

KICI-2018(ver.4)

정보통신공사 설계기준

2018. 12.

정보통신공사 설계기준

2018. 12.

제 · 개정 현황

NO	제 · 개정일자	제 · 개정내용	발간번호
1	2016.12	정보통신공사 설계기준 제정	KICI-2016-09(ver.1)
2	2017.12	4차 산업 관련 스마트융합설비 5종 제정	KICI-2017(ver.2)
3	2018.06	전면개정 (설계기준 현행 및 최적화)	KICI-2018(ver.3)
4	2018.12	4차 산업 관련 스마트융합설비 13종 제정	KICI-2018(ver.4)

목 차

제1장 총칙

1.1. 목 적	1
1.2. 적용범위	1
1.3. 관련 법령 및 기준	2
1.4. 용어정의	5

제2장 일반사항

2.1. 정보통신설비의 설계	11
2.2. 설계의 기본방향	13
2.3. 정보통신설비 설계단계	15

제3장 선로설비 및 구내통신설비

3.1. 개요	23
3.2. 선로설비공사	30
3.3. 구내통신 선로설비공사	44
3.4. 구내 정보통신 설비공사	51
3.5. 전원설비 및 접지설비공사	96

제4장 정보통신설비

4.1. 개요	111
4.2. 무선설비공사	116
4.3. 방송설비공사	132

4.4. 전송설비공사	145
4.5. 정보제어·보안설비공사	150
4.6. 정보망설비공사	173
4.7. 정보매체설비공사	191
4.8. 정보통신전용전기시설설비공사	205

제5장 스마트 융합설비

5.1. 개요	211
5.2. ICT+교통산업	214
5.3. ICT+농·수산업	229
5.4. ICT+건설산업	235
5.5. ICT+안전·국방산업	240
5.6. ICT+의료·복지·환경산업	250
5.7. ICT+에너지·제조·금융·물류산업	263

제6장 특수통신설비

6.1. 개요	275
6.2. 해상정보통신설비공사	285
6.3. 항공정보통신설비공사	306
6.4. 항행안전무선설비공사	314
6.5. 철도통신·신호설비공사	329

제7장 부록

7.1. 설계도면 표시기호(Symbol)	357
------------------------	-----

표 목 차

[표 2-1] 기본설계 업무 프로세스	17
[표 3-1] 포설 조건 적용 관중	32
[표 3-2] 핸드홀 형별 용도	33
[표 3-3] 맨홀 형별 관로 공수	33
[표 3-4] 지중 광케이블 조장 결정요인	42
[표 3-5] 기 건축물 적용기준	57
[표 3-6] 신규 건축물 적용기준	58
[표 3-7] 스피커 1개 담당(커버) 면적	63
[표 3-8] 스피커 배치방식 비교	65
[표 3-9] 음향 및 영상(AV)설비 설계순서	65
[표 3-10] 세대망 배관/배선 설계기준	71
[표 3-11] 폐쇄회로텔레비전 설치 장소 및 종류(예시)	74
[표 3-12] 축전지 형식별 적용 기준(예시)	98
[표 3-13] 축입력 용량 산정	100
[표 3-14] 발전기 출력 특성 비교	101
[표 3-15] 접지설비 설계 기본순서(예시)	103
[표 3-16] 접지설비 상세설계 순서(예시)	104
[표 3-17] 토양의 깊이와 탐침 간의 간격	105
[표 3-18] 일반접지봉(예시)	106
[표 3-19] 동판의 크기(예시)	107
[표 4-1] 주파수(Band)별 커버리지	119
[표 4-2] 에너지 측정 및 모니터링 항목	156
[표 4-3] 관리소, 관리사무소, 통합관리센터(예시)	164
[표 5-1] 보행자 감지방식(예시)	219
[표 5-2] 데이터센터 핵심 설비	223
[표 5-3] 데이터센터 분산 IT 환경	224
[표 5-4] 스마트 파킹 시스템 적용범위(예시)	225
[표 5-5] 스마트 팜 시스템 구성요소(예시)	231

[표 5-6] 연계 대상 데이터	237
[표 5-7] 지진대책 통신설비의 범위	239
[표 5-8] WSN/IoT표준화 활동(일부기술 표준화 정리)	244
[표 5-9] 도로 및 교통의 종류에 따른 도로조명 등급	247
[표 5-10] 운전자에 대한 도로 조명의 휘도 기준	247
[표 5-11] 보행자에 대한 도로 조명의 기준	247
[표 5-12] LPWA 특징 비교	254
[표 5-13] IEEE 802.11 무선랜 표준 기술 비교	257
[표 5-14] 근거리 무선 통신기술(WPAN) 기술 비교	267
[표 6-1] 선박상황의 보고 간격	287
[표 6-2] 계기착륙시설의 시설성능 등급 및 필요시설	314
[표 6-3] 시설별 활공각도	320
[표 6-4] 온도조건	331
[표 6-5] 풍속조건	331

그림 목 차

[그림 2-1] 실시설계 업무 프로세스(예시)	19
[그림 3-1] 맨홀 형태	34
[그림 3-2] 분계점 예시도	44
[그림 3-3] 구내배선계의 계층적 성형구조(예시)	47
[그림 3-4] 실내의 체적에 대한 전력증폭기의 출력 관계	62
[그림 3-5] 스피커 배치	63
[그림 3-6] 홈네트워크 구성도(예시)	70
[그림 3-7] 축전지 및 충전기 용량 산정 절차	97
[그림 3-8] 측정 방향	106

제1장 총칙

- 1.1. 목 적
- 1.2. 적용범위
- 1.3. 관련기준
- 1.4. 용어정의

제1장 총칙

1.1. 목 적

본 설계 기준은 정보통신공사업법상의 정보통신설비와 관련된 공사를 수행하는데 있어서 정보통신설비에 대한 계획 및 설계 단계에서의 개념 정립, 규격, 품질, 성능 등의 최소한의 기준을 제시하여 정보통신설비의 설계의 효율성을 제공하는 것을 목적으로 한다.

1.2. 적용범위

본 설계기준은 정보통신공사업법에서 규정하고 있는 통신설비공사, 방송설비공사, 정보설비공사 및 기타설비공사 등의 정보통신설비 관련 공사의 설계에 대해 적용하며, 다음과 같이 분류하여 구성하였다.

1.2.1. 선로설비 및 구내통신설비

정보통신사업자의 국사로부터 가입자에 이르는 선로설비 공사 및 가입자 구내에의 통신선로설비 공사, 건축물(구내)에 시설되는 각종 정보통신설비 등의 설계

1.2.1.1 구외 선로설비

정보통신 콘텐츠 전송을 위한 선조·케이블 등의 전송매체와 전주·관로·통신터널·배관·맨홀·핸드홀 및 배선반과 그 부대설비의 설계. 사업자 국선을 수용하기 위한 국선수용 단자반 및 보호장치 등의 국선접속설비 설계 포함

1.2.1.2 구내통신 선로설비

구내 상호간 및 구내·외간 통신을 위한 케이블·선조, 보호장치, 전주, 관로·통신터널·배관·배선반 및 단자 등과 그 부대설비의 설계. 제4장의 정보통신설비와 제5장의 특수통신설비가 구내에 시설되는 경우 별도 기준이 없는 한 본 설계기준을 준용함

1.2.1.3 구내 정보통신설비

가입자 구내에서 이용자에게 제공하기 위한 전화설비, 이동통신설비, 방송공동수신설비 또는 폐쇄회로텔레비전(CCTV) 설비 등의 설계

1.2.2. 정보통신설비

교환설비공사, 무선·방송설비공사, 전송설비공사, 네트워크설비공사, 정보제어·보안설비공사 등의 설계

1.2.3. 특수통신설비

해상·항공설비공사, 철도통신·신호설비공사 등의 설계 선박 및 항공 운항과 관련된 유·무선 해상·항공설비공사, 철도 및 지능형 교통관제를 위한 철도통신·신호설비공사 등의 설계

1.3. 관련 법령 및 기준

1.3.1. 법령

- (1) 정보통신공사법
- (2) 방송통신발전 기본법
- (3) 방송법
- (4) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정
- (5) 전파법
- (6) 전기통신사업법
- (7) 건설기술진흥법
- (8) 엔지니어링기술진흥법
- (9) 주택법
- (10) 주택건설기준 등에 관한 규정
- (11) 주택건설기준 등에 관한 규칙
- (12) 건축법
- (13) 지능형건축물의 인증에 관한 규칙
- (14) 소방법
- (15) 소방시설공사법
- (16) 경비업법
- (17) 개인정보보호법
- (18) 초고층 및 지하연계 복합건축물 재난관리에 관한 특별법
- (19) 유비쿼터스도시의 건설 등에 관한 법률
- (20) 국가통합교통체계효율화법
- (21) 공동주택관리법
- (22) 무선설비 규칙
- (23) 지능형건축물의 인증에 관한 규칙

1.3.2. 기술기준 및 지침

- (1) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준
- (2) 방송 공동수신설비의 설치기준에 관한 고시
- (3) 방송 공동수신설비 시험방법
- (4) 유선설비의 적합성평가 처리방법
- (5) 지능형 홈네트워크설비 설치 및 기술기준
- (6) 초고속정보통신건물 인증업무 처리지침
- (7) 유선방송국설비 등에 관한 기술기준
- (8) 단말장치 기술기준
- (9) 방송통신설비의 안전성·신뢰성 및 통신규약에 대한 기술기준
- (10) 엔지니어링 사업대가의 기준
- (11) 전기통신 사업용 무선설비의 기술기준
- (12) 간이무선국·우주국·지구국의 무선설비 및 전파탐지용 무선설비 그 밖의 업무용 무선설비 기술기준
- (13) 전파응용설비의 기술기준
- (14) 무선설비의 안전시설기준
- (15) 무선통신보조설비의 화재안전기준(NFSC 505)
- (16) 비상방송설비의 화재안전기준(NFSC 202)
- (17) 사용전검사 업무처리지침
- (18) 방송통신기자재 등의 적합성 평가에 관한 고시

1.3.3. 인증기준

- (1) 정보통신공사 사용전검사 업무처리 지침
- (2) 초고속정보통신건물인증 심사기준
- (3) 홈네트워크건물 인증심사 기준
- (4) 지능형건축물 인증기준
- (5) 친환경 건물(LEED) 인증 심사기준

1.3.4. 참고기준 및 표준

- (1) TTA.K0-01.0149 초고속인터넷 품질평가 기준
- (2) TTA.K0-01.0168 기가 인터넷 품질 측정 기법
- (3) TTA.K0-01.0170 기가 인터넷 품질 관리 기법
- (4) TTA.S.K0-04.0001/R3 주거용 건물에 대한 구내통신선로설비
- (5) TTA.S.K0-04.0002/R2 업무용 건축물에 대한 구내통신 선로설비
- (6) TTA.S.K0-04.0005/R1 구내통신선로설비 설계 및 설치
- (7) TTA.S.K0-04.0006/R1 구내통신선로설비의 유지보수 및 관리

- (8) TTAS.K0-04.0007/R1 구내통신 케이블링의 전송성능 현장시험
- (9) TTAS.K0-04.0016/R1 Cat. 5e급 배선
- (10) TTAS.K0-04.0019/R1 옥외 구내선로 배선
- (11) TTAS.K0-04.0020 구내용 LAN 설계 배선 표준
- (12) TTAS.K0-04.0034 Cat.6급 구내배선 성능 기술표준
- (13) TTAS_K0-04_0057 홈네트워크 배관배선
- (14) TTA.K0-04.0074/R1 홈 네트워크 서비스를 위한 영상 기기 RJ45 인터페이스
- (15) TTA.K0-04.0129 정보통신 무선기지국 접지시스템
- (16) TTA.K0-04.0148 스마트 에너지 홈 참조 모델
- (17) TTA.K0-04 0152 폐쇄회로텔레비전(CCTV) 시스템의 설계 및 설치
- (18) TTA.K0-04.0204 정보통신설비 구내 배관 및 배선 방법
- (19) TTA.K0-04.0205 구내 정보통신 공사 표준시방서
- (20) TTA.K0-04.0206 지능형 스마트빌딩의 정보통신설비 설치방법
- (21) TTA.K0-09.0065 그린 데이터센터 구축 지침
- (22) TTA.K0-ET-TR 102 935-M2M 기반 공동빌딩 및 시설물 에너지 관리 서비스 요구사항
- (23) TTAS_K0-10.0100 무인정보단말기(Kiosk) 구현 지침
- (24) TTAS.IE-802.3ah 이더넷 수동형 광가입자망 시스템
- (25) TTA.R06.0056 전력선통신 및 IP-USN 기반의 건물 에너지 통합관리 시스템 구축 응용 요구사항 프로파일
- (26) TTA.R06.0126-M2M 기반 공공빌딩 및 시설물 에너지 관리서비스 적용 사례 (기술보고서)
- (27) TTA.R10.0024 실내 내비게이션 표준화 및 서비스 개발 동향
- (28) KCS.K0-07.0802 방송 공동 수신 설비 적합성 평가 시험 방법-종합 유선 방송 구내 전송 선로 설비
- (29) KCS.K0-07.0803 방송 공동 수신 설비 적합성 평가 시험 방법-방송 공동 수신 안테나 설비
- (30) KS C 6115 침입자 경보 시스템 요구 사항-제2부 : 탐지기에 대한 일반 요구 사항
- (31) KS C 6116 침입자 경보 시스템 요구 사항-제3부 : 실내용 적외선 차단 탐지기 요구 사항
- (32) KS C 6117 침입자 경보 시스템 요구 사항-제4부 : 실내용 초음파 도플러 탐지기
- (33) KS C 6118 침입자 경보 시스템 요구 사항-제5부 : 실내용 극초단파 도플러 탐지기
- (34) KS C 6119 침입자 경보 시스템 요구 사항-제6부 : 실내용 수동 적외선 탐지기
- (35) KS C 6120 침입자 경보 시스템 요구 사항-제7부 : 실내용 수동 유리 파손 탐지기
- (36) KS X 3123 무선 설비 적합성 평가 시험 방법(KCS.K0-06.0800)¹⁾

- (37) KS X 3125 특정 소출력 무선기기 전자파 적합성 시험방법(KCS.K0-06.0802)
- (38) KS X 3126 무선 데이터 통신 시스템용 특정 소출력 무선 기기 전자파 적합성 시험 방법(KCS.K0-06.0803)
- (39) KS X 3133 이동통신용 무선기기 전자파 적합성 시험 방법(KCS.K0 -06.0810)
- (40) SPS-KSAS_0002-1213 기계경비시스템-설치
- (41) SPS-KSAS_0001-1212 기계경비시스템-용어, 심볼
- (42) IEC 62642-1 경보시스템 보안 등급 분류 및 무장/해제 규격
- (43) IEC 62642-2 침입감지센서 규격
- (44) IEC 62642-2-2 열선서감지기
- (45) IEC 62642-2-6 Magnetic/열림감지 자석센서
- (46) IEC 62642-2-71 Acoustics/오디오 음파 감지기 유리센서
- (47) IEC 62642-2-72 Passive/충격진동감지 유리센서
- (48) IEC 62642-3 주장치-통신규격/사용기록 블랙박스 메모리 저장/ 컨트롤 키패드 - 디스플레이 보안규정
- (49) IEC 62642-4 사이렌
- (50) 산업표준화법에 의한 한국산업표준(KS)
- (51) KS C IEC 61643-12 저압 서지 보호 장치장치 - 제12부 : 저전압 배전 계통에 접속한 서지보호 장치 - 선정 및 적용 지침
- (52) KS C IEC 61643-21 저압 서지 보호 장치 - 제21부: 통신 및 신호망에 연결된 서지 보호 장치 - 성능요건과 시험방법

1.4. 용어정의

본 설계 기준에서 사용하는 용어는 정보통신공사업법 등 정보통신공사 관련 법령에서 규정한 용어를 기준으로 다음과 같이 정의한다.

- (1) "전기통신" 또는 "방송통신"이란 유선·무선·광선 또는 그 밖의 전자적 방식으로 부호·문언·음향 또는 영상을 송신하거나 수신하는 것과 이에 수반하는 일련의 활동을 말한다.
- (2) "정보통신망"이란 「전기통신사업법」 제2조제2호에 따른 전기통신설비를 이용하거나 전기통신설비와 컴퓨터 및 컴퓨터의 이용기술을 활용하여 정보를 수집·가공·저장·검색·송신 또는 수신하는 정보통신체제를 말한다.
- (3) "방송통신망"이란 방송통신을 행하기 위하여 계통적·유기적으로 연결·구성된 방송통신설비의 집합체를 말한다.
- (4) "정보통신설비"란 유선, 무선, 광선, 그 밖의 전자적 방식으로 부호·문자·음향 또는 영상 등의 정보를 저장·제어·처리하거나 송수신하기 위한 기계·기구(器具)·부품·선로(線路) 및 그 밖에 필요한 설비를 말한다.

1) KSC표준 병행 표기

- (5) "방송통신설비"란 방송통신을 하기 위한 기계·기구·선로(線路) 또는 그 밖에 방송통신에 필요한 설비를 말한다.
- (6) "방송통신기자재"란 방송통신설비에 사용하는 장치·기기·부품 또는 선조(線條) 등을 말한다.
- (7) "전파"란 인공적인 유도(誘導) 없이 공간에 퍼져 나가는 전자파로서 국제전기통신연합이 정한 범위의 주파수를 가진 것을 말한다.
- (8) "무선설비"란 전파를 보내거나 받는 전기적 시설을 말한다.
- (9) "무선국(無線局)"이란 무선설비와 무선설비를 조작하는 자의 총체를 말한다. 다만, 방송수신만을 목적으로 하는 것은 제외한다.
- (10) "무선통신"이란 전파를 이용하여 모든 종류의 기호·신호·문언·영상·음향 등의 정보를 보내거나 받는 것을 말한다.
- (11) "정보통신공사"란 정보통신설비의 설치 및 유지·보수에 관한 공사와 이에 따르는 부대공사(附帶工事)로서 대통령령으로 정하는 공사를 말한다.
- (12) "설계"란 공사에 관한 계획서, 설계도면, 시방서(示方書), 공사비명세서, 기술계산서 및 이와 관련된 서류(이하 "설계도서"라 한다)를 작성하는 행위를 말한다.
- (13) "정보통신기술자"란 「국가기술자격법」에 따라 정보통신 관련 분야의 기술자격을 취득한 사람과 정보통신설비에 관한 기술 또는 기능을 가진 사람으로서 정보통신공사업법 관련 규정에 따라 과학기술정보통신부장관의 인정을 받은 사람을 말한다.
- (14) "구내통신선로설비"란 국선접속설비를 제외한 구내 상호간 및 구내·외간의 통신을 위하여 구내에 설치하는 케이블, 선조(線條), 이상전압전류에 대한 보호장치 및 전주와 이를 수용하는 관로, 통신터널, 배관, 배선반, 단자 등과 그 부대설비를 말한다.
- (15) "이동통신구내선로설비"란 사업자로부터 이동통신서비스 및 휴대인터넷서비스 등을 제공받기 위하여 건축물에 건축주가 설치·관리하는 설비로서 관로·배관·전원단자·통신용접지설비와 그 부대시설을 말한다.
- (16) "건축물"이란 「건축법」 제2조에 따라 토지에 정착(定着)하는 공작물 중 지붕과 기둥 또는 벽이 있는 것과 이에 딸린 시설물, 지하나 고가(高架)의 공작물에 설치하는 사무소·공연장·점포·차고·창고, 그 밖에 대통령령으로 정하는 것을 말한다.
- (17) "공동주택"이란 「건축법 시행령」 [별표1] 제2호에 따른 공동주택으로서 아파트, 연립주택, 다세대주택, 기숙사를 말한다.
- (18) "주거용건축물"이란 「건축법 시행령」 [별표1] 제1호 및 제2호에 따른 단독주택 및 공동주택을 말한다.
- (19) "업무용건축물"이란 「건축법 시행령」 [별표1] 제14호에 따른 업무시설을 말한다.
- (20) "건축설비"란 「건축법」 제2조에 따라 건축물에 설치하는 전기·전화 설비,

초고속정보통신설비, 지능형홈네트워크설비, 가스·급수·배수(配水)·배수(排水)·환기·난방·냉방·소화(消火)·배연(排煙) 및 오물처리의 설비, 굴뚝, 승강기, 피뢰침, 국기 게양대, 공동시청 안테나, 유선방송 수신시설, 우편함, 저수조(貯水槽), 방범시설, 그 밖에 국토교통부령으로 정하는 설비를 말한다.

- (21) "관계전문기술자"란 「건축법」 제2조에 따라 건축물의 구조·설비 등 건축물과 관련된 전문기술자격을 보유하고 설계와 공사감리에 참여하여 설계자 및 공사감리자와 협력하는 자를 말한다.
- (22) "지능형홈네트워크설비"란 주택의 성능과 주거의 질 향상을 위하여 세대 또는 주택단지 내 지능형 정보통신 및 가전기기 등의 상호 연계를 통하여 통합된 주거서비스를 제공하는 설비를 말한다.
- (23) "초고속정보통신건물"이라 함은 초고속정보통신서비스를 편리하게 이용할 수 있도록 일정 기준 이상의 구내정보통신 설비를 갖춘 건축물을 말한다.
- (24) "홈네트워크건물"이라 함은 원격에서 조명, 난방, 출입통제 등의 홈네트워크 서비스를 제공할 수 있도록 일정 기준 이상의 홈네트워크용 배관, 배선 등을 갖춘 건축물을 말한다.
- (25) "선박"이라 함은 수상(水上) 또는 수중(水中)에서 항해용으로 사용하거나 사용될 수 있는 것(선외기를 장착한 것을 포함한다)과 이동식 시추선·수상호텔 등 해양수산부령이 정하는 부유식 해상구조물을 말한다.
- (26) "선박무선설비"란 「선박법」 제29조에 의해 선박에 설치되는 무선설비를 말한다.
- (27) "어선무선설비"란 어선법 제5조에 의해 어선에 설치되는 무선설비를 말한다.
- (28) "철도"라 함은 여객 또는 화물을 운송하는 데 필요한 철도시설과 철도차량 및 이와 관련된 운영·지원체계가 유기적으로 구성된 운송체계를 말한다.
- (29) "도시철도"란 도시교통의 원활한 소통을 위하여 도시교통권역에서 건설·운영하는 철도·모노레일·노면전차(路面電車)·선형유도전동기(線形誘導電動機)·자기부상열차(磁氣浮上列車) 등 궤도(軌道)에 의한 교통시설 및 교통수단을 말한다.
- (30) "항행안전시설"이란 유선통신, 무선통신, 불빛, 색채 또는 형상(形象)을 이용하여 항공기의 항행을 돕기 위한 시설로서 국토교통부령으로 정하는 시설을 말한다.
- (31) "항공고정통신업무"란 특정 지점 사이에 항공고정통신망(AFTN) 또는 항공정보교환망(AMHS) 등을 이용하여 항공정보를 제공하거나 교환하는 업무
- (32) "항공이동통신업무"란 항공국과 항공기국 사이에 단파이동통신시설(HF Radio) 등을 이용하여 항공정보를 제공하거나 교환하는 업무
- (33) "항공종합통신망(ATN)"이란 항행 안전과 규칙적이고 효율적이며 경제적인 항공교통업무 운영을 위하여 지점간, 공지간에 디지털 방식으로 데이터를 교환하기 위한 전 세계 인터넷 기반 구조의 전자통신 네트워크를 말한다.

제2장 일반사항

2.1. 정보통신설비의 설계

2.2. 설계의 기본방향

2.3. 정보통신설비 설계단계

제2장 일반사항

2.1. 정보통신설비의 설계

2.1.1. 정보통신설비

정보통신설비란 유선, 무선, 광선, 그 밖의 전자적 방식으로 부호·문자·음향 또는 영상 등의 정보를 저장·제어·처리하거나 송수신하기 위한 기계·기구(器具)·부품·선로(線路) 및 그 밖에 필요한 설비를 말한다.

2.1.2. 정보통신설비 설계

가. 정보통신설비의 설계

- (1) 정보통신설비 설계시 발주자의 요구사항 사항을 분석하여 건축물 또는 시설물(도로, 항만, 철도, 공항 등)의 목적에 적합한 정보통신설비의 시공, 설치, 구축 등에 관한 계획을 설계도서에 구체화 하는 것을 말한다.
- (2) 정보통신설비 설계 시 설계목적에 부합하고 설치환경에 적합하며 인명과 설비의 안전을 고려하고 시공 또는 구축이후 사용자 편의성과 유지보수를 고려하여 설계하여야 한다.

나. 정보통신공사업법의 정의

정보통신공사에 관한 계획서·설계도면·시방서·공사비 명세서·기술계산서 및 이와 관련된 서류(이하 "설계도서"라 함)를 작성하는 행위를 말한다.

2.1.3. 정보통신설비 설계 관련법 및 규정

가. 설계도서의 작성자(방송통신발전기본법시행령 제20조)

「방송통신발전기본법」 제28조 제3항²⁾에 따른 설계도서는 다음의 어느 하나에 해당 하는 자가 작성하여야 한다.

- (1) 「엔지니어링산업진흥법 시행령」 [별표1]에 따른 통신·정보처리부문의 엔지니어링사업자
- (2) 「기술사법」 제6조제1항에 따라 기술사사무소의 개설 등록을 한 기술사로서 같은 법 시행령 [별표1]에 따른 통신정보처리분야의 기술사
- (3) 「정보통신공사업법 시행령」 [별표6] 제1호에 따른 기술계 정보통신기술자

2) ③ 방송통신설비의 설치 및 보전은 설계도서에 따라 하여야 한다.

나. 설계도서 등의 서명날인

설계도서 또는 보고서(이하 "설계도서등"이라 한다)를 작성할 경우 전부의 책임을 맡은 정보통신기술자와 일부의 책임을 맡은 정보통신기술자는 각각 책임 범위에서 설계도서등에 서명 날인하여야 한다. 설계도서등의 일부를 변경한 경우에도 또한 같다.

다. 설계의 발주

- (1) 「정보통신공사업법」 제7조에 따라 발주자는 용역업자에게 공사의 설계를 발주하여야 한다.
- (2) 기술계 정보통신기술자인 소속직원이 관계법령에 따라서 설계업무를 수행할 수 있는 기관 : 1. 한국방송공사 2. 한국전력공사 3. 한국토지주택 공사

라. 설계대상인 공사의 범위

- (1) 「정보통신공사업법」 제7조에 따라 용역업자에게 설계를 발주하여야 하는 공사는 다음의 어느 하나에 해당하는 공사를 제외한 공사로 한다.
- (2) 「정보통신공사업법 시행령」 제4조(공사제한의 예외)에 따른 경미한 공사가) 천재·지변 또는 비상재해로 인한 긴급복구공사 및 그 부대공사
- (3) 「정보통신공사업법 시행령」 [별표1]에 따른 통신구설비공사가) 기존 설비를 대·개체하는 공사로서 설계도면의 새로운 작성이 불필요한 공사
- (4) (1)에도 불구하고 다음의 어느 하나에 해당하는 공사로서 기술계 정보통신기술자인 발주자의 소속직원이 관계법령에 따라 설계하는 공사의 경우에는 용역업자에게 발주하지 아니할 수 있다.
 - 가) 국방 및 국가안보 등과 관련하여 기밀유지가 요구되는 공사
 - 나) 다음의 어느 하나에 해당하는 기관이 시행하는 공사
 - ① 국가 및 지방자치단체
 - ② 「지방공기업법」에 따른 지방공사
 - ③ 그 밖에 정보통신 관련 공공기관으로서 과학기술정보통신부장관이 정하여 고시하는 기관
- (5) (2)의 가), 나)에 따른 공사 외의 공사로서 총 공사금액(도급금액에 발주자가 공급하는 자재비를 포함한 금액을 말한다. 이하 같다)이 1억원 미만인 공사
- (6) (2)에 따라 소속직원이 설계할 때에는 설계하려는 공사규모에 해당하는 「정보통신공사업법 시행령」 제11조(감리원의 배치기준 등)에 따른 적합한 기술등급을 보유하여야 한다.

2.2. 설계의 기본방향

2.2.1. 설계방향

가. 일반적인 사항

- (1) 정보통신설계는 설계 전 업무단계의 조사 결과를 이용하여 적합성, 안전성, 시공성, 경제성이 확보되고 유지관리가 편리한 시설이 되도록 하는 것을 원칙으로 하되, 실제 시공 조건이 설계 당시에 예측한 조건과 상이한 경우에 대비한 변경방법 및 조치사항 등을 포함하여야 한다. 이를 위하여 설계 시에 적용한 제반적용 자료와 분석사항을 명확하게 제시하여야 한다.
- (2) 정보통신설계는 제반조사 자료들을 근거로 통신 데이터특성을 고려하여 설계의 목적과 부합되게 배관 및 배선, 관로, 장비설치 등 정보통신설비 계획 등을 수립하여야 한다.
- (3) 통신망 및 정보통신센터의 서버실은 장애 시에도 정보의 전송 및 처리에 문제가 없도록 필요한 계획을 수립하여야 한다.
- (4) 통신망 설계시 기간통신사업자의 외부통신망이나 공중무선망과의 분계점은 상호 협의하여 결정하며 그 분계위치는 명확히 도면이나 시방서에 표현하여야 한다.
- (5) 정보통신설계는 건축, 토목, 전기, 기계, 소방방재시설 등의 제반설비 사항들도 고려하여야 하며 인터페이스 부분에서 서로의 역할이 잘 발휘되도록 설계하여야 한다.
- (6) 통신용 케이블은 유도장애나 누화 현상이 발생하지 않게 타 회선, 케이블 등과 분리 또는 이격이 가능하도록 설계한다.
- (7) 광케이블 중간에서 광 신호를 빼내거나 통신시설물을 개폐하는 등의 광섬유 해킹에 대한 감시 대책을 설계에 반영하여야 한다.
- (8) 향후 운영 시의 유지관리에 필요한 사항을 고려하여 설계한다.

나. 재난 및 안전관련 사항

- (1) 지하주차장, 터널 등 안전성이 요구되는 곳에는 이동통신중계설비, FM/DMB 재방송, CCTV, 긴급전화 등 통신 방재설비 설치를 고려하며 소방방재설비와 연동방안을 고려하고 통신케이블은 가능한 난연성을 사용할수 있도록 설계하여야 한다.
- (2) 정전시 재난안전과 사용자의 안전과 관계되는 주요 통신설비는 중단 없는 서비스를 위하여 비상전원 또는 무정전 전원설비 등 예비전원 계획을 수립하여 설계에 반영하여야한다.
- (3) 지락, 낙뢰 사고시 사람과 통신설비를 보호할 수 있는 접지설비와 보호기 설치를 설계에 반영해야 하며, 외부에 설치되는 구조물은 안전성을 고려하여

구조계산과 낙뢰방지 목적의 피뢰설비를 설계에 반영하여야 한다.

- (4) 정보통신기기는 KC 인증 및 KSC/IEC 규격 인증받은 제품으로 설계하여 전파규격, 전자파적합성(EMC), 안전을 고려한다.
- (5) 정보통신설비가 지진에 의해 지장을 받지 않도록 하여야 하며, 지진대책을 하여야 하는 통신설비의 범위는 "방송통신설비의 안전성·신뢰성 및 통신규약에 대한 기술기준"의 [별표2]에 따르며 세부적인 내진규정은 "건축물의 구조기준 등에 관한 규칙"의 규정에 의한 "건축구조 설계기준"과 부합되게 설계한다.

다. 정보통신센터 관련 사항

- (1) 정보통신센터(방범관제센터, 교통정보센터 등)를 설계할 경우에는 각종 정보통신설비의 안정성 위하여 전원 이중화, 비상전원, 항온항습설비 계획을 수립하고 사용자 침입에 대비한 출입통제설비를 고려한다.
- (2) 정보통신센터의 정보통신설비는 네트워크 보안, 주요 정보데이터의 백업(Back-Up), 데이터의 접근통제가 이루어져야 하며 정보자원 관리를 위해 망 운용상태 파악, 고장의 복구, 구성변경, 망의 보안설정 등이 가능하도록 설계하여야 한다.
- (3) 센터의 정보통신설비는 사이버침해, 해킹, 바이러스 등으로부터 보호될 수 있도록 방화벽, 침입탐지장치(IDS), 침입차단장치(IPS) 등 정보보호설비를 설계에 반영하여야 한다.
- (4) 센터의 정보통신설비가 외부연계가 필요한 경우 외부연계 소프트웨어, 연계서버, 보안설비 등을 구성하여 외부연계 기능이 가능하도록 설계하여야 한다.
- (5) CCTV 설비중 디지털영상저장장치는 개인정보 침해가 발생되지 않도록 설계하여야 한다.
- (6) 정보통신실, 정보통신센터 전산실 등 각종 통신장비가 설치되는 RACK은 케이블의 인입 및 수용이 가능하고 효율적인 곳에 배치하며 향후 통신수요를 위해 충분한 여유 공간을 확보하도록 설계하여야 한다.

라. 옥외 현장설비 관련 사항

- (1) 옥외에 설치되는 구조물과 설비는 전식, 부식방지를 고려하여 도금된 자재를 설계내역서에 반영하여야 한다.
- (2) 무인기지국 및 무인관리소 등 사람이 거주하지 않는 원격지 무선통신설비는 원격으로 감시하고, 설비를 진단할 수 있도록 설계하여야 한다.
- (3) 가공으로 인입되는 전원선, 안테나 인입선에는 통신설비를 서지로부터 보호하기 위해 서지보호기(SPD)를 설치하여 통신설비를 보호하도록 설계한다.
- (4) 지하차도, 지하주차장, 터널 등 화재에 취약한 지역의 정보통신설비의 자재는 난연성 제품을 설계에 반영한다.

마. 국가정보통신망 관련사항

- (1) 국가정보통신망과의 연계 접속을 해야 하는 경우 호환성 및 상호운용성을 설계에 반영하여야 한다.
- (2) 정보통신망 기반 서비스 공통기반 연계성을 확보하도록 설계하여야 한다.
- (3) 국가정보통신서비스 이용제도를 활용 여부를 고려한다.
- (4) 정보통신장비를 포함하는 경우 국내외 표준을 준수하여 특정장비에 의존하지 않도록 설계서 규격을 작성한다.
- (5) 설계하는 정보통신망의 신뢰성과 안정성 및 구조의 보안성을 확보하도록 한다.
- (6) 설계시 신기술을 적극적으로 반영 한다.
- (7) 기본설계에는 법제도 분석, 기술동향, 환경 분석, 경제성 등 사업타당성 분석, 구축범위, 토폴로지 설계, 용량산정, 정보통신망의 효율적 관리방안, 개인정보 및 시설물 보안등 보안관리 방안을 반영한다.
- (8) 실시설계 단계에서는 적용대상과 서비스의 범위, 적용 프로토콜, 대역폭, 전송매체, 토폴로지 및 네트워크 구성, 인터페이스 등 관련 사항을 반영한다.

2.3. 정보통신설비 설계단계

2.3.1. 설계 전 업무

정보통신설비의 설계에 앞서 기획(기본구상) - 타당성조사 - 기본계획수립 등을 실시한다.

가. 기본구상

발주자는 다음의 사항을 검토하여 정보통신설비의 기본적인 기획(기본구상)을 마련하여야 한다.

- (1) 공사의 필요성
- (2) 타 법령에 의한 계획과의 연계성
- (3) 공사시행에 따른 위험요소의 예측
- (4) 공사에정지의 입지조건
- (5) 공사의 규모 및 공사비
- (6) 공사의 시행이 환경에 미치는 영향
- (7) 기대효과 및 기타사항

나. 타당성 조사

시설물에 대한 사업 수행시 최적대안을 찾기 위해 대안(들)에 대한 적합성(타당

성), 성공(실현)가능성을 검토하여 사업시행의 타당성 여부를 검토한다.

타당성 분석은 사업의 초기단계(기획단계)에 사업의 미래에 대한 핵심적인 의사 결정 도구이며 사업의 미래에 대한 예측이다. 타당성 조사에 따라 사업의 진행 결과가 달라질 수 있으므로 사업초기 단계에서 매우 중요한 분야이며 충실한 조사가 요구된다.

- (1) 기술적 가능여부, 법규적으로 실행가능여부, 사회적·환경적 타당성 검토
- (2) 행정 및 재정능력, 사업의 필요성, 국가의 장기계획 및 경제 정책과의 부합성 등 검토
- (3) 사업비 산출을 통한 사업의 경제, 재무적 타당성 검토, 사업의 규모 및 입지의 적정성 검토

다. 기본계획

발주자는 타당성 조사 후 필요한 경우 기본계획을 수립한다. 시설물의 목적, 용도, 규모, 예산, 기능 등 설계목표에 따라 발주자로부터 제공된 자료와 기획업무 내용을 참작하여 설계조건을 설정하고 기본계획을 구상하는 것으로 정보통신설비의 종류, 방식을 선정하여 기본설계 초안 작성 이전에 정보통신설비의 개략공사비를 포함한 기본시스템 및 사업성을 발주자에게 제시하여 승인을 받는 단계를 말한다.

- (1) 공사의 목표 및 기본방향
- (2) 공사내용·공사기간·시행자 및 공사수행계획
- (3) 공사비 및 자원조달계획
- (4) 개별공사별 투자 우선순위
- (5) 연차별 공사시행계획
- (6) 시설물 유지관리계획
- (7) 환경보전계획
- (8) 기대효과 및 기타

2.3.2. 정보통신설비 기본설계

가. 개요

정보통신설비의 구성은 개별 단위의 정보통신설비들이 상호간에 유기적으로 결합하여 각각 담당하는 기능 간 인터페이스 및 연동되어 목적에 부합되는 최첨단 시스템으로 운영되게 된다. 이러한 정보통신설비를 구현하기 위한 설계에서 기본설계에 대해서 설명한다. 기본설계란 예비타당성조사, 기본계획 및 타당성조사를 감안하여 시설물의 규모, 배치, 형태, 개략공사방법 및 기간, 개략 공사비 등에 관한 조사, 분석, 비교, 검토를 거쳐 최적안을 선정하고 이를 설계도서로 표현하여 제시하는 설계업무로서 각종사업의 인허가를 위한 설계를 포함하며, 설계기준 및 조건 등 실시설계용역에 필요한 기술 자료를 작성하는 것을 말한다.

나. 타당성 조사

필요에 따라 기본설계에 앞서 정보통신설비에 대한 수요조사, 정보통신설비의 공급주기(Provision Period), 상위 계획과의 관련성 및 소요사업비 등에 대한 조사를 선행해야 한다.

다. 기본설계 업무 프로세스

기본설계는 실시설계 이전에 설치대상 시설물에 대한 기본적인 계획을 수립하는 것으로 [표 2-1]과 같은 프로세스(Process)로 진행된다.

라. 기본설계 성과물

- (1) 설계 계획서
- (2) 기본설계도면
- (3) 개략공사비 내역서
- (4) 기타사항
 - 가) 용량계획서(개략계산서)
 - 나) 시스템 선정 검토서
 - 다) 협의기록서(협의, 자문 등)

[표 2-1] 기본설계 업무 프로세스

프로세스	수행업무	산출물 등
관련법령 및 기준검토	<ul style="list-style-type: none"> • 발주서 검토(제안요청서 등) • 기본계획 등 상위계획 • 유사사례 자료검토 및 분석 	<ul style="list-style-type: none"> • 검토의견서
선로구성 검토	<ul style="list-style-type: none"> • 가공, 관로 • 직매, 내관포설 등 	<ul style="list-style-type: none"> • 발주처 협의
최적안 비교	<ul style="list-style-type: none"> • 공사방법 및 공점검토 • 최적안 및 대안검토 	<ul style="list-style-type: none"> • 검토서 • 비교표
기자재 검토	<ul style="list-style-type: none"> • 장비 기능 및 성능규격 • 주요 공사용 자재규격 검토 	<ul style="list-style-type: none"> • 장비규격서
기본설계도 작성	<ul style="list-style-type: none"> • 구간별 선로 용량 결정 • 시스템 구성도 등 	<ul style="list-style-type: none"> • 용량산정서 • 다이어그램
기본설계서 작성	<ul style="list-style-type: none"> • 개략공사비, 공사기간, 협의기록서 등 	<ul style="list-style-type: none"> • 기본설계도서
설계서 납품	<ul style="list-style-type: none"> • 인쇄 및 납품 	<ul style="list-style-type: none"> • 납품용 도서

2.3.3. 정보통신설비 실시설계

가. 개요

실시설계는 상세설계 또는 공사설계로도 불리며 기본설계에서 정해진 목표 시설물에 대한 설계방향을 현장에 적용하기 위한 설계이다. 기본설계의 결과를 토대로 시설물의 규모, 배치, 형태, 공사방법과 기간, 공사비, 유지관리 등에 관하여 세부조사 및 분석, 비교·검토를 통하여 최적안을 선정하여 시공 및 유지관리에 필요한 설계도서, 도면, 시방서, 내역서, 구조 및 수리계산서 등을 작성하는 것을 말한다.

나. 설계방향

(1) 적합성

- 가) 발주자의 요구사항과 설계 목적에 부합하도록 설계한다.
- 나) 정보통신설비의 설치환경과 적합한지 고려한다.
- 다) 편리성 및 효율성이 고려되어야 한다.

(2) 안전성

- 가) 정보통신설비 사용에 따른 인명과 재산에 대한 안전성을 고려한다.
- 나) 정보통신설비 자체에 대한 안전성을 고려해야한다.
- 다) 재난상황 발생 시 서비스 중단이나 장애 대책을 고려한다.

(3) 관리성

- 가) 사용자 편의성을 고려한다.
- 나) 관리자의 관리용이성을 고려한다.
- 다) 확장 및 유지보수를 고려한다.

(4) 경제성

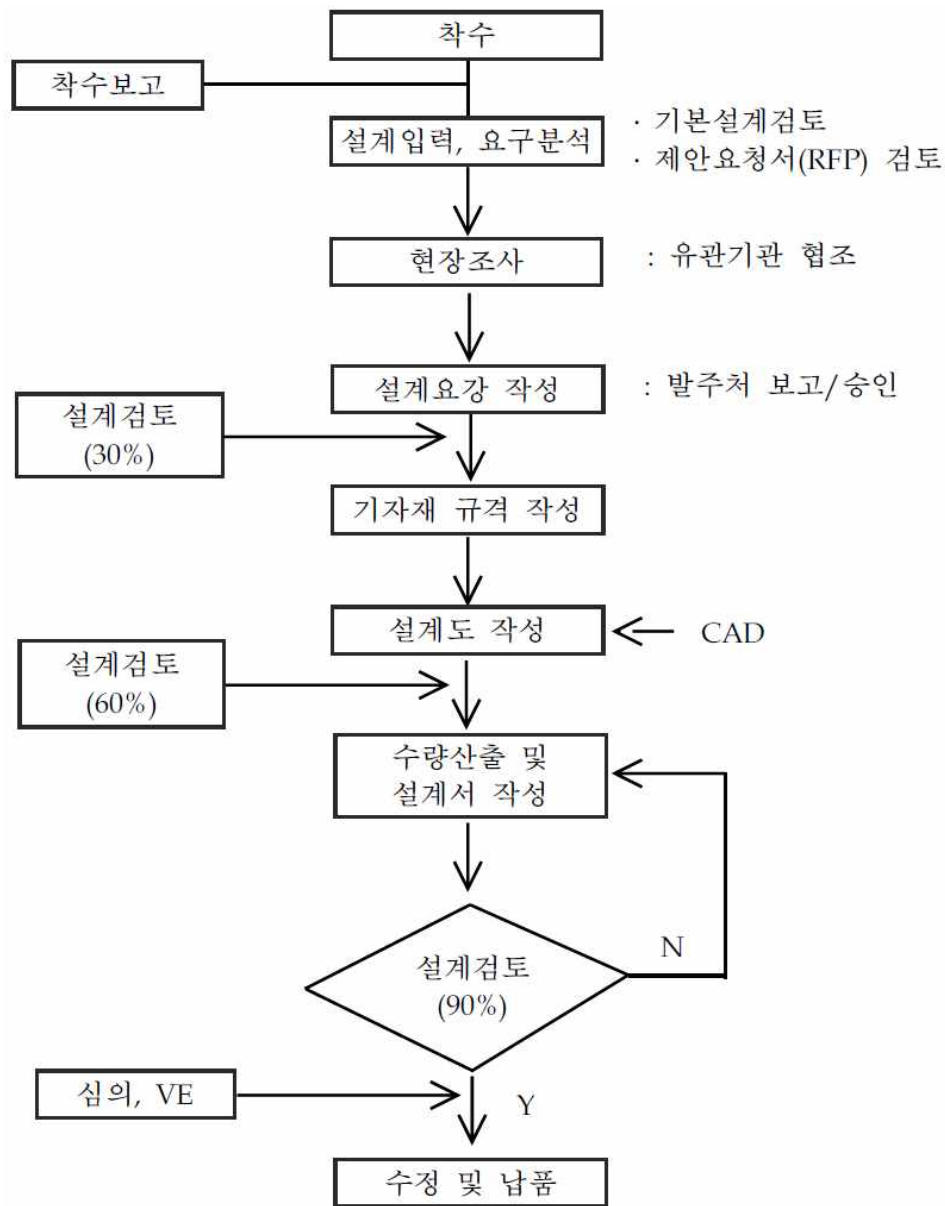
- 가) 투입 가격대비 성능을 고려한다.
- 나) 설치 완료 후 운전비용을 고려한다.
- 다) 증설 및 유지보수를 고려한다.

다. 실시설계 업무 프로세스

[그림 2-1]은 실시설계 업무 프로세스(Process)를 예시한 것으로 설계의 목적 및 상황에 따라 최적화된 설계방향을 설정하여야 한다.

- (1) 정보통신설비의 기기 및 시스템은 새로운 것들이 개발되어 다양한 기능과 특성을 가지므로 기본설계에서 결정되지 않았거나, 이미 결정되어 있는 것에 대해서도 중요기기의 성능을 비교하여 최적의 설비를 적용할 수 있도록 검토한다.

- (2) 실시설계단계에서는 기본설계 추정공사비를 기초로 설정된 예산범위에서 설계를 진행함과 동시에 관련 법령과 기술기준 충족여부를 확인하고 기본설계 내용 중 변경이 되어야 할 사항에 대하여는 발주자와 협의하여 결정한다.
- (3) 설계도서 작성 완료 후 공사내역서를 작성한다. 공사내역서는 발주자(사업시행자)가 공사업자를 결정하기 위한 기준이 되므로 적절한 공사비로 설계가 이루어져 있는지를 판단하는 중요한 기준이 된다.
- (4) 사업승인조건 및 기타 이행해야 할 사항을 반영하여 설계도면, 설계설명서, 시방서, 용량계산서, 내역서 등을 작성한다.



[그림 2-1] 실시설계 업무 프로세스(예시)

라. 실시설계 성과물

(1) 실시설계도서

- 가) 설계설명서
- 나) 설계도면
- 다) 공사시방서

(2) 공사비적산서

- 가) 내역서
- 나) 산출서
- 다) 견적서 및 단가조사서

(3) 설계계산서

- 가) 부하계산서
- 나) 용량계산서
- 다) 기타계산서

(4) 기타사항

- 가) 관공서 협의록
- 나) 관계자 협의록
- 다) 기타 기록(설계 자문, 심의 등)

제3장 선로설비 및 구내통신설비

3.1. 개요

3.2. 선로설비공사

3.3. 구내통신 선로설비공사

3.4. 구내 정보통신 설비공사

3.5. 전원설비 및 접지설비공사

제3장 선로설비 및 구내통신설비

3.1. 개요

3.1.1. 적용범위

본 설계기준은 정보통신을 수행하기 위한 기본설비인 구외 간선설비(선로, 관로, 통신공동구, 맨홀/핸드홀 설비 등), 가입자 구내(건축물)에 시설되는 통신선로설비 및 정보통신설비 등에 적용한다.

- (1) 기간통신사업자 인프라 설비
- (2) 옥외 배관배선 설비
- (3) 구내 통신선로설비
- (4) 건축물 정보통신설비
- (5) 방송 공동수신설비
- (6) 정보통신설비 전용전기(전원) 및 접지 설비

3.1.2. 용어정의

- (1) 구내통신선로설비 : 국선접속설비를 제외한 구내 상호간 및 구내·외간의 통신을 위하여 구내에 설치하는 케이블, 선조(線條), 이상전압전류에 대한 보호장치 및 전주와 이를 수용하는 관로, 통신터널, 배관, 배선반, 단자 등과 그 부대설비
- (2) 이동통신구내선로설비 : 사업자로부터 이동통신서비스 및 휴대인터넷서비스 등을 제공받기 위하여 건축물에 건축주가 설치·관리하는 설비로서 관로·전원단자·통신용접지설비와 그 부대시설
- (3) 구내정보통신설비 : 건축물의 옥내외 배관/배선, 맨홀(수공), 전화 및 교환설비, 네트워크 및 보안설비, 구내 이동통신, TV공청/유선방송설비, 전관방송/AV시스템, 홈네트워크, CCTV 및 관제센터, 주차관제 및 위치 확인, 보안 및 출입통제, 비상벨, SI/FMS시스템, 접지설비, 구내무선통신 설비 통합 시스템(DMB/FM, 이동통신, 무선AP, 소방 무선통신보조설비 등), 안내시스템, 무인택배, 전자시계, 원격검침설비 등의 구내통신 설비
- (4) 구내간선케이블 : 국선단자함에서 동단자함 또는 동단자함에서 동단자함까지(건물간 구간)를 연결하는 통신케이블

- (5) 건물간선케이블 : 동단자함에서 층단자함까지 또는 층단자함에서 다른 층의 층단자함까지(건물내 수직 구간)를 연결하는 통신케이블
- (6) 수평배선케이블 : 층단자함에서 통신인출구까지(건물내 수평 구간)를 연결하는 통신케이블
- (7) 동단자함 : 구내간선케이블 및 건물간선케이블을 종단하여 상호 연결하는 통신용 분배함
- (8) 층단자함 : 건물간선케이블 및 수평배선케이블을 종단하여 상호 연결하는 통신용 분배함
- (9) 급전선 : 전파에너지를 전송하기 위하여 송신장치나 수신장치와 안테나 사이를 연결하는 선
- (10) 무선통신보조설비 : 지하가(地下街) 등에서 소방대가 서로 무선 통신을 하기 위한 설비
- (11) 수신안테나 : 지상파방송, 위성방송의 신호를 수신하기 위하여 건축물의 옥상 또는 옥외에 설치하는 안테나
- (12) 보호기 : 벼락이나 강전류 전선과의 접촉 등에 따라 발생하는 이상전류 또는 이상전압이 수신안테나 등으로 흘러들어오는 것을 제한하거나 차단하는 장치
- (13) 증폭기 : 동축케이블·광케이블·분배기 및 분기기 등으로 인하여 발생한 신호의 손실을 회복하기 위하여 사용하는 장치
- (14) 분배기 : 입력신호에너지를 둘 이상으로 분배하는 장치
- (15) 분기기 : 입력신호에너지를 간선에서 지선으로 나누는 장치
- (16) 신호처리기 : 지상파텔레비전방송, 에프엠(FM)라디오방송, 이동멀티미디어방송의 신호를 수신하여 증폭하고, 불필요한 신호의 제거 등을 통하여 일정수준 이상으로 출력하여 주는 장치
- (17) 장치함 : 지상파방송, 위성방송 및 종합유선방송의 신호를 각 세대별 또는 층별로 분배하기 위하여 증폭기와 분배기 등을 설치한 분배함
- (18) 세대단자함 : 세대내에 인입되는 통신선로, 방송공동수신설비 또는 홈네트워크설비 등의 배선을 효율적으로 분배·접속하기 위하여 이용자의 주거전용면적에 포함되는 실내공간에 설치되는 분배함
- (19) 직렬단자 : 선로와 직렬로 접속되어 지상파방송, 위성방송 및 종합유선방송의 신호를 분배하거나 분기할 수 있으며, 그 내부에 텔레비전수상기 및 에프엠라디오수신기에 방송신호를 전달하여 주는 접속단자가 내장되어 있는 것
- (20) 성형(성형)배선 : 세대단자함에서 각각의 직렬단자까지 직접 배선되는 방식
- (21) 누설동축케이블 : 동축케이블의 외부도체에 가느다란 홈을 만들어서 전파가 외부로 새어나갈 수 있도록 한 케이블
- (22) 성단 : 국내 통신구에서 주배선반으로 케이블을 수용하는 공정
- (23) 인터넷 전화방식(IP Telephony) : 전통적으로 공중 전화망(PSTN) 교환 접속을 사용하던 음성, 팩스, 기타 형태의 정보를 인터넷 패킷 교환을 사용하여

교환하는 인터넷 기술

- (24) 호(call) : 가입 전화, 가입 전신 등의 이용자가 통신을 목적으로 하여 통신 설비를 일시 점유하는 사상(事象).
- (25) 교환설비 : 다수의 방송통신회선을 제어·접속하여 회선 상호 간의 방송통신을 가능하게 하는 교환기와 그 부대설비를 말한다.
- (26) 공중전화 교환망(PSTN) : 통신 사업자가 제공하는 통상적인 가입 전화 서비스를 위한 전화망.
- (27) 홈네트워크망 : 홈네트워크 설비를 연결하는 것을 말하며 단지망와 세대망으로 구분
- (28) 홈게이트웨이(홈서버를 포함) : 세대망과 단지망을 상호 접속하는 장치로서, 세대내에서 사용되는 네트워크 기기들을 유무선 네트워크 기반으로 연결하고 홈네트워크 서비스를 제공하는 기기
- (29) 월패드 : 세대 내의 홈네트워크 시스템을 제어할 수 있는 기기
- (30) 단지네트워크장비 : 세대내 홈게이트웨이(단 월패드가 홈게이트웨이 기능을 포함하는 경우는 월패드로 대체 가능)와 단지서버간의 통신 및 보안을 수행하는 장비(백본(back-bone), 방화벽(Fire Wall), 워크그룹스위치 등)
- (31) 단지서버 : 단지 내 설치되어 홈네트워크 설비를 총괄적으로 관리하며, 각종 데이터 저장, 단지 공용시스템 및 세대내 홈게이트웨이와 연동하여 단지 정보 및 서비스를 제공해 주는 기기
- (32) 예비 전원장치 : 전원 공급이 중단될 경우 무정전 전원장치 또는 발전기 등에 의한 비상전원을 공급하는 홈네트워크 설비 등을 보호하기 위한 장치
- (33) 원격제어기기 : 주택 내부 및 외부에서 원격으로 제어할 수 있는 기기(가스 밸브제어기, 조명제어기, 난방제어기 등)
- (34) 주동출입시스템 : 비밀번호나 출입카드 등으로 출입문을 개폐할 수 있고, 관리실 또는 세대와 통신하여 방문자의 출입 인가 여부를 결정할 수 있도록 주동출입구 및 지하주차장 출입구에 설치하는 시스템
- (35) 원격감침시스템 : 세대 내의 전력, 가스, 난방, 온수, 수도 등의 사용량 정보를 네트워크 등을 통하여 사용자에게 알려주는 시스템
- (36) 차량출입시스템 : 단지에 출입하는 차량의 등록여부를 확인하고 출입을 관리하는 시스템
- (37) 전자경비시스템 : 세대 내에 침입자나 화재 등 비상사태가 발생할 경우 이를 자동으로 감지하여 신호를 경비실 또는 관리실 등에 자동으로 통보하는 시스템
- (38) 무인택배시스템 : 택배화물, 등기우편물 등 배달물품을 서비스 제공자와 공동주택 입주자 사이에 직접적인 대면 없이 안전하게 주고받을 수 있는 시스템
- (39) 광섬유(또는 광섬유나선, Bare fiber) : 강도열화를 방지하기 위한 코팅(Coating)이 입혀지지 않은(또는 코팅이 완전히 제거된) 순수한 석영의 광섬유
- (40) 광섬유심선의 허용곡률반경: 광섬유의 광학적 특성을 저하시키지 않는 최소

의 구부림 반경

- (41) 외피접속(Joint): 광섬유 심선 접속부를 충격이나 습기로부터 보호하기 위해 절단된 양측의 케이블외피를 접속자재를 사용하여 접속하는 것
- (42) 광섬유심선접속(Splice): 광섬유심선을 용착이나 기계적인 방법으로 접속하는 것으로 광섬유의 단말처리(코팅제거, 절단), 접속, 접속부 보강, 접속여장처리를 포함함
- (43) 용착접속(Fusion splice): 두 광섬유의 축을 맞춘 후 단면을 열로 정렬한 후 가열 용착하는 방법
- (44) 기계식접속(Mechanical splice): V-groove내 두 광섬유의 축을 맞춘 후 기계적으로 광섬유를 고정하여 접속하는 방법
- (45) 커넥터(Connector)접속: 커넥터를 이용하여 광섬유를 기계적으로 접속하는 방법
- (46) 광섬유손실(Fiber loss): 광섬유를 투과한 광 전력의 세기로 광섬유의 전송 특성을 평가하는 손실
- (47) 접속손실(Splice loss): 광섬유의 접속부(용착, 기계식 등)에서의 입사 광 전력에 대한 출사 광 전력의 비(比)로서, 광섬유에 입사된 광 펄스의 후방산란광을 측정하여 접속점에서 후방산란파형의 단차를 양방향에서 측정하여 평균산술값으로 평가하는 손실
- (48) 삽입손실(Insertion loss): 광커넥터, 광커플러 등 각종 광소자들의 결합부에서의 입사 광 전력에 대한 출사 광전력의 비(比)로서, 결합부에서 입사된 광 전력이 어느 정도 유효하게 출사단으로 전달되었는가를 평가하는 손실
- (49) 광섬유심선 평균접속손실: 광케이블 구간에 임의 광섬유심선에 대한 전체 접속점의 접속손실들의 평균값
- (50) 반사손실(Return loss): 광섬유의 기계식접속부, 커넥터접속부, 광섬유의 종단 등에서 프레넬반사에 의해 입사단측으로 되돌아오는 광 전력
- (51) 총손실(Total loss): 광케이블구간의 전송특성을 평가하기 위한 손실로서 광섬유손실과 접속손실, 삽입손실, 반사손실을 포함하는 손실
- (52) 케이블 공장: 케이블 선로에 따라 측정한 2점 사이의 길이
- (53) 케이블 외장: 케이블 선로의 길이 이외에 케이블의 포설 및 접속 등에 필요한 길이 등을 포함한 실제의 케이블 길이
- (54) 스파이럴 슬리브(Spiral Sleeve): 케이블 외피 손상을 방지하기 위하여 케이블 외피에 감아주는 나선형 슬리브
- (55) 곡률 허용반경: 케이블을 기계적, 전기적 특성을 변형시키지 않고 케이블을 구부릴 수 있는 반경을 말하며, 보통 케이블 외경의 6배 정도
- (56) 케이블 여장: 케이블의 공장 이외에 케이블의 포설, 가설 및 각종 접속 등에 필요한 길이

3.1.3. 관련 법령 및 기준

가. 관련법령

- (1) 정보통신공사업법, 동 시행령, 동 시행규칙
- (2) 방송통신 발전 기본법, 동 시행령
- (3) 전기통신기본법, 동 시행령, 동 시행규칙
- (4) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정
- (5) 전파법, 동 시행령, 동 시행규칙
- (6) 전자정부법, 동 시행령
- (7) 공공기록물관리법, 동 시행령
- (8) 건축법, 동 시행령
- (9) 주택법, 동 시행령
- (10) 건설기준 관리법, 동 시행령
- (11) 주택건설기준 등에 관한 규정
- (12) 주택건설기준 등에 관한 규칙

나. 기술기준 및 지침

- (1) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준
- (2) 지능형 홈네트워크 설비 설치 및 기술기준 (국토교통부, 과학기술정보통신부, 산업통상자원부)
- (3) 방송 공동수신설비의 설치기준에 관한 고시
- (4) 정보통신공사업법 시행에 관한 규정(착공전 설계도 확인제도 별지 제24호)
- (5) 단말장치기술기준
- (6) 국가정보보안기본지침 (국가정보원)
- (7) 건축법 시행령 61조3항에 따른 범죄예방 건축기준 고시
- (8) 주차장법 시행규칙
- (9) 비상방송설비의 화재안전기준
- (10) 무선통신보조설비의 화재안전기준
- (11) 방송통신기자재 등의 적합성평가에 관한 고시

다. 인증기준

- (1) 정보통신공사 사용전검사 업무처리 지침
- (2) 초고속정보통신건물인증 심사기준
- (3) 홈네트워크건물 인증심사 기준
- (4) 지능형건축물의 인증에 관한 규칙
- (5) 친환경 건물(LEED) 인증 심사기준

라. 참고기준 및 표준

- (1) 정보통신공사 표준품셈
- (2) 엔지니어링사업대가의 기준
- (3) LH공사 설계지침
- (4) KS 자재규격
 - 가) KS C 8401 강제 전선관
 - 나) KS C 8422 금속제 가요전선관
 - 다) KS C 8431 경질폴리염화비닐전선관
 - 라) KS C 8433 커플링(경질 비닐 전선관용)
 - 마) KS C 8434 커넥터(경질 비닐 전선관용)
 - 바) KS C 8436 합성 수지제 박스 및 커버
 - 사) KS C 8437 경질 비닐 전선관용 부속품
 - 아) KS C 8438 금속제 전선관류의 부속품 통칙
 - 자) KS C 8454 합성수지제 횡(가요) 전선관
 - 차) KS C 8455 파상형 경질 폴리에틸렌 전선관
 - 카) KS C 8456 합성수지제 횡(가요) 전선관용 부속품
 - 타) KS C 8458 금속제 박스 및 커버(전선관용)
 - 파) KS C 8459 금속제 가요전선관용 부속품
 - 하) KS C 8460 금속제 전선관용 부속품
 - 거) KS C 8461 노출배관용 부속품(전선관용)
 - 너) KS D 0201 용융 아연 도금 시험방법
 - 더) KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
 - 러) KS D 3602 강제감판
 - 머) KS D 6021 상하수도·전기·통신용 맨홀 뚜껑 및 틀
 - 버) KS D 6759 알루미늄 및 알루미늄 합금 압출 형재
 - 서) KS D 8301 알루미늄 및 알루미늄 합금의 양극 산화 피막
 - 어) KS D 8304 전기 아연 도금
 - 저) KS D 8308 용융 아연 도금
 - 처) KS F 10295-1 건축부재의 내화시험방법·충전시스템 - 제1부: 설비 관통부 충전 시스템
 - 커) KS F 2306 흙의 함수비 시험방법
 - 터) KS F 2312 흙의 다짐 시험방법
 - 퍼) KS M 3413 발포 중심층을 갖는 공압층 염화비닐관
 - 허) KS M 6020 유성도료
 - 고) KS M 6030 방청도료
- (5) 국내외 표준 (TTA, ITU-T, ITU-R, ISO/IEC, IEEE 등)
 - 가) TTAS.K0-04.0005/R1 구내통신선로설비 설계 및 설치

- 나) TTAS.K0-04.0006/R1 구내통신선로설비의 유지보수 및 관리
- 다) TTAS.K0-04.0007/R1 구내통신 케이블링의 전송성능 현장시험
- 라) TTAS.K0-04.0016/R1 Cat. 5e급 배선
- 마) TTAS.K0-04.0019/R1 옥외 구내선로 배선
- 바) TTAS.K0-04.0020 구내용 LAN 설계 배선 표준
- 사) TTAS.K0-04.0034 Cat.6급 구내배선 성능 기술표준
- 아) TTAk.K0-04.0204-정보통신설비 구내 배관 및 배선 방법
- 자) TTAk.K0-04.0205-구내 정보통신 공사 표준시방서
- 차) TTAS.K0-04.0001/R3 주거용 건물에 대한 구내통신선로설비
- 카) TTAS.K0-04.0002/R2 업무용 건축물에 대한 구내통신 선로설비
- 타) TTAk.K0-04.0206 지능형 스마트빌딩의 정보통신설비 설치방법
- 파) TTAk.K0-04.0211 정보통신 기반 보안설비 공사 표준시방서
- 하) TTAk.K0-04.0212 정보통신 기반 경비보안설비 설치 방법
- 거) TTAk.K0-04.0213 공동주택 홈네트워크 설비 설치 방법

3.2. 선로설비공사

본 설계기준은 정보통신사업자의 국사에서 가입자에 이르는 관로, 통신구, 맨홀 및 핸드홀, 전주, 철탑시설과 통신케이블 등과 같은 선로(인프라)설비에 적용하며, 가입자 구내에서의 선로설비는 3.3절을 따른다.

3.2.1. 관로설비

가. 일반사항

- (1) 공동구 내 통로 사용 시 접속함, 접속관 등의 접근이 쉽도록 설계한다.
- (2) 통신구는 형태에 따라 원형통신구와 구형통신구로 분류하여 설계한다.
- (3) 관로의 점용 위치는 작업상의 안전, 보수의 용이성을 고려하여 설계한다.
- (4) 맨홀 또는 핸드홀은 케이블의 설치 및 유지·보수 등의 작업 시 필요한 공간을 확보할 수 있는 구조로 설계한다.

나. 공동구

- (1) 공동구내 통신시설
 - 가) 케이블 받침대 및 케이블 걸이는 통신케이블의 설치 및 유지보수 작업 시 작업원이 지지철물에 부딪히지 않고 소형 기자재를 들고 다니는 데 불편하지 않으며, 공동구 천정에 설치된 조명등, 분전반 등을 고려하여 설치되도록 설계한다.
 - 나) 케이블 받침대는 공동구 천정에서 최상단 케이블 걸이 사이 및 공동구 바닥에서 최하단 수평 지지대 사이에 250 mm 이상의 공간을 확보하도록 설계한다.
 - 다) 통로의 폭은 유지보수 작업에 지장이 없도록 설계한다.

다. 통신구

- (1) 통신구 관로 공수
 - 가) 관로의 공수가 40공을 초과하는 구간은 유인 통신구로 설계한다.
 - 나) 위의 공수 이하라도 다음 각항의 경우는 유인 통신구로 설계할 수 있다.
 - ① 공동시공, 기타 특수사정으로 경제적인 면에서 유리한 경우
 - ② 법에 따른 설치 지정구간 또는 재굴착 금지 등 도로 행정상 제약을 받는 경우
 - ③ 시설 개체 시 제반 현장 여건(교통량, 지하장애물 등)으로 인하여 도로 관리상 또는 기술적으로 관로 공사 실시가 극히 곤란하다고 판단될 경우
 - ④ 국전 인공이 국내 통신구와 인접해 있으며 루트의 분기 등으로 인하여 국내 통신구를 연장해야 할 필요가 있는 경우
 - ⑤ 교통량 폭주, 침수 우려 지역 등으로 선로시설의 유지 보수상 필요한 경우

(2) 통신구 용량

통신구의 용량은 원칙적으로 계획케이블 조수와 국사 용량을 감안하여 도로의 교통량, 지하 매설물의 상황 등 현지 여건을 종합하여 설계한다. 다만, 국인입 부분 및 공동구의 인입 부분은 다음에 의한다.

가) 국인입 부분의 용량

국인입 부분은 국사 종국 용량(시험실 기준)과 같은 용량으로 하되 국사와 국전 최초 분기점까지 연결 구간은 국내 통신구 폭과 같이 시설하여 케이블 포설이 원활해지도록 설계한다.

나) 공동구 분기부의 용량

공동구 분기부의 용량은 장래의 도로 상황을 고려하여 3배를 한도로 하여 설계한다.

(3) 지하 관로 공수

가) 사업자가 설치하는 지하 관로의 공수는 "수용케이블 조수 + 예비관 공수"가 되도록 설계한다.

나) 가)항의 규정에 의한 수용케이블 조수는 "계획케이블 조수 × 환경배율"로 설계한다.

(4) 지하 관로의 관경

사업자가 설치하는 지하 관로의 관경은 다음과 같이 설계를 권장한다. 다만, 지하 관로를 사용하지 않고 직접 매설할 수 있는 광섬유케이블 보호관의 관로 관경은 예외로 할 수 있다.

가) 주 관로, 배선 관로 : 100mm 이상

나) 인상 분선관로(인수공과 전주 간) : 36mm 또는 80mm

라. 지중관로

(1) 관로 공간

관로의 공간은 케이블 조각(토막)길이, 케이블의 배선점, 곡선부, 중계기 설치 장소 등에 의하여 결정되며 직선 구간의 최대공간은 인수공의 수, 케이블 접속점, 포설 장비의 설치개소 등을 최소한으로 줄일 수 있도록 가능한 한 길게 설계한다.

(2) 관로 공수

관로의 공수는 다음 각 호의 사항을 고려하여 설계한다.

가) 현재 필요한 케이블 조수에 따른 공수

나) 케이블 조수의 증설 교체 및 사고 등을 고려한 예비공

다) 지중송전선 경과지인 경우 계통보호용 통신선의 사용에 따른 공수

(3) 관로 배열

관로의 배열은 관로 조수 또는 토피 등에 의해 결정되나 주간선계에서는 동일 계통의 2관로 이상으로 설계한다.

(4) 매설 기준

가) 관로에 사용하는 관은 외부하중과 토압에 견딜 수 있는 충분한 강도와 내구성을 가질 수 있도록 설계한다.

나) 매설 기준에 대한 세부기준은 "접지설비·구내통신설비·선로 설비 및 통신 공동구 등에 대한 기술기준" 제47조(관로 등의 매설 기준), 「도로법」(동시행령)을 준용하여 설계한다.

(5) 관종의 선정

관종의 선정은 포설 조건에 따라 [표 3-1]과 같이 적용한다.

[표 3-1] 포설 조건 적용 관종

포설 조건	적용 관종
보차도 및 인상분선관	전선관
유도예상 개소	강관, 전선관
철도, 고속도로 등의 횡단구간	강관, 전선관, 콘크리트 관
교량첨가 부분	강관, 전선관
지온이 고온(40℃초과)지역 및 연약지반 구간	강관
암거 등 횡단 및 토피 부족 구간	강관, 전선관
관로시공 후 보수가 어려운 구간	강관

(6) 관로의 종단구배 등

가) 종단선형은 가능한 한 직선으로 하고, 완만한 편구배를 주어 인공 또는 관로에 유입되는 물을 한 곳에 집수시켜 배수처리가 쉽게 설계한다.

나) 공사비 절감, 공법 등의 이유로 두 인공 간에 부득이 곡점을 설치하는 경우 곡점수는 가능한 한 적게, 곡률반경은 크게 하여 케이블 포설에 지장이 없도록 설계한다.

다) 요(凹)형 구배 설치로 관로 내에 물이 정체되지 않도록 설계한다.

라) 인공 내 배수 시설이 필요한 경우에는 집수되는 인공에 수중 펌프를 설치하여 자동 또는 수시로 배수 처리를 할 수 있도록 설계한다.

마. 맨홀 및 핸드홀

(1) 핸드홀 형별 용도

핸드홀의 형별 용도에 따라 [표 3-2]와 같이 설계를 권장한다.

[표 3-2] 핸드홀 형별 용도

핸드홀 형별	용도	비고
1호	차도변	450 × 950 × 700 × 150T
2호	보도 또는 인도	1700 × 800 × 1100 × (150~200T) 차량 통행이 없는 곳
3호		2000 × 1000 × 1400 × (150~200T)

(2) 맨홀 필요 개소 및 형별 관로 공수

맨홀은 다음 각 호의 필요한 개소에 설치될 수 있도록 설계한다. 맨홀 형별 관로 공수는 [표 3-3]과 같이 설계를 권장한다.

[표 3-3] 맨홀 형별 관로 공수

맨홀 형별	관로 공수	비고
직선형 1호	4공 이하	1900 × 1000 × 1400 × 150T
직선형 2호	6공 이하	2000 × 1000 × 1700 × 150T
직선형 3호		3200 × 1300 × 1700 × (150~200T)
분기 L형 1호, 2호	4공 이하	
분기 T형 1호, 2호	4공 이하	
분기 +형 1호, 2호	9공 이하	

(3) 케이블의 허용장력을 초과할 때 허용인력 한도 내의 개소에 설치해서 케이블을 접속하는 개소

(4) 관로의 굴곡 또는 고저가 심한 개소

(5) 관로의 분기 또는 향후 분기 계획이 예상되는 개소

(6) 케이블을 지상으로 분기 인상하는 개소

(7) 하천 또는 교량 횡단의 전·후단 적절한 개소

(8) 기타 케이블의 인입 또는 인출을 용이하게 하기 위하여 부득이 한 경우

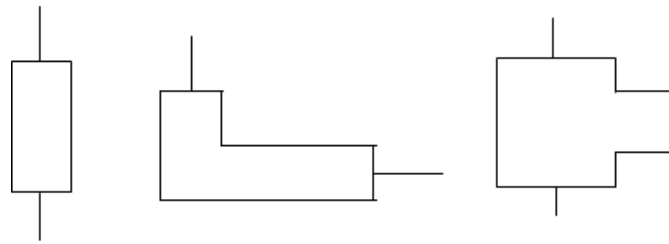
(9) 맨홀을 설치하는데 피하여야 할 개소

맨홀을 설치하는데 있어 다음 각 호의 개소는 가능한 피할 수 있도록 설계에 반영한다.

- 가) 빌딩 또는 주택의 출입구
- 나) 도로의 교차 중앙점
- 다) 선로공사 및 보수상 교통 장애를 심하게 주는 개소
- 라) 가스 기타 위험물의 누설이 우려되는 개소
- 마) 도시 계획 등에 의하여 맨홀 위에 다른 조영물이 생길 우려가 있는 개소

(10) 맨홀의 형태

맨홀의 형태는 직선형, 분기 L 형 또는 굴곡형 및 분기 T 형 등으로 [그림 3-2]와 같이 분류하며, 설계시 적용은 설치위치 및 크기에 따라 반영한다.



<직선형> <분기L형 또는 굴곡형> <분기T형>

[그림 3-1] 맨홀 형태

(11) 맨홀의 축조

- 가) 관로구는 대향 관로구와의 동일한 높이로 한다. 다만, 공사상 부득이한 경우에 한하여 off-set을 고려하여 고저차를 둘 수 있다.
- 나) 케이블 인상 관로구는 원칙적으로 최하단으로부터 상단 측으로 관로구를 사용한다.
- 다) 관로구의 방수 관로구에서 맨홀 내(암거, 개거 포함) 또는 발전소, 변전소 기타 사업장 구내 등에 침수의 우려가 있는 경우에는 방수처리를 철저히 하여야 한다. 관로구 방수장치는 콤파운드를 충전하여 구축한다.
- 라) 통신용 지중관로의 경우 위험표시가 된 표시 시트(sheet)를 지표면 약 30 cm 또는 포장 두께, 매설 깊이 등을 고려하여 설치되도록 설계한다.

