS D 8301 알루미늄 및 알루미늄 합금의 양극 산화 피막
- ⑥ KS D 8308 용융 아연 도금

7.1.3. 제출물

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

- ① 자재 공급 전 제출물
- ② 제품자료
- ③ 케이블 트레이 및 부속품 재질, 치수, 형태 등 제반사항과 기술자료 및 설치 지침서
- ④ 시험성적서

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

⑤ 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

(1) 케이블 트레이의 유형

① 사다리형 케이블 트레이

길이 방향의 양 옆면 레일을 2방향의 격자로 연결 조립된 구조물

② 바닥 밀폐형 케이블 트레이

일체식 또는 분리식 직선방향 옆면 레일에서 바닥에 통풍구가 없는 조립금속구조

③ 바닥 통풍형 케이블 트레이

일체식 또는 분리식 직선방향 옆면 레일에서 바닥에 통풍구가 있는 조립금속구조

④ 재질 및 두께

⑤ 철재 용융아연도금 트레이

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

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

⑥ 알루미늄 트레이

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

- (2) 사이드레일(Side Rail)과 령(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.
- (3) 트레이의 규격은 설계 도면에 따른다.

7.2.2. 케이블트레이 및 부속재 선정

- ① 수용된 모든 전선을 지지할 수 있는 적합한 강도의 것이어야 하며, 케이블 트레이의 안전율은 1.5 이상으로 하여야 한다.
- ② 지지대는 케이블트레이 자체하중과 포설된 케이블의 하중을 충분히 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다.
- ③ 전선 및 케이블의 피복 등을 손상시킬 돌기 등이 없이 매끈하여야 한다.
- ④ 금속재의 것은 적절한 방식처리를 한 것이거나 내식성 자재의 것으로 한다.
- ⑤ 배선의 방향 및 높이를 변경하는데 필요한 부속재 기타 적당한 기구를 갖춘 것으로 한다.
- ⑥ 비금속재 케이블 트레이는 난연성 자재로 한다.
- ⑦ 알루미늄 트레이의 접속부에는 신축이음매(Expansion connector)를 적용하여 온도변화에 따른 트레이 신장에 대비하여야 한다.

7.2.3. 품질관리

- ① 자재 품질관리
- ② 시험
 - (가) 케이블 트레이의 용융아연도금 시험은 재질 종류별 1건씩 KS D 0201의 규정에 의하여 공인시험기관의 시험을 실시하여야 한다. 다만, KS 표시품 등인 경우에는 시험을 생략한다.
- ③ 반입 자재 검수
- ④ 수급인은 자재 현장 반입 전에 공사감독자의 검수를 받고 반입하여야 한다.
- ⑤ 검수 항목은 규격, 구조 등의 육안 검사 및 성능에 대한 시험 성적서 확인으로 한다.

7.3. 시공

7.3.1. 시설장소의 제한

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

7.3.2. 사용전선

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

7.3.3. 동일 케이블 트레이에 시설할 수 있는 다심케이블의 수

- ① 내부깊이 150mm 이하의 사다리형 또는 편칭형 케이블 트레이 안에 다심 제어용 케이블 또는 다심 신호용 케이블만을 넣는 경우에는 모든 케이블의 단면적의 합계는 케이블 트레이의 내부 단면적의 50% 이하로 한다. 이 경우 내부 깊이가 150mm를 초과하는 트레이의 경우에는 트레이의 내부단면적 계산 시 깊이를 150mm로 하여 계산한다.
- ② 내부깊이 150mm 이하의 바닥밀폐형 케이블 트레이에 제어용 또는 신호용 다심케이블만을 시설하는 경우에 이들 케이블의 단면적의 합계는 케이블 트레이의 내부 단면적의 40% 이하로한다. 이 경우 내부 깊이가 150mm를 초과하는 트레이의 경우에는 트레이의 내부단면적 계산 시 깊이를 150mm로 하여 계산한다.

7.3.4. 케이블트레이 시공

- ① 트레이의 현장 가공시 용접 및 열가공은 되도록 피해야 하며 커넥터, 볼트, 너트, 크램프 등을 사용하여 기계적 및 전기적으로 완전하게 결합시켜야 한다.
- ② 트레이가 마루 또는 벽을 관통하는 경우에는 관통 부분에서 트레이를 접속해서는 안 된다.
- ③ 트레이의 방향 전환은 수평 및 수직엘보를 사용하고, 분기할 경우에는 T 또는 크로스를 사용하여야 한다. 또한 폭이 큰 트레이와 작은 트레이의 연결은 레듀사를 사용하여야 한다.

- ④ 트레이는 아연도금 또는 녹이 쓸지 않는 볼트와 너트로 고정하여야 한다.
- ⑤ 트레이 몸체간 연결 부분 양쪽에는 접지띠로 연결하여 전기적으로 완전하게 접속하여야 한다.
- ⑥ 케이블이 직접 외부로부터 손상될 우려가 있는 곳에 트레이를 시설할 경우에는 방호 커버를 설치한다.
- ⑦ 트레이가 천정 또는 벽면에 설치될 경우에 그 지지는 자체 중량과 수용되는 케이블의 중량에 충분히 견디도록 행거와 벽 자체 브래킷을 선정한다.
- ⑧ 케이블 트레이는 전력용, 제어 및 정보통신 케이블용으로 구분하여 시설하며, 전력용 케이블 트레이에는 제어용 및 정보통신용 케이블을 함께 배선하지 못한다.
- ⑨ 케이블이 케이블 트레이 계통에서 금속관, 합성수지관 등 또는 함으로 옮겨가는 개소에는 케이블에 압력이 가하여지지 않도록 지지하여야 한다.

7.3.5. 트레이 내의 차폐장치 시설

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

7.3.6. 완전한 계통의 구성

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

7.3.7. 케이블 트레이의 설치

- ① 케이블 트레이의 설치는 케이블을 설치하기 전에 완료하여야 한다.

7.3.8. 지지대

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

7.3.9. 덮개

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

7.3.10. 접지

- ① 접지 저항값은 100Ω 이하로 하여야 한다.

8. 덕트 공사

8.1. 일반사항

8.1.1. 적용범위

이 시방서는 정보통신설비의 금속덕트공사에 적용한다.

8.1.2. 설치기준³⁰⁾

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

- ① 바닥덕트 또는 배관은 실내의 용도와 규모를 고려하여 성형 또는 망형 등으로 설치하여야 한다.
- 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.
- 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.

- ① 한국산업규격(KS)
- ② KS D 3602 강제갑판

8.1.4. 제출물

- ① 다음 사항을 제출한다.
- ② 도금 관련 시험성적서 등
- ③ 시공 상세도면

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

- ④ 상세 도면은 해당 공정에 따라 감독자가 요청 또는 정밀 시공이 필요한 부분에 한하여 작성한다.

8.1.5. 보관 및 취급

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

8.2. 자재

8.2.1. 일반사항

- ① 덕트의 종류와 크기는 설계도에 따른다.

8.2.2. 재질 및 두께

- ① 제작에 사용되는 강판은 KS 해당 규격에 적합한 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용한다.
- ② 덕트의 안쪽면 및 외면은 방청을 위하여 도금 또는 도장을 해야 하며, KS D 3602 강제갑판(SDP3³¹⁾)에 적합한 것은 제외한다.
- ③ 부속자재 지지금구류는 행거에 사용되는 인서트, 행거볼트, U채널 및 세트앵커의 규격 및 재질은 설계도면에 의한다.
- ④ 덕트의 판 두께는 아래의 표에서 정한 값 이상이어야 한다.
- ⑤ 부속품의 판 두께는 1.6mm 이상이어야 한다.

31) 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. 일반사항³²⁾

- ① 덕트를 설치할 경우에는 향후 증설을 고려하여 여유 공간을 확보한다.
- ② 바닥덕트 또는 배관은 실내의 용도와 규모를 고려하여 성형 또는 망형 등으로 설치하여야 한다.
- ③ 바닥덕트 또는 배관의 매구간 교차점 또는 완곡부에는 각 1개씩의 실내접속함을 설치하여야 하며, 실내접속함의 간격은 7.5m 이내가 되도록 하여야 한다. 다만, 직선관로로서 선로작업에 지장이 없는 경우에는 간격을 12.5m 이내로 할 수 있다
- ④ 접속함 및 인출구는 상면에 돌출되거나 침수되지 않도록 설치하여야 한다.
- 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.
- ⑥ 덕트의 내부에는 선로의 포설에 필요한 선로 받침대를 60cm 내지는 150cm의 간격으로 설치하여야 한다. 다만, 선로용 배관을 따로 설치하는 경우에는 그러하지 않는다.

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

- ⑦ 덕트의 내부에는 유지·보수 작업용 조명 또는 전기콘센트가 설치되어야 한다. 다만, 바닥 덕트의 경우에는 그러하지 않는다.

8.3.2. 매설방법

- ① 덕트 상호 및 덕트와 박스 또는 인출구와 접속은 견고하게 접속하여야 한다.
- ② 덕트 및 박스 기타 부속품은 물이 고이는 부분이 없도록 시설하여야 한다.
- ③ 박스 및 인출구는 플로어면에서 돌출하지 않도록 시설하고 물이 스며들지 않도록 밀봉하여야 한다.
- ④ 덕트의 끝부분은 막아야 한다.
- ⑤ 접속함 간의 덕트는 일직선상에 시설하는 것을 원칙으로 한다.

8.3.3. 접지

- ① 접지 저항값은 100Ω 이하로 하여야 한다.

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.

- ① 한국산업규격(KS)
- ② KS C 8436 합성 수지제 박스 및 커버
- ③ KS C 8437 경질 비닐 전선관용 부속품
- ④ KS C 8438 금속제 전선관류의 부속품 통칙
- ⑤ KS C 8458 금속제 박스 및 커버(전선관용)
- ⑥ KS M 6030 방청도료
- ⑦ KS M 6020 유성도료

9.2. 자재

9.2.1. 자재기준

- ① 박스 및 커버
- ② 경질비닐제 박스 및 커버는 KS C 8436에 의하여 적합한 것으로 한다.
- ③ 경질비닐제 박스 및 커버의 크기는 설계도서에 의한다.
- ④ 금속제 박스 및 커버는 KS C 8458의 규격에 적합한 것으로 한다.
- ⑤ 금속박스 및 커버의 크기는 설계도서에 의한다.

9.2.2. 아웃렛 박스류

- ① 조명기구, 전화·TV Unit, 점멸기 등의 부착위치에는 아웃렛 박스, 콘 크리트 박스, 스위치 박스 등을 사용하여야 한다. 다만, 노출된 인하 배선의 말단 또는 이와 유사한 경우에는 목대를 사용할 수 있다.