3.2.2. 전주 및 철탑설비

가. 일반사항

- (1) 가공 설비는 전주, 지지강연선, 케이블 및 금구류로 구성된다. 가공 케이블은 전주, 건물, 다른 구조물들 사이에 설치되도록 설계하며, 일반적으로 자기 지지형 케이블로 설계한다.
- (2) 가공 케이블은 통합지지선(integral support strand), 혹은 하중 분포를 감당하는 요소들을 가진 케이블로 설계한다.
- (3) 한국전력공사의 전주를 활용 시에는 한전 "공가업무처리지침"을 준용하여 설계한다.

나. 풍압하중

옥외통신설비에 대한 기본풍압하중은 "접지설비·구내통신설비·선로 설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준" 제9조(풍압하중)에 따라 설계한다.

다. 위치 선정

- (1) 전주의 앞, 뒤 예정 위치와 전선의 가설을 고려하여 주간거리가 유지 될 수 있도록 설계한다.
- (2) 선로의 분기가 쉬운 장소, 또한 지선 설치가 쉬운 장소로 설계한다.
- (3) 다음과 같은 장소는 피해 설계한다.
 - 가) 도로의 교차점
 - 나) 외부로부터 충격을 받기 쉬운 장소
 - 다) 건물출입에 불편을 초래하는 장소
 - 라) 교통에 지장을 주는 장소
 - 마) 가스관, 상수도관, 지하 매설물에 지장을 주는 장소
 - 바) 지반이 약한 장소나 사태, 붕괴가 우려되는 장소
 - 사) 주위의 미관을 저해되는 장소

3.2.3. 통신케이블 설비

3.2.3.1 가공 통신케이블

가. 일반사항

- (1) 가공 통신케이블은 광케이블, 동케이블 및 광·동축혼합(HFC) 형태의 특징을 고려하여 설계한다. 특히, 설비의 신뢰성과 운용 보전 등을 충분히 고려하여 설계한다.
- (2) 케이블 가설시에는 위험표시판, 주의 표시판 등 충분한 안전 조치를 할 수 있도록 설계한다.
- (3) 가공선로의 높이, 이격거리, 등주방지, 보호망 및 보호선 등은 "접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준" 제3장의 선로설비 설치방법과 부합되게 설계한다.
- (4) 가공선로 및 전력선 설비 관련 다음과 같은 요건은 "접지설비·구내통신설비·선로 설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준" 제3장 선로 설비 설치 방법에 따라 설계한다.

가) 가공통신선과 저압 또는 고압의 가공 강전류 전선과의 접근 또는 교차

나) 가공통신선과 특고압의 가공 강전류 전선과의 접근

다) 가공통신선과 특고압의 가공 강전류 전선과의 교차

라) 가공통신선과 전차선과의 접근 또는 교차

마) 가공 강전류 전선과 동일한 지지물에 가설하는 가공통신선

나. 가공 광케이블

(1) 검토 사항

가) 장기 전송로 계획

나) 국사 치국 계획

다) 각 설계부문 간의 기술적 조정 및 기존 설비와의 관계

라) 현행 광전송장치와 호환성 및 새로운 광전송 방식의 발전 동향

(2) 시설별 코어수 산정

가) 피더(feeder) 광케이블은 루프로 구성되거나 무체감으로 설치되는 케이블이며 최대 코어를 고려 단위공급 지역 내 Y+5 소요 코어수로 산출하되 대도시 지역은 미확인 신축건물 소요분으로 산출코어의 30% 추가 포함 산정

나) 배선 광케이블은 피더 광케이블에서 가입자 측으로 설치되는 케이블이며 건물별 소요코어 합 1.5배

다) 인입 광케이블은 피더 또는 배선케이블에서 건물로 인입되는 케이블이며 건물별 소요코어의 1.5배

(3) 케이블 접속점 및 피스 길이 결정

가) 접속점 선정 조건

- ① 차기 배선(분기) 예상개소
- ② 가설시 케이블에 무리가 가지 않는 피스(길이) 고려
- ③ 접속점을 두는 전주의 조건
 - 전주 주변에 케이블 작업이 가능한 공간을 확보할 수 있는 곳
 - 수목, 간판 등의 장애물이 적은 곳

나) 케이블 피스

- ① 해당 구간의 전주시설 또는 지형 및 설치여건에 따라 접속점 간격은 가능한 최대 길이로 설계하여야 한다.
- ② 최대 피스길이는 자기지지형 광케이블은 2,000m, 직매용 광케이블은 3,000m로 한다.

(4) 케이블피스(길이) 산정 방법

가) 구간별(건물, 지역) 심선수, 접속점 및 여장과 광케이블의 제조 단위길이를 고려하여 가설시 무리가 가지 않도록 산출한다.

$$PL = L + C + P + U + Sag + S(m)$$

PL : 케이블 피스길이 , L : 케이블 금장, C : 접속 길이

P : 견인 여장 (끌기 철물 또는 인망 취부 길이)

U : 지상 작업 여장, Sag : 이도여장

S : 기타 여장

(측정에 필요한 길이, 차기 분기접속여장 등 포함)

나) 정확한 피스 설계로 공사 잔품(토막케이블)이 발생치 않도록 설계하고 예비드럼은 별도로 산출하지 않는다.

다) 해당 구간의 전송방식 및 중계거리를 감안하여 허용 광손실을 만족하는 범위 이내로 설계한다.

라) 루트 설정구간의 가설장력을 계산하여 허용 인장력 이내의 거리로 선정한다.

다. 가공 동케이블

(1) 설계시 선로 루트 선정

가) 가입자의 배선 또는 인입시 건축물에 의한 방해가 없는 루트

나) 선로 거리는 미관상 지장이 없는 범위 내에서 최단 거리로 하고 인접 구역의 배선이 용이한 루트

다) 도시계획에 의해 도로의 개수변경 또는 폐도의 염려가 없는 루트

라) 선로는 직선 또는 도시미관을 고려하여 가능한 부드러운 곡선이 되도록 하며, 극심한 만곡 또는 S형 곡선이 되지 않는 루트

마) 타공작물과의 이격거리가 규정대로 유지되고 시설후 유지보수가 편리한 루트

바) 하천, 교량 및 철도 등의 장애물 횡단이 적은 루트이면 도로가 있는 경우는 이 루트를 이용

(2) 설계시 위치 선정

가) 보도와 차도의 구별이 없는 도로에서는 길 가장자리로 한다.

나) 도로의 지지물은 타인이 설치한 가공선에 끼워지거나 또는 전선 사이를 통과해서는 안 된다.

다) 도로에 대한 선로위치는 도로의 가장자리로 한다. 단, 다음과 같은 경우에는 양측으로 할 수도 있다.

- ① 보도를 포함한 도로폭이 20m 이상인 도로로서 한쪽 도로의 가장자리에서 건너편 도로의 가장자리로 배선할 수 없는 경우 또는 도로 중앙에 전기궤도 등이 있어 가측 배선으로는 공사 및 보안상 위험하게 인입될 경우
- ② 도로의 중심을 고정배선지역의 경계로 하였을 경우

(3) 설계시 케이블 여장

가) 전주 여장

- ① 자기지지형 케이블의 경우 전주 여장은 산출하지 않고 재료 할증 3%를 적용한다.
- ② 일반 케이블의 경우 전주마다 온도 변화에 따른 신축 응력의 영향을 피하고자 여장을 주고 스파이럴슬리브를 적용한다.

나) 접속 여장

- ① 보통 접속의 경우 외피 접속 자재 길이의 1.5배를 적용한다.
- ② 중계기 및 분기 접속 여장은 외피 접속 자재 길이의 2배를 적용한다.

다) 단말 여장

- ① 단자함 취부를 위한 여장을 충분히 확보한다.

(4) 케이블의 외피 본드

다음의 장소에는 강연선과 케이블 외피 상호 간을 전기적으로 접속되어야 하며, 본딩하도록 설계에 반영한다. 단, 열수축관은 본드 접지가 가능한 규격을 적용한다.

가) 케이블의 인상주 또는 단말주

나) 본드 접지 장소의 간격이 500m를 초과할 때는 300m ~ 500m 마다의 접속점 또는 단자함 설치 장소

(5) 강연선

가) 강연선 선종 결정은 첨가될 케이블에 적합한 선종을 선택하여 적용하고 증설 계획이 있는 경우를 고려한다. 또한 지역 여건(강풍, 적설)도 감안하여 설계한다.

나) 가공 케이블용 강연선은 장력이 최대가 되었을 경우에도 안전율이 2 이상 되도록 선정하여야 한다. 또 이도는 최대풍압시에 집중하중이 가해지지 않는 것으로 계산한다.

라. 광·동축 혼합(HFC) 케이블

(1) HFC 광케이블로 설계할 경우 검토사항

가) 셀(cell)

- ① 도시별 행정구역의 동 단위를 경계로 1 ~ 여럿개 동을 1개 셀로 적절히 분할한다.
- ② 전력회사 배전선로, 보유 관로, 현장 여건상 도로 및 하천 등 경계를 고려하여 분할한다.
- ③ 도심지의 주거 밀집지역 우선순위 위주로 분할한다.
- ④ 셀 분할 기준을 고려한 셀을 설계한다.

나) 광 전송망 구간

- ① 분배센터 ~ 옥외용 광 송수신기(ONU) : AM광 전송 방식
- ② 광 송신기 RF 입력 : Analog 및 Data 신호 분리 입력(2 port 입력)
- ③ 광 전송망 이중화(모듈 및 광 선로 이중화)를 고려한 광 설계
- ④ 분배센터 내 광 송신기(OTX) 와 ONU 구성은 1:2 구성

다) 광케이블

- ① 광케이블 구성은 동축케이블 구간이 최소화되도록 설계한다.
- ② 사전 공통선로 여유 코어 및 관로 확인 후 설계 시행
- ③ Ring당 케이블 코어 수는 향후 증설 및 예비를 고려하여 산정
- ④ 전주 설치 시 보도 측에 시설하도록 설계하고, 기설 선로가 있는 경우 동일향으로 설계한다.
- ⑤ 광케이블의 접속 및 여장 처리는 가능한 기설선로와 동일한 배전 전주에서 실시하지 않는다.
- ⑥ 광케이블 여장을 처리한 전주는 승주작업이 빈번한 변대주, 개폐기 및 선로가 분기되는 전주를 피하여 설계한다.

라) 옥외용 광 송수신기(ONU)

- ① ONU는 가능한 셀의 중심이 되도록 설계한다.
- ② ONU 위치 선정 시 변대주를 피하고, 16 m 이상 높은 전주에 설치하도록 설계하며, 향후 유지보수를 고려하여 지역 특성에 맞게 설계하여야 한다.

(2) HFC 동축케이블로 설계할 경우 검토사항

가) 셀(cell)

- ① 간선, 지선의 코어 수를 고려한다.
- ② 간선로는 해당 분배지역의 중심선을 통과하도록 설정하며, 분기, 분배선로를

포함하여 케이블 전체 길이가 최단거리가 되도록 설계한다.

- ③ 선로 루트 선정 시 지형 및 지질, 기존 시설물 이용 등, 공사 난이도와 경제성을 검토하여 설계한다.
- ④ 정해진 케이블 경로 상의 연장케이블 길이는 삽입되는 신호 분기기(분배기)를 감안하여 신호의 레벨 및 품질이 가장 낮은 수신자를 기준으로 산정하여 설계한다.
- ⑤ 보유 관로, 전력회사 배전선로의 지중, 가공선로 루트를 최대한 활용하여 설계하는 것을 원칙으로 한다.
- ⑥ 배전 계통이 단절된 부분일지라도 현장 여건상 조가선을 시설하여 간선으로 활용 가능 시에는 간선 경로로 선정할 수 있다.
- ⑦ 동축케이블 여장은 신호의 흐름 기준으로 전주 우측에 한쪽으로 시설한다.

나) 동축 증폭기

- ① HFC 전송망의 품질을 고려하여 증폭기 단수는 5단 내로 설계하도록 고려한다.
- ② 분배 증폭기는 간선이 없는 지선 구간에 사용할 수 있도록 설계하여야 한다.
- ③ 증폭기 후단에 향후 증설이 없을 경우 연장 증폭기 사용을 고려한다.

다) 전력 공급기(옥외용 UPS) 및 전력 삽입기

- ① 전력 공급기는 축전지 내장형으로 규정 전압을 동축케이블을 이용하여 전송로와 중첩하여 공급할 수 있도록 설계한다.
- ② 전력 삽입기는 축전지와 함께 동축케이블을 이용하여 전송로와 중첩하여 공급할 수 있도록 설계한다.
- ③ 전력회사 배전선로를 기준으로 전원 공급 라인을 구성하며, 전력 공급기 출력은 정격용량의 80%가 되도록 설계하여야 한다.
- ④ 전력 공급기는 전력 공급기의 공급전압, 케이블의 루프저항, 각 능동소자(ONU, TBA 등)의 소비전력 등을 고려하여 설계하여야 한다.

라) 수동소자(Tap-off, 분배기, DC등) 및 증폭형 분기기

- ① 초기 가입자, 예상 가입자 등 적정 수요 고려 및 향후 증설과 유지보수를 감안하여 경제적으로 단자 수가 산출될 수 있도록 설계하여야 한다.
- ② 효율적인 가입자 신호 분배를 고려하여 설계하여야 한다.
- ③ 증폭형 분기기는 다세대, 연립주택 등 가구 밀집 지역의 전주 탭 오프 과다 및 무분별한 인입선 시설 예상지역 등을 고려하여 설계하여야 하며, 간선분기 증폭기, ONU 등과 함께 소비전력을 고려하여 설계하여야 한다.
- ④ 공동주택(다세대, 소규모 빌라, 고시원 등) 설계 시 다음 사항을 고려하여 설계한다.
 - 공동주택 앞 또는 인근 전주 탭에서 개통 시 다수 케이블 인입 방지를 위해 향후 수요를 예측하여 증설형 탭을 설계하고 현장 여건을 고려하여 공동주택 건물 옥상, 지하, 출구 옆, 벽면 등에 서브 탭을 설계하여야 한다.
 - 향후 유지보수가 용이할 수 있도록 설계하여야 한다.

- 공동주택 인입을 위해 레벨 부족 시 구내증폭기를 사용할 수 있도록 설계하여야 한다.

마) 동축 커넥터

- ① 각 장치간 연결 및 결합개소에 사용되는 커넥터의 종류 및 소요량은 접속개소의 여건을 고려하여 결정한다.
- ② 동축케이블 접속에 사용하는 커넥터는 접속손실, 임피던스 정합이 양호하여야 하며, 옥외용의 경우 방수 처리가 되어 있는 커넥터로 설계하여야 한다.

바) 가공 케이블 바인딩, 행거 및 조가선

- ① 바인딩 시공에 따른 전선규격과 설치 간격, 행거규격과 설치 간격 등을 설계에 반영한다.
- ② 신규 전주를 이용할 경우 조가선을 설계에 반영하고 기설된 조가선이 있는 경우 기설 조가선을 이용한다.

3.2.3.2 지중 통신케이블

가. 일반사항

지중선로의 경과지는 케이블 인출 또는 인상 개소와 다음 사항을 고려하여 2~3 가지의 경과지를 선정하되 도로관리자와 충분히 협의하여 최적지로 결정한다.

(1) 설계시 검토할 최적지 결정

- 가) 선로 거리가 최단인 도로
- 나) 포장이 가급적 적은 도로
- 다) 도로 폭이 넓고 교통이 번잡하지 않으며 건설 및 보수가 편리한 장소
- 라) 다른 지하매설물이 적고 지각으로 가까이 횡단할 수 있는 장소
- 마) 하천, 교량, 궤도, 횡단 등 장애물이 적은 도로
- 바) 지질이 좋고 함몰, 붕괴, 유출될 염려가 없는 장소
- 사) 만곡 또는 고저차가 가급적 없는 장소
- 아) 진동이 적고 고열 또는 화학적 정해의 위험을 받지 않는 장소
- 자) 도시계획 등에 의해 장래 지장을 초래하는 염려가 적은 도로

(2) 설계시 부설방법 적용 검토사항

- 가) 인입식 관로
 - ① 내압 케이블의 가공시설이 불가능한 경우
 - ② 장래 다대화 케이블의 증설이 예상되는 경우
 - ③ 경질포장 도로 및 장래 경질포장의 계획이 있는 도로에 부설하는 경우
 - ④ 기타 인입식 관로 부설이 필요하다고 인정되는 경우

나) 직매식

- ① 사업소 구내 또는 단거리 구간에 임시 시설하는 경우
- ② 장래 케이블 증설이 예상되지 않는 경우
- ③ 후일 굴착이 곤란하지 않은 경우
- ④ 인입식 관로시설이 곤란한 경우
- ⑤ 기타 직매식 부설이 필요하다고 인정되는 경우

다) 암거식

- ① 발전소, 변전소 구내로서 기설 암거식 및 개거식 관로를 연장 시설하는 경우
- ② 사업장 구내로서 지형상 또는 타 조건에 의하여 부득이 시설하여야 할 경우
- ③ 사업소 구내에 있어 증량물이 통과하지 않는 장소는 개거식으로 시설

라) 전력구식

- ① 동일 경과지에 전력구가 시설되어 있는 경우
- ② 도시계획에 의하여 공동구가 시설되거나 시설 예정인 경과지일 경우

나. 지중 광케이블

지중 광케이블 설계시 전송특성 및 기계적 특성, 포설환경, 공법 등을 고려하여 설계시 지중 광케이블의 선정하여야 한다. 지중 광케이블 배선 설계시 고려 사항, 배선 방법의 선정, 시설별 코어수 산정 등은 「3.2.3.1. 나. 가공 광케이블」을 준용한다.

(1) 지중 광케이블의 표준 길이

지중 광케이블을 시설시 광케이블 입상위치, 맨홀 설치위치 등을 결정할 경우 포설할 광케이블의 조장을 최소한으로 하는 것이 경제적이거나, 너무 짧은 길이로 결정할 경우 케이블 포설시 부족할 우려가 있으므로 다소의 여유를 두는 것이 바람직하며 광케이블의 조장을 결정하는 요인은 [표 3-4]와 같다.

[표 3-4] 지중 광케이블 조장 결정요인

광케이블 조장	광케이블 실장	입상 길이	
		관로(전력구) 길이	수평 길이
			상하 굴곡에 의한 증가길이
		맨홀 내 포설 길이	수평 off set 길이
	상하 off set 길이		
	광케이블 여유장	접속 여유장	
광케이블 인입 여유장			
기 타			

(2) 지중 광케이블 보호 대책

광섬유케이블은 고속 대용량 전송방식에 전송로로 사용되나, 광섬유의 재료 성분으로 유리(석영계)가 주로 사용되고 있어 기계적인 외부 충격으로 전송로가 손상을 입을 경우 정보통신망 운영에 막대한 지장을 초래할 우려가 있다. 따라서, 이에 외부충격방지, 진동방지 및 광케이블 표시 등의 보호 대책을 설계시 강구한다.

다. 지중 동케이블

(1) 직매 방식

- 가) 도로로서 보·차도의 구분이 있는 경우는 보도에, 구분이 없는 경우는 차도로 한다.
- 나) 산지인 경우는 산측으로 한다.
- 다) 기설케이블이 있는 도로의 경우는 병설한다.
- 라) 도시 계획 등을 충분히 고려한다.
- 마) 병설하는 경우 케이블의 간격은 10cm 이상으로 한다.

(2) 교량 첨가

- 가) 목교에는 원칙으로 첨가하지 않는다.
- 나) 진동이 작은 교량을 선정한다.
- 다) 통신케이블은 금속관 및 합성수지관 등에 넣어 포설하거나 또는 매다는 방법에 의한다.
- 라) 관내에서는 접속점을 만들지 않는다.
- 마) 관의 단구에는 전선의 피복을 손상하지 않도록 시설한다.
- 사) 일광의 직사 및 직렬에 의한 케이블 온도 신축을 고려한다.
- 아) 취부 위치는 교량 상판 직하에 취부 하여야 한다.

(3) 지중 통신케이블의 조장 결정

지중선로를 건설시 케이블 입상위치, 맨홀 설치위치 등을 결정할 경우 포설한 케이블의 조장을 최소한으로 하는 것이 경제적이거나, 너무 위험하게 결정할 경우 케이블의 인입시 부족할 우려가 있으므로 다소의 여유를 두는 것이 바람직하며 일반적으로 케이블의 조장 결정은 [표 3-4]를 참조한다.

3.3. 구내통신 선로설비공사

본 설계기준은 가입자 구내로 인입되는 국선 인입 및 구내 배관, 구내 배선공사에 적용한다. 3.4절의 다양한 구내 정보통신설비 구축을 위한 별도의 배관 및 배선 기준 외에는 본 절의 설계기준을 준용한다.

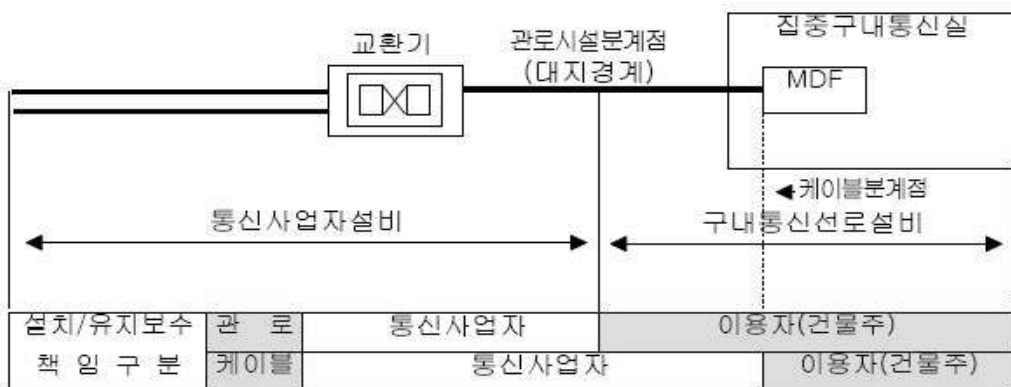
3.3.1. 인입계 배관 및 배선공사

가. 일반사항

구내(건축물)정보통신설비의 설계 기준으로서 구내(건축물)로 인입되는 정보통신 선로설비에 대하여 적용한다.

나. 분계점

- (1) 분계점은 전화, 방송, 초고속망설비 등 사업자가 제공하는 방송통신설비와 이용자 방송통신설비의 상호 접속에 따른 시공과 유지보수의 책임 한계를 구분하기 위한 경계지점으로 구내통신선로설비의 설치자는 분계점에서 국선 접속설비와 접속될 이용자의 망접속 설비가 접속 및 분리가 용이하도록 설계하여야 한다.
- (2) 분계점의 분류는 관로분계점과 케이블분계점으로 나눌 수 있다. 관로분계점은 도로와 택지 또는 건축물의 대지 경계점에 설치되는 맨홀·핸드홀 또는 인입전주 등이고, 케이블분계점은 사업자 방송통신설비인 국선설비와 이용자 방송통신설비가 최초로 접속되는 지점에 설치되는 주단자함 또는 주배선반 등이다. 분계점의 예시도는 [그림 3-3]과 같다.



[그림 3-2] 분계점 예시도

다. 국선 인입

- (1) 국선 인입을 위한 관로, 맨홀, 핸드홀 및 전주 등 구내통신선로설비는 사업자의 맨홀, 핸드홀 또는 인입주로부터 건축물의 최초 접속점까지의 인입거리가 가능한 최단 거리가 되도록 설계하여야 한다.
- (2) 국선을 지하로 인입하는 경우에는 배관, 맨홀 및 핸드홀 등은 “접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구등에 대한 기술기준”을 반영하여 설계한다.
- (3) 다음과 같은 경우에는 구내의 맨홀 또는 핸드홀을 설치하지 아니하고 사업자의 전주에 인입배관만을 설치하여 지하로 인입할 수 있으므로 설계시 고려한다.
 - 가) 인입 선로의 길이가 246 m 미만이고 인입선로상에서 분기되지 않는 경우
 - 나) 5회선 미만의 국선을 인입하는 경우
 - ① 건축주가 5회선 미만의 국선을 지하로 인입시키기 위해 사업자가 이용하는 인입맨홀·핸드홀 또는 인입주까지 지하배관을 설치하는 경우에는 기술기준의 표준도에 준하여 설계하여야 한다.
 - ② 국선을 가공으로 인입하는 경우에는 기술기준에 준한다.
 - ③ "방송통신설비의 안전성·신뢰성 및 통신규약에 대한 기술기준 “[별표 1] 제1장제1절제2호에 따른 서로 다른 지리적 경로에 의한 복수 전송로를 갖우어야 하는 건축물을 제외하고, 「전기통신사업법」 제35조의2제2항에 따른 공중케이블 정비대상 지역에서 국선을 가공으로 인입하는 경우 각 건축물마다 하나의 경로를 통해 인입해야 한다.
 - ④ 관로 매설을 위한 토공사는 관로의 토피 두께와 터파기 폭에 따라 적정 토공량을 산출하여 반드시 설계에 반영하여야 하며, 선로설비 설계기준을 적용한다.

라. 국선인입배관

- (1) 배관의 내경은 선로외경(다조인 경우에는 그 전체의 외경)의 2배 이상이 되어야 하며, 주거용 건축물 중 공동주택의 인입배관의 내경은 다음의 기준과 부합되게 설계 한다.
 - 가) 20 세대 이상의 공동주택 : 최소 54 mm 이상
 - 나) 20 세대 미만의 공동주택 : 최소 36 mm 이상
- (2) 국선 인입배관의 공수는 주거용 및 기타건축물의 경우에는 1공 이상의 예비공을 포함하여 2공 이상, 업무용 건축물의 경우에는 2공 이상의 예비공을 포함하여 3공 이상으로 설계하여야 한다. 다만, 통신구 또는 트레이 등의 설비를 설치할 경우에는 향후 증설을 고려하여 여유 공간을 고려한다.
- (3) 배관공수는 업무용건축물인 경우 사업자 케이블 조수만큼의 공수에 예비공 2공 이상, 주거용 및 기타 건축물은 사업자 케이블 조수만큼의 공수에 예비공 1공 이상으로 설계하여야 하고, 특히, 공동주택과 업무용건축물은 다수의 기간통신사업자 서비스(전화·인터넷·이동통신 등)와 CATV사업자 서비스를 입

주자가 선택할 수 있도록 충분한 공수를 설계하여야 한다.

- (4) 종합유선방송설비의 인입을 위한 배관의 공수는 1공 이상으로 하며, 인입관로 상 맨홀 및 핸드홀 등은 구내통신선로설비의 맨홀 및 핸드홀 등과 공용으로 사용할 수 있다.

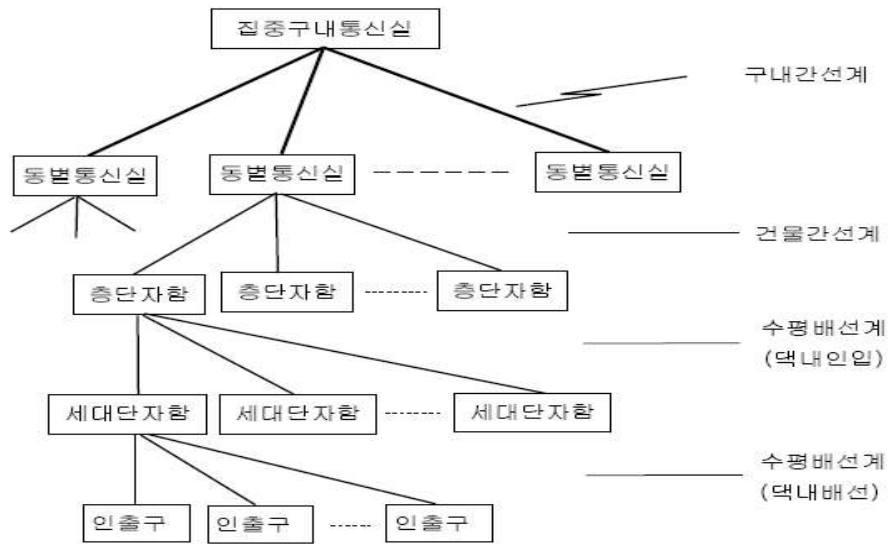
3.3.2. 구내 배관

- (1) 구내에 설치되는 건물의 옥내·외에는 선로를 용이하게 설치하거나 철거할 수 있도록 한국산업표준 규격의 배관, 덕트 또는 트레이 등으로 설계하고, 주택에 홈네트워크설비를 설치하는 경우 세대단자함과 홈네트워크 주장치 간에는 홈네트워크용 배관을 1공 이상 설치하도록 설계한다.
- (2) 구내간선계 및 건물간선계의 배관 공수는 동등 이상 내경을 가진 예비공 1공 이상을 포함하여 2공 이상을 설계하여야 한다. 다만, 트레이 및 덕트 등을 설치할 경우에는 향후 증설을 고려하여 여유 공간을 확보한다.
- (3) 수평배선계의 배관은 성형구조 또는 성형배선이 가능한 구조가 되도록 설계한다.
- (4) 업무용 건축물로서 구내선이 7.5 m를 넘는 실내(고정된 벽 등으로 반영구적으로 구분된 장소)에는 다음과 같이 바닥덕트 또는 배관을 설치하도록 설계하여야 한다.
 - 가) 바닥덕트 또는 배관은 실내의 용도와 규모를 고려하여 성형 또는 망형 등으로 설계한다.
 - 나) 바닥덕트 또는 배관의 매구간 교차점 또는 완곡부에는 각 1개씩의 실내접속함을 설치하여야 하며, 실내접속함의 간격은 7.5 m 이내가 되도록 설계한다. 다만, 직선관로로 선로작업에 지장이 없는 경우에는 간격을 12.5 m 이내로 할 수 있다.
- 다) 접속함 및 인출구는 상면에 돌출되거나 침수되지 않도록 설계하여야 한다.

3.3.3. 구내 간선계 및 배선계

가. 일반사항

- (1) 집중구내통신실로에서 동별통신실 구간을 구내간선계, 동별통신실에서 층단자함 구간을 건물간선계, 층단자함에서 세대단자함 및 인출구 구간을 수평배선계(덕내인입, 덕내배선)라 한다.
- (2) 각 구간에 적용되는 케이블은 관련법·기술기준 등에 따라 전송속도, 전송거리 및 케이블 특성 등을 반영하여 설계한다.
- (3) 구내배선계의 계층적 성형구조는 [그림 3-3]과 같다.



[그림 3-3] 구내배선계의 계층적 성형구조(예시)

나. 구내간선계

- (1) 구내간선계는 성형망 개념을 적용하여 설계한다.
- (2) 구내간선계는 통상 아파트 등의 지하주차장이 있는 지하 공동구 등에 트레이 시설을 통하여 각 동별 통신실로 분기되도록 설계한다.
- (3) 구내간선계 케이블의 시설시 전력선의 유도가 예상되는 구간에는 기술기준을 준용하여 이격하여 설치할 수 있도록 설계한다.
- (4) 업무용 건축물에서 건물이 단일동인 경우 집중구내통신실에서 직접 층별 구내 통신실로 연결이 가능하므로 이와 같은 경우는 동별 통신실을 설계에 반영하지 않아도 된다.

다. 건물간선계

- (1) 공동주택의 구내통신용 건물간선계의 수직배관은 통신용 1공과 배관 공수에 대한 동등 이상의 내경을 가진(다공 시 최대 내경으로 하여) 유지보수 및 장애 확장용 1공의 예비배관을 포함하여 최소 2공 이상의 배관을 설계에 반영한다.
- (2) 건물 내 별도의 통합된 배관 수용 공간인 덕트 또는 트레이 환경 형태의 건축물 구조인 경우에는 향후 증설을 고려하여 설계한다.
- (3) 원활한 배관 및 배선과 접속 등을 수용하기 위하여 적절한 층 간격으로 층단자함을 설계하고 수평배선계로 회선을 공급할 수 있도록 설계한다.

라. 수평배선계

- (1) 공동주택의 구내통신용 수평배선계 중에서 중간단자함에서 세대단자함까지의 수평배관은 통신용 1공과 홈네트워크설비를 설치하는 경우 세대단자함과 홈네트워크 주장치 간에는 홈네트워크용 배관 1공을 설계에 반영한다.
- (2) 층단자함으로부터 인입된 배선케이블을 절체 접속 및 수용할 수 있도록 각 세대별 이용자 전용공간에 세대단자함을 설계한다. 세대단자함으로부터 세대내 각 인출구로의 배선은 성형배선이 되도록 설계한다.
- (3) 인출구 형태는 상호 간 간섭에 따른 영향이 없을 시 종합유선방송(CATV) 및 공동시청 안테나용 단자 등과 함께 복합적으로 구성할 수 있도록 설계한다.
- (4) 구내에 설치되는 옥내·외 배관은 다음 요건으로 설계한다.
 - 가) 배관은 외부의 압력 또는 충격 등으로부터 선로를 보호할 수 있는 기계적 강도를 가진 내부식성 금속관 또는 한국산업표준 KS C 8454(지하에 매설되는 배관의 경우에는 KSC 8455) 동등규격 이상의 합성수지제 전선관을 적용하여야 한다.
 - 나) 배관의 내경은 배관에 수용되는 케이블 단면적의 총합계가 배관 단면적의 32% 이하가 되도록 하여야 한다.
 - 다) 배관의 1구간에 있어서 굴곡 개소는 3개소 이내이어야 하며, 1개소의 굴곡 각도는 90° 이내로 하며 3개소의 합계는 180° 이내이어야 한다.
- (5) 옥내에 설치하는 덕트는 다음 요건으로 설계한다.
 - 가) 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 설치하도록 설계한다.
 - 나) 덕트의 내부에는 선로의 포설에 필요한 선로 받침대를 0.6m 내지 1.5m의 간격으로 설치하도록 설계한다. 다만, 선로용 배관을 따로 설치하는 경우에는 그러하지 아니하다.
 - 다) 덕트의 내부에는 유지·보수 작업용 조명 또는 전기 콘센트가 설치되도록 설계한다. 다만, 바닥 덕트의 경우에는 그러하지 아니하다.

3.3.4. 통신단자함 및 구내통신실

가. 일반사항

- (1) 구내로 인입된 국선은 구내선과의 분계점에 설치된 주단자함 또는 주 배선반(국선단자함)에 수용하도록 설계하여야 한다.
- (2) 국선단자함은 광섬유케이블 또는 300 회선 미만의 동케이블을 수용하는 경우 주단자함 또는 주 배선반에, 300 회선 이상의 동케이블을 수용하는 경우 주 배선반에 구분하여 설치하며 다만, 구내교환기를 설치하는 경우에는 주 배선

반에 수용하도록 설계하여야 한다.

- (3) 국선단자함은 설치 및 관리는 이용자의 경우 국선단자함 및 구내케이블을 수용하기 위한 단자를 설치하고 운영·관리를 하여야 하며, 사업자는 국선을 수용하기 위한 단자 및 보호기를 국선단자함에 설치하도록 설계한다. 또한, 사업자는 국선단자함에서 국선과 이용자 구내케이블 간의 회선 접속을 하여야 하며, 이용자가 회선 접속 정보를 요구할 경우에는 관련 정보를 제공할 수 있도록 설계하여야 한다.
- (4) 국선단자함은 국선수용 단자, 단자반 및 보호기를 설치할 수 있는 충분한 공간 및 구조를 갖추어야 하며 관로의 분계점과 가장 가까운 곳에 설치하도록 설계하여야 한다.
- (5) 세면실, 화장실, 보일러실, 발전기계실, 분진·유해가스 및 부식 증기를 접하는 장소, 소화 호수시설을 갖춘 벽장 내 장소에 설치하여서는 아니 되며, 선로를 수용할 단자함의 하부는 바닥으로부터 30 cm 이상에 설치하도록 설계하여야 한다.

나. 국선단자함

국선단자함의 요건은 "접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준"의 전기적 특성과 구성 요건을 충족할 수 있도록 설계한다.

- (1) 절연저항 측정 조건 : 상온 및 상습상태에서 보호·지지물과 접속자 및 접속자 상호 간
- (2) 접속저항 측정 조건 : 정상배선 연결 시 접속자와 배선 간
- (3) 삽입손실은 광섬유케이블 접속에 대한 손실임
- (4) 함체의 크기는 필요한 기기 또는 보호 장치를 수용할 수 있고 작업에 지장이 없도록 한 변의 길이는 400 mm 이상일 것
- (5) 외부에 노출되게 설치되는 주배선반은 잠금 장치를 구비할 것
- (6) 국선단자함과 장치함을 별도로 설치하는 경우에는 국선단자함과 장치함 구간에 28 mm 이상 배관 1개 이상을 설치할 수 있다.

다. 중간단자함 및 세대단자함

- (1) 중간단자함 및 세대단자함 등의 요건은 "접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준"의 전기적 특성과 구성 요건을 충족할 수 있도록 설계한다.
- (2) 선로를 용이하게 수용하기 위한 접속함 또는 중간단자함 등은 국선단자함으로부터 세대단자함까지의 구간 중에서 다음의 장소에 설치하도록 설계한다.
 - 가) 해당 기술기준 상 부적합한 배관의 굴곡점
 - 나) 선로의 분기 및 접속을 위하여 필요한 곳

라. 인출구(회선종단장치)

- (1) 주거용건축물의 통신용 인출구는 모듈러잭이나 동축커넥터 또는 광인출구 등으로 종단하도록 설계한다.
- (2) 업무용 및 기타건축물의 경우에는 각 실별(고정된 벽 등으로 반영구적으로 구분된 장소) 단위로 통신용 인출구 또는 통신용 단자함으로 종단하도록 설계한다.
- (3) 인출구의 효율적인 사용을 위하여 통신선로, 방송 공동수신설비, 홈네트워크 설비 등을 하나의 인출구로 종단할 경우에는 선로 상호 간 누화로 인한 통신소통에 지장이 없도록 설계하여야 한다.
- (4) 세대단자함으로부터 실내 인출구까지 전선관 방식으로 설치할 경우에는 전선관을 통해 근방의 다른 인출구로 경유할 수 있는 인출구는 1개소 이상 초과되지 않도록 설계한다.
- (5) 인출구는 건물의 설계에 따라 벽, 바닥, 혹은 업무 구역의 어디든지 설치할 수 있도록 설계한다.
- (6) 구내배선의 설계시 인출구는 전체 업무공간에서 사용자가 어디서든지 쉽게 접근할 수 있는 위치에 설치할 수 있도록 설계한다.
- (7) 각 단위 업무구역(최대 10 m²)은 최소한 2개의 인출구(모듈러잭)를 설치할 수 있도록 설계한다.

마. 통신실

(1) 일반사항

가) 집중구내통신실은 국선·국선단자함 또는 국선 배선반과 초고속통신망 장비 등 각종 구내통신용 설비를 설치할 수 있고, 동별통신실은 인입된 케이블을 절체 수용할 수 있으며, 층구내통신실은 수평계로 회선 공급할 수 있도록 설계에 반영한다.

나) 통신실은 집중구내통신실, 동별통신실, 층구내통신실 등으로 분류한다.

(2) 주거용 건축물

주거용 건축물의 통신실 면적 확보 기준은 "방송통신설비의 기술기준에 관한 규정" 제19조(구내통신실의 면적확보)를 준용하여 설계한다.

(3) 업무용 건축물

업무용 건축물의 통신실 면적 확보 기준은 "방송통신설비의 기술기준에 관한 규정" 제19조(구내통신실의 면적확보)를 준용하여 설계한다.

3.4. 구내 정보통신 설비공사

본 설계기준은 가입자 구내에 시설되는 다양한 용도의 정보통신설비에 적용하며, 각 설비에 대한 배관시설 및 배선에 대하여 본 절에서 언급하지 않은 사항에 대해서는 3.3절을 준용한다.

3.4.1. 교환설비

가. 일반사항

- (1) 교환설비는 음성 및 데이터 통신이 가능하도록 구성 방안에 대하여 설계한다. 교환기의 회선 용량은 내선, 국선 및 전용회선의 총합 이상을 수용 가능토록 설계하여야 하며, 확장을 고려한 최대실장 용량을 설계한다.
- (2) 배관 및 배선설비는 3.3절을 준용한다.

나. 설계의 범위

설계는 설계방향에 따라 각종 설비의 시설을 위한 세부사항을 설계도에 표시하는 것으로 이를 기본으로 하여 교환기를 설치하는 것이므로 관련자가 모두 이해할 수 있도록 표준적, 구체적, 세부적으로 표현되어야 하며 특히 다음 사항을 고려하여 설계한다.

- (1) 구내통신선로설비의 회선 수는 「방송통신설비의 기술기준에 관한 규정」에 따라 구내로 인입되는 국선의 수용, 구내회선의 구성, 단말장치 등의 증설에 지장이 없도록 충분한 회선수를 확보하여야 할 것
- (2) 통화품질기준 및 전기적 특성을 만족할 것
- (3) 중장기 회선수요를 만족할 것
- (4) 장래 통신기기실 증축 등에 따라 대폭적인 이동설치를 요하지 않을 것
- (5) 보수작업이 능률적이고 경제적인 공사가 되도록 할 것
- (6) 생애주기(Life Cycle)동안 최적의 경제성이 유지되도록 할 것
- (7) 회선계획의 변동 또는 신기종의 출현에 대하여 현재 기기와 분기 및 접속이 용이하며 현재 사용하는 전원을 그대로 사용 가능할 것.
- (8) 사물인터넷(IoT), 만물인터넷(loE) 시대에 적용할 수 있어야 할 것

다. 설계의 방향

- (1) 교환설비는 음성 및 데이터 통신이 가능한 별도 전자교환기 또는 통합 서비스 지원 가능 교환기의 구성 방안에 대하여 설계한다.
- (2) 교환설비는 장래의 기술 및 수요에 유연하게 적용 가능하도록 설계한다.
- (3) 기기 배치 및 케이블 랙 배치는 최단거리에 위치하여야 하며, 배치 장소는 장

래의 종국 용량을 적용한 충분한 상면이 확보되도록 설계한다.

- (4) 기기 배치 장소는 기기 반·출입 및 유지관리에 지장을 주지 않도록 설계한다.
 - (5) 교환설비에 소요되는 구성품은 한국산업표준(KS)에 적합한 설비로 설계한다.
 - (6) 교환기의 회선용량은 다음을 기준으로 산정된 내선수, 국선수, 전용회선의 총합 이상을 수용 가능토록 설계하여야 하며, 확장을 고려한 최대실장용량을 설계한다.
- 가) 내선수는 산정된 단말 수량에 따라 회선 수용을 및 회선 예비율을 감안하여 산정한다.
- 나) 중계회선 용량은 트래픽량과 회선수용을 및 예비율을 고려하여 산정한다.

라. 교환기

설계는 설계 방향에 따라 각종 설비의 시설을 위한 세부 사항을 설계도에 표시하는 것으로 이를 기본으로 하여 교환기를 설치하는 것이므로 구체적, 세부적으로 표현되어야 하며 특히 다음 사항을 고려하여 설계한다.

- (1) 통화품질 기준 및 전기적 특성을 만족할 것
- (2) 장래(5년 기준)의 회선 수요를 만족할 것
- (3) 장래 통신기기실 증축 등에 따라 대폭적인 이동설치를 필요로 하지 않을 것
- (4) 보수 작업이 능률적이고 용이할 것
- (5) 경제적인 공사가 되도록 할 것
- (6) 회선 계획의 변동 또는 신기종의 출현에 대하여 현재 기기와 분기 및 접속이 용이하며 현재 사용하는 전원을 그대로 사용 가능할 것

마. IP 교환기

교환설비는 각종 정보통신기기와 정합되어 다양한 음성 및 데이터 통신 서비스를 제공할 수 있는 IP 기반의 교환기여야 한다. 교환기는 다음 각 호의 안정 조건이 만족하도록 설계한다.

- (1) 교환기 내부의 주요부는 이중화로 구성되어 장애 발생 시 자동 또는 수동 절체가 가능하여야 하며, 절체 시 운영 중인 회선에는 영향을 주지 않도록 하여야 한다.
- (2) 모든 제어부와 가입자카드에는 전원부를 별도로 장착하여 전원 장애 발생 시 서로 영향을 주지 않도록 하여야 한다.
- (3) 전원 정전 후, 입전 시에는 내장된 운용 프로그램에 의해 자동 및 수동으로 원래의 동작 상태로 정상 복귀되어야 하며, 저장된 운용 프로그램 및 트래픽 데이터를 충분히 저장할 수 있도록 저장 장치를 구비하여야 한다.

3.4.2. 전화설비

가. 일반사항

- (1) 통신수요를 충분히 고려하여 통신선로 및 초고속 통신망을 구성하며, 각 실별 기능에 부합되고 첨단 정보통신의 수용에 대비하고, 향후 확장성을 고려한다.
- (2) 전화인입배관 주배선반(MDF) 또는 국선용단자함, 단자함과 전화용 아웃렛을 설치하고, 이들 각 기기간의 연결배선을 실시하며, 사설교환대를 설치하여 건물내 전화기에 전체 또는 부분적인 서비스를 하는 방식으로 설계한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

가) 지역별 통신사업자의 서비스 제공방식과 맨홀·핸드홀 또는 전주 등의 설치 위치를 정확히 조사하여 설계에 반영한다.

나) 국선인입 및 수용

- ① 국선인입을 위한 관로, 맨홀, 핸드홀 및 전주 등 구내통신선로설비는 사업자의 맨홀, 핸드홀 또는 인입주로부터 건축물의 최초 접속점까지의 인입거리가 가능한 최단거리가 되도록 설계한다.
- ② 구내로 인입된 국선은 구내선과의 분계점에 설치된 주단자함 또는 주배선반(국선단자함)에 수용하여야 한다.

(2) 고려사항

가) 국선단자함은 국선수용 단자, 단자반 및 보호기를 설치할 수 있는 충분한 공간 및 구조를 갖추어야 하며 관로의 분계점과 가장 가까운 곳으로 설계한다.

나) 국선단자함은 다음의 장소에 설치하여서는 아니되며, 선로를 수용할 단자는 바닥으로부터 0.3m이상에 시설되도록 설계한다.

- ① 세면실, 화장실, 보일러실, 발전기계실
- ② 분진·유해가스 및 부식증기를 접하는 장소
- ③ 소화, 호수시설을 갖춘 벽장내

다) 단자함은 선로의 분기 및 접속을 위하여 필요한 지점에 설치할 수 있도록 설계한다.

라) 중간단자함은 국선단자함(주배선반)과 세대단자함 사이에 배관의 굴곡이나 선로의 분기 및 접속을 할 수 있도록 설계한다.

3.4.3. 키폰전화설비공사

가. 일반사항

- (1) 통신사업자로부터 부여받은 국선을 사무실, 병원 등 내선번호가 많이 필요한 곳에서 사용하는 다목적 버튼이 많은 전화기를 말한다.
- (2) 다목적버튼에 내선 및 외부 전화번호를 입력하여 버튼하나만 눌러도 자동으로 연결되고, 키폰 시스템과 단말기를 이용해 통화전환, 보류, 회의 등 여러 가지 용도로 활용할 수 있도록 설계한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 국선과 사선을 계획하고 내선 포트수의 산출 등 키폰전화설비의 범위를 선정한다.
- 나) 기본 주 장치와 국선카드 외에 발신자표시카드, 디지털내선카드, 일반내선카드 등의 목적에 적합한 설비를 설계에 반영한다.

(2) 고려사항

- 가) 설비의 제작조건에 따라 IP방식을 고려한다.
- 나) 전원공급은 직류를 우선적 적용하며, 해당 전송망의 생존성을 고려하여 전원의 이중화, 무정전 전원계획 등을 고려하여 설계에 반영한다.
- 다) 접지제공 방식 및 기준은 통신설비의 일반적 설치 기준을 고려하여 설계에 반영한다.

3.4.4. 이동통신 구내선로설비 및 무선통신보조설비

가. 이동통신 구내선로설비

구내(건축물)에 통신사업자 설비(중계기 및 안테나 등)를 설치할 수 있는 장소, 접속함, 전원, 접지 등을 마련하여 사용자의 원활한 이동통신 수신을 목적으로 한다. 특히, "방송통신설비의 기술기준에 관한 규정" 제17조의2 및 제17조의3에 따라 구내용 이동통신설비를 의무적으로 설치해야 하는 구내(건축물)에서는 통신사업자의 중계장치 등의 설치위치와 설치방법 등을 협의하여 협의결과에 부합할 수 있도록 선로설비를 설계해야 한다.

(1) 인입배관

급전선 또는 광섬유케이블의 인입배관의 설계는 "접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준" 제35조(급전선의 인입 배관 등), 별표 7의 표준도에 부합해야 하며, 구내통신선로설비의 배관과 공용할 수 있다.

(2) 접지시설

접지시설의 설계는 "접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준" 제37조(접지시설), 별표 7을 준용한다.

(3) 접속함 및 상용전원

접속함 및 상용전원의 설계는 "접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준" 제36조(접속함), 제38조(상용전원) 및 별표 7을 준용한다.

(4) 장소 확보

설비 설치를 위한 장소의 반영은 "접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준" 제39조(장소 확보 등), 별표 7을 준용하여 설계한다.

나. 무선통신보조설비

무선통신보조설비를 설치하여야 할 소방대상물은 화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령, 무선통신보조설비의 화재안전기준(NFSC 505)과 부합되도록 설계한다.

(1) 무선기기 접속 단자

가) 화재 층으로부터 지면으로 떨어지는 유리창 등에 의한 지장을 받지 않고 지상에서 유효하게 소방 활동을 할 수 있는 장소 또는 수위실 등 상시 사람이 근무하고 있는 장소에 설치할 수 있도록 설계한다.

나) 단자는 한국산업표준규격에 적합한 것으로 하고, 바닥으로부터 높이 0.8 m

이상 1.5 m 이하의 위치에 설치할 수 있도록 설계한다.

- 다) 지상에 설치하는 접속 단자는 보행 거리 300 m 이내마다 설치할 수 있도록 설계하고, 다른 용도로 사용되는 접속단지에서 5 m 이상의 거리를 두어 설계한다.
- 라) 지상에 설치하는 단자를 보호하기 위하여 견고하고 함부로 개폐할 수 없는 구조의 보호함을 설치할 수 있도록 설계하고, 먼지·습기 및 부식 등에 따라 영향을 받지 아니하도록 조치한다.

(2) 분배기 등

- 가) 먼지·습기 및 부식 등에 따라 기능에 이상을 가져오지 아니하도록 설계한다.
- 나) 임피던스는 50 Ω의 제품으로 할 수 있도록 설계한다.
- 다) 점검에 편리하고 화재 등의 재해로 인한 피해의 우려가 없는 장소에 설치할 수 있도록 설계한다.

(3) 증폭기 등

- 가) 전원은 전기가 정상적으로 공급되는 축전지, 전기저장장치(외부 전기에너지를 저장해 두었다가 필요한 때 전기를 공급하는 장치) 또는 교류전압 옥내간선으로 하고, 전원까지의 배선은 전용으로 할 수 있도록 설계한다.
- 나) 증폭기의 전면에는 주 회로의 전원이 정상인지 아닌지의 여부를 표시할 수 있는 표시등 및 전압계를 설치할 수 있도록 설계한다.
- 다) 증폭기에는 비상전원이 부착된 것으로 하고 해당 비상전원 용량은 무선통신 보조설비를 유효하게 30분 이상 작동시킬 수 있는 것으로 설계한다.
- 라) 무선이동중계기를 설치하는 경우에는 「전파법」에 따른 적합성 평가를 받은 제품으로 설치할 수 있도록 설계한다.

3.4.5. 방송 공동수신설비

가. 일반사항

- (1) 방송 공동수신설비의 설계는 효율성을 높이고 시설을 이용하는 가입자에게 고품질의 방송서비스 제공을 목적으로 한다.
- (2) 건축법 시행령 제87조 및 주택건설기준 등에 관한 규정 제42조에 따라 방송 공동수신설비를 설치할 수 있도록 설계한다.
- (3) 방송 공동수신설비의 설치기준에 관한 고시에 따라 설치할 수 있도록 설계한다.
- (4) 수신안테나는 모든 채널의 지상파방송, 위성방송 신호를 수신할 수 있도록 설계한다.
- (5) 둘 이상의 건축물이 하나의 단지를 구성하고 있는 경우에는 한 조의 수신안테나를 설치하여 이를 공동으로 사용할 수 있도록 설계한다.
- (6) 수신안테나는 벽락으로부터 보호될 수 있도록 설치하되, 피뢰침과 1 m 이상의 거리를 두도록 설계한다.
- (7) 수신안테나를 지지하는 구조물은 풍하중을 견딜 수 있도록 풍하중의 산정 기준을 적용하여 설계한다. 산정 기준은 「건축물의 구조기준 등에 관한 규칙」 제9조(설계하중)를 준용한다.

나. 건축물 유형

(1) 기 건축물

[표 3-5]는 기 건축물 적용기준을 나타내었다. 기존 MATV 규격으로 개/보수 또는 신규 광대역 규격으로 개/보수 하는지에 따라 적용 장비를 선택하여 설계한다. 위성과 지상파 혼합방식으로 제공할 경우 위성방송 비수신자가 지상파방송을 시청하는 데 지장이 없도록 고려하여 설계한다.

[표 3-5] 기 건축물 적용기준

구 분	시설현황	시설변경	적용장비	준공검사
기 건축물	텔레비전 공시청설비 (기존MATV 규격)	기존MA시설 개/보수	기존 MATV 장비	적합인증 제품
		기존MA ⇒ 광대역 개/보수	광대역 장비로 교체	적합인증 제품

(2) 신규 건축물

[표 3-6]은 신규 건축물 적용기준을 나타내었다. SMATV와 CATV의 적용 장비는 주파수대역에 따라 참조하며, 수신 값(수신레벨, dB값 등)을 고려하여 설계한다.

[표 3-6] 신규 건축물 적용기준

구분	시설현황	적용장비(주파수대역)	준공검사
신규 건축물	텔레비전 공시청설비	- 지상파TV방송 : 54 ~ 806MHz - FM라디오방송 : 88 ~ 108MHz - 위성방송 : 950 ~ 2,150MHz - 이동멀티미디어방송 : 54 ~ 2,150MHz	적합인증 제품
	CATV	- 기자재의 사용주파수대역 : 5.75 ~ 1002MHz	적합인증 제품

다. 안테나 수신설비

방송 공동수신 안테나 시설의 질적 수준은 "방송 공동수신설비의 설치기준에 관한 고시"와 부합되도록 설계한다.

라. 헤드엔드 설비

- (1) 헤드엔드 설비의 설계는 해당 건축물의 규모와 요구사항에 따른 목적에 부합하도록 설계한다.
- (2) 헤드엔드(cable HEAD antenna END)의 구성은 증폭기, 신호 처리기, 혼합기, 분리기 등으로 구성되며, 모니터를 설치하여 신호의 유·무 및 특성을 감지할 수 있어야 한다.
- (3) 헤드엔드 구성 장비는 랙(rack)에 조립할 수 있는 구조여야 하며, 견고한 설치가 가능한 제품으로 설계한다.

마. 장치함

- (1) 장치함은 다음 각 호에 해당하는 곳에 설치될 수 있도록 설계한다.
 - 가) 종합유선방송의 구내전송선로 설비에 최초로 접속하는 곳
 - 나) 방송공동수신안테나 케이블의 분배·분기 또는 접속을 위하여 필요한 곳
- (2) 층장치함은 각 세대별 단자함과 접속할 수 있도록 설치할 수 있도록 설계한다. 다만, 지하층에 설치되는 층 장치함의 선로에는 에프엠(FM)라디오 및 이동멀티미디어방송을 수신할 수 있는 중계기용 무선기기가 옥상 등의 수신안테나와 연결되어 설치될 수 있도록 설계한다.

바. 단자함

- (1) 각 세대별 단자함에는 층 장치함으로부터 인입되는 지상파방송, 위성방송 및 종합유선방송을 각각 수신할 수 있도록 선로를 설계하며, 그 선로에는 출력단자의 임피던스가 75Ω인 분배기 및 직렬단기 설치되도록 설계한다. 다만, 각 세대별 단자함에는 중계기용 무선기기 설치 제외되도록 설계한다.

사. 안전조건

- (1) 방송 공동수신설비에는 보호기를 설치하도록 설계한다.
- (2) 보호기의 성능 및 접지에 관하여는 「방송통신설비의 기술기준에 관한 규정」 제7조를 준용하여 설계한다.
- (3) 에프엠(FM)라디오 및 이동멀티미디어방송의 지하층 수신에 필요한 방송공동수신설비는 정전 시에도 항상 방송수신을 유지할 수 있도록 설계한다. 이 경우, 「접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준」 제34조에 따라 구내교환설비의 예비전원시설 등을 공동으로 활용할 수 있도록 설계한다.

아. 구내배관

- (1) 배관은 외부의 압력 또는 충격 등으로부터 선로를 보호할 수 있고, 부식에 강한 금속관 또는 통신용 합성수지관을 설계에 적용한다.
- (2) 배관의 안지름은 배관에 들어가는 케이블 단면적의 총합계가 배관 단면적의 32 % 이하가 되도록 설계한다.
- (3) 세대단자함부터 직렬단자까지의 배관은 성형배선이 가능한 구조로 하여야 하며, 통신용 배관을 공동으로 사용할 수 있도록 설계한다.

자. 구내배선

- (1) 방송 공동수신설비의 구내배선(이하 "구내배선"이라 한다)은 동축케이블 또는 광섬유케이블을 사용하여야 하며, 성형배선으로 설계한다.(동일 실내에서는 직렬단자를 활용하여 분배 또는 분기할 수 있다.)
- (2) 방송 공동수신 안테나 시설 및 종합유선방송 구내전송선로설비의 배선은 장치함까지 각각 단독으로 설치하도록 설계한다.
- (3) 공동주택인 경우에는 세대단자함까지 따로 설치하여야 하며, 세대내는 성형배선을 적용하여 설계한다.
- (4) 구내배선은 통신용 케이블이 들어오는 세대단자함을 같이 사용할 수 있으며, 통신용 배관을 이용하여 배선할 경우에는 통신용 케이블의 손상 등으로 인한 통신소통에 지장이 없도록 설계한다.

3.4.6. 전관방송설비

가. 일반사항

- (1) 전관방송설비의 설치는 음원을 목적에 맞게 구내방송, 안내방송, 연회장, 학교, 강단, 세미나 등에 적합하도록 설계한다.
- (2) 공동주택(아파트, 연립, 다세대), 주상복합건물, 빌딩형 아파트 등 구내 전송선로설비를 갖춘 건축물에 설치하고 실·내외의 공지사항, 일반방송, 비상통제, 원격방송, 일반안내, 음악방송(BGM) 등을 필요로 하는 건축물에 설계한다.
- (3) 일반적인 목적의 전관방송설비와는 달리 비상방송을 포함할 경우 설치대상은 특정 소방대상물로 다음과 같이 규정하고 있으므로 설계 시 반영해야 하며, 화재안전기준을 따른다.
 - 가) 연면적 3,500 m² 이상인 것
 - 나) 지하층을 제외한 층수가 11층 이상인 것
 - 다) 지하층의 층수가 3층 이상인 것

나. 배관 및 배선

- (1) 화재로 인하여 하나의 층의 확성기 또는 배선이 단락 또는 단선되어도 다른 층의 화재 통보에 지장이 없도록 설계한다.
- (2) 전원회로의 배선은 옥내소화전설비의 화재안전기준(NFSC 102)에 따른 내화배선에 따르고, 그 밖의 배선은 옥내소화전설비의 화재안전기준(NFSC 102)에 따른 내화배선 또는 내열배선 등 설계시 검토하여 적용할 수 있다.
- (3) 전원회로의 전로와 대지 사이 및 배선 상호 간의 절연저항은 「전기사업법」 제 67조에 따른 기술기준이 정하는 바에 따르고, 부속 회로의 전로와 대지 사이 및 배선 상호 간의 절연저항은 1 경계 구역마다 직류 250 V의 절연저항측정기를 사용하여 측정한 절연저항이 0.1 MΩ 이상이 되도록 설계한다.
- (4) 전관방송설비의 배선은 다른 전선과 별도의 관·덕트(절연효력이 있는 것으로 구획한 때에는 그 구획된 부분은 별개의 덕트로 본다) 몰드 또는 폴박스 등에 설치하도록 설계한다.(60 V 미만의 약 전류회로에 사용하는 전선으로서 각각의 전압이 같을 때는 그러하지 아니하다.)

다. 계통 검토

- (1) 건축평면도를 기준으로 전관방송설비 구축에 따른 전반적인 내용을 검토하고 설계에 반영한다.
- (2) 스피커 개소, 배관·배선 레이아웃(Layout)등을 검토하고 구성형태에 따른 설비를 중심으로 앰프 용량과 랙을 설계한다.
- (3) 전원공급 장치 용량 등의 검토를 수행하고 설계를 착수한다.

- (4) 전관방송설비가 구성되는 건축물의 용도별, 설치대상 등을 확인하고 특정 소
방대상물의 경우 비상방송을 고려하여 설계한다.

라. 입력부

- (1) 입력부에 사용되는 기기는 마이크로폰, CD/MP3 Player, 카세트 데크, 스테레
오 튜너(stereo tuner) 등이며, 전관방송설비의 구성방식 및 기능에 따라 선
별하여 설계에 반영한다.
- (2) 주변 소음의 적절한 제어, 음향 분포의 우수성, 반향·잔향이 없이 배경음악
및 공지 사항을 전달할 수 있는 장치를 선별하여 설계에 반영한다.
- (3) 마이크로폰은 일반적으로 다이내믹형을 주로 적용하나 콘덴서형, 크리스탈형,
세라믹형 등 시스템 특성에 따라 선정하여 설계에 반영한다.
- (4) CD/MP3 Player는 일반 CD, MP3, WMA 등의 압축 코덱 지원 여부와 USB 지원 사
양 등 시스템 구성에 따라 장비의 스펙을 고려하여 설계한다.
- (5) 카세트 데크는 재생 및 녹음기능이 있어야 하며, 자동기능의 예약 타이머 기
능을 고려하여 설계에 반영한다.
- (6) 스테레오 튜너는 라디오 방송에 적합하여야 하며, 비동조 시 잡음 없이 방송
주파수를 찾을 수 있어야 한다.
- (7) 그 외 장비들은 설계의 적합성, 경제성을 고려하여 설계에 반영한다.

마. 제어부

- (1) 제어부는 단일 시스템이라기보다는 하나의 랙에 설치되는 통합시스템으로 랙
설치가 가능한 장치를 설계에 반영한다.
- (2) 제어부의 구성은 전관방송설비의 목적과 사용 용도에 따라 설비 및 설치 범위가
결정됨에 따라 경제성, 효율성 등 최적의 장치를 선정하여 설계에 반영한다.
- (3) 제어부 각 장치는 제품을 설계, 생산, 판매하는 제조사별, 시스템별 다양한
제품이 출시되고 있어, 설계물의 적합성, 안전성, 관리성, 경제성을 고려하여
설계에 반영한다.

바. 증폭부

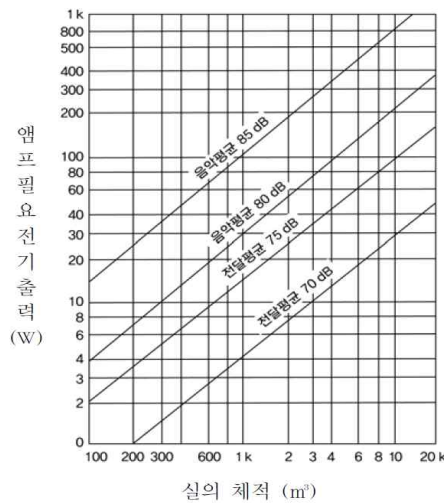
- (1) 증폭부는 제어부와 함께 하나의 랙에 설치되는 통합시스템으로 랙 설치가 가
능한 장치를 설계에 반영한다.
- (2) 증폭기는 저잡음 및 고출력 회로가 적용된 제품을 적용하고 신호 대 잡음비
(S/N)가 우수하여야 한다. 또한, 온도특성에 따라 그 특성이 달라짐에 따라
과 입력 또는 과부하를 감지하여 출력을 제한할 수 있는 기능을 고려하여 설
계에 반영한다.
- (3) 증폭기 출력계산, 출력관계, 전원용량 계산은 다음과 같다.
가) 증폭기 출력계산식은 다음과 같으며, 증폭기의 출력 P_E 는 스피커 각각의 입

력합계인 P_s 보다 크거나 최소 동일한 증폭기를 설계에 반영하여야 하며 일반적으로 P_s 에 20%를 합하여 산정한다.

$$P_E \geq \sum P_s$$

[P_E : 증폭기 출력(W), P_s : 스피커 각각의 입력합계(W)]

나) 실내의 체적(m^3)에 대한 전력증폭기의 출력 관계는 [그림 3-4]를 참조한다. 일반적으로 콘형 스피커를 기준으로 한 것으로 실의 체적이 높아질수록 음악 평균과 전달 평균의 dB값이 증가하며, 이에 따른 증폭기의 출력이 커짐에 따라 이를 설계에 반영하여야 한다.



[그림 3-4] 실내의 체적에 대한 전력증폭기의 출력 관계

다) 증폭기 전원용량 계산은 다음과 같이 증폭기의 출력값 P_E 와 소비전력 계수 k 의 곱으로 증폭기의 소비전력 P_A 를 계산한다. 소비전력 계수 k 는 일반적으로 3으로 계산한다.

$$P_A = k \times P_E$$

[P_A : 증폭기 소비전력(W), P_E : 증폭기 출력(W), k : 소비전력 계수]

사. 출력부

(1) 옥외용 스피커

가) 소음, 스피커 소리의 도달 거리를 고려한다.

나) 내구성, 내수성이 요구될 시에는 트럼펫 스피커, 혼 스피커 등을 사용한다.

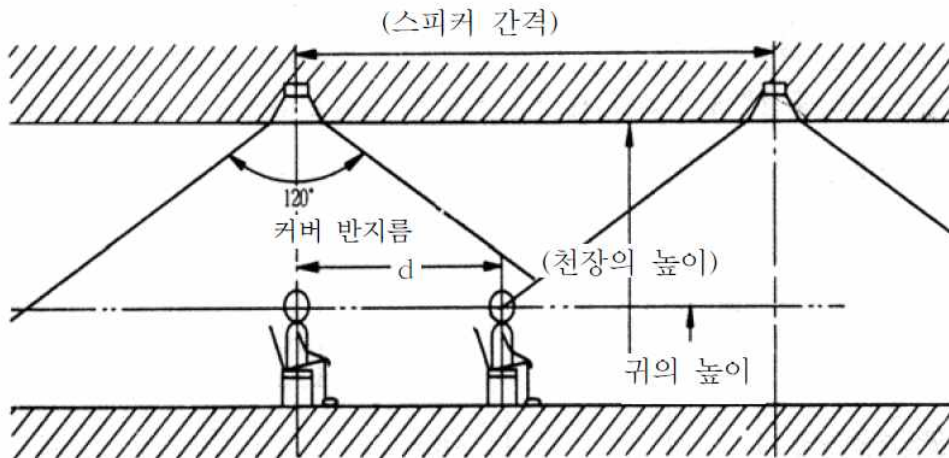
다) 음질에 중점을 두는 경우는 실링 스피커(ceiling speaker), 칼럼 스피커

(column speaker) 등을 사용한다.

- 라) 청취 범위를 고려하여 스피커의 방향과 수를 결정한다.
- 마) 구경이 작은 스피커는 지향성이 약하고 구경이 클수록 지향성이 예리하므로 원거리까지 듣기를 원한다면 대구경의 스피커를 사용한다.
- 바) 균일 음장으로 할 때는 소구경의 스피커를 다수 분산 배치하거나 1본의 폴에 집중하여 실링 스피커, 칼럼 스피커 등을 형성하면 좋다.

(2) 사무실 스피커 배치(BGM 방송 수신기준)

- 가) 콘형 스피커의 음향 커버 안의 범위(반정각 60° 기준)이내에 사람의 귀 높이를 1m 정도로 하여 배치 간격을 산정한다.
- 나) 스피커 배치는 [그림 3-5]을 참조한다.
- 다) 설계 시 스피커 1개가 담당(커버)하는 면적은 [표 3-7]을 참조한다.
- 라) 사무실의 벽으로부터 1 m까지는 음향 담당(커버) 범위에서 제외한다.
- 마) 일반 안내방송의 경우처럼 짧은 방송인 경우는 음량을 높일 수 있으므로 간격을 넓혀서 설치한다.



[그림 3-5] 스피커 배치

[표 3-7] 스피커 1개 담당(커버) 면적

용 도	천장의 높이(m)	스피커의 간격(m)	스피커 1개 당면적(m ²)
BGM방송	2.5 이하	5	25 이내
	2.5 ~ 4.5	6	36 이내
	4.5 ~ 15	9	81 이내
안내방송	-	9 ~ 12	81 ~ 144

(3) 공연장, 강당, 체육관 스피커

- 가) 집중 배치를 기준으로 하여 스피커 성능, 설치 위치에 따른 잔향시간, 소음 레벨 등을 고려한다.
- 나) 스피커 배치는 일반적으로 주 음향장치로서 무대 전면 상부의 프로시니엄 스피커, 무대 측면의 스테이지 사이드 스피커가 사용되며, 보조 음향장치로서 무대전면좌석 커버를 위한 스테이지 프론트 스피커와 스테이지 모니터 스피커를 적용한다.
- 다) 대형 스피커가 설치되는 경우는 건축물의 충분한 구조검토와 설치되는 구조물 및 와이어로프의 하중 검토를 해야 한다.

(4) 비상방송 스피커

- 가) 스피커의 음성 입력은 3W(실내 설치는 1W) 이상으로 각층에 설치하고 해당 층의 각 부분으로부터 하나의 스피커까지의 수평 거리가 25m 이하가 되도록 설계한다. 해당 층의 각 부분에 유효하게 경보를 발할 수 있어야 한다.
- 나) 엘리베이터 내부에는 별도의 스피커를 설치할 수 있도록 설계한다.
- 다) 조작부의 조작 스위치는 바닥으로부터 0.8m 이상 1.5m 이하의 높이에 설치할 수 있도록 설계한다.
- 라) 조작부는 기동장치의 작동과 연동하여 해당 기동장치가 작동한 층 또는 구역을 표시할 수 있는 것으로 한다.
- 마) 증폭기 및 조작부는 수위실 등 상시 사람이 근무하는 장소로서 점검이 편리한 곳에 설치할 수 있도록 설계한다.

(5) 특정 소방대상물 스피커

층수가 5층 이상으로서 연 면적이 3,000 m² 를 초과하는 특정 소방대상물 스피커 설치에 다음을 고려하여 설계한다.

- 가) 2층 이상의 층에서 발화할 때에는 발화 층 및 그 직상 층에 경보를 발할 수 있어야 한다.
- 나) 1층에서 발화할 때에는 발화 층·그 직상 층 및 지하층에 경보를 발할 수 있어야 한다.
- 다) 지하층에서 발화할 때에는 발화 층·그 직상층 및 기타의 지하층에 경보를 발할 수 있어야 한다.
- 라) 다른 방송설비와 공용하는 것에 있어서는 화재 시 비상경보 외의 방송을 차단할 수 있는 구조로 한다.
- 마) 다른 전기회로에 따라 유도장애가 생기지 아니하도록 한다.
- 바) 하나의 특정 소방대상물에 2 이상의 조작부가 설치되어 있을 때에는 각각의 조작부가 있는 장소에 동시 통화가 가능한 설비를 설치하고, 어느 조작부에서도 해당 특정 소방대상물의 전 구역에 방송할 수 있도록 설계한다.

- 사) 기동장치에 따른 화재 신고를 수신한 후 필요한 음량으로 화재 발생 상황 및 피난에 유효한 방송이 자동으로 개시될 때까지의 소요시간은 10초 이하로 한다.
- 아) 스피커는 정격전압의 80% 전압에서 음향을 발할 수 있어야 하며, 자동화재탐지설비의 작동과 연동하여 작동할 수 있는 것으로 한다.
- 자) 스피커 배치 방식은 [표 3-8]을 참조한다.

[표 3-8] 스피커 배치방식 비교

구분	장점	단점
집중 방식	<ul style="list-style-type: none"> - 방향감이 얻어진다. - 시간차가 없거나 또는 적다. - 공사비가 적다. 	<ul style="list-style-type: none"> - 균일한 음압 레벨을 얻기 어렵다. - 잔향시간이 긴 실에는 명료도가 나쁘다. - 소음레벨이 크면 대출력이 필요하다.
분산 방식	<ul style="list-style-type: none"> - 음향 레벨을 균일하게 얻는다. - 잔향시간이 긴 실에 좋다. - 소음레벨이 큰 장소에 좋다. - 천장이 낮은 실에 좋다. 	<ul style="list-style-type: none"> - 방향감이 얻기 어렵다. - 명료도가 나빠진다. - 공사비가 높다.

3.4.7. 음향(Audio) 및 영상(Video)설비

가. 일반사항

- (1) 기술의 발전을 고려한 첨단 영상/음향설비를 반영하여 각종 행사 및 회의, 영화상영 등의 편집, 재생, 전송이 효과적으로 지원되도록 설계한다.
- (2) 건축물의 규모에 따라 음향, 영상, 조명을 제어할 수 있는 별도의 조정실을 확보할 수 있도록 설계한다.
- (3) [표 3-9]는 음향 및 영상설비의 설계 순서를 나타내었다.

[표 3-9] 음향 및 영상(AV)설비 설계순서

구분	건축일반	음향 및 영상(A/V)설비	비고
기본 계획	<ul style="list-style-type: none"> -건축의 목적과 규모 -환경 조건 -옥내 구조 및 조건 	<ul style="list-style-type: none"> - 시스템의 사용 목적 - 규모, 예산 - 각종 특성 	
기본 설계	<ul style="list-style-type: none"> - 공간 배치 - 전원 설비 등 	<ul style="list-style-type: none"> - 시스템 기본 설계 - 전원 용량 등 	- 협의
실시 설계	<ul style="list-style-type: none"> - 설계 도서 작성 - 예산서 - 시방서 	<ul style="list-style-type: none"> - 기기의 구성 등 - 예산서 - 시방서 	- 협의

나. 음향 설비(audio)

(1) 마이크로폰(microphone)

명료도, 지향성, 흡음력 등 특성이 좋은 제품을 선정하고 공청회, 토론회 등 다양한 행사에 만족할 수 있도록 충분한 수량의 유·무선방식을 혼합하여 설치할 수 있도록 설계한다.