- ② 박스는 충분한 용적을 가지는 것을 선정하여야 한다.
- ③ 아웃렛 박스에는 조명기구의 프렌지 등으로 감싸는 경우를 제외하고는 덮개를 부착하여야 한다.
- ④ 콘크리트의 천장에 매입하는 경우는 콘크리트 박스를 사용하는 것을 원칙으로 한다.
- ⑤ 박스에 이미 뚫어진 불필요한 구멍은 적절한 방법으로 메워야 한다.

9.3. 시공

9.3.1. 시공기준

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

9.3.2. 공통사항

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

- ⑥ 박스는 설치하기 전에 건축물의 마감방법, 마감자재 등을 충분히 이해하여 벽 마감면으로부터 너무 깊이 몰리지 않도록 유의하여야 하며, 매설깊이는 건축 마감면으로부터 2~3mm 정도 이내가 되도록 시공한다.
- ⑦ 경질비닐관제 박스
합성수지제 1개의 박스 내에 수용할 수 있는 전선수는 다음표를 참고한다.

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

⑧ 금속제 박스

금속제 1개의 박스내에 수용할 수 있는 전선수는 다음 표를 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)
일반용 얇은형	92	44	257	7	7	6	5	3
일반용 얇은형	102	44	413	12	11	10	8	5
일반용 얇은형	119	44	568	17	15	13	11	7
중형4각 깊은형	102	54	511	15	13	12	10	6
대형4각 깊은형	119	54	702	21	19	17	14	8
콘크리트용 8각	95	44	248	7	6	6	5	3
콘크리트용 8각	95	75	449	13	12	11	9	5
콘크리트용 8각	95	100	603	18	16	14	12	7
콘크리트용 중형 4각	102	44	403	12	11	9	8	4
콘크리트용 중형 4각	102	75	701	21	19	17	14	8
콘크리트용 중형 4각	102	100	941	68	25	23	19	11
콘크리트용 대형 4각	119	44	555	16	15	13	11	6
콘크리트용 대형 4각	119	75	965	29	26	23	19	11
콘크리트용 대형 4각	119	100	1,296	39	35	31	26	15

9.3.3. 현장품질관리

① 시공상태확인

수급인은 아래 항목에 대하여 공사감독자 확인을 받아야 한다.

② 시공상태확인 항목

박스 및 커버류의 접지상태

③ 공사감독자의 확인을 받는 시기

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

10. 폴박스

10.1. 일반사항

10.1.1. 적용범위

이 시방은 정보통신공사의 폴박스 공사에 적용한다.

10.2. 자재

10.2.1. 폴박스 및 접속함(Junction Box)

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

10.3. 시공

10.3.1. 폴박스 시공

- ① 폴박스의 모양은 설치장소에 적합하여야 하며 규격은 설계도면에 준하여 아연도 철판으로 제작하고 방청도장 후 감독원과 협의 후 지정색을 도장하여야 한다.
- ② 폴박스 내면의 파이프는 커넥터(로크너트 및 부싱)로 마감하여야 한다.
- ③ 천정에 설치되는 수구용 박스는 천정틀 또는 천정틀목에 보강하여 고정하여야 한다.
- ④ 폴박스는 4개소 이상 슬래브에 인서트 등을 취부하여 견고하게 고정하여야 하며 점검용 개구부는 보수유지에 편리하도록 설치되어야 한다.

- ⑤ 폴박스과 배관이 연결되는 부위는 배관규격에 맞는 천공기를 사용하여 구멍을 내고 커빅터, 로크너트 및 부싱으로 고정하여야 한다.
- ⑥ 폴박스는 접지공사를 하여야 한다.

10.3.2. 폴박스 및 접속함(Junction Box)

- ① 전기와 통신시설이 공용하는 폴 박스는 칸막이를 설치하여 배관, 배선 하여야 한다.
- ② 폴 박스는 건축구조물에 은폐시키지 않는다. 단, 그 부분을 점검할 수 있는 경우는 예외로 한다.
- ③ 전선의 교체나 접속은 쉽게 할 수 있도록 주위에 충분한 여유가 있는 장소에 설치한다.
- ④ 박스 내에 물기가 스며들 우려가 없도록 한다. 다만, 공사상 부득이한 경우는 방수형의 박스를 사용할 수 있다.
- ⑤ 정보통신용 케이블 및 전선관의 길이가 30m를 초과하는 경우에는 폴 박스를 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

① 한국산업규격(KS)

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

② 관련법령

국토교통부 고시 ‘내화구조의 인정 및 관리기준 요건’

11.2. 자재

11.2.1. 자재기준

① 내화충전재

- ② 내화충전재는 표준상세도집의 대표구조도면으로 한국산업규격(KS) 「KS F 10295-1 건축부재의 내화시험방법·충전시스템 - 제1부: 설비 관통부 충전 시스템」 및 국토해양부 고시 「내화구조의 인정 및 관리기준요건」의 차염성, 차열성을 만족하여야 한다.

11.3. 시공

11.3.1. 내화구조

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

11.3.2. 설치

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

V. 정보통신 배선공사

1. 일반배선
2. 동축케이블
3. 꼬임케이블
4. 광섬유케이블

1. 일반배선

1.1. 일반사항

- (1) 일반적인 사항 및 공통사항에 포함되어 있는 다른 설비공사의 시방은 각각 당해 시방사항을 적용하며, 그 외는 다음에 의한다.
 - ① 감독관이 지시하는 장치, 기기 및 자재는 제작 전에 제작도면 또는 견본을 제출하여 그 승인을 받는다.
 - ② 장치, 기기 및 자재의 선정은 미리 감리원의 승인을 받아 그 검사에 합격된 것을 사용한다.
 - ③ 감독관이 지시하는 시공부위는 미리 시공도를 제출하여 그 승인을 받는다.

1.1.2. 기기 및 기타

- (1) 각 기기의 형식, 규격, 종류, 수량, 배치, 전기적 특성, 음향적 특성 등은 특기에 표시한다. 특기에 없는 것은 감리원의 지시에 따른다.
- (2) 강전류 전선과 통신선은 기술기준 규정에 의한 이격거리를 둔다.

1.2. 자재

1.2.1. 구내 통신선의 배선³³⁾

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

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

1.3. 시공

1.3.1. 구내배선 요건³⁴⁾

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

34) 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
원단 감쇠 대 누화비(dB)	1.0	57.4 이상
	16.0	33.3 이상
	100.0	17.4 이상
원단 감쇠 대 누화비 전력합(dB)	1.0	54.4 이상
	16.0	30.3 이상
	100.0	14.4 이상
전달지연(ns)	10.0	555 이하
전달지연변이(ns)	10.0	50 이하

□ 광섬유케이블의 링크성능기준
 - 공동주택 및 업무용 건축물

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

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

- 공동주택 외 주거용 건축물 및 기타건축물

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

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

1.3.2. 회선 수³⁵⁾

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

35) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정(대통령령 제24445호) 제20조

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

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

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

1.3.3. 주거용 건물의 배선원칙³⁶⁾

- 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.
- ② 침실(방)이 하나인 경우(원룸주택 포함)에도 최소 2구 이상의 인출구를 설치한다.
- ③ 각 세대별 인입회선은 최소 UTP 4페어 이상으로 인입하며 8페어 이상을 권장한다.
- ④ 다습한 실내공간 및 실외공간에 인출구를 설치할 경우에는 덮개가 있는 방우용 인출구를 사용한다.
- ⑤ 각 인출구에는 8핀 모듈러잭 또는 광케이블용 커넥터를 사용한다.
- ⑥ 2개층 이상의 공간으로 구성된 경우에도 그 이용자에 대하여 모든 인출구는 하나의 동일한 세대단자함으로부터 모두 배선된다.

36) 주거용 건물에 대한 구내통신선로설비 TTAS_K0-04.0001_R2

1.3.4. 업무용 건물의 배선원칙³⁷⁾

- 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.
- ② 각 단위면적별 인입회선은 최소 UTP 8페어 이상으로 인입하며, 광 2코어와 8페어이상의 케이블 인입을 권장한다.
- ③ 다습한 실내공간 및 실외공간에 인출구를 설치할 경우에는 덮개가 있는 인출구를 사용한다.
- ④ 각 인출구에는 8핀 모듈러잭 또는 광케이블용 커넥터를 사용한다.

1.3.5. 시공기준

- ① 케이블 압박
- ② 장력(Tension), 묶음(Cinching) 등에 의한 케이블 압박을 감소시킨다.
- ③ Tie Wrap은 도구를 사용하지 말고 손으로 한다.
- ④ 앵커와 같은 Hanging Support는 케이블 중앙에서 1.5m 이내에 있어야 한다.
- ⑤ Hanging Support 사이의 케이블 경간에는 케이블의 허용 신장(Tension) 만큼 케이블이 쳐져 있어야 한다.
- ⑥ 배선 시 주의사항
- ⑦ 케이블을 90° 이상 꺾지 말아야 하고 케이블이 뒤틀리지 않도록 한다.
- ⑧ 케이블의 피복이 찢어지거나 마모되지 않도록 주의한다.
- ⑨ 케이블 트레이, 배관, 레이스웨이 등에는 케이블이 과도하게 설치(Packing) 되지 않도록 한다.
- ⑩ 케이블의 처음 구간은 풀링 과정동안 손상되기 쉽기 때문에 손상된 부분은 작업을 끝내기 전에 잘라 내야한다.
- ⑪ 케이블 길이기준³⁸⁾
- ⑫ 수평절체 접속부터 인출구/커넥터까지의 케이블 길이는 90m를 초과하지 않아야 한다.