(2) 스피커

가) 집중배치를 기준으로 하여 스피커 성능, 설치 위치에 따른 잔향 시간, 소음 레벨 등을 고려하여야 설계한다.

나) 스피커 배치는 일반적으로 주 음향장치로서 무대 전면 상부의 프로시니엄 스피커, 무대 측면의 스테이지 사이드 스피커가 사용되며, 보조 음향장치로서 무대 전면좌석 커버를 위한 스테이지 프론트 스피커와 공연자를 위한 스테이지 모니터 스피커로 구성되도록 설계한다.

다) 중앙에 무대나 경기장이 있는 경우는 일반적으로 천장 중앙에 애리너형 스피커를 설치할 수 있도록 설계한다.

라) 대형 스피커가 설치되는 경우는 충분한 건축물 구조적인 검토와 설치하는 구조물과 와이어로프의 하중을 검토하여 설계한다.

마) 스피커는 실 규모 및 무대 배치 등을 고려하여 풍부한 확장, 균일한 음의 분포 및 명료도를 높이기 위해 특성이 좋은 기종 및 수명이 길고 음이 부드러운 것으로 설치할 수 있도록 설계한다.

(3) 믹서(mixer)

각종 입력 오디오 소스(Source)의 입·출력제어 및 혼합(mixing)을 위하여 충분한 입출력 포트를 가진 디지털 오디오 믹서가 설치되도록 설계하여야 하며, 시스템은 디지털 방식을 도입하여 시스템 운영의 신뢰성과 관리의 편리성을 도모하여야 한다.

(4) 앰프(AMP)

앰프는 스피커의 수량 및 용량을 고려하여 안정되고 우수한 전기적 특성을 가진 충분한 용량의 앰프가 선정되도록 설계에 반영한다.

(5) 음향조정실

가) 음향조정실에는 냉·난방과 환기시설이 되도록 설계한다.

나) 강당 내부와 음향조정실 간 투명창문을 만들어 문을 열어서 강당의 음향을 들을 수 있도록 설계한다.

다) 음향조정실의 안정적인 운용을 위해 설계시 충분한 전원설비를 고려한다.

(6) 기타

- 가) 각종 기기의 원활한 사용과 보관을 위하여 모든 장비는 시스템 랙이나 콘솔에 설치되어야 하며, 마이크 및 스피커를 연결 사용할 수 있는 마이크 및 스피커 잭 박스(Mic jack box, speaker jack box) 등을 적절한 장소에 설치할 수 있도록 설계한다.
- 나) 통합상황실 같은 중요 시설에는 비상상황 시 중앙통제실에서 전관방송을 통한 방송이 가능하도록 연동될 수 있게 설계한다.
- 다) 대회의장 같은 중요 회의장에는 국제회의장 기준으로 음향/영상기기를 설치할 수 있도록 설계한다.

다. 영상설비(video)

(1) 프로젝터(projector)

- 가) 대형 영상화면을 투사할 수 있는 영상투사기로서 밝기가 뛰어나고, 각종 비디오 및 컴퓨터 신호를 수용할 수 있는 프로젝터와 전동스크린을 설치할 수 있도록 설계한다.
- 나) 재생, 녹화 등 각종 영상지원을 위하여 DVD, VTR, data viewer가 구성되도록 설계한다.
- 다) data viewer는 교육 및 회의실 실물 또는 Paper 자료 등을 영상신호로 변환 프로젝터 확대 투사가 가능하도록 설계한다.
- 라) 프로젝터는 천장 부착방식이 있으므로, 해당실에 맞도록 설치할 수 있도록 설계한다.

(2) 전동 스크린(screen)

- 가) 전동스크린은 천장 매입방식과 부착 방식이 있으며, 해당실에 맞도록 설치할 수 있도록 설계한다.
- 나) 프로젝터에서 표출되는 영상을 밝고, 선명하게 보여줄 수 있어야 하며, 장기간 사용 시에도 변형이 없도록 설계한다.
- 다) 규모에 적합하고, 프로젝터의 ANSI에 맞는 스크린 규격을 설치할 수 있도록 설계한다.

(3) 조정실

조정실은 장내 전체를 볼 수 있는 위치로서 장내의 음향을 직접 청취할 수 있도록 하고 녹화/모니터/전송할 수 있는 줌렌즈가 장착된 고화질(HD급 이상) 폐쇄회로 텔레비전 카메라를 설치할 수 있도록 설계한다.

(4) 기타

- 가) 실의 크기와 용도에 따라서 태극기, 현수막 등을 걸기 위한 전동 바튼(flag

batten)과 커튼을 설치할 수 있도록 설계한다.

- 나) 적정 위치에 컴퓨터, 프로젝트 및 오디오시스템과 연계시킬 수 있는 책박스 (오디오, 비디오, 전원)를 설치할 수 있도록 설계한다.

3.4.8. 홈네트워크 설비

가. 일반사항

- (1) 설비를 선택할 때에는 세대 내·외부를 구분하여 전용 공간에 설치되는 세대 부설비와 공용공간에 상치되는 공용부 설비로 각각의 항목을 분류하고, 지능형 홈 네트워크 설비 설치기준에 적합한 항목들을 고려하고 설치할 수 있도록 설계한다.
- (2) 각각의 구성 요소의 선택 시에 홈 네트워크 전용으로 생산된 제품뿐만 아니라 기능 구현에서 홈 네트워크 설비와 직접 연동이 되는 제품에 대한 기술 사항을 함께 고려하여 설치할 수 있도록 설계한다.
- (3) 지능형 홈 네트워크의 구성에 포함되는 제품에 사용되는 기술 및 국내의 표준화 현황은 단체표준, 국가표준, 국제표준들이 있는데, 각각의 제품의 상호연동 및 유지보수 시의 호환성을 위하여 이러한 사항을 고려하여 설치할 수 있도록 설계한다.
- (4) 지능형 홈 네트워크 기기 간 상호 운용성은 기술의 표준화와 마찬가지로 매우 중요한 요소이다. 기기는 많은 제조사에서 매우 다양한 기기들을 생산하고 새로운 기능들이 추가되기 때문에 모든 기능을 표준화로 정의하여 가져가기는 매우 어렵다. 따라서 기술적인 표준화에 포함되지 않은 항목에 대해서도 제품 간의 상호 운용성을 반드시 고려하여 설치할 수 있도록 설계한다.
- (5) 공동주택에 홈네트워크를 설치하는 경우에는 「지능형 홈네트워크설비 설치 및 기술기준」 제4조(홈네트워크 설비 설치) ①에 따라 다음 각호의 설비를 갖추도록 설계하여야 한다.

가) 홈네트워크망

- ① 단지망
- ② 세대망

나) 홈네트워크설비

- ① 홈게이트웨이
- ② 월패드
- ③ 단지네트워크설비
- ④ 단지서버
- ⑤ 폐쇄회로텔레비전설비
- ⑥ 예비전원장치

다) 원격제어기기

- ① 가스밸브제어기
- ② 조명제어기
- ③ 난방제어기

라) 감지기

- ① 가스감지기
- ② 개폐감지기

마) 단지공용시스템

- ① 주동출입시스템
- ② 원격검침시스템

바) 홈네트워크 설비 설치공간

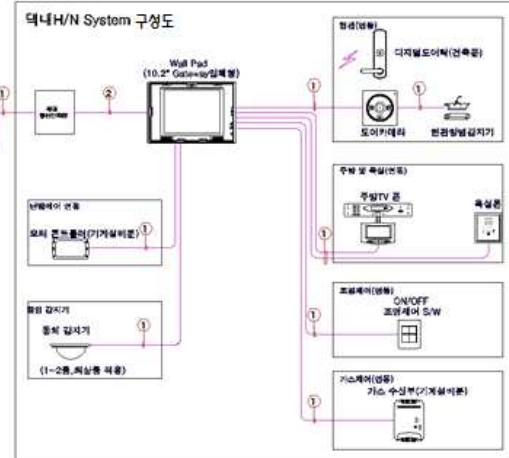
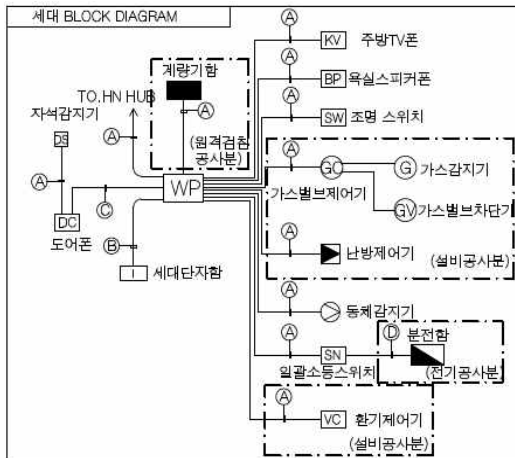
- ① 세대단자함 또는 세대통합관리반
- ② 통신배관실(TPS실)
- ③ 집중구내통신실(MDF실)
- ④ 단지서버실
- ⑤ 방재실

- (6) 단지서버실을 위하여 독립된 공간을 확보할 수 없을 때에는 별도로 단지서버실을 설치하지 않고, 단지서버를 집중구내통신실이나 방재실 내에 설치하도록 설계할 수 있다.
- (7) 홈네트워크 설비 설치하고자 할 경우 구내의 배관, 배선, 종단장치 등은 「방송통신설비의 기술기준에 관한 규정」을 준수하여 설계하여야 한다.
- (8) 홈네트워크 설비 설계시에는 공동주택 공급유형에 따라 분양 및 분양·임대 혼합단지 등의 분양 특성, 택지지구의 특성, 인허가 관련 조건, 각종 인증취득시 요구사항, 분양(임대)주택 비율, 기타 해당 지구(단지) 특성을 감안하여 홈네트워크 및 홈오토메이션 설비를 설계하여야 한다.

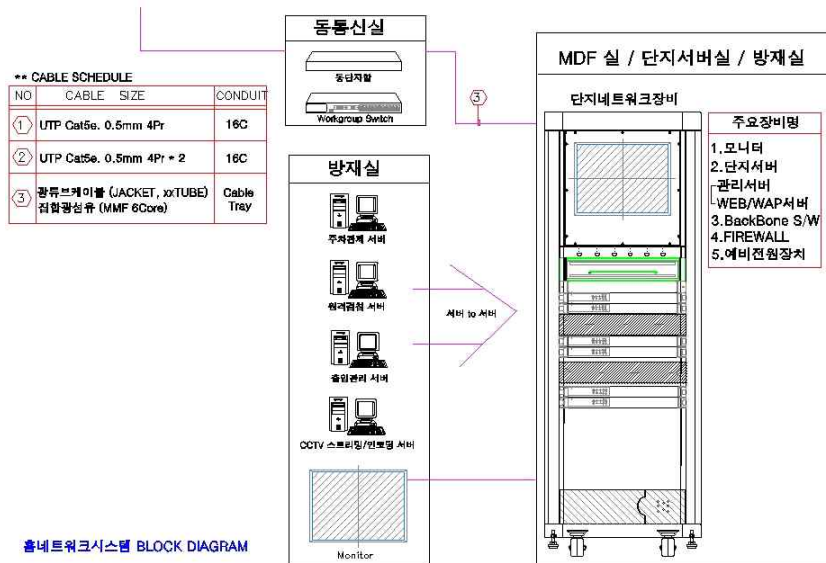
나. 배관 및 배선

(1) 일반사항

- 가) 홈네트워크 설비는 정보통신기술을 활용하여 덕내 원격제어, 방범방재, 차량출입통보 등을 수행하는 설비이다.
- 나) 홈네트워크 설비의 설계는 사용자 공간에 설치되는 전유부분 설비와 공용 공간에 설치되는 공용부분 설비로 각각의 항목을 분류하고, 목적에 맞는 설비별 설치 기준을 준수하여 설계한다.
- 다) [그림 3-6]은 홈네트워크 망 구성을 예시한 것으로 세대망과 단지망으로 구분된다.



(세대내 홈네트워크시스템 구성 예시도)



(공용부 홈네트워크시스템 구성 예시도)

[그림 3-6] 홈네트워크 구성도(예시)

(2) 세대망

세대망 구축을 위한 설계 시, 다음 항목을 고려하여 설계한다.

- 가) 월패드에서 자동식소화기 또는 자동가스차단장치까지 가스밸브 차단용 배선을 연결하고, 기계공사에서 설치되는 감지기용 박스를 이용하도록 설계한다.
- 나) 월패드에서 조명제어기(조명스위치 일체형)까지 배선을 연결하도록 설계한다.
- 다) 월패드에서 난방제어기 박스(설비분)까지 배선을 연결하도록 설계한다.
- 라) 월패드에서 1, 2층 및 최상층에 설치되는 동체감지기까지 배선을 연결하고, 감지기용 박스를 설치하도록 설계한다.
- 마) 동체감지기는 실의 형태에 따라 방향성과 비방향성을 구분하여 설치하도록 설계한다.

- 바) 월패드에서 현관도어카메라까지 배선을 연결하고, 현관도어카메라에서 현관
방범감지기까지 배관/배선 및 감지기 박스를 설치하도록 설계한다.
- 사) 월패드와 게이트웨이가 분리형일 경우 조명제어기/난방제어기/자동식소화기
(가스밸브제어용)는 게이트웨이와 배선을 연결하도록 설계할 수 있다.
- 아) 발코니 하향식 피난구를 설치하는 단지의 경우 하향식 피난구에서 월패드까
지 배관, 배선을 설치하도록 설계한다.

[표 3-10] 세대망 배관/배선 설계기준

구 간	배 선	배 관
월패드 ↔ 자동식소화기	UTP Cat5e. 0.5mm 4P	한국산업표준규격 (KSC 8454 등)
월패드 ↔ 조명제어기		
월패드 ↔ 난방제어기		
월패드 ↔ 각종 감지기		
월패드 ↔ 옥실피		
월패드 ↔ 현관도어카메라		
월패드 ↔ 주방 TV폰		
현관도어카메라 ↔ 현관방범감지기	UTP Cat5e. 0.5mm 4P×2	
월패드 ↔ 세대통신단자함		
월패드 ↔ 통합리모콘		
월패드 ↔ 디지털도어락	무선	

(3) 단지망

단지망 구축을 위한 설계시, 다음 항목을 고려하여 설계한다.

- 가) 세대통신단자함에서 동단자함까지 세대별 배선은 UTP Cat5e. 0.5mm×4P로 설
계한다.
- 나) 구내간선인 동단자함에서 홈네트워크용 Backbone Switch까지 광케이블 SMF
6Core(H/N 2, 예비2, 폐쇄회로텔레비전 2 Core) 이상을 배선하여 단지 전용
네트워크로 구성되도록 설계한다.
- 다) 세대월패드 및 경비실과 주동 출입구 공동현관기 간의 영상/통화를 위하여
동단자함에서 공동현관기까지 배선 UTP Cat5e. 0.5mm×4P로 설계한다.
- 라) 경비실(방재실, 전기실 등 부속시설)과의 통화를 위하여 경비실기에서 인접
한 동의 동단자함까지 배선은 UTP Cat5e. 0.5mm×4P로 설계한다.
- 마) 동 단자함 규격산출시 홈네트워크 배선용(세대당 4P, 주동 출입구 공동현관
기 대당 4P, 부속시설이 있는 경우 1개소당 4P)을 초고속정보통신용과 별도
로 추가 산정하여 설계한다.
- 바) 단지네트워크설비는 월패드와 단지서버간의 통신 및 보안을 수행하는 설비로
서 집중구내통신실(MDF실)에 설치하도록 설계한다.
- 사) 단지서버는 집중구내통신실(MDF실) 또는 단지서버실 또는 방재실 등에 설치
하도록 설계한다.

- 아) Workgroup Switch는 TPS실 또는 동통신실에 설치하도록 설계한다.
- 자) 원격감침시스템/주차관제시스템/무인택배 Server 및 놀이터 폐쇄회로텔레비전과 단지서버는 연동되도록 설계한다.
- 차) 단지망 배선을 위한 배관은 한국산업표준규격을 준수하여 설계한다.

다. 전유부분 홈네트워크

전유부분 홈네트워크설비의 설계는 구성되는 각 설비의 설치 기준을 고려하여 설계에 반영한다.

(1) 홈게이트웨이

- 가) 홈게이트웨이는 세대단자함 또는 세대통합관리반에 설치할 수 있도록 설계한다.
- 나) 세대단자함 또는 세대통합관리반에 설치되는 홈게이트웨이는 벽에 부착할 수 있어야 하며 동작에 필요한 전원이 공급되도록 설계한다.
- 다) 홈게이트웨이는 이상전원 발생 시 제품을 보호할 수 있는 기능을 내장하여야 하며, 동작 상태와 케이블의 연결 상태를 쉽게 확인할 수 있는 구조로 설치할 수 있도록 설계한다.

(2) 월패드

- 가) 월패드에는 조작을 위한 전원이 공급되어야 하며, 이상 전원 발생 시 제품을 보호할 수 있는 기능을 내장한 제품이 선정되도록 설계시 고려한다.
- 나) 월패드는 사용자의 조작을 고려한 위치 및 높이에 설치되도록 설계한다.
- 다) 월패드에서 원격제어 되는 조명제어기, 난방제어기 등 모든 원격제어기기에 수동으로 조작하는 스위치를 설치할 수 있도록 설계한다.

(3) 원격제어기기

- 가) 취사용 가스밸브는 원격제어가 가능한 가스 밸브제어기가 설치되도록 설계한다. 단 취사용 가스 밸브제어기가 여러 개인 경우에는 이를 통합 제어할 수 있어야 한다.
- 나) 원격제어가 가능한 조명제어기를 세대 안에 1구 이상 설치할 수 있도록 설계한다.
- 다) 디지털도어락은 월패드와 유선 또는 무선으로 연동시켜 설치할 수 있도록 설계한다. 이 때 유선인 경우는 배관·배선으로 하여야 한다.

(4) 감지기

- 가) 감지기에는 동작에 필요한 전원이 공급되므로 설계시 이를 고려한다.
- 나) 가스감지기는 사용하는 가스가 LNG인 경우에는 천장 쪽에, LPG인 경우에는 바닥 쪽에 설치할 수 있도록 설계한다.

- 다) 개폐감지기는 현관출입문 상단에 단독배선으로 설치되도록 설계한다.
- 라) 동체감지기는 유효감지반경을 고려하여 설치할 수 있도록 설계한다.

(5) 세대단자함

- 가) 세대단자함은 골조공사 시 변형이 생기지 않도록 세대단자함의 재질 및 보강 방법을 고려하여 설치할 수 있도록 설계한다.
- 나) 세대단자함에는 전원 공급용 배관 및 배선을 설치하여야 하고, 내부 발열 및 기기소음에 대한 사항을 고려하여 설치할 수 있도록 설계한다.
- 다) 세대단자함은 유지보수를 고려한 위치에 설치할 수 있도록 설계한다.
- 라) 세대단자함은 500mm×400mm×80mm (깊이) 크기로 설계할 것을 권장한다.

(6) 세대통합관리반

- 가) 세대통합관리반은 실 형태나 캐비닛 형태로 설치하고, 실 형태로 설치하는 경우에는 유지관리를 고려한 위치에 설치할 수 있도록 설계한다.
- 나) 세대통합관리반에는 전원을 공급하여야 하며, 내부 발열 및 기기소음에 대한 사항을 고려하여 설치할 수 있도록 설계한다.

(7) 예비전원장치

- 가) 세대 내 홈네트워크설비는 정전 시 예비전원이 공급될 수 있도록 설계하여야 한다.
- 나) 예비전원장치는 진동 및 발열로 인한 성능 저하 등을 고려하여 설치할 수 있도록 설계한다.

라. 공용부분 홈네트워크

공용부분 홈네트워크설비의 설계는 구성되는 각 설비의 설치기준을 고려하여 설계에 반영한다.

(1) 단지 네트워크 설비

- 가) 단지 네트워크 설비는 집중구내통신실 또는 통신배관실에 설치할 수 있도록 설계한다.
- 나) 단지 네트워크 설비에는 전원 공급을 위한 배관 및 배선을 설치할 수 있도록 설계한다.
- 다) 단지 네트워크 설비는 외부인으로부터 직접적인 접촉이 되지 않도록 별도의 함체나 랙(Rack)으로 설치하며, 함체나 랙에는 외부인의 조작을 막기 위한 잠금장치를 설치할 수 있도록 설계한다.

(2) 단지 서버

- 가) 단지 서버는 단지 서버실에 설치할 것을 권장하나 집중구내통신실 또는 방재실에 설치되도록 설계할 수 있다. 다만 집중구내통신실에 설치하는 때에는 보안을 고려하여 폐쇄회로텔레비전 등을 설치할 수 있도록 설계한다.
- 나) 단지서버는 랙 시스템의 보관 장치에 설치할 수 있도록 설계하는 것을 권장한다.
- 다) 단지서버는 외부인의 조작을 막기 위한 잠금장치를 설계에 반영한다.
- 라) 단지서버는 상온·상습인 곳에 설치할 수 있도록 설계한다.
- 마) 상기 각 규정에도 불구하고 국토교통부장관과 사전에 협의하고, 「국가균형발전 특별법」 제22조에 따른 지역발전위원회에서 선정한 단지서버 설치 규제 특례 지역의 경우에는 「클라우드컴퓨팅 발전 및 이용자 보호에 관한 법률」 제2조제3호에 따른 클라우드컴퓨팅서비스를 이용하는 것으로 할 수 있다. 이 경우 단지에 대한 정보의 암호화 등을 통하여 보안 문제가 발생하지 않도록 설계한다.

(3) 폐쇄회로텔레비전 설비

- 가) 폐쇄회로텔레비전 설비의 카메라는 주차장, 주동 출입구, 어린이 놀이터, 엘리베이터 등에 설치할 수 있도록 설계한다.
- 나) 폐쇄회로텔레비전장비는 대상시설의 주요부분 등이 조망될수 있도록 설계에 반영한다.
- 다) 폐쇄회로텔레비전의 영상은 필요시 거주자에게 제공될 수 있도록 관련 설비를 설계하여야 한다.
- 라) 렌즈를 포함한 폐쇄회로텔레비전 설비는 결로되거나 빗물이 스며들지 않도록 설치 위치를 고려하여 설계한다.
- 마) [표 3-11]은 폐쇄회로텔레비전 설치장소 및 종류를 예시하였다.

[표 3-11] 폐쇄회로텔레비전 설치 장소 및 종류(예시)

종 류		설치 장소	비고
box 카메라	IR LED 적용 (옥외)	주·부 출입구(차량 및 보행자용) 어린이 놀이터	
	IR LED 미적용 (옥내)	지하주차장	
dome 카메라		동진입출입구, 무인택배시스템 설치장소, 전기실, 기계실, 쓰레기분리수거장, (옥상 입구, 계단실)	

※ 폐쇄회로 텔레비전의 종류 및 설치 장소는 단지여건에 따라 변경 가능함.

(4) 예비전원장치

- 가) 집중구내통신실, 통신배관실, 단지서버실 및 방재실, 주동출입시스템, 전자 경비시스템 등에 설치하는 공용부분 홈네트워크설비에는 정전 시 예비전원이 공급될 수 있도록 설계하여야 한다.
- 나) 예비전원장치는 진동 및 발열로 인한 성능 저하 등을 고려하여 설계하여야 한다.

(5) 주동 출입시스템

- 가) 주동 출입시스템은 지상의 주동 현관과 지하주차장과 주동을 연결하는 출입 구에 설치하도록 설계한다.
- 나) 주동 출입시스템은 화재 발생 등 비상시 소방시스템과 연동되어 주동 현관이나 지하주차장의 자동문의 잠김 상태가 자동으로 풀리도록 설계한다.
- 다) 주동출입시스템은 매립형으로 설치되도록 설계하며, 경우에 대비한 차단설비(날개벽, 차양 등)을 설치하도록 설계에 반영하여야 한다.
- 라) 자동문의 경우 프레임 내부에 접지 단자를 설계에 반영한다.
- 마) 주동 출입시스템과 세대의 월패드 사이에는 통신이 가능하도록 설계해야 한다.

(6) 원격검침시스템

- 가) 각 세대별 원격검침시스템은 운용시스템의 동작불능시에도 계속 동작이 가능하도록 설계하여야 한다.
- 나) 세대별 원격검침시스템의 전원은 정전시에도 동작이 가능하게 구성하여야 하고, 그렇지 못한 경우를 대비하여 정전시 각 세대별 원격검침시스템은 데이터 값을 저장 및 기억할 수 있도록 설계하여야 한다.

(7) 차량출입시스템

- 가) 차량출입시스템은 단지 주출입구에 설치하도록 설계에 반영하고 차량의 진·출입에 지장이 없도록 하여야 한다.
- 나) 등록 차량 확인과 문제 발생시 관리자와 통화할 수 있는 설비(폐쇄회로텔레비전 설비와 인터폰 등)를 설계에 반영한다.
- 다) 차량출입시스템 서버와 단지 서버 간 통신배선을 연결하도록 설계한다.

(8) 무인택배시스템

- 가) 무인택배시스템은 휴대폰·이메일을 통한 문자서비스(SMS) 및 월패드 알림서비스를 제공하는 제어부와 무인택배함으로 구성되도록 설계한다.
- 나) 무인택배함의 설치 수량은 소형주택의 경우 세대수의 약 10~15%, 중형주택 이상은 세대수의 15% ~ 20% 정도로 설계할 것을 권장한다.

마. 홈오토메이션 설비

(1) 시스템 기능

- 가) 각 세대내의 H/A와 세대현관/주동출입구 공동현관기(로비폰) 및 경비실에서 방문자의 영상/통화가 가능하여야 하며 세대 간 통화도 가능하도록 설계한다.
- 나) 공동주택의 1층(주출입구가 1층 이외에 다른층에 주출입층이 있는 경우에는 당해 주출입층 포함) 및 지하층에 주동출입구 공동현관기(로비폰, 공동현관문 및 문틀 포함)를 설치하며 공동현관문의 개폐는 감지센서 및 터치식 수동문열림스위치(Push Botton)에 의거 개방되도록 설계한다.
- 다) 공동현관기(로비폰)는 전기정과 일체형으로 구성하며, 각 세대와의 통화 기능·영상기능·비밀번호 설정기능·카드키기능 등이 되도록 설계한다.
- 라) H/A용 중계장치는 지하층 공동현관기(로비폰)의 인근장소에 설치하도록 설계한다.
- 마) H/A 모기는 경비실에 설치하여 세대 및 경비실/관리사무소/전기실/방재실 등 부속시설과의 통화가 가능하도록 구성하며, 모기의 교환기능을 통하여 세대와 세대끼리의 통화도 가능하도록 설계한다.
- 바) 입주자 및 방문자의 등록, 조회, 카드발급, 인쇄 등의 기능을 가진 출입자 관리용 PC를 관리사무소에 설치하도록 설계한다.
- 사) 세대내에는 H/A설비를 설치하고, 세대현관에는 도어카메라를 설치하도록 설계한다.
- 아) 세대현관문 디지털 도어락과 주동출입구 자동문은 ONE-CARD 시스템으로 동작할 수 있도록 설계한다.
- 자) 현관 출입문/발코니/거실 등에 설치한 각종 감지기와 연동하여 침입감지 및 통보 가능토록 설계한다.
- 차) 각동 지상 1.2층 및 최상층에는 외부침입방지용 동체감지기를 설치하여 H/A설비와 연동이 되도록 설계한다.
- 카) 주차관제시스템과 연동하여 방문차량의 경우 세대 또는 경비실과 통화 후 차량게이트를 조작(열림)할 수 있는 기능을 갖추도록 설계한다.
- 타) 세대현관 디지털 도어락과 연동하여 무선방식으로 동작될 수 있도록 설계한다.
- 파) 공용욕실에 설치하는 욕실비상폰은 H/A와 연계하며 국선착신통화, 비상호출, 무인경비 기능이 되도록 설계한다.

3.4.9. 구내 폐쇄회로텔레비전(CCTV) 설비

가. 일반사항

- (1) 폐쇄회로텔레비전 설비는 이용자의 안전 및 정보 통신의 합리적 이용에 지장이 없고, 훗날 설비의 증설과 통합이 용이하여야 한다.
- (2) 케이블의 연결, 종단 처리 등과 통신설비의 연결, 각종 제어설비가 결합되는 시스템이므로 반드시 정보통신기술자가 설계, 시공, 감리하여야 하며 통합관제센터와 연계가 필요하다고 판단될 경우, IP 기반의 전송망 추가 구축을 설비에 포함할 수 있다.
- (3) 주변 시설물 및 보호자 등의 안전과 각 설비의 유지 관리 및 확장성, 주야 카메라 성능 및 온도·습도 등의 주변 환경과의 조화 등을 고려하여야 하고, 특히, 개인 정보 보호에 관한 사항을 염두에 두어야 한다.
- (4) 개인영상정보 취급자는 정보주체의 개인영상정보를 처리함에 있어서 영상정보 처리기로 수집된 개인영상정보가 분실, 도난, 유출, 변조 또는 훼손되지 않게 안정성 확보에 필요한 기술적·관리적 및 물리적 조치를 취해야 한다.
- (5) 영상정보처리기를 설치·운영하는자는 정보주체가 쉽게 인식할 수 있도록 다음 각호의 사항이 포함된 안내판을 설치하도록 설계해야한다. 다만, 「군사기지 및 군사시설 보호법」 제2조제2호에 따른 군사시설, 「통합방위법」 제2조제13호에 따른 국가중요시설, 그 밖에 대통령령으로 정하는 시설에 대하여는 그러하지 아니하다.

가) 설치 목적 및 장소

나) 촬영 범위 및 시간

다) 관리책임자 성명 및 연락처

라) 그 밖에 대통령령으로 정하는 사항

나. 배관 및 배선

(1) 일반사항

- 가) 업무시설은 외부인 출입감시, 방범, 도난방지 등을 위하여 로비 및 사무실 출입구, 외곽 등 주변 환경에 따라 설비가 설치될 수 있도록 설계한다.
- 나) 지하층(주차장과 연결된 경우에 한한다) 및 1층 승강장, 옥상 출입구, 승강기 내부에 설비가 설치될 수 있도록 설계한다.
- 다) 계단실 등은 폐쇄회로텔레비전을 1개소 이상 설치할 수 있도록 설계한다.
- 라) 제1종 근린생활시설 중 24시간 일용품 판매하는 소매점은 출입구 및 카운터 주변에 폐쇄회로텔레비전을 설치할 수 있도록 설계한다.

(2) 배관 및 배선

- 가) 설계시 배관의 재질은 특별한 요구조건이 없을 경우 부식되지 않는 금속관 또는 합성수지전선관을 적용한다.

- 나) 배관 부설은 "접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준"의 28조 5항의 규정과 부합되도록 설계한다.
 - 다) 옥내에 설치하는 선로는 100MHz 이상의 전송 대역을 갖는 꼬임 케이블, 광섬유 케이블 및 동축 케이블로 설계한다.
 - 라) 옥외에 설치하는 선로는 옥외용을 사용하는 것은 물론, 포설 여건에 따라 특수형 케이블의 적용될 수 있으므로 설계시 이를 고려한다.
 - 마) 각 장치에서 감시 센터 구간에는 단독 배선으로 설계하여야 한다.
 - 바) 신호 전송과 함께 전력을 동시에 전송할 경우에는 'IEEE 802.3at' 규격에 의해 페어(pair) 당 30W 이하의 전력 공급만 가능하도록 설계한다.
 - 사) 신호와 전력을 별도로 공급하여 전송하는 경우에는 페어(pair) 당 30W 초과하는 전력 공급도 가능하도록 설계한다.
- (3) 폐쇄회로 텔레비전 폴(pole)
- 가) 폴의 높이는 도로 외곽용은 약 6m, 출입구 감시용 카메라는 약 2~4m의 폴을 사용하는 것이 일반적이나, 설치 환경에 따라 적절히 가감하여 설계한다.
 - 나) 폴의 재질은 비 또는 눈, 강한 햇빛 등에 의해 부식되지 않도록 가능한 스테인리스 스틸 이나 아연 용융도금 소재로 설계한다.
 - 다) 노출된 앵커볼트와 너트는 스테인리스 스틸을 사용하여 장기간 사용에도 부식이 되지 않도록 설계시 반영한다.
 - 라) 폴 상단에는 도로 등 현장 여건에 따라 낙뢰로부터 카메라와 부대장치들을 보호할 수 있도록 피뢰설비를 설계에 반영한다.

다. 공동주택

공동주택에 적용하는 폐쇄회로 텔레비전 설비는 다음의 기준에 적합하도록 설계한다.

- (1) 공동주택의 경우 승강기, 어린이 놀이터 및 각 동의 출입구마다 폐쇄회로 텔레비전 카메라를 구성하도록 설계하고, 카메라는 전체 또는 주요 부분이 조망되고 잘 식별될 수 있도록 설계하되, 카메라의 해상도는 200만 화소 이상이어야 하며, 카메라 수와 녹화장치의 모니터 수가 같도록 설계하여야 한다.
- (2) 공동주택의 구내에 폐쇄회로 텔레비전 장치를 설치하는 경우에는 배관은 구내에 설치되는 옥내·외 배관의 요건을 충족하여야 하며, 구내통신선의 배선 및 이격거리 규정을 준용하여 설계하여야 한다.
- (3) 카메라는 야간에도 식별이 가능한 제품으로 해야 한다.
- (4) 번호 인식의 경우 번호판 인식을 위한 카메라이기 때문에 별도의 출입자용 카메라를 구성하도록 설계해야 한다.
- (5) 공동주택의 출입구에 얼굴인식을 위한 카메라와 번호인식용 카메라를 설계하고, 나머지 외곽 부분에 전체 동선을 파악할 수 있는 카메라를 설계한다.
- (6) 화질저하 및 빛반사로 녹화 화질이 떨어질 수 있으므로 햇빛을 정면으로 받을 만한 위치는 가급적 피하는 것이 좋다.

- (7) 공동현관에 설치하는 카메라는 바로 출입문(자동문이나 강화유리문)쪽에 설치되도록 설계한다.
- (8) 내부에서 외부를 감시하는 경우 역광으로 인해 사물인식이 어려우므로 빛을 등지는 방식으로 설계한다.
- (9) 입구쪽에 설치가 불가능한 경우 2층으로 올라가는 계단 중간에 설치하는 방법으로 고려하여 설계할 수 있다.

라. 업무용 건축물

업무용 건축물에 적용하는 폐쇄회로 텔레비전 설비는 다음의 기준에 적합하도록 설계한다.

- (1) 외부인 출입 감시, 방법, 도난 방지 등을 위하여 로비 및 사무실 출입구, 외곽 등 주변 환경에 따라 설치할 수 있도록 설계하여야 한다.
- (2) 사무실 출입구에는 출입자의 신원을 확인할 수 있도록 카메라 방향을 가능한 고정하여 설계하여야 한다.
- (3) 외곽에 설치하는 경우는 햇빛과 풍수해에 대비하여 카메라를 선택하고 건물 외벽 부착형으로 설계하거나, 폴(pole) 상단에 조명과 함께 설치하여 야간에도 외부인의 출입을 확인할 수 있도록 설계한다.
- (4) 녹화기 및 모니터 등의 설비가 타인에 노출되어 개인 정보가 유출되지 않도록 설계에 반영하여야 한다.

마. 주차장

주차장에 적용하는 폐쇄회로 텔레비전 설비는 다음의 기준에 적합하도록 설계한다.

- (1) 주차장 출입상황 파악, 차량 접촉사고, 도난 사고 등을 감시하기 위한 곳에 카메라를 설치할 수 있도록 설계한다.
- (2) 주차수 30대를 초과하는 규모의 지하주차장 및 노외주차장에는 폐쇄회로 텔레비전과 녹화장치를 설계에 반영하여야 한다.
- (3) 노외주차장의 구조·설비기준은 주차대수 30대를 초과하는 규모의 자주식 주차장으로서 지하식 또는 건축물식 노외주차장에는 관리사무소에서 주차장 내부 전체를 볼 수 있는 폐쇄회로 텔레비전 및 녹화 장치를 포함하는 방법 설비를 설치·관리할 수 있도록 설계하고, 방법설비는 주차장의 바닥면으로부터 170cm 높이에 있는 사물을 알아볼 수 있도록 설계하여야 한다.
- (4) 녹화된 화면을 반복 재생하여도 신원을 확인할 수 있을 정도의 선명한 화질이 유지될 수 있도록 제품 선정 및 설치 장소, 조명 등을 반드시 고려하여 설계한다.
- (5) 폐쇄회로 텔레비전과 녹화장치의 모니터 수가 같도록 설계한다.
- (6) 촬영된 영상은 가능한 영상변조방지 기능을 갖출 수 있어야 하며 자료보관을 위한 저장장치의 용량은 촬영된 자료를 30일 이상 보관할 수 있도록 저장장치

용량이 충분하도록 설계한다.

- (7) 지하주차장의 경우 어두운 환경이므로 실내조도에 따라 가능한 저조도 카메라를 선택하여 설계하여야 한다.
- (8) 가능한 관리사무소에서 주차장 내부에 사각지대가 생기지 않고 전체를 볼 수 있도록 설계한다.
- (9) 주차장 차로와 통로 및 동출입구의 기둥 또는 벽에는 경비실 또는 관리사무소와 연결된 비상벨을 25 m 이내마다 설치되도록 설계한다.
- (10) 비상벨을 설치한 기둥(벽)의 도색을 차별화하여 시각적으로 명확하게 인지될 수 있도록 설계하여야 한다.
- (11) 지하주차장의 경우 카메라 설치하는 방식은 외곽과 같이 전체 차량동선을 감시하고 출입구에 번호인식 카메라를 설치하고 비상계단에 얼굴식별 카메라를 설치하도록 설계한다. 동선파악 카메라는 30 m ~ 40 m 간격으로 설계하며 형광등 바로 앞은 피해야 한다.

바. 엘리베이터

엘리베이터에 적용하는 폐쇄회로 텔레비전 설비는 다음의 기준에 적합하도록 설계한다.

- (1) 일반적으로 돔 카메라는 천장 마감과 주위 환경을 고려하여 설계하여야 한다.
- (2) 카메라 방향은 탑승자의 식별이 용이하여야 하며, 최대한 사각범위가 생기지 않는 위치에 설계하여야 한다.
- (3) 내부 조명에 의한 영향을 받지 않는 위치에 설계하여야 한다.
- (4) 전자파 등이 엘리베이터 운행에 영향을 주지 않도록 제품 선정과 시공 루트를 고려하여 설계한다.

사. 옥외방범용설비

옥외방범용 설비에 적용하는 폐쇄회로 텔레비전 설비는 다음의 기준에 적합하도록 설계한다.

- (1) 옥외형 설비에 대해서는 낙뢰 시 유도전류에 의한 피해를 최소화하기 위하여, 피뢰기(서지보호기), 접지 등을 설계 시 포함하여야 한다.
- (2) 옥외형 설비 및 접속함체 등은 방수처리가 되어야 하며, 관계자 이외 인위적인 조작이 불가능하도록 시건장치 등을 설계에 반영하여야 한다.
- (3) 폐쇄회로 텔레비전 설치 지점에서 감시의 사각지대가 없이 실시간 관제가 가능하도록 하고 모든 설치 지점의 카메라 관측 및 제어가 가능할 수 있도록 설계하여야 한다.
- (4) 야간에도 피사체의 식별이 가능하도록 구성하여야 하며, 필요하면 피사체 추적 기능을 갖출 수 있도록 환경을 고려하여 설계한다.
- (5) 각종 범죄 행위의 사전 예방효과 증진 및 사건사고 발생 시 증거자료 수집 및

백업을 할 수 있는 시스템으로 구성될 수 있도록 설계하여야 한다.

- (6) 우범 및 범죄 취약지역에 카메라를 설치하여 시민의 생명과 재산을 보호하고 범죄 예방 및 범죄 발생 심리를 사전에 방지하여 시민들이 안전하게 생활할 수 있도록 시스템을 설계하여야 한다.
- (7) 시스템 가동에 대한 정보를 시민에게 전달할 수 있도록 설치 목적, 장소, 시간, 범위 등과 운영 주체 및 연락처를 명시한 안내판 설치를 설계에 반영하여야 한다.

3.4.10. 주차관제설비

가. 일반사항

- (1) 주차장 내의 차량의 주차 진입통제와 주차유도 및 위치 확인을 통해 원활한 주차와 차량통행을 할 수 있도록 안전한 관리 및 효율적 사용하기 위해서 설계한다.
- (2) 현재 사용되는 번호판 규격의 표준 및 특수번호판 등을 수용할 수 있어야 한다.
- (3) 시스템의 확장 및 고도화가 용이하여야 하며, 통합관리 기능이 가능하도록 설계한다.

나. 주차관제 시스템

주차관제 시스템은 다음의 기준에 적합하도록 설계한다.

- (1) 무인화 운영시스템(향후 사전무인요금계산기 운영의 확장성 고려)
- (2) 신용·교통카드 전자결제시스템 구현의 시스템
- (3) 차번호 인식시스템, 침입경보시스템 보안성 강화
- (4) 귀빈(VIP) 차량 일정 구역 관리 및 차량정보조회

다. 차량출입통제시스템

차량출입통제시스템은 다음의 기준에 적합하도록 설계한다.

- (1) RFID-Tag 등 무선시스템 및 정기관을 이용한 입주자의 신속한 입차 지원
- (2) 다양한 요금결제시스템을 지원 방문자의 신속한 입차 지원
- (3) 반무인을 이용한 요금정산에 대한 불법 부정행위 방지

라. 차량유도관제시스템

차량유도관제시스템은 다음의 기준에 적합하도록 설계한다.

- (1) 주차장의 재차 상황을 실시간 모니터링
- (2) 단순한 공차 개수 공지뿐만이 아니라 공차 위치까지 공지
- (3) 처음 방문한 사람도 쉽게 공차 공간을 찾을 수 있도록 그래픽을 이용한 주차 상황 공지

마. 차량검지장치

차량검지장치는 다음의 기준에 적합하도록 설계한다.

- (1) 루프코일 방식은 차량 통과 시 인덕턴스 변화를 검출하여 신호제어기에 통보하는 방식을 일반적으로 사용한다.
- (2) 적외선빔 방식은 적외선을 발사하는 투광기와 수광하는 수광기가 한 쌍으로 설치되며 차량통과 시 빛을 검출하는 방법으로 신호제어기에 통보할 수 있도록 설계한다.
- (3) 비, 안개, 눈 등에 의하여 광량이 감쇄되어 검출상태에 이상이 없도록 설계한다.
- (4) 태양광이 직접 수광기에 입사하여 수광전류를 포화시켜, 동작되는 일이 없도록 시설에 주의한다.
- (5) 루프코일을 매설하는 경우 코일이 손상되지 않도록 하고, 모르타르 등으로 고정하는 경우 고정 전·후의 절연저항을 측정하여 단선 및 단락의 유·무를 확인한다.

3.4.11. 출입통제설비

가. 일반사항

- (1) 사용자 행동에 대한 보안체계의 수립, 인적·물적 자원의 안정적인 보호, 정보유출 및 보안정책 위반에 대한 조치 및 교육을 효과적으로 실시할 수 있도록 시스템 구성을 고려하여 설계한다.
- (2) 상황실, 기계실, 전기실, 방재센터, 보안통제실, 중앙감시실, 통신실, 전산실 등 보안구역 등급에 따라 출입통제 범위를 적용한다.

나. 설비의 기능

적용되는 설비는 다음의 기준에 적합하도록 설계한다.

- (1) 부여된 시간대별로 개인, 부서, 직급, 출입구별로 출입권한의 부여 및 통제 기능
- (2) 개인별, 일별, 월별, 부서별, 직급별로 구분 출력과 열람, 조회 기능
- (3) 원격에서의 잠금장치 제어 기능
- (4) 출입 된 내용의 데이터베이스화가 가능
- (5) ACU(Access Control Unit) 내장 메모리 보유로 자체 기록 보관 기능
- (6) ID 카드 발권(발권기 포함) 및 데이터 등록, 수정 및 삭제 기능

다. 하드웨어

하드웨어는 다음의 기준에 적합하도록 설계한다.

- (1) 영상감시장치는 설치 및 유지보수를 고려하여야 하며, 감시하고자 하는 공간에 대해 최적의 장소를 선정, 고화질의 카메라를 설치하여 녹화할 수 있도록 하며 주·야간 감시가 원활한 시스템을 구성한다.
- (2) 출입 통제 시스템 기본구성은 중앙관제장치 하부에 출입 제어 단말기를 연결함으로써 데이터를 주고받아 출입제어, 연동제어 등을 구현하여야 한다.
- (3) 주요 장소는 RF 카드 소지자 또는 생체(바이오)인식 정보를 등록된 허가된 자만이 출입할 수 있도록 하며, RF 카드 인식기는 무선주파수(RF)를 이용한 비접촉 방식으로 카드정보를 출입통제 제어기에 전달하여 허가/비 허가자를 판단할 수 있어야 한다.
- (4) 모든 설비는 별도의 강제 환기장치 없이도 본연의 기능을 지속적으로 발휘해야 하며 24시간 연속작동에 문제가 없어야 한다.

라. 소프트웨어

소프트웨어는 다음의 기준에 적합하도록 설계한다.

- (1) 인원 출입을 통제하기 위해 출입 통제 설비의 운영 및 관리 가능
- (2) 자유로운 현장화면 구성에 의해 시스템 상태를 감시/제어

3.4.12. 시스템통합(SI/FMS)

가. 일반사항

- (1) 통합관리와 시스템 확장성을 고려하여 설계해야 한다.
- (2) 인트라넷 환경에서 입주자 서비스, 시설물 관리/조회, 에너지 관리, 도면 관리 등 통합 서비스 환경을 제공해야 한다.
- (3) 건물평면도를 통한 유지보수 및 시설물을 관리할 수 있는 기능이 있어야 한다.
- (4) 개방형 시스템 구조로 간단한 시스템의 이식 및 확장이 가능해야 한다.
- (5) PDA 등을 통한 유지보수 작업 및 시설관리가 용이하도록 설계, 반영되어야 한다.

나. 시설관리시스템(FMS, Facility Management System)

FMS는 건물 내 사용자들과 운영자의 정보공유, 시설물 이용 및 관리의 편의성을 높이고, 시스템을 통합하여 각종 안내, 유지보수 접수 및 시설물 예약, 도면 관리, 입주자 관리, 에너지관리 등의 기능을 제공함으로써 건물 운영비를 절감할 수 있는 시스템으로 설계해야 한다.

(1) 응용소프트웨어는 다음의 기준에 적합하도록 설계한다.

- 가) 기준 정보 관리
- 나) 장비 관리
- 다) 예방 점검 관리
- 라) 유지 보수 관리
- 마) 재고 관리 등

(2) 웹서비스 기능은 다음의 기준에 적합하도록 설계한다.

- 가) 내방객 관리, 공동시설 이용관리, 이용자 불만 관리, 식당 관리, 공지사항, 게시판 관리
- 나) 웹을 통한 커뮤니티 관리 및 공간 제공

다. 통합모니터링시스템

각종 시설장비의 상태를 최적으로 유지하고 운영 관리하는 시스템으로 체계적이고 시스템화된 통합 모니터링 환경을 제공함으로써 효율성을 극대화하고 운영관리 비용을 최소화하며, 관리 범주를 좁힐 수 있도록 설계한다. 통합 모니터링 시스템은 다음의 기준에 적합하도록 설계한다.

- (1) 통합관리와 급변하는 신기술, 시스템 확장성을 고려해야 한다.
- (2) 통합 SI서버에 연결되는 다수의 시스템에 대한 완벽하고 유연한 프로토콜 통합과 단일 데이터베이스를 구축하여야 한다.
- (3) 통합 SI서버는 시스템의 신뢰성 및 안정성을 확보하기 위해 이중화 기능을 갖추어야 한다.
- (4) 통합된 모든 시스템 간의 완벽한 연동제어가 가능하도록 하여야 한다.
- (5) 분산네트워크 환경에 강한 이식성 및 안정성을 보장하여야 한다.
- (6) 통합관리의 편리성과 효율성을 위한 단일 UI(User Interface) 시스템으로 반영되어야 한다.
- (7) 웹을 통한 실시간 감시 및 제어가 가능하여야 하며, 접속등급에 따라 사용 권한을 제한할 수 있어야 한다.
- (8) 통합서버에 연결되는 다수의 시스템과의 완벽한 통합을 위해 다양한 프로토콜(BACnet, Lonworks, TCP/IP, Serial, DDE 등)을 지원하고 단일 DBMS를 구축해야 한다.
- (9) 범용DB를 통한 데이터 표준화를 준수해야 한다.

3.4.13. 구내 무선통신 및 IoT설비

가. 일반사항

- (1) 건축물에서 무선통신(WiFi, Zigbee, Bluetooth, Z-wave 등)의 IoT 서비스를 원활히 제공하도록 설계한다.
- (2) 지하층의 기지국 송수신장치(또는 중계장치)로부터 지하층의 안테나(또는 중단장치)까지의 이동통신용 급전선은 소방설비 중 무선통신 보조설비와 상호 기능에 지장이 없는 경우 공용할 수 있도록 설계한다.
- (3) 층장치함은 각 세대별 단자함과 접속할 수 있도록 설계한다. 다만, 지하층에 설치되는 층 장치함에는 에프엠(FM) 라디오 및 이동멀티미디어방송(DMB)을 수신할 수 있는 중계기용 무선기기를 설치하되, 옥상 등의 수신안테나와 연결할 수 있도록 설계한다.

나. 음영지역 설계

건축물 내의 전파신호 품질 개선 설계는 전파신호가 건물 투과손실에 의하여 건물 내에서 약해진 전파신호에 의하여 통화 품질의 장애가 발생하게 되며 이를 극복하기 위하여 다양한 종류의 중계기와 기지국 그리고 각 층 구석구석으로 전파신호를 흘려주기 위한 구내 선로설비의 시설이 요구된다. 이를 해결하기 위한 방안으로 아래와 같은 인 빌딩 분산중계기, DAS(Distributed Antenna System) 등을 사용한다.

다. 무선통신 설비 간 통합 및 연동기준

- (1) 무선통신 설비 간 통합 및 연동으로 IoT 서비스를 제공하기 위해서는 비면허 대인 무선 주파수의 규정(900 MHz, 2.4 GHz)이 확보되고 건물 내의 모든 설비가 스마트 IoT 표준과 프로토콜이 확립되어야 한다.
- (2) 원격측정(미터링), 위치추적(트래킹), 모니터링 등의 다양한 서비스를 위한 클라우드 컴퓨팅, 서비스 망 분리, 빅 데이터, 개인정보 보호제도가 마련되면 무선통신 설비 간 통합 및 연동으로 IoT 서비스 제공되도록 설계되어야 한다.

3.4.14. 구내 원격검침시스템

가. 일반사항

- (1) 산업계의 표준을 수용하고 자동제어표준기술(KS X 6909 BACnet 지원)을 지원하여야 한다.
- (2) 원격제어 및 시스템 보안(감시, 제어)에 대한 최고의 성능을 발휘할 수 있는 하드웨어를 구성하고 시스템 호환성, 확장성, 자기진단기능 및 고장분석이 용이하여야 한다.
- (3) 원격검침미터기는 네트워크를 구성하고 표준화된 인터페이스 방식을 채택한다.

나. 구성 방식

- (1) 산업계의 표준을 수용하고 자동제어표준기술(KS X 6909 BACnet 지원)을 지원하여야 한다.
- (2) 원격제어 및 시스템 보안(감시, 제어)에 대한 최고의 성능을 발휘할 수 있는 하드웨어를 구성하고 시스템 호환성, 확장성, 자기진단기능 및 고장분석이 용이하여야 한다.
- (3) 원격검침미터기는 네트워크를 구성하고 표준화된 인터페이스 방식을 채택한다.

다. 통신 방식 선정

전용선통신방식(RS-485), 근거리무선통신(Bluetooth), 전력선통신(PLC)등을 선정하고 노이즈와 신호감쇄 최소화로 통신 신뢰성을 향상시킬 수 있도록 설계한다.

라. 검침 계량기 선정 및 중계

- (1) 전기, 가스, 수도, 온수, 난방, 열량 등 원격검침의 범주를 설정하고 설정된 계량기의 접속 방식과 송·수신 시스템 구성을 고려한다.
- (2) 각 단말 장치의 중계시스템을 고려하고 통신거리, 확장성, 시스템 방식을 선정하며, 수동검침에 의한 오류를 사전에 방지할 수 있도록 한다.

마. 검침 방식

- (1) 일반검침 : 전자식 전력량계를 이용한 검침(검침원에 의한 검침)
- (2) 펄스 형 원격검침 : 원격검침용 전자식 전력량계를 이용하여 펄스형 설비 미터와 접속하여 모든 사용량을 자동 계측하여 중앙관제장치에서 실시간으로 사용량을 집계, 관리하는 시스템
- (3) 디지털형 원격검침 : 원격검침용 전자식 전력량계를 이용하여 디지털 설비 미터와 접속하여 모든 사용량을 통신방식으로 자동 계측하여 중앙관제장치에서 실시간으로 사용량을 집계, 관리하는 시스템

바. 정전 시 동작

세대별 원격검침 장치의 전원은 정전 시에도 동작이 가능하게 설계하여야 하고, 그렇지 못한 경우를 대비하여 정전 시 각 세대별 원격검침장치는 데이터값을 저장 및 기억할 수 있도록 설계에 반영하여야 한다.

3.4.15. 빌딩안내시스템

가. 일반사항

- (1) 시스템 구축계획에 포함된 전체시스템에 대한 시스템통합을 고려하여 개방형 시스템으로 솔루션을 제공하도록 한다.
- (2) 최첨단 기술방식을 도입하고 빌딩시스템의 정보안내 업무 및 통합관리 운영을 지원하여야 한다.
- (3) 이벤트 발생 시 신속하고 정확한 정보전달과 대처방안을 고려하여야 한다.
- (4) 각 시스템의 오류 발생 시 오류 자동 복구 기능을 가동하여야 한다.
- (5) 빌딩안내시스템 분야 전문인력을 활용하고 향후 업데이트 및 관리에 능동적 대응이 가능할 검증된 관리 프로세스를 활용한다.

나. 시스템 분석

- (1) 시설물의 유형과 규모를 조사한다.
- (2) 제공되는 정보의 종류, 표출 방식에 대해 분석한다.
- (3) 주요 자재·설비의 적합성을 검토한다.
- (4) 빌딩안내시스템의 구성과 운영 방안을 제시한다.

다. 무인안내시스템(KIOSK)

무인안내시스템은 다음의 기준에 적합하도록 설계한다.

- (1) 무인안내시스템은 입주자와 내방객이 원하는 정보를 얻도록 각종 안내정보를 터치스크린을 통해 접속할 수 있도록 구성한다.
- (2) 사용자가 원하는 정보는 영상(video 및 graphic)과 음향(audio)을 동시에 서비스하도록 구성하고 정보의 제공은 터치스크린용 전용 브라우저를 제공해야 한다.
- (3) 단말기는 LAN의 한 노드(node)로 이용하기 위해서 접속장치(LAN adapter card)를 장착하여야 하며, 전화통화를 원하는 방문객에게 수화기를 통하여 직 접통화가 가능하도록 지원한다.
- (4) 시스템제어부에서는 문자 및 HTML 편집, 빌딩 무인안내 내용편집 기능, 2차원 /3차원 그래픽 화면을 수정할 수 있는 기능을 제공하여야 한다.

라. 엘리베이터 안내시스템

엘리베이터 안내시스템은 다음의 기준에 적합하도록 설계한다.

- (1) 발광 소자의 광도 효율을 최대한 높게 표출되는 소자를 사용하여 선명도가 뛰어나야 한다.
- (2) 한문, 영문, 숫자 그 외 동화상, 그래픽을 자유자재로 표출할 수 있어야 한다.

- (3) 표출 개시 또는 종료 시간을 임의적으로 운영 컴퓨터에서 시간을 지정하여 모니터를 제어할 수 있어야 한다.
- (4) 다양한 메시지 표출 기능이 제공되어야 한다.

마. 디스플레이시스템

디스플레이시스템은 다음의 기준에 적합하도록 설계한다.

- (1) 디스플레이시스템은 각종 안내정보를 서비스하는 시스템으로서 방재센터에 운영용 컴퓨터를 설치하고 운영 프로그램을 구성하여 자체적으로 디스플레이 시스템의 시간 설정 및 운영개시를 가능하게 한다.
- (2) 운영용 컴퓨터에는 운영프로그램이 설치되어 정보 게시를 위한 문자편집 및 정보게시스케줄의 작업을 하게 한다.

바. 전광판시스템

전광판시스템은 다음의 기준에 적합하도록 설계한다.

- (1) 계절, 날씨, 주야에 따라 최적의 시인성을 유지하고 전광판에 표출할 자료를 호스트로부터 전송받아 제어 기능을 부여하여 빌딩 방문객들에게 날씨/주요 뉴스 등의 정보를 직관적이고 신속 정확한 정보를 제공해야 한다.
- (2) 표출할 자료를 호스트로부터 전송받아 제어 기능을 부여하여 표출 내용에 따라 시각효과를 높일 수 있는 기능을 사용할 수 있어야 한다.

3.4.16. 홍보안내설비

가. 일반사항

- (1) 종합안내 단말장치에서 홍보하고자 하는 내용에 대해 정보를 제공하는 설비에 대해 설계한다.
- (2) 가용한 모든 설비와의 연동을 통하여 홍보안내 효과를 최대화 할 수 있도록 설계한다.
- (3) 각종 영상 및 음성, 기타 데이터 신호의 규격 및 특성을 고려하여 입출력 인터페이스 및 조작의 효과를 거둘 수 있도록 설계하여야 한다.
- (4) CATV, 안내 단말과의 효율적인 정보제공방안을 설계에 반영하여야 한다.
- (5) 건물안내, KIOSK, LCD 설비, 승강기 내부 Display등과의 연동을 고려하여 설계에 반영하여야 한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 내방객이나 민원인들이 원하는 정보를 가능한 실시간으로 제공할 수 있도록 설비성능 요소를 고려하여 설계에 반영한다.
- 나) 새로운 정보 갱신이나 업그레이드는 운용자 장치에서 종합안내 설비와 연동하여 제공할 수 있도록 설계요소에 반영한다.
- 다) 설비설치, 시운전 및 조정, 타 설비(방재, SI, CATV, LCD 등)와의 연동을 고려하여 설계에 반영하여야 한다.
- 라) 시험 및 검사, 교육 및 기술지원에 관한 설계요소를 반영한다.

(2) 고려사항

- 가) 종합안내 단말장치는 본체, 모니터, 스크린, 모뎀, 그래픽, LAN등 단말장치 요구사항에 부합하는 기술적 특성을 고려하여 설계에 반영한다.
- 나) 각종 정보제공을 위한 영상, 음향, 그래픽, 데이터 등의 자료를 제공하고 저장하는 저장장치, 네트워크, 운용프로그램 등 홍보안내 설비에 부합하는 기술적 요소를 고려하여 설계에 반영한다.

3.4.17. 방법설비

가. 일반사항

- (1) 방법설비는 불법적인 침입을 발견하는 감지설비와 침입을 저지하는 침입방지 설비 및 이들을 감시하고 처리하는 중앙감시설비로 구분하여 설계한다.
- (2) 감지설비는 전자적, 기계적 스위치회로에 의한 것, 초음파 및 전파에 의한 도플러 효과를 이용한 것, 적외선(열적외선, 광적외선)을 이용한 것. 대상물에 가해지는 진동 및 충격을 검출하는 것 등으로 구분된다.
- (3) 중앙에 설치하는 감시반은 감지기의 동작표시, 경보, 기록, 외부로의 연락 장치로 구성되며, CCTV모니터 등으로 구성하여 설계한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 방법설비 설치 장소는 설치 예상개소의 중장기 운용 및 유지보수 계획을 고려하여 설계에 반영한다.
- 나) 방법설비 기기배치도는 유지보수 용이성, 수용 랙의 증설 방향, 타 전송설비 및 관련설비와의 배관배선이 최소화, 장비 열처리 방향 등을 고려하여 설계에 반영한다.
- 다) 방법설비의 중앙감시설비 설치 하부는 ACCESS FLOOR, 상하부는 케이블 트레이 또는 그리드 망, 전원배선과의 이격거리 등을 고려하여 설계에 반영한다.

(2) 고려사항

- 가) 방법설비의 중앙감시설비 전원공급은 직류를 우선적 적용하며, 해당 전송망의 생존성을 고려하여 전원의 이중화, 무정전 전원계획 등을 고려하여 설계에 반영한다.
- 나) 방법설비 접지제공 방식 및 기준은 통신설비의 일반적 설치 기준을 고려하여 설계에 반영한다.
- 다) 방법설비 설치 관련 내진, 소음, 진동, 냉난방 등 운용 환경사항은 통신 설비의 일반적 설치기준을 고려하여 설계에 반영한다.
- 라) 방법설비 설치 관련 전송품질 조건은 최악조건 기준시 전송품질을 만족하도록 준공 시험을 만족하며 용량 증설시 기존 시스템에 영향이 없도록 설계에 반영한다.

3.4.18. 시각장애이용 유도기설비

가. 일반사항

- (1) 시각장애이용 음향통신설비는 철도역, 지하철역 등의 공공건물입구, 출입구 계단, 장애인용 승강기, 화장실, 개찰구, 승강장 등 시각장애인을 유도할 필요한 곳에 적용될 수 있도록 설계한다.
- (2) 다른 전자기기의 신호에 의한 오작동 방지 및 전국적인 통일성과 호환성을 유지하기 위하여 통신 프로토콜 표준을 사용해야 하며, 기술기준에 적합하여 설계기준에 반영한다.³⁾

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 설치 장소는 설치예상개소의 중장기 운용 및 유지보수 계획을 고려하여 설계한다.
- (2) 유도기 설비 (음성유도기 및 음향신호기 등)의 위치는 시각장애인의 통행상 안전 및 편의를 위하여 벽부 또는 천장 등을 고려하여 설계한다.
- (3) 시각장애이용 유도기설비는 장애인의 사용 편의성을 고려하여 설계하여야 한다.

3.4.19. 승강기 비상 통화설비

가. 일반사항

- (1) 승강기비상통화설비는 평상시 인터폰으로 사용하고, 승객 갇힘 및 정전 등의 비상사태 발생 시 관리실 및 건물외부(엘리베이터 A/S센터) 등으로 공중망 회선을 통해 비상통화를 하여 갇힘 승객의 불안감을 해소시키는 설비이다.
- (2) 승강기비상통화설비는 승강기(엘리베이터 카) 내 조작반이 없는 화물용 승강기 등 사람이 탑승하지 않는 승강기를 제외한 모든 승강기에 적용할 수 있도록 설계한다.
- (3) 승강기 내에는 승객이 외부의 도움을 요청하기 위하여 쉽게 식별 가능하고 접근이 용이한 위치를 고려하여 설계한다.

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 설계절차
 - 가) 승강기의 구조⁴⁾를 파악하고 구조에 적합한 비상통화설비를 설계한다. 승강기의 구조는 다음과 같다.

3) TTAS.K0-06.0046/R3, 시각장애이용 음성유도기 무선규격

4) 전기식 승강기, 유압식 승강기, 소형 승강기, 수직형 승강기, 경사형 승강기

- 나) 육교 승강기, 카 리프트, 화물용 승강기와 같이 내부공간이 넓어 소음이 많이 발생하는 경우에는 기존 자기 스피커로는 출력이 약할 수 있으므로, 자기의 스피커션을 분리하여 용량이 큰 스피커를 설계에 반영한다.
- 다) 승강기 내부와 외부로 전화통신 연결하기 위하여 내부에 설치하는 자기와 관리사무실에 설치하는 모기 및 비상통화장치로 구성하여 설계한다.
- 라) 승강기 카에서 비상통화버튼을 누르면 각 동에 설치되어있는 인터폰, 감시실, 승강기 기계실 등에 호출음이 동시에 울리고 감시실 등의 통화장치 송수화기를 들면 통화를 할 수 있어야 하며, 비상통화 호출 시에 각 동 승강기 기계실 등의 통화장치가 통화중인 경우에도 끼어들기 통화를 할 수 있도록 설계하여야 한다.

(2) 고려사항

- 가) 각각으로 분리된 인터폰 모기는 전원을 공통으로 연결하고 통화중 잡음발생을 줄일 수 있도록 고려하여 설계한다.
- 나) 구출활동 중에 지속적으로 통화할 수 있는 양방향 음성통신으로 설계한다.

3.4.20. 주차정보안내설비

가. 일반사항

- (1) 주차정보안내설비는 건물 내·외, 지상 및 지하에 설치되는 주차관제설비, 주차유도설비를 대상으로 하며 메인관리서버, 비상벨 및 홈네트워크 연동 및 부대설비를 포함하며 업무를 분장하여 설계에 반영한다.
- (2) 주차정보안내설비 접지제공 방식 및 기준은 통신설비의 일반적 설치 기준을 고려하여 설계에 반영한다.

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 설계절차
 - 가) 주차정보안내설비는 방재센터의 저장관리서버 및 통합모니터링 설비를 포함하며, 제어 및 감시 기능이 구현되도록 관련 설비를 설계에 반영한다.
 - 나) 설비의 설치와 관련하여 내진, 소음, 진동, 냉·난방 등 운용 환경사항은 통신설비의 일반적 설치기준을 고려하여 설계에 반영한다.
 - 다) 설비의 설치위치 및 장소는 사용자의 중장기 운용 및 유지보수 계획을 고려하여 설계에 반영한다.
 - 라) 배선자재는 각종 배선자재 허용길이, 용량 및 예비용량을 감안하며, 전원 및 기계설비 배관배선과 교차, 제공 전송실의 상하부 누수, 누유여부에 방지 방안을 고려하여 설계에 반영한다.

(2) 고려사항

- 가) 건물 내·외, 지상 및 지하에 설치환경을 고려하여 입구용, 출구용, 입출구용 등 사용 용도에 적합한 설비를 설계에 반영한다.
- 나) 입주차량과 방문차량의 차량별 업무처리절차와 사용자 편의성을 최대한 고려하여 설계한다.
- 다) 용도별 설비의 설치공간이 협소한 경우에는(경사로 설치 등) 운전자를 중심으로 사용자 편의성을 최대한 고려하여 설계에 반영한다.
- 라) 설비는 무선기기, 카메라, 차번 인식기, 주차정산(유·무인 정산기), 만차표시기, 루프코일, 주차발권기 등을 포함하며 차량 운행에 지장이 없어야 하며, 사용자 편의를 고려하여 설계에 반영한다.

3.4.21. 무인택배설비

가. 일반사항

- (1) 무인택배 시스템 설비는 택배 화물수발, 등기 우편물 수령 등 다양한 생활편의 서비스분야에서 서비스 제공자와 고객을 연결해 주는 무인화물 중계시스템을 말하며, 각종 기능 및 요건을 고려하여 설계한다.
- (2) 공동주택, 유료회원제, 회원제형 등 무인택배 서비스 유형에 따른 기술적 요소를 설계에 반영한다.
- (3) 공동주택의 홈 네트워크서비스와 연계하여 라커에 화물이 발송되면 세대 월패드에 알려주며 입주자는 월패드를 통하여 조회를 할 수 있다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 물품보관, 물품전달, 택배화물 수발, 등기우편물 수령 등의 서비스를 무인으로 운영하는 시스템으로 보관함과 IT 기술, 통합시스템을 활용한 기술적 요소를 고려하여 설계한다.
- 나) 무인택배시스템은 휴대폰·이메일을 통한 문자서비스(SMS) 및 월패드 알림서비스를 제공하는 제어부와 무인택배함으로 구성하여야 한다.
- 다) 이용자가 시간의 제약 없이 다양한 서비스를 이용하고, 물품의 도난 및 분실의 최소화 할 수 있도록 보안이 강력하며, 관리자가 편리하고 효율적으로 관리할 수 있도록 안정적으로 구성되도록 시스템을 설계한다.

(2) 고려사항

- 가) 택배시스템설비, 네트워크설비, 모니터링설비, 인터넷 및 모바일 시스템을 활용한 정보공유, 스마트박스, 관제서버, 관리자용 서버 및 제어시스템 등

기술적 요소를 고려하여 설계에 반영한다.

나) 무인택배함의 설치수량은 소형주택의 경우 세대수의 약 10~15%, 중형주택 이상은 세대수의 15~20%정도로 고려하여 설계한다.

다) 무인택배설비의 설치장소에는 CCTV설치를 고려한다.

라) 공동주택형 무인택배 시스템 설비는 다음의 사항을 고려한다.

- ① 아파트, 오피스텔, 주상복합, 기숙사 등의 공동주택의 특성을 고려하여 설계에 반영한다.
- ② 택배서비스, 등기우편물, 생활편의, 물품보관 등 공동주택 거주자 특성을 고려하여 설계에 반영한다.
- ③ 거주자, 택배시스템, 택배사, 관리자, 통합관제실 등 서비스 요소별 특성을 고려하여 설계한다.
- ④ 사용자, 설비간의 인터넷, 네트워크 구성 등 정보공유를 위한 기술적 요소를 설계에 반영한다.

마) 유료형 무인택배 시스템 설비는 다음의 사항을 고려한다.

- ① 지하철, 터미널, 쇼핑상가, 리조트, 도서관, 공원, 마트, 병원, 교회 등에 설치되어 이용자가 소정의 서비스 이용료를 지불하고 물품을 보관하거나 택배를 수발하는 서비스 요소를 고려한다.
- ② 택배서비스, 물품보관 서비스 등의 서비스 및 통합관제센터(서비스 운영센터)를 통해 24시간 관리/운영되는 서비스 요소를 고려하여 설계에 반영한다.
- ③ 이용자, 보관함, 보관함 관리서버, 통합관제센터, 보관함 관리자 등 하드웨어 설비의 기술적 요소를 고려하여 설계한다.
- ④ 보관함 비밀번호 인증, 결제, 전자결제 인증, 보관함 이용조회, 통계, 장애조회, 24시간 장애처리 등 서비스 요소를 고려하여 설계에 반영한다.
- ⑤ 보관함의 제어부, 디스플레이, 전자결제 등 보관함 설비에 관한 설계요소를 고려하여 설계에 반영한다.
- ⑥ 동영상 카메라, RF리더, 바코드 리더, 영수증 발급, 스피커, 조작부 터치스크린, 전자결제 등 기능을 고려하여 설계에 반영한다.

바) 회원제형 무인택배 시스템은 다음의 사항을 고려한다.

- ① 학교, 도서관, 공공시설, 피트니스센터, 일반기업 등 등록된 인가 이용자의 물품 보관을 효과적으로 보관 및 전달하기 위한 사물함형 보관함 설비를 고려하여 설계한다.
- ② 물품보관 서비스만을 제공하며, 독립적인 통합관리시스템을 통해 자체적으로 모든 관리를 할 수 있도록 설계에 반영한다.
- ③ 보관함 잠금장치, 보관함 관리 서버, 회원 인적 데이터베이스, 이용자 및 관리자의 서비스 요소를 고려하여 설계한다.
- ④ RF 리더기, 바코드 리더기, 프린터, 화상카메라, 터치스크린, 정보공유 문자메시지 등 관련 설비 요소를 고려하여 설계한다.

3.4.22. 무인계수설비

가. 일반사항

- (1) 무인계수설비는 사람의 출입, 유동인구 조사 차량 출입통제 등을 목적으로 센싱 기술을 이용하여 수신되는 신호를 이용하여 자동 계수하는 설비이다.
- (2) 무인계수, 피플카운터, 탐방객 계수, 차량 계수 등의 다양한 용도로 활용되며, 목적에 적합하도록 설계하여야 한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 무인계수설비의 사용목적에 부합되도록 설비의 구성, 통신방식 및 서비스 제공방향에 대한 기술적용 방안 등을 고려한다.
- 나) 적외선, 열 감지, 게이트, 압력감지, 영상분석 방식 등 무인계수설비의 계수 방식에 대한 선정과 소요요소를 고려하여 설계에 반영한다.
- 다) 천정에 설치되는 피플 카운터 방식을 고려 시에는 카메라, 데이터서버, 운용 PC, 인터넷과 연계할 수 있도록 설계한다.
- 라) 유동인구 조사목적의 계수설비는 특정지역, 성별과 연령을 자동으로 추정할 수 있도록 관련 설비를 설계요소에 반영한다.
- 마) 계수결과를 분석하기 위하여 시간대, 일별, 월별, 연간, 특정기간 등의 계수 데이터를 효율적으로 분석할 수 있도록 설계요소에 반영한다.
- 바) 원하는 시간에 가동/정지가 가능하도록 설비 상태감시는 물론 자동/수동으로 운용이 가능하도록 설계한다.

(2) 고려사항

- 가) 설치환경, 사용목적, 요구정확도, 비용 등 설계요소를 고려하여 설계한다.
- 나) 카메라 설치 시에는 IP방식을 고려하고, 네트워크를 통해서 언제나 열람, 활용이 가능하도록 설계한다.

3.5. 전원설비 및 접지설비공사

3.5.1. 축전지(Battery) 설비

가. 일반사항

- (1) 사업용 방송 통신 설비 외의 방송통신설비에 대한 예비전원설비의 설계는 “접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준” 제 34조(예비전원 설치)를 준용하여 설계한다.
- (2) 방송통신설비에 사용되는 전원설비의 설계는 “방송통신설비의 기술기준에 관한 규정” 제10조(전원설비)를 준용하여 설계한다.

나. 축전지 및 충전기 용량 산정

축전지 및 충전기 용량 결정 절차는 [그림 3-7]과 같다.