37) 업무용 건물에 대한 구내통신선로설비 TTAS_K0-04.0002_R1

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

- ⑬ 수평절체 접속에서 패치코드와 절체접속 점퍼선으로 사용되는 케이블 길이는 5m를 초과 하지 않아야 한다.
- ⑭ 업무구역과 통신실내에 연결하는 장비와 패치코드의 길이는 10m 이하로 하며 이 길이는 수평절체 접속과 통신인출구 및 커넥터간의 배선길이 90m 구간에 포함된다.³⁹⁾
- ⑮ 패치 케이블과 절체접속 점퍼선은 동작장비와 직접 연결하지 않는다.
- ⑯ 업무구역 장비까지 지원하기 위한 케이블은 길이가 3m 이하로 하며 업무구역 인출구에 위치한다.
- ⑰ 모든 케이블에 표찰을 부착해야 한다.⁴⁰⁾
- ⑱ 케이블 여장⁴¹⁾
 케이블 통로가 설치될 때 장비 배선 시스템의 변경을 수용할 수 있도록 양쪽 끝에 추가적인 배선여장을 주어야 한다.
- ⑲ 통신실은 3m, 꼬임페어 케이블은 30cm를 기준으로 한다.
- ⑳ 전체 케이블 길이의 계산에서 여장을 포함한 수평배선 시스템이 90m 초과하지 않도록 한다.
 - ① 케이블 관리⁴²⁾
 - ② 케이블의 최대 굴곡반경과 최대 풀링 장력에 대해서는 제조사의 지침을 준수한다.
 - (가) 4 Pair 수평 UTP 케이블을 위한 풀링 인장 기준은 110N (11.3Kgf)를 초과해서는 안 된다.
 - (나) 수평케이블의 굴곡반경은 케이블 직경의 6배 이상으로 한다.
 - (다) UTP, STP-A의 경우는 케이블 직경의 4배 이상으로 한다.
 - (라) 광화이버를 포함한 꼬임페어는 케이블 직경의 10배나 혹은 4cm 이상으로 한다.
 - ③ 케이블을 수직으로 설치 할 경우 지지점간의 거리는 1.5m 이하이어야 한다.
 - ④ 케이블 정리시 케이블 타이를 너무 단단히 묶음 처리하면 케이블의 성능을 감소시키므로 유의한다.

39) 구내통신선로설비 설계 및 설치 TTAS.K0-04.0005_R1, 4.5.2
 40) 구내통신선로설비 설계 및 설치 TTAS.K0-04.0005_R1, 4.8.8
 41) 구내통신선로설비 설계 및 설치 TTAS.K0-04.0005_R1, 4.2.5
 42) 구내통신선로설비 설계 및 설치 TTAS.K0-04.0005_R1, 4.6.2

- ⑤ 커넥터 종단처리⁴³⁾
- ⑥ 수평 및 간선케이블은 항상 커넥터와 분리하여 종단되어야 하기 때문에 수평 케이블과 간선케이블간의 연결을 위해 패치코드와 점퍼선을 사용해야 한다.
- ⑦ 누화를 최소화하기 위하여 접속기자재와의 종단 시 페어의 꼬임의 풀림을 최소화하여야 하며, 길이는 Cat.5의 경우 13mm 이하로 한다.
- ⑧ 배선용량⁴⁴⁾
전선관내 수용 가능한 케이블 수량은 다음 표와 같다.

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

- 주1) 배선될 수 있는 케이블의 수는 케이블의 풀링 장력에 의해 제한됨
- 2) 슬래브관, 헤더 덕트, 언더플로어 시스템, 액세스 플로어, 굴곡이 없는 15m 이하 배관에는 적용되지 않음

1.3.6. 이격거리⁴⁵⁾

- ① 가공통신선의 지지물과 가공강전류전선 간의 이격거리
- ② 가공통신선의 지지물은 가공강전류전선 사이에 끼우거나 통과하여서는 안된다. 다만, 인체 또는 물건에 손상을 줄 우려가 없을 경우에는 예외로 할 수 있다.

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

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

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

③ 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

④ 옥내통신선 이격거리⁴⁶⁾

⑤ 옥내통신선은 300V초과 전선과의 이격거리는 15cm이상, 300V이하 전선과의 이격거리는 6cm이상(애자사용 전기공사시 전선과 이격거리는 10cm이상)으로 하고 도시가스배관과는 혼촉되지 않도록 한다.

⑥ 상기의 규정에도 불구하고 다음의 경우에는 제외한다.

(가) 옥내통신선이 절연선 또는 케이블이거나 광섬유케이블(전도성 인장선이 없는 것)일 경우(전선 또는 전선관과 접촉이 되지 아니하여야 함)

(나) 전선이 케이블(캡타이어 케이블을 포함한다)일 경우(옥내통신선과 접촉되지 아니하여야 함)

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

- (다) 57V (30W) 이하의 직류 전원을 공급하는 경우
- (라) 전선(300V이하로서 케이블이 아닌 경우)과 옥내통신선간에 절연성의 격벽을 설치할 때 또는 전선을 전선관(절연성·난연성 및 내수성을 갖춘 것)에 수용하여 설치한 경우
- (마) 통신선과 전선을 별도의 배관에 수용하여 설치하는 경우
- ⑦ 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 인공에 들어가기 전 인공에 유해 가스 유무를 점검하고 충분히 환기시켜야 하며, 들어갈 때는 반드시 인공사다리를 사용해서 출입해야 한다.
- 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.
- 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)
- ④ 지정된 관구가 위 항의 시험결과 불량하면 관로 사용 변경 승인 후 또는 수리 후 포설한다.
- ⑤ 케이블 당김에 있어서는 끌기 시작 후 관로중간에서 중단하는 일이 없도록 계속 기준 속도를 유지하되 부득이 중단될 때는 텐션을 풀지 말아야 한다.
- ⑥ 포설시는 케이블 포설공구 또는 되돌림쇠를 사용해야 하고 포설속도는 1분에 10m 이하로 유지토록 하고 케이블 포설 중 케이블 외피 및 원형에 손상이 없도록 하여야 하며, 포설 완료 후 케이블 절단전에 인장부분에 외피의 늘어짐이 없었는지 확인하여야 한다.
- ⑦ 케이블 포설 및 운반시에는 드럼에 명기되어 있는 화살표 방향으로 회전을 시켜야 한다.

- ⑧ 보통 접속개소의 케이블 접속여장은 상용할 접속관 길이 1.5배로 하고 케이블 절단부분은 즉시 고봉연공 또는 단말캡을 사용 및 침수되지 않도록 하여야 한다.
- 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
- ⑩ 케이블이 포설되는 동안 끊임없이 외피에 손상이 있는가를 감시해야 하고 이상이 발견될 때는 감독관의 지시를 받아야 한다.

1.3.8. 가공인입47)

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

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

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

1.3.9. 현장 품질관리

① 자재검사

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

② 사용전검사

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

1.3.10. 케이블 식별⁴⁸⁾

① 케이블 식별자

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

② 케이블 라벨

③ 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.

④ 다른 수의 도체를 가진 케이블들이 함께 접속된 경우에는 서로 분리된 케이블로서 관리한다.

⑤ 하나의 케이블이 여러 경로 부분들을 통하여 배선될 경우에 경로 기록에 사용된 모든 경로 부분들을 포함해야 한다.

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

2. 동축케이블

2.1. 일반사항

2.1.1. 적용범위

- (1) 정보통신공사의 동축케이블 또는 케이블 공사에 대하여 적용한다.
- (2) 이 공사와 관련이 있는 사항에 대해서는 이 시방서에서 언급한 것을 제외하고 다음의 해당사항을 따른다.

- ① 일반배선

2.1.2. 참조규격

- ① 한국산업규격(KS)
- ② KS C 3610 고주파 동축케이블 (ECX)
- ③ KS C 3617 고발포 동축케이블 (HFBT)
- ④ 접지용 전선(F-GV)
- ⑤ 과학기술정보통신부 및 국립전파연구원 고시
- ⑥ 방송 공동수신설비의 설치기준에 관한 고시
- ⑦ 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준

2.2. 자재

2.2.1. 자재기준

- ① 전선과 케이블의 종류 및 크기는 설계도면에 따른다.
- ② 수직 및 트레이구간에 설치되는 케이블은 모두 난연 케이블을 사용한다.
- ③ HFBT 케이블
- ④ 건물 간선계는 7C, 수평 배선계는 5C용 삼중차폐이상 동축케이블을 사용한다.
- ⑤ 내열전선 (F-FR3)
- ⑥ 비닐절연 난연비닐시스 트레이용 제어케이블(F-CVV-SB)
- ⑦ 절연 난연 PVC 시스 트레이용 케이블(F-CV)
- ⑧ 접지용 전선(F-GV)

2.3. 시공

2.3.1. 일반사항

- ① 건축물 안으로 들어오는 동축케이블 또는 광케이블은 장치함에 설치된 최초의 증폭기·분배기 또는 분기기 등에 접속하여야 한다.
- ② 장치함에서 각 세대 안으로 들어오는 동축케이블 또는 광케이블은 통신용 케이블이 들어온 세대단자함을 같이 사용할 수 있다.

2.3.2. 구내배선

- ① 동축케이블 또는 광케이블은 장치함부터 세대단자함까지 또는 장치함부터 최초로 접속되는 직렬단자까지의 구간은 단독으로 배선하여야 한다.
- ② 동축케이블이나 광케이블 상호간 또는 그 밖의 사용설비와 접속할 때에는 접속기구(커넥터)를 사용하여야 한다.
- ③ 통신용 배관을 이용하여 배선을 할 경우에는 통신용 케이블의 손상 등으로 통신소통의 지장이 없도록 하여야 한다.

2.3.3. 구내전송선로설비 설치범위

- ① 구내전송선로설비에 사용되는 동축케이블의 설치범위는 인입접속점으로부터 세대단자함까지로 한다.
- ② 종합유선방송 구내전송선로설비(이하 "구내전송선로설비"라 한다)는 도로와 택지 또는 건축물의 경계점으로부터 세대단자함까지로 한다.⁴⁹⁾

2.3.4. 현장품질관리

- ① 수급인은 배선 공사를 완료하고 감리원의 입회하에 회로의 절연저항 시험을 시행하여야 한다.
- ② 시공 상태 확인
- ③ 수급인은 배선공사 완료 후 아래 항목에 대하여 감리원의 확인을 받아야 한다.
- ④ 시공 상태 확인 항목

49) 방송 공동수신설비의 설치기준에 관한 고시 제23조

- (가) 배선상태
- (나) 전선, 케이블 단말 처리 상태
- (다) 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.

① 일반배선

3.1.3. 참조규격

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

- ① 과학기술정보통신부 및 국립전파연구원 고시
- ② 방송 공동수신설비의 설치기준에 관한 고시
- ③ 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준
- ④ 주요국제기준
- ⑤ 미국표준협회(ANSI)
ANSI/TIA/EIA568B : 상업빌딩용 통신케이블 표준
- ⑥ ISO/IEC11801
- ⑦ UL444 및 UL444
- ⑧ 한국산업규격(KS)
- ⑨ KS C IEC 60364 건축전기설비
- ⑩ KS C IEC 60085 전기 절연 - 내열성 등급
- ⑪ KS C IEC 60167 고체 전기절연재료의 절연저항 측정방법
- ⑫ KS C IEC 60216 전기절연재료의 내열성 결정지침
- ⑬ KS C IEC 60228 절연 케이블용 도체
- ⑭ KS C IEC 60614-1 전기설비용 전선관 - 제1부 : 일반요구사항
- ⑮ KS C 3342 근거리 통신 케이블

3.2. 자재

(1) 배선의 종류 및 크기는 설계도면에 따른다.