(1) 축전지

가) 축전지의 용량 산정 식은 다음과 같다.

$$C = \frac{1}{L} \{K_1 I_1 + K_2 (I_2 - I_1) + K_3 (I_3 - I_2) + \dots + K_n (I_n - I_{n-1})\}$$

C : 축전지의 정격용량[Ah] 즉, Ah = 방전전류(A) × 중지전압까지의 방전 시간(h)

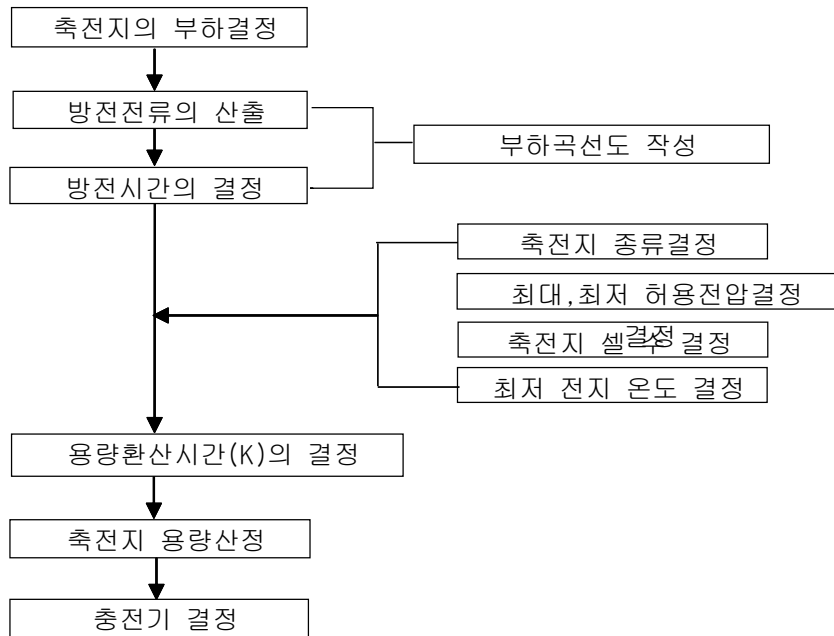
L : 축전지의 사용 연수 보정 (0.8 적용)

I_n : 방전전류

K_n : 용량환산시간 (방전전류-방전시간곡선으로부터 정함)

나) 직류계통 및 축전지의 최적 운전 상태에서 추가로 발생할 수 있는 부하증설, 비정상 운전, 예측할 수 없는 부하 등의 요소를 고려하여, 설계 시 계산된 축전지의 용량에서 10 % ~ 15 %의 여유를 제공해야 한다.

다) 축전지의 교체는 실제 용량이 정격용량의 80 %가 되었을 때 실시하며, 축전지의 정격 용량은 내용 수명의 말기에서 예상되는 부하의 최소한 125 %를 유지해야 한다.



[그림 3-7] 축전기 및 충전기 용량 산정 절차

(2) 충전기

가) 충전기 용량의 일반식은 다음과 같고, 계산치를 상회하는 정격을 결정한다.

$$I = \left(L + \frac{1.1 \times Ah}{T} \right)$$

- I : 충전기의 정격용량(A)
- Ah : Duty Cycle 총 방전시간(Hours)에서 계산된 축전지의 용량
- T : 축전기 용량의 95 %까지 재충전되는 시간(Hr)
- L : Duty Cycle의 연속방전전류(A)
- 1.1 : 축전기 손실에 대한 보정율

나) 충전기의 입력용량 계산식은 다음과 같다.

$$P_{AC} = \frac{I_D \times V_D}{\cos\theta \times \xi \times 10^3}$$

- P_{AC} : 충전기 입력 용량(kVA)
- I_D : 직류측 전류(A)
- V_D : 직류측 전압(V)
- $\cos\theta$: 역율
- ξ : 효율

- 다) 충전기 용량은 정상, 비정상 운전 시의 모든 관련 부하에 충분한 전력을 공급하면서 축전지를 최저 충전상태에서 완전 충전상태로 10시간 이내에 재충전할 수 있는 충분한 용량을 가져야 한다.
- 라) [표 3-12]는 축전지 형식별 적용기준을 예시하였다.

[표 3-12] 축전지 형식별 적용 기준(예시)

축전지 형식	적용 장소
고정형 납축전지(환수형)	축전지실이 있는 정보통신실
밀폐고정형 납축전지 또는 무보수축전지	· 지하 정보통신실 · 축전지실이 없는 정보통신실

다. 전지의 수량 산정

- (1) 직류계통 최대허용전압을 이용한 전지 수는 아래 식에 의한다.

$$\text{전지 수} = \frac{\text{최대허용전압}}{\text{균등충전전압}}$$

- (2) 직류계통 최저허용전압을 이용한 전지 수는 아래 식에 의한다.

$$\text{전지 수} = \frac{\text{최저허용전압}}{\text{방전종지전압}}$$

- (3) 전지 수의 결정은 직류계통 최대 및 최저허용전압에 따라 결정된 전지 수를 소수점 첫째 자리에서 반올림하여 큰 쪽을 택한다.

3.5.2. 무정전전원장치(UPS)설비

가. 일반사항

- (1) 교류 입력 특성은 다음과 같이 설계한다.
- 가) 교류입력은 단상 또는 삼상으로 한다.
 - 나) 교류입력의 전압변동 허용범위는 정격전압의 ±10% 이내에서 사용에 지장이 없어야 한다.
 - 다) 교류입력의 주파수변동 허용범위는 정격주파수의 ±5%이어야 한다.

(2) 교류 출력 특성은 다음과 같이 설계한다.

가) 과부하 내량은 120%에서 10분 또는 150%에서 10초로 한다.

나) 출력전압 안정도는 정격전압의 $\pm 2\%$ 이내, 출력 주파수 안정도(비동기시)는 $\pm 0.3\text{Hz}$ 이내로 한다.

다) 전압 THD(Total Harmonic Distortion)는 선형부하에 대하여 5% 이내 이어야 한다.

라) 과도전압변동(정전, 복전 시)은 정격전압의 $\pm 8\%$ 이내이어야 한다.

마) 출력전압 불평형률(3상 출력의 경우)은 30% 부하 불평형률에 대해서 각 상 평균 전압의 $\pm 4\%$ 이내이어야 한다.

나. UPS 용량 산정

(1) UPS 시스템은 병렬운전방식으로 최대사용 부하의 20% ~ 30% 정도의 백업이 가능한 용량을 선정하여 원활하게 비상전원을 공급할 수 있도록 설계한다.

(2) 시스템 계획 시 우회(bypass)로를 설치하여 유지 관리 시에도 원활하게 전원을 공급할 수 있도록 설계한다.

(3) UPS용 축전지의 경우는 시스템당 별도로 시설하도록 하며, 전압은 2V를 기준으로 설계한다.

(4) UPS 시스템 계획 시 1대 이상 확장할 수 있는 방안을 도입하도록 하며, 가능한 부하의 중심부분에 별도의 UPS 실(축전지 포함)을 계획하여 전압강하에 대비하도록 설계한다.

다. UPS 출력 용량

(1) UPS 출력 용량을 결정하기 위해서는 부하 용량과 부하의 특성을 파악하는 것이 중요하다. 부하 용량에는 정상 시 용량과 돌입 용량이 있고, 이들이 UPS의 연속정격용량과 단시간 과부하내량, 순시 전압변동을 등의 특성에 영향을 주게 된다.

(2) UPS의 정격용량은 부하의 정상 시 용량의 총합계보다 커야 하며, 최대돌입용량은 정격용량의 50% 이하이어야 한다. 그리고 UPS의 단시간 과부하 내량은 정상 시 부하 용량과 돌입 부하 용량을 합한 값보다 커야 한다.

(3) 사용 부하가 비선형 부하일 경우에는 일반적으로 3상 부하의 경우에는 1.2 ~ 1.5배, 단상 부하의 경우 1.3 ~ 2배를 고려하여야 하며, 또한 장래 부하 증설 분도 고려하여야 한다.

라. 입력 용량

(1) 교류 입력 측은 UPS의 소요 최대입력용량 이상의 설비용량이 필요하며, DC 스위칭방식과 floating 방식과 다르다.

(2) DC 스위칭방식의 경우에는 UPS 본체 용량 W1과 충전기 용량 W2의 합한 용량을 계산한다. [표 3-13]은 입력용량 산정을 나타내었다.

[표 3-13] 축입력 용량 산정

<p>UPS 본체 용량은 다음과 같다.</p> $w_1 = \frac{w_o \cos\phi}{\eta \cos\phi_{\in}} [kVA]$ <p>여기서, w_o : 출력용량[kVA] $\cos\phi$: 부하역률 η : 종합 효율 $\cos\phi_{\in}$: 입력 역률(다이오드 전파정류방식의 경우 0.95)</p> <p>충전기의 입력용량은 다음과 같다.</p> $w_2 = \frac{V_{DC} \times I_{DC}}{\eta_{AC} \cos\phi_{\in}} [kVA]$ <p>여기서, V_{DC} : 균등충전시의 직류전압 I_{DC} : 직류전류 η_{AC} : 순변환 효율 $\cos\phi_{\in}$: 입력 역률(=0.8)</p> <p>Floating방식의 입력용량은 다음과 같다.</p> $W = \frac{V_{DC} \times (I_{DIN} + I_{BATT})}{\eta_{AC} \cos\phi_{\in}} [kVA]$ <p>여기서, V_{DC} : 균등충전시의 직류전압 I_{DIN} : 인버터전류 I_{BATT} : 축전지 전류 η_{AC} : 순변환 효율 $\cos\phi_{\in}$: 입력 역률(=0.8)</p>
--

3.5.3. 비상발전설비

가. 일반사항

- (1) 발전기실은 충분한 급·배기를 위해 급기구와 배기구를 서로 다른 위치에 설치하도록 설계한다
- (2) 발전기는 발전기 중량에 맞는 규격이어야 하고, 방진 스프링 또는 방진 장치를 설치함으로써 진동을 최소화하여 다른 실에 전달되지 않도록 설계한다.
- (3) 가능한 한 독립 기초를 원칙으로 하되, 그렇지 못할 경우에는 바닥과 같이 통합기초로 한다.

- (4) 발전기실 내에는 흡음시설을 설치하고, 냉각팬 공기 출구에는 소음 챔버 설치, 엔진 배기 팬에는 소음기를 설치하여 외부로 나가는 소음을 차단할 수 있도록 설계한다
- (5) 용도에 따른 발전기 출력 특성은 [표 3-14]와 같다.

[표 3-14] 발전기 출력 특성 비교

구분	개요	평균운전 부하율	연간 운전시간	순시 피크운전	적용부분
STANDBY (비상용)	한전 정전시 사용하는 부하에 적용되며, 연간 운전시간에 제한이 있음.	60 % 이하	500 시간	평균 피크운전 부하율 80 % 최대 피크운전 부하율 100[%]	건물 비상용 운전
PRIME (상용운전)	운전시간 제한은 없으며 변동되는 부하운전에 적용	60 % ~ 70 %	제한 없음	평균 피크운전 부하율 100 %	산업용, 펌프용, 건설공사 순간피크 운전 등
CONTINUOUS (연속운전)	운전시간 제한은 없으며 일정한 부하 생산을 요구하는 곳에 적용	70 % ~ 100 %	제한 없음	평균 피크운전 부하율 80 %	공발공설비, 병발전소, 병렬 운전 등

나. 설비 선정

- (1) 자가발전설비용 구동장치는 일반적으로 디젤엔진, 가스엔진 또는 가스터빈이 사용된다.
- (2) 자가발전설비용 발전기는 일반적으로 비상용일 경우 회전계자형 3상 동기발전기를 사용하고 상시계통연계의 상용기는 유도발전기를 채용할 수 있다.
- (3) 비상시 부하공급은 발전기에서 원활하게 공급을 하여야 한다. 부하의 전원 품질에 따라 발전기의 용량선정을 하거나, 고조파 대책을 수립하여 부하에 원활한 공급을 할 수 있도록 한다.

다. 발전장치 수량산정

- (1) 발전장치는 신뢰성, 유지보수성, 경제성을 고려한 대수를 선정하되 상용일 경우는 1대 이상의 예비기를 설치하도록 설계한다
- (2) 용량이 큰 경우, 신뢰성에 따른 예비성을 주는 경우, 장래 증설계획이 수립된 경우는 여러 대로 분할하여 병렬운전으로 한다.
- (3) 저압발전기를 건물 내 설치하는 경우는 공사방법, 설계 및 제작성을 고려하여 1대당 출력범위를 1,250 ~ 2,000 kVA 이하로 하고 이것을 초과하는 경우 여러 대로 분할 설치를 고려하여 설계한다.

라. 비상발전설비 용량 산정

- (1) 비상발전설비 용량 산정은 PG법과 RG법 등 최적화 방안을 고려한다.
- (2) 발전기의 용량은 추정 계약용량의 30%(업무용) ~ 50%(특수시설)의 용량을 선정하도록 한다.
- (3) 발전기 냉각에 필요한 냉각수 혹은 공기량의 경우는 계산치의 20%를 더한 용량을 적용하도록 한다.
- (4) 발전기 운전에 필요한 연료탱크의 경우는 2시간(비상용 승강기 운전기준) 이상에서 최대 1일분 까지를 적용하도록 한다. (100% 부하에서 2시간 이상 또는 60% 부하에서 8시간 이상 사용 가능한 용량 기준을 적용하되 건축주와 협의 후 최종 결정 - 연료소비량 계산서 제출)
- (5) 비상용발전기에 공급되는 연료의 경우는 자체 내에서 공급할 수 있는 연료를 선정하여야 하며, 외부에서 공급되는 연료의 경우는 비상용 연료로 사용할 수 없다.(day tank 990 L 이하 적용하되 탑재형을 적용 시에는 건축주와 협의 후 결정한다)

마. 에너지 저장 시스템(ESS, Energy Storage System)

에너지 저장 시스템인 ESS의 적용은 산업통상자원부, 고용노동부, 국토교통부 및 국민안전처의 '비상(예비)전원용 전기저장장치 적용을 위한 가이드라인' 을 준용하여 설계한다.

3.5.4. 정보통신 접지설비

가. 접지설비 설계일반

- (1) 접지설비의 설계는 [표 3-15]와 같이 기준 접지저항의 설정 ~ 접지시스템 구성의 순서로 진행한다.
- (2) 접지설비의 상세설계는 [표 3-16]과 같이 공사현장 분석 ~ 접지설계 도면 및 규격서 작성의 순서로 진행한다.

[표 3-15] 접지설비 설계 기본순서(예시)

설계의 기본순서	내 용
기준 접지저항의 설정	- 10Ω 이하 ^{주1)}
접지 구성방법의 선정	- 공통접지(KS C IEC 62305) ^{주2)}
접지공법의 선정	- 메시, 일반 접지봉, 동판, 기타접지 - KS C IEC 62305에서의 적용기준 · A형 접지극: 단독접지방식으로 방사형 접지극(매설지선), 판상접지극(접지판), 수직접지극(접지봉)이 해당되며 소규모건물에 적용을 권장함. · B형 접지극: 환상접지극(환상 매설지선), 메시접지극(망상접지), 기초 구조체접지극이 해당되며 대규모 및 피뢰시스템에 적용을 권장함.
접지시스템의 구성	- 접지전극 설계 - 접지저항 계산 - 접지선 선정 - 전위 분포 분석

주 1) 다음과 같은 경우에는 100Ω 이하로 할 수 있다.

- 선로설비(선조, 케이블)에 일정 간격으로 시설하는 접지(차폐케이블 제외)
- 100회선 이하의 국선을 수용하는 주배선반
- 보호기가 설치되지 않는 구내통신단자함
- 구내통신선로설비의 전송 또는 제어신호용 케이블의 쉴드 접지
- 철탑 이외의 전주, 통신주 등에 시설하는 이동통신용 중계기
- 암반, 산악지역에서 암반 지층을 포함하는 경우 등 특수 지형에서의 시설이 불가피한 경우로서 10Ω의 저항값을 얻기 곤란한 경우
- 이외 설비 및 장치 특성에 따라 시설 및 인명 안전에 영향을 미치지 않는 경우

2) 독립접지 또는 개별접지도 가능하나, 본 설계기준에서는 공통접지 공법을 말함

[표 3-16] 접지설비 상세설계 순서(예시)

상세설계 순서	내 용
공사현장 분석	- 대지저항률 분석 - 접지시공 면적 확인 - 현장의 외부환경 분석
접지공법에 따른 재료 및 접지봉 선택	- 각 접지공법에 대한 접지봉 및 접지 재료 확인
접지체 및 접지전극 설계 (컴퓨터 프로그램 이용)	- 접지전극 형상 설계 - 접지체 설계
접지저항 계산 및 접지전위 계산 (컴퓨터 프로그램 이용)	- 접지저항 계산 - 전극의 접지전위 계산 - 보폭/접촉 전압 계산
접지방식에 따른 접지구성 및 접지전극 접속	- 접지체 구성 - 접지전극의 연결 - 접지전극 접속법 선택
접지설계 도면 및 규격서 작성	- 접지 도면 작성 - 설계 시방서 작성 - 접지 견적 산출

나. 접지의 구성방법

- (1) 등전위화(피접지체간의 전위차 발생을 없게 함) 한다.
- (2) 피접지체가 요구하는 가장 낮은 접지 저항값을 만족하게 한다.
- (3) 건물 구조체(보조전극)와의 완벽한 연결로 건물 전체를 등전위화 한다.
- (4) 주요 장비는 가능한 지하 접지전극에서 인출한다.
- (5) 노이즈전류 방전이 용이하게 접지인출선은 가능한 짧게 한다.
- (6) 접지배선 및 구조를 단순화 한다.
- (7) 철근, 철골 구조체를 연결하여 접지성능 및 보조효과(등전위화)를 준다.
- (8) 여러 설비가 공통의 접지전극에 연결되므로 등전위가 구성되어 장비간의 전위차가 발생되지 않게 한다.
- (9) 접지전극간의 손실을 고려하여 시공 접지봉 수를 줄일 수 있는 방안을 검토한다.

다. 접지설비 예비설계

- (1) 시공현장의 지질구조 및 외부환경
 - 가) 지질주상도 분석(boring data)
 - ① 지질구조(지층) 확인한다.

- ② 토양의 성분을 확인한다.(수분 함유 상태, 화학적 이온 상태, 광물질 함유 정도 등)
- ③ 토양의 종류를 확인한다.(일반 흙, 마사토, 암반지질 등)
- ④ 지하공 내 수위(ground water)를 확인한다.

나) 외부 환경 여건

- ① 접지 시공 면적 확인한다.
- ② 접지전극의 시공 위치(도심지, 산악지역, 하천지역 등)를 확인한다.
- ③ 기후 및 계절적 온도 변화를 확인한다.
- ④ 지하 매설물 확인한다.
- ⑤ 접지선의 배선 형태를 확인한다.
- ⑥ 외부 서지 발생원의 유무를 확인한다.
- ⑦ 타 접지 시스템의 유무를 확인한다.

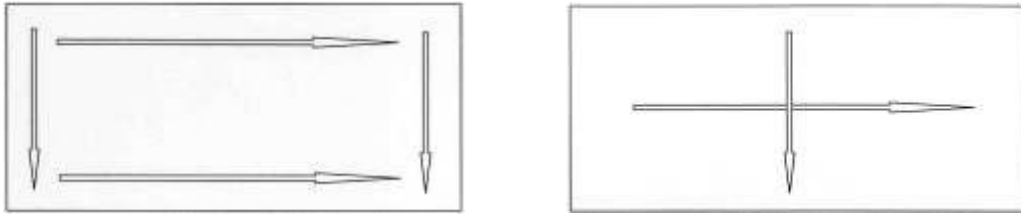
(2) 대지저항률 측정 및 분석

가) 대지저항률 측정

- ① 시공현장의 대지저항률 및 지질특성을 확인한다.
- ② 현장에서 실측한다.
- ③ 대지저항률의 변화 요인을 확인한다.
- ④ 1회 측정 시 등거리 간격으로 5번 이상 측정한다.
- ⑤ 현장 부지의 100m×50m 마다 1번씩의 측정을 권장한다.
- ⑥ 측정 방향은 아래 그림과 같다.

[표 3-17] 토양의 깊이와 탐침 간의 간격

측정된 토양의 깊이(m)	측정 탐침 간의 간격(m)
1 ~ 3	1
2 ~ 6	2
4 ~ 12	4
8 ~ 24	8
12 ~ 36	12
16 ~ 48	16



[그림 3-8] 측정 방향

나) 대지저항률 분석

- ① 접지설계용 컴퓨터 프로그램을 이용하여 대지저항률을 분석한다.
- ② 4-점 웨너법(4-Point Wenner Method)에 의해 측정된 대지저항률 데이터를 컴퓨터 분석 프로그램에 입력한다.
- ③ 입력된 데이터를 시뮬레이션 하여 정확한 토양의 지질 구조를 분석해 낸다.

라. 접지설비 설계

(1) 접지전극의 종류

가) 일반 접지봉(driven rod) 접지

- ① 일반 접지봉은 매우 단순한 구조를 지니며, 기본구조는 본체, 슬리브, 리드선으로 구성한다.
- ② 일반 접지봉은 단순한 강봉에 동피막을 입히고 나동선을 슬리브에 접속하여 사용한다.
- ③ 일반 접지봉의 종류로는 순동의 구리봉을 일정한 길이로 자른 순동봉이나 강철봉에 구리를 도금한 동도금강봉 혹은 강철봉에 동피막을 입힌 동피복강봉 등이 있다.
- ④ 일반 접지봉의 대표적인 모델과 규격은 다음과 같다.
 - 주로 1.8m, $\Phi 16$ 를 사용한다.
 - 지형이 암반일 경우에는 사용하지 못한다.
 - 지형의 특성에 따라 선택 사용한다.

[표 3-18] 일반접지봉(예시)

길이	1m	1.5m	1.8m	2.4m	3m
봉 지름	$\Phi 11/\Phi 14$	$\Phi 14/\Phi 16$	$\Phi 14/\Phi 16$	$\Phi 16$	$\Phi 16$
확인사항	접지봉의 모델에 따라 지름은 다소 차이가 있음. 동피막의 두께는 0.25mm 이상을 가져야 한다.				

나) MESH 접지(MESH Grounding)

- ① MESH 접지(MESH Grounding)는 그물 모양의 구조를 가지며, 접지 나동선을 일정간격으로 포설하여 접지전극으로 이용하는 접지방식이다.
- ② MESH 접지는 가로와 세로를 일정한 간격의 그물 모양으로 나동선(Bare Copper)을 포설한다.
- ③ 격자 형태로 이어지는 연결점은 발열 용접으로 접속한다.
- ④ 보호 건축물 전체를 에워싸야 한다.

다) 동판접지(Copper Plate)

- ① 지형의 특성에 따라 선택 사용한다.
- ② 동판을 이용하여 접지를 시공할 때 동판의 표면적이 매우 크므로 토양과 조밀하게 밀착되어야 한다.

[표 3-19] 동판의 크기(예시)

크기	300mm × 300mm	500mm × 500mm	1,000mm × 1,000mm
판의 두께	1.5t/2t	1.5t/2t	1.5t/2t

(2) 건축구조체 접지

가) 건물 구조체를 접지선과 발열용접으로 연결하여 건물 전체를 하나의 전기적 도체(등전위본딩)로 만든다.

나) 공동주택인 경우

- ① 동별 등전위본딩 : 최소 8개소를 건물구조체와 접속한다.
- ② MDF실 등전위본딩 : 최소 8개소를 건물구조체와 접속한다.
- ③ MDF실 접지를 모두 연결하여 단지 전체를 등전위본딩 한다.
- ④ 등전위를 위한 건물구조체는 가까운 인접기둥에 접속한다.

다) 주상복합인 경우

- ① 건물 전체를 등전위본딩 : 최소 25개소 이상 건물 구조체와 접속한다.(건물의 면적에 따라 다를 수 있다.)

(3) 효과적인 접지설비 설계

가) 시공 가능 접지면적에 맞게 구성한다.

나) 접지망은 수평적으로 시공되기 때문에 일정 면적, 일정 깊이에서는 대지저항률이 높으면 요구하는 접지저항을 얻지 못하므로 적절한 접지망의 간격을 선정하여 손실이 없는 수평적인 최대값을 얻을 때까지 계산한다.

다) 시공 가능 접지면적에서 접지망의 일정 간격으로 요구하는 접지저항을 얻을 수 있는 경우 설계에 반영한다.

마. 접지 저항값 계산

(1) 접지저항

$$R = \rho \times f$$

단, R = 접지저항(Ω), ρ = 대지 저항율($\Omega \times L$),

f = 전극의 형상과 치수($1/L$)

(2) 접지봉

가) 매설깊이를 무시한 경우(지면 타입시)

$$R = \rho / (2\pi \ell) \times \ln(4\ell / d)$$

단, R = 접지저항(Ω), r = 접지봉 반경(m)

ℓ = 접지봉길이(m), t = 매설깊이(m), d = 접지봉 직경(m)

나) 매설 깊이를 고려한 경우 (지하 0.75m 타입시)

$$R = \rho / (2\pi \ell) \times \ln[\ell / r + 1/2 \ln(3/2 \ell + 2t) / (\ell / 2 + 2t)]$$

(3) 동판전극

$$R = \rho / (2\pi t) \times \ln((r+t)/r)$$

단, R = 접지저항(Ω), r = 동판반경(m) - $r = A/\pi$

ℓ = 매설깊이(m), A = 동판의 면적(m^2)

제4장 정보통신설비

- 4.1. 개요
- 4.2. 무선설비공사
- 4.3. 방송설비공사
- 4.4. 전송설비공사
- 4.5. 정보제어·보안설비공사
- 4.6. 정보망설비공사
- 4.7. 정보매체설비공사
- 4.8. 정보통신전용전기시설설비공사

제4장 정보통신설비

4.1. 개요

4.1.1. 적용범위

정보통신설비는 무선·방송설비, 전송설비, 네트워크설비, 정보제어·보안설비, 스마트융합설비 등으로 분류한다. 본 기준은 정보통신설비의 설계기준에 적용한다.

4.1.2. 용어정리

- (1) 정보통신설비 : 유선, 무선, 광선, 그 밖의 전자적 방식으로 부호·문자·음향 또는 영상 등의 정보를 저장·제어·처리하거나 송·수신하기 위한 기계·기구(器具)·선로(線路) 및 그 밖에 필요한 설비를 말한다.
- (2) 전파 : 인공적인 유도(誘導) 없이 공간에 퍼져나가는 전자파로서 국제전기통신연합이 정한 범위의 주파수를 가진 것
- (3) 무선설비 : 전파를 보내거나 받는 전기적 시설
- (4) 무선통신 : 전파를 이용하여 모든 종류의 기호·신호·문언·영상·음향 등의 정보를 보내거나 받는 것
- (5) 무선국(無線局) : 무선설비와 무선설비를 조작하는 자의 총체(방송 수신만을 목적으로 하는 것은 제외)
- (6) 전자파 장애 : 전자파를 발생시키는 기자재로부터 전자파가 방사[방사: 전자파에너지가 공간으로 퍼져나가는 것을 말한다] 또는 전도[전도: 전자파에너지가 전원선(電源線)을 통하여 흐르는 것을 말한다]되어 다른 기자재의 성능에 장애를 주는 것
- (7) 송신설비 : 전파를 보내는 설비로서 송신장치와 송신안테나로 구성되는 설비
- (8) 수신설비 : 전파를 받는 설비로서 수신장치와 수신안테나로 구성되는 설비
- (9) 수신장치 : 전파를 받는 장치와 이에 부가하는 장치를 말한다(수신공중선과 급전선을 제외한다. 이하 같다).
- (10) 편파 : 평면 전자파가 전계의 진동 방향으로 치우친 파
- (11) 공조설비 : 건축물 등의 구조물 내에 시설되는 냉방, 난방 및 환기 등의 공조시설
- (12) 다이버시티 : 합성수신 방법이라고도 하며, Fading 등 전파의 전파시 발생하는 상황에 대응하기 위해 둘 또는 복수의 선로 또는 채널을 가진 통신방식으로 공간, 주파수, 편파, 각도, 경로, 시간 다이버시티 등이 있다.

- (13) 스푸리어스발사 : 필요주파수대폭 바깥쪽에 위치한 하나 이상의 주파수에서 발생하는 발사(대역외발사를 제외한다)로서 정보전송에 영향을 미치지 아니하고 그 강도를 저감시킬 수 있는 것으로 고조파발사, 기생발사, 상호변조 및 주파수 변환 등에 의한 발사를 포함한 발사를 말한다.
- (14) 성형배선 : 세대단자함에서 각각의 직렬단자까지 직접 배선되는 방식을 말한다.
- (15) 토폴로지(Topology) : 네트워크의 물리적 연결 형태로 컴퓨터, 허브, 리피터, 스위치 등의 네트워크 장비들의 연결 형태를 의미. 버스형, 링형, 성형 등이 있음
- (16) 프로토콜(Protocol) : 데이터가 전송되는 방식(특히 네트워크를 통해)을 설명하는 공식화된 규칙의 집합
- (17) 에너지 관리 시스템(Energy Management System, EMS) : 설비의 에너지 사용 절감을 목적으로 건물 설비에 대한 에너지 사용량을 관리하는 시스템
- (18) 중앙관제장치(Central Control Monitoring System, CCMS) : 데이터를 수집, 분석하여 보조기억장치와 주변기기를 통하여 기록 및 제어가 가능한 장치
- (19) 폐쇄회로 텔레비전(CCTV) : 특정한 수신자에게만 서비스하는 것을 목적으로 하는 텔레비전 전송 시스템. 카메라, 모니터, 디지털 비디오 녹화기(DVR), 네트워크로 구성된다.
- (20) 종합정보 통신망(ISDN) : 전화, 전신, 텔렉스, 데이터, 비디오텍스 등 성격이 다른 서비스를 종합적으로 취급하는 디지털 통신망.
- (21) 디지털 비디오 녹화기(DVR, Digital Video Recorder) : 하드 디스크에 영상을 저장하기 위한 녹화기
- (22) 네트워크 비디오 녹화기(NVR, Network Video Recorder) : 네트워크 상에 설치된 카메라나 비디오 서버의 영상 녹화, 모니터링, 이벤트 관리, 재생 등을 위한 전용 PC 서버
- (23) BcN(Broadband Convergence Network) : 광대역 융합망. 50Mbps이상 100Mbps 속도로 전송되는 차세대 융합망으로 유선통신망, 이동통신망, 인터넷망, 방송망을 융합하는 네트워크

4.1.3. 관련기준

가. 관련법령

- (1) 정보통신공사업법, 동 시행령, 동 시행규칙
- (2) 방송통신 발전 기본법, 동 시행령
- (3) 방송법, 동 시행령, 동 시행규칙
- (4) 전기통신기본법, 동 시행령, 동 시행규칙
- (5) 전파법, 동 시행령, 동 시행규칙
- (6) 전자정부법, 동 시행령
- (7) 공공기록물관리법, 동 시행령
- (8) 건축법, 동 시행령
- (9) 주택법, 동 시행령
- (10) 건설기준 관리법, 동 시행령
- (11) 재난 및 안전관리기본법, 동 시행령, 동 시행규칙
- (12) 자연재해대책법, 동 시행령, 동 시행규칙
- (13) 수도법, 동 시행령, 동 시행규칙
- (14) 수질 및 수생태계 보전에 관한 법률, 동 시행령, 동 시행규칙
- (15) 에너지이용 합리화법, 동 시행령, 동 시행규칙
- (16) 산업표준화법, 동 시행령, 동 시행규칙
- (17) 환경정책기본법, 동 시행령
- (18) 소음·진동 관리법, 동 시행령, 동 시행규칙
- (19) 대기환경보전법, 동 시행령, 동 시행규칙
- (20) 폐기물관리법, 동 시행규칙
- (21) 음식물 쓰레기 처리에 관한 지자체 조례
- (22) 소프트웨어 개발촉진법
- (23) 컴퓨터 프로그램 보호법
- (24) 국가지리정보체계의 구축 및 활용 등에 관한 법률
- (25) 국토지리정보원 공간정보 표준화 지침
- (26) 국토지리정보원 국가공간정보 보안관리규정

나. 기술기준 및 지침

- (1) 무선설비규칙
- (2) 무선설비의 안전시설 기준
- (3) 간이무선국·우주국·지구국의 무선설비 및 전파탐지용 무선설비 등 그 밖의 업무용 무선설비의 기술기준
- (4) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정
- (5) 재난안전통신망사업단의 설치 및 운영에 관한 규칙

- (6) 재난문자방송 기준 및 운영규정
- (7) 지진가속도계측기 설치 및 운영기준
- (8) 재난문자방송 기준 및 운영규정
- (9) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준
- (10) 방송공동수신설비의 설치기준에 관한 고시
- (11) 지능형건축물의 인증에 관한 규칙
- (12) 지능형건축물 인증기준
- (13) 지능형 홈네트워크설비 설치 및 기술기준
- (14) 초고속정보통신건물 인증업무 처리지침
- (15) 주택건설기준 등에 관한 규정
- (16) 주택건설기준 등에 관한 규칙
- (17) 단말장치 기술기준
- (18) LH공사 설계지침
- (19) 사용전검사 업무처리지침
- (20) 근거리통신망(LAN) 구축 지침서
- (21) LAN 설계기준
- (22) 승강기검사기준
- (23) 자동기상관측장비의 표준규격

다. 인증기준

- (1) 정보통신공사 사용전검사 업무처리 지침
- (2) 초고속정보통신건물인증 심사기준
- (3) 홈네트워크건물 인증심사 기준
- (4) 지능형건축물의 인증에 관한 규칙
- (5) 친환경 건물(LEED 등) 인증 심사기준

라. 참고기준 및 표준

- (1) 정보통신공사 표준품셈
- (2) 엔지니어링사업대가의 기준
- (3) LH공사 설계지침
- (4) 국내외 표준 (TTA, ITU-T, ITU-R, ISO/IEC, IEEE 등)
 - 가) TTAS.K0-04.0001/R2 주거용 건물에 대한 구내통신선로설비
 - 나) TTAS.K0-04.0002/R1 업무용 건축물에 대한 구내통신 선로설비
 - 다) TTA.K0-04.0206-지능형 스마트빌딩의 정보통신설비 설치방법
 - 라) TTA.K0-04.0211-정보통신 기반 보안설비 공사 표준시방서
 - 마) TTA.K0-04.0213-공동주택 홈네트워크 설비 설치 방법
 - 바) TTA.K0-04.0212-정보통신 기반 경비보안설비 설치 방법

- 사) TTA.K0-04.0225-part1 정보통신 공사 설계기준 - 제1부 : 관로 및 전주
- 아) TTA.K0-04.0225-part2 정보통신 공사 설계기준 - 제2부 : 구내통신 배관 및 배선
- 자) TTA.K0-04.0225-part3 정보통신 공사 설계기준 - 제3부 : 통신케이블
- 차) TTA.K0-04.0225-part4 정보통신 공사 설계기준 - 제4부 : 구내통신설비
- 카) TTA.K0-04.0225-part5 정보통신 공사 설계기준 - 제5부 : 정보통신 전원설비
- 타) TTA.K0-04.0225-part6 정보통신 공사 설계기준 - 제6부 : 무선 및 방송설비
- 파) TTA.K0-04.0225-part7 정보통신 공사 설계기준 - 제7부 : 전송설비
- 하) TTA.K0-04.0225-part8 정보통신 공사 설계기준 - 제8부 : 네트워크설비
- 거) TTA.K0-04.0225-part9 정보통신 공사 설계기준 - 제9부 : 정보제어 및 보안설비

4.2. 무선설비공사

4.2.1. 마이크로웨이브(M/W)설비

가. 일반사항

- (1) 안테나 설비의 설계는 전파의 직진, 반사, 굴절, 회절 특성을 고려하여 설계한다.
- (2) 안테나 설비의 설계는 회선의 종류, 회선의 성격 파악 및 요구사항을 고려하여 설계한다.
- (3) 적용되는 안테나는 이득이 커야하고 정재파비(VSWR)가 작아야 하며, 급전손실과 안테나 결합손실이 적도록 설계한다.
- (4) 소요 회선수를 네트워크상에 배치함에 따라 구간별 적용 시스템 종류와 다이버시티⁵⁾ 등 구체적인 시스템 구성 방식을 결정 후 설계한다.
- (5) 설계에 반영되는 모든 자재는 한국산업규격에 적합하여야 하며, 최적의 성능 구현이 가능하도록 계획단계에서부터 철저한 검토하여 설계한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 설계대상인 송신기, 수신기 계통간 시스템 기술적 고려요소를 고려하여 설계한다.
- 나) 시스템 신호 입력부, 전원부, IF부, Up convertor부, RF PA부, Feeder 케이블, 안테나 등 계통간 공사특성 및 기술적 요소를 고려하여 설계한다.
- 다) 시스템 설계 시 Line of Sight 여부 및 중간 중계시설 설치필요여부를 고려하여 설계한다.
- 라) 송신출력, 수신 전계강도, 각종 감쇠를 고려한 Link Margin을 설계한다.
- 마) 송수신 시설 설치 시 필요한 국사, 철탑, 전원, 접지 등 인프라적 기술적 요소를 고려하여 설계한다.
- 바) 외부와 연계되는 케이블트레이, 케이블설치, 안테나 설비 설치 시 안테나 풍압하중 및 풍속 등 외부 환경에 적정하게 대응토록 설계한다.

(2) 고려사항

- 가) 안테나설비의 설계자는 안테나 시설에 대한 설계를 수행하기 전 수신 전계강도 등 필요한 전파조사 결과를 설계에 반영한다.⁶⁾
- 나) 안테나설비를 구성하는 설치장소 주변의 타 통신기기와의 간섭이 없도록 주

5) 두 개 이상의 안테나 신호 중 강한 신호를 선택하여 수신하는 장치이다.

6) 방송 공동수신설비의 설치기준에 관한 고시 제 8조(설계 전 전파조사)

의하여 설계에 반영한다.

- 다) 안테나설비를 설계할 때는 전파조사의 결과와 안테나설비를 설치할 건축물의 규모와 형태들을 고려하여 설계한다.
- 라) 전송선로(도파관 및 동축케이블)의 설계는 손실을 최소화하기 위해 최단거리로 설계하고, 분기점을 최소화해야한다. 주변설비와 환경을 고려하여 설계한다.
- 마) 전송선로의 구부러짐 구간을 최소화하여야 하며, 연결점이 없도록 설계 시 실측을 통해 이를 반영하여 설계한다.
- 바) 안테나설비의 전압변동률은 정격전압의 $\pm 10\%$ 이내로 유지할 수 있도록 설계한다.

다. 경로분석(Path Analysis)

- (1) 경로 분석은 송, 수신점 간의 거리와 경로상의 장애물(건물 및 산악 등)과 국소(Site)를 설치하기 위한 위치 등을 고려하여 설계한다.
- (2) 국소의 위치를 검토하고 전파의 경로를 검토하여 축척지도(도심:1/5,000, 산악지역:1/25,000 또는 1/50,000)를 활용하여 Profile을 작성한다.

라. 주파수 및 시스템 검토

- (1) 경로분석 완료 후 System설치구간의 거리 및 요구조건을 충족시키는 주파수 대역에 대한 조사결과를 고려하여 설계한다.
- (2) M/W대역의 주파수는 Radio Regulations의 주파수 분배표에 고정 업무용으로 분배된 것이어야 하며 1~40GHz의 주파수 범위에서 설계한다.
- (3) 전송거리에 따른 일반적인 주파수 대역은 10Km 이하 20GHz 이상, 10~17Km는 11~15GHz, 17~50Km는 10GHz 이하를 선정하여 설계한다.
- (4) 시스템 검토 사항은 동작 주파수, 전송용량, 전송시스템 이득의 적합성 등이며, 국소의 환경여건도 검토하여 설계한다.

4.2.2. 휴대용이동전화(셀룰라)설비

가. 일반사항

- (1) 휴대용이동전화(셀룰라)설비는 설치하고자 하는 현장 여건에 따라 경로분석, 주파수 및 시스템 검토, 예산계획, 주파수 허용편차, 스푸리어스 영역 불요발사의 허용치, 공중선 전력, 수신설비, 보호장치 및 특수장치, 전원, 무선설비 안전 동작을 위한 조건 등을 고려하여 설계에 반영한다.
- (2) 휴대용이동전화 설비는 이동국(Mobile Station), 기지국(Base Station), 이동전화교환국(MSC 또는 MTSO) 구성을 고려하여 설계에 반영한다.

- (3) 휴대용이동전화 설비 시스템에 제공하는 클럭에 대한 제공방법에 대한 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.
- (4) 휴대용이동전화 설비 시스템에 안정적 전원 제공방법에 대한 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 휴대용이동전화 설비는 계획과 기본, 실시설계로 구분한다.
- 나) 휴대용이동전화 설비는 전파의 직진, 반사, 굴절, 회절 특성을 고려하여 설계하며, 회선의 종류, 성격 파악 및 요구사항을 분석하여 목표하는 품질을 설계에 반영한다.
- 다) 휴대용이동전화 설비 설치에 관련 설계도서 및 기준, 관련설비에 대한 구축 계획 및 설치를 시행하고, 운영시험 및 개통과정까지 포함한다.

(2) 고려사항

- 가) 휴대용이동전화 설비의 셀(Cell)은 전파예측모델에 기반하여 셀 커버리지를 설계에 반영한다.
- 나) 휴대용이동전화 설비 설치 장소는 가입자의 중장기 운용 및 유지보수 계획을 고려하여 설계에 반영한다.
- 다) 휴대용이동전화 설비 설치 배선자재는 각종 배선자재 허용길이, 용량 및 예비용량을 감안하며, 전원 및 기계설비 배관배선과 교차, 제공 전송실의 상하부 누수, 누유여부에 방지 방안을 고려하여 설계에 반영한다.
- 라) 휴대용이동전화 설비 설치 국사는 설치 장소의 침수 우려가 없는 장소 및 유인, 무인 운용방식을 고려하여 설계에 반영한다.
- 마) 휴대용이동전화 설비 기기배치도는 유지보수 용이성, 수용력의 증설 방향, 타 전송설비 및 관련설비와의 배관배선이 최소화, 장비 열처리 방향 등을 고려하여 설계에 반영한다.
- 바) 휴대용이동전화 설비는 전원 배선과의 이격거리 등을 고려하여 설계에 반영한다.
- 사) 휴대용이동전화 설비 전원 공급은 해당 전송망의 생존성을 고려하여 전원의 이중화, 무정전 전원계획 등을 고려하여 설계에 반영한다.
- 아) 휴대용이동전화 설비 접지제공 방식 및 기준은 통신설비의 일반적 설치 기준을 고려하여 설계에 반영한다.
- 자) 휴대용이동전화 설비 설치 관련 내진, 소음, 진동, 냉난방등 운용 환경사항은 통신설비의 일반적 설치 기준을 고려하여 설계에 반영한다.

다. 셀 커버리지)

- (1) 전국을 75m x 75m 격자 지도로 세분화 하여 서비스별 커버리지 정보를 고려하여 설계한다.
- (2) 국제 무선망 모델링 기법(Okumura Hata 등)을 활용하여, 주파수별 특성과 지역적 특성을 반영한 주파수별 Cell 반경을 기준으로 서비스별 커버리지 정보를 고려하여 설계한다.
- (3) 실제 산악, 하천 등의 커버리지는 아래 기준보다 넓은 서비스 커버리지를 가질 수 있으나, 시뮬레이션의 한계가 있어 농어촌의 기준을 일괄 적용하여 실제와 다르게 보일 수 있도록 고려하여 설계한다.

[표 4-1] 주파수(Band)별 커버리지

분 류	대도시	중도시	농어촌
Band 5 (850MHz)	600m	1,100m	3,000m
Band 1 (2.1GHz)	500m	700m	1,700m
Band 3 (1.8 GHz)	500m	700m	1,700m

라. 셀 계획

- (1) 이동통신 셀 계획(Cell Planning)

무선 이동 통신망을 구축하는 초기 과정에서 통화품질을 만족시키기 위해, 기지국의 위치, 수, 종류 등을 결정하여 설계한다.
- (2) 주파수 설계(Frequency Planning)

셀룰러시스템의 모든 기지국에 인접 기지국 간 간섭을 최소화하기 위해, 이용 가능 주파수 채널 그룹을 할당하여 설계한다.
- (3) 셀의 중첩은 전력제어, 핸드오버, 주파수 재 사용, 이동국의 이동속도 등을 고려하여 설계한다.

마. 채널간섭

- (1) 동일채널간섭(co-channel interference)
 - 가) 제한된 주파수 대역을 효율적으로 사용하기 위해 주파수 재사용을 하게 되는데 이로 인한 동일 채널 간섭을 고려하여 설계한다.
 - 나) CDMA의 경우 주파수 재사용 계수가 1이므로 통신 용량이 증가하게 되는데, 기지국간의 거리가 가까워지면 증가하는 동일채널 간섭을 고려하여 설계한다.
 - 다) 셀룰라 시스템에서 통화가능한 동일채널간섭의 크기는 C/I비로 표시하여 설계한다.

7) SK텔레콤의 커버리지 정보 제공 방식(http://www.sktcoverage.com/html/pop_details.html)

라) FDMA 방식에서는 페이딩을 고려하여 18dB 이상 TDMA 방식에서는 9.5dB 이상으로 설계한다.

(2) 인접채널간섭(adjacent channel interference)

가) 동일 채널 간섭은 서로 다른 셀 간에서 발생하며 이는 주파수 재사용거리를 크게 하여 감소시킬 수 있음을 고려하여 설계한다.

나) 인접채널 간섭은 동일 셀 내에서 발생하는 간섭으로 동일 셀에 할당된 무선 주파수 그룹의 채널 사이의 간격을 5개 채널 이상 분리시켜서 방지하도록 설계한다.

다) 인접채널의 한 형태인 원거리 근거리 간섭문제는 주파수 재사용 계수가 1인 CDMA에서 문제가 되는데 정확한 전력제어 해결방안을 고려하여 설계한다.

라) 인접채널 간섭을 줄이기 위해서는 채널 할당, 필터특성, 원근비율감소 등의 방법을 고려하여 설계한다.

4.2.3. 주파수 공용통신(TRS) 설비

가. 일반사항

(1) 주파수공용통신 설비는 800MHz 대역 소수의 주파수를 다수의 이용자가 공동으로 이용하여 음성과 간단한 데이터 전송이 가능한 이동통신 시스템을 고려하여 설계에 반영한다.

(2) 주파수공용통신 설비는 국내는 i-DEN 기반과 TETRA 기반이 사용자별 혼재되어 사용하고 있으며, 용도가 긴급무선 재난통신의 역할을 고려 통화 범위가능범위, 복수통화권 구성, 통화로 연결시간, 혼선 등을 고려하여 설계에 반영한다.

(3) 주파수공용통신 설비는 기존 전화통신망에서 Trunk 개념을 무선에 적용한 경우로 PTT(Push To Talk) 방식의 일종의 지령 전달을 위한 용도를 고려하여 설계에 반영한다.

(4) 주파수공용통신 설비의 할당주파수 대역은 전국권과 지역권으로 대역 및 채널수를 제한한 사항을 고려하며, 타 주파수에 간섭(Interference)이 발생하지 않도록 Guard Band 및 출력 제한 기술을 설계에 반영한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

가) 주파수공용통신 설비는 계획과 기본, 실시설계로 구분한다.

나) 주파수공용통신 설비는 전파의 직진, 반사, 굴절, 회절 특성을 고려하여 설계하며, 회선의 종류, 성격 파악 및 요구사항을 분석하여 목표하는 품질을 설계에 반영한다.

- 다) 주파수공용통신(TRS)설비는 설치하고자 하는 현장 여건에 따라 경로분석, 주파수 및 시스템 검토, 예산계획, 주파수 허용편차, 스푸리어스 영역 불요발사의 허용치, 공중선 전력, 수신설비, 보호장치 및 특수장치, 전원, 무선설비 안전동작을 위한 조건 등을 고려하여 설계에 반영한다.
- 라) 주파수공용통신 설비 설치에 관한 설계도서 및 기준, 관련설비에 대한 구축 계획 및 설치를 시행하고, 운영시험 및 개통과정까지 포함한다.

(2) 고려사항

- 가) 주파수공용통신 설비 설치에 공중선부, 송·수신부, 부대시설에 대한 무선설비의 안전시설기준을 고려하여 설계에 반영한다.
- 나) 주파수공용통신 설비 설치 장소는 가입자의 중장기 운용 및 유지보수 계획을 고려하여 설계에 반영한다.
- 다) 주파수공용통신 설비 설치 배선자재는 각종 배선자재 허용길이, 용량 및 예비용량을 감안하며, 전원 및 기계설비 배관배선과 교차, 제공 전송실의 상하부 누수, 누유여부에 방지 방안을 고려하여 설계에 반영한다.
- 라) 주파수공용통신 설비 설치 국사는 설치 장소의 침수 우려가 없는 장소 및 유인, 무인 운용방식을 고려하여 설계에 반영한다.
- 마) 주파수공용통신 설비 기기배치도는 유지보수 용이성, 수용력의 증설 방향, 타 전송설비 및 관련설비와의 배관배선이 최소화, 장비 열처리 방향 등을 고려하여 설계에 반영한다.

4.2.4. 초소형위성지구국(VSAT)설비

가. 일반사항

- (1) 초소형위성지구국에 대한 기술적 성능을 고려하여 설계에 반영한다.
- (2) 송·수신하고자 하는 주파수 밴드에 적합한 시스템을 대상으로 설계한다.
- (3) 주파수대역, 출력, 수신 전계강도 등 적정품질을 고려하여 설계에 반영한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 초소형 위성지구국간 수신이득 및 마진의 여유를 확보하기 위하여, 안정적이고 적절한 수신레벨을 확보 할 수 있도록 시스템 구성을 설계한다.
- 나) 송·수신 성능을 진단하고 점검하기 위한 기자재나 측정기를 구성품에 반영하여 설계한다.
- 다) 동작상태 및 기기 특성을 모니터링 할 수 있도록 모니터링 및 제어설비를 설계한다.

(2) 고려사항

- 가) VSAT 설비의 송신 계통 설계를 위한 소스 입력, 변조기, RF Amp, 위성안테나의 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.
- 나) VSAT 설비의 수신계통을 설계하기 위한 안테나, 다운 컨버터, 소스 출력 등에 대해 적정품질을 고려하여 설계에 반영한다.
- 다) VSAT 단말기의 LNB, 위성모뎀, IF 제어 및 감시부, 위성 접속부, 사용자 접속부를 포함하는 기저대역처리부 등에 대해 기술적 규격 및 성능을 고려하여 설계에 반영 한다.
- 라) 위성 수신 편파를 모두 사용할 경우에 대비하여 수신계통에 편파를 사용할 수 있도록 시스템 구성을 설계에 반영 한다.

다. HUB 설계

- (1) 위성 송수신 설비에 대한 기술적 성능을 고려하여 설계에 반영한다.
- (2) 송신, 수신하고자 하는 주파수 밴드에 적합한 시스템을 대상으로 설계한다.
- (3) 주파수대역, 출력, 수신 전계강도 등 적정품질을 고려하여 설계에 반영한다.
- (4) HUB국의 구성요소인 RF부, IF부, 트래픽 채널부, 위성접속채널 제어부, 지상망 접속부, 망관리 시스템부의 설비 설치를 위한 기술적 요소를 고려하여 설계한다.
- (5) HUB국의 실내장치(In-Door Unit), 옥외장치(Out-Door Unit) 설치를 고려하여 설계에 반영한다.

라. VSAT-HUB 간 연계 설계

- (1) VAST와 HUB국간 데이터 전송 네트워크를 구축하기 위한 기술적 고려사항을 반영하여 설계한다.
- (2) Inbound, Outbound의 기술적 특성을 고려하여 설계한다.
- (3) Inbound 위성접속방식의 다양성을 고려하여, 효율성을 제고할 수 있는 접속방식을 채택하여 설계한다.
- (4) Outbound 설계 시 해당 VSAT에 대한 신호가 수신될 경우 이를 수신하는 방안을 설계에 반영한다.
- (5) 다수의 VSAT 설계시 효율성을 제고할 수 있도록 망 구성, VSAT 운용, HUB국 네트워크 구성, 기지국과 HUB 국간 네트워크 등 설비 전반에 기술적 사항, 적정규격 및 성능을 고려하여 설계에 반영한다.

4.2.5. 위성측위시스템(GNSS)설비

가. 일반사항

- (1) 위성측위시스템(GNSS)설비는 인공위성을 이용해 위치를 파악하는 전파항법설비로 미국의 GPS, 러시아의 GLONASS가 전세계적으로 가동되고 있으며, 우리나라는 미국의 GPS 위성을 제한된 범위 내에서 이용되는 위성 전파 항법측위설비임을 고려하여 설계에 반영한다.
- (2) 위성측위시스템설비는 위성에서 측위시스템 안테나 및 수신기까지 전파도달시간으로 거리 및 위치를 측정가능하며, 3차원의 위치, 시각, 속도 등의 측정을 고려하여 설계에 반영한다.

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 설계절차
 - 가) 위성측위시스템설비는 계획과 기본, 실시설계로 구분한다.
 - 나) 위성측위시스템설비는 측량, 측위가 가능하여 LBS와 관련성을 고려하여 설계에 반영한다.
- (2) 고려사항
 - 가) 위성측위시스템설비는 동기망의 기본 클럭 공급원으로 사용하며, 개소별 예비 클럭 확보방안을 고려하여 설계에 반영한다.
 - 나) 전 지구적, 24시간, 전천후, 무제한의 사용이 가능함을 고려하여 설계에 반영한다.
 - 다) 설비 설치 국사는 설치 장소의 침수 우려가 없는 장소 및 유인, 무인 운용방식을 고려하여 설계에 반영한다.
 - 라) 설비 설치 배선자재는 각종 배선자재 허용길이, 용량 및 예비용량을 감안하며, 전원 및 기계설비 배관배선과 교차, 제공 전송실의 상하부 누수, 누유여부에 방지 방안을 고려하여 설계에 반영한다.

4.2.6. 위성뉴스중계(SNG)설비

가. 일반사항

- (1) SNG 위성 뉴스 중계설비는 프로그램을 전송하는 현장 중계설비를 설계한다.
- (2) 현장 중계설비에서 송신한 위성신호를 수신하여 방송에 활용하는 위성 지구국설비를 설계한다.
- (3) SNG 설비 설계 시에는 송신국과 수신국이 상호간 프로그램과 업무연락용 회선을 구성하여 운용할 수 있도록 양방향 설비로 설계한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) SNG 현장 중계설비 설계

- 가) 프로그램을 전송하기 위한 SNG 위성중계설비를 설계한다.
- 나) SNG 시스템 송신 구성요소인 신호 입력 장비, Encoder, IF AMP, 업컨버터, 증폭기, Feeder Cable, 안테나 설비를 시스템 설계에 반영한다.
- 다) SNG 시스템 수신 구성요소인 안테나 (송, 수신안테나 공용), 저잡음증폭기, 수신 Feeder Cable, Decoder, 신호 출력장비 순으로 시스템 계통을 설계한다.
- 라) SNG 시스템 동작 상태 값 이상 유무 감시를 위한 제반 측정기 및 모니터링 설비를 시스템 설계에 반영한다.

(2) SNG 수신 기지국 설비 설계

- 가) 프로그램을 전송하기 위한 SNG 위성중계설비를 설계한다.
- 나) SNG 시스템 송신 구성요소인 신호 입력 장비, Encoder, IF AMP, 업 컨버터, 증폭기, Feeder Cable, 안테나 설비를 시스템 설계에 반영한다.
- 다) SNG 시스템 수신 구성요소인 안테나(송·수신안테나 공용), 저잡음증폭기, 수신 Feeder Cable, Decoder, 신호 출력장비 순으로 시스템 계통을 설계한다.
- 라) SNG 안테나와 위성 간 방향을 일치시키고 Tracking 할 수 있는 자동 또는 수동 설비를 설계한다.
- 마) SNG 시스템 동작 상태 값 이상유·무 감시를 위한 제반 측정기 및 모니터링 설비를 시스템 설계한다.
- 바) 수직·수평편파를 모두 사용하거나, 단일편파를 사용할 경우에 대한 기술적 요소를 설계한다.
- 사) 안테나 풍압하중, Wind speed를 고려하여 적정기준을 반영한다.

(3) 고려 사항

- 가) 위성안테나 설치 장소 특성 (대지, 건물 옥상 등)을 고려하여 안테나 지지물을 견고하게 설치할 수 있도록 설계에 반영한다.
- 나) 위성안테나 설비의 설계는 전파의 직진, 반사, 굴절, 회절 특성을 고려하여 설계한다.
- 다) 위성안테나 설비를 설계할 때는 전파 조사의 결과와 안테나 설비를 설치할 건축물의 규모와 형태들을 고려하여 설계한다.
- 라) 위성안테나의 수평, 수직편파 사용 여부에 따라 설계에 반영하며, 피더 케이블을 최단거리로 설계한다.

4.2.7. 위성 지구국설비

가. 일반사항

- (1) 위성 지구국설비는 설치하고자 하는 현장 여건에 따라 경로분석, 주파수 및 시스템 검토, 예산계획, 주파수 허용편차, 스푸리어스 영역 불요발사의 허용치, 공중선 전력, 수신설비, 보호장, 특수장치, 전원, 무선설비 안전동작 등을 위한 조건 등을 고려하여 설계에 반영한다.
- (2) 위성 지구국설비는 자국 위성체 사용시 주변국과의 사전협의 및 위성망 국제등록 및 국내에 송·수신국에 대한 사전 Site Survey를 하여 위성수신신호 측정, Sky Line 측량, 주변 인공잡음, RFI 등 사전 등록업무 및 현장조사를 필요로 함을 고려하여 설계에 반영한다.
- (3) 위성 지구국설비는 치국 조건이 주, 부 Site의 40Km 정도의 이격거리, 강우량, 온도, 풍속, 해당 대역폭내 간섭파와 지상망과의 접속 및 광전송로의 용이성을 고려하여 설계에 반영한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 위성 지구국설비는 전파의 직진, 반사, 굴절, 회절 특성을 고려하여 설계하며, 회선의 종류, 성격 파악 및 요구사항을 분석하여 목표하는 품질을 설계에 반영한다.
- 나) 위성 지구국설비 설치 장소는 가입자의 중장기 운용 및 유지보수 계획을 고려하여 설계에 반영한다.

(2) 고려사항

- 가) 위성 지구국설비설비 시스템 설치 배선자재는 Wave Guide 포함 각종 배선자재 허용길이, 용량 및 예비용량을 감안하며, 전원 및 기계설비 배관배선과 교차, 제공 전송실의 상하부 누수, 누유여부에 방지 방안을 고려하여 설계에 반영한다.
- 나) 위성 지구국설비 설치 국사는 설치 장소의 침수 우려가 없는 장소 및 유인, 무인 운용방식을 고려하여 설계에 반영한다.
- 다) 위성 지구국설비 기기배치도는 유지보수 용이성, 수용력의 증설 방향, 타 전송설비 및 관련설비와의 배관배선이 최소화, 장비 열처리 방향 등을 고려하여 설계에 반영한다.

4.2.8. 위성이동휴대전화(GMPCS)설비

가. 일반사항

- (1) 위성이동휴대전화(GMPCS)설비는 설치하고자 하는 현장 여건에 따라 경로분석, 주파수 및 시스템 검토, 예산계획, 주파수 허용편차, 스푸리어스 영역 불요발사의 허용치, 공중선 전력, 수신설비, 보호장치 및 특수장치, 전원, 무선설비 안전동작을 위한 조건 등을 고려하여 설계한다.
- (2) 위성이동휴대전화 설비는 관련국가와의 사전 협의 등 위성망 국제등록 및 국내에 대한 사전 Site Survey를 필요로 하며 위성체의 빔 커버리지와 지상관제 및 지구국의 위치에 대한 Sky Line 및 RFI, 주변 잡음 및 중장기적 지역 환경을 고려하여 설계한다.
- (3) 위성이동휴대전화설비 커버리지는 국내와 해외 Duplex와 Simplex를 구분하여 설계한다.
- (4) 무선국 출력은 타 주파수에 간섭(Interference)이 발생하지 않도록 Guard Band 및 출력 제한 기술을 설계한다.

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 설계절차
 - 가) 위성이동휴대전화 설비는 비 정지궤도 위성체를 기반으로 전 세계에 음성, 데이터, 영상, 위치정보 등의 서비스를 제공할 수 있도록 기반 설비를 고려하여 설계에 반영한다.
- (2) 고려사항
 - 가) 위성이동휴대전화 설비 설치시 공중선부, 송·수신부, 부대시설에 대한 무선설비의 안전시설기준을 고려하여 설계에 반영한다.
 - 나) 설치 배선자재는 각종 배선자재 허용길이, 용량 및 예비용량을 감안하며, 전원 및 기계설비 배관배선과 교차, 제공 전송실의 상하부 누수, 누유여부에 방지 방안을 고려하여 설계에 반영한다.

4.2.9. 무선AP설비⁸⁾

가. 일반사항

- (1) 무선AP설비에 제공 주파수는 ISM 대역을 이용하며 관련 법적 출력에 대한 제한이 있음을 고려하여 설계에 반영한다.

8) 무선 AP설비는 무선 LAN설비라고도 한다.

- (2) 무선AP설비의 무선국 출력은 타 주파수에 간섭(Interference)이 발생하지 않도록 Guard Band 및 출력 제한 기술을 설계에 반영한다.
- (3) 무선AP설비 시스템의 형태는 설치 장소에 대한 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.
- (4) 무선AP설비 시스템에 안정적 전원 제공방법에 대한 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 무선AP설비 설치에 관련 설계도서를 기준, 관련설비에 대한 구축계획 및 설치를 시행하고, 운영시험 및 개통과정까지 포함한다.
- 나) 무선AP설비 설치에 공중선부, 송·수신부, 부대시설에 대한 무선설비의 안전시설기준을 고려하여 설계에 반영한다.

(2) 고려사항

- 가) 무선AP설비는 LAN 기반의 유선망과 무선 단말 사이에 무선 주파수를 이용하여 전송하는 설비중 기지국 역할을 하는 소출력 시스템임을 고려하여 설계에 반영한다.
- 나) 무선AP설비 설치 장소는 가입자의 중장기 운용 및 유지보수 계획을 고려하여 설계에 반영한다.
- 다) 무선AP설비 설치 배선자재는 각종 배선자재 허용길이, 용량 및 예비용량을 감안하며, 전원 및 기계설비 배관배선과 교차, 제공 전송실의 상하부 누수, 누유여부에 방지 방안을 고려하여 설계에 반영한다.
- 라) 무선AP설비는 전원 배선과의 이격거리 등을 고려하여 설계에 반영한다.

4.2.10. 무선 가입자망(WLL) 설비

가. 일반사항

- (1) 무선 가입자망설비 사용주파수 대역 및 대역폭을 고려하여 설계한다.
- (2) 무선 가입자망설비 설계대상인 기지국제어기, 기지국, 가입자 전송장치, 가입자 접속장치, 기지국 운용 장치, 데이터 통신 정합장치를 설계한다.
- (3) LMDS, LMCS와의 연계성을 고려하여 설계한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 가입자, 기지국간 공사 설계시 각각의 시설 기술을 고려하여 설계한다.
- 나) 기지국 설계 시 무선주파수, 출력, 혼신 발생 여부, 서비스 구역 등 무선특성을 고려하여 공사설계서를 작성한다.
- 다) 가입자가 밀집되어 있는 기지국의 경우 수신주파수 및 전계특성, RF 분배 시설 등을 고려하여 시스템 배치 및 결선 등을 고려하여 설계한다.

(2) 고려사항

- 가) 무선 가입자망설비 기술적 특성을 고려하여 타 주파수와의 전파간섭을 최소화 할 수 있도록 설계한다.
- 나) 최적 수신이 가능하도록 기술적으로 고려하여 설계한다.
- 다) 이동통신, 무선LAN등 가입자망에 연계될 수 있는 기술적 요소를 고려하여 설계한다.
- 라) 무선가입자망의 서비스 대상인 영상, 음성, 데이터 등 멀티미디어 서비스를 고려하여 설계한다.
- 마) 기지국과의 신호 연결을 위한 WLL망 설계 시 CDMA, LTE, WIFI등 기술적 요소 및 특성을 고려하여 설계한다.
- 바) 기 각각의 설비 설계시 전원공급 및 전원의 안정화, 접지 등 기술적 요소를 고려하여 설계한다.

4.2.11. 무선 적외선 설비

가. 일반사항

- (1) 무선적외선 설비 사용 파장대역을 고려하여 설계한다.
- (2) 송수신 시설 설치 시 차폐여부, 통달거리를 고려하여 송수신 위치를 설계한다.
- (3) 적외선 송, 수신기 인근의 영향을 고려하여 설계에 반영한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 적외선 송수신 신호에 영향을 줄 수 있는 환경을 고려하여 설계한다.
- 나) 적외선 송수신설비와 연계되는 시스템의 기술적 요소를 고려하여 설계한다.
- 다) 적외선 설비의 이상 유무를 판단 할 수 있는 모니터링 시설과 연계하여 설계한다.

(2) 고려사항

- 가) 송신점과 수신점간 차폐여부 및 송신점과 수신점간 통달거리를 고려하여 설계한다.

- 나) 적외선 설비의 신호 입력을 위한 적절한 변조기법 및 기술을 고려하여 설계한다.
- 다) 베이스밴드를 직접 변조하거나, 부방송파로 변조 후 변조시키는 방법 등을 고려하여 설계에 반영한다.
- 라) 영상 및 음성 전송의 경우 영상/음성 블록, LED 구동블록, LED 등 기술적 특성을 고려하여 설계에 반영한다.
- 마) 적외선 수신시 수광 블록, 전처리 증폭, 출력신호등 기술적 특성을 고려하여 설계한다.

4.2.12. 무선CATV(MMDS, LMDS)설비

가. 일반사항

- (1) CATV 전송을 무선주파수(2.5GHz, 28GHz)를 이용해 제공하는 설비로 다채널 다지점 분배서비스(MMDS)와 국지다지점분배서비스(LMDS)로 채널을 고려하여 설계한다.
- (2) 양방향 서비스를 고려하여야 한다.

나. 송출설비

- (1) 방송프로그램을 송출하는 헤드앤드 시설, 전송망시설, 기지국시설, 중계국시설, 공청국 시설, 단말시설 설계 시 기술적 특성을 고려하여 설계한다.
- (2) 프로그램을 송출하는 헤드앤드와 기지국간에는 최적의 전송망을 고려하여 설계한다.
- (3) 유선망 설계시 유효정보 전송율, 전송특성, 향후 확장성을 고려하여 설계한다.
- (4) 전송설비인 헤드앤드와 기지국간을 연결하는 전송망, 기지국, 중계국, 공청국, 분배시설을 반영하여 설계한다.
- (5) 전송시스템의 망 관리와 시스템 동작상태를 감시하고 제어할 수 있는 기술적 요소를 고려하여 설계한다.

다. 기지국설비

- (1) MMDS, LMDS 사용주파수 대역, 대역폭 및 서비스 채널을 고려하여 설계한다.
- (2) 무선망 설계 시 대역폭, 실효복사전력, 소요 기지국 수, 전파재사용율, 양방향 통신을 고려하여 설계에 반영한다.
- (3) 기지국과의 신호 연결을 위한 전송망 설계 시 전송매체에 따라 (광, M/W 등) 기술적 특성을 고려하여 설계한다.
- (4) 기지국 설계 시 무선주파수, 출력, 혼신 발생 여부, 서비스 구역 등 무선특성을 고려하여 공사설계서를 작성한다.

- (5) 중계국 설계 시 편파를 활용하여 신호 특성을 개선하는 기술적 요소를 고려하여 설계한다.
- (6) 가입자가 밀집되어 있는 공청국의 경우 수신주파수 및 전계 특성, RF 분배 시설 등을 고려하여 시스템 배치 및 결선 등을 설계한다.

라. 고려 사항

- (1) 최적 수신이 가능하도록 기술적으로 고려하여 설계한다.
- (2) 각 설비의 전원공급 및 전원의 안정화, 접지 등 기술적 요소를 고려하여 설계한다.

4.2.13. 무선도청탐지설비

가. 일반사항

- (1) 주요 정보보호를 위하여 불시에 발생할 수 있는 불법 무선 송·수신 장치의 도청에 대한 대비가 필요해지고 있다.
- (2) 주요시설의 보안을 위하여 신뢰성 있는 무선도청 탐지설비의 필요성 증대되고 있으며, 보안범위 및 사용목적에 따른 최적화된 설계가 요구된다.
- (3) 무선도청탐지설비는 정보보호가 필요한 장소에 설치하여 도청시 실시간 탐지 및 관련 자료를 중앙관제센터에 통보 및 조치하도록 설계한다.
- (4) 설비의 운용시간은 상시관제(24시간)가 가능한 네트워크기반 시스템으로 동작하도록 설계에 반영한다.

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 설계절차
 - 가) 무선도청탐지설비는 도청장비를 고려하여 탐지 가능한 최저주파수와 최고주파수가 명확해야 하며 탐지주파수 범위 내 미 탐지 주파수 대역이 없도록 설계한다.
 - 나) 도청기의 송신시간을 고려 탐지단말기가 전주파수 대역을 1회 탐지하는데 걸리는 시간은 최소화 하여야 한다.
 - 다) 특정주파수와 그로부터 떨어진 최소 이격 주파수 탐지가 가능하고 탐지 해상도가 높아야 한다.
 - 라) 정해진 크기의 주파수 신호 값을 탐지단말기에 입력시켜 탐지된 신호의 크기 값과의 오차는 최소화 되어야 한다.
 - 마) 체계적인 중앙관리 및 사후 탐지단말기 추가에 따른 확장성이 보장되어야 하며, 365일 무 중단 시스템 운영을 목표로 설계한다.

- 바) 탐지단말기는 정상동작 여부를 원격으로 알 수 있어야 한다.
- 사) 각 사이트의 관리자가 자신이 관리하는 탐지단말기 관제가 가능하고 최상위 관리자가 각 사이트 탐지단말기 관제 및 관리가 가능하도록 설계한다.
- 아) 관제 PC의 위치에 관계없이 여러 관제 PC로 동일 탐지단말기의 탐지 정보를 확인할 수 있는 기능이 있어야 하며 외부망에 있는 탐지단말기도 제어가 가능하도록 설계한다.

(2) 고려사항

- 가) 무선도청탐지설비는 탐지 거리 및 영역, 관리기관의 등급별 영역별 차등 관리가 적용하고 외부로부터의 사이버 테러에 대한 안전성 검증을 고려하여 설계에 반영한다.
- 나) 관리의 체계화 및 보안강화를 위하여 사용자의 서버 접근 권한이 각각 부여 될 수 있어야 하며, 이에 따른 관제의 범위를 설정할 수 있어야 한다.
- 다) 탐지단말기, 관리단말, 서버간의 모든 통신은 도청 탐지 정보의 누설 또는 악의적 변경을 방지하기 위하여 공인된 암호 알고리즘을 사용하여야 한다.
- 라) 통신 단절로 인한 보안 누수를 방지하기 위하여 설정된 탐지단말기들의 연결 상태, 동작 상태를 실시간으로 파악하여 화면상에 표시할 수 있어야 한다.
- 마) 도청 탐지의 상시성을 보장하기 위하여, 탐지단말기와 서버 간의 접속이 단절된 상태에서도 탐지단말기는 정상 작동하여야 한다.
- 바) 단말기에서 수집한 정보는 서버에 저장되어야 하며 복구가 가능해야 한다.

4.3. 방송설비공사

4.3.1. 지상파방송 송신 설비

가. 일반사항

- (1) 송신설비 운용에 필요한 전원설비, 냉방설비, 비상전원시설, 전원 안정화 설비, 낙뢰 보호 설비 등 설비 요소를 설계에 반영한다.
- (2) 한전으로부터 공급된 전원을 송신기에 공급하기 위한 전원설비, 정전 시 전원을 공급하기 위한 비상 발전기 등을 설계요소에 반영한다.

나. 송신 설비

- (1) 프로그램 수신 설비의 신호를 입력받아 할당된 방송 채널로 전파를 송신하는 설비를 설계한다.
- (2) 송신기 구성설비인 Exciter, IF AMP, RF PA AMP, FILTER 등 송신기 시스템 구성 계통을 설계한다.
- (3) 송신기 출력 모니터링 설비와 Feeder 케이블, Divider, Branch 케이블, 안테나 설비 설계요소를 반영한다.
- (4) 송신기 출력과 안테나를 연결 시 주/예비 시설을 절체하거나, 연결하기 위한 U-LINK설치를 설치할 수 있도록 설계한다.
- (5) 송신기 출력 및 주파수, VSWR 등 송신기 상태를 모니터링 하는 설비를 설계에 반영한다.

다. 연주소 프로그램 수신 설비

- (1) 프로그램 수신 설비는 연주소로부터 전송된 방송프로그램을 송신기를 통해 정해진 지상파 방송 (FM, DMB, DTV) 채널로 송신하는 시설을 설계대상으로 한다.
- (2) 프로그램 수신 설비는 연주소에서 전송한 각각의 매체를 수신하여 송신기에 입력하는 설비로 신호 수신 설비, 송신기 입력단까지의 계통을 설계에 반영한다.
- (3) 프로그램 수신 설비를 이중화로 구성하였을 경우 이를 주/예비로 구성하기 위한 프로그램 절체 장비 등을 설계에 반영한다.
- (4) 프로그램 수신 설비 성능과 품질을 모니터링 하기 위한 영상 및 음성 모니터링 설비, 품질측정을 위한 측정설비를 설계에 반영한다.
- (5) 종합적으로 송신소 설비를 모니터링하기 위한 설비에 수신 신호를 포함하여 통합 모니터링이 가능하도록 설계한다.

라. 송신 시설 감시 및 원격제어 설비

- (1) 송신 설비 동작 상태 감시 및 장애 발생 시 예비설비로의 자동절체 설비를 설

계한다.

- (2) 송신 시설 실시간 감시 및 원격제어를 위한 설비를 설계한다.
- (3) 프로그램 수신 설비, 송신기 입력설비, 송신기, 안테나 설비 등 설비 계통에 대한 아날로그 입력, 출력상태, 디지털 입력 및 출력 신호를 실시간으로 감시하고 프로그램에 의해서 자동으로 절체하거나 수동으로 조작할 수 있도록 설계한다.
- (4) 송신설비의 인프라 설비인 한전 전원, 비상 발전기, ATS, UPS, 냉방설비의 동작 상태를 감시하고 정해진 시퀀스에 의해 동작하고, 자동 또는 수동으로 동작할 수 있는 설비를 설계한다.
- (5) 송신소를 무인으로 운용할 경우 적절한 CCTV, 보안 및 시큐리티(security) 설비를 설계한다.