(2) 규격

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

3.2.2. 반입자재 검수

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

3.3. 시공

3.3.1. 배선공사

- (1) 전자파 간섭을 예방하기 위한 시공을 하여야 한다.
- (2) 케이블 압박
- (3) 장력(Tension), 묶음(Cinching) 등에 의한 케이블 압박을 감소시킨다.
- (4) Tie Wrap은 도구를 사용하지 말고 손으로 한다.
- (5) 앵커와 같은 Hanging Support는 케이블 중앙에서 (1.5)m 이내에 있어야 한다.
- (6) Hanging Support 사이의 케이블 경간에는 케이블의 허용 신장 (Tension) 만큼 케이블이 쳐져 있어야 한다.
- (7) 배선 시 주의사항⁵⁰⁾
- (8) 케이블을 90° 이상 꺾지 말아야 한다.
- (9) 케이블이 뒤틀리지 않도록 한다.
- (10) 케이블의 피복이 찢어지거나 마모되지 않도록 주의한다.
- (11) 케이블 트레이, 배관, 레이스웨이 등에는 케이블이 과도하게 설치 (Packing) 되지 않도록 한다.

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

- (12) 케이블의 처음 구간은 풀링 과정동안 손상되기 쉽기 때문에 손상된 부분은 작업을 끝내기 전에 잘라 내야한다.
- (13) 수평배선 시스템의 최대 케이블의 길이는 수평절체 접속부터 인출구/커넥터까지의 케이블 길이는 (90)m를 초과하지 않아야 한다.
- (14) 수평절체 접속에서 패치코드와 절체접속 점퍼선으로 사용되는 케이블 길이는 (5)m를 초과하지 않아야 한다.
- (15) 수평케이블을 직접 통신장비에 접속해서는 안 된다.
- (16) 업무구역 장비까지 지원하기 위한 케이블은 길이가 (3)m 이하로 하며 업무구역 인출구에 위치한다.
- (17) 모든 케이블에 표찰을 부착해야 한다.
- (18) 케이블 통로가 설치될 때 장비 배선 시스템의 변경을 수용할 수 있도록 양쪽 끝에 추가적인 배선여장을 주어야 한다.
- (19) 전체 케이블 길이의 계산시 여장을 포함한 수평배선 시스템이 (90)m 초과하지 않도록 한다.
- (20) 케이블을 수직으로 설치 할 경우 지지점간의 거리는 (1.5)m 이하 이어야 한다.
- (21) 케이블 정리 시 케이블 타이를 너무 단단히 묶음 처리하면 케이블의 성능을 감소시키므로 유의한다.
- (22) 수평케이블의 굴곡반경 중 UTP, STP-A의 경우는 케이블 직경의 4배 이상으로 한다.
- (23) 수평 및 간선케이블은 항상 커넥터와 분리하여 종단되어야 하기 때문에 수평 케이블과 간선케이블간의 연결을 위해 패치코드와 점퍼선을 사용해야 한다.
- (24) 누화를 최소화하기 위하여 접속기자재와의 종단시 페어의 꼬임 풀림을 최소화하여야 하며, 그 길이는 Cat. 5는 (13)mm 이하로 한다.
- (25) Wiring하는 동안에 최대인장력은 4Pair 기준 110N(11.3Kgf) 이하여야 한다.
- (26) 꼬임케이블 배선을 위하여 점퍼선과 패치 케이블은 그것을 연결하는 배선과 동일하거나 그 이상의 카테고리를 가진 케이블이어야 한다.
- (27) 업무구역과 통신실내에 연결하는 장비와 패치코드의 길이는 (10) 이하로 하며 이 길이는 수평절체 접속과 통신인출구 및 커넥터간의 배선길이 (90)m 구간에 포함된다.

(28) 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

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

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

4. 광섬유케이블

4.1. 일반사항

4.1.1. 적용범위

- (1) 정보통신공사의 광섬유케이블 공사에 대하여 적용한다.
- (2) 이 공사와 관련이 있는 사항에 대해서는 이 시방서에서 언급한 것을 제외하고 다음의 해당사항을 따른다.

- ① 일반배선

4.1.2. 참조규격

- (1) 다음 규격은 이 절에 명시되어 있는 범위 내에서 이 절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

- ① 과학기술정보통신부 및 국립전파연구원 고시
- ② 방송 공동수신설비의 설치기준에 관한 고시
- ③ 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준
- ④ 한국산업규격(KS)
- ⑤ KS C IEC 60364 건축전기설비
- ⑥ KS C IEC 60085 전기 절연 - 내열성 등급
- ⑦ KS C IEC 60167 고체 전기절연재료의 절연저항 측정방법
- ⑧ KS C IEC 60228 절연 케이블용 도체
- ⑨ KS C IEC 60614-1 전기설비용 전선관 - 제1부 : 일반요구사항
- ⑩ 한국통신규격(KT)
- ⑪ 광섬유케이블(장파장) KT(표준)-6145-3281
- ⑫ 주요국제기준
- ⑬ IEEE 383
- ⑭ ITU-T Recommendation G.650 - 659

4.2. 자재

4.2.1. 규격

- ① 광섬유케이블의 규격은 ITU-T 기준에 적합하여야 한다.