마. 고려 사항

- (1) 한전 전원과 비상 발전기 전원을 선택하고 절체하기 위한 ATS 설비를 고려하여 설계한다.
- (2) 전원 전압의 불안정 및 정전 시 순간 정전이나 장애를 방지하기 위한 무정전 전원 시스템을 고려하여 설계한다.
- (3) 낙뢰 유입 시 장비를 보호하기 위한 낙뢰 보호 설비를 고려하여 설계한다.

4.3.2. 송출 설비

가. 일반사항

- (1) 주조정실, 자동송출 시스템(APC) 연동, 인제스트, 송출 시스템 구성, 편성/운행 시스템에 대한 설계한다.
- (2) 송출 설비는 시스템 안정성과 신뢰성, 보안성에 최대한 주안점을 두어야 하며 장애 발생 시에도 방송 프로그램의 무중단 방송 송출이 가능하도록 설계한다.
- (3) 송출 시스템 입·출력 신호 포맷은 송출형식에 따라 규격을 준수하여 설계한다.

나. 주조정실

- (1) HD, SD(필요시) 채널을 동시에 송출할 수 있어야 하며, 각 미디어플랫폼(지상파, 케이블, 위성, IPTV 등)에 대해 송출할 수 있어야 하고, 향후 확장이 용이하도록 설계한다.
- (2) 시청자 참여형 방송, 데이터 방송 등 다양한 부가서비스를 쉽게 접목하고, 이를 자동화할 수 있는 확장성을 보장하도록 설계한다.
- (3) 프로그램 송출의 연속성이 유지되기 위해 주요 장비는 주, 예비 이원화 이상

으로 구성해야 하며 장애 발생 시 송출 시스템이 자동 및 수동으로 절체 할 수 있도록 설계한다.

- (4) 주소정실 내부의 모든 장비들은 Sync, Time, 표준 동기 신호에 의해 동기 될 수 있도록 설계한다.
- (5) 주소정실의 A/V 모니터링 시스템은 운영자의 운영 편의성 보장과 추후 확장을 고려하여 설계한다.
- (6) 송출 시스템에서 발생하는 모든 이상 유무에 대해 모니터링이 가능해야 하며 알람 기능을 지원할 수 있도록 설계한다.

다. 자동 송출 시스템(APC)

- (1) 제작이 완료된 각 프로그램의 송출은 APC를 통해 자동 제어할 수 있도록 설계한다.
- (2) 자동 송출 시스템을 제어하는 전체 장비에 대해 원격 제어 기능 활용하도록 설계한다.
- (3) 자동 송출 시스템은 모든 프로그램 및 제작물의 이벤트 송출기능을 제공할 수 있도록 설계한다.
- (4) 송출 기능과 연계된 자동 및 수동 송출 기능, 편성/운영/트래픽 프로그램과 연동 기능, Off Line 송출 기능, 비상 송출 시스템 연동 기능을 설계에 반영한다.
- (5) 스케줄 단위의 송출 상황 감시 기능, 타임라인 형태의 전 채널 감시 기능, 채널 별/전체 장비의 모니터링 기능, 에러 발생 시 사용자 알람 기능, 송출 Log 조회 및 출력 기능을 설계한다.
- (6) 필요시 광고 편성/운영/트래픽 프로그램과 연동 기능을 설계한다.

라. 인제스트, 송출 시스템

- (1) 인제스트 시스템은 베이스밴드 인제스트, tapeless 기반의 파일 인제스트 시스템으로 구성되며, 효율적으로 스토리지에 저장되고 관리 되도록 설계한다.
- (2) 베이스밴드 인제스트는 송출 시스템과의 호환성 유지 및 스토리지를 감안해 송출 규격에 맞는 기준으로 인코딩하고, 설계한다.
- (3) 송출 시스템은 송출 스위치, 프로그램 저장 또는 송출용 VCR, 서버, 스토리지, Logo & Keyer, 오디오 서라운드 시스템, 폐쇄자막, 시스템 등으로 송출 용도에 맞게 시스템을 구성하여 설계한다.
- (4) 송출 서버, 스토리지 시스템은 필요시 예비시스템을 구성하며, 구성시스템을 연결하는 네트워크와 연계하여 설계한다.
- (5) 송출 메인 스토리지는 적정 이상의 용량을 가지며 이중화(main-신규/backup-재활용)되도록 설계한다.
- (6) 송출 채널들의 ON-AIR 녹화 시스템 및 송출 기능의 통합과 운영의 편의성 그

리고 확장성을 고려하여 설계한다.

- (7) 관계 법령에 의한 재난 방송 및 장애인 방송 시스템을 설계에 반영하여야 하고 오디오 라우드니스(loudness) 시스템을 설계한다.

마. 편성/운영 시스템

- (1) 프로그램 기획부터 프로그램의 관리, 기본/주간 편성표의 작성, 일일 운영 관리 및 스케줄과 관련된 모든 콘텐츠 정보를 통합 관리함으로써, 이중편성, 긴급편성 등 복잡하고 다양한 편성 업무를 수행할 수 있도록 설계하여야 한다.
- (2) 방송 상황에 유동적으로 대응할 수 있는 다단 편성 기능을 제공하도록 설계한다.
- (3) 방송정보시스템, CMS (또는 MAM), APC, 광고 등 연관 시스템과 업무의 연관성 및 통합성을 고려하여 설계한다.
- (4) 기본편성 바탕의 주간(일일) 편성자료가 자동 생성되어 주간(일일) 편성작업을 한다. 편성표의 조회 및 출력이 가능하도록 설계한다.

바. 고려 사항

- (1) 주조정실은 안정적인 방송 송출을 위해 각실 및 스튜디오와 원활한 의사소통을 위한 인터컴 시스템을 고려하여 설계한다.
- (2) 자동 송출 시스템은 스케줄 작성부터 콘텐츠 입출력까지의 송출 전 과정에 관여하는 각종 방송 장비를 자동 제어하도록 고려하여 설계한다.

4.3.3. 프로그램 전송 네트워크 설비

가. 일반사항

- (1) 연주소에 설치되는 송신설비는 전송 방식에 따라 설계한다.
- (2) 송·수신 설비 설치공간에 따른 인프라적 요소인 전원, 공조 냉·난방, 접지 등 제반 시설에 대한 기술적 요소를 설계한다.
- (3) 무선국 검사 신청 및 수검을 고려하여 기술적 제원 및 특성, 신호 규격 등 관련 규칙을 준수하여 설계한다.
- (4) 송·수신된 설비는 주/예비로 구성되었을 경우 이를 적절히 선택하여, 운용할 수 있는 프로그램 설계한다.

나. 네트워크 송출 설비

- 가) 방송사 연주소로 부터 송신소에 프로그램을 전송하기 위한 전송망설계를 대상으로 하여 설계한다.
- 나) 전송하고자 하는 신호의 수량 및 전송신호 특성을 고려하여 전송방식을 결정

하고 설계한다.

- 다) 연주소로부터 송신소까지 구성하는 전송시스템은 시스템 장애에 대비하여 주/예비 설비로 구성을 검토한다.
- 라) 송신설비 전송방식을 유·무선 시스템, 또는 매체별 이중화 시스템 등 경제성과 효율성을 고려하여 회선구성방식을 설계한다.
- 마) 송신설비 동작 상태를 실시간으로 모니터링하고 필요시 조치할 수 있는 감시 및 제어시스템 설계 필요성 여부를 고려하여 설계한다.
- 바) 무선방식의 경우 입력신호 계통, 출력RF 신호 계통, RF 케이블 및 안테나 계통, 수신 설비의 수신특성을 고려하여 설계한다.
- 사) 광전송 방식의 경우 신호입력, 광전송장비 출력, 광선로 및 전송구간의 기술적 특성, 수신 설비의 출력신호 품질을 고려하여 설비를 설계한다.

다. 네트워크 수신 설비

- (1) 연주소로부터 전송된 RF 신호나 광 전송 신호를 수신하여 송신기 입력단까지 전송하는 설비를 설계한다.
- (2) 수신된 전송 방식을 고려하여, M/W 또는 광 전송 신호에 기술적 특성에 맞게 수신 설비를 설계한다.
- (3) 수신된 전송 신호는 주/예비로 구성되었을 경우 이를 적절히 선택하여 송신기에 입력할 수 있는 프로그램 선택 설비를 채택하여 설계한다.
- (4) 수신 설비의 동작 상태나 이상 유무를 감지하고 경보할 수 있는 모니터링 설비를 설계에 반영한다.
- (5) 필요시 입력 소스를 자동으로 선택하거나 수동을 절체 할 수 있는 설비를 설계에 반영한다.
- (6) 전송 신호 규격 (DTV, DMB, FM, AM 등) 특성을 고려하여 수신 설비 설계에 반영한다.
- (7) 자가망과 통신사업자 망을 임대하여 활용하는 통신사업자 망 활용 여부를 고려하여 설계에 반영한다.

라. 고려 사항

- (1) 입력 신호의 이중화 설계를 검토하여 설비의 안정성을 고려하여 설계한다.
- (2) 송신 설비 전송 시스템 구성에 따라 기술적 특성을 고려하여 설계한다.
- (3) 송신 설비 설계 시 인프라적 요소인 전원, 공조 및 냉난방, 접지, 무장애 전원시설, 예비 전원 등 기술적 요소를 고려하여 설계한다.
- (4) 송·수신설비가 필요로 하는 방송통신 신호 규격 (DTV, DMB, FM, AM 등) 특성을 고려하여 설계한다.
- (5) 수신 설비가 필요로 하는 전원 구성방식, 접지 등 인프라적 요소를 고려하여 설계한다.

4.3.4. 프로그램 제작·편집 설비

가. 일반사항

- (1) 스튜디오, 부조정실, 종합편집실에서의 프로그램제작, 편집을 위한 설비와 공통 인프라 설비에 대한 설계에 반영한다.
- (2) 부조정실에 신호로 입력되는 각종 영상 및 음향 소스 신호, 라우터, 인터컴 등 연계시설에 대해 설계에 반영하여야 한다.
- (3) 종합편집실에 신호로 입력되는 각종 영상 및 음향 소스 신호, 라우터, 인터컴 등 연계시설에 대해 설계에 반영하여야 한다.
- (4) 방송 신호 이외에 통합배선, LAN, 전화 등 인프라적 시설 요소를 설계에 반영하여야 한다.

나. 부조정실

- (1) 부조정실에 설치되는 조작부(control desk), 모니터(wall monitor), 기계실 및 랙(Rack) 시설을 설계에 반영하여야 한다.
- (2) 부조정실에 설치되는 영상, 음향, 조명, 녹화 시스템을 설계에 반영하여야 한다.
- (3) 프로그램 제작용도에 따라 카메라, VCR, 서버, CG, VMU 등 영상장비와, AMU, 마이크, CD 등 오디오 장비의 적절한 수량을 설계에 반영하여야 한다.
- (4) 부조정실 기준 신호인 Sync, Time 설비를 설계에 반영하여야 한다.

다. 종합편집실

- (1) 종합편집실은 방송 운영자를 위한 직관성, 편리성, 효율성을 갖춘 시스템이 될 수 있도록 설계에 반영하여야 한다.
- (2) 종합편집실의 주요 구성인 조작부(control desk), 컴퓨터 그래픽(CG), 시스템 랙(system rack), 모니터(wall monitor)를 적절히 배치하여 설계하여야 한다.
- (3) 프로그램 편집 용도에 따라 VMU, VCR, 서버, CG, NLE, 영상편집 장비 등 영상 장비와 AMU, CD 등 오디오 장비의 적절한 수량을 설계에 반영하여야 한다.
- (4) 종합편집실 기준 신호인 Sync, Time 설비를 설계에 반영하여야 한다.
- (5) 필요시 NPS, CMS, 아카이브, 스토리지 등 시설과 연계하여 설계하여야 한다.

라. 공통 인프라

- (1) 스튜디오에는 각종 신호 케이블을 접속할 수 있는 wall box, 인터컴, 탈리 등, 기반시설 및 지원 설비를 설계에 반영하여야 한다.
- (2) 인프라 설비인 전원설비, 공조설비, 건축음향, 진동방지 등 시설과 연계하여 설계에 반영하여야 한다.
- (3) 전원설비의 경우 각 시설에 인입되는 전원장치 및 전원 분전반 설치와 전원

부하 분담 및 상 Balance, 일반 전원과 UPS 전원 부하 등을 고려하여 설계하여야 한다.

- (4) 공조 및 소방 시설의 경우 공조 부하, 적정 온도, 습도 등을 고려하고, 방송 장비 배치를 고려하여 설계에 반영하여야 한다.
- (5) 냉방 및 난방 필요성을 검토하여 안정적으로 방송시설이 가동될 수 있도록 설계 요소에 반영하여야 한다.

마. 고려 사항

- (1) 스튜디오 내 설치되는 영상, 음향, 카메라 창고 등 지원시설에 설치되는 기술적 요소를 고려하여 설계에 반영하여야 한다.
- (2) 프로그램 제작·편집 설비는 목적에 부합되도록 설계하여야 하며, 설비 상호간 호환성을 고려하여 설계한다.

4.3.5. 중계 설비

가. 일반사항

- (1) 송·수신 설비의 동작 상태나 이상 유무를 감지하고 경보할 수 있는 모니터링 설비를 설계에 반영한다.
- (2) 필요시 송·수신설비 입출력 소스를 자동으로 선택하거나 수동을 절체할 수 있는 설비를 설계에 반영한다.

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 본 중계설비 설계는 방송사 연주소 이외의 현장이나 장소에서 프로그램을 제작하여 연주소로 송신하는 과정의 설비를 설계한다.
- (2) 중계설비는 프로그램 제작기능, 송출기능, 전송기능을 포함하여 설계한다.
- (3) 연주소 송출 방송통신 신호를 입력하여 송신소 수신기까지의 계통을 설계한다.
- (4) 전송하고자 하는 신호의 수량 및 전송신호 특성을 고려하여 전송방식을 결정하고 설계한다.
- (5) 입력신호의 이중화 설계를 검토하여 설비의 안정성을 고려하여 설계한다.
- (6) 중계 송신설비 동작 상태를 실시간으로 모니터링하고 필요시 조치할 수 있는 감시 및 제어시스템 설계 필요성 여부를 고려한다.

4.3.6. 다중화 설비

가. 일반사항

- (1) 본 다중화 설비 설계는 방송통신 업역 중 방송신호 다중화 및 전송에 관한 설비를 설계대상으로 한다.
- (2) 다중화 설비는 영상 및 음성, 프로그램 정보를 포함하는 2단계 다중화 설비와 방송서비스 매체를 하나의 전송시스템에 전송하는 다중화 설비를 포함한다.
- (3) 방송영상 및 음성신호를 다중화 한 신호에 프로그램 부가정보, 데이터방송 등 서비스를 추가하여 다중화 하는 설비를 설계한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 연주소에 설치되는 다중화 설비를 각각의 신호특성 및 규격, 전송에 따른 설비별 특성을 고려하여 장비배치 및 설치공사를 설계한다.
- 나) 다중화 설비는 주/예비로 구성되었을 경우 이를 적절히 선택하여 운용할 수 있는 절체 설비를 채택하여 설계한다.

(2) 고려사항

- 가) 다양한 방송서비스인 DTV, UHD-TV, FM, DMB, 인터넷 등 설비를 다중화하여 전송하는 전송 다중화 설비를 포함하여 설계한다.
- 나) 다중화 설비 신호 최종 전송과 연계하여 전송방식을 유, 무선 시스템, 또는 매체별 이중화 시스템 등 경제성과 효율성을 고려하여 신호를 인가할 수 있도록 설계한다.

4.3.7. 분배 설비

가. 일반사항

- (1) 분배 설비는 제작 완성된 방송프로그램을 다양한 서비스 매체에 신호를 분배하고, 각 서비스 매체에 따른 기술규격을 충족하는 설비를 설계대상으로 한다.
- (2) 분배 설비 설계 대상인 각종 서비스 매체에 대하여 기술적 특성, 기술규격 및 제원을 준수하여 관련 기술기준을 준용하여 설계한다.
- (3) 분배하고자 하는 서비스에 대한 기술적 요소를 고려하여 설계한다.⁹⁾

9) 지상파 TV, FM, DMB, AM 등, 케이블 TV, IPTV, 위성방송, Portal, 기타 분배하고자 하는 서비스 등

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 연주소에 설치되는 분배설비를 각각의 신호특성 및 규격, 전송에 따른 설비별 특성을 고려하여 장비배치 및 설치공사를 설계한다.
- 나) 분배설비 설치공간에 따른 인프라적 요소인 전원, 공조냉난방, 접지 등 제반 시설에 대한 기술적 요소를 설계에 반영한다.

(2) 고려사항

- 가) 무선국 검사 신청 및 수검을 고려하여 기술적 제원 및 특성, 신호 규격 등 관련 규칙을 준수하여 설계에 반영한다.
- 나) 분배 설비를 주/예비로 구성할 경우, 이를 적절히 선택하여 운용할 수 있는 절체 설비를 채택하여 설계한다.

4.3.8. 방송 관리 시스템 설비

가. 일반사항

- (1) 방송관리시스템의 전반적 모니터링이 가능하도록 시각, 청각적으로 효율적 운용이 가능하도록 설계한다.
- (2) 프로그램 제작시설, 송출시설, 전송시설, 송신시설 모니터링이 가능하도록 디스플레이 시설을 고려하여 설계한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 방송관리 시스템 설계대상인 방송제작, 송출, 전송, 송신단계의 기술적 요소를 고려하여 설계한다.
- 나) 방송관리시스템 설비의 대상인 각각 및 계통의 시스템 상태 및 이상 유무를 진단하고 기술적 요소를 고려하여 설계한다.

(2) 고려사항

- 가) 방송관리 시스템 대상 설비를 자동 또는 수동으로 관리하고, 필요시 조치할 수 있는 원격제어 및 감시 설비를 고려하여 설계한다.
- 나) 방송관리시스템과 연계되는 각종 방송 제작, 송출, 전송, 송신 각 단계에 신호특성과 프로토콜, 신호 및 장비 이상 유무, 자동 및 수동 조치사항, 최종 결과보고 등 체계적인 설비가 구축되도록 기술적 요소를 고려하여 설계한다.

4.3.9. 위성방송 수신설비

가. 일반사항

- (1) 안테나 설비의 설계는 전파의 직진, 반사, 굴절, 회절 특성을 고려하여 설계한다.
- (2) 안테나 설비의 설계는 회선의 종류, 회선의 성격 파악 및 요구사항을 분석하여 목표하는 품질을 결정할 수 있도록 설계한다.
- (3) 적용되는 안테나는 이득이 커야 하고 정재파비(VSWR)가 작아야 하며, 급전손실과 안테나 결합손실이 작도록 설계한다.
- (4) 안테나 설비를 설계할 때는 전파조사의 결과와 안테나 설비를 설치할 건축물의 규모와 형태들을 고려하여 설계한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 본 위성방송 수신 설비 설계는 정지궤도상에서의 위성 신호를 RF 수신하여 지상에 설치된 위성방송 수신장치를 통해 위성방송신호를 출력하는 설비를 설계대상으로 한다.

(2) 고려사항

- 가) 안테나설비를 설계할 때는 전파조사의 결과와 안테나설비를 설치할 건축물의 규모와 형태들을 고려하여 설계한다.
- 나) 방송신호(영상, 음향)에 전원 잡음(HUM)이 유도되지 않도록 전원과 분리 시켜 설계한다.
- 다) 안테나설비를 구성하는 설치장소 주변의 타 통신기기와의 간섭이 없도록 주의하여 설계한다.

4.3.10. 무선방송설비

가. 일반사항

- (1) 본 무선방송설비 설계는 무선방송 통화장치 설비 구성에 따른 비상인터폰, 부속장치 등의 설비 설계에 적용한다.
- (2) 무선방송설비는 무선주파수를 이용하여 방송 또는 비상인터폰장치와 연동시켜 하나의 휴대무선단말기로 개별 또는 전체 무선방송이 가능하도록 설계한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 무선방송 설비설계는 무선설비, 무선방송용 수신기, RACK, 비상 인터폰 무선 통화 송수신기, 안테나 채널분배기, 안테나, 전원설비를 설계대상으로 한다.
- 나) 무선방송 설비가 필요로 하는 무선설비 규격 (출력, 주파수, 스프리어스, 주파수 응답특성 등)을 준수할 수 있도록 설계에 반영한다.

(2) 고려사항

- 가) 무선방송용 수신기는 휴대무선단말기의 무선방송 음성신호 및 제어(PTT)신호를 수신하는 무선수신기로 랙(RACK) 장착형으로 향후 확장성이 용이한 슬롯형으로 추가설치가 가능하도록 설계한다.
- 나) 무선방송설비는 중앙방재센터와 연동되어야 하며, 중앙방재센터에서 제어가 가능하도록 설계하여야 한다.
- 다) 무선방송 설비는 할당된 주파수 및 대역, 기술기준에 부합하는 기술적 특성요소를 고려하여 설계한다.

4.3.11. 라디오 재방송 설비

가. 일반사항

- (1) 본 라디오 방송설비는 건축물 지하 또는 터널 내를 포함하는 필요 요소에 방송중계기, 터널 내 방사 케이블을 포함하여 설치할 수 있도록 설계한다.
- (2) 누설동축케이블방식과 안테나방식으로 현장여건 및 유지보수를 고려하여 설계한다.
- (3) 지하 FM 재방송 중계 설비는 지상 FM 무선 전파를 수신하여 최소 수신 레벨 이상의 FM 방송파를 전송하여 서비스 장소에 고품질의 FM 방송청취가 되도록 설계한다.
- (4) FM 무선주파수(88 MHz ~ 108 MHz) 이외에 소방용 주파수(450 MHz), 경찰 지휘통신(800 MHz ~ 920 MHz) 등을 각 주파수 대역에 따라 합성할 수 있도록 설계한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 수신안테나에서 수신된 FM 주파수대역을 입력받아 각 FM 수신기에 분리 공급하고 FM 수신 분배기로 부터 입력된 신호를 증폭하여 FM 출력합성기로 출력하도록 설계한다.

- 나) 비상방송 시에는 비상방송부로 부터 비상 신호를 입력받아 정규방송을 중단하고 비상방송 신호를 출력하도록 설계한다.
- 다) 중계증폭기는 안테나로 수신된 신호를 최적 레벨로 증폭하여 서비스구역에 신호를 전송하는 장치로 중계증폭기 기술적 특성을 고려하여 설계한다.

(2) 고려사항

- 가) 건축물 내의 설치하는 재방송 설비 설계 시 옥외 안테나, 공유기, 지하층에 시설되는 안테나 및 배선·배관, FM 중계기에서 터널내 방사케이블까지의 배선·배관 무선통신 보조설비용 단자함 등을 포함하여 설계에 반영한다.
- 나) 비상사태 시 소방진압을 위한 무선통신이 가능하도록 소방용 무선 통신보조설비의 지상부 접속 단자함과 소방용 무선설비에 접속하도록 설계한다.

4.3.12. 이동멀티미디어(DMB) 재방송설비

가. 일반사항

- (1) 이동멀티미디어(DMB) 재 방송설비 설비는 건축물 지하, 또는 터널내 등 필요로 하는 개소에 방송중계기, 방사케이블 또는 안테나를 포함하는 설비를 설계에 반영한다.
- (2) DMB 재 방송설비 설비는 DMB 방송사업자 방송 채널의 재방송이 수신되도록 설계한다.
- (3) 지상 DMB 방송 전파를 수신하여 최소 수신레벨이상의 DMB 방송파를 전송하여 서비스 장소에 고품질의 DMB 방송시청이 가능하도록 설계한다.

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 설계절차
 - 가) 건축물 내의 설치하는 재방송 설비 설계시 옥외 안테나, 공유기, 지하층에 시설되는 안테나 및 배선·배관, DMB 중계기에서 지하에 설치되는 안테나나 방사케이블까지의 설비를 포함하여 설계한다.
 - 나) 지상 DMB 수신안테나에는 급전손실을 보상하는 증폭기능과 낙뢰 보호 기능이 부가 되도록 설계한다.
 - 다) 수신 안테나는 전파의 수신이 가장 양호한 곳에 설치하고 구조물은 풍하중을 견딜 수 있도록 견고하게 설치되도록 설계한다. 이 경우 풍하중의 산정은 건축물의 구조기준 등에 관한 규칙을 준용하여 설계한다.
 - 라) DMB 중계설비는 DMB RF 전파 수신용 안테나, 필요시 전치증폭기, 지하층에 인입하는 RF 케이블, DMB 중계기를 포함하여 설계한다.

(2) 고려사항

- 가) 중계증폭기는 안테나로 수신된 신호를 최적 레벨로 증폭하여 서비스구역에 신호를 전송하는 장치로 중계증폭기 기술적 특성을 고려하여 설계한다.
- 나) 수신안테나에서 수신된 DMB 주파수대역을 입력받아 신호를 증폭하여 DMB 중계기로 출력하고 안테나나 및 누설케이블을 통하여 전파송신 되도록 설계한다.

4.4. 전송설비공사

4.4.1. 전송단국설비

가. 일반사항

- (1) 본 설계는 FLC, PCM, PDH, SHD, DACS, SONET, WDM¹⁰⁾ 등의 전송단국에 공통으로 적용한다.
- (2) 가입자의 종장기 회선사용 계획을 고려하여 용량 및 전송로 제공방식에 대한 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.
- (3) 전송단국 기기배치도는 유지보수 용이성, 수용랙의 증설 방향, 타 전송설비 및 관련설비와의 배관배선이 최소화, 장비 열처리 방향 등을 고려하여 설계에 반영한다.
- (4) 전송단국 설치 하부는 ACCESS FLOOR, 상하부는 케이블 트레이 또는 그리드 망, 전원배선과의 이격거리 등을 고려하여 설계에 반영한다.
- (5) 전송단국 전원공급은 직류를 우선적 적용하며, 해당 전송망의 생존성을 고려하여 전원의 이중화, 무정전 전원계획 등을 고려하여 설계에 반영한다.
- (6) 전송단국 접지제공 방식 및 기준은 통신설비의 일반적 설치 기준을 고려하여 설계에 반영한다.
- (7) 전송단국 설치 관련 내진, 소음, 진동, 냉난방등 운용 환경사항은 통신 설비의 일반적 설치 기준을 고려하여 설계에 반영한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 전송단국 설치 장소는 가입자의 종장기 운용 및 유지보수 계획을 고려하여 설계에 반영한다.
- 나) 전송단국 설치 배선자재는 각종 배선자재 허용길이, 용량 및 예비용량을 감안하며, 전원 및 기계설비 배관배선과 교차, 제공 전송실의 상하부 누수, 누유여부에 방지 방안을 고려하여 설계에 반영한다.
- 다) 전송단국 설치 국사는 설치 장소의 침수 우려가 없는 장소 및 유인, 무인 운용방식을 고려하여 설계에 반영한다.

(2) 고려사항

- 가) 가입자 서비스를 수용하여 다중화 하는 동기식광전송장치의 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.

¹⁰⁾ 광 가입자 전송장치(FLC), 펄스 부호 변조(PCM), 비동기식 디지털 계위(PDH), 동기식 광통신망(SONET), 동기식 디지털 계층(SDH), 파장 분할 다중화(WDM) 등

- 나) 일반적인 국간용이 아닌 대형가입자 간의 액세스망에 설치되는 개소에 적용하는 설치장소에 대한 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.
- 다) 동기식 다중화신호의 라인신호는 STM-1을 기본으로 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.
- 라) PDH 시스템의 종류는 가입자의 형태를 고려하여 45M(FT3), 90M(FT3-C), 565M(FT5) 등에 대한 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.
- 마) 동기식 다중화신호의 종속신호는 PDH 신호, TU, TUG, AU, AUG 등의 전송신호에 대해 동기식전송 계층구조의 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.
- 바) DACS 라인신호는 동기식 및 유사동기식 신호계위의 다양한 신호처리의 회선 연결 및 분배에 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.
- 사) SONET 시스템의 종류는 가입자의 형태를 고려하여 STS-1에서 STS-192 등에 대한 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.
- 아) WDM 시스템의 종류는 가입자의 형태를 고려하여 155M, 622M, 2.5G, 10G 동기식 광전송설비 등 대한 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.
- 자) 시스템에 제공하는 클럭 및 안정적 전원 제공방법에 대한 제공방법에 대한 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.

4.4.2. 송·수신 및 중계설비

가. 일반사항

- (1) 송·수신 및 중계설비 설치 장소는 가입자의 중장기 운용 및 유지보수 계획을 고려하여 설계한다.
- (2) 송·수신 및 중계설비 설치 배선자재는 각종 배선자재 허용길이, 용량 및 예비비용량을 감안하며, 전원 및 기계설비 배관배선과 교차, 제공 전송실의 상하부 누수, 누유여부에 방지 방안을 고려하여 설계한다.

나. 송·수신 설비

- (1) 전송 송·수신 설비는 신호의 아날로그, 디지털 형태를 고려하여 신호에 적합한 전송매체를 적용하고 송신설비와 수신설비 구성에 대해 기술적 사항을 고려하여 설계한다.
- (2) 전송 송·수신 설비는 전송로의 대역 Frequency, Wave length, 시간, 공간, 복잡성 등 기술적 사항을 고려하여 설계한다.
- (3) 전송 송·수신 설비는 변조(Modulation), 다중화(Multiplexing), 다원접속(Multiple Access), 이중화(Duplexing), 부호화(Encoding), 동기화(Synchronization) 등의 전송매체의 기술적 사항을 고려하여 설계한다.
- (4) 전송 송·수신 설비는 입출력신호에 대한 에러 제어, 에러 검출, 에러 정정

등의 고려 및 디지털 신호의 성능관리 기준에 대한 기술적 사항을 고려하여 설계한다.

다. 중계설비

- (1) 전송 중계설비는 렉형을 고려하여 설치장소에 대한 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.
- (2) 전송 중계설비에 제공하는 클럭 및 안정적 전원에 대한 제공방법에 대한 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.
- (3) 중계설비 설치 국사는 설치 장소의 침수 우려가 없는 장소 및 유인, 무인 운용방식을 고려하여 설계에 반영한다.

4.4.3. 다중화 및 분배설비

가. 일반사항

- (1) 다중화, 분배설비 설치 국사는 설치 장소의 침수 우려가 없는 장소 및 유인, 무인 운용방식을 고려하여 설계에 반영한다.
- (2) 다중화, 분배설비 기기배치도는 유지보수 용이성, 수용력의 증설 방향, 타 전송설비 및 관련설비와의 배관배선이 최소화, 장비 열처리 방향 등을 고려하여 설계에 반영한다.
- (3) 다중화, 분배설비는 벽과의 최소 1.5m이상 이격하며, 장비 열(Row) 간격은 유지보수를 고려하여 계측장비의 이동이 가능한 열(Row) 간격유지 등을 고려하여 설계에 반영한다.

나. 다중화설비

- (1) 다중화설비 설치 장소는 가입자의 중장기 운용 및 유지보수 계획을 고려하여 설계에 반영한다.
- (2) 다중화설비 설치 배선자재는 각종 배선자재 허용길이, 용량 및 예비용량을 감안하며, 전원 및 기계설비 배관배선과 교차, 제공 전송실의 상하부 누수, 누유여부에 방지 방안을 고려하여 설계에 반영한다.
- (3) 다중화설비 설치 국사는 설치 장소의 침수 우려가 없는 장소 및 유인, 무인 운용방식을 고려하여 설계에 반영한다.
- (4) 다중화설비 기기배치도는 유지보수 용이성, 수용력의 증설 방향, 타 전송설비 및 관련설비와의 배관배선이 최소화, 장비 열처리 방향 등을 고려하여 설계에 반영한다.

다. 분배설비

- (1) 분배설비 설치 하부는 ACCESS FLOOR, 상하부는 케이블 트레이 또는 그리드 망, 전원배선과의 이격거리 등을 고려하여 설계에 반영한다.
- (2) 분배설비 전원공급은 직류를 우선적 적용하며, 해당 전송망의 생존성을 고려하여 전원의 이중화, 무정전 전원계획 등을 고려하여 설계에 반영한다.
- (3) 분배설비 접지제공 방식 및 기준은 통신설비의 일반적 설치 기준을 고려하여 설계에 반영한다.
- (4) 분배설비 설치 관련 내진, 소음, 진동, 냉난방등 운용 환경사항은 통신 설비의 일반적 설치 기준을 고려하여 설계에 반영한다.
- (5) 분배설비 설치 관련 전송품질 조건은 최악조건을 전송품질을 만족하도록 준공 시험을 만족하며 용량 증설시 기존 시스템에 영향이 없도록 설계에 반영한다.

4.4.4. 광케이블 해킹 감시 설비

가. 일반사항

- (1) 광케이블 해킹 감시 시스템은 광케이블 해킹이나 물리적 변형에 따른 광학적 특성 변화 상태를 감시하고, 통신선로시설의 운용정보들을 종합적으로 관리하는 시스템이다.
- (2) 자가 통신망, 폐쇄 회로 텔레비전, 지능형 교통 시스템(ITS, UTIS), 유비쿼터스 도시(U-City), 스마트 도시(Smart City), 산업플랜트, 구내통신, 해저광통신 등의 통신서비스를 위한 광케이블의 해킹 감시 대책 시 내용을 고려하여 설계한다.
- (3) 광케이블의 신·증설, 대·개체 운용 시 광케이블 해킹 감시 시스템의 적용을 고려하여 설계한다.

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 설계절차
 - 가) 감시지역 광선로망 구조(PTP, PTMP, 통신링크 연속구간 등), 광전송방식(TDM, WDM, PON(E·G·WDM-PON·RING 등), 광케이블 루트(Route) 등을 조사하여, 감시방안을 수립하고, 시스템 구축범위를 선정한다.
 - 나) 신·증설되는 광케이블 전 구간을 대상으로 하며, 기존 운용중인 광케이블 구간도 포함하여 설계한다.
 - 다) 감시지역·노드·구간으로 구별하고, 감시지역의 여건에 따라 확장성·운용성·경제성 등을 감안하여 감시 대상·광심선·방향·거리 등을 설계한다.¹¹⁾

11) 감시지역 : 운용기관 또는 용도별 구분하여 선정

(2) 고려사항

- 가) 통신서비스에 영향을 주지 않고 운용중인 광 심선을 감시하여야 하며, 한대의 광 펄스 시험기로 다수개의 광 심선들을 측정할 수 있도록 설계한다.
- 나) 탭핑(Tapping) 분석 알고리즘(Algorithm) 및 시간변화에 따른 민감도 설정이 가능하도록 설계한다.
- 다) 통신선로시설물들은 해킹필터, 더미광섬유, 광 커넥터 접속 등의 방법으로 감시되도록 설계한다.
- 라) 감시포트들은 포트별 캐스케이드(Cascade) 방식에 의한 일정 단위포트별(스위칭(Switching) 기준) 증설이 가능하도록 설계한다.

감시노드 : 광선로망 구조, 시험장치 성능(측정거리, 감시포트수 등), 감시방법 효율성 등을 고려하여 선정
감시구간 : 시험 장치에 직접 연결되어 감시하는 광케이블들의 구간
감시대상 : 백본(Backbone)망, 간선망, 배선망, 인입망, 구내망 등의 광케이블(지하 및 가공 포함) 및 연결된 각종 선로시설
감시광심선 : 통신 센터에서 각 단말장치 간 통신서비스 중인 운용 광심선 전 코어를 대상으로 함(광선로망 무관)
감시방향 : 방향성은 무관하며, 패스필터 갯수 증가로 감시거리가 제한되는 Ring 광선로망, 연속되는 통신링크 구간들은 양방향 또는 유휴 광심선을 활용하여 감시
감시거리 : 유휴측정거리로 선정(시험장치 성능과 감시 광심선의 손실특성 기준)
감시지역에는 다수개의 감시노드(광선로망 구조가 동일하거나 상이할 수 있음)가 존재할 수 있고, 감시노드에는 다수의 감시구간들이 존재할 수 있음.

4.5. 정보제어 · 보안설비공사

4.5.1. 지능형 · 스마트빌딩설비

가. 일반사항

- (1) 지능형 · 스마트빌딩 설비의 설계는 기술 고도화와 정보화시대에 능동적인 대처가 가능하도록 최신의 정보통신기술을 적용하여 설계한다.
- (2) 분석단계에서 현황자료를 근거하여 문제점 분석 및 해결방안을 기획하고 적용하고자 하는 통신기술, 투입자원과 비용 등 현실적인 요구사항을 고려하여 시스템을 구체화하는 작업을 수행한다.
- (3) 시스템의 적용은 기술의 확장성, 편리성, 적합성, 경제성, 안정성이 고려된 첨단시스템을 도입하고, 사용자 관점의 편리성을 고려하여 최적의 서비스를 제공받을 수 있도록 고려하며, 향후 기술의 발전에 따른 시스템 도입과 적용이 가능하도록 최적의 설계를 수행한다.
- (4) 지능형 · 스마트빌딩 설비는 건축물의 준공 후 운영 및 유지관리가 필수적으로 수행됨에 따라 건축적인 부분과 설비적인 부분을 고려하여 설계한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 급변하는 신기술, 시스템 확장성을 고려하며, 시스템통합에 따른 다수의 시스템과의 완벽하고 유연한 통합을 위해 다수의 Protocol (BACnet, Lonworks, TCP/IP, Serial, DDE등)통합을 고려한다.
- 나) 개별적인 시스템간의 연동제어가 가능하여야 하며, 분산 네트워크 환경에 대한 강인성과 이식성을 보장하도록 한다.
- 다) 고객 요구사항을 최대한 반영하여 설계하여야 하며, 안정적인 서비스 제공을 위해 제어 시스템의 합리적인 네트워크 설계를 고려한다.
- 라) 설계에 반영되는 모든 기자재는 한국산업규격에 적합하여야 하며, 최적의 성능 구현이 가능하도록 계획단계에서부터 철저한 검토를 실시하여야 한다.

(2) 고려사항

- 가) 시스템 통합은 지능형 · 스마트빌딩에서 필수적인 시설관리 시스템인 FMS (Facility Management System)와 통합 모니터링 시스템간 완벽한 인터페이스를 구현하고, 시설물에 대해 Web을 통한 실시간 감시 및 제어 뿐 아니라 통합 DB를 구성하고 실시간 데이터를 FMS에서 활용함으로써 빌딩 운영관리비용 감소 및 에너지 절감 효과를 거둘 수 있도록 설계되어야 한다.
- 나) 빌딩자동화 시스템은 대형 빌딩의 전력 · 조명 · 원격검침 · 주차관제 · 빌딩안

내·냉난방·방범 등 관리 기능을 관제실에 설치된 관리 전용 컴퓨터로 조절하는 시스템으로 건물관리 및 운용의 최적화를 꾀할 수 있으며, 에너지절약 기능에 의한 각 시스템을 최적 제어하고 필요에 따라 전체제어가 아닌 부분 제어함으로써 편리함과 효율성을 제공할 수 있도록 설계시 고려하여야 한다.

4.5.2. 조명제어설비

가. 일반사항

- (1) 운용상 불합리한 요소를 개선하고, 효과적인 조명설비 관리방안을 설계에 반영한다.
- (2) 센서를 활용한 효율적인 제어와 관리를 통해 에너지 절감에 기여하도록 설계한다.
- (3) 조명제어의 안정성, 에너지절감 제고, 운용의 효율화, H/W 설치, 시스템 구현, 안정성 담보, 시험운영 등 단계별 요소를 설계에 반영한다.

나. 절차 및 고려사항

- (1) 설계절차
 - 가) 방제센터나 관리실에서 조명 집중감시 및 제어가 가능하도록 설계에 반영한다.
 - 나) 자동 또는 수동으로 조명의 조도제어가 가능하도록 설계에 반영한다.
 - 다) 중앙관제장치는 직접적인 모니터링, 동작상태 자동감시, 장애시 경보발생, 관제점 관리 기능이 반영되도록 설계한다.
 - 라) 조명설비 각각의 제원 및 규격, 성능, 운용성에 부합하도록 설계에 반영한다.
 - 마) 설비의 시운전, 성능검수 및 보완, 운용, 유지관리에 관한 사항을 고려하여 설계에 반영한다.
- (2) 고려사항
 - 가) 조명설비 동작 데이터를 수집/처리하고 주변설비를 통해 운용자에게 정보를 제공하여 운용의 효율성을 고려하여 설계에 반영한다.
 - 나) 운용시간 관리를 통하여 운용의 효율화 및 운용의 편리성을 고려하여 설계한다.
 - 다) 집중감시제어, 중앙관제장치, 전송장치, 조명디밍 등 제어기능을 고려하여 설계에 반영 한다.

4.5.3. 관제 설비

가. 일반사항

- (1) 관제설비는 항공, 교통, 기상, 주차 등의 특정 목적을 수행하는 설비를 관리하여 통제하는 설비를 설계한다.
- (2) 구축계획에 따른 도입필요성을 파악하고 적용하고자 하는 설비와 기술연동에 따른 기본계획을 수립하여 설계한다.

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 최상의 업무환경을 제공하기 위한 설비의 적용과 사용자 편의성을 고려하여 설계한다.
- (2) 개별 시설물의 통합과 관리/운영을 위한 효율적이고 능률적인 시스템을 적용하여 설계한다.
- (3) 적용되는 시스템의 종합적 비교를 통해 향후 유지보수 등을 고려하여 설계한다.

4.5.4. 운행관제 및 정보수집설비

가. 일반사항

- (1) 운행관제 및 정보수집설비는 주 관제센터와 예비관제센터가 유무선 백본망과 유무선 단말기 및 센서를 통한 정보수집설비와 재난안전센터와 연동사항도 포함하여 설계에 반영한다.
- (2) 운행관제 및 정보수집설비는 중앙관제센터의 종합관제시스템과 통합모니터링 설비를 포함하며, 제어 및 감시 기능이 구현되도록 관련 운전관리설비, 운영관리설비, 설비보전설비 등 관련 설비를 설계에 반영한다.

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 설계절차
 - 가) 설비, 기기, 시스템 등의 요구된 기능을 적정하게 수행되도록 설계한다.
 - 나) 운행과 시설물, 사람의 안전을 확보하고 경제적인 설비가 되도록 설계한다.
 - 다) 성능향상 및 기술진보에 따른 호환성을 갖는 설비가 되도록 설계한다.
 - 라) 내구성이 양호하고 유지보수가 용이한 설비가 되도록 설계한다.
 - 마) 에너지이용의 효율성 및 환경친화성을 고려한 설비가 되도록 설계한다.
- (2) 고려사항
 - 가) 운행관제 및 정보수집설비 시스템에 제공하는 안정적 전원 제공방법에 대한

기술적 사항을 고려하여 설계한다.

- 나) 운행관제 및 정보수집설비는 대상은 철도, 차량, 항공, 선박 등에 대한 운행 기록관제, 차량관제, 운행계획관리, SCADA 시스템 등 관련 운전자를 포함을 고려하여 설계한다.

4.5.5. 화물모니터링시스템

가. 일반사항

- (1) 화물모니터링시스템은 RFID/USN 무선 센서 네트워크와 데이터 수집관리를 위한 데이터베이스 및 응용서버, 스마트 리더기 등으로 구성으로 설계한다.
- (2) 화물 추적 관리를 위한 무선 네트워크 구성은 USN, 무선근거리통신망, 이동통신망, GPS 등으로 네트워크 연동망 구성으로 설계한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 화물모니터링시스템은 물류 취급 관리를 위해 RFID/USN을 구축하고, 센서에서 수집된 데이터를 통합 관리할 수 있도록 통합관리시스템을 설계에 반영하여야 한다.
- 나) 화물 추적관리 및 모니터링을 위한 통합시스템은 화물 실벽정보, 화물 위치 추적정보, 운송상태정보, RFID 태그 설정정보, 반·출입 정보 등을 표현할 수 있도록 설계에 반영하여야 한다.
- 다) 센서 정보를 수집 관리하는 통합관리시스템과의 통신망 구성은 유지보수 비용 및 운용 효율성을 고려 설계에 반영하여야 한다.¹²⁾
- 라) 화물모니터링 시스템은 신뢰성 및 안정성이 확보되도록 설계하여야 하며, 물류 관리 노드가 쉽게 추가 삭제 가능하도록 유연성 및 확장성을 반영하여 설계하여야 한다.
- 마) 화물 추적 관리 및 작업 처리의 신뢰성, 신속성이 확보되도록 설계하여야 한다.
- 바) RFID 태그 사용시 RFID 태그 원격 설정이 가능하도록 설계하여야 하며, 설정 결과를 쉽게 조회할 수 있도록 설계에 반영하여야 한다.

(2) 고려사항

- 가) 화물추적관리를 위한 모니터링 시스템 구축시 유사 관리시스템과 연동성을 고려하여 설계하여야 한다.¹³⁾
- 나) 화물모니터링 시스템 구축시 화물 위치 및 운송 상태 등 화물 추적관리를 위

12) 근거리 무선통신망, CDMA/LTE, GPS, 유비쿼터스 USN 등

13) 물류자원관리, 공급관리(SCM), 창고관리, 터미널 운영관리 등

한 모든 정보가 실시간으로 수집 처리되도록 설계하여야 한다.

- 다) 화물 운송 및 상태, 위치 정보 저장을 위한 데이터베이스 시스템 구축은 데이터 무결성 및 보안 안정성이 확보되도록 설계에 반영하여야 한다.
- 라) 화물 모니터링 정보 관리를 위한 네트워크는 화물 데이터 손실에 대한 리스크 예방 및 안정성 확보를 위하여 백업 체계를 설계에 반영하여야 한다.

4.5.6. 원격조정 · 자동제어설비

가. 일반사항

- (1) 원격조정설비는 근거리 또는 원거리에 있는 기기의 전원, 동작 및 그밖의 조정 등을 제어하는 설비를 설계한다.
- (2) 자동제어설비는 미리 설정된 제어값과 피드백신호를 비교하여 그 오차를 자동적으로 조정하는 제어설비를 설계한다.
- (3) 원격조정 · 자동제어설비는 원격지에 설치된 설비의 제어 및 감시 운용하는 설비로서 SCADA, TM/TC, 공장자동화 등의 정보통신 설비를 구축하는 공사를 설계한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 중앙관제장치는 장치의 제어 및 감시 상태를 실시간 구현할 수 있는 모니터링 시스템을 설계한다.
- 나) 모니터는 원격조정 또는 자동제어 하고자 하는 설비의 수량과 제어지역(섹터)에 따라 설계에 반영한다.
- 다) 건축물의 구조와 설치환경을 고려하여 설계한다.

(2) 고려사항

- 가) 주요 감시대상 장비에 대한 복수개의 그래픽화면은 운영자의 설정시간 간격으로 자동 전환되어 집중으로 관리될 수 있도록 설계한다.
- 나) 무정전 전원장치(UPS)를 적용 시에는 용량 및 냉각방식 등을 고려하여 설계에 반영한다.
- 다) 시스템 상호간 프로토콜 호환성을 고려하여 설계한다.

4.5.7. 에너지 제어설비

가. 지능형전력망(스마트그리드)

(1) 지능형전력망

가) 전력망에 정보통신기술을 적용하여 사용자가 실시간으로 정보를 교환하는 등의 방법을 통하여 에너지 이용효율을 극대화하는 전력망으로 설계한다.¹⁴⁾

(2) 주요구성

가) 지능형전력망 통신

IEEE 802.11s(WiFi Mesh), IEEE 802.15.4(Zigbee), IEEE 802.3(Ethernet), PLC 등 지역환경에 맞는 통신기술을 설계한다.

나) 스마트 미터(AMI, Advanced Metering Infrastructure)

- ① 시간대별 전력사용량 측정 및 공급자와 사용자간 양방향 통신이 가능 스마트 미터를 설계한다.
- ② 스마트미터와 시스템간의 상호운용성을 확보하여, 실시간 계량정보, 전력요금정보 교환 등 실시간으로 정보 전송이 가능하도록 설계한다.

다) 데이터 집중장치(DCU)

스마트 미터에서 데이터 수집 및 저장, 전송기능을 갖춘 장치로서, 무선 네트워크를 가능하도록 설계한다.

라) 검침서버 및 네트워크설비

지능형 전력망의 안정성 및 상호운용성에 맞게 검침서버 및 네트워크설비를 설계한다.

(3) 고려사항

가) 조밀한 통신 구조를 구성하도록 설계한다.

나) 통신의 안정성 및 보안성을 고려하여 설계한다.

다) 지능형전망에 맞춰 보안설비도 같이 설계해야한다.

14) 지능형전력망의 구축 및 이용촉진에 관한법률

제2조(정의) "지능형전력망"이란 전력망에 정보통신기술을 적용하여 전기의 공급자와 사용자가 실시간으로 정보를 교환하는 등의 방법을 통하여 전기를 공급함으로써 에너지 이용효율을 극대화하는 전력망을 말한다.

나. 에너지 모니터링설비

(1) 에너지 모니터링설비

신·재생에너지설비의 에너지 생산량 및 가동현황 파악을 위해 에너지 모니터링설비를 지역환경에 맞게 설계한다.¹⁵⁾

[표 4-2] 에너지 측정 및 모니터링 항목

구 분	모니터링 항목	데이터(누계치)	측정 항목
태양광, 풍력 수력, 폐기물 바이오	일일발전량(kWh)	24개(시간당)	-인버터 출력
	생산시간(분)	1개(1일)	
태양열	일일열생산량(kW)	24개(시간당)	- 열교환기 - 축열조 입출구 온도 - 축열부 유량(열량)
	생산시간(분)	1개(1일)	
폐기물, 바이오	일일열생산량(kW)	24개(시간당)	- 부하측 입출구 온도차, 유량
	생산시간(분)	1개(1일)	
지열에너지	일일열생산량(kW)	24개(시간당)	- 물-물 방식 · 부하측 입출구 온도차, 유량 - 물-공기(냉매)방식 · 지열원측 입출구 온도차, 유량 - 전력소비량 · 열펌프, 축열&지중 펌프
	생산시간(분)	1개(1일)	
	전력소비량(kWh)	24개(시간당)	
수소·연료 전지	일일발전량(kWh)	24개(시간당)	-인버터 출력
	일일열생산량(kW)	24개(시간당)	
	생산시간(분)	1개(1일)	
수열에너지	일일열생산량(kW)	24개(시간당)	- 물-물 방식 · 부하측 입출구 온도차, 유량 - 물-공기(냉매) 방식 · 해수열원측 입출구 온도차, 유량 - 전력소비량 · 열펌프, 해수취수펌프
	생산시간(분)	1개(1일)	
	전력소비량(kWh)	24개(시간당)	

(2) 주요장비

가) 에너지 측정 및 송신설비

[표 4-2] 에너지 측정 및 모니터링 항목에 맞게 에너지 측정 및 송신설비를 설계한다.

나) 관제 및 모니터링설비

에너지 생산량 및 가동현황 파악 등을 위해 안정성 및 상호운용성에 맞게 설계한다.

다) CCTV설비

가동현황 및 물리적 보안 및 네트워크 보안을 고려하여 설계한다.

15) 신재생에너지 설비의 지원 등에 관한 지침 [별표 2] 모니터링 설비 설치기준

4.5.8. 과적차량단속설비

가. 일반사항

- (1) 고속도로, 국도 및 간선도로의 과적차량 단속 및 실시간 교통정보를 수집 하는 시스템은 중앙 관제실(단속감시), 정보통신 및 처리 설비, 지역제어장치, 도로 현장 WIM(Weigh In Motion) 및 과적단속 카메라 등으로 구분된다.
- (2) 과적차량단속설비는 통과차량의 차종 및 과적 여부를 판단하여 단속카메라가 과적차량 의 번호판을 촬영, 전송, 저장과 청구서를 통한 과금 등의 일련의 과정을 수행하는 설비를 설계한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 과적차량단속설비는 고속 WIM설비를 기반으로 감시카메라와 연동하여 효율적으로 과적차량으로 단속하기 위한 설비를 고려하여 설계한다.
- 나) 설비의 구성은 WIM 교통량 측정기, 제어기, 통신장치 및 전원장치 등으로 구성되며 관련 부대설비를 포함한 최적화를 고려하여 설계한다.
- 다) 과적차량단속설비는 주행 중인 화물차량의 무게를 협의시스템에서 측정하여 과적협약이 있을시 검문소를 유도, 재 측정하여 과적여부를 판단할 수 있도록 관련 사항을 고려하여 설계한다.
- 라) 과적차량단속설비는 검문소 및 중앙 관제실에서 주·야간 동영상 확인 및 원격으로 감시카메라의 감시영역 변경, 협의 차량의 무게와 차량번호가 식별이 가능하도록 설계한다.
- 마) 과적차량단속설비는 과속협약 차량이 무단 도주시 동영상으로 촬영 및 고발 자료로 출력이 가능하도록 설계한다.

(2) 고려사항

- 가) 과적차량단속설비 설치 장소는 사용자의 중장기 운용 및 유지보수 계획을 고려하여 설계에 반영한다.
- 나) 과적차량단속설비 시스템에 제공하는 안정적 전원 제공방법에 대한 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.
- 다) 과적차량단속설비는 통합SI 및 통합모니터링 시스템과 연동 구성을 적용하며 운용관리자의 편의를 제공하며 물리적 보안 및 네트워크 보안에 대한 대책을 적용하여 안정적 운용 기반을 고려하여 설계에 반영한다.

4.5.9. 감응식신호기설비

가. 일반사항

- (1) 감응식신호기설비는 방향별 이용차량을 자동으로 감지하여 꼭 필요한 신호만 부여하고, 나머지 시간은 주도로에 직진신호를 부여하므로 교차로에서 불필요한 신호대기 및 혼잡을 완화하고 신호 위반을 감소시킬 수 있는 설비이다.
- (2) 신호교차로에서 부도로 진·출입 차량이나 주도로 횡단보행자를 감지하여 꼭 필요한 신호만 주고, 나머지 시간은 항상 주도로의 녹색시간을 부여하는 신호 시스템으로 주도로 이용차량이 횡단보행자나 부도로 이용차량이 없는데도 불필요하게 신호대기를 하는 경우가 발생되지 않아 교통소통 효율 등이 획기적으로 개선된다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 감응식신호기설비는 교차로에 유입하는 교통량에 따라 녹색신호 시간을 자율적으로 조절하는 방식으로 교차로에 설치된 검지기를 사용하여 산출하는 신호체계로서 현장의 상황과 교통여건을 분석하여 설계방향을 설정한다.
- 나) 감응식 신호기는 전감응식과 반감응식이 있으며, 설치 환경을 고려하여 적절한 신호기를 선정하며 전감응식은 가급적 아주 혼잡한 교차로나 인접교차로와 연계성이 없는 교차로에 설치할 수 있도록 설계하며, 반감응식은 주도로의 교통량이 거의 변화가 없고 부도로의 교통량은 아주 적으면서 일시적인 변동이 심한 독립교차로에 적용을 고려하여 설계에 반영한다.
- 다) 감응식 신호기설비는 목적에 따라 다음과 같이 분류하여 설계에 반영한다.
 - ① 전감응식(全感應式 : Full Actuated Mode)
교차로의 모든 유입부에 검지기를 설치하여 검지기에서 수집된 교통량의 변화에 따라 모든 방향의 녹색 신호시간이 변화도록 하는 방법으로서 인접교차로와의 연동이 불가능하므로 아주 혼잡한 교차로나 인접교차로와 연계성이 없는 교차로에 설치할 수 있도록 설계한다.
 - ② 반감응식(半感應式 : Semi Actuated Mode)
검지기를 부(副)도로에만 설치하여 부도로의 교통수요가 일정한 한도에 이르면 주도로에 부여했던 진행 우선권을 부도로로 변환하게 하여 부도로의 요구를 충족시킨 후 다시 주도로에 진행 우선권을 주는 방법으로서 주도로의 교통량이 거의 변화가 없고 부도로의 교통량은 아주 적으면서 일시적인 변동이 심한 독립교차로 등의 전자신호기에 연결하여 사용할 수 있도록 설계한다.

(2) 고려사항

- 가) 감응식신호기설비의 목적은 교통수요의 순간적 변동에 대응하여 적절한 신호

표시를 함으로써 교통량의 처리능력을 향상시키는데 목적이 있음을 고려하여 설계에 반영한다.

4.5.10. 교통안전유도설비

가. 일반사항

- (1) 교통안전유도설비는 교통사고를 예방하고 차량의 원활한 통행을 유도하는 설비로서 유도등, 유도지시 등의 설비를 말한다.
- (2) 자동차를 대상으로 실시간 교통정보의 수집, 가공, 처리를 도로 전광판 등 관련 표시(Display) 설비에 제공하여 교통안전을 유도하는 설비로서 설치목적에 부합되도록 설계한다.

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 설계절차
 - 가) 교통안전유도설비의 설계방향은 일반적 구성방식인 클라이언트, 통신망, 서버로 구분하고 클라이언트장치는 무선통합장치 포함 단말 및 Display 설비 등을 고려하여 설계한다.
 - 나) 교통안전유도설비 서버는 교통수집정보 및 가공서버, 경로안내서버, 기상정보서버 등을 포함하여 설계한다.
 - 다) 교통안전유도설비 시스템에 제공하는 안정적 전원 제공방법에 대한 기술적 사항을 고려하여 설계한다.
 - 라) 함체 내부에 유지보수를 위한 조명시설을 설계한다.
- (2) 고려사항
 - 가) 교통상황, 교통사고, 차선이용 안내, 기상정보 등을 Message 형태로 제공할 수 있도록 설계한다.
 - 나) 시인성을 고려하여 고휘도 LED를 사용을 고려하여 설계한다.
 - 다) 해안도로 등의 설치는 염해에 의한 부식에 강한 재질 및 도금(도장)처리 등의 방안을 고려하여 설계한다.
 - 라) 교통안전유도설비 설치 장소는 사용자의 중장기 운용 및 유지보수 계획을 고려하여 설계한다.

4.5.11. 폐쇄회로 텔레비전(CCTV) 설비

가. 일반사항

- (1) CCTV는 ‘폐쇄회로 텔레비전’으로 특정 수신자에게 영상정보 제공을 목적으로 하는 텔레비전 전송 시스템이다.
- (2) CCTV의 구성으로는 촬영부, 전송부, 감시부로 구성되어 있으며 다음과 같이 설계한다.
 - 가) 감시부는 카메라가 촬영한 영상을 보기 위한 장치로서, 텔레비전, 모니터 등을 사용하고 있으며, 카메라가 촬영한 영상을 기록하여 보관 및 검색하기 위한 장치로 영상저장장치(DVR, NVR)가 있다.

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 설계절차
 - 가) 이용자의 안전 및 업무 수행에 지장이 없고, 향후 설비의 증설과 통합이 용이하도록 설계한다.
 - 나) 케이블의 연결, 종단처리 등과 통신설비의 연결, 각종 제어설비가 결합되는 시스템이므로 통합적인 설계가 필요하며, 통합관제센터와 연계가 필요하다고 판단될 경우, IP 기반의 전송망 추가구축 등을 고려하여 설계에 반영한다.
 - 다) CCTV시스템 설비는 주변 시설물 및 사용자 안전과 각 설비의 유지관리 및 확장성, 주야 카메라 성능 및 온도·습도 등의 주변 환경과의 조화 등을 고려하여야 하고, 특히, 개인정보보호에 관한 사항을 염두에 두어야 한다.
 - 라) 촬영부는 카메라를 설치하는 데 필요한 카메라는 물론 다양한 기능을 구현하기 위한 액세서리까지 모두 포함한 것으로 렌즈, 하우징, 회전대 등 다양한 장치들이 있으며, 카메라의 화소는 130만화소¹⁶⁾ 이상으로 설계한다.
 - 마) 영상저장장치의 영상저장기록은 관련 법률에 규정하는 충분한 기간의 용량이 저장될 수 있도록 설계한다.

(2) 고려사항

- 가) 개인영상정보취급자는 정보주체의 개인영상정보를 처리함에 있어서 영상정보처리기로 수집된 개인영상 정보가 분실, 도난, 유출, 변조 또는 훼손되지 아니하도록 안전성 확보에 필요한 기술적·관리적 및 물질적 조치를 고려하여 설계에 반영해야 한다.
- 나) 공공기관에 CCTV시스템 구축시 개인영상정보의 안전성확보를 위한조치¹⁷⁾를

16) 제9조(폐쇄회로 텔레비전의 설치 기준) ① 영 제39조에서 "국토교통부령으로 정하는 기준"이란 다음 각 호의 기준을 말한다. <개정 2013.3.23., 2015.12.10.>

2. 카메라는 전체 또는 주요 부분이 조망되고 잘 식별될 수 있도록 설치하되, 카메라의 해상도는 130만 화소 이상일 것

17) 내부 관리계획의 수립·시행, 접근 통제 및 접근 권한의 제한, 안전한 전송을 위한 암호화 기술의 적용

취해야 하며 보안 조치를 위한 암호화 기술은 전자 정부법 시행령에 따라 국
정원장이 인증한 모듈을 고려하여 설계에 반영해야한다.

4.5.12. 경비보안설비

가. 일반사항

- (1) 경비보안설비는 보안성을 확보한 설비를 구축함으로써 설비를 필요로 하는 자
또는 단체의 인명, 재화, 자산 등을 지키는 일. 즉, 출입통제, 보안출입관리,
보안·감시시스템 등 모든 보안설비를 폭넓게 수용하는 설비이다.
- (2) 경비보안설비의 설계는 설계계획단계에서 현장의 여건과 환경에 따른 최적화
를 고려하여 설계한다.
- (3) 설계는 최신기술이 반영되도록 하되 기술의 발전에 따른 미래지향적인 기술을
적용토록 하고 변동사항 발생시 신속히 설계에 반영하여 사용자의 목적과 용
도에 부합하는 경비보안설비를 설계한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 경비보안설비의 설계는 보안의 범위설정에 따른 최적화된 성능을 구현할 수
있는 시스템 특성을 고려하여 설계한다.
- 나) 사용자 시설물의 보안과 안전을 확보하며, 사고 발생시 피해를 최소화 할 수
있도록 신뢰성을 고려하여 설계한다.
- 다) 가입자설비에 적용하기 위한 기술을 선정하기 위한 사용자 환경 분석과 규모
선정, 요구사항의 반영 등을 고려한다.
- 라) 경비보안설비에 적용하기 위한 유·무선 네트워크의 최적화와 경제성, 안정
성, 적합성을 고려하여 설계한다.
- 마) 관제센터는 시스템 규모에 따른 향후 확장성과 편리성을 고려하여 설계한다.

(2) 고려사항

- 가) 경비보안설비는 24시간 운영체제 환경과 보안범위의 확장 및 변경 등을 고려
하여 설계한다.
- 나) 사용자 중심의 편리성과 경비보안업무의 최적화 및 가장 효율적이고, 적합한
시스템을 도입하여 설계한다.

또는 이에 상응하는 조치, 저장시 비밀 번호 설정, 처리 기록의 위·변조 방지, 보안 프로그램의 설치 및 갱
신, 보관 시설의 마련 또는 잠금 장치의 설치 등

4.5.13. 자산관리시스템

가. 일반사항

- (1) 자산관리시스템은 웹서버, 데이터베이스, 바코드 시스템 및 모바일 단말(PDA 등)로 구성이 가능하도록 설계한다.
- (2) 자산관리시스템은 유형 자산뿐만 아니라 유형 자산(업무프로세스 및 인력 등)이 관리될 수 있도록 설계한다.

나. 자산관리시스템

- (1) 자산관리시스템은 자산 유형에 따라 자산을 효율적으로 관리할 수 있도록 설계한다.
 - 가) 물리적 자산 : 네트워크 장비, 메인프레임, 서버, 데스크톱 등
 - 나) 비 물리적 자산 : 소프트웨어 라이선스, 텔레콤 서비스 계약 등
 - 다) 모바일 자산 : 랩톱, PDA, 휴대폰 등
 - 라) 기타 자산 : 부대시설(항온항습, UPS 등) 및 OA 기기, PC 자산 등

다. 시스템 설계

- (1) 자산의 상태 관리 및 감가상각 정보를 이용하여 자산의 가치를 측정할 수 있도록 하여야 하며, 자산 유형에 따라 효율적인 자산관리를 통하여 자산 가치 및 ROI를 산출할 수 있도록 설계한다.
- (2) 바코드 또는 RFID를 이용하여 자산이 효율적으로 관리될 수 있도록 설계한다.
- (3) PDA 등 모바일 단말을 통한 자산등록 및 검색 관리 등이 가능하도록 설계한다.
- (4) 자산관리시스템은 종합적인 자산관리서비스를 제공할 수 있도록 설계한다.
 - 가) 계약관리 : 계약관리, 정보자산 등록, 정보자산 등록 확인
 - 나) 자산관리 : 시스템자산관리, OA기기관리, PC자산관리, 자산 개별/일괄 등록, 자산변경 요청내역, OA기기변경요청내역, OA기기 모델관리, 자산바코드
 - 다) 자산장애, 불용관리 : 장애이력관리, 자산불용처리, 불용자산 목록조회
 - 라) 자산관리통계 : 자산현황, 불용자산 현황 등
 - 마) 커뮤니티, 시스템 관리 등

4.5.14. 차량출입통제설비

가. 일반사항

- (1) 출입통제설비는 출입하는 인원을 제한하고 출입기록을 DB화하여 소속기관의 관리시스템으로 활용하기 위한 설비이다.
- (2) 독립형 시스템과 네트워크형 시스템, 단일인증 및 복합인증을 적용 개소의 환경을 고려한다.
- (3) 통신망은 전용의 보안 네트워크를 적용하여 자체 보안을 강화하며 설치 장소는 출입자 관리가 가능한 전용공간을 고려하여 설계에 반영한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

가) 출입통제설비의 구성은 다음 설비들을 고려하여 설계한다.

- ① 출입 통제 서버
- ② ACU(Access Control Unit)
- ③ reader
- ④ 비상계단(Electric Strike Lock)
- ⑤ 자동문(Electric Deadbeat Lock)
- ⑥ 카드 전사기
- ⑦ 카드 등록기

나) 통합 SI서버, FMS설비와의 통합운영 또는 별개의 독립 설비로 구성을 고려하여 설계에 반영한다.

다) 방문자 허가 구역 지정, 현황 파악 및 통계처리기능과 미 퇴실자 현황 및 미 반납 카드 현황 파악 등의 세부사항을 고려하여 설계에 반영한다.

라) 통신 이상시를 대비하여 자체 메모리 저장 및 Stand Alone 기능을 지원하도록 설계한다.

(2) 고려사항

가) 방문객에 대한 출입카드 발급이 원활하도록 시스템을 배치해야 하며, 방문자 허가구역 지정, 현황 파악 및 통계처리 기능이 있어야 한다.

나) 출입 내용 Database가 가능하여야 하고 정전 시 대비한 Backup Battery를 고려한다.

4.5.15. 터널군관리(TGMS) 설비

가. 일반사항

- (1) 터널군관리설비(Tunnel Group Management System)는 터널의 장대화에 따라 차량의 안전운행을 위한 환기시설 및 교통관련시설 재해발생 시 신속대처를 위한 방재시설 그리고 터널 내 조도 유지와 수전을 위한 전기시설 등 관련시설을 효과적으로 관리할 수 있도록 일정구간내의 여러 터널을 한 장소에서 통합적으로 관리할 수 있는 시스템설비이다.
- (2) 관리시스템은 터널에 설치되는 방재시설에 따라 무인관리사무소와 관리인이 상주하는 관리사무소, 관리소와 관리사무소를 통합하여 운영하는 통합관리센터로 구분하여 설계한다.
- (3) 도로터널 관련지침 및 화재안전기준을 준용하여 설계한다.¹⁸⁾

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 관리소, 관리사무소, 통합관리센터는 터널 규모 및 관리자의 효율적인 관리를 고려하여 설계한다.

[표 4-3] 관리소, 관리사무소, 통합관리센터(예시)

구분	관리소	관리사무소	통합관리센터
개요	무인관리를 목적으로 방재시설 및 환기시설의 유지관리 및 운전제어를 위한 최소한의 시설을 갖추도록 하며, 전기실, 변전실 등의 실을 갖춘다.	상주관리자에 의해서 상시 터널내 상황을 감시할 수 있도록 하기 위한 시설을 갖추고 있으며, 주변 관리소의 상황파악을 하기 위한 통합 관리센터로 운영될 수 있다.	주변 관리소나 관리사무소의 통합운영을 목적으로 터널내 방재시설 및 환기시설에 대한 운영관리를 위한 인원이 상주하는 사무소이며, 별도의 통합관리소 설치와 관리사무소에 통합기능을 추가하는 경우로 구분된다.
건물규모	자연환기 : 옥외형 기계환기 : 지상1층	지하1층, 지상1층	별도: 지하1층, 지상1층 통합: 지하1층, 지상1층
건축면적	자연환기 : 30평 내외 기계환기 : 40평 내외	180평 내외	별도 : 180평 내외 통합 : 200평 내외

- 나) 관리시스템의 구성은 통합감시/ 제어시스템/ 방범시스템/ 관리시스템 등으로 기능적인 측면을 고려하고, 각종 장애에 의한 업무의 중단이 최소화될 수 있도록 설계한다.

18) 도로터널 방재시설 설치 및 관리지침, 도로터널의 화재안전기준(NFSC 603)

(2) 고려사항

- 가) 통합관리센터는 관리소 및 관리사무소를 군(그룹) 관리하기 위한 시설로 60분 이내에 출동할 수 있는 지역 및 반경 50km 정도의 지역에 터널현황 등을 고려하여 계획한다. 다만, 유관기관(소방서, 경찰서 등)에서 60분 이내에 출동 가능한 지역은 거리와 시간에 제한을 두지 않도록 설계한다.
- 나) 통합관리센터 운영 시 CCTV 모니터 및 경보설비는 터널별로 전용으로 원격 운영할 수 있도록 한다.

4.5.16. 수계통합자동제어 및 수문제어설비

가. 일반사항

- (1) 수계통합자동제어설비는 기초 환경시설인 하수 처리장의 관리를 위하여 시설 운전관리의 감시 및 원격자동제어로 하수처리설비의 각종신호를 Local 제어실에서 모니터링뿐만 아니라 인터넷을 통하여 관리자가 가정이나 회사 그 외의 공공건물 등에서 항시 접할 수 있는 도구로 언제 어디서나 관리 및 원격제어가 가능한 시스템설비이다.
- (2) 수문제어설비는 댐, 저수지 등 수원지 및 배수시설과 평야부의 용수로 조작을 통하여 필요한 곳에 필요한 양의 용수공급 및 배제를 파악하고 조절할 수 있도록 구성하여 효과적이고 경제적으로 운영하는 설비이다.
- (3) 댐 수문을 원격으로 조작하여 홍수량을 조절할 수 있는 기능 등을 갖는 설비이므로 항상 정상적으로 동작 및 유지될 수 있도록 설계한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 수계통합자동제어/수문제어설비 설치 장소는 설치예상개소의 종장기 운용 및 유지보수 계획을 고려하여 설계에 반영한다.
- 나) 설비의 효율적인 관리와 용수공급 용이 및 인력 낭비의 최소화를 고려하여 설계한다.
- 다) 재난에 대한 신속한 대처와 유지관리에 대한 기록 및 분석, 보관을 고려하여 설계에 반영한다.
- 라) 물 부족으로 인한 피해 방지와 용수의 과다 사용으로 인한 낭비 방지방안을 고려한다.
- 마) 원격 감시를 통한 효율적인 유지보수 및 인력 절감방안을 고려한다.

(2) 고려사항

- 가) 수계통합자동제어/수문제어설비의 주장치 설치는 설치장소의 침수 우려가 없

는 장소 및 유인, 무인 운용방식을 고려하여 설계에 반영한다.

- 나) 수계통합자동제어/수문제어설비의 기기배치는 유지보수 용이성, 향후 설비의 증설, 타 전송설비 및 관련설비와의 간섭영향 등을 고려하여 설계에 반영한다.

4.5.17. 수도시설제어설비

가. 일반사항

- (1) 수도시설제어설비는 수량적인 안정성, 수질적인 안정성, 적정한 수압의 확보, 가뭄, 홍수, 지진 등의 기본대책, 자산관리를 통한 시설의 최적개량과 갱신, 환경대책, 기타사항을 고려하여 설계한다.
- (2) 수도시설제어설비는 상수도시설의 감시와 제어 및 정보처리를 취급하며, 그에 필요한 제 설비를 대상으로 하는 계측제어설비를 말한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 수도시설제어설비는 전자계산기 장치는 DAS, 통신네트워크장치를 포함하며, 컴퓨터 감시제어장치는 PLC, DCS, ACS, 통신네트워크장치를 포함하며, 원격 제어감시장치는 TM/MC, SCADA, 통신네트워크장치를 포함하며, 중앙감시반은 GDP, MDP, 영상감시반/Projektor등을 고려하여 설계에 반영한다.
- 나) 수도시설제어설비는 판넬기기는 지시계, 기록계, 전산계, 연산기, 설정기, 경보계, 조절계, 변환기, 기타 등을 포함하며, 현장기기는 유량계, 수위계, 압력계, 온도측정계, 수질계, 분석계, 조절변(C/V), 조절기기, 기타 등을 고려하여 설계에 반영한다.
- 다) 수도시설제어설비는 감시제어반은 OPC, LCP, LIP, LOP, MOP, 기타 등을 포함하며, 보안감시장치는 CCTV, 침입감시설비, 기타 등을 포함하며, 전원장치, 현장 설치 공사 기자재, 기타 기기등을 고려하여 설계에 반영한다.
- 라) 수도시설제어설비는 신뢰성과 안정성을 높이기 위해 간소한 설비구성을 기본으로 하고, 설비의 중요도, 운용조건 등의 여러 가지 조건을 고려하여 계획을 세우며, 환경보전대책이나 에너지 절감 · 자원절약을 지향하고 생애주기 비용(Life Cycle Cost)을 감안한 경제성도 검토하여 합리적이고 효율적인 설비로 설계에 반영한다.
- 마) 수도시설제어설비 유량제어는 펌프의 운전대수, 회전속도 또는 밸브의 개도 중 어느 하나를 적절하게 제어하거나 또는 이들의 제어를 병용하여 수행함을 설계에 반영한다.

(2) 고려사항

- 가) 수도시설제어설비 검출장치에 의해 검출된 이상은 중고장과 경고장의 고장분류에 따라 운전원이 상황을 판단하기 쉽도록 표시해야 함을 고려하여 설계에 반영한다.
- 나) 수도시설제어설비 제어용 밸브별 다양한 형태와 특성을 고려하여 설계에 반영한다.
- 다) 수도시설제어설비는 취수시설, 정수시설, 급수시설 등에 사용되는 설비에 원격 및 로컬에서 관련 센서를 이용 정보를 수집 및, 제어하는 설비를 고려하여 설계에 반영한다.
- 라) 수도시설제어설비의 통신망은 유, 무선설비 및 관련 저장 서버, 콘솔 및 부대설비를포함을 고려하여 설계에 반영한다.
- 마) 수도시설제어설비의 안정기준을 만족하는 설비 및 통신망 이중화, 재해복구 설비 등을 고려하여 설계에 반영한다.
- 바) 수도시설제어설비 시스템에 제공하는 안정적 전원 제공방법에 대한 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.

4.5.18. 수질측정감시설비

가. 일반사항

- (1) 수질측정감시설비는 취수에서 정수에 이르기까지의 정수처리공정이나 송·배수관망에서의 수질감시에 사용된다.
- (2) 응집제, 알칼리제, 소독제 등의 약품주입제어에 사용되는 수질계기는 높은 정밀도이면서 안정된 신뢰성이 있는 것을 고려하여 설계에 반영한다.

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 설계절차
 - 가) 시설물의 규모, 배치, 형태, 공사방법과 기간, 공사비, 유지관리 등에 관한 세부조사 및 분석과 비교/검토를 통한 최적안을 선정한다.
 - 나) 적용되는 시스템의 기술기준과 표준 등의 검토를 수행하고 향후 유지보수 등의 운용방안을 수립한다.
 - 다) 수질측정감시설비는 수질계기의 설치환경과 재수방식을 고려하여 설계에 반영한다.
 - 라) 수질측정감시설비의 수질계측기기는 원수수질, 정수장 운전의 자동화 및 공급과정 수질관리 등 정수처리 시설의 여건과 공급과정 수질변화에 능동적으로 대응키 위하여 필요한 계측기를 선정·설치해야 함을 고려하여 설계에 반영한다.

(2) 고려사항

- 가) 수질측정감시설비의 감시용 계기로는 원수수질 조건에 따라 미량 휘발성 유기화합물(VOC)계, 유막검지기, 유분모니터, 고감도탁도계, 색도계, 트리할로메탄계, 전기전도도계, UV(자외선흡광도)계, ORP(산화환원전위)계, 시안이온계 등을 고려하여 설계에 반영한다.
- 나) 수질측정감시설비는 취수시설, 정수시설, 급수시설 등에 사용되는 설비에 원격 및 로컬에서 관련 계기를 이용하는데, 공종별 수질계측기 기본설치 및 선택설치 항목을 고려 정보수집 및 제어함을 고려하여 설계에 반영한다.
- 다) 수질측정감시설비 기타 계측대상은 기상관측용기기, 염소가스누출검지기, 지진검지기 등의 기기는 설치조건과 환경조건에 적합한 기종을 설계에 반영한다.
- 라) 수질측정감시설비의 통신망은 유, 무선설비 및 관련 저장 서버, 콘솔 및 부대설비를 고려하여 설계에 반영한다.
- 마) 수질측정감시설비의 안정 기준을 만족하는 설비 및 통신망 이중화, 재해복구설비 등을 고려하여 설계에 반영한다.

4.5.19. 재난감지경보설비

가. 일반사항

- (1) 재난감지경보설비는 재난에 체계적인 예방, 대비, 신속한 대응, 복구 업무 지원 및 화재·구조구급 등 119 서비스 업무 전 과정을 정보화하는 과정을 고려하여 설계에 반영한다.
- (2) 재난감지경보설비는 재난감지 각종 센서를 통한 재난정보를 서버에 수집, 저장하고 관련정보를 관련기관에 통신망을 이용 전달하며, 관련 경보통제소의 지시에 의해 재난 경보발령 송출시스템에 정보를 전달하는 설비를 고려하여 설계에 반영한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 설비 구축에 따른 요구사항과 구축계획에 따른 도입필요성을 파악하고 적용하고자 하는 설비와 기술연동에 따른 기본계획을 수립한다.
- 나) 가입자 서비스의 규모, 제공하는 서비스, 사용하는 통신네트워크, 구축하고자 하는 시스템의 규모 및 성능 등을 고려하여 설계에 반영하기 위한 요구사항, 소요예산 등을 수행한다.
- 다) 타당성조사와 경제성에 대한 검토와 기술현황 등의 분석을 통해 최적화 시스템을 적용한다.
- 라) 적용되는 시스템의 기술기준과 표준 등의 검토를 수행하고 향후 유지보수 등

의 운용방안을 수립한다.

(2) 고려사항

- 가) 재난감지경보설비의 통신망은 유, 무선설비 및 관련 저장 서버, 콘솔 및 부대설비를 포함함을 고려하여 설계에 반영한다.
- 나) 재난감지경보설비의 재난정보를 수집과 경보전달 대상자와 지역을 구분하여 유·무선 단말기 및 전광판, 방송사 등의 다양한 전달매체를 활용함을 고려하여 설계에 반영한다.
- 다) 재난감지경보설비의 안정기준을 만족하는 설비 및 통신망 이중화, 재해복구 설비 등을 고려하여 설계에 반영한다.
- 라) 재난감지경보설비 시스템에 제공하는 안정적 전원 제공방법에 대한 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.

4.5.20. 재해방지설비

가. 일반사항

- (1) 재해방지설비는 재난에 체계적인 예방, 대비, 신속한 대응, 복구 업무 지원 및 화재·구조구급 등 119 서비스 업무 전 과정을 정보화하는 과정을 고려하여 설계에 반영한다.
- (2) 재해방지설비는 재난감지 각종 센서를 통한 재난정보를 서버에 수집, 저장하고 관련정보를 관련기관에 통신망을 이용 전달하며, 관련 경보통제소의 지시에 의해 재난 경보발령 송출시스템에 정보를 전달하는 설비를 고려하여 설계에 반영한다.

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 설계절차
 - 가) 설비의 용도, 규모, 용량, 기능 등과 제반조건, 요구사항 등 설비 기능측면에서 조건을 고려하여 설계한다.
 - 나) 재해방지설비의 통신망은 유, 무선설비 및 관련 저장 서버, 콘솔 및 부대설비를 포함하여 설계에 반영한다.
 - 다) 재해방지설비의 재난정보를 수집과 경보전달 대상자와 지역을 구분하여 유·무선 단말기 및 전광판, 방송사 등의 다양한 전달매체를 활용함을 고려하여 설계에 반영한다.

(2) 고려사항

- 가) 재해방지설비의 안정기준을 만족하는 설비 및 통신망 이중화, 재해복구설비 등을 고려하여 설계에 반영한다.
- 나) 재해방지설비 시스템에 제공하는 안정적 전원 제공방법에 대한 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.

4.5.21. 지진감시설비

가. 일반사항

- (1) 지진감시설비는 지진 발생에 따른 전·후의 데이터를 분석하여 구조물의 안정성을 평가하기 위한 시스템이다.
- (2) 수집된 데이터를 이용하여 구조물의 설계, 지진에 따른 영향 분석 및 비교 평가를 수행하여 대형 사고를 미연에 방지할 수 있도록 설계한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 지진감시설비의 구성은 지진 계측설비와 지진 Database를 분석하는 메인설비로 설계한다.
- 나) 지진계측기 값에 따라 관련 구조물과 시설물의 운영, 운전방법을 지정하여 시설물을 보호하며, 관련 정보를 관련기관과 공유할 수 있는 방안을 설계에 반영한다.
- 다) 여러 개소의 지진감시 가속도 센서와 지진기록계, 전송설비, GPS안테나 등으로 구성되며 전원장치 등 관련 부대설비를 고려하여 설계한다.
- 라) 지진계측기 값에 대응하는 경보단계 매뉴얼에 따라 수행이 필요하며, 지진 발생에 따른 피해 최소화에 목적을 두고 설계한다.
- 마) 지진감시설비는 시스템 자체의 내진성능을 보유하고 안전성 및 정확도 등을 설계에 반영한다.

(2) 고려사항

- 가) 지진감시설비 시스템에 제공하는 안정적 전원 제공방법에 대한 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.
- 나) 주 전원의 이중화 설계와 예비전원(UPS)을 고려하여 설계하여 비상시에도 정보 취득이 가능하여야 한다.

4.5.22. 긴급구조설비

가. 일반사항

- (1) 긴급구조시스템설비는 재난이 발생할 우려가 현저하거나 재난이 발생한 때에 국민의 생명과 신체를 보호하기 위한 시스템이다.
- (2) 긴급구조기관이 신속히 수행하여야 할 인명구조·응급처치 기타 필요한 모든 긴급한 조치를 위한 설비임을 고려하여 설계에 반영한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 긴급구조시스템설비는 모든 재난·재해의 1차 신고접수 기관으로서 긴급출동을 통해 신속한 현장상황을 파악하고 수습하는 역할을 수행하며, 현장에서 필요로 하는 모든 정보는 인명의 생사와 재산피해의 규모를 결정하는 중대한 요소가 되므로 신속성, 정확성, 안정성, 구체성이 요구됨을 고려하여 설계에 반영한다.
- 나) 긴급구조시스템설비의 통신망은 유, 무선설비 및 관련 저장 서버, 콘솔 및 부대설비를 고려하여 안정적 고품질의 통신망을 설계에 반영한다.

(2) 고려사항

- 가) 긴급구조시스템설비의 재난정보를 수집과 경보전달 대상자와 지역을 구분하여 유·무선 단말기 및 전광판, 방송사 등의 다양한 전달매체를 활용함을 고려하여 설계에 반영한다.
- 나) 긴급구조시스템설비의 안정 기준을 만족하는 설비 및 통신망 이중화, 재해복구설비 등을 고려하여 설계에 반영한다.
- 다) 긴급구조시스템설비 시스템에 제공하는 안정적 전원 제공방법에 대한 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.

4.5.23. 텔레메틱스(telematics) 설비

가. 일반사항

- (1) 텔레메틱스설비는 통신(Telecommunication)과 정보과학(Informatics)이 결합된 자동차용 정보제공 설비로 자동차, 이동통신, 단말기, 콘텐츠, 애플리케이션이 상호 유기적으로 연관됨을 고려하여 설계에 반영한다.
- (2) 텔레메틱스설비는 텔레메틱스 클라이언트, 텔레메틱스 통신망, 텔레메틱스 서버로 구분하며, 클라이언트는 무선통합장치 포함 단말 및 측위장치로 구성됨을 고려하여 설계에 반영한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 텔레메틱스 통신망은 무선통신, DMB등 텔레메틱스 서버간의 유선통신과 차량 간, 차량내 통신채널을 포함하여 설계에 반영한다.
- 나) 텔레메틱스 서버는 텔레메틱스 서비스 처리를 담당하는 CP서버와 이를 연결하는 TSP서버를 포함하며, 다양한 CP서버는 교통수집정보 및 가공서버, LBS서버, 경로안내서버, VRM 서버, 기상정보서버 등을 포함하여 설계에 반영한다.

(2) 고려사항

- 가) 텔레메틱스 요소간의 인터페이스는 측위와 단말 간, 단말과 차량장치 간, 단말과 서버 간, 차량 간 인터페이스를 고려하며, 단말은 통신 두절상태에서도 안정적 동작을 고려하여 설계에 반영한다.
- 나) 텔레메틱스(Telematics)설비 시스템에 제공하는 안정적 전원 제공방법에 대한 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.

4.6. 정보망설비공사

4.6.1. 근거리통신망(LAN)설비

가. 일반사항

- (1) 근거리통신망설비는 기업·학교·단체 등 목적에 따른 성능을 만족하도록 설계한다.
- (2) LAN 구축은 대상과 범위, 전송시스템, 전송 매체 및 토폴로지 선정 절차 등을 고려하여 설계한다.
- (3) LAN 구성은 백본(Backbone)과 사용자 망(Workgroup Network)으로 구분하여 설계한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 근거리통신망은 스위치 장비 및 PC, 주변기기 등을 네트워크 상에서 상호 접속되도록 구성하고, LAN 구축 용도에 맞게 적절한 H/W 및 S/W LAN 구성 요소를 선정 설계하여야 한다.
- 나) LAN 액세스 방식은 토큰버스, 토큰링 방식 중에 결정하고, 망구성은 버스형, 링형, 성형, 트리형, 그물형 중에 확장성 및 경제성, 신뢰성 측면을 고려 적절한 방식을 설계하여야 한다. 단, 혼합형도 가능하다.
- 다) 시스템 안전한 운용 및 확장을 위해 무 정전 전원공급 장치(UPS)를 사용하여야 하며, 시스템 장애 및 사고로 인한 데이터 파괴를 예방하기 위하여 데이터 백업환경이 구축될 수 있도록 설계한다.

(2) 고려사항

- 가) 근거리통신망(LAN)은 무결성(integrity), 인증성(authenticity), 가용성(availability),비밀성(confidentiality)이 보장되도록 설계되어야 한다.
- 나) 시스템 보호를 위하여 시스템 및 사용자의 접근제어(access control) 기능을 가져야 하며 패스워드 기능이 제공될 수 있도록 설계한다.
- 다) 확장성을 위하여 개방형 구조(Open Architecture)를 기반으로 설계한다.

다. 인터넷워킹

인터넷워킹(Internetworking)을 위한 LAN 간의 근거리 접속은 사용 환경에 따라 브리지, 라우터, 허브, 스위치 등을 선택적으로 사용할 수 있도록 설계한다.

라. ATM, 기가비트 LAN

(1) ATM-LAN 설계

- 가) 멀티미디어 서비스를 제공하기 위한 ATM LAN은 ATM LAN 교환기, ATM 호스트, ATM 브리지, ATM 라우터, ATM 네트워크 접속카드 등을 이용하여 설계한다.
- 나) 서로 다른 기존 Legacy LAN 과의 연동은 LAN Emulation, IPOA(IP over ATM), MPOA(Multi-protocol over ATM)을 통하여 연동할 수 있어야 한다.

(2) 기가비트 LAN 설계

- 가) 기가비트 LAN은 기가비트 스위치, 기가비트 LAN카드, 기가비트 라우터, 기가비트 허브, 브리지 등을 이용하여 설계한다.
- 나) 신뢰성 있는 기가비트 이더넷 서비스 제공을 위해서는 P LAN cable은 CAT.6 이상을 사용하여 설계하여야 한다.

마. 케이블링 및 망 운영체제

- (1) 케이블링 시스템은 백본과 사용자망으로 구분하여 설계한다.
- (2) NOS(Network Operating System)는 여러 개의 어플리케이션이 동시에 서비스 요구 시 효율적으로 처리할 수 있어야 하며, 보안 기능 및 관리기능을 탑재해 설계한다.

4.6.2. 부가가치통신(VAN)설비

가. 일반사항

- (1) 부가가치통신망(VAN) 설비 구축은 정보 유통을 위한 통신 네트워크 및 정보통신 사무기기, 정보 가공을 위한 정보처리 기술 등을 참조하여 설계한다.
- (2) VAN 네트워크 구성은 통신센터(CC) 및 지역 액세스 센터(AP:access point), VAN 센터, 전화망 및 패킷망 액세스 장치를 통해 연동망 구성이 가능하다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 부가가치통신망(VAN) 시스템은 통신 네트워크 및 호스트 컴퓨터 시스템으로 구성하고, 다음과 같은 VAN 시스템 구성 요소를 참조하여 설계하여야 한다.
 - ① 호스트 컴퓨터 : 하드웨어(H/W), OS, 응용 소프트웨어(application software)
 - ② 네트워크 : 교환(회선교환, 패킷교환), 전송(유선, 무선, 위성) 회선
 - ③ 기타 운용관리시스템 및 과금 시스템
- 나) VAN 네트워크 구성은 통신센터(CC) 및 지역 액세스 센터(AP: access point),

VAN센터를 고속통신 회선을 통하여 연동하도록 하여야 하며, 이용자와 AP 까지는 전화망 및 패킷망을 통해 연동망을 구성하여야 한다.

- 다) VAN 통신망의 전송망 설계 시 부가가치 정보를 안정적으로 전송하고, 에러발생률 및 잡음에 대한 특성이 우수한 전송 매체를 설계에 반영해야 한다.
- 라) VAN 데이터 교환기능은 회선교환 방식 및 패킷 교환방식을 선택 사용 가능하도록 설계하여야 한다.
- 마) VAN 통신처리 기능은 축적 전송(store and forward), 속도변환, 포맷변환, 코드 변환, 미디어 변환, 프로토콜 변환, 동보통신 등을 제공하여야 하며, 컴퓨터 및 통신 기기 간 다양한 정보를 효율적으로 처리할 수 있도록 설계에 반영하여야 한다.
- 바) VAN 서비스는 정보의 축적, 가공, 처리, 검색, 변환 및 데이터베이스 관리 등의 고도화된 정보 처리 기능이 제공되도록 설계하여야 한다.
- 사) VAN 서비스는 공중VAN, 사설VAN, 그룹VAN 으로 구분 구축될 수 있으며, 다음과 같은 음성, 데이터, 영상 VAN 서비스를 제공할 수 있도록 하여야 한다.¹⁹⁾

(2) 고려사항

VAN 서비스는 다음과 같은 VAN 서비스 등을 사용자 요구에 맞게 제공할 수 있도록 설계에 반영하여야 한다.

가) 업무처리서비스

- ① 업계 VAN : 식품, 스포츠, 섬유업계 등
- ② 개별업무처리 : EOS업무, 점포 정보수집, POS 정보 분석 등
- ③ 기업 데이터 교환

나) 범용처리서비스 : CAD, AI, 개발지원서비스

다) 정보제공서비스 : 데이터베이스, 비디오텍스 서비스

라) OA 서비스 : 전자메일서비스, 종합 OA 지원

마) PC 통신 : 전자메일, 게시판, 트랜잭션서비스, FORUM, CUG, POS 등

바) 통신처리서비스

- ① 축적교환서비스 : TEXT, FAX, 음성
- ② 변환서비스 : 미디어변환, 프로토콜변환, FORMAT변환, 표준코드 변환
- ③ 네트워크 접속 서비스 : 게이트웨이 등

사) 기본통신 서비스 : 전용회선서비스, 패킷교환서비스, 교환회선서비스

19) 음성VAN : 음성자동응답, 전화사서함, 각종 음성 정보검색 서비스 등
데이터VAN : 문서 통신위주의 VAN 서비스
영상VAN : 비디오, CATV를 활용한 VAN 서비스

4.6.3. 광역통신망(WAN)설비

가. 일반사항

- (1) 두 개 이상의 근거리 네트워크(LAN) 연결 및 서로 다른 구조의 네트워크를 상호 접속하기 위한 광역통신망(WAN : Wide Area Network) 설계 방향을 제공한다.
- (2) 지역적으로 분산되어 있는 두 개 이상의 근거리 네트워크(LAN) 연결 및 서로 다른 구조의 네트워크를 상호 접속하기 위한 광역통신망(WAN) 구축은 전용선, PSDN 교환망(Packet Switched Data Network), ATM 교환망, FR(Frame Relay), IP 라우터 및 게이트웨이 등을 통하여 LAN 상호 간 접속 및 연동망 구성이 가능토록 설계한다.

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 설계절차
 - 가) 광역통신망(WAN)은 계층1, 계층2, 계층3 WAN 접속방식을 이용하여 LAN 간 상호접속 설계가 가능하다.
 - 나) 이중화 방안 및 리던던시(redundancy)²⁰를 고려 설계해야 한다.
- (2) 고려사항
 - 가) 연결대상이 누구인지(회사와 회사, 개인과 회사) 결정하여야 한다.
 - 나) 전송해야 할 데이터가 무엇인지 고려해야 한다.
 - 다) 비용과 관리의 효율성을 고려 설계해야 한다.

다. 접속방식

- (1) 광역통신망(WAN)은 성능 및 관리 효율성, 확장성, 안정성, 보안 특성 등을 고려 WAN 구축 요구환경에 적합하게 최적으로 설계한다.
- (2) LAN 간 접속은 LAN 서비스의 중요도에 따라 폐쇄 망으로 구축 또는 공중 인터넷망을 통해 접속 가능하도록 설계한다.
- (3) LAN 간 상호 연결은 연결 대상에 따라 완전 그물형(Full Mesh), 점대 다 지점형(Point to Multi point), 부분 그물형(Partial Mesh)으로 연결할 수 있으며, 폐쇄 망이 필요하지 않을 경우 공중 인터넷망을 이용 지점 간 VPN 터널을 통해 연결이 가능토록 설계한다.
 - 가) ISP가 제공하는 전용선 서비스 및 원격 접속서비스(xDSL, Dial-Up, ISDN, Optical, Ethernet 등) 이용 시 WAN 서비스 특성에 따라 대역폭, 지연시간, 전송품질 신뢰성 등을 고려 접속방식을 선정하여 설계한다.
 - 나) 전용선 서비스를 이용하고자 할 경우에는 제공되는 WAN 프로토콜(PPP, FR, ATM, MPLS, X.25 등)별 장·단점을 고려하여 설계한다.

20) 리던던시(redundancy)란 중복검사. 데이터체크를 위해 여분의 비트를 추가하여, 중복검사를 수행

다) VPN 터널링은 보안 안정성을 위하여 IPsec VPN, SSL VPN, MPLS VPN 등을 WAN 구축 환경에 맞게 채택하여 사용 가능토록 설계한다.

라. 품질 및 트래픽 관리

(1) 광역통신망(WAN) 서비스 제공 형태에 따라 서비스 품질 및 트래픽 관리 방안을 고려해야 한다.

가) 네트워크 서비스 형태에 따라 서비스 차등처리 QoS, 고가용성, 보안, 관리서비스를 고려하여 설계해야 한다.

나) 네트워크 처리성능, 패킷손실, 대기시간, 지터 등을 고려하여 WAN 설계시 서비스 영향성을 확인해야 한다.

다) 브로드캐스트(broadcast) 및 멀티캐스트(multicast) 트래픽 전달 기능을 고려해야 하며, 트래픽 계약에 따른 트래픽 감시 및 폭주제어 등 트래픽 관리 방안을 고려하여 설계해야 한다.

라) QoS 보장을 위하여 2 계층에서는 CoS(class of service)를 이용하고, 3 계층에서는 IP precedence, Diffserv, RSVP 기술 등을 적용하여 고품질의 차별화 서비스가 가능하도록 설계해야 한다.

마) QoS 보장 서비스의 경우 대역폭을 요구 대역폭 보다 30% 이상 설계하여 반영하여야 한다.

(2) 광역통신망(WAN) 안정성 및 신뢰성 향상을 위하여 리던던시(redundancy) 및 이중화 방안을 고려하여 설계해야 한다.

가) WAN 서비스의 생존성 필요시 두 개 이상의 ISP 서비스를 이용하여 WAN 서비스를 이원화 환경으로 구축이 가능하다.

나) 전용선 서비스 및 VPN 터널링을 병행 구축하여 전용선 장애시 대응토록 설계가 가능하다.

다) 논리적 포트 통합 및 리던던시(VRRP, HSRP 등) 기능 등을 적용하여 리던던시 및 로드 밸런싱(Load Balancing)이 가능하도록 설계해야 한다.

(3) 신규로 네트워크 구축시 네트워크 규모를 산출하고 망의 확장성을 고려 IP 주소 할당 계획을 수립하여 설계에 반영해야 한다.

가) IP 주소를 계층적으로 할당해야 하며, 공인 IP주소 및 사설 IP주소 수요를 조사하여 설계에 반영하여야 한다.

나) IP 주소 할당은 라우팅 처리능력 및 망관리 측면을 고려하여 설계해야 한다.

다) IP 주소는 관리 효율성을 고려하여 고정주소 또는 DHCP 주소로 할 것인지 결정하여 한다.

라) IPV4 주소 고갈에 대비하여 IPV4/IPV6 Dual stack 기능 설계를 고려해야 하며, 기존망에 IPV4 존재시 IPV4와 IPV6가 공존하여 운용될 수 있도록 설계해야 한다.

마. 광역통신망 라우팅

- (1) 광역통신망(WAN) 설계 시 라우팅 프로토콜이 제약이 없도록 하여야 하며, 라우터 처리능력이 개선될 수 있도록 라우팅 정책을 설계한다.
- (2) 광역통신망(WAN)의 액세스망은 10Mbps, 100Mbps ~ 10Gbps 속도를 제공할 수 있도록 설계에 반영하여야 하며, 코어망은 지능형 네트워크 서비스가 효율적으로 제공될 수 있도록 QoS 및 트래픽 관리, 보안 안정성 확보, 부하부산 및 리던던시가 확보되도록 설계한다.

4.6.4. 정보시스템 망관리(TMN)설비

가. 일반사항

- (1) 다양한 정보시스템을 통합 관리하기 위한 정보시스템 망관리 구축될 수 있도록 설계 표준지침을 제공한다.
- (2) TMN 설비는 정보통신망 및 서비스를 관리하기 위해 운용관리시스템과 통신망 구성 설비 등을 표준 인터페이스로 연결하고, 표준 인터페이스를 통해 관리 정보를 상호 교환하도록 설계하여야 한다.
- (3) 서로 다른 네트워크의 여러 접속점을 표준 인터페이스를 통해 통신망의 정보를 상호 교환하고 운용을 제어할 수 있는 통합 망관리 환경 구축이 가능하다.
- (4) TMN은 표준화된 프로토콜과 인터페이스를 이용해 관리정보를 상호 교환하기 위하여 다양한 형태의 운용시스템 기능 블록들과 통신망 구성 장비들 간의 연동을 지원하는 체계화된 구조를 제공한다.

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 설계절차
 - 가) TMN은 관리기능 분야 요구사항을 지원할 수 있는 시스템 관리기능을 설계에 반영하여야 한다.²¹⁾
 - 나) 보안 알람보고, 보안 추적검사, 접근제어 기능을 설계에 반영하여야 한다.
 - 다) 계정계수, 과부하감시, 시험 및 요약 기능을 설계에 반영하여야 한다.
 - 라) TMN의 관리서비스²²⁾ 및 관리계층²³⁾, 관리구조는 ITU-T 3010 권고를 참조하

21) ○ 객체관리, 상태관리, 관계관리 기능
○ 경보보고, 사건보고 관리, 로그제어 기능
○ 경보등급 : Critical, Major, Minor, Warning
○ 통신 경보 (communication alarm) : 한 지점에서 다른 지점으로 정보를 전송하기 위해 요구되는 프로시저나 프로세스들에 관계된 경보
○ 서비스 질 경보(QoS alarm) : 서비스 질이 저하되는 현상에 관계된 경보
○ 프로세싱 경보(processing alarm) : 소프트웨어, 프로세싱 장애 경보
○ 장비 경보(equipment alarm) : 장비의 장애에 관계된 경보
○ 환경 경보(environmental alarm) : 장비내의 자원의 조건에 관계된 경보

여 설계에 반영한다.

(2) 고려사항

TMN은 복잡 다양한 통신망 및 설비를 통합적으로 관리하고 사용자에게 최상의 서비스 품질 보장 및 망의 운용비용을 최소화 하도록 설계하여야 하며, 통신망 관리 기본 특성이 최대가 되도록 설계에 반영하여야 한다.

4.6.5. 전산시스템

가. 일반사항

시스템 요구사항을 바탕으로 시스템 구조 설계가 수행되어야 하며, 정보시스템 환경 구축의 특성을 고려하여 설계한다.

- (1) 전산시스템 구축 시 시스템 구조 설계 및 소프트웨어 설계, 시스템 보안설계, 데이터베이스 설계, 설치 시험 및 운용 유지보수 부분 등을 설계한다.
- (2) 시스템 토폴로지에 대한 결정과 설계는 시스템의 분산 정도와 밀접한 관련이 있으므로 데이터 유형, 프로세스 환경 유형, 사용자 유형과 관련지어 설계할 수 있도록 하여야 한다.
- (3) 도입할 시스템 구성 요소 및 보안 요구사항을 설계에 반영하여 설계한다.²⁴⁾
- (4) 데이터 분산 설계 시 다음과 같은 사항을 고려하여 설계한다.²⁵⁾

-
- 22) ○ 고객관리(customer administartion) : 서비스 구성 및 제공, 불만관리 등
 - 통신망 제공관리(network provisioning management)
 - 작업관리(workforce management)
 - 요금 및 과금관리(traffic, charging, accounting administration)
 - 서비스 품질(QoS) 및 통신망 성능 관리
 - 트래픽 측정 및 분석관리(traffic measurement and analysis)
 - 트래픽 관리(traffic management)
 - 라우팅 및 번호분석 관리(routing ana digit analysis administration)
 - 유지보수(maintenance)
 - 보안관리(security management)
 - 물자관리(logistics management)
 - 23) ○ 사업 관리 계층(Business Management Layer)
 - 서비스 관리 계층(Service Management Layer)
 - 네트워크 관리 계층(Network Management Layer)
 - 요소관리 계층(Element Management Layer)
 - 통신망 구성 요소 계층(Network Element Management Layer)
 - 24) 하드웨어 : 워크스테이션, 단말기, 서버, 프린터, 백업장치, 기타 처리 및 입출력 장치 등
시스템 소프트웨어 : 운용체제, 트랜잭션 처리 모니터, DBMS, 사용자 인터페이스 관리 소프트웨어, 보안 소프트웨어, 프로그래밍 언어, 기타 제3의 공급자가 공급 지원하는 기술 유틸리티 등
네트워크 요소 : 물리 네트워크 구성요소(라우터/브리지, 프로토콜 변환기, 물리 배선), 통신시스템 소프트웨어 및 응용 프로그램 인터페이스(API), 네트워크 관리 하드웨어 및 소프트웨어, 기타 LAN과 광역통신망(WAN) 등을 구성하는 구성요소 등
 - 25) 처리 지역성(Processing Locality), 데이터의 가용성(Availability)과 신뢰도(Reliability), 부하 균등

- 가) 데이터 최신성, 데이터 용량, 네트워크 용량, 플랫폼 상호 운용성, 플랫폼 성능, 데이터 보안과 무결성 통제, 마스터/슬레이브 데이터 갱신 전략, 데이터 백업 및 복구 등 데이터 관리 및 운영

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 전산시스템 구축시 시스템 구조 설계 및 소프트웨어 설계, 시스템 보안설계, 데이터베이스 설계, 설치 시험 및 운용 유지보수 부분 등을 설계에 반영하여야 한다.
- 나) 시스템 토폴로지에 대한 결정과 설계는 시스템의 분산 정도와 밀접한 관련이 있으므로 데이터 유형, 프로세스 환경 유형, 사용자 유형과 관련지어 설계할 수 있도록 하여야 한다.
- 다) 전산시스템 설치 완료 후 신뢰성 및 안정성 확보, 운영 및 유지보수 효율성 확보를 위한 시스템 시험 계획을 수립 추진하여야 한다.
- 라) 도입할 시스템 구성 요소²⁶⁾를 설계에 반영하여야 한다.

(2) 고려사항

- 가) 보안 요구사항에 따라 시스템 보안대책이 설계되어야 한다.
 - ① 보안의 대상이 되는 하드웨어 장비 및 소프트웨어, 데이터를 정의하고 각각에 대한 보안대책을 설계하여야 한다.
 - ② 외부 망을 통한 접근을 제어하기 위한 방화벽(Firewall)과 프록시(Proxy)서버의 도입 여부를 결정하고 도입시 그 설치 지점과 방법 및 처리능력을 결정하여야 한다.

4.6.6. 인터넷설비

가. 일반사항

- (1) 인터넷 서비스 제공을 위한 설비의 구축은 라우터, 스위치, 허브 등의 네트워크 장비와 응용 서버(Application) 및 DNS(Domain Name System), 방화벽 및 IPS(Intrusion Prevention System)등을 고려하여 설계한다.
- (2) 인터넷 설비는 IPv4 및 IPv6를 수용할 수 있어야 하며 기존 IPv4와 호환성이

(Workload Balance), 기억장소비용(Storage Cost) 등

26) 하드웨어 : 워크스테이션, 단말기, 서버, 프린터, 백업장치, 기타 처리 및 입출력 장치 등
 시스템 소프트웨어 : 운영체제, 트랜잭션 처리 모니터, DBMS, 사용자 인터페이스 관리 소프트웨어, 보안 소프트웨어, 프로그래밍 언어, 기타 제3의 공급자가 공급 지원하는 기술 유틸리티 등
 네트워크 요소 : 물리 네트워크 구성요소(라우터/브리지, 프로토콜 변환기, 물리 배선), 통신시스템 소프트웨어 및 응용 프로그램 인터페이스(API), 네트워크 관리 하드웨어 및 소프트웨어, 기타 LAN과 광역통신망(WAN) 등을 구성하는 구성요소 등

확보되도록 설계한다.

나. 인터넷 서비스 유형

인터넷 설비 구축은 인터넷 기본서비스 및 부가서비스 등의 사용자에게 제공하려는 서비스를 고려하여 인터넷망을 설계한다.

- (1) 인터넷 서비스를 최적으로 제공하기 위하여 유니캐스트(Unicast) 및 멀티캐스트(Multicast), 브로드캐스트(Broadcast) 패킷을 효율적으로 전송할 수 있도록 설계한다.
- (2) 외부 인터넷망과 연동 시 NAT(Network Address Translation) 기능을 제공하여 설계한다.
- (3) 다양한 패킷 및 프로토콜을 효율적으로 전송할 수 있도록 터널링(Tunneling) 기능을 제공하여 설계한다.
- (4) 외부망에 서비스 제공 시 내부 시스템 및 자원 보호를 위한 DMZ(Demilitarize Zone)을 운영하도록 설계한다.
- (5) 도메인 네임 서비스(DNS)를 이용할 수 있도록 설계한다.

다. 응용 서버 및 데이터베이스

- (1) 인터넷 서비스 제공 형태에 따라 응용 서버 및 DB(Data Base) 등을 구축할 수 있으며, 기능 블록별로 모듈식으로 설계하거나 또는 통합서버 형태로 설계한다.
- (2) 메일서버 및 웹서버, FTP 및 Telnet 서버 등 응용서버는 서비스 수용 용량에 따라 독립 서버로 구축하거나 통합 서버 형태로 구축할 수 있도록 설계한다.
- (3) 시스템 용량 확장이 용이할 수 있도록 설계한다.

라. 방화벽 및 IPS

- (1) 방화벽을 통해 고객정보 및 기업정보가 스누핑 및 변조되는 것을 방지하고 정보가 침해 위협으로부터 보호되도록 설계한다.
- (2) 보안정책은 인터넷 기반 어플리케이션 액세스를 방해하지 않도록 적용하여야 하며, 익스트라넷 VPN 접속 등이 방해되지 않도록 설계한다.

마. 인트라넷 및 익스트라넷

- (1) 인트라넷 서비스는 사내전용 시스템으로 보안이 필요한 문서의 외부접속을 금지시키기 위하여 사내전용 방화벽(Firewall)을 설계한다.
- (2) 기업 간 정보 공유를 위한 익스트라넷 구축 시 외부 네트워크 연동에 의한 내부 리소스가 침해로부터 보호되도록 설계되어야 하며, 공유되는 정보 외에는 정보가 보호되도록 보안 정책을 적용하여 설계한다.
- (3) 보안기술은 서비스 유형에 맞게 적절한 침입차단시스템과 암호화 기술을 고려하여 설계한다.

바. 고려 사항

- (1) 인터넷 설비 설계는 사용자 수 및 네트워크 연동 규모를 고려하여 설계한다.
- (2) 인터넷 서비스를 위한 최대 접속 세션(Session) 수를 고려하여 설계한다.
- (3) 인터넷 서비스 지연이 최소가 되도록 용량을 산출하여 설계한다.
- (4) 인터넷 전화 등 서비스 품질이 요구되는 인터넷 서비스의 경우 QoS가 보장될 수 있도록 설계한다.

4.6.7. 멀티미디어설비

가. 일반사항

- (1) 음성, 데이터, 영상 등의 멀티미디어 정보를 처리하기 위한 설비 구축은 멀티미디어 정보 저작, 저장, 표현 및 통신망 전달기술을 통해 구축할 수 있도록 설계한다.
- (2) 멀티미디어 설비 구축을 위하여 대용량의 멀티미디어 통신망과 분산 응용시스템, 대용량 멀티미디어 저장 매체, 통신 프로토콜, 미디어별 압축 기법 등을 설계에 반영하여야 한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

멀티미디어 설비 설계시 멀티미디어 서비스 품질이 최적의 상태로 제공될 수 있도록 ISO 에서 정의된 멀티미디어 매체 특성을 고려하여 설계하여야 한다.

(2) 고려사항

가) 통신망 접속 편리성 및 보안기능을 고려하여 설계한다.

- ① 사용자 사용하기 쉽도록 plug and play 기능 제공
- ② 개인정보 유출 방지를 위한 보안유지 기능 및 접근제어 기능 등

나) 서비스 종류 및 실시간, 비실시간 서비스 형태에 따른 요구 등 충분한 대역폭을 반영하여 설계한다.

- ① 서비스 종류 및 실시간, 비실시간 서비스 형태에 따른 요구대역폭 반영

다) 멀티미디어 설비 구축시 멀티미디어 응용 서비스 요구사항에 최적화되도록 설계하여야 한다.

- ① 다양한 서비스 지원 : 단방향 점대점 서비스부터 양방향 다중점대다중점 연결 서비스 지원
- ② 고품질 영상서비스 제공
- ③ 빠른 응답시간

- 실시간 및 비실시간 서비스별 지연시간 고려
 - 응답시간 결정 요소
 - 응용계층 처리시간
 - 망계층 처리시간(processing delay)
 - 패킷화 지연시간(packetizing delay)
 - 전송지연 시간(transmission delay)
- 라) 분산 멀티미디어 시스템 구축을 위해서는 다음사항을 고려하여 설계에 반영한다.
- ① 멀티미디어 데이터베이스 기술
 - ② 멀티미디어 서비스 저작도구 및 관리 도구
 - ③ 멀티미디어 데이터 압축기술(JPEG, NAPLPS, MIDI, IMBE)
 - ④ 클라이언트 서버간 통신프로토콜
- (3) 멀티미디어 정보를 해석하고 각 미디어를 시·공간적으로 동기화 시켜주는 동기화 모듈을 설계해야 한다.
- 가) 미디어 내 동기화(intramedia sychronization)
- 나) 미디어 간 동기화(intermedia synchrinization)
- 다) 프레임 간 동기화
- 라) 패킷 및 셀 간 동기화
- (4) 정보 표현을 위한 프리젠테이션 모듈 및 클라이언트와 서버간 정보 전송을 위한 통신모듈을 설계에 반영해야 한다.
- (5) 멀티미디어 서비스 정보 전달시 서비스 분류 특성에 맞게 정보전달 특성을 갖도록 설계하여야 한다.
- 가) 지연시간 분류 : 실시간, 비 실시간, 대화형 서비스
- 나) 정보방향 분류 : 단방향, 양방향 대칭, 양방향 비대칭 서비스
- 다) 링크구성 분류 : 점대점(PTP), 점대다중점(PTMP), 다중 점대점, 다중 점대 다중점
- 라) 대역폭 분류 : 협대역, 중대역, 광대역 서비스
- (6) 분산 멀티미디어 응용시스템은 다양한 애플리케이션을 지원하여야 한다.
- 가) 프리젠테이션 애플리케이션 : 라이브나 저장 데이터 디스플레이
- 나) 복합(compositional) 애플리케이션 : 다수 미디어 데이터 결합
- 다) 협력작업(collaborative) 애플리케이션 : 화상회의 등
- (7) 네트워크 환경과 독립적인 일반 응용에 맞는 범용 정보 모델링(information modeling) 기능을 제공하여야 한다.

4.6.8. 컴퓨터 · 통신 통합(CTI)설비

가. 일반사항

- (1) 컴퓨터 · 통신 통합(CTI: Computer Telephony Integration) 설비 구축은 전화교환기와 컴퓨터(telephony server)의 연동을 통해 설계한다.
- (2) 전화교환기와 컴퓨터의 연동은 1: 1 또는 1:N 구조로 연동하여 구축할 수 있으며, CTI 서비스 제공 유형에 따라 최적화 연동구조를 가지도록 설계 시 고려하여야 한다.
- (3) 컴퓨터와 전화통신망 결합을 통해 다양한 응용서비스 제공을 위한 컴퓨터통신망통합(CTI) 서비스는 다음과 같은 응용분야 서비스를 수용할 수 있도록 설계 가능하다.

가) 콜센터(Call Center) 분야 : 무인자동교환안내, 텔리마케팅

나) 메시징(Messaging) 분야 : 무인사서함, 팩스정보시스템, 음성사서함, UMS, IVR 등

다) UnPBX 분야 : 컴퓨터 교환기 호 처리(screen pop-up, predictive dialing)

라) 인터넷 전화(internet telephony) 분야 : PC-to-PC, PC-to-Phone

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

가) 컴퓨터와 전화통신망과 인터페이스를 위한 CTI 링크는 다음의 물리적 인터페이스 및 프로토콜을 반영하여 설계하여야 한다.

① 물리적 연결 : RS-232C, E1/T1, 이더넷(Ethernet), 전화선 등

② 프로토콜 : X.25, TCP/IP, No.7, R2MFC, R2, LAPD, D 채널 프로토콜 등

나) CTI 호제어는 1st party 및 3rd party 호제어가 가능하도록 설계하여야 한다.

다) CTI 서비스는 공중망 또는 사설 교환망에 적용되어 서비스 될 수 있도록 설계하여야 한다.

라) CTI 텔리포니 서버 구축시 클라이언트 서버 환경의 망 구조 및 어플리케이션이 가능하도록 하도록 설계에 반영하여야 한다.

마) CTI 시스템 설계시 응용서비스 처리 모듈의 경우 processing time이 최소가 되도록 설계하여야 하며, 네트워크 인터페이스 및 시그널링 모듈의 경우 안정성 확보되도록 설계에 반영하여야 한다.

바) CTI 서비스의 안정운영 및 품질 확보를 위하여 실시간 시스템 모니터링 기능을 가지도록 설계하여야 한다.

사) 컴퓨터통신 통합 CTI 링크는 서비스 안정성 확보를 위하여 이중화 기능을 가져야 하며, 텔리포니 서버 등 어플리케이션 서버에 대한 백업기능을 가지도록 설계에 반영하여야 한다.

아) CTI 시스템 구축시 시스템 운용관리 비용이 최소화되도록 설계에 반영하여야

하며, 망 구축 유연성이 확보되도록 설계하여야 한다.

(2) 고려사항

가) 컴퓨터통신통합(CTI:Computer Telephony Integration) 설비 설계시 다음과 같은 기능 특성을 고려하여 설계에 반영하여야 한다.

- ① 편리한 사용자 인터페이스 및 운용기능
- ② 종합통신서비스 제공 : 전화서비스 외에 메시지 기능, ACD, 인터넷 서비스 등 다양한 CTI 응용서비스 복합 제공
- ③ 다양한 기능의 확장성
- ④ 저가격 및 높은 유연성(low cost, hgh flexibility)
- ⑤ 빌트인 서포트

나) CTI 설계시 기존의 애플리케이션과 전화 애플리케이션이 효율적으로 통합되도록 설계하여야 한다.²⁷⁾

4.6.9. 초고속정보통신망설비

가. 일반사항

- (1) 광대역종합정보통신망 서비스 제공을 위한 초고속정보통신망 설비 구축될 수 있도록 설계한다.
- (2) 초고속정보통신망 구축시 망의 토폴로지(Topology) 및 전송링크, 스위치 용량, 라우팅 프로토콜을 고려하여 하여 구축하여야 하며, Edge망에 접속되는 다양한 액세스망 시설은 연동이 가능하도록 설계한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 외부 망과의 연동을 위해서는 게이트웨이(gateway) 기능을 통해 연동될 수 있도록 설계하여야 한다.
- 나) 고객서비스 형태에 따라 전송속도를 고려하며, 해당 서비스를 정의하여 설계하여야 한다.
- 다) 단위시간당 처리할 수 있는 호 연결 설정, 호 처리 용량 및 성능이 정의되어야 하며, 호 연결 거부율 및 연결 설정/해제 지연을 사전에 정의하여 설계에 반영하여야 한다.

27) 다양한 CTI 응용 서비스 및 3rd party open switching 호 제어 서비스 제공을 위하여 교환기와 컴퓨터 간 인터페이스는 다음의 표준을 참고한다.

ECTF CSTA(computer supported telecommunication appication) : CTI 링크(교환기와 컴퓨터) 인터페이스 정의

SCSA(signal computing system architecture) : 컴퓨터와 미디어처리장치간 인터페이스 규정

MVIP(muti-vendor integration protocol)

TAPI(telephony application programming interface) : 컴퓨터에서 전화망 제어하기 위한 표준

TSAPI(telephony services application programming interface) : PBX와 LAN이 연결된 환경에서 3rd party call 제어 규정

(2) 고려사항

- 가) 트래픽의 예상치 못한 상황에서 망을 보호하는 기능을 가져야 한다.
- 나) 트래픽 흐름에 따른 서비스 관리를 위해 트래픽 제어 기능을 갖도록 설계하여야 한다.
- 다) 서비스 처리 및 성능 조건을 고려하여 설계한다.²⁸⁾
- 라) 액세스망은 다양한 액세스 스위치 및 교환기 등이 상호 연동할 수 있도록 망 구성을 고려하여 설계한다.²⁹⁾
- 마) 교환회로망 구성 방식, 버퍼링 방법 및 버퍼용량, 교환지연 시간, 인터페이스 구조, QoS 클래스 개수, 멀티캐스트 지원, 트래픽 제어 및 트래픽 파라미터 개수, 체증제어 등을 고려하여 설계에 반영한다.

4.6.10. 판매시점관리시스템(POS)

가. 일반사항

- (1) 판매시점의 정보 관리를 위한 판매시점관리시스템(POS : Point of Sale) 설비 구축 및 설계 표준 지침을 제공한다.
- (2) POS 시스템은 사업장 규모에 따라 별도의 전용장비나 망을 구축 또는 소규모 웹기반의 POS 시스템으로 설계 가능하다.
- (3) 판매시점관리시스템(POS)은 판매시점의 모든 정보를 실시간으로 관리할 수 있어야 하며, 도입 효과가 최대가 될 수 있도록 설계하여야 한다.
 - 가) 고객측면 : 고객대기 시간 단축 및 고품질 서비스 수혜 혜택
 - 나) 매장측면 : 신속한 판매정산으로 효율적인 고객관리 및 매장관리
 - 다) 물류측면 : 물류 수급 및 관리체계 확보, 효율적인 재고관리
 - 라) 경영측면 : 현금, 인원관리, 통계, 발주, 재고관리 효율화로 경영수지 개선

28) 브로드캐스트 및 멀티캐스트 처리 등 다양한 서비스 처리 능력, 고속 스위치 기능, 짧은 지연시간, 낮은 셀 손실률 등

접속매체	액세스망 접속기술
동선(twisted cable)	ADSL, VDSL, SDSL, HDSL ATM-ADSL(DSLAM을 통해 ATM 스위치 연동)
광케이블(fiber cable)	FTTx(FTTH, FTTO, FTTC) FTTH-R(Real) : OLT-ONT 접속 FTTH-E(Ethernet) : OLT-L2스위치 접속 FTTH-V(VDSL) : OLT-VDSL 스위치 L3-L2 연동 L3-VDSL연동 L3-IPADSL 연동
29) 동축케이블	HFC(Hybrid Fiber Coaxial)
전력선(Power line)	PLC(Power Line Communication)

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 판매시점관리시스템(POS)은 매장에서 발생하는 모든 매출 및 통계 관리가 용이하도록 설계하여야 하며, 서비스 기능 등이 제공될 수 있도록 설계에 반영하여야 한다.
- 나) POS 시스템은 PDA, 카드리더기, POS 메인서버, 터치스크린 모니터, 프린터, POS 단말기, 무선 AP(access point) 등의 H/W를 이용 용도에 맞게 설계하여야 하며, 전용망 및 공중망을 통해 네트워크 통신망이 구성되도록 설계하여야 한다.
- 다) POS 단말기는 일체형 또는 분리형 단말기로 구성할 수 있으며, PDA(personal digital assistance) 또는 터치스크린을 통해 주문처리가 되도록 설계에 반영한다.
- 라) POS 단말기는 초고속인터넷 핸드폰 결제서비스 및 전자지갑 등의 서비스가 가능하도록 설계에 반영하여야 한다.
- 마) POS 단말기는 사용자 인증, 카드결제, S/W 업데이트, 로그기록 등이 제공 되도록 설계에 반영하여야 하며, 암호화에 의해 VAN 서버와 통신할 수 있도록 암호화 통신 모듈이 설계에 반영되어야 한다.

(2) 고려사항

- 가) POS 단말기 보안기능은 “여신금융협회 POS 단말기 보안표준” 및 “한국정보통신기술협회 보안 요구사항”을 따른다.
- 나) POS 시스템은 기밀성, 무결성, 가용성, 인증 보안기능 등이 반영되도록 설계하여야 한다.
- 다) POS 시스템은 보안위협 공격에 안정성이 확보되도록 설계하여야 한다.³⁰⁾

4.6.11. 유비쿼터스설비

가. 일반사항

- (1) 유비쿼터스(ubiquitous)는 단말기술 및 네트워크 기술, 플랫폼기술, 센서기술 등의 융합을 통해 구성이 가능하다.
- (2) 유비쿼터스 설비 설계시 구축하려는 유비쿼터스 서비스를 정의하고 서비스 요구사항 정의 및 서비스 플로우, 기술 인터페이스 정의 등을 통하여 적절한 유비쿼터 서비스 설비 요소를 설계에 반영하여야 한다.

30) - 태핑, 스키밍, 키로깅
- 재전송공격, 애플리케이션 위변조, 메모리 해킹
- 멀웨어, 케이블 중간자 공격, 내부자 부정
- 원격제어 IP Lock 해제, 비밀번호 유추, 업데이트 서버 감염
- 과도한 인증시도, 암호키 탈취 등

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 유비쿼터스 네트워크는 시·공간에 제약 없이 언제, 어디서나 유비쿼터스 기반의 모든 정보와 서비스를 제공 받을 수 있도록 설계하여야 한다.
- 나) 유비쿼터스 설비 설계시 서비스 요구사항을 기반으로 핵심기술 요소의 특성 등을 고려 설계에 반영하여야 한다.³¹⁾
- 다) 유비쿼터스 네트워크 기술은 유·무선 네트워크 요소를 기반으로 유·무선 통합 네트워크가 구축되도록 설계하여야 한다.
- 라) 플랫폼 기술은 운영체제, 보안기술, 미들웨어, Database 처리 기술, 웹 로직 기술, 상황인식 기술, 에이전트 기술, 임베디드 S/W 기술 등이 상호 연계되어 최적의 유비쿼터스 서비스가 제공될 수 있도록 설계에 반영하여야 한다.
- 마) 미들웨어는 센서에서 수집되는 데이터를 수집, 제어 및 관리하는 기능을 가져야 하며, 여러가지 응용플랫폼에 대하여 상호 운용성을 보장하여야 한다.
- 바) 단말기 기술은 구성원이 언제·어디서나 서비스를 표준화된 서비스를 받을 수 있도록 모든 정보 접근자원에 대하여 표준화된 사용자 인터페이스를 제공하도록 하여야 하며, 다양한 단말 등을 수용할 수 있도록 설계에 반영 가능하다.

(2) 고려사항

- 가) 전자금융결제, 출입관리, 사용자 식별, 디바이스 보호 등을 다음과 보안기능을 설계에 반영하여야 한다.³²⁾
- 나) 다양한 센서를 이용하여 사람 사물의 주변 상황 인식(context awareness)과 위치 인식(location awareness)이 가능하도록 하여야 한다.
- 다) 다양한 센서 및 사물에 대하여 인터넷 기반의 지능화 기능 부여시 융통성 확보를 위하여 IPV6를 설계에 반영하여야 한다.
- 라) 사물에 대한 지능화 기능 부여시 유비쿼터스 센서 컴퓨팅 특성을 반영하여야 한다.
- 마) 플랫폼 및 네트워크 연동망 서비스 및 운용 안정성 확보를 위하여 백업 및 이원화 구조의 망 설계를 고려하여야 한다.
- 바) 유비쿼터스 설비 설계시 스마트 설비와 연계 저비용의 고효율 공간 창출이 가능하도록 설계에 반영하여야 한다.
- 사) 유비쿼터스 망 구축시 네트워크 유연성 및 확장성이 확보되도록 설계에 반영하여야 한다.

31) 네트워크기술, 플랫폼기술, 센서기술, 단말기술, 보안기술, 서비스기술

32) - 인증(AAA) : 단말, 사용자 인증 등

- 암호화 기술, 생체인식

- 네트워크 보안 : 접근제어 및 망 분리 등

4.6.12. 현장관리시스템

가. 일반사항

- (1) 현장관리시스템은 환경정보 수집을 위한 USN(ubiquitous sensor network), 3차원 공간 영상 및 센서 측정 데이터 저장을 위한 데이터베이스, LBS 장치, 카메라 연동기술, 웹서버, PC, 스마트폰 등의 단말 등으로 구성이 가능하다.
- (2) 현장관리시스템 설비는 유비쿼터스 건설 기술과 연계 효율적인 현장 관리시스템 구축을 고려하여야 한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 현장관리시스템은 현장의 환경 정보 및 작업 관련 사항 등을 원격에서 실시간으로 모니터링 할 수 있도록 설계하여야 한다.
- 나) 공사의 진행 현황 및 온, 습도 환경 정보, GPS 정보 등을 모바일 단말에 제공하여 언제 어디서든 필요한 정보를 받을 수 있도록 실시간 자동관리 가능하도록 설계하여야 한다.³³⁾
- 다) 입체감 있는 현장관리 필요시 3차원 영상 공간 정보를 통한 현장 관리가 가능하도록 하여야 하며, 현장의 공사정보를 3차원의 공간정보와 센서 네트워크를 결합한 실시간 관리가 가능하도록 설계하여야 한다.
- 라) 작업 공정과정 및 현장 사건 사항을 효과적으로 관리할 수 있도록 설계에 반영하여야 하며, 유비쿼터스 기반의 관리서비스가 가능하도록 설계하여야 한다.³⁴⁾

(2) 고려사항

- 가) 현장 관리에 필요한 모든 리소스를 효율적 관리 및 공유가 쉽도록 설계하여야 하며, GPS와 연계 모바일 환경에서 활용할 수 있도록 설계하여야 한다.
- 나) 현장에서 관리되는 각종 자료 및 자재 등에 대한 보안 및 위험요인 노출 예방을 위하여 보안기능을 설계에 반영하여야 한다.
- 다) 현장관리시스템은 일일작업관리, 공정별 표준 TASK 관리, 협력업체 일일 작업입력, 조회기능, 자재 관리가 가능하도록 설계에 반영하여야 한다.
- 라) 환경 데이터 측정용 USN(ubiquitous sensor network), 경도, 위도 등을 나타낼 수 있는 GPS 센서, 수집된 데이터 표현 등을 위한 출력 장치 등은 MTBF 및 MTTF 특성을 반영하여 설계하여야 한다.³⁵⁾

33) 환경관리, 공사관리, 안전관리, 품질관리, 노무관리, 자재관리, 문서관리, 커뮤니티 등

34) U-커뮤니케이션 서비스, U-정보제공서비스, U-상황고지서비스, U-행위제안서비스, U-지능형 행동서비스

35) MTBF(Mean Time Between Failure) : 평균 고장 시간 간격

MTTR(Mean Time To Repair) : 평균 수리 시간

MTTF(Mean Time to Failure) : 평균 고장시간

- ① 환경데이터 센서 : 온도, 습도, 조도, 미세먼지 농도, CO2 농도 등
 - ② 단말 장치 : PC, 노트북, 스마트폰, PDA 등
- 마) 현장관리시스템은 위치에 따라 필요한 자료, 사진, 도면 정보 등을 실시간으로 제공할 수 있도록 LBS 기반 모바일 관리 환경을 설계에 반영하여야 한다.

4.6.13. 센서 네트워크설비

가. 센서 네트워크³⁶⁾

- (1) 필요로 하는 모든 것에 통신기능이 있는 스마트 RFID 태그 및 센서를 부착하여, 사물의 인식정보 및 주변의 환경정보(온도, 습도, 오염정보, 균열정보 등)를 탐지하고, 실시간으로 네트워크에 연결하여 정보를 관리하는 기술이다.

나. 주요구성

(1) 센서 노드

작고 이질적인 수 많은 센서 노드들이 각자 사물에 내장되어 자율적으로 정보를 수집, 관리 및 제어하는 협력하여 작은 네트워크를 자동 구성되도록 설계한다.

(2) 센서 네트워크

센서 네트워크는 네트워크를 구성하게 되는 일정 지역에 1mm³ 정도 크기의 작은 센서 노드들이 수백에서 수천개 설치되어 통신하는 구조로 설계한다.

(3) 센서 노드

센싱(Sensing), 컴퓨팅(Computing), 무선통신(Wireless Communication) 기능을 갖춘 초소형 장치로써, 센서 노드 간에는 무선 네트워킹(센서 네트워크)을 형성 가능하도록 설계한다.

다. 고려 사항

- (1) 조밀한 통신 구조를 구성하도록 설계한다.

가) 센서 네트워크는 네트워크를 구성하게되는 일정 지역에 1 mm³ 정도 크기의 작은 센서 노드들이 수백에서 수천개 설치하여 통신하는 구조를 갖도록 설계한다.

- (2) 자율적 네트워크 구성하도록 설계한다.

가) 최소 개입으로 노드 간 협력하며, 상호 지능적인 무선센서 라우팅 기술 적용하여 설계한다.

36) 국외에서는 WSN이라는 용어를 주로 사용한다.

4.7. 정보매체설비공사

4.7.1. 화상(영상)회의설비

가. 일반사항

- (1) 영상 및 네트워크기술을 이용하여 다수의 사용자 회의 및 원격회의 등의 정보를 교환할 수 있는 설비로서 영상 정보량에 따라 목적에 최적화된 통신방식을 고려하여 설계한다.
- (2) 카메라의 제어가 가능하여야 하며 줌, 자동 초점 등 카메라 제원 및 기능을 설계에 반영하여 설계한다.
- (3) 원격 화상회의 진행과 관련된 수행절차 및 운영매뉴얼 작성에 관한 사항을 설계에 반영하여 설계한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 화상회의 시스템 운용상 필요한 기술규격 및 제원, 기술적 특성 및 성능을 고려하여 설계에 반영하여야 한다.
- 나) 영상회의 대상 수량 및 장소를 고려하여 설계요소에 반영한다.
- 다) 영상신호의 화면비, 대역폭, 전송데이터, 전송속도, 영상, 음성 전송 및 수신제원을 검토하여 품질을 만족할 수 있도록 설계에 반영하여야 한다.
- 라) 음성신호의 경우 마이크 수음, 자동소음감소, 오디오 믹싱기능에 대한 기술적 요소를 설계에 반영한다.
- 마) 원격지에서 웹 브라우저를 이용하여 영상회의 시스템을 제어할 수 있어야 하며 시스템 설정 값 저장 및 복구 기능을 설계에 반영한다.
- 바) 안정적인 화상통신기능, 다자간 연결 회의 기능이 지원되도록 설계에 반영한다.

(2) 고려사항

- 가) 시스템 구성부중 영상 카메라, 코덱, 전송네트워크장비, 단말, 전송선로 등에 대한 기술규격 및 성능을 고려한다.
- 나) 모든 기기는 고유성능을 최대한 발휘할 수 있어야 하고 타 기기 또는 전체 시스템에 간섭 또는 장애를 주어서는 안 되며 운용자 및 이용자에게 전기적, 기계적 위험을 주지 않도록 설계에 반영한다.
- 다) 다자간 영상회의 구성시 디스플레이 및 장비 설치를 위한 공간배치를 고려하여 설계한다.
- 라) 공사 후 품질을 검증할 수 있도록 시험 및 검사에 관한 내용을 고려하여 설계한다.

4.7.2. 원격의료설비

가. 일반사항

- (1) 기초 원격의료 기본 장비, 생체정보 측정 장비, 고급생체정보 측정 장비 등 각각의 장비에 대한 기술적 요소를 설계에 반영한다.
- (2) MRI, CT, Ultrasound등 의료영상을 인터넷 통신망 등 전송망을 통해 원격의료를 행하는 원격의료시스템 설비 설계를 대상으로 한다.
- (3) 원격진료를 위한 의료영상시스템이 갖추어야 할 기능과 규격에 대한 기술적 요소를 설계에 반영한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 시스템 구성부중 영상획득, 영상저장, 영상분석, 영상처리, 영상전송 등에 관한 기술적 요소를 설계에 반영한다.
- 나) 원격의료시스템 규격에 부합하도록 데이터 포맷에 관한 사항을 설계에 반영한다.
- 다) 영상전송에 필요한 인터넷 및 웹기반 시스템에 대한 기술적 요소를 설계에 반영한다.
- 라) 의료영상 시스템과 인터넷과 연동되는 클라이언트 서버 구조에 관한 기술적 요소를 설계에 반영한다.
- 마) 모바일 환경에 따른 단말장치들과 연동을 고려하여 기술적 요소를 설계에 반영한다.

(2) 고려사항

- 가) 원격의료 시스템 운용상 필요한 기술규격 및 제원, 기술적 특성 및 성능을 고려하여 설계에 반영하여야 한다.
- 나) 각 기기는 보수 및 점검이 편리한 구조로 제작하고 수평, 수직조정이 정확하고 안정되게 장착되도록 설계에 반영한다.
- 다) 모든 기기는 고유성능을 최대한 발휘할 수 있어야 하고 타 기기 또는 전체 시스템에 간섭 또는 장애를 주어서는 안 되며 운용자 및 이용자에게 전기적, 기계적 위험을 주지 않도록 설계에 반영한다.
- 라) 공사 후 품질을 검증할 수 있도록 시험 및 검사에 관한 내용을 설계에 반영한다.

4.7.3. 원격교육설비

가. 일반사항

- (1) 원격교육 시스템 설비 설계는 원격에 의한 원격지 수강자를 대상으로 설비를 구축하고 운용하는 시스템이다.
- (2) 시스템 운용상 필요한 기술규격 및 제원, 기술적 특성 및 성능을 고려하여 설계에 반영하여야 한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 실시간 원격 교육을 위한 교육설비, 네트워크, 교육자 PC등과의 연동을 위한 H/W, S/W등 관련 설비를 설계에 반영한다.
- 나) 스튜디오, 콘텐츠 저장 및 가공, 콘텐츠 운용, 관련 편집시설, 가입자 관리 등 원격교육과 관련된 설비를 설계에 반영하여야 한다.
- 다) 원격교육설비와 교육자간 실시간 프로그램 연동 및 제어에 관하여 설계에 반영하여야 한다.
- 라) 콘텐츠를 생산 및 편집, 저장장치에 입력 및 편집하기 위한 설비의 신호포맷, 신호규격, 처리속도 등의 관련 요소를 설계에 반영한다.
- 마) 시스템 구성부중 영상획득, 영상저장, 영상분석, 영상처리, 영상전송, 음성 등에 관한 기술적 요소를 설계에 반영한다.
- 바) 원격교육설비 규격에 부합하도록 데이터 포맷 및 영상전송에 필요한 인터넷 및 웹기반 시스템에 대한 기술적 요소를 설계에 반영한다.
- 사) 모바일 환경에 따른 단말장치들과 연동을 고려하여 기술적 요소를 설계에 반영한다.

(2) 고려사항

- 가) 각 설비는 보수 및 점검이 편리한 구조로 제작하고 수평, 수직조정이 정확하고 안정되게 장착되도록 설계에 반영한다.
- 나) 모든 설비는 고유성능을 최대한 발휘할 수 있어야 하고 타 기기 또는 전체 시스템에 간섭 또는 장애를 주어서는 안 되며 운용자 및 이용자에게 전기적, 기계적 위험을 주지 않도록 설계에 반영한다.
- 다) 공사 후 품질을 검증할 수 있도록 시험 및 검사에 관한 내용을 설계에 반영한다.

4.7.4. 주문 대응형 비디오(VOD) 설비

가. 일반사항

- (1) VOD 지원 서비스 범위, 재생, 정지, 일시 멈춤, 빨리 감기, 되감기, 당겨 보기 등의 유사 VCR 기능, 가입자 관리 시스템, 과금 시스템 등과의 연동, 이중화 구조등 기술적 수요 및 특성을 설계에 반영한다.
- (2) VOD 시스템 서버, 시스템 서버, 네트워크, 스토리지 구성과 콘텐츠의 입수, 가공, 배포 등 콘텐츠 수명주기와 관련 사항을 설계에 반영한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 콘텐츠 관리 기능, 세션 관리 기능, 배포 관리 기능, 서비스 운용 관리 기능을 설계에 반영한다.
- 나) 콘텐츠를 배포하기 위한 Reliable Multicast, TCP-Unicast, Relay등 다양한 방식에 대해 분석한다.
- 다) 콘텐츠 관리를 위해 사용되는 다단계 캐싱 서버 기능을 설계한다.
- 라) VOD/CDN 설계 내역을 통해 VOD/CDN 시스템을 분석할 수 있다.
- 마) 정보 시스템(서버, 네트워크 등)의 구축 방법을 설계에 반영한다.
- 바) VOD 시스템의 서비스 로직, 시스템 간 연동 프로토콜, 네트워크 설정 내역, 이중화 구성 로직을 설계에 반영한다.
- 사) 네트워크 프로토콜, 네트워크 이중화 방안을 설계요소에 반영한다.

(2) 고려사항

- 가) VOD 서비스 프로토콜인 콘트롤(control) 소켓, 데이터(Data) 소켓, 리포트(Report) 소켓 등에 관하여 설계에 반영한다.
- 나) VOD 설계항목인 가입자 수, 콘텐츠 종류, 배포방식, 클러스터 방식, 콘텐츠 사이즈, 네트워크 구조, 입수 및 배포 서버/스토리지에 관하여 세부사항을 고려한다.
- 다) VOD 서비스를 제공하기 위한 콘텐츠 관리 시스템, 고객 관리 시스템, 과금 시스템 등과 연동되는 데이터 내용을 정의하고 데이터 송수신 방식을 설계에 반영한다.
- 라) VOD 설비, 네트워크, 이용자 수 대응, 애플리케이션, 보안방안에 대하여 설계에 반영한다.
- 마) VOD 서버 구성 시 고객 수, 콘텐츠 용량, 동시 접속자 수 등을 고려하여 다양한 방법으로 VOD 시스템을 구성한다.

4.7.5. 홈오토메이션 설비

가. 일반사항

- (1) 홈오토메이션 기기, 주장치, 중계장치, 공동현관기, 감지기 등 설비에 대하여 최적운용과 효율을 고려하여 설계에 반영하여야 한다.
- (2) 각각의 시스템 설비 기술규격 및 제원, 기술적 특성 및 성능을 고려하여 설계에 반영하여야 한다.

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 설계절차
 - 가) 영상 확인, 통화, 외출표시, 방법표시, 경보 램프 및 버튼, 해제 및 복구기능, 우회통화기능, 문 열림 표시 램프 및 버튼기능, 무선전화가능 등을 고려하여 설계에 반영한다.
 - 나) 인터폰 주 장치의 기술적 성능, 통화, 외출표시, 비상표시, 문 열림 기능, 상호 운용성을 고려하여 설계에 반영한다.
 - 다) 중계장치의 성능과 규격, 기능을 고려하여 설계에 반영한다.
- (2) 고려사항
 - 가) 구성되는 각 설비의 기능, 설치시 고려사항, 사용자 편리성을 고려하여 설계에 반영한다.
 - 나) 설비 설치, 성능점검, 시운전, 보완 및 보강, 운용부서 인계, 교육 및 기술 지원에 관한 요소를 설계에 반영한다.
 - 다) 각 설비는 보수 및 점검이 편리한 구조로 설계에 반영한다.

4.7.6. 기상측정설비

가. 일반사항

- (1) 기상측정설비는 기상관측의 정확성을 높여 기상재해로부터 국민의 생명과 재산을 보호함을 목적으로 한다.
- (2) 자동기상관측장비의 표준규격에 대한 내용은 다음과 같다.³⁷⁾
 - 가) 관측센서, 자료처리기 등 각종 하드웨어 사양의 표준규격
 - 나) 자료처리체계, 자료 품질검사, 계산, 형식 등 자료구조 및 운영에 필요한 프로그램의 표준규격
 - 다) 측기탑, 자료처리기함 등 부대설비에 관한 표준규격

37) 자동기상관측장비의 표준규격

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 기상측정설비는 방재기상관측, 공항기상관측, 농업기상관측, 종관기상관측, 선박기상관측, 도로기상 관측 등 관련 시설물의 용도에 적합한 설비를 고려하여 설계에 반영한다.
- 나) 기상측정설비는 기상센서는 풍향, 풍속, 기온, 습도, 강우량 기본센서와 일사계, 토양수분, 지온센서 등으로 저 전력 데이터로거를 통해 기상서버로 기상측정정보가 저장되는 구성을 고려하여 설계에 반영한다.
- 다) 기상측정설비 통신방식은 유선은 Serial 통신방식을, 무선은 RF 모뎀방식을 주로 사용하나 적용 현장의 특징을 고려하여 적절한 통신방식을 지정하여 설계에 반영한다.
- 라) 기상측정설비 시스템에 제공하는 안정적 전원 제공방법에 대한 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.

(2) 고려사항

- 가) 관측센서, 자료처리기 등 각종 하드웨어 사양의 표준규격을 고려한다.
- 나) 자료처리체계, 자료 품질검사, 계산, 형식 등 자료구조 및 운영에 필요한 프로그램의 표준규격을 고려한다.
- 다) 측기탑, 자료처리기함 등 부대설비에 관한 표준규격을 고려한다.
- 라) 세계기상기구 제반 규정의 준수 및 유지, 관측의 신뢰성 및 연속성, 위험기상(호우, 대설, 강풍 등)과 극한 기상조건(한파, 폭염, 결빙 등)에서의 안정적인 장비운동을 위한 내구성, 장비구매의 편리성 및 유지보수의 용이성, 새로운 기술에 대한 개방 및 수용을 고려하여 설계한다.

4.7.7. 전자식전광판설비

가. 일반사항

- (1) 시스템 구성시 장애 및 구조적 안정성, 운용성을 고려하여 설계에 반영한다.
- (2) 설치지역 및 환경을 고려하여, 내구성, 안정성, 신뢰성, 구조적 안정성, 부식방지, 온도 유지, 설비 탈착의 용이성, 미려한 디자인 등을 고려하여 설계에 반영하여야 한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 전광판 제어 설비의 기술적 자원과 성능, 운용의 효율성을 고려하여 설계에

반영하여야 한다.

- 나) LED모듈의 성능과 광도, 색조가 유지될 수 있도록 설비 성능을 고려하고, 유지보수, 모듈 유지관리를 고려하여 설계에 반영하여야 한다.
- 다) 전원공급 용량, 전원특성, 전원공급 다중화, 전원변동에 따른 오작동 최소화를 고려하여 신뢰성을 확보할 수 있도록 설계에 반영한다.
- 라) 제어시스템 설비구성 요소와 성능, 효율성, 운용성, 유지관리성 등을 고려하여 설계에 반영하여야 한다.
- 마) 전광판 설비의 동작상태 및 이상 유무를 현지 또는 원격에서 실시간으로 감시하고, 필요시 제어할 수 있는 시스템을 설계에 반영한다.

(2) 고려사항

- 가) 전자식 전광판 설비 구성품인 전광판 외함, 디스플레이, 구조설비, 전원설비, 제어설비, 운용설비 등 기술적 특성을 고려하여 공사설계에 반영한다.
- 나) 각 설비 설치장소, 위치를 고려하여 설비 설치 및 운용성을 고려하여 설계에 반영한다.
- 다) 설비 구성에 필요한 외함, 모듈케이스, 지주 및 기초공사, 접지 등 설비가 안정적으로 운용될 수 있도록 설비 설치 인프라 요소를 고려하여 설계에 반영한다.
- 라) 설비가 안정적으로 운용될 수 있도록 성능충족과, 인근 타 기기, 시스템 설비 간섭, 전기적, 기계적 요소를 고려하여 설계에 반영한다.
- 마) 설비 설치 및 시험, 준공, 교육, 유지관리에 관한 요소를 고려하여 설계에 반영한다.

4.7.8. 지리정보(GIS)설비

가. 일반사항

- (1) GIS 설계 업무영역을 고려하여 설계한다.
 - 가) 토지정보체계(표준좌표, 지도, 토지정보관리 등)
 - 나) 수치지도 제작 및 지도정보체계(지상측량, 항공측량, 지형도입력가공, 위성을 이용한 수치지도 제작 등)
 - 다) 도면자동화 및 시설물 관리(기본도 및 현황도 제작, 대축척 지도제작, 시설물관리 대상 등)
 - 라) 측량 정보체계(수치지형도, 수치지향모형, GPS 위성측량, 3차원 측지정보체계, 항공사진을 이용한 정밀지형도 작성, 원격탐측정보체계 등)
 - 마) 도형 및 영상정보 체계(전산도형처리, 수치영상처리, 인공위성 영상합성, 수치영상접합기법, 영상복원 등)

- 바) 교통정보 체계(육상, 항공, 항만, 항공교통관리, 교통계획 및 영향평가 등)
- 사) 환경정보 체계(대기, 수질오염, 폐기물, 오염확산 등)
- 아) 자원정보 체계(농산, 산림, 수자원, 자원관리 등)
- 자) 조경 및 경관정보 체계(수치지형 모형, 전산도형 해석, 모의관측 등)
- 차) 재해정보 체계(홍수방재, 지진, 산불방재, 이상징후 수집, 모의관측체계 등)
- 카) 해양지리정보 체계(해저영상, 지형, 지질, 해상정보, GPS결합 등)
- 타) 기상정보 체계(위성영상분석, 지후 및 기상관측 실시간 처리, 위성영상 자료 해석, 기상관측 모형 등)
- 파) 지하정보 체계(지형도, 지도자료 기반구축, 항공사진, 위성영상 수치지형모형, 레이더 탐색, 가시도 분석 등)
- 하) 국방정보 체계 등

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 설계하고자 하는 시스템의 설계요소를 반영하여 설계한다.
 - ① 지하 시설물 관리 시스템
 - ② 상하수도, 도로, 도시계획, ITS, 주차, 전력, 통신, 지역난방, 도시가스, 송유관등 정보 시스템 등
- 나) GIS 적용기술³⁸⁾을 고려하여 설계한다.
- 다) 개발 툴³⁹⁾을 고려하여 설계에 반영한다.