4.2.2. 전송특성 (전기적 특성)

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

4.2.3. 링크성능⁵¹⁾

- ① 광섬유케이블의 링크성능은 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준 제33조 별표6에 적합하여야 한다.
- ② 광섬유케이블의 링크성능 기준
(가) 공동주택 및 업무용건축물

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

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

(나) 공동주택 외 주거용 건축물 및 기타건축물

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

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

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

4.3. 시공

4.3.1. 광섬유 케이블 부설시 주의 사항

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.

② 휨 특성

③ 광섬유를 작은 휨반경으로 구부리면 광손실이 증가한다. 따라서 곡률 반경은 케이블 외경의 20배 이상으로 하고, 단, 포설 시 허용곡률 반경은 1m이상으로 한다.

④ 광섬유 케이블과 메탈릭 케이블은 곡률반경이나 장력이 다르므로 별도 배관으로 한다.

⑤ 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.

⑥ 환경특성

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

⑦ 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

① 광섬유케이블 drum의 취급

② 광섬유케이블에 충격, 압축 등을 주면 광학적 특성이 변할 수 있으므로 유의하여야 한다.

③ 광섬유케이블 drum을 상·하차할 때는 지게차 등을 이용하여 광섬유 케이블에 충격을 주지 않도록 한다.

- ④ 광섬유케이블 drum을 굴려서 이동하지 말아야 하며, 부득이한 경우 짧은 거리를 이동시에는 drum에 표시한 화살표 방향으로 서서히 굴러 이동하여야 한다.
- ⑤ 광섬유케이블 drum의 배치 및 광섬유케이블의 drum 회전시 한쪽으로 치우치지 않도록 수평으로 배치하여야 한다.
- ⑥ 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.
- ⑦ 관로 인입은 미리 관로에 들어있는 리드와이어를 이용해서 케이블을 당긴다. 이때 사전에 관로 내부를 청소하여야 하며, 관로 내 포설속도는 10m/min 이내로 한다.
- ⑧ 케이블 드럼을 회전시키면서 케이블을 감아 당기는 위치는 될 수 있는 대로 상층에서 아래층을 향하여 포설하여 장력이 적어지도록 한다.
- ⑨ 랙 포설 등 케이블이 노출되어 있는 장소에서는 케이블의 움직임에 따라 작업 자가 손으로 도와야 하며, 곡률부 등에서는 특히 조심하여야 한다.
- ⑩ 건물내의 케이블 포설은 독립된 부분이 많으므로 작업 시에는 배치한 작업자와 연락을 밀접하게 하는 등 사전 협의를 충분히 한 뒤에 작업을 실시하여야 한다.
- ⑪ 광섬유케이블 포설이 완료되면 필요개소(접속점, 분기점)에는 광섬유케이블 여장을 돌려서 정리해야 하며, 접속점에서는 접속 여장을 2.5m 두어야 한다.
- ⑫ 관로에는 매 10m 마다 명찰을 부착하여야 하며, 명찰은 주의표시 및 케이블 종별 등의 내용으로 한다.
- ⑬ Multi Mode Optics Fiber Cable을 포설하여 향후 확장성에 대비하도록 한다.

4.3.3. 광섬유 케이블의 접속

- ① 광섬유케이블의 고정
- ② 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.
- ③ 케이블의 허용 곡률반경을 고려하여 분배함으로 인입고정, 클램프 홈에 삽입한 후 클램프 덮개를 덮고, 손상에 주의하여 고정한다.
- ④ 광섬유케이블의 접속은 광Cord와 광Jumper Cord간을 융착 접속하고, 광섬유 보호튜브로 보호한다.
- ⑤ 광섬유 케이블의 인장성
커넥터(Connector), 슬래브(Sleeve) 압착, 본드 칩(Bond clip)등으로 접속한다.

4.3.4. 분배함 정리

- ① 열 수축 튜브인 경우
이중코팅 형의 광섬유인 경우에는 접속점에 미리 끼워 두었던 열 수축 튜브를 삽입하여 가열기로 일정기간 동안 가열 보강한다.
- ② 접속여장처리
접속판의 배열에 보강제(열수축슬래브 등)를 끼워 보강하고 접속여장은 굴곡 및 꼬이지 않게 잘 감아서 정리한다.

4.3.5. 커넥터 결합 및 정리

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

4.3.6. 스파이럴 슬리이브 보호

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

4.3.7. 현장품질관리

- ① 광섬유 케이블 공사 품질확보 대책
준공검사 실시결과 광섬유 케이블 불량접속 및 심선에 이상이 발생하였을 경우에는 이를 정격 규격이 되도록 재시공하여 케이블 특성이 확보되도록 하여야 한다.
- ② 시공상태 확인
- ③ 수급인은 배선공사 완료 후 아래 항목에 대하여 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
- ④ 시공상태 확인 항목
 - (가) 배선상태
 - (나) 광심선과 커넥터의 접속상태
 - (다) 광섬유 케이블 단말처리 상태
 - (라) 명찰 부착 상태

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

정보통신공사 표준시방서 (선박·해상·항만통신설비)

2018년 12월 일 인쇄

2018년 12월 일 발행

발행인 정 상 호

편집인 이 정 구

발행처 (재)한국정보통신산업연구원

경기도 수원시 장안구 하롤로 12번길 80

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