(2) 고려사항

- 가) 각각의 GIS 서비스의 설계 데이터베이스의 구축과 운용에 관하여 설계한다.
- 나) 각각의 GIS 서비스를 통합하기 위한 통합방안을 설계요소에 반영한다.
- 다) 각각의 서비스 통합시 통합으로 인한 서비스 지연, 장애, 중단등 문제점이 발생하지 않도록 설계시 고려한다.
- 라) GIS 정보시스템 간 네트워킹, 호환성, 연계성을 고려하여 설계에 반영한다.
- 마) GIS 설계시 시스템 개발과 DB⁴⁰⁾구축을 고려한다.
- 바) 텔레메틱스 (이동통신, IT SoC, 유·무선 초고속망 등) 기술을 활용하여 원격 접근, 검색, 출력 등 기술적 요소를 고려하여 설계에 반영한다.
- 사) 클라이언트, 서버구조의 공간데이터 구축 요소를 설계에 반영한다.

38) 전통적 GIS 기술, Enterprise, Open, Component GIS 기술 등

39) 데이터베이스, 도면설계용 TOOL(CAD), 지도 정보(MapObject), 프로그램 개발용 툴(C++등) 등

40) 원시데이터의 체계적 관리방안을 고려한다.

공간데이터 구축 프로세스, 공간데이터 구축 소요장비를 설계한다.

국가 표준지침을 반영하여 설계한다.

공간데이터 최신성 확보에 대한 기준을 고려하여 설계한다.

공간데이터 입력에 및 출력에 관하여 설계한다.

- 아) 기존시스템과의 통합을 고려한다.
- 자) 검색, 갱신, 유지관리 등 데이터베이스의 성능요소를 설계에 반영한다.
- 차) GIS서버, 조회용 클라이언트, 질의, 추가정보제공 등 요소를 설계에 반영한다.
- 카) 인터넷, 인트라넷, 웹 특성을 고려하여 설계에 반영한다.

4.7.9. 원격자동검침(AMR) 설비

가. 일반사항

- (1) 원격검침장치는 운용시스템의 동작 불능 시에도 계속 동작이 가능하도록 설계한다.
- (2) 원격검침장치의 전원은 정전 시에도 동작이 가능하게 구성하여야 하고, 그렇지 못한 경우를 대비하여 각 검침장치의 데이터 값을 저장 및 기억할 수 있도록 설계한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 전기 계량기함에서 원격자동검침서버까지 배관, 배선에 대하여 설계한다.
- 나) 설비 인입, 인출 신호선 결선 및 중계기, 신호변환기, 원격자동검침서버 설치공사에 관하여 설계한다.
- 다) 데이터 전송 등의 기술적 요소를 고려하여 설계에 반영한다.
- 라) 가스, 수도 등 적용하고자 하는 설비별 검침미터 형식과 신호호환 및 유지보수에 맞게 설계한다.
- 마) 종합 성능검사, 운용 및 유지관리에 대한 기술적 요소를 고려하여 설계한다.

(2) 고려사항

- 가) 각 설비별 계량기의 검침량을 원격으로 검침되는 설비 구성에 관한 요소를 설계에 반영한다.
- 나) 전자식 전력량계, 각 설비의 전송장치, 검침 데이터 전송, 전용통신설비, 원격자동검침 프로그램 및 서버, 신호변환장치 등 원격자동검침에 관한 기술적 요소를 고려하여 설계에 반영한다.
- 다) 원격 자동검침 서버에 기능 및 규격, 프로그램, 데이터 관리 등을 고려하여 설계에 반영한다.
- 라) 원격자동검침 설비의 기술적 제원과 성능, 운용의 효율성을 고려하여 설계에 반영하여야 한다.

4.7.10. 홈 네트워크설비

가. 일반사항

- (1) 설비의 설계는 구성 방식 및 적용하고자 하는 설비에 따라 사용되는 기술 및 국내·외 표준화 현황, 각 설비의 상호 연동, 유지보수 및 호환성을 고려하여 설계한다.
- (2) 홈네트워크 전용설비와 연동설비간의 연계요소하며, 네트워크 보안 등 사용자의 개인정보 보호방안을 수립하여 설계한다.
- (3) 단지내에 설치되는 LAN망을 기본으로 다양한 정보통신기술을 활용하여 외부 원격제어와 연동되고, 정보 획득이 가능하도록 설계에 반영한다.
- (4) 세대 내 단말기 및 게이트웨이, 월패드, 가스밸브, 난방, 출입문, 외부침입감지용 센서, CCTV, 전기, 수도, 난방, 가스, 급탕 등에 대한 원격검침 및 조회, 주차관제설비와의 연동, 무인택배설비 연동 등 디지털 홈과 관련된 요소를 설계에 반영여야 한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 기술표준, 확장성, 신뢰성, 비용을 고려하여 입주자의 선호도가 높은 세대별 안전·제어서비스와 공동현관통제서비스, 원격검침서비스 등 단지공용서비스를 기본서비스로 설계단계부터 적용한다.
- 나) 인터넷을 가입하지 않은 세대에도 단지과 세대간 홈 네트워크의 서비스를 제공하고, 네트워크 장비의 유지관리 및 공지사항 등 정보서비스 제공을 위해 전용의 단지 네트워크를 구성한다.

(2) 고려사항

- 가) 홈 네트워크와 연동되는 설비의 기능 고려사항
 - ① 설비를 선택할 때에는 세대 내·외부를 구분하여 전용 공간에 설치되는 세대부 설비와 공용공간에 상치되는 공용부 설비로 각각의 항목을 분류하고, 지능형 홈 네트워크설비 설치기준에 적합한 항목들을 고려한다.
 - ② 각각의 구성요소의 선택 시에 홈 네트워크 전용으로 생산된 제품뿐만 아니라 기능 구현에서 홈 네트워크설비와 직접 연동이 되는 제품에 대한 기술사항을 함께 고려한다.

4.7.11. 동시통역설비

가. 일반사항

- (1) 동시통역시스템 설비는 언어가 다른 각국이 회의를 진행하는데 필요한 설비로서 설계 시 사용언어의 수를 고려하여 설계한다.
- (2) 무선, 혹은 유선 동시통역설비 설계를 고려한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 동시통역설비, 회의장, 신호분배, 모니터 등 설비 구축에 관한 전반적인 사항을 설계에 반영한다.
- 나) 동시통역 송신설비와 수신설비에 대한 방식(RF, 적외선, 기타 방식)을 고려하여 각각의 제원 및 규격, 성능, 운용성에 부합하도록 설계에 반영한다.
- 다) 진행자와 통역자, 각 통역자들과의 통신을 위한 설계방안을 고려한다.
- 라) 필요시 발표자, 회의실 전경을 모니터링 할 수 있는 설비의 설계를 검토한다.
- 마) 통역설비, 음향조정설비, 조명제어 설비를 설계에 반영하여야 한다.
- 바) 설비 목적에 따라 유선, 적외선, RF 방식을 선택할 경우 설비성능 충족여건을 고려하여 설계에 반영한다.
- 사) 중앙제어 설비, 마이크설비, 통역 유니트 등 소요설비에 대한 기술적 특성을 고려하여 설계에 반영한다.

(2) 고려사항

- 가) 통역실 설비 구축을 위한 공간(칸막이, 기타) 방음, 흡음, 인테리어, 설비 설치 등 여건을 고려하여 설계에 반영한다.
- 나) 동시통역 설비에 간섭을 주거나, 타 기기에 영향을 주지 않도록 설계에 반영한다.
- 다) 통역설비 부스 위치 선정 시 시야확보 또는 모니터링 설비에 의해 현장감 있는 동시통역이 가능하도록 설계에 반영한다.

4.7.12. 도시정보체계(UIS)설비

가. 일반사항

- (1) 도시정보시스템설비 설계와 관련된 서비스 요소⁴¹⁾을 반영하여 설계한다.
- (2) 지리정보 시스템의 설계요소(지하 시설물 관리 시스템, 상하수도, 도로, 도시

41) 지리정보 시스템, 행정정보 시스템, 주민통계 통합정보 시스템 등

계획, ITS, 주차, 전력, 통신, 지역난방, 도시가스, 송유관 등 정보 시스템을 반영하여 설계한다.

- (3) UIS 적용기술(전통적 GIS 기술, enterprise, open, component GIS 기술)을 반영하여 설계한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 위치검색, 지도검색, 항공사진, 위성영상 등 위치에 관한 영상정보 서비스를 고려하여 설계에 반영한다.
- 나) 지도검색, 상세정보, 현 위치 등 검색을 모바일 기술을 고려하여 설계에 반영한다.
- 다) 공간정보 분석기능을 제공하기 위한 공간정보 서비스 기술을 고려하여 설계에 반영한다.
- 라) 지하시설, 도시교통, 도시계획 정보체계 등 관련 요소 통합에 관한 기술적 요소를 고려하여 설계에 반영한다.

(2) 고려사항

- 가) 업무분석, 시스템 설계, 응용프로그램 개발, 시스템 운용 등 개발단계를 고려하여 설계에 반영한다.
- 나) S/W 및 H/W 도입 및 구축에 대한 기술적 요소를 고려하여 설계한다.
- 다) 통합정보망 구축을 고려하여 설계시스템에 대한 연계요소를 고려하여 설계한다.
- 라) 각 시스템 정보 데이터베이스 및 서버, 응용프로그램을 고려하여 설계에 반영한다.

4.7.13. 공간영상정보(SIIS)설비

가. 일반사항

- (1) 공간영상정보시스템(Spatial Imagery Information System)설비는 고해상도의 첨단 위성영상, 항공사진 등 원격탐사 자료로부터 만들어지는 영상형태의 공간정보를 수집, 관리하는 정보시스템을 말한다.
- (2) 지형지물을 단순 기호화시킨 기존의 벡터형태의 공간 정보와는 달리 사실적인 지형지물을 그대로 표현하기 때문에 공간상에 연속된 정보를 생략 없이 나타낼 수 있어 도로 노선 개선, 위성영상지도 제작 등에 널리 활용됨을 고려하여 설계한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 공간정보를 공동으로 활용하기 위해 GIS를 포함한 4S 관련 기술에 대해 설계한다.
- 나) 2차원 GIS 정보의 효율적인 통합을 위한 3차원 GIS 관련 사항을 설계한다.
- 다) 고정밀 위성정보 전처리, 고정밀 위성영상 처리, SAR 자료처리, 고정밀 정사영상, 2D GIS 정보가공, 3D정보생성, DEM 융합, 위성영상 출력/ 정상, 좌표계 변환 컴포넌트에 대해 설계한다.
- 라) 데이터 제공자의 다양한 위성영상 또는 항공사진 등을 기반으로 하는 래스터 형태의 공간정보 제공에 관하여 설계한다.

(2) 고려사항

- 가) 고정밀 위성영상등과 같은 SIIS 데이터 제공자를 위해 Open GIS Grid coverage Implementation 규격을 설계에 고려한다.
- 나) 위성영상 처리를 위한 기본 기능과 이미지 확대, 축소, 회전, 기준점 매칭 변환 등의 요소를 설계에 반영한다.

4.7.14. 객실관리설비

가. 일반사항

- (1) 객실관리시스템은 호텔·콘도·기숙사 등 Front와 객실 간 Network를 구성하여 투숙객 입·출과 객실상황(난방, 전등, 전열)을 관리하여 에너지 절약 및 최상의 서비스를 제공하기 위한 시스템이다.
- (2) 객실관리시스템은 Standalone형태로 동작되지 않으며, 목적물(호텔·콘도·기숙사 등)에 따라 적합성, 안전성, 관리성, 경제성을 고려하여 통합시스템으로 적용된다.
- (3) 객실관리시스템에 적용되는 모든 기기는 관련표준 및 인증제품을 사용함을 원칙으로 하며, 관련표준 및 인증제품이 아닌 제작품의 경우 구성하고자 하는 시스템의 성능을 충족시키는 완성도 높은 기기를 적용하여 설계한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 출입통제용 컨트롤러 및 카드리더, 출입문 자동개폐장치 설비에 관한 기술적 특성요소를 고려하여 설계에 반영한다.
- 나) 객실관리시스템의 설비인 주 관리장치, 객실 제어설비, 각종 신호를 전송하

는 네트워크 구성, 관리 소프트웨어 등 관련사항을 설계에 반영한다.
다) 입실, 외출, 청소, 공실 등 객실상황 및 객실 내 온도제어, 객실상황에 따른 자동제어, 필요시 원격제어 설비에 대한 기술적 요소를 설계에 반영한다.

(2) 고려사항

- 가) 객실을 출입관련 제반사항과 설비관련 모든 사항이 모니터링 되고 제어될 수 있도록 설계한다.
- 나) 정전 시 객실 내부에서 비상탈출이 가능하도록 잠금 해제기능을 고려한다.
- 다) 무선연동형 시스템 도어락, 무선AP(Access Point)장치의 규격 및 제원을 고려하여 설계에 반영한다.

4.8. 정보통신전용전기시설설비공사

4.8.1. 에너지저장장치(ESS)설비

에너지 저장 장치설비는 산업통상자원부, 고용노동부, 국토교통부 및 국민안전처의 ‘비상(예비)전원용 전기저장장치 적용을 위한 가이드라인’을 준용하여 설계한다.

가. 전력변환장치

- (1) 전력변환장치⁴²⁾는 배터리를 연결하여 정상적인 동작을 수행할 수 있어야 하고 배터리에 부설되어 있는 BMS와 통신을 수행하여 BMS에서 제공되는SOC(충전상태) 및 리튬배터리 전압 정보를 이용하여 충·방전 동작을 수행하도록 설계한다.
- (2) 전력변환장치는 상위 제어기의 지령에 따라 전력제어가 가능하도록 설계한다.
- (3) 상위제어기의 전력지령에 의해 동작되고, 계통전압의 위상각 검출, 출력전압의 동기를 위한 위상각 동기화 제어, 전력지령에 의한 배터리의 충·방전 전류제어 및 전력제어 기능을 구비하도록 설계한다.
- (4) 전력변환장치는 전류제어를 수행하여 배터리에 전력을 충·방전하여야 하고, 상위제어기의 전력 지령을 입력받아 정전력으로 충·방전하는 정전력제어모드를 지원하도록 설계한다.
- (5) 충전시에 정전압제어모드를 지원하여 배터리의 전압을 일정하게 유지하면서, 전류를 감소시키는 충전방식을 지원하도록 설계한다.
- (6) SOC 추정제어를 지원하여, 배터리에 전력을 충·방전할 때 완전 충전, 완전 방전을 피할 수 있도록 배터리의 잔존 에너지량을 추정하여 충전 및 방전 전력량을 제한할 수 있도록 설계한다.

나. 배터리

- (1) 배터리 모듈은 배터리 출력 및 에너지 밀도를 극대화 시킬 수 있는 효율적 크기로 제작되어야 하고, 모듈의 적층 및 통합이 용이하도록 설계한다.
- (2) 배터리 모듈은 사용자의 요구를 충족하기 위해 간단히 배터리를 추가·변경·탈착함으로써 사용자 정의의 맞춤 출력과 맞춤 전압 설정이 가능하도록 설계한다.
- (3) 배터리 모듈에는 이를 구성하는 각 셀의 전압과 온도를 측정하고(셀 온도는 두 셀은 연결한 bus bar의 온도를 측정한 것으로 함), 측정된 정보를 랙(Rack) BMS와의 정보교환을 위한 효율성 증대와 자가진단용 모듈 BMS와 모듈의 손상을 방지하기 위한 안전장치가 구성되도록 설계한다.
- (4) 배터리 랙에는 이를 구성하는 각 모듈의 상태를 감시하고, 시스템 BMS와 정보의 상호교환을 위하여 랙 BMS와 랙 손상을 방지하기 위한 안전장치가 구성되도록 설계한다.

42) 전력변환장치(PCS, Power Conditioning System) 배터리로부터 저장된 직류전력을 교류로 변환하여 전력계통에 전력을 공급하거나 직접 교류부하에 전력을 공급하는 기능과 전력계통으로부터 교류전력을 직류로 변환하여 배터리에 전력을 저장하는 기능을 하는 장치이다.

4.8.2. 전자기펄스방호(EMP) 설비

가. 일반사항

- (1) 방호성능 시험과 분석에 관한 기술적 사항을 설계에 반영한다.
- (2) 전자파 방호시설 구성에 관하여 설계에 반영한다.
- (3) 관통 개구부에 대한 방호방안을 설계에 반영한다.
- (4) 설비 접지에 관한 등전위 접지, 차폐실 접지방안을 설계에 반영한다.

나. 설계절차 및 고려사항

- 가) 기계적(배관, 환기구등) POE(point of entry)에 대한 방호방안을 설계한다.
- 나) 구조물(보, 기둥 등) POE에 대한 방호방안을 설계한다.
- 다) 전기적 (통신, 전원, 제어용 관통도체등) POE에 대한 방호방안을 설계에 반영한다.
- 라) 음성, 비표준음성 (데이터 라인, 선로, 안테나 급접선 등) POE에 대한 방호방안을 설계에 반영한다.
- 마) 전자파방호벽으로 부족할 경우 특별한 방호대책을 강구하여 설계에 반영한다.

(2) 고려사항

- 가) 품질보증프로그램에 따라 설치되는 재료와 구성품에 대한 요건을 설계에 반영 및 경고성, 신뢰성, 유지보수성이 높도록 기술적 특성을 고려하여 설계에 반영한다.
- 나) 공사완료 후 방호성능 시험과 분석에 관한 기술적 사항을 설계에 반영한다.
- 다) 품질보증, 인수 및 검수시험, SE(Shield Effectiveness)시험, PCI(Pulse Current Injection)시험, CWI(Continuous Wave Immersion)시험에 관한 사항을 설계에 반영한다.

4.8.3. 잡음, 전자파(EMI, EMC, EMS 등)방지설비

가. 일반사항

- (1) 설계를 대상으로 하는 주파수, 간섭, 혼신발생, 내성 등 잡음, 전자파 방지설비에 대한 설계여건을 검토한다.
- (2) 설계대상시설에 대한 차폐목표치를 기준으로 설계에 반영한다.
- (3) 전자파 차폐시설 벽면, 천정, 바닥에 대한 설계요소를 반영한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 설치되는 자재에 대한 성능, 특성 등 기술적 요소를 고려하여 설계에 반영한다.
- 나) 차폐 구성 품(필터, 하니컴 등) 설치 시 자체 하중으로 인한 고정 등 설계요소를 반영한다.
- 다) 차폐목표치에 대한 성능시험, 품질, 특성 등 결과에 대한 검증방안을 설계에 반영한다.
- 라) 차폐목표치를 대상으로 차폐자재, 재질, 구성품등에 대하여 설계한다.
- 마) 개구부(Duct등), 관통부(배관등)에 대한 차폐방안을 설계한다.
- 바) 공사완료 후 차폐성능 시험과 분석에 관한 기술적 사항을 설계에 반영한다.
- 사) 경고성, 신뢰성, 유지보수성이 높도록 기술적 특성을 고려하여 설계에 반영한다.
- 아) 품질보증, 인수 및 검수시험에 관한 사항을 설계에 반영한다.

(2) 고려사항

- 가) 차폐대상 시설 출입문 및 Door Frame 과 벽면에 대한 간극 부문에 대한 차폐방안을 고려한다.
- 나) 전원선, 통신선, 데이터선등 신호선에 대한 전파유도부분에 대한 차폐방안을 고려한다.
- 다) EMI, EMC, EMS에 대한 사전 시뮬레이션 등 기술적 요소를 고려하여 설계한다.

제5장 스마트 융합설비

5.1. 개요

5.2. ICT+교통산업

5.3. ICT+농·수산업

5.4. ICT+건설산업

5.5. ICT+안전·국방산업

5.6. ICT+의료·복지·환경산업

5.7. ICT+에너지·제조·금융·물류산업

제5장 스마트 융합설비

5.1. 개요

5.1.1. 적용범위

4차 산업혁명은 정보통신기술(ICT)과 전통적 산업의 ‘융합’이라는 키워드 아래 진행되고 있다. 교통, 건설, 의료, 금융 등 전통적 산업 전 방위에 걸쳐 ICT와 융합화가 이뤄지면서 산업 간의 경계가 허물어지고 있다. 스마트 융합설비란 산업구조 패러다임 변화의 중심에서 핵심적인 역할을 수행하는 ICT 인프라를 바탕으로 다양한 산업군에서 출현하는 융합신공종을 말한다. 본 기준은 스마트 융합설비의 설계기준에 적용한다.

5.1.2. 용어 및 약어정리

가. 용어

- (1) 스몐비(smombie) : 스마트폰을 들여다보며 길을 걷는 사람들로 스마트폰(smart phone)과 좀비(zombie)의 합성어
- (2) 검지율 : 보행자 검지 및 보행현시 요청 성공 회수/ 시행회수
- (3) MMA/S(Max., Min. and Average per Second) : 지진발생여부와 무관하게 매초마다 기록된 데이터 중 최대값, 최소값 및 평균값
- (4) 사물 인터넷(Internet of Things, IoT) : 정보 통신 기술을 기반으로 실세계(physical world)와 가상 세계(virtual world)의 다양한 사물들을 연결하여 진보된 서비스를 제공하기 위한 서비스 기반 시설
- (5) 센서 네트워크(Ubiquitous Sensor Network, u-sensor network, USN) : 각종 센서에서 감지한 정보를 무선으로 수집할 수 있도록 구성된 네트워크
- (6) 공개 API(Open Application Programming interface, Open API) : 누구나 사용할 수 있도록 공개된 API. 임의의 응용 프로그램을 쉽게 만들 수 있도록 준비된 프로토콜, 도구 같은 집합으로 프로그램 개발자는 운영 체제의 상세한 기능은 몰라도 공개된 몇 개의 API만으로도 쉽게 응용 프로그램을 개발
- (7) SNMP프로토콜(Simple Network Management Protocol) : TCP/IP의 망 관리 프로토콜(RFC 1157). 라우터(router)나 허브(hub) 등 망 기기(network agent)의 망 관리 정보를 망 관리 시스템에 보내는 데 사용되는 표준 통신 규약

- (8) 키오스크(KIOSK) : 고객의 편의를 위하여 공공장소에 설치된 컴퓨터 자동화 시스템
- (9) 무선랜(IEEE 802.11 x) : 무선 접속점(AP)이 설치된 곳을 중심으로 일정 거리 이내에서 무선랜 카드가 장착된 개인 휴대 정보 단말기를 통해 초고속 인터넷 등을 이용할 수 있는 통신망

나. 약어

CAN	Controller Area Network
CN	Cre Network
ECU	Electronic Control Unit
EV-OB	Emergency Vehicle On Board Equipment
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IETF	Internet Engineering Task Force
IoT	Internet of Things
LIN	Local Interconnect Network
MMA/S	Max., Min. and Average per Second
MOST	Media Oriented Systems Transport
NAS	Network Attached Storage
Open API	Application Programming Interface
PPCU	Preemption & Priority Control Unit
RAN	Radio Access Network
SAN	Storage Area Network
SNMP	Simple Network Management Protocol
TCE	Traffic signal Control Equipment
TCI	Traffic signal Control Interface Unit
VMS	Variable Message Sign
V2x	Vehicle to Everything
WAVE	Wireless Access in Vehicular Environment
WPAN	Wireless Personal Area Network

5.1.3. 관련기준

가. 관련법령

- (1) 전기통신기본법
- (2) 전기통신사업법
- (3) 정보통신공사업법
- (4) 방송통신발전 기본법

- (5) 방송법
- (6) 전파법
- (7) 소방기본법
- (8) 건설기술진흥법
- (9) 소프트웨어 산업진흥법
- (10) 국가초고성능컴퓨터 활용 및 육성에 관한 법률
- (11) 통신비밀보호법
- (12) 시설물의 안전관리에 관한 특별법
- (13) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정
- (14) 정보통신공사업법·시행령·시행규칙
- (15) 전파법·시행령·시행규칙
- (16) 소프트웨어산업진흥법
- (17) 정보통신기반보호법
- (18) 산업안전보건법
- (19) 무선설비규칙
- (20) 전기통신사업용 무선설비의 기술기준
- (21) 방송통신기자재등 시험기관의 지정 및 관리에 관한 고시
- (22) 정보통신융합 기술·서비스 등의 품질인증기준

나. 기준 및 지침

- (1) 전기통신사업용 무선설비의 기술기준
- (2) 국제표준화기구(ISO) 관련 기준
- (3) 전기통신 표준화 부분(ITU-T) 관련 기준
- (4) 지진 가속도 계측기 설치 및 운영기준
- (5) 도로안전시설 설치 및 관리 지침

다. 참고기준 및 표준

- (1) 정보통신공사 표준품셈
- (2) 한국산업기준(KS)
- (3) 한국공업규격
- (4) 국외기준
 - 가) 국제전기기술위원회(IEC)
 - 나) 전기전자기술자협회(IEEE)
 - 다) 유럽표준(EN)
 - 라) 국제통신연합-유선통신분야(ITU-T)
 - 마) 국제통신연합-무선통신분야(ITU-R)
 - 바) 미국표준협회(ANSI)

5.2. ICT+교통산업

5.2.1. 스마트 바닥신호등

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

최근 스마트폰 이용자가 증가하면서 보행시 스마트폰으로 인해 발생하는 횡단보행자 사고가 증가하고 있다.⁴³⁾ 또한, 일반보행자와 교통약자들의 횡단보도 보행 시 바닥에 설치된 LED모듈이 제2의 신호등 역할을 하며 교통사고를 예방(시인성 높임)하고 있다. 본 설계기준은 효율적인 스마트 바닥신호등 시스템을 구축하는 것을 목적으로 한다.

(2) 본 설계기준은 스마트 바닥신호등의 구성 및 설치를 위한 설계에 적용한다.

나. 설계기준

(1) 스마트 바닥신호등의 일반적 구성요소

가) 스마트 바닥신호등은 표시부(LED모듈), 제어부(신호제어 등)로 구성된다.

나) 표시부는 신호등과 연동하여 바닥신호등을 표시하는데 횡단보도, 버스정류장, 승강장 등 다양한 장소에 적용할 수 있다.

다) 제어부는 표시부의 제어 및 음성안내 등을 지원하며, 휴대폰 어플리케이션 등과 연동하여 사용자 편리성을 제공할 수 있다.

(2) 표시부 성능

가) LED 모듈

나) 표시부의 배열

(3) 시스템 안정성

가) 제어부 성능

나) 통신 성능

다. 표시부(LED 모듈)

(1) LED모듈 사이즈 선정

가) 스마트 바닥신호등의 설계시 표시부(LED 모듈)의 설치장소, 설치환경 및 설치범위에 따라 표시부의 크기를 선정하여 설계에 반영한다.

나) 시인성을 고려하여 고휘도 LED 사용을 고려하여 설계한다.

43) 스롬비(smombie) : 스마트폰을 들여다보며 길을 걷는 사람들로 스마트폰(smart phone)과 좀비(zombie)의 합성어다.(한경 경제용어사전)

(2) 표시부는 다음사항 등을 반영하여 설계한다.

- 가) 정격전압
- 나) 소비전력
- 다) LED 모듈의 재질
- 라) LED 모듈의 방수
- 마) 최대압력하중

(3) 도로 및 보행로의 신설과 기설구간에 따라 설치방법 및 적용에 대해서 다음사항 등을 반영하여 설계한다.

- 가) 토목공사
- 나) 전기공사
- 다) 공사기간
- 라) 유지보수

(4) 바닥 신호등 배열방안은 다음사항 등을 반영하여 설계한다.

- 가) 횡단보도 전체배열
- 나) 횡단보도 일부배열

라. 제어부

(1) 설비의 도입 목적과 요구사항에 따른 수요를 파악하고 기 구축 설비와 기술 연동을 고려하여 설계한다.

(2) 제어부 함체는 다음사항 등을 반영하여 설계한다.

- 가) 함체의 크기 및 재질
- 나) 전원공급 방법
- 다) 통신연결 방법
- 라) 음성안내 설치 방법
- 마) 필요시 함체 내부에 유지보수를 위한 조명 시설

(3) 서비스의 규모, 제공 서비스, 통신네트워크, 시스템의 규모 및 성능 등을 고려하여 설계한다.

마. 설계시 고려 사항

(1) 시스템에 적용되는 기술기준 및 표준 등의 검토를 수행하고 향후 유지보수 등의 운용 방안을 고려하여 설계한다.

(2) 해안도로 등에 설치시에는 염해에 의한 부식에 강한 재질 및 도금(도장) 처리 등의 방안을 고려하여 설계한다.

- (3) 외부에 노출되게 설치되는 경우 함체 등은 방수 처리가 되어야 하며, 관계자 이외 인위적인 조작이 불가능하도록 시건장치 등을 설계시 고려하여야 한다.
- (4) 스마트 바닥신호등의 설치장소는 사용자의 중장기 운용 및 유지보수 계획을 고려하여 설계한다.

5.2.2. 긴급차량 우선신호 시스템

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

긴급차량 우선신호(EVP, Emergency VehiclePreemption) 시스템은 구급차, 소방차와 같은 긴급차량이 신호등이 있는 교차로에 접근하였을 때, 차량의 위치를 미리 감지해 정지하지 않고 우선적으로 통과 할 수 있도록 신호를 제어하는 시스템이다. 본 설계는 긴급차량 우선신호 시스템을 구축하는 것을 목적으로 한다.

- (2) 본 설계기준에서 제시하는 우선신호는 긴급차량 우선신호(EVP)로 한정하며, 버스 우선신호(Priority)등에 관한 사항은 포함하지 않는다. 긴급차량의 범위는 다음과 같다.

- 가) 화재 및 인명구조로 인한 출동하는 소방차량
- 나) 살인, 납치, 테러 등 생명을 위협하는 현행범 검거를 위해 출동하는 경찰차량
- 다) 소방방재청장 등의 요청에 의해 사전 승인된 현장출동 소방차량
- 라) 기타 경찰청장이 인정하는 범인 검거 및 수사를 위한 경찰차량

나. 설계기준

(1) 시스템 설계 구성

가) 신호등에 설치되는 설비

- ① TCE(Traffic signal Control Equipment)
- ② OBE로부터 위치정보를 수신한 TCE는 TCIU와 PPC를 통해 신호제어기의 신호를 변경하는 기능을 담당

나) 신호제어기 내에 설치되는 설비

- ① TCI(Traffic signal Control Interface Unit)
- ② PPCU(PPCU : Preemption & Priority Control Unit)

다) 긴급차량에 설치되는 차량 단말기

- ① EV-OBE(EV-OBE ; Emergency Vehicle On Board Equipment)
- ② GPS 정보를 기반으로 현재 차량이 이동하는 위치정보를 항상 확인
- ③ TCE와 접속하여 위치정보 전송

(2) 현장상황(교통량 및 통행시간 등) 분석 데이터를 적용하여 시스템 설계

가) 교통량 분석

- ① 포화상태 교통량(08~09시 교통량)
- ② 근포화상태 교통량(10~11시)
- ③ 비포화상태 교통량(야간 및 새벽시간)

나) 통행시간 분석(비교분석 데이터)

- ① 긴급차량 우선신호 운영
- ② 긴급차량 우선신호 미 운영

다. 현장제어방식

- (1) 긴급차량에 설치되는 차량 단말기(EV-0BE)가 도로변 기지국 장치를 통해 교통 신호제어기와 직접 통신하여 긴급차량 우선신호를 수행하는 방식으로 긴급차량의 진행방향에 따라 신호가 변경된다.
- (2) 현장제어식 운영을 위해서는 우선신호를 제공할 교차로와 긴급차량에 각각 수신기와 송신기를 적용하여 설계한다.

라. 중앙관제방식

- (1) 긴급차량이 출동지와 목적지를 신호센터에 요청(또는 긴급차량 출동에 대한 정보 입수)하면 신호센터에서 필요한 교차로에 긴급차량 우선신호를 수행하는 방식으로 현장접근 최적도로의 교통신호를 제어할 수 있다.
- (2) 중앙관제식 운영을 위해서는 교통관제시스템이 사전에 구축되어 있어야 한다.

마. 설계시 고려 사항

- (1) 긴급차량 우선신호(EVP)를 위해서는 긴급차량의 검지가 반드시 필요하며 차량 단말기와 도로변 기지국 장치의 안정적인 통신방식을 고려하여 설계한다.
- (2) 교통신호제어기의 경우는 경찰청 『교통신호제어기 표준규격서』를 참조하여 설계에 반영한다.
- (3) 긴급차량의 우선신호 시스템은 차량과 보행자 간의 상충을 방지하기 위해 보행자 신호시간을 보장할 수 있도록 설계하여야 한다.
- (4) 교차로의 기하구조 및 긴급차량이 교차로 주변에서 정차하지 않고 통과할 수 있도록 긴급차량 우선신호를 운영할 수 있는 검지체계 및 검지시점으로부터 적절한 시간 이내에 우선신호가 표출될 수 있는 방안이 고려되어야 한다.

5.2.3. 스마트 횡단보도 시스템(보행자 자동인식 신호기)

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

스마트 횡단보도 시스템(보행자 자동인식 신호기)은 횡단보도 대기공간에서 보행자가 작동신호기의 동작버튼을 작동시키지 않아도 자동으로 보행자를 인식하여 보행신호를 요청하는 장치로서 IT기술을 활용한 보행자 친화형 교통설비이다. 본 설계는 효율적인 스마트 횡단보도 시스템을 구축하는 것을 목적으로 한다.

(2) 본 설계기준은 스마트 횡단보도 시스템 구성에 따른 각 설비의 설치에 대한 설계에 적용한다.

나. 설계기준

(1) 스마트 횡단보도 시스템의 일반적 구성요소

가) 스마트 횡단보도 시스템은 보행자 감지부, 신호제어부, 횡단대기시간 및 횡단 중 안내부로 구성된다.

나) 보행자 감지부는 기존에는 보행자가 직접 신호등 버튼을 눌러 횡단대기 중이라는 것을 알리는 “보행자 작동식(누름버튼식) 신호기”가 운영되었으나, 신호가 바뀌는 시점에서 보행자의 존재 유무를 확인할 수 없다는 한계가 존재함에 따라 적외선 등 다양한 기술의 적용이 검토된다.

다) 신호제어부는 보행자 감지부에서 검출된 신호를 처리 및 제어하는 역할을 수행하는데 횡단자 인지, 판단, 신호등 제어 등의 역할을 수행한다.

라) 횡단대기시간 및 횡단 중 안내부는 IT기술을 활용한 보행자 친화형 교통설비인 스마트 횡단보도 시스템을 사용하는 보행자에게 시각, 청각의 안내 기능을 수행한다.

(2) 시스템 요구 성능

가) 보행자 감지방식

나) 신호 제어

다) 횡단시간





다. 보행자 감지부

(1) 센서의 구조는 기능변경 및 고장 발생시 수리가 용이하여야 하며, 보행자에 의한 파손등을 방지할 수 있도록 설치위치 등을 설계에 반영한다.

(2) 센서의 성능은 횡단 대기자의 검지율(99% 이상)과 보도 통행자의 검지율(95% 이상) 기준을 설계에 반영한다.⁴⁴⁾

- (3) 감지부에 적용되는 센서는 적외선, 초음파, 극초단파레이더, CCD카메라, 압전 센서 방식 등 현장특성에 적합한 방식을 설계에 반영한다.
- (4) 감지부의 범위는 횡단대기 및 횡단영역 전체를 감지 영역으로 설정하여 보행자의 존재 유무를 확인할 수 있도록 설계한다.

[표 5-1] 보행자 감지방식(예시)

감지방식	내용	예시
적외선 방식	<ul style="list-style-type: none"> - 감지영역 내에서 발생하는 열의 흔들림을 감지함으로써, 사람 또는 사물의 움직임을 인지할 수 있는 Motion Sensor로 모듈을 구현하는 방식 - 아파트 출입구 등에서 쉽게 볼 수 있는 저렴한 센서 - 물체의 움직임에 기반하기 때문에, 보행자가 움직이지 않으면 감지를 못하거나 고양이 등 작은물체의 움직임에도 감지 반응이 나타남 - 최근 센서의 중첩기술 등으로 이를 극복하는 기술 개발 	
초음파감지 방식	<ul style="list-style-type: none"> - 특정주파수로 에너지빔을 생성하여, 발사되는 빔과 되돌아오는 빔의 펄스파면의 상대적 크기의 차이를 감지하는 방식 - 물체의 유무와 거리측정 등이 용이 - 현재 안정적으로 쓰이고 있는 기술이나 비용이 높음 	
압전매트 방식	<ul style="list-style-type: none"> - 압전센서가 장착된 매트를 바닥에 깔아 놓고 그 무게변화 등으로 보행자를 감지하는 방식 - 횡단 대기 영역에서만 활용 	
비디오 방식	<ul style="list-style-type: none"> - 비디오카메라로 촬영한 이미지를 이미지분석 알고리즘에 의해 보행자의 유무를 판별하는 방식 - 현재 안정적으로 쓰이고 있는 기술이나 비용이 높음 - 조명 조건에 의해 영향을 많이 받는다는 단점이 있음 - 최근 야간촬영까지 가능한 카메라의 도입과 알고리즘의 보완 등으로 일부 상용화 	

<출처 : 교통과학연구원>

라. 신호 제어부

- (1) 제어기 함체는 제어용 PCB(Printed Circuit Board), SMPS(Switched Mode Power Supply) 등이 설치될 수 있도록 스마트 횡단보도 시스템이 설치되는 현장에 적합한 함체의 규격을 선정하여 설계에 반영한다.

44) 검지율 = 보행자 검지 및 보행현시 요청 성공 회수/ 시행회수

- (2) 제어기는 횡단보도의 양쪽에 쌍으로 적용하며, 교통신호제어기, 신호등 및 신호 제어부 상호간 접속될 수 있도록 설계한다.
- (3) 횡단 보행자 존재 유무 감지 결과에 따라, 횡단 속도가 느린 보행자에게는 횡단시간을 연장하거나 보행자가 없을 때는 보행자 신호를 생략 가능하도록 설계한다.
- (4) 경찰청 지침에 따라 전원 단락 후 재공급 시에는 5초 내에 정상 작동하여야 하며, 관리자가 육안으로 확인 가능하도록 3초 내에 고장임을 표시하도록 설계한다. 단, 자체 보정 기능을 설계에 반영할 경우에는 검지기능이 정상으로 복구했는지를 점검한 후 자동으로 정상 작동할 수 있도록 한다.

마. 횡단대기시간 및 횡단 중 안내부

- (1) 보행등의 설치위치는 횡단중인 보행자가 쉽게 볼 수 있도록 보행자 진행방향 우측에 설계한다.
- (2) 보행등의 높이는 보도의 노면으로부터 신호등 하단까지 2 ~ 3 m로 설계한다.
- (3) 시각장애인의 안전한 횡단을 위하여 설치되는 시각장애인용 음향신호기의 설치기준 등은 「시각장애인용 음향신호기 규격서」에 따라 설계한다.
- (4) 신호가 바뀌는 시간을 알려주는 기능을 반영하여 설계한다.
- (5) 필요시 횡단 중 횡단보도 내 매립형 LED 경고등, 유도등 등으로 횡단 보행자가 있음을 차량에게 알려주는 기능도 일부 포함하여 설계한다.
- (6) 스마트 횡단보도 시스템이 설치된 장소에는 보행자가 잘 볼 수 있는 장소에 안내표지 설치를 설계에 반영한다.(안내표지는 보행자가 잘 볼 수 있도록 추가할 수 있다.)
- (7) 안내표지는 도로교통법시행규칙 별표6의 안전표지 만드는 방식의 공통기준을 따른다.

바. 설계시 고려 사항

- (1) 스마트 횡단보도 시스템에 적용되는 소자는 주파수 및 온도 변화에 대해 안정된 특성을 가져야 하며 KS규격품 또는 동등 이상품을 적용하여 설계한다.
- (2) 신호제어 관련 부품은 「경찰청 교통신호제어기 표준규격서」에 따른 제어기와 호환될 수 있어야 한다.
- (3) 별도로 규정되지 않은 사항은 도로교통법령, 교통안전시설 설치관리 매뉴얼, 한국산업규격, 국가통합인증마크(KC) 및 기타 관련 규정 등을 고려하여 설계한다.

5.2.4. 커넥티드카(Connected Car) 네트워크 시스템

가. 설계목적 및 적용범위

커넥티드카(Connected Car)는 네트워크 접속 기능을 갖춘 자동차로서, 무선통신을 통해 차량과 내·외부 네트워크가 상호 연결되어 운전자의 편의성을 높일 수 있는 서비스를 제공한다. 본 설계기준은 최적의 커넥티드카 네트워크 시스템을 구축하는 것을 목적으로 한다.

나. 구성방식

- (1) 커넥티드카 네트워크 시스템의 구성은 차량 네트워크, 통신 네트워크, 커넥티드카 데이터센터 등 3단계 시스템으로 구성된다.
- (2) 차량 네트워크는 자동차의 대용량-초고속 통신을 가능하게 하는 기술로서 V2x(Vehicle to Everything)기반 IEEE 802.11p(WAVE; Wireless Access in Vehicular Environment) 등을 적용할 수 있다.
- (3) 통신 네트워크는 차량과 노변 장치(RSI; Road Side Unit)의 통신을 위한 무선 접속망(RAN; Radio Access Network)과 정보전송을 위한 코어망(CN; core network)으로 구성된다.
- (4) 커넥티드카 데이터 센터는 데이터 수집·가공·처리를 수행하기 위한 서버, 스토리지, 관제시스템과 보안설비 등을 포함한다.

다. 설계기준

- (1) 차량관리
 - 가) 운행비용 절감 및 사용상 편리성 향상기능 적용
자동차 상태, 원격 운행, 운행 데이터 전송 등
 - 나) 빠르고 안전하게 목적지에 도착기능 적용
실시간 교통 정보, 주차 보조, 연료 사용량 검사 등
- (2) 안전성
 - 가) 자동차 내·외부 위험환경을 운전자에게 경고기능 적용
충돌 방지, 위험 경고, 응급 상황 알림 기능 등
 - 나) 부분적 자율 주행 기능 적용
주차 시 또는 고속도로 등에서 부분적 자율 주행 기능
- (3) 엔터테인먼트
 - 가) 운전자 및 동승자에게 엔터테인먼트 제공기능 적용
스마트폰 연결, 음악, 비디오, 인터넷, 모바일 오피스 등
 - 나) 운전자 편의성 기능 적용
피로 인식, 의료 관련 보조 등

라. 차량 네트워크

(1) 차량 네트워크 기술은 차량 내 전자제어시스템(ECU, Electronic Control Unit) 간의 데이터 공유를 목적으로 하며, CAN(Controller Area Network), LIN(Local Interconnect Network), FlexRay, MOST(Media Oriented Systems Transport), 이더넷 등의 다양한 네트워크 방식을 고려하여 설계한다.

(2) 차량 내부 버스 시스템

가) CAN

- ① 차량 내부 전자장치들을 연결하는 직렬 버스 네트워크 통신
- ② 자동차 내부 네트워크 분야에 꾸준히 사용

나) LIN

- ① CAN의 대역폭을 사용하지 않는 간단한 방식
- ② 쉐 루프, 창문 등에 사용

다) FlexRay와 MOST

- ① 실시간 요구사항
- ② CAN보다 더 넓은 대역폭이 필요한 경우

마. 통신 네트워크

(1) 자율주행 및 커넥티드 환경을 대비하여 대용량의 차량용 네트워크 통신을 수행할 수 있도록 이더넷(Ethernet) 규격과 차량 게이트웨이 등을 고려하여 설계한다.

(2) 이더넷

가) 높은 대역폭이 보장

- ① 대역폭 보장에 따라 분산시스템 수가 줄어듦
- ② 제어기의 수도 함께 줄어들어 시스템의 복잡도가 감소

나) 저비용 고 신뢰성

- ① 이더넷은 적은 비용으로 가볍고 신뢰성 높은 케이블링을 제공
- ② 링, 스타, 버스형 등의 유연한 망 구성 가능
- ③ 구성 요소기술 확장에 따른 유연성 확보
- ④ 제어 데이터와 멀티미디어 데이터의 통합 가능
- ⑤ 보안과 인증 기술의 적용이 쉬움
- ⑥ 10Mbps에서 10Gbps까지 다양한 대역폭 실현

(3) 차량 게이트웨이

가) 이종 네트워크 간 연동을 위한 게이트웨이

나) 외부 클라우드나 모바일기기로의 데이터 전송을 위한 게이트웨이

(4) V2X 통신 기술

- 가) 차량과 차량 사이의 무선 통신(V2V: Vehicle to Vehicle)
- 나) 차량과 인프라 간 무선 통신(V2I: Vehicle to Infrastructure)
- 다) 차량 내 유무선 네트워킹(IVN: In-Vehicle Networking)
- 라) 차량과 이동 단말 간 통신(V2P: Vehicle to Pedestrian)

(5) 유·무선통신망

- 가) 통신망의 회선용량
- 나) 전용성 및 공중망 활용계획
- 다) 경제성 및 신뢰성 확보 방안
- 라) 향후 확장성 등 고려 사항

바. 커넥티드카 데이터센터

- (1) 데이터 센터는 서버, 스토리지, 네트워크 장비 등과 같은 핵심설비와 데이터 센터 운영을 위해 사용되어지는 보조적 장비인 분산 IT 환경으로 구분하여 설계한다.⁴⁵⁾
 - 가) 핵심 설비

[표 5-2] 데이터센터 핵심 설비

실행 방안	지표	관련 분야
서버 가상화	서버 수/작업 부하	통합/가상화
스토리지 통합	스토리지 수/용량	통합/가상화
고효율 서버	효율	고효율의 IT 인프라
시스템 에너지 관리	에너지 사용량	고효율의 IT 인프라
애플리케이션 포트폴리오 관리	중복 인스턴스	자원 공유
정교한 쿨링	서버·스토리지 쿨링	고효율의 IT 인프라

45) KCS.K0-09.0065, 그린 데이터 센터 구축 지침

나) 분산 IT 환경

[표 5-3] 데이터센터 분산 IT 환경

그린 데이터 센터 실행 방안	그린 지표	관련 분야
관리 프린트 서비스	자원의 활용도	자원 공유
IP 전화 도입	자원의 활용도	자원 공유
썬 클라이언트 도입	개인용컴퓨터(PC)수, 개인용컴퓨터(PC) 생명 주기	자원 공유
개인용컴퓨터(PC) 전력 관리	개인용컴퓨터(PC) 전력 효율	고효율의 IT 인프라
고효율 파워 공급 장치	에너지 효율	고효율의 IT 인프라
고효율 배터리	에너지 효율	고효율의 IT 인프라
고효율 충전기	충전 효율	고효율의 IT 인프라

(2) 데이터 센터에서 시스템 효율성 향상과 통합을 중심으로 IT 인프라의 중복을 제거하고 효율을 향상시키며, 가상화를 통해 IT 시스템의 효율을 극대화할 수 있는 방향으로 설계한다.

- 가) 데이터 센터 통합 : 데이터 센터 통합을 통한 중복 제거 및 효율 향상
- 나) 서버 가상화 : 서버의 효율 향상, 에너지 효율 향상
- 다) 스토리지 가상화 : 스토리지 통합, 중복 제거, 효율 향상
- 라) 네트워크 가상화 : 인터넷, 인트라넷의 가상화, 물리적 중복 감소
- 마) 데스크톱 가상화 : 데스크톱, 클라이언트 가상화, 관리·운영 효율 향상

사. 설계시 고려 사항

- (1) 자동차 제조사는 커넥티드카의 운용 중 발생할 수 있는 사고와 관련하여 제조물 책임법(PL, Product Liability Law)을 고려하여 설계한다.
- (2) 운영중인 데이터센터의 경우 서버의 통합 및 가상화를 적용하여 효율성을 높일 수 있도록 설계한다.
- (3) 모든 시스템은 성능 및 가용성을 높이며 이를 통해 에너지 효율을 극대화할 수 있도록 설계한다.

5.2.5. 스마트 파킹(주차관리) 시스템

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

차량의 주차장 진입에서 출차까지 안전한 관리 및 최적의 시스템을 적용하여 주차장 이용효율을 향상시키고 무인시스템, 사물인터넷(IoT; Internet of Things) 센서 기술 등을 도입하여 안전하고 편리한 스마트 파킹 시스템을 구축하는 것을 목적으로 한다.

[표 5-4] 스마트 파킹 시스템 적용범위(예시)

순번	건물용도별 구분	사용처	
		관공서	민간
1	주거단지	○	○
2	주거복합		○
3	상업시설		○
4	업무시설	○	○
5	문화/전시시설	○	○
6	연구/병원/교육시설	○	○
7	특수시설	○	○
8	호텔/리조트	○	○
9	우체국	○	
10	여객터미널(항만, 공항, 버스)	○	○
11	법원, 검찰	○	
12	시, 군, 구청	○	
13	체육관	○	○
14	금융시설	○	○
15	군시설	○	
16	대단위복합		○

나. 구성방식

- (1) 스마트 파킹 시스템은 효율적인 주차정보, 주차안내서비스를 제공하고 주차장 검색 기능, 실시간 주차 정보 제공, 교통 불편과 교통 체증 등을 해결하는 시스템으로 주차관제 시스템, 주차유도 시스템, 위치검색 시스템, 관리 및 운영 시스템으로 설계한다.
- (2) 공영·민간위탁주차장, 소규모 주차장에 사물인터넷(IoT), AMR(Anisotropic Magnetoresistive Sensors) 주차센서를 설치하여, 위치기반 주차안내정보를

실시간으로 제공하고, 이를 통해 기존의 주차불편과 교통체증을 해결할 수 있는 온라인 스마트 파킹 서비스를 설계한다.

다. 설계기준

(1) 개방성 및 확장성

- 가) 현재 사용되는 번호판 규격의 표준 및 특수번호판 등 수용
- 나) 시스템의 확장 및 고도화용이
- 다) 통합관리 기능이 가능한 시스템 구축

(2) 안정성

- 가) 설치 및 유지보수가 편리한 구조
- 나) 원격조정기능, 보안기능, 다양한 결제 매체 적용
- 다) 정전시 요금 분쟁이 발생하지 않도록 정전 대응방안 수립

(3) 성능

- 가) 관련 인증취득 및 적용사례(검증)를 통해 안정된 성능을 발휘할 수 있는 하드웨어 및 소프트웨어 적용
- 나) 타 시스템 호환성 및 확장성 제공
- 다) 날씨와 환경 변화에도 정상적으로 기능
- 라) 높은 인식률과 인식각도를 제공

라. 주차관제 시스템

(1) 신속하고 편리한 입·출차가 가능하도록 시스템을 설계한다.

- 가) 입·출구 차량번호 인식시스템 연동
- 나) 스마트폰 연동
- 다) 방문객 사전예약 시스템

(2) 24시간 효율적인 주차장관리가 가능하도록 설계한다.

- 가) 유·무인 병행 요금정산 시스템
- 나) 스마트폰 연동
- 다) 주차장 회전율 향상

(3) 정확한 사고처리 및 분쟁을 사전에 방지할 수 있도록 설계한다.

- 가) 차량외관 촬영시스템 등 분쟁방지 방안 적용

마. 주차유도 시스템

- (1) 차량 입차 및 출차 시 주차 공간 안내, 차량번호 인식, 차단기 개폐 등 주차 유도를 위한 일련의 시스템을 적용하여 설계한다.
- (2) 주차장 진입 후 가변 정보판(VMS; Variable Message Sign) 및 검지센서, 유도 등을 통하여 주차구역 정보를 확인할 수 있도록 설계한다.

바. 위치검색 시스템

- (1) 주차 공간, 주차 위치 검색이 가능하도록 설계한다.
 - 가) 차량 위치검색 설비로 신속한 입·출차
 - 나) 영상정보, 센서정보 등
- (2) 고객 편의제공 및 신속한 입·출차가 가능하도록 설계한다.
 - 가) 월 패드(KIOSK) 시스템
 - 나) 스마트폰 연동
- (3) 교통정보 제공기능을 설계한다.
 - 가) 빠른 출·입 게이트 정보 제공
 - 나) 주차장 주변 실시간 교통정보 안내

사. 관리 및 운영 시스템

- (1) 정확한 운영 데이터 확보를 고려하여 설계한다.
 - 가) 전체 주차장 통합 관리
 - 나) 일자별, 요일별 주차정보 및 DB관리
- (2) 무인운영 시스템이 가능하도록 설계에 반영한다.
 - 가) 데이터 수집/분석/조회
 - 나) 실시간 모니터링 및 원격제어
- (3) 운영관리 인건비 절감을 고려하여 설계한다.
 - 가) 유·무인 운영시스템 적용
 - 나) 24시간 최소인력 구성 효율적 운영

아. 설계시 고려 사항

- (1) 향후 증설을 고려하여 배관, 배선의 설계를 실시한다.
- (2) 스마트 파킹 시스템은 후불, 선불 정산이 가능하여야 하며, 사용자가 요구하는 요금제 및 각종 할인(장애인, 유공자, 경차, 하이브리드 등), 감면제도(회원제 감면, 시간제감면, 금액제 감면, 기타 감면 등)에 맞추어 시스템 구성을 설계한다.

- (3) 카드출구정산기 결제방식은 선불·후불교통카드, 일반 신용카드, 할인권 등의 결제가 가능하도록 설계에 반영하고 유인부스에는 추가로 현금처리가 가능하도록 설계한다.
- (4) 사전 무인 정산기(현금, 카드 등) 등 장비를 설계에 반영하고 확장성을 고려하여 설계한다.
- (5) 주차대수 30대를 초과하는 규모의 자주식주차장으로서 지하식 또는 건축물식 노외주차장에는 관리사무소에서 주차장 내부 전체를 볼 수 있는 폐쇄회로 텔레비전 및 녹화장치를 포함하는 방법설비를 설치·관리하여야 하되, 다음 각 목의 사항을 준수하여야 설계한다.
 - 가) 방법설비는 주차장의 바닥면으로부터 170cm의 높이에 있는 사물을 알아볼 수 있도록 설계한다.
 - 나) 폐쇄회로 텔레비전과 녹화장치의 모니터 수가 같게 설계한다.
 - 다) 선명한 화질이 유지될 수 있도록 관리할 수 있도록 설계한다.
 - 라) 촬영된 자료는 컴퓨터보안시스템을 설치하여 1개월 이상 보관할 수 있도록 설계한다.

5.3. ICT+농·수산업

5.3.1. 스마트 팜(농장, 축사) 시스템

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

온실, 과수원, 축사 등에 사물인터넷(IoT) 기술을 접목하여 작물, 가축 등의 생육환경을 디지털장비로 측정·분석하고, 유·무선 통신을 이용한 수집정보의 전송 및 원격·자동제어 등 생육환경을 적정하게 유지·관리하는 설비로 효율적인 스마트 팜(농장, 축사) 시스템을 구축하는 것을 목적으로 한다.

(2) 본 설계기준은 과수재배, 수온조절, 사료공급, 농장 및 축사 등 스마트 팜 시스템의 구성 및 설치를 위한 설계에 적용한다.

나. 설계기준

(1) 스마트 팜 시스템의 일반적 구성요소

가) 스마트 팜 시스템에서 수집·가공되어 활용되는 정보에는 영상정보, 제어정보, 환경정보 등이 있다.

나) 영상정보는 폐쇄회로텔레비전(CCTV, 웹 카메라 등), 제어정보에는 스마트 팜 시스템의 각종 제어값, 환경정보에는 각종 센싱(토양, 온도, 습도 등)데이터 등이다.

다) 스마트 팜 시스템은 다양한 정보를 활용하여 최적의 스마트 팜 시스템의 운영을 위해 관리시스템, 통합제어기, 제어설비, 센서, 유·무선 네트워크, 부대설비 등으로 구성된다.

(2) 확장성

가) 설비 증설

나) 시스템 확장

(3) 시스템 안정성

가) 제어기 성능

나) 센서 성능

다) 통신방식

다. 관리시스템

(1) 관리시스템은 수집정보의 저장, 제어, 처리 등이 가능하도록 설계한다.

(2) 관리시스템은 스마트 팜 시스템의 내·외부 환경을 모니터링하고, 작목의 생장

에 필요한 온실의 환경을 제어할 수 있어야 한다.

- (3) 스마트 팜 시스템 각각의 특성을 지원할 수 있어야 한다.
- (4) 농산물의 출하, 생산원가 계산에 필요한 비용관리, 생장에 필요한 단계별 작업내용 등을 관리할 수 있어야 한다.

라. 통합제어기

- (1) 통합제어기는 구동장비로서 관수제어기, 냉·난방기, 양액기 등이다.
- (2) 온도, 습도 등 다양한 센서 노드로부터 수집된 정보를 수신하고 요청할 수 있도록 설계한다.
- (3) 관수제어기 등 스마트 팜 시스템 내부의 제어 노드에 제어신호를 송신하고 구동상태를 확인할 수 있도록 설계한다.
- (4) 스마트팜 관리시스템과 각종 제어설비 간 정보의 송·수신이 가능하도록 설계한다.
- (5) 유·무선 네트워크와 통신이 두절되는 등의 긴급 사항을 대비하여 독자적으로 제어가 가능하도록 설계한다.
- (6) 일정기간 센서노드 등으로부터 수집된 데이터를 저장할 수 있도록 설계한다.

마. 제어설비

- (1) 통합제어기와 통신할 수 있는 유·무선 통신 모듈을 포함하여 설계한다.
- (2) 통합제어기의 신호를 받아 제어 장치를 구동할 수 있어야 한다.
- (3) 제어 노드의 제어 상태를 통합제어기로 전송할 수 있도록 설계한다.

바. 센서⁴⁶⁾

- (1) 통합제어기와 통신할 수 있는 유·무선 통신 모듈을 포함하여 설계한다.
- (2) 센서에서 측정된 측정값을 통합제어기로 전송할 수 있도록 설계한다.
- (3) 상시전원 또는 배터리전원으로 공급이 가능하도록 설계에 반영한다.
- (4) 센서는 교체나 추가가 간편할 수 있도록 설치방식 등을 설계에 반영한다.
- (5) 온·습도, 이산화탄소 센서는 온실의 출입구 쪽에서 약 10m 정도 떨어져 작물의 생장점 부근에 높이를 조절할 수 있도록 설계하는 것이 좋다.
- (6) 센서를 고정할 경우 지면에서 약 1.5m 높이에 위치하도록 설계한다.
- (7) 토양수분 측정장치를 설계시에는 뿌리깊이와 관수시간에 따른 수분이동을 고려한다.(채소의 경우 10cm 정도 깊이, 점적구로부터 20cm 정도 떨어진 곳에 센서를 묻어야 한다.)

46) 농촌진흥청

사. 유·무선 네트워크

- (1) 유선 네트워크는 고화질 영상전송 및 실시간 모니터링이 가능하도록 전송속도를 감안하여 설계에 반영한다.
- (2) 무선 네트워크는 실시간 센싱 및 모니터링 등을 고려하여 주파수 대역(속도)을 설계에 반영한다.

아. 부대설비

- (1) 작물의 성장·생육상태를 확인할 수 있는 온실내부용 관찰카메라와 시설물을 관리하기 위한 온실외부용 보안카메라로 구성한다.
- (2) 무정전전원장치(UPS)는 정전 등 유사시에 스마트 팜 시스템이 안정적으로 운영될 수 있도록 소요전력을 산출하여 설계한다.

[표 5-5] 스마트 팜 시스템 구성요소(예시)

구분		세부 내역
환경 센서	내부	온도, 습도, CO2, 토양수분(토경), 양액측정센서(양액농도 EC, 산도 PH), 수분센서(배지) 등
	외부	온도, 습도, 풍향/풍속, 감우, 일사량 등
영상장비		CCTV, 웹카메라, DVR 등
시설별 제어 및 통합제어 장비		환기, 난방, 에너지 절감시설, 차광 커튼, 유동팬, 관수조절, 모터제어, 양액기 제어 등
최적 생육환경 정보관리시스템		실시간 생장환경 모니터링 및 시설물 제어 환경 및 생육정보DB 분석시스템

<출처 : 농림수산식품교육문화정보원>

자. 설계시 고려 사항

- (1) 무선통신을 사용하는 센서는 통신장애 요소를 파악하여 정보의 송·수신에 영향이 없도록 하여야하며, 유선통신을 사용하는 센서는 작업에 장애가 되지 않도록 설치하고 이전설치의 편리성을 고려하여야 한다.
- (2) 출입문 입구, 온풍난방기 주변, 전자파 및 잡음 영향권, 직사광선을 직접 받는 장소와 진동가능성이 있는 기계에 센서를 설치할 때는 센서의 측정값과 신호에 영향을 주지 않도록 한다.
- (3) 센서노드 및 제어노드는 제작사 및 타사 제품과 호환이 가능하여야 한다.
- (4) 작목별 재배기술, 작기⁴⁷⁾ 등이 다양하므로 시설유형과 기술 우선순위를 고려해 제어방법을 도입해야 한다.

47) 한 작물의 생육기간을 1작기로 함. 예) 벼 150~180일(농업용어사전: 농촌진흥청)

5.3.2. 스마트 피쉬 팜(스마트 양식장) 시스템

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

기존에는 양식장 관리와 모니터링을 위해 24시간 인력 배치는 물론 수조별 수온, 용존산소량, 수소이온농도지수(pH) 등에 상시 수작업 점검이 필요했다. 그러나 정보통신기술이 결합된 스마트 피쉬 팜은 양식장 전체의 통합 관리를 통해 수집된 데이터를 모니터링하고 문제점에 대한 선제적인 대응으로 리스크 경감은 물론 안정적이고 효율적인 양식장 관리를 가능하게 한다. 본 설계기준은 효율적인 스마트 피쉬 팜(스마트 양식장) 시스템을 구축하는 것을 목적으로 한다.

(2) 본 설계기준은 규모별 스마트 피쉬 팜(스마트 양식장) 시스템 구성 및 설치를 위한 설계에 적용한다.

나. 설계기준

(1) 스마트 피쉬 팜의 일반적 구성요소

- 가) 스마트 피쉬 팜은 모니터링을 통한 정보수집·분석부, 이를 통한 원격제어부 및 통합모니터링부의 3단계로 구성된다.
- 나) 정보의 수집·분석부는 수질측정기, 수중센서, 카메라 등을 통해 정보를 수집하고 이를 분석한다.
- 다) 원격제어부는 분석된 정보를 활용하여 사료공급, 산소조절 등 스마트 피쉬 팜을 관리한다.
- 라) 통합모니터링부는 정보의 수집·분석과 원격제어 등 최적의 사육환경을 관리한다.

(2) 확장성

- 가) 설비 증설
- 나) 시스템 확장

(3) 시스템 안정성

- 가) 제어기 성능
- 나) 센서 성능
- 다) 통신방식

다. 정보수집·분석부

(1) 수질측정기

- 가) 수질측정기에서 수집된 정보는 정보수집서버에 직접 전송이 가능하도록 설계한다.
- 나) 스마트 피쉬 팜의 특성에 따라 장치의 재질(SUS 또는 PE 재질 등)을 고려하여 설계한다.
- 다) 측정방식(전기모터 자동 구동방식 등)과 측정수심 등을 적용하여 설계한다.

(2) 수중센서는 다음사항 등을 반영하여 설계한다.

- 가) 센싱범위(Range)
- 나) 센서의 정확도(Accuracy)
- 다) 센서의 해상도(Resolution)

(3) 카메라(CCTV 등)

- 가) 해상도, 렌즈, 팬틸트 범위, 최저조도, Day&Night 지원여부 등을 적용하여 설계한다.
- 나) 스마트 피쉬 팜의 외부 환경과 해수 등에 강인하도록 방진/방수(IP66)기능을 적용하여 설계한다.
- 다) 저장장치(NVR, DVR 등)의 해상도, 입력채널, 하드디스크 용량, 지원 포트 등 세부사항을 적용하여 설계한다.

라. 원격제어부

(1) 산소조절기는 다음사항 등을 반영하여 설계한다.

- 가) 산소조절기의 재질
- 나) 조절방식 및 단계 등 표시
- 다) 산소량 수치 표시
- 라) 원격제어 및 모니터링 기능

(2) 사료급이기는 다음사항 등을 반영하여 설계한다.

- 가) 사료급이기의 재질
- 나) 사료급이기의 적재용량
- 다) 사료 분사방법
- 라) 급이 방법 및 내용 표시
- 마) 사료 잔량 표시
- 바) 수질 환경 표시(첨단양식장 내 수질측정기와 연동)
- 사) 원격제어 및 모니터링 기능

마. 통합모니터링부

(1) 서버의 구성은 다음사항 등을 반영하여 설계한다.

- 가) 중앙처리장치(CPU) 성능
- 나) 캐시메모리 용량
- 다) 메모리(Memory) 용량
- 라) 저장장치(HDD, SSD 등) 용량
- 마) 저장장치기술(RAID 컨트롤러)
- 바) 운영시스템(OS)

(2) 모니터링 모니터의 구성은 다음사항 등을 반영하여 설계한다.

- 가) 화면크기 및 구성
- 나) 모니터의 해상도
- 다) 모니터 패널의 종류
- 라) 모니터 연결 단자(HDMI, USB, RGB 등)

(3) 무정전전원장치(UPS)는 정전 등 유사시에 스마트 피쉬 팜이 안정적으로 운영될 수 있도록 소요전력을 산출하여 설계한다.

바. 설계시 고려 사항

- (1) 피쉬 팜 주변의 실시간 환경정보(수온, 염분 등)의 자동수집 및 선별처리를 구현할 수 있도록 고려하여 설계한다.
- (2) 고정형 센서의 경우 해수의 다양한 부유물과 따개비 등으로 오염되어 잦은 오동작이 발생할 수 있으므로 설계시 고려한다.

5.4. ICT+건설산업

5.4.1. 지진감시 시스템

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

지진 발생시 지진 감지부로부터 취득한 지진파를 분석하여 지진상황 전송부를 통해 지진상황 표시부에 경보를 제공하며, 지진데이터 분석을 통하여 구조물의 안정성을 평가하고 지진발생 이후에도 사용자가 지진에 대한 정보를 분석할 수 있다. 본 설계는 효율적인 지진감시 시스템을 구축하는 것을 목적으로 한다.

(2) 본 설계기준은 지진감시 시스템 구성에 따른 각 설비의 설치에 대한 설계에 적용한다.

나. 설계기준

(1) 지진감시 시스템의 일반적 구성요소

지진감시 시스템은 지진 감지부, 지진상황 전송부 및 지진상황 표시부로 구성된다.

(2) 요구성능

가) 지진 감지부의 성능

나) 지진 가속계측기

(3) 시스템 안정성

가) 네트워크 방식 안정성(유·무선)

나) 보안성능

다) 시스템 이중화

(4) 정보 표출

가) 계측데이터 표시방법

나) 지진 상황부 표시부의 구성

다. 지진 감지부

(1) 지진 가속도 계측기는 다음사항 등을 반영하여 설계한다.

가) 지진 가속도 계측센서

자유장 지진 가속도 계측센서와 시설물 지진 가속도 계측센서로 구분

- 나) 지진 가속도 기록계
지진 가속도 계측센서에서 나오는 신호를 획득하는 부분, 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 부분 및 계측자료를 저장하는 부분으로 구성
- 다) 계측데이터 처리시스템
지진 가속도 기록계로부터 계측데이터를 전송받아 각 설치대상 시설물의 안전성 평가 등이 가능하도록 구성
- 라) 통신기기
지진 가속도 계측자료를 동시에 다중 전송
- 마) 부대설비
전원공급장치, 낙뢰보호장치 등

(2) 지진 가속도계측기의 설치위치는 「지진 가속도 계측기 설치 및 운영기준」과 다음사항 등을 반영하여 설계한다.

- 가) 자유장에 설치되는 지진 가속도 계측센서는 계측대상 시설물이 위치한 부지의 지반운동을 대표할 수 있는 장소에 설치하도록 설계한다.
- 나) 건축물에 설치 시에는 건축물 주변의 자유장 계측과 건축물의 지진거동 계측이 가능하도록 기준에 맞추어 설계한다.
- 다) 공항시설에 설치 시에는 활주로 주변의 자유장 계측과 여객터미널 및 관제탑 계측이 가능하도록 기준에 맞추어 설계한다.

라. 지진상황 전송부

- (1) 지진상황 전송부의 네트워크 구성방식은 다음사항 등을 반영하여 설계한다.
 - 가) 유·무선 네트워크 방식
 - 나) 네트워크 이중화 방식
 - 다) 네트워크 보안 방식
- (2) 지진 가속도 계측자료의 전송은 「지진 가속도 계측기 설치 및 운영기준」을 참조하여 설계한다. 「지진 가속도 계측기 설치 및 운영기준」에 따른 연계 대상 데이터는 다음 표와 같다.

[표 5-6] 연계 대상 데이터

데이터 종류	전송주기	데이터 구조
MMA/S ⁴⁸⁾	1초 간격으로 실시간 전송	MMA/S 구조
이벤트 구간데이터	이벤트 감지 후 지진 발생시	mini-SEED 구조 성분별 실시간 구간데이터
관리대장	지진계측기 설치 후	정의된 메타데이터 구조
초기점검 보고서	지진계측기 설치 후	정의된 메타데이터 구조
정기점검 보고서	정기 점검 실시 후	정의된 메타데이터 구조
안전성평가 보고서	이벤트 감지 후	정의된 메타데이터 구조

<출처 : 지진 가속도 계측기 설치 및 운영기준>

(3) 「지진 가속도 계측기 설치 및 운영기준」을 참조하여 연계 대상 전송시스템을 설계한다. 수집, 통합 서버는 다음사항 등을 반영하여 설계한다.

- 가) 중앙처리장치(CPU) 성능
- 나) 캐시메모리 용량
- 다) 메모리(Memory) 용량
- 라) 저장장치(HDD, SSD 등) 용량
- 마) 저장장치기술(RAID 컨트롤러)
- 바) 운영시스템(OS)

(4) 통신기기는 다음사항 등을 반영하여 설계한다.

- 가) 통신기기는 지진 감지부 계측자료를 동시에 다중 전송해야 한다.
- 나) 통신기기는 지진 감지부가 통신기능을 보유한 복합형이거나 통신기기 단독으로 통신기능을 보유해야 한다.

마. 지진상황 표시부

(1) 계측데이터 처리시스템은 지진감지부로부터 계측데이터를 전송받아 각 설치대상 시설물의 안전성 평가 등이 가능하도록 설계한다.

(2) 정보표출 내역은 다음과 같이 예시하였다.

- 가) MMA/S 실시간 정보취득
- 나) 이벤트 구간 데이터 상황인지

(3) 지진상황 표시부의 모니터 구성과 브라우저 환경은 다음사항 등을 반영하여

48) MMA/S(Max., Min. and Average per Second) : 지진발생여부와 무관하게 매초마다 기록된 데이터 중 최대값, 최소값 및 평균값을 말한다.

설계한다.

- 가) 화면크기 및 구성
- 나) 모니터의 해상도
- 다) 모니터 패널의 종류
- 라) 모니터 연결 단자(HDMI, USB, RGB 등)
- 마) 다양한 브라우저 환경에서 서비스를 이용할 수 있도록 표준기술 준수

(4) 무정전전원장치(UPS)는 정전 등 유사시에 지진감시 시스템이 안정적으로 운영될 수 있도록 소요전력을 산출하여 설계한다.

바. 설계시 고려 사항

- (1) 시설물에 설치되는 지진 가속도 계측센서는 그 시설물의 지진거동특성을 효율적으로 계측할 수 있도록 시설물의 고유주기와 최대 계측 허용범위를 고려하여 설계한다.
- (2) 지진 가속도 기록계는 지진 가속도 계측센서에서 획득된 계측자료를 모두 디지털 신호로 변환할 수 있는 성능을 고려하여 설계한다.
- (3) 통신기기는 지진 가속도 기록계가 통신기능을 보유한 복합형이거나 통신기기 단독으로 통신기능을 보유하도록 고려하여 설계한다.
- (4) 지진대책을 하여야 하는 통신설비의 범위는 「방송통신설비의 안전성·신뢰성 및 통신규약에 대한 기술기준」에 따라 다음표와 같다.

[표 5-7] 지진대책 통신설비의 범위

구분		세부 항목
통신국사		<ul style="list-style-type: none"> ○ 건축법시행령 제32조에 의한 내진대상 통신국사 ○ 통신장비를 수용하기 위하여 건축하는 통신국사
통신장비		<ul style="list-style-type: none"> ○ 교환기, 전송단국장치, 중계장치(단순중계기는 제외), 다중화장치, 분배장치 ○ 기지국 송수신 장치 ○ 고객정보 저장장치, 단문메시지 저장 장치
전원설비		<ul style="list-style-type: none"> ○ 통신장비의 운용을 위하여 설치하는 수변전장치, 정류기, 예비전원설비(축전지, 비상용 발전기)
부대설비		<ul style="list-style-type: none"> ○ 지진대책 대상 통신장비를 설치하기 위하여 시설하는 바닥시설
옥외 설비	철탑 시설	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대지에 직접 시설하는 철탑(강관등에 의하여 구성된 것) 및 철주(원통, 삼각 및 사각주, 강관에 의한 각주 등) ○ 옥상에 시설되는 철탑 및 건축법시행령 제118조 규정에 의해 신고하는 철주
	선로 구조물	<ul style="list-style-type: none"> ○ 통신구, 관로, 맨홀, 통신용 전주

<출처 : 방송통신설비의 안전성·신뢰성 및 통신규약에 대한 기술기준>

5.5. ICT+안전 · 국방산업

5.5.1. IoT기반 지하공간 안전관리 시스템(상수관망 원격감시시스템 포함)

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

사물인터넷(IoT) 기반 지하공간 안전관리 시스템은 지하공간의 상하수관로, 도시철도 구조물 및 주변환경, 지하수 및 지질환경 변화 등의 복합감시(상시감시, 확인감시, 광역감시)를 통해 수집한 지하공간 빅 데이터를 분석하여 지하공간 상황을 조기에 감지, 예측, 대응하는 서비스를 제공한다. 본 설계는 효율적인 IoT기반 지하공간 안전관리 시스템(상수관망 원격감시시스템 포함)을 구축하는 것을 목적으로 한다.

(2) 본 설계기준은 IoT기반 지하공간 안전관리 시스템 구성에 따른 각 설비의 설치에 대한 설계에 적용한다.

나. 설계기준

(1) IoT기반 지하공간 안전관리 시스템은 감시영역에 따라 상시감시, 확인감시, 광역감시로 구분된다.

(2) IoT기반 지하공간 안전관리 시스템의 일반적 구성은 센서장치, 센서네트워크 및 모니터링 플랫폼으로 구성된다.⁴⁹⁾

(3) 센서장치

가) 용도별 적용 센서의 감도

나) 응답시간

다) 오류율

(4) 시스템 안정성

가) 센서 네트워크 안정성

나) 실시간 정보 제공

(5) 요구성능

가) 수집 데이터

나) 감지 능력

다) 센싱 데이터 분석

49) [TTAK.K0-10.0965-Part1, 도시 지하매설물 모니터링 시스템 - 제1부: 요구사항] 인용 및 재구성

다. 센서장치⁵⁰⁾

- (1) 상수관로 누수감지 센서장치는 다음사항 등을 반영하여 설계한다.
 - 가) 상수관로 누수감지 센서장치는 위치변위 센서를 통해 상수관로의 위치변화를 감지할 수 있도록 설계한다.
 - 나) 상수관로 누수감지 센서장치는 강관과 주철관은 최대 300m 까지 누수음을 감지하여야 할 수 있도록 설계한다.
 - 다) 상수관로 누수감지 센서장치는 방수 방진 등급 IP 67이상 되어야 한다.

- (2) 지하수 특성 측정 센서장치는 다음사항 등을 반영하여 설계한다.
 - 가) 지하수 특성 측정 센서장치는 수온, 수심, 지하수 수위, 전도도, 탁도 등의 특성 정보를 측정할 수 있어야 한다.
 - 나) 지하수 특성 측정 센서장치는 토양의 온도, 전기전도도, 토양 수분을 측정하여야 한다.
 - 다) 중장거리 고신뢰 IoT 통신 지원 광역 WPAN SoC

라. 센서 네트워크⁵¹⁾

- (1) 센서 데이터 수집 노드 장치는 다음사항 등을 반영하여 설계한다.
 - 가) 센서 네트워크 형성, 참여, 참여해지 기능을 제공
 - 나) 지하매설물 모니터링 센서장치들에서 센싱 데이터를 수집하여 망 정합 및 데이터 전달 장치로 전달
 - 다) 지하매설물 모니터링 센서장치들의 센싱 데이터 수집주기의 변경 가능
 - 라) 데이터 송신 시점의 시간정보를 제공
 - 마) 지하매설물 모니터링 플랫폼에서 요청하는 상태 관리 모니터링 명령에 대해 응답 가능

- (2) 망 정합 및 데이터 전달 장치는 다음사항 등을 반영하여 설계한다.
 - 가) 센서 데이터 수집 노드 장치에서 수집한 센싱 데이터를 수신하고 도시 지하매설물 모니터링 플랫폼으로 전달 가능
 - 나) 도시 지하매설물 모니터링 플랫폼으로부터 제어명령을 받아 센서 데이터 수집 노드 장치로 전달 가능
 - 다) 도시 지하매설물 모니터링 플랫폼과 통신 연결 가능
 - 라) 도시 지하매설물 모니터링 플랫폼에서 요청하는 상태 관리 모니터링 명령에 대해 응답 가능

50) [TTAK.K0-10.0965-Part1, 도시 지하매설물 모니터링 시스템 - 제1부: 요구사항] 인용 및 재구성

51) [TTAK.K0-10.0965-Part1, 도시 지하매설물 모니터링 시스템 - 제1부: 요구사항] 인용 및 재구성

마. 모니터링 플랫폼⁵²⁾

- (1) 센서 데이터 수집 미들웨어는 다음사항 등을 반영하여 설계한다.
 - 가) 도시 지하매설물 모니터링 센서장치에서 측정된 데이터의 수집가능
 - 나) 센서 네트워크의 센서 데이터 수집 노드 장치에게 데이터수집과 모니터링을 위한 명령 전달 가능
 - 다) 센서 네트워크의 센서 데이터 수집 노드 장치와 망 정합 및 데이터 전달 장치들과 센서장치들의 정보(제조사, 장치명, 일련번호 등)를 등록하여 저장, 관리
 - 라) 지하매설물 관리, 가시화, 분석 클라이언트 서비스의 개발을 위한 개방형 인터페이스(Open API)를 제공

- (2) 지하매설물 위험 분석부는 다음사항 등을 반영하여 설계한다.
 - 가) 센서장치에서 수집한 센싱데이터에 대한 분석 기능 제공
 - 나) 연속적으로 수집되는 데이터에 대해 제한된 시간 내 통합 분석 기능 제공
 - 다) 지하매설물 위험 분석 결과를 이용하여, 지하 공간 위험 상황의 추론이 가능

- (3) 지하매설물 2D/3D 가시화부는 다음사항 등을 반영하여 설계한다.
 - 가) 센서장치의 위치가 지도상에 표출
 - 나) 센서장치를 선택할 경우, 장치의 속성정보와 측정데이터의 표출 가능
 - 다) 지하매설물 위험분석 결과를 지도상에 표출 가능

바. 설계시 고려 사항

- (1) IoT기반 지하공간 안전관리 시스템 성능 요구사항은 다음 사항을 고려하여 설계한다.
 - 가) IoT기반 지하공간 안전관리 시스템은 사용자의 센싱 데이터 요청에 대한 응답시간을 고려하여 설계한다.(ex> 5초 이내 제공)
 - 나) 지하매설물 정보의 데이터 오류율

- (2) IoT기반 지하공간 안전관리 시스템 보안 요구사항은 다음 사항을 고려하여 설계한다.
 - 가) IoT기반 지하공간 안전관리 시스템에서 사용자의 개인정보는 암호화 등 보안 방안을 고려하여 설계한다.
 - 나) IoT기반 지하공간 안전관리 시스템에서 사용되는 네트워크 인터페이스에서는 SSL(TCP) 또는 HTTPS(HTTP)를 통한 보안연결을 지원해야 하며, 별도의 메시징 시스템을 사용할 경우 적절한 보안기능을 지원할 수 있도록 설계한다.

52) [TTAK.K0-10.0965-Part1, 도시 지하매설물 모니터링 시스템 - 제1부: 요구사항] 인용 및 재구성

5.5.2. 능형 이상음원 탐지 시스템

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

최근 서울 강남 등 수도권 일대 화장실에서 강력범죄가 많이 발생함에 따라 비상상황발생시 이상음원을 탐지하여 주변알림, 양방향 음성통화 등이 가능한 지능형 이상음원 탐지 시스템의 설치가 요구되고 있다. 지능형 이상음원 탐지 시스템은 사생활 침해가 우려되어 CCTV를 설치할 수 없는 사각지역에 설치하고 화장실과 같이 폐쇄된 공간에서 발생할 수 있는 강력범죄를 크게 줄일 수 있다. 본 설계는 효율적인 지능형 이상음원 탐지 시스템을 구축하는 것을 목적으로 한다.

(2) 본 설계기준은 지능형 이상음원 탐지 시스템 구성에 따른 각 설비의 설치에 대한 설계에 적용한다.

나. 설계기준

(1) 지능형 이상음원 탐지 시스템의 일반적 구성요소

지능형 이상음원 탐지 시스템은 비상음원 감지부, 데이터 전송부, 비상출동 및 표시부로 구분된다.

(2) 감지성능

- 가) 음원 감지 성능
- 나) 민감도

(3) 무선통신 기술의 안정성

- 가) 최적의 무선통신 기술
- 나) 전송거리, 용량, 범위 등

(4) 시스템의 성능

- 가) 최적의 하드웨어 및 소프트웨어 적용
- 나) 시스템 호환성 및 확장성 제공

다. 비상음원 감지부

(1) 지능형 이상음원 탐지 시스템의 설치목적과 현장상황을 고려하여 다음사항 등을 반영하여 설계한다.

- 가) 감지부의 설치위치 및 높이
- 나) 감지범위(180도, 360도)
- 다) 감지감도 및 성능

- 라) 설치 환경 소음분석
- 마) 실내용 및 실외용
- 바) 최신규격
- 사) 동작특성

(2) 음원탐지 기능은 다음 사항의 음원을 탐지할 수 있도록 설계시 반영한다.

- 가) 유리창 파손음
- 나) 비명소리, 타격음 등
- 다) 차량 경적, 충돌음 등
- 라) 기타 시스템 설치 현장의 요구에 의한 소리(음)

라. 데이터 전송부

- (1) 데이터 전송부의 전송방식은 WSN/IoT통신망을 기준으로 설계한다. 단, 지자체 별 자가망 또는 이동통신망을 이용해서 구성할 수 있다.
- (2) 도시관리 등의 통합관제센터가 기 구축된 경우에는 상호 연동방안을 설계에 반영한다.
- (3) 경찰, 소방서 등의 유관기관 연계방안을 반영하여 설계한다.

[표 5-8] WSN/IoT표준화 활동(일부기술 표준화 정리)

조직	그룹	WSN/IoT와의 관련성	표준
IEEE	802	단거리무선 네트워크를 위한 물리적 및 링크계층 프로토콜	802.15.4-2011(수정본 a, c, d 포함), 802.15.4e-2012, 802.15.4f.2012, 802.15.4g-2012, 802.15.4k-2013, 802.15.4j-2013
IETF		IP프로토콜세트 (네트워크-애플리케이션 계층)	예: RFC 2460(IPv6), RFC 2616(HTTP), RFC 768(UDP), 1180(TCP), RFC5246(TLS), RFC4301(IPsec)
	를	저전력 및 손신 네트워크 라우팅	RFC 5548, RFC 5673, RFC 5826, RFC 5867, RFC 6206, RFC 6550, RFC 6551, RFC 6552, RFC 6719, RFC 6997, RFC 6998
	6LoWPAN	제한적 무선 네트워크를 위한 IPv6매핑(IEEE 802.15.4)	RFC 4919, RFC 4944, RFC 6282, RFC 6568, RFC 6606, RFC 6775
Zigbee® Alliance			2007 Specification, IP Specification, RF4CE Specification, Building Automation, Remote Control, Smart Energy, Smart Energy Profile 2, Health Care, Home Automation, Light Link, Telecom Services, Gateway

<출처 : IEC>

마. 비상출동 및 표시부

(1) 비상벨, 경광등, 스피커 등은 다음사항 등을 반영하여 설계한다.

- 가) 비상벨 및 경광등의 설치위치
- 나) 비상벨 음성통화 기능 여부
- 다) 장애 모니터링
- 라) 실내용 및 실외용(사용온도 등 사용환경)
- 마) 방수, 방진 기능 여부
- 바) 내구성, 시안성, 디자인

(2) 관제서버 사양 등은 다음사항 등을 반영하여 설계한다.

- 가) 중앙처리장치(CPU) 성능
- 나) 캐시메모리 용량
- 다) 메모리(Memory) 용량
- 라) 저장장치(HDD, SSD 등) 용량
- 마) 전원장치(Power)
- 바) 운영시스템(OS)
- 사) 프로토콜(TCP/IP, SIP, TLS(AES, ARIA), RTP 등

(3) 외부연동 등은 다음사항을 반영하여 설계한다.

- 가) 관제센터 VMS 및 GIS 연동
- 나) 외부 비상호출 연동
- 다) 기 설치된 시스템 호환성

바. 설계시 고려 사항

- (1) 해킹을 통한 도청·감청 및 네트워크 침입 방지를 고려하여 설계한다.
- (2) 별도의 프로그램 설치 없이 인터넷 브라우저를 통한 원격 관리기능 제공을 고려하여 설계한다.(필요시)
- (3) 개인정보의 수집(위치정보 등)은 개인의 프라이버시 문제 등을 설계시 고려하여야 한다.
- (4) 기 설치되어 운영중인 시스템의 경우 상호운영성을 고려하여 설계한다.

5.5.3. 스마트 가로등 시스템

가. 설계목적 및 적용범위

- (1) 수동방식의 가로등의 한계점을 극복하기 위한 스마트 가로등 시스템은 차량

및 사람의 움직임을 감지하고 원격에서 점등 제어가 가능하다. 가로등 본연의 목적 외에 카메라 기능 등을 결합하여 보안성을 향상시키고 에너지 절감 등 도심생활의 편리함을 제공하기 위한 스마트 가로등 시스템을 구축하는 것을 목적으로 설계한다.

- (2) 스마트 가로등 시스템의 일반적인 구성방식은 가로등 조명부, 게이트웨이 전송부, 스마트가로등 관제부의 3단계로 구성으로 설계한다.
- (3) 가로등 조명부는 한층 밝고 선명한 조명환경을 제공하고 센서 기반의 자동조명조절기능을 통해 길어진 수명과 에너지 절감에 기여하도록 설계한다.
- (4) 게이트웨이·전송부는 스마트 가로등의 필수 인프라로서 무선통신기능, 다양한 센서의 통합 등의 기능을 수행하고 수집된 정보를 안정적으로 전송하도록 설계한다.
- (5) 스마트가로등 관제부는 가로등을 원격에서 감시 및 제어하고 능동적인 제어방식을 적용한다. 게이트웨이·전송부와 상호 연동하며, 포괄적인 도시 관제 솔루션과의 통합도 고려하여 설계한다.

나. 설계기준

(1) 조명 일반사항

- 가) 조명기구의 배광 및 배치
- 나) 조명기구의 설치높이
- 다) 조명기구의 배열

(2) 안정성

- 가) 교통안전의 향상
- 나) 도로 이용 효율의 향상
- 다) 범죄 방지와 감소

(3) 성능

- 가) 편안하고 안전한 주행 여건 제공
- 나) 도로, 교통특성에 맞도록 적절한 휘도와 균일한 휘도분포 유지
- 다) 안정적인 원격제어 및 측정부의 정보 수집 및 분석

(4) 조명기준

도로 조명 등급은 [표 5-9] 에 따라 설계된다. 각 등급의 운전자에 대한 평균 노면휘도, 휘도 규제도는 [표 5-10] 을 보행자에 대한 조명기준은 [표 5-11] 을 따라 설계한다.⁵³⁾

53) 도로안전시설 설치 및 관리 지침, 국토교통부

[표 5-9] 도로 및 교통의 종류에 따른 도로조명 등급

도로종류	교통의 종류와 자동차 교통량	도로조명 등급
상하행선이 분리되고 교차부는 모드 입체교차로로서, 출입이 완전히 제한되어 있는 고속의 도로, 자동차 전용도로 또는 고속도로	교통량이 많으면서 도로 선형이 복잡한 경우	M1
	교통량이 많거나 도로 선형이 복잡한 경우	M2
	교통량이 적고 도로 선형이 단순한 경우, 또는 주변환경이 어두운 경우	M3
고속의 도로, 상하행선 분리 도로	교통제어와 다른 형태의 도로사용자의 분리가 부족함	M1
	교통제어와 다른 형태의 도로 사용자의 분리가 잘 되어 있음	M2
주요한 도시 교통로, 간선도로, 국도	교통통제와 다른 형태의 도로 사용자의 분리가 부족함	M2
	교통제어와 다른 형태의 도로 사용자의 분리가 잘 되어 있음	M3
주요도가 낮은 연결도로, 지방연결도로, 주택지역의 주 접근도로, 사유지로의 접근도로와 연결도로	교통제어와 다른 형태의 도로 사용자의 분리가 부족함	M4
	교통제어와 다른 형태의 도로 사용자의 분리가 잘 되어 있음	M5

[표 5-10] 운전자에 대한 도로 조명의 휘도 기준

도로종류	평균노면휘도 (최소허용치) Lavg (cd/m²)	휘도균제도(최소허용치)		TI (%) (최대 허용치)
		종합균제도(Uo) Lmin/Lavg	차선축균제도(U1) Lmin/Lmax	
M1	2.0	0.4	0.7	10
M2	1.5	0.4	0.7	10
M3	1.0	0.4	0.5	10
M4	0.75	0.4	-	15
M5	0.5	0.4	-	15

[표 5-11] 보행자에 대한 도로 조명의 기준

야간 보행자 교통량	지역	조도(Ix)	
		수평면조도	연직면조도
교통량이 많은 도로	주택지역	5	1
	상업지역	20	4
교통량이 적은 도로	주택지역	3	0.5
	상업지역	10	2

다. 가로등 조명부

- (1) 연속조명과 국부조명을 구분하여 설계에 반영한다.
 - 가) 고속도로 등 자동차 전용도로와 일반도로의 연속조명
 - 나) 도로와 인접한 건물 등의 빛이 도로 교통에 영향을 미치는 구간
 - 다) 터널 등의 경우 도로교통 여건을 고려

- (2) 가로등 주의 제작사양을 고려하여 설계에 반영한다.
 - 가) 가로등 의 외형
 - 나) 사용부품 제원
 - 다) 기타 사용자 요구사항

- (3) 맨홀 및 핸드홀을 고려하여 설계에 반영한다.
 - 가) 전력인입
 - 나) 케이블 인입
 - 다) 맨홀 및 핸드홀의 크기 및 구조

라. 게이트웨이 · 전송부

- (1) 네트워크 구성방식을 설계한다.
 - 가) 복수 운영 제어 기능을 고려한다.(VHF방식, CDMA방식 등)
 - 나) 유 · 무선 네트워크 방식
 - 다) 네트워크 보안방안

 - (2) 네트워크 표준구축 모델링을 고려하여 설계한다.
 - 가) 동시 접속 조명의 수
 - 나) 상호 운용 프로토콜(SNMP 프로토콜 등)
 - 다) 통신망(백본망, 메트로망 등)의 구간별 전송장치 등 네트워크 구성요소
- ※ 공중망 활용시 제외

마. 스마트가로등 관제부

- (1) 관제부 하드웨어 설계
 - 가) 영상 및 음향장비
 - 나) 서버, 스토리지 및 운용 PC
 - 다) 네트워크 보안시스템 등

- (2) 운영시스템을 설계시 반영한다.
 - 가) 무 중단 운영 이중화
 - 나) 데이터 백업 방식

다) 통합 모니터링 시스템

라) 스마트 가로등 통합운영 시스템 솔루션

바. 설계시 고려 사항

- (1) 가로등 조명부는 원격조종장치가 고장일 경우 수동으로 동작할 수 있도록 수동조작기를 설계에 반영한다.
- (2) 게이트웨이·전송부는 제어정보를 안정적으로 수신할 수 있도록 설계 시 네트워크 성능을 고려하여 설계한다.
- (3) 스마트가로등 관제부는 지리정보시스템과 연계하여 가로등 정보를 제공할 수 있도록 설계한다.
- (4) 가로등 주 공사의 경우 도로포장 등 주변 환경요인을 고려하여 설계한다.

5.6. ICT+의료 · 복지 · 환경산업

5.6.1. 지능형 진료시스템

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

지능형 진료시스템은 병원의 진료대기 안내, 투약안내, 전자동의서, 진료네비게이터 등의 업무프로세스의 자동화를 통하여 의료진의 신속하고 정확한 의사결정 자료를 제공하고 환자의 편의성 증대 및 병원의 업무효율성을 제공하는 설비이다. 환자의 예약/진료/검사일정에 대한 정보를 표시부(디스플레이) 장치를 통해 실시간으로 보여줌으로 내원객으로부터 진료에 대한 투명성을 확보하고, 기다림에 의한 지루함을 없애는 효과와 더불어 내부 고객인 의사 및 간호사들의 업무를 줄여주는 역할을 동시에 함으로써 결과적으로 진료시간을 단축시켜 주는 고객서비스시스템이다. 본 설계는 효율적인 지능형 진료시스템을 구축하는 것을 목적으로 한다.

(2) 본 설계기준은 지능형 진료시스템 구성에 따른 각 설비의 설치에 대한 설계에 적용한다.

나. 설계기준

(1) 지능형 진료시스템의 일반적 구성요소

지능형 진료시스템은 사용자 입력부, 표시부 및 데이터 처리부로 구분된다.

(2) 사용자 편의성

- 가) 내원객, 의료진 및 시스템 운영자 모두의 사용자 편의성 제공
- 나) 사용자 요구사항의 폭넓은 수용

(3) 진료대기 투명성

- 가) 실시간 정보 제공
- 나) 긴급 메시지 등 정보 제공

(4) 성능

- 가) 최적의 하드웨어 및 소프트웨어 적용
- 나) 시스템 호환성 및 확장성 제공
- 다) 시스템 이중화 및 데이터베이스 백업 시스템 등의 고려

다. 사용자 입력부

- (1) KIOSK(키오스크, 무인안내시스템)는 병원 내에 설치되는 위치, 통신선로 연결 방법 및 통신방식 등을 고려하여 설계한다.
- (2) 진료대기 시스템, 순번대기 시스템, 디지털 게시판 등 지능형 진료시스템을 구성하고자 하는 설비를 선정하여 설계한다.
- (3) 입력기기(단말기 등)는 최신 규격을 지원하고 서비스에 요구되는 기능 및 동작을 지원할 수 있어야 한다.
- (4) 사용자 입력부는 다음 사항을 설계시 반영한다.
 - 가) 터치스크린(사용자 편의성)
 - 나) 사용자경험(UX)중심의 호환성
 - 다) 직관적인 사용자 인터페이스

라. 표시부

- (1) 표시부는 내원객 및 의료진에게 병원 안내정보, 뉴스, 주요 시설 위치 등을 화상이나 음성으로 제공할 수 있도록 설계한다.
- (2) 표시부는 통합원격관리가 가능하도록 하며, 운영자의 요구사항에 맞도록 변경, 수정 및 보완이 가능도록 설계한다.
- (3) 진료대기설비는 설치위치, 사용환경, 정보전달 시야각 등 다양한 요소를 반영하여 벽부형 또는 부착형으로 설계한다.
- (4) 제공되는 정보는 동영상, 그래픽, 텍스트로 구성할 수 있으며 편집프로그램에서 편리하게 편집하고 업데이트 할 수 있어야 한다.
- (5) 표시부의 패널 방식(PDP, LCD, LED 등)을 선정하고 세부사항은 다음사항 등을 반영하여 설계한다.
 - 가) 화면크기 및 구성
 - 나) 모니터의 해상도
 - 다) 표시부에 적합한 화면의 밝기
 - 라) 모니터 패널의 종류
 - 마) 모니터 연결 단자(HDMI, USB, RGB 등)
 - 바) 1일 사용시간을 기준으로 높은 내구성
 - 사) 낮은 유지관리 비용 및 구축비용 절감요소(PC일체형 등)

마. 데이터 처리부

- (1) 사용자 입력부로부터 수신되는 각종 정보와 표시부 등의 운용 상태를 최적으로 운용·유지·관리할 수 있도록 설계한다.
- (2) 데이터 처리부의 서버는 대용량 및 고속의 작업이 요구됨으로 하드웨어는 중앙처리장치 2중화(Dual CPU)와 백업장비를 반영하여 설계한다.
- (3) 실시간 데이터 백업 및 주기적인 백업을 지원해야하며, 보안장비를 반영하여

설계한다.

- (4) 데이터 처리부의 서버는 시스템의 신뢰성 및 안정성을 확보하기 위해 이중화 기능을 갖추도록 설계한다.
- (5) 데이터 처리부는 다음사항 등을 반영하여 설계한다.
 - 가) 중앙처리장치(CPU) 성능
 - 나) 캐시메모리 용량
 - 다) 메모리(Memory) 용량
 - 라) 저장장치(HDD, SSD 등) 용량
 - 마) 전원장치(Power)
 - 바) 운영시스템(OS)
 - 사) 병원정보시스템 연동

바. 설계시 고려 사항

- (1) 시스템 안정성을 고려하여 서버 2중화 및 실시간 데이터 백업 및 주기적인 백업을 지원할 수 있도록 설계한다.
- (2) 웹(Web)을 통한 외부 침입(Hacking)에 대한 대비책으로 시스템 자체의 보안기능을 고려한다.
- (3) 표시부는 자세한 진료실 안내, 긴급 메시지 송출 기능, 진료 대기 투명성 확보, 의료진의 업무 시간 절감 등을 고려하여 설계한다.
- (4) 각 기기는 보수 및 점검이 편리한 구조로 제작하고 병원의 특성에 맞추어 안정으로 동작할 수 있도록 설계시 고려한다.

5.6.2. 사회적 약자 안전관리시스템

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

사회적 약자(치매노인, 장애인, 어린이, 유아 등)안전을 위해서, 유치원/어린이, 방법용 CCTV 회선과 안심태그를 IoT 특화망 기반으로 약자의 위치를 보호자와 운영자에게 전달하여 사회적 약자를 관리할 수 있다. 본 설계는 효율적인 사회적 약자 안전관리시스템을 구축하는 것을 목적으로 한다.

- (2) 사회적 약자 안전관리시스템은 일반적으로 Sensor 및 Actuator를 탑재하고 통신기능이 부여된 End-Device와 End-Device의 데이터를 수신하여 Network Server로 전달해주는 Gateway, 그리고 데이터 송수신, 암호·복호화 및 처리를 담당하는 시스템 서버로 구성된다.

나. 설계기준

- (1) 사회적 약자 안전관리시스템의 일반적 구성요소
사회적 약자 안전관리시스템은 디바이스 및 통신기술, 데이터 전송기술 및 모니터링 기술로 구성된다.

- (2) 기술기준 및 무선설비규칙 준수
 - 가) 시스템에 적용되는 무선기기는 각 주파수 대역의 국내 기술기준 및 무선설비규칙을 준수
 - 나) 사용되는 기기는 각 주파수 대역의 기술기준에 따른 적합인증

- (3) 정보수집 분석
 - 가) 공간적 분석 : 중점 관리지역 선정 등
 - 나) 시간적 분석 : 발생빈도에 따른 발생 시기 선정
 - 다) 상관 분석 : 환경, 사회, 문화 경제적 인자 (기온, 강수량, 인구밀도, 지형고저 등)

- (4) 관리적 측면
 - 가) 사용자 개인정보보 보호방안을 강구
 - 나) 데이터 수집 및 연계 구성방안
 - 다) 빅데이터 분석 방안

다. 디바이스 및 통신기술

- (1) 디바이스는 웨어러블, 부착형 등 사용 연령에 맞는 디바이스를 시스템 설계에 반영한다.
- (2) 단말기는 최신 규격을 지원하고 단말의 운영체제는 서비스에 요구되는 기능 및 저전력 동작을 지원할 수 있어야 한다.
- (3) 정보 전송거리에 따라 최적의 통신기술을 적용하여 설계한다. 아래 표는 LPWA 기술의 특징을 비교하였다.

[표 5-12] LPWA 특징 비교

	Proprietary/Unlicensed		Standard/Licensed	
	LoRA [Semtech]	UNB [Sigfox]	LTE-M [CAT-M1]	NB-IoT [CAT-NB1]
Spectrum	Unlicensed Sub-GHz	Unlicensed Sub-GHz	licensed LTE in-band	licensed LTE3 modes
Modulation	CSS	FSK	QPSK QAM	p1/4 QPSK pi/2 BPSK
Data Rate	<50kbps(DL/UL)	100bps	<1Mbps(DL/UL)	<170kbps(DL) <250kbps(UL)
Channel BW	125-500KHz	100Hz	1.08MHz	180KHz

<출처 : TTA>

- (4) 각 주파수 대역 내에서 사용 가능한 모든 채널을 송/수신 가능하여야 하고, 각 채널의 중심주파수는 소프트웨어/파라미터 설정을 통해 대역 내에서 임의의 값으로 설정 가능하여야 한다.
- (5) LPWA IoT 게이트웨이는 다음 사항을 설계시 반영한다.
 - 가) 안정적 인터넷 유선망 연계 LPWA 게이트웨이 구축
 - 나) 상시전원 및 안전 인터넷 구축지점 설계
 - 다) 2개소 게이트웨이 구축으로 통신망 단절 대비
 - 라) 서버로 단독 전송이 가능한 LPWA방식일 경우 게이트웨이 불필요

라. 데이터 전송기술

- (1) 구성 및 운영방식에 따라 자가망(지자체) 또는 공중망(기간통신사업자) 적용 방식을 선택하여 적용한다.
- (2) 스마트시티의 구성요소로 적요되는 경우에는 스마트시티 플랫폼 등과 연동방안을 고려하여 설계한다.
- (3) 무선통신의 경우 PS-LTE등의 재난망과 연동방안을 설계시 고려하여야 한다.
- (4) 경찰, 소방서 등의 유관기관 연계방안을 활용한다.
- (5) 정보시스템 운영에 사용되는 통신장비는 IPv4와 IPv6가 동시에 지원되는 장비를 채택하여 적용한다.
- (6) 하드웨어는 이기종간 연계가 가능하여야 하며, 특정 기능을 수행하는 임베디드 장치 및 주변 장치는 해당 장치가 설치되는 정보시스템과 호환성 및 확장성이 보장되어야 한다.

마. 모니터링 기술

- (1) 정보시스템은 사용자가 다양한 브라우저 환경에서 서비스를 이용할 수 있도록 표준기술을 준수하여야 하고, 장애인, 저사양 컴퓨터 사용자 등 서비스 이용 소외계층을 고려한 설계·구현을 검토하여야 한다.
- (2) 패키지소프트웨어는 타 패키지소프트웨어 또는 타 정보시스템과의 연계를 위해 데이터베이스 사용이 투명해야 하며 다양한 유형의 인터페이스를 지원하여야 한다.
- (3) 정보표출 내역은 다음과 같이 예시하였다.
 - 가) 다수의 관리객체 모니터링
 - 나) 실시간 정보취득
 - 다) 상황인지

바. 설계시 고려 사항

- (1) 공공안전 서비스는 긴급한 상황에서 빠른 정보 전달이 요구되므로 LPWA 데이터 수집 단계에서는 일반 LPWA 응용과 달리 낮은 지연이 요구된다.
- (2) 이를 위하여 에너지 효율성은 다소 낮더라도 신속한 데이터 전송이 가능한 네트워크 옵션을 고려하여야 한다.
- (3) LoRa 네트워크의 경우 저전력 모드에 해당하는 Class A가 아닌 주기적 통신 모드인 Class B 또는 상시 통신 가능한 Class C를 사용하여 네트워크를 구성하여야 한다.

5.6.3. 스마트 스쿨 시스템

가. 설계목적 및 적용범위

- (1) 설계목적
스마트 기기를 위한 하드웨어 및 소프트웨어 기술의 발전과 스마트 기기를 활용한 무선 네트워크 환경이 일반화됨에 따라 기존의 이러닝을 위한 교실 환경에 많은 영향을 미치고 있다. 이러한 추세에 따라 최신 스마트 기술 기반의 스마트 스쿨을 구축하여 학습에 이용하고 있다. 본 설계는 효율적인 스마트 스쿨 시스템을 구축하는 것을 목적으로 한다.
- (2) 본 설계기준은 스마트 스쿨 시스템 구성에 따른 각 설비의 설치에 대한 설계에 적용한다.

나. 설계기준

(1) 스마트 스쿨 시스템의 일반적 구성요소

스마트 스쿨 시스템은 단말부(스마트 기기), 통신부(무선랜) 및 표시부(전자 칠판)으로 구분된다.

(2) 사용자 편의성

가) 교사와 학생의 수업참여에 대한 사용자 편의성 제공

나) 역할에 따른(교사, 학생) 단말부의 표시형태 등 세부사항 수용

(3) 시스템 확장성(Scalable)

가) 신규설비 추가 설치시 상호 연동성

나) 상용소프트웨어를 사용하여 호환성 확보

다) 개방형 인터페이스 적용

(4) 시스템 성능

가) 최적의 하드웨어 및 소프트웨어 적용

나) 시스템 호환성 및 확장성 제공

다. 단말부(스마트 기기)

(1) 전자교탁(스마트 테이블)은 다음 사항 등을 반영하여 설계한다.

가) 다중 터치(Multi Touch) 및 터치 스크린

나) 터치 패드(필요시)

다) 무선랜 접속장치

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

마) 대형 스크린, 텔레비전, 모니터 등과 연동

바) 사용환경에 적합한 크기, 무게 등

(2) 통합 컨트롤러는 다음 사항 등을 반영하여 설계한다.

가) 각종 주변기기 연결(PC, 노트북, USB, 프로젝터 등)

나) AV설비 연결(시청각 기자재, 유·무선 마이크, 앰프 등)

다) 냉·난방설비 연결

라. 통신부(무선랜)

(1) 통신부 기술은 이동통신, 무선랜 등 다양한 기술이 있으며, 본 설계기준은 무선랜 기술을 기반으로 설계한다.(IEEE 802.11x, Wi-Fi)

(2) 통신부의 운영에 대한 세부사항은 다음사항 등을 반영하여 설계한다.

- 가) 사용자 수
- 나) 활용되는 어플리케이션
- 다) 단말에서 요구되는 대역폭의 크기
- 라) 통신부 성능요구사항
- 마) 다수의 액세스 포인트(Access Point)적용

(3) 통신부의 사용환경에 대한 세부사항은 다음사항 등을 반영하여 설계한다.

- 가) 설치장소
- 나) 무선 지원범위
- 다) 단말의 사용대역폭(2.4/5GHz)
- 라) 주변 환경(전파방해요소)

(4) 통신부의 보안과 성능에 대한 세부사항은 다음사항 등을 반영하여 설계한다.

- 가) 보안관련 암호화 방식
- 나) 성능관련(802.11x, 2.4/5GHz)

(5) 무선랜 표준기술은 다음 표와 같다.

[표 5-13] IEEE 802.11 무선랜 표준 기술 비교

구분	802.11a	802.11g	802.11n	802.11ac
전송방식	OFDM	OFDM	OFDM	OFDM
안테나 기술	SISO	SISO	MIMO	MU-MIMO
주파수 대역	5GHz	2.4GHz	2.4&5GHz	5GHz
채널 대역폭	20MHz	20MHz	20/40MHz	20/40/80/160MHz
최대 전송률	54Mbps	54Mbps	600Mbps	6.9Gbps

<출처 : TTA>

마. 표시부(전자칠판)

(1) 단말부에서 통신부를 거쳐 수신되는 각종 정보를 표시하고 스마트 스쿨 시스템의 전반적인 운영상태를 최적으로 운용·유지·관리할 수 있도록 설계한다.

(2) 표시부(전자칠판)은 다음 사항 등을 반영하여 설계한다.

- 가) 화면연동기술(TV, 스마트폰, 스마트패드 등)
- 나) IPTV연동(교육)

- 다) 인터넷 연동
- 라) 다중 터치(Multi Touch) 및 터치 스크린
- 마) 무선랜 접속장치
- 바) 사용환경에 적합한 화면크기, 무게 및 형태 등

바. 설계시 고려 사항

- (1) 운용하고자 하는 교육환경과 교육장비에 따라, 다양한 하드웨어와 소프트웨어의 사용을 고려하여 설계한다.
- (2) 무선랜 표준기술 외에 근거리 통신기술(블루투스 등) 등 다양한 통신방식을 고려하여 설계한다.
- (3) 각 설비는 확장성 및 유지보수 등을 고려하여 설계한다.
- (4) 무선랜 설치 시에는 전파의 특성에 대해 다음사항을 고려하여 설계한다.
 - 가) 반사(Reflection)
 - 나) 산란(Scattering)
 - 다) 굴절(Refraction)
 - 라) 회절(Diffraction)
 - 마) 경감(Attenuation)

5.6.4. 미세먼지 측정 시스템

가. 설계목적 및 적용범위

- (1) 최근 사회적인 문제로 대두되고 있는 미세먼지 농도의 정확한 측정과 수집된 정보를 분석하여 대기 유해환경을 신속하게 제공할 수 있는 시스템을 설계한다.
- (2) 미세먼지 시스템의 일반적인 구성방식은 미세먼지 측정부, 정보전송 네트워크, 데이터 수집·처리·가공부의 3단계로 설계한다.
- (3) 미세먼지에 관한 종합적인 대응 및 관리를 하는 기술로 미세먼지로 인한 상황을 센서와 유·무선 네트워크를 통해 통합모니터링 시스템을 구축하고 미세먼지 변화를 분석 및 예측하여 정보를 수시로 제공하도록 설계한다.
- (4) 미세먼지 측정부는 고감도, 선택성, 안정성을 고려한 미세먼지 센싱 및 분석 기술을 제공하도록 설계한다.
- (5) 정보전송 네트워크와 데이터 수집·처리·가공부는 신뢰성 높은 네트워크 기술, 미들웨어 플랫폼 기술, 유·무선 네트워크 연동 기술 등을 고려하여 설계한다.
- (6) 미세먼지 측정 시스템은 센서와 컴포넌트 설계 및 공학적 기술 혁신(소형화, 극박화, 휴대화)을 통한 광역 네트워크 연동 실시간 모니터링 시스템 구축 등의 특성을 설계한다.

나. 설계기준

(1) 개방성 및 확장성

- 가) 미세먼지 측정 종류 및 민감도의 폭넓은 수용
- 나) 전용 및 공용 네트워크의 활용(공중망, 자가망)
- 다) 측정 데이터의 폭넓은 활용성 제공

(2) 안정성

- 가) 미세먼지의 균일한 측정(민감도)
- 나) 효율적인 운영시스템으로 실시간 정보 제공
- 다) 시스템 이중화 및 데이터베이스 백업 시스템 등의 고려

(3) 성능

- 가) 최적의 하드웨어 및 소프트웨어 적용
- 나) 시스템 호환성 및 확장성 제공
- 다) 측정부의 정보 수집 및 분석

다. 미세먼지 측정부

(1) 정확한 정보를 수집할 수 있도록 설계시 설치위치를 고려하여 설계한다.

- 가) 설치 전 주변 환경 조사·분석
- 나) 설치위치 및 설치방향
- 다) 설치장소 임대료 등의 부대조건 등

(2) 설계시 측정디바이스 방식을 고려하여 설계한다.

- 가) 사물인터넷(IoT; Internet of Things) 센서모듈 또는 전용 센싱부 등의 측정 디바이스
- 나) 측정값 수집 장치
- 다) 측정값 전송 장치

(3) 측정디바이스 성능을 고려하여 설계에 반영한다.

- 가) 측정 하고자 하는 지역의 범위 및 요구 성능
- 나) 센서의 민감도
- 다) 측정범위 설정

(4) 측정디바이스 환경에 적합한 전원공급 방식을 고려하여 설계한다.

- 가) 상용전원 공급
- 나) 배터리(battery)
- 다) 무정전전원장치(UPS; Uninterruptible Power Supply)

- (5) 미세먼지 측정 기술을 방식을 설계시 반영한다.
 - 가) 공기포집 장치를 활용한 미세먼지 측정 기술
 - 나) 포집기술을 이용한 악취 및 휘발성 유기화합물 측정 기술
 - 다) 온라인(인터넷) GIS기술을 이용한 미세먼지 검출 기술

라. 정보전송 네트워크

- (1) 네트워크 구성방식을 설계한다.
 - 가) 공중망, 자가망 및 혼합망
 - 나) 유·무선 네트워크 방식
 - 다) 가상사설망 서비스(VPN; Virtual Private Network)등의 보안강화 네트워크 적용

- (2) 네트워크 장비를 설계한다.
 - 가) 라우터
 - 나) 스위치
 - 다) 광전송장치 등
 ※ 공중망 활용시 제외

마. 데이터 수집·처리·가공부

- (1) 보안 시스템을 설계에 반영한다.
 - 가) 방화벽, 침입방지시스템(IPS; Intrusion Prevention System), 침입탐지시스템(IDS; Intrusion Detection System) 등
 - 나) 무 중단 운영·관리를 하기 위한 시스템
 - 다) 전용 서버, 스토리지 등

- (2) 예측 및 분석기술을 설계시 반영한다.
 - 가) 미세먼지 분석 기술
 - 나) 미세먼지 발생 예측기술
 - 다) 시뮬레이션 분석을 활용한 미세먼지 분포도 시각화 기술
 - 라) 컴퓨터 모델링을 활용한 미세먼지 평가 기술

바. 설계시 고려 사항

- (1) 미세먼지 측정 시스템은 경제성, 기술성, 확장성 등 도입 타당성을 사전에 검토하여 설계한다.
- (2) 미세먼지 측정부는 주변 환경에 따라 민감도에 영향을 미치므로 환경조사를 실시하여 설계한다.
- (3) 측정부의 센서 등은 설치계획을 고려하여 수량을 산정하고 측정범위 등을 설

계에 반영하여야 한다.

- (4) 무선기기의 사용시 주파수 간섭을 고려하여 설계한다.
- (5) 초·중·고 및 대학교 등의 교육시설에 시스템을 적용할 때에는 수업시간과 연동한 사용자 인터페이스를 고려하여 설계한다.

5.6.5. 쓰레기종량제설비

가. 일반사항

- (1) 유비쿼터스의 기반기술인 RFID와 GIS, GPS, 무선 통신 등의 최신기술을 적용하여 설계한다.
- (2) Web, GIS 기반의 통합 관리시스템은 차량이나 문전 수거관리시스템에서 수집된 배출원과 배출량에 대한 정보와 차량별 수거량(계근량) 정보를 처리장을 통하여 수집하여 저장/관리/분석하는 웹기반의 통합관리 설비를 말하며, 각종 기능 및 요건을 고려하여 설계한다.
- (3) 인터넷을 통하여 배출량 정보를 공개하여 공유할 수 있도록 설계한다.

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 설계절차
 - 가) 쓰레기 수거주체인 수거업체의 문전수거 관리 설비(RFID 등), 수거차량 관리 설비에 대하여 설계한다.
 - 나) 쓰레기 처리장(음식물쓰레기 포함) 관리시스템⁵⁴⁾에 대한 기술적 요소를 고려하여 설계한다.
 - 다) 쓰레기 수거용기(음식물 쓰레기 등)의 경우 설치장소, 설치대수, 설치요건을 고려하여 설계한다.
 - 라) 문전수거 시스템의 경우 수거차량과의 데이터 연동관리 기능을 통하여 수거 정보를 전송하고 갱신된 정보를 송수신하여 업데이트할 수 있도록 설계에 반영한다.
 - 마) 지자체 설비는 다음의 사항을 고려한다.
 - ① 지자체에서 설치하는 쓰레기 종량제 관리시설인 DB서버, 과금서버, GIS 서버, Web서버 등 시스템 설비의 기술적 요소를 고려하여 설계한다.
 - ② 사용자, 관리주체⁵⁵⁾와 응용프로그램 설치 및 운영에 관한 기술적 요소를 설계한다.
 - 바) 차량용 수거 및 쓰레기처리 관리 설비는 다음의 사항을 고려한다.
 - ① 차량용 수거시스템 설비의 경우 차량정보, 수거정보, 위치관리, 수거이력관

54) 유·무선 접속, 응용프로그램 등

55) 지자체, 동사무소, 수거업체 등

리 등 기술적 요소에 관하여 설계한다.

- ② 수거차량의 경우 차량정보의 관리와 차량에 부착된 RFID리더, 계근 장치, 컨트롤러, GPS 등의 장비의 설정관리, 서버정보 관리 등을 고려한다.
- ③ 처리장 관리시스템은 음식물 쓰레기 처리장에 설치되어 음식물류 폐기물수거 차량의 출입을 관리하는 설비⁵⁶⁾를 말하며, 각종 기능 및 요건을 고려하여 설계한다.

(2) 고려사항

- 가) 수거설비, 지자체 운용설비, 수거업체 관련 정보, 쓰레기 처리장 관련 설비 등의 상호 네트워크 연계요소를 고려하여 설계한다.
- 나) Web, GIS 기반의 통합 관리 설비를 고려하여 설계한다.
- 다) GIS를 활용한 공간적 통계분석이 가능하도록 기술적 요소(지역별 배출량, 시기, 계절 등)를 고려하여 설계한다.

56) 쓰레기 수거량 추출 및 관련정보를 통합 시스템에 전송

5.7. ICT+에너지 · 제조 · 금융 · 물류산업

5.7.1. 빌딩에너지관리시스템(BEMS)

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

실내 환경 및 에너지 사용 현황을 계량·계측하고, 수집된 데이터로 에너지 소비분석을 통해 효율적 운영설비와 쾌적한 환경 제공, 에너지 절감 등으로 건물을 종합적으로 관리하는 것을 목적으로 한다.

(2) BEMS 주변시스템 설비의 기본 기능은 다음과 같다.

- 가) 전력 자동제어 감시 / 제어 / 연동 기능
- 나) 조명 자동제어 감시 / 제어 / 연동기능
- 다) 기계설비 자동제어 감시 / 제어 / 연동기능
- 라) CCTV 감시 / 연동기능
- 마) 통합 SMS 기능(선택사양)
- 바) 출입통제 감시 / 연동기능
- 사) 원격감침, 엘리베이터 감시

나. 설계기준

(1) 빌딩에너지관리시스템의 일반적 구성요소

빌딩에너지관리시스템은 데이터수집(계측)과 데이터의 전달 및 수집, 모니터링(정보의 관리) 등으로 구성된다.

(2) 데이터 수집 및 표시

- 가) 데이터 표시는 실시간으로 이루어져야 한다.
- 나) 데이터 표시 간격은 시간 단위 이하로 하여야 한다.

(3) 정보 감시 및 데이터 조회

- 가) 건물에너지관리시스템은 건물의 에너지 관리에 영향을 미치는 요소를 감시하여야 하며, 소프트웨어를 통하여 감시가 잘 이루어지는지를 확인할 수 있어야 한다.
- 나) 건물에너지관리시스템 소프트웨어를 통하여 조회한 데이터는 표 또는 그래프로 화면상에 가시화될 수 있어야 한다.

다. BEMS 정보통신 프로토콜⁵⁷⁾

(1) 시스템 계층 구성

- 가) Management 층은 광역 BEMS 센터와 지역 BEMS 센터 간 또는 통합 BEMS 센터와 단일건물 BEMS간, BEMS와 BAS(빌딩자동제어)간에 해당 된다.
- 나) Control 층은 제어기와 제어기 수준의 연계에 해당 된다.
- 다) Field 층은 제어기와 센서, 조작기간의 연계에 해당 된다.

(2) Management Layer 프로토콜

- 가) BEMS 시스템 통합 연계기술은 시스템간 통합 연계를 위한 기술이며, 웹 서비스, 파일 인터페이스, 통합 DB 방법으로 구분한다.

(3) Control Layer 프로토콜

- 가) Control Layer 의 표준 프로토콜은 Management Layer 보다 조금 단순한 형태로 구축 한다.
- 나) BAS와 다른 제어시스템 간에는 BACnet 또는 BACnet /IP, LonWork, Modbus 프로토콜을 사용하여 구축 한다.

라. 데이터의 전달

- (1) 획득된 건물에너지 소비 및 관련 데이터는 다음의 방법으로 원하는 곳으로 전달한다.
 - 가) BACnet, LonWorks, KNX, Modbus 등을 포함한 필드버스
 - 나) 게이트웨이, 라우터 등의 네트워크 장비
 - 다) 인터넷 프로토콜(TCP/IP) 기반 네트워크
 - 라) USN 무선 네트워크

마. 데이터의 수집

- (1) 획득된 건물에너지 소비 및 관련 데이터는 다음의 방법으로 원하는 곳으로 전달한다.
- (2) 전달된 데이터들은 시스템 내부에 구축되어 있는 데이터 베이스에 수집 및 저장한다.

바. 데이터 및 정보의 관리

- (1) 건물 에너지 관리시스템이 필요로 하는 정보로 변형 또는 가공되어 데이터베이스에 다시 저장되고 분석에 활용한다.
 - 가) 사용자 권한 관리 기능
 - 나) 데이터 백업 및 이중화 기능

57) 데이터의 전달, 수집, 정보관리 및 정보의 활용 등 BEMS 설계시 계층별 프로토콜을 반영하여 설계한다.

다) 매뉴얼 관리 기능

사. 데이터 및 정보의 활용

수집된 건물에너지 소비 및 관련 데이터는 에너지관리장치의 기능에 활용할 수 있도록 필요한 정보로 가공하여 데이터베이스에 저장한다.

아. 설계시 고려 사항

건물 내 여러 설비의 에너지관리를 하기위서는 BEMS 중심으로 시설관리(FMS), 전력감시시스템, 조명감시시스템, 공조 설비, 유틸리티 각 설비 및 방재·방범설비, 각종 매니지먼트 설비 등 상이한 대상 서버간 통합화뿐만 아니라 지역이 다른 구역의 서브 시스템간의 통합화를 도모한 통합광역 빌딩관리시스템으로 BEMS를 계획 할 경우는 다음과 같은 사항을 고려하여 설계 한다.

- (1) 다양한 생산자 환경에서의 발주자에 있어서는 가격측면과 기술측면에서의 시스템 구축 실현가능 프레임을 우선 고려한다.
- (2) 다양한 생산자 방식의 BEMS 설계하도록 고려한다.
- (3) 다양한 생산자의 각 제어기간의 공통의 네트워크를 경유해 Interperability (상호 운영성)을 실현가능성을 고려한다.
- (4) 상호운용성은 BACnet, LonWorks 등의 표준 프로토콜을 사용을 고려한다.

5.7.2. 전자 가격표시기(ESL) 시스템

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

전자 가격표시기(ESL⁵⁸) 시스템은 유통매장에 진열된 제품의 가격변동이 발생될 때 수작업에 의한 오류 및 가격표 미 부착 등 고객 불만요소를 정보통신기술을 접목하여 자동으로 표시하는 시스템을 말한다. 본 설계는 효율적인 전자 가격표시기 시스템을 구축하는 것을 목적으로 한다.

- (2) 본 설계기준은 전자 가격표시기 시스템 구성에 따른 각 설비의 설치에 대한 설계에 적용한다.

나. 설계기준

- (1) 전자 가격표시기 시스템의 일반적 구성요소

58) Electronic Shelf Label

전자 가격표시기 시스템은 전자 가격표(Tag), 게이트웨이(통신부) 및 서버(Server)로 구분된다.

(2) 시스템 신뢰성

- 가) 전자 가격표 정보수집 전송 성공률
- 나) 서버로부터 전자 가격표 정보전송 성공률

(3) 시스템 확장성(Scalable)

- 가) 유통매장의 확장에 따른 판매 품목 추가
- 나) 신규설비 추가(상호 연동성)

(4) 저전력 시스템

- 가) 저전력(재 전송률)
- 나) 전자 가격표 유희시간 능동탐지

다. 전자 가격표(Tag)

(1) 전자 가격표(Tag)의 타입은 다음 사항 등을 반영하여 설계한다.

- 가) 디스플레이 방식, 크기, 무게
- 나) 게이트웨이 통신방식
- 다) 전자 가격표 승인여부
- 라) 전원용량 및 방식
- 마) 운용온도

(2) 전자 가격표의 전송 성공률을 높일 수 있도록 재 전송 기법 등을 설계시 적용한다.

라. 게이트웨이(무선AP)

(1) 게이트웨이 통신방식은 근거리 무선 통신기술(WPAN)을 적용하여 설계한다.

(2) 게이트웨이의 세부사항은 다음사항 등을 반영하여 설계한다.

- 가) 전자 가격표의 수
- 나) 전자 가격표 요구 정보
- 다) AP동글(Dongle)
- 라) 다수의 게이트웨이 연계 방안
- 마) 주변 환경(전파방해요소)

(3) 게이트웨이 및 AP동글(Dongle)은 다음 사항 등을 반영하여 설계한다.

- 가) 상태 표시방식

- 나) 전자 가격표와 통신방식
- 다) 승인여부
- 라) 전원용량 및 방식
- 마) 게이트웨이의 크기 및 무게
- 바) 무선 지원범위
- 사) 단말의 사용대역폭

(4) 근거리 무선 통신기술(WPAN) 표준은 다음 표와 같다.

[표 5-14] 근거리 무선 통신기술(WPAN) 기술 비교

구분	Bluetooth 4.0	UWB	Zigbee
표준명칭	IEEE 802.15.1	IEEE 802.15.3a	IEEE 802.15.4
주파수	2.4GHz(ISM Band)	3.1 ~ 10.6GHz	868, 915MHz, 2.4GHz
MAC	TDMA	-	CSMA/CA
전송속도	24Mbps	500Mbps	250k, 40k, 20kbps
전송거리	10m ~ 100m	10m	10m ~ 75m
활용	음성전송	멀티미디어 데이터전송	센서간 통신

<출처 : TTA>

마. 서버

- (1) 게이트웨이를 통해 송·수신되는 전자 가격표 정보 등 시스템의 운영 현황을 최적으로 유지·관리할 수 있도록 설계한다.
- (2) 실시간 데이터 백업 및 주기적인 백업을 지원하도록 설계한다.
- (3) 유통매장의 규모, 판매물품의 수 등과 취급되는 데이터의 종류 등 중요도, 신뢰성 및 시스템 안정성 측면에서 이중화 기능을 적용하여 설계할 수 있다.
- (4) 관제서버 사양 등은 다음사항 등을 반영하여 설계한다.
 - 가) 중앙처리장치(CPU) 성능
 - 나) 캐시메모리 용량
 - 다) 메모리(Memory) 용량
 - 라) 저장장치(HDD, SSD 등) 용량
 - 마) 전원장치(Power)
 - 바) 운영시스템(OS)

바. 설계시 고려 사항

- (1) 전자 가격표시기 시스템을 적용하는 유통매장의 환경에 따라, 다양한 하드웨어와 소프트웨어의 사용을 고려하여 설계한다.
- (2) 유통매장을 목적으로 신축되는 건축물에는 향후 증설을 고려하여 배관, 배선의 설계를 고려한다.
- (3) 근거리 무선 통신기술과 주변 무선기기의 사용시 주파수 간섭을 고려하여 설계한다.
- (4) 시스템 성능과 가용성을 높일 수 있도록 고려하여 설계한다.
- (5) 시스템 에너지 효율을 극대화할 수 있도록 고려하여 설계한다.

5.7.3. 빅데이터 분석·활용 시스템

가. 설계목적 및 적용범위

- (1) 설계목적
빅데이터란 문자와 영상 데이터를 포함하는 대규모 데이터로서 그 규모가 방대하고 생성 주기도 짧다. 최근 IoT 등 다양한 사물 등에서 발생하는 데이터는 과거에 비해 그 양이 폭증했으며 종류도 다양해져 사람들의 행동은 물론 생각과 의견까지 분석하고 예측할 수 있다. 본 설계는 빅데이터 분석·활용 시스템을 구축하는 것을 목적으로 한다.
- (2) 데이터는 단순히 큰 데이터가 아니라 부피가 크고, 변화의 속도가 빠르며, 속성이 매우 다양한 데이터라는 세 가지 특징을 가진 큰 데이터를 빅데이터로 정의할 수 있다.
- (3) 빅데이터 분석·활용 시스템의 일반적인 구성방식은 데이터 수집, 데이터 저장 및 처리, 데이터 시각화의 3단계로 구성된다.
- (4) 빅데이터 분석을 위한 인프라는 정형, 비정형 데이터 저장과 분석을 위한 서버들로 HW 및 SW 플랫폼으로 구성되며, 빅데이터 자료 저장과 분석을 위한 서버, 스토리지 설치와 네트워크 구성을 위한 L2 스위치, 랙 및 케이블 포설 등이 포함된다.
- (5) 데이터 수집은 조직내부와 외부의 분산된 여러 데이터 소스로부터 필요로 하는 데이터를 검색하여 수동 또는 자동으로 수집하는 과정과 관련된 기술로 단순 데이터 확보가 아닌 검색/수집/변환을 통해 정제된 데이터를 확보하는 기술을 말한다.
- (6) 데이터 저장 및 처리는 작은 데이터라도 모두 저장하여 실시간으로 저렴하게 데이터를 처리하고, 처리된 데이터를 더 빠르고 쉽게 분석하여, 이를 비즈니스 의사 결정에 바로 이용하는 기술을 말한다.

- (7) 데이터 시각화는 자료를 시각적으로 묘사하는 학문으로 빅데이터는 기존의 단순 선형적 구조의 방식으로 표현하기 힘들기 때문에 빅데이터 시각화 기술이 필수적이다.

나. 설계기준

- (1) 크기와 다양성
 - 가) 방대한 양의 데이터⁵⁹⁾ 수용
 - 나) 정형데이터+비정형데이터(소셜 미디어의 동영상, 사진, 대화내용 등)분석 및 활용
- (2) 속도와 진실성
 - 가) 실시간으로 생산, 빠른 속도로 분석 및 유통
 - 나) 의사 결정이나 활동의 배경을 고려하여 이용됨으로써 신뢰 제고
- (3) 시각화와 가치
 - 가) 사용자 친화적인 시각적 기능을 통해 빅데이터의 모든 잠재력 활용
 - 나) 비즈니스에 실현될 궁극적 가치에 중점

다. 데이터 수집

- (1) 분산된 여러 데이터 소스로 부터 필요로 하는 데이터를 검색하여 수동 또는 자동으로 수집할 수 있도록 설계한다.
 - 가) 검색, 수집, 변환을 통해 정제된 데이터
 - 나) 스크라이브(Scribe), 척와(chukwa), 플룸(flume) 등의 다양한 데이터 수집 기술적용
- (2) 조직의 데이터 수집은 내부와 외부로 분류하여 수집할 수 있도록 설계한다.
 - 가) 일반적인 조직 내부에 존재하는 정형 데이터는 로그 수집기를 통해 수집
 - 나) 조직 외부에 존재하는 비정형 데이터는 크롤링, RSS Reader, 또는 소셜 네트워크 서비스에서 제공하는 Open API를 이용한 프로그래밍을 통해 수집
- (3) 분석을 위해 키워드의 빈도수를 체크하여 해당 데이터 로그를 수집할 수 있도록 설계한다.

59) 페타바이트(1PB=1,024Byte) 수준

라. 데이터 저장 및 처리

(1) 빅데이터 저장 기술은 작은 데이터라도 모두 저장하여 실시간으로 저렴하게 데이터를 처리할 수 있도록 설계한다.

가) 오픈 소스

- ① Hadoop의 HDFS/Hbase, Cassandra, MongoDB 등이 대표적
- ② 우리나라 GloryFS(ETRI) 등과 같은 솔루션이 있음

나) 기존 저장기술⁶⁰⁾

(2) 빅데이터 처리기술은 엄청난 양의 데이터를 저장·수집·관리·유통·분석을 처리하는 일련의 기술로써 수많은 사용자 요청을 실시간으로 처리한 후 처리 결과를 반환할 수 있도록 설계한다.

가) 분산처리 기술⁶¹⁾

나) 병렬처리 기술⁶²⁾

다) 인메모리 기술⁶³⁾

마. 데이터 시각화

(1) 빅데이터 시각화 기술은 수많은 데이터들이 만들어 내는 무질서한 흐름 속에서 숨겨진 패턴을 발견하여 사람들이 쉽게 알 수 있도록 표현하는 기술로서, 시간 시각화, 분포 시각화 등을 고려하여 설계한다.

(2) 시간 시각화 기술

가) 분절형

- ① 데이터는 특정시점 또는 특정 시간의 구간 값(예:어떤 시험의 평균 통과율)
- ② 막대그래프, 누적 막대그래프, 점그래프 등으로 표현

나) 연속형

- ① 기온 변화 같이 지속적으로 변화하는 값
- ② 시계열 그래프, 계단식 그래프, LOESS 곡선 추정 등으로 표현

(3) 분포 시각화기술

가) 최대, 최소, 전체분포를 나타내는 그래프⁶⁴⁾

나) 시간에 따른 분포를 나타내는 그래프⁶⁵⁾

60) SAN(Storage Area Network), NAS(Network Attached Storage) 등

61) 하둡, MongoDB, Kafka, 에스퍼, 레디스 등

62) 맵리듀스 등

63) 방대한 양의 데이터를 하드디스크가 아닌 메모리에 보관하여 실시간으로 분석할 수 있도록 하는 기술

64) 파이 차트, 도넛 차트, 누적 막대그래프, 인터랙티브 누적 막대그래프 등

65) 누적 연속 그래프, 누적 영역 그래프, 인터랙티브 누적 영역 그래프, 선 그래프 등

바. 설계시 고려 사항

- (1) 빅데이터는 서로 다른 시스템간의 데이터 공유시 멀티 테넌트 데이터 공유, 협업 필터링 등을 고려하여 설계한다.
- (2) 데이터를 효율적으로 정확하게 분석하여 비즈니스 등의 영역에 적용하기 위하여 통계 분석, 데이터 마이닝, 텍스트 마이닝, 예측 분석, 최적화, 평판 분석, 소셜네트워크 분석 등을 고려하여 설계한다.

제6장 특수통신설비

6.1. 개요

6.2. 해상정보통신설비공사

6.3. 항공정보통신설비공사

6.4. 항행안전무선설비공사

6.5. 철도통신·신호설비공사

제6장 특수통신설비

6.1. 개요

6.1.1. 적용범위

특수통신설비란 구내통신 및 공통설비, 정보통신설비 외 다양한 분야에 적용되는 정보통신설비로서 해상, 항공, 철도분야 등 ICT 및 IoT 융합공종 등의 설비를 말한다. 본 기준은 특수통신설비의 설계기준에 적용한다.

6.1.2. 용어 및 약어정리

가. 해상정보통신설비공사

- (1) 선박교통관제(VTS, Vessel Traffic Service) : 선박교통의 안전 및 효율성을 증진하고 해양환경과 해양시설을 보호하기 위하여 선박의 위치를 탐지하고 선박과 통신할 수 있는 설비를 설치·운영함으로써 선박의 동정을 관찰하며 선박에 대하여 안전에 관한 정보를 제공하는 것
- (2) 선박교통관제(VTS)시스템 : 선박교통관제의 시행을 위하여 레이더, 초단파(VHF)무선전화, 선박자동식별장치(AIS) 등 관제업무를 위한 장비 일체
- (3) 선박교통관제(VTS)시설 :선박교통관제(VTS)시스템 및 시스템이 위치한 선박교통관제(VTS)센터·레이더사이트의 장비실 등을 포함한 시설
- (4) 레이더(RADAR) : 무선탐지와 거리측정(RADio Detecting And Ranging)의 약어로 마이크로파로 전자기파를 물체에 발사시켜 그 물체에서 반사되는 전자기파를 수신하여 물체와의 거리, 방향 등을 탐지하고 운영자 콘솔에 표시하는 장치
- (5) 물표추적처리장치 : 레이더의 반사된 신호를 이용하여, 비디오영상을 추출하고 추출된 영상을 바탕으로 선박을 추적하는 장치
- (6) 폐쇄회로텔레비전(CCTV) : 항만 및 항로를 운항하는 통항 선박 관제, 선명 식별 및 레이더 사이트 시설이나 장비 등을 감시하기 위한 설비
- (7) 선박자동식별장치(AIS, Automatic Identification System) : 선박의 안전항행, 환경보호 및 선박교통관제(VTS) 운용을 지원하기 위하여 국제해사기구에서 채택한 장비로써 선박의 이름, 위치, 침로, 속력, 목적지등의 데이터를 전송하고, 전송된 데이터를 ECDIS 또는 레이더 화면에 표시하는 시스템으로 선박을 식별하고 그 위치를 파악하는 장치(「해상업무용 무선설비의 기술기준」

- (국립전파연구원고시 제2016-33호, 2016.12.29.) 제22조(자동식별장치) 참조
- (8) 초단파(VHF)무선전화 : 선박과 선박간 또는 선박과 VTS센터간 정보(음성)를 교환하기 위한 무선장치
 - (9) 기상장비시스템 : 선박교통관제업무에 활용하기 위해 기상자료(풍향, 풍속, 기압, 기온, 습도, 시정 등)를 수집·전시하는 기상측기(氣象測器) 일체
 - (10) 방향탐지기(VHF/DF, VHF Direction Finder) : 초단파(VHF)대역의 전파가 도래하는 방향을 측정하는 수신장치
 - (11) 중계소 : 레이더, 선박자동식별장치, 초단파(VHF)무선전화 등 선박교통관제업무에 필요한 정보를 관제센터에 전달하기 위한 중계장비를 운영하는 장소
 - (12) 근거리통신망(LAN, Local Area Network) : 비교적 가까운 거리에 위치한 컴퓨터 및 주변장치 등을 연결하여 정보 등을 공유할 수 있도록 해주는 네트워크
 - (13) 경보통합처리장치 : 모든 추적대상에 관한 추적정보를 수집 및 통합하여 경계경보발령 및 감시를 하는 장치
 - (14) 운영시스템 : 전자해도 상에 레이더 영상 및 추적중인 물표 등을 전시하여 관제사가 선박교통관제업무를 수행하게 하는 장치
 - (15) 재생장치 : 기록 장치에 저장된 데이터를 이용하여 재생 및 관제상황을 분석하는 장치
 - (16) 기록장치 : VTS시설에서 발생하는 정보(레이더 영상, 초단파 무선전화 통신내용, 선박항적정보 등)를 실시간으로 수집하여 저장하는 장치

나. 항공정보통신설비공사·항행안전무선설비공사

- (1) 음성통신제어시설 : 관제기관에서 공대지(空堡地) 통신 또는 지상간 통신을 효율적으로 이용할 수 있도록 하는 장비
- (2) 항공고정통신망 : 항공기 운항에 필요한 비행계획, 기상, NOTAM 등의 항공정보를 전세계 항공 관련기관간에 실시간으로 전달하는 시스템
- (3) 공항정보방송시설 : 비행중이거나 공항에 이착륙하는 항공기에게 공항의 기상, 활주로 이용방향, 항행안전시설 동작상태, NOTAM 등의 정보를 제공하는 시설
- (4) 초단파디지털이동통신시설 : 항공주파수 대역을 이용하여 항공기와 지상간에 데이터링크 통신을 이용하여 모든 항공교통업무 데이터정보를 처리하는 장치
- (5) 계기착륙시설 : 계기착륙시설은 항공기가 착륙하는데 필요한 활주로 중심선 정보, 활공각 정보, 착륙 지점까지의 거리정보를 제공하는 시설
- (6) 전방향표지설비 : 지상 일정지점에 설치되어 360° 모든 방향으로 전파를 방사하여 전파를 수신하는 항공기가 자신의 방위각을 알 수 있도록 하여 조종사가 운항 방향을 정하도록 하는 시설
- (7) 거리측정시설 : 항행중인 항공기에 거리측정시설 설치지점에서 항공기까지의 거리정보를 실시간 숫자로 제공하여 항로 비행 및 이·착륙시 이용하는 시설

- (8) 방위각제공설비 : 활주로를 중심으로 접근하는 항공기가 좌/우측으로 치우치지 않도록 유도하는 장치
- (9) 활공각제공설비 : 활주로에 착륙하기 위하여 접근중인 항공기에 가장 안전한 착륙각도인 3°의 활공각 정보를 제공하는 시설
- (10) 마커비콘 : 항공기에 활주로까지의 거리정보를 제공하는 설비
- (11) 전술항행표지설비 : 군용으로 개발된 시설로서 방위정보와 거리정보를 제공하는 시설
- (12) 항공감시시스템 : GNSS 등을 이용하여 항공기 및 공항 내 이동물체가 자신의 위치를 주기적으로 방송하여 주는 정보를 이용하여 위치, 속도 및 고도 등을 감시하는 시스템

다. 철도통신·신호설비공사

- (1) 연선전화기(WTB : Wayside Telecommunication Booth) : 철도연변에 시설된 통신선로(동케이블, 광케이블)와 접속하여 열차의 안전운행을 위한 업무 연락용 전화기로서, 현장 보수작업자가 비상시나 위기 상황시 해당 부서에 긴급연락을 할 수 있도록 한 설비
- (2) 라우드니스(Loudness) : 소리의 감각적인 크기 또는 그것을 나타내는 척도
- (3) 비상신고통화장치 : 비상신고통화장치는 철도건널목에 긴급상황 발생시 인근역과 통화하기 위한 전화설비로서 인근역의 주장치와 건널목의 자장치로 구성
- (4) DTMF 방식(Dual Tone Multi Frequency) : 저주파군(697,770,852,941Hz)과 고주파군(1209,1336,1477,1633Hz)의 각각 4개 주파수에서 1개씩 동시에 2개의 주파수를 합성하여 하나의 디지털을 구성하는 신호방식
- (5) 임피던스 매칭(Impedance Matching) : 어떤 하나의 출력단과 입력단을 연결할 때, 서로 다른 두 연결단의 임피던스차에 의한 반사를 줄이려는 방법으로, 보통은 두개의 연결단 사이에 별도의 매칭단(Matching Unit)를 삽입하여 두 연결단 사이의 임피던스 차이를 보정
- (6) 동보장치 : 모사전송기를 동보가입자에 등록하여 여러 가입자를 일제히 호출하여 동시에 전송할 수 있는 장치
- (7) 비화기(Modem) : 모사전송기 사이에 연결되어 상호간 변/복조를 수행하는 기기
- (8) 모사전송기(Fax) : 모사전송장치의 단말기로 동보장치에서 호출하여 동작하며 모사전송기(Fax) 상호간에 사용이 가능한 장치
- (9) 토크백(Talk Back) : 운전취급실, 신호실, 구내원실과 운전 정보교환을 위하여 신호기, 전철기 부근에 설치된 장치(자장치, 모장치)
- (10) 결합손실 : 방사 동축케이블의 슬롯에 의한 전계누설로 인하여 전류형태의 신호가 전파형태로 바뀌어 공간을 전파해 나갈 때, 그 강도가 거리에 따라 감쇠하는 정도
- (11) 매칭박스 : 안테나와 시스템의 임피던스를 정합하기 위한 기기이며, 필요시

매칭박스내에 부스터 및 피뢰기를 내장

- (12) 중계기 : 입력신호가 기준 수신레벨 이하일 경우에 미약한 신호를 증폭할 때 사용되는 단방향(수신전용) 또는 양방향(송·수신겸용) 기기이며, 증폭부, 모니터부, 필터부, 전원부로 구성
- (13) 선로 증폭기 : 선로의 길이가 길어서 주 중계기만으로 종단까지 신호를 전송할 수 없을 때 사용되는 간이 증폭기
- (14) 공용기 : 2개 이상의 무선채널 또는 복수의 기지국에서 동시에 독립적으로 설비를 이용하고자할 때 사용되는 기기
- (15) 분배기 : 1선로의 신호를 2개 이상의 선로에 공급하고자 할 때 사용되는 기기
- (16) 절대 데시벨 : 하나의 전력을 1mW에 대한 대수비로 표시한 것(단위는 [dBm])
- (17) 신호대 잡음비(S/N비) : 일정한 세력으로 송출될 때 수신측에 도착한 신호세력 대 잡음과의 비
- (18) 동기식 디지털 계위(Synchronous Digital Hierarchy : SDH) : 신호를 적당한 크기의 페이로드(Payload)로 변형하여 전송하도록 표준화한 것으로서 비트율(Bit Rate)별로 계층화하여 정의하며 Bit Rate에 따라 페이로드의 크기와 수효 등이 결정
- (19) 동기식 전송모듈(Synchronous Transfer Module : STM) : SGH에서 구간 계층간의 정보를 전달하는 단위로서 정보가 실리는 페이로드와 구간 오버헤드(Section Overhead : SOH) 및 포인터로 나누어지며 125 μ s의 주기로 반복되는 프레임
- (20) 열차자동정지장치(ATS : Automatic Train Stop) : 열차가 허용된 신호 이상으로 운전할 경우 자동으로 정지시키는 장치
- (21) 점제어식(Intermittent Control) : 지상의 특정지점에서 정지신호에서만 동작하는 방식
- (22) 속도조사식 : 신호기 직하에서 그 신호기 현시에 따라 열차속도를 제어하는 방식
- (23) 공진주파수 : 회로에 포함되는 L과 C에 의해 정해지는 고유 주파수와 전원의 주파수가 일치함으로써 공진 현상을 일으켜 전류 또는 전압의 최대가 되는 주파수
- (24) 발리스(Balise) : 궤도상에 설치되는 지상자로 가변정보 또는 선로속도나 구배 등 고정정보를 차내로 전송하는 장치
- (25) 가변발리스(CB : Controlled Balise) : 열차자동방호장치(ATP)설비 구간에서 신호현시 조건에 의해 제어되는 정보를 제공하는 발리스
- (26) 고정발리스(FB: Fixed Balise) : 열차자동방호장치(ATP)설비 구간에서 선로 조건, 등의 변화지 않는 고정된 정보를 제공하는 발리스
- (27) 선로변제어유닛(LEU : Line side Electronic Unit) : 신호설비의 상태를 검지하여 조건에 맞는 텔레그램을 발리스(Balise)에 전송하는 장치

- (28) 텔레그램: 지상의 각종 정보를 차 내에 전달하는 수단으로 하나의 헤더와 다수의 패킷 및 오류검지코드로 구성된 파일
- (29) 발리스그룹(Balise Group) : 궤도상에서 동일한 지점에 설치되는 한 조 혹은 그 이상의 발리스
- (30) 발리스링크(Balise Linking) : 하나의 발리스 혹은 발리스 그룹이 자신의 텔레그램 내에서 또 다른 발리스 혹은 발리스그룹의 위치를 해석할 수 있는 방법
- (31) 발리스전송모듈(Balise Transmission Module) : 궤도와 열차간의 불연속정보 전송을 위한 차내장치로 발리스를 통해 텔레그램을 수신하는 것
- (32) 불연속전송(Intermittent Transmission) : 어느 특정한 지점에서 차내로 전송되는 정보
- (33) 인필 정보(Infill Information) : 주신호기가 설치되지 않은 지점에서 열차의 운행효율을 증대시켜 주기 위해 지상에서 열차로 정보를 제공
- (34) 열차집중제어장치(CTC : Centralized Traffic Control) : 정보를 특정 장소로 집중화하여 감시하고 원격 제어하는 장치
- (35) 맨-머신 인터페이스(MMI : Man Machine Interface) : 관제사가 열차의 안전하고 효율적인 운행관리를 수행할 수 있도록 열차 스케줄 등의 각종 정보를 조회하고 진로제어 등의 현장 신호설비를 제어하기 위한 표시화면을 제공하는 관제사 콘솔장치
- (36) 접지 : 신호설비, 피뢰설비 등을 대지와 전기적으로 결합시켜 대지의 영전위와 동일하도록 하는 것(단독 접지 및 공통접지)
- (37) 공통접지 : 각각의 다른 목적이나 종류의 접지를 상호 연결시키는 것으로서 전철전력설비, 신호제어설비, 정보통신설비 및 선로변 설비를 공통으로 사용하도록 하는 접지
- (38) 서지(Surge) : 전기적인 선로나 회로를 따라 갑자기 크기가 변화하는 전압이나 전류, 전력, 전하 등
- (39) 철도 : 여객 또는 화물을 운송하는 데 필요한 철도시설과 철도차량 및 이와 관련된 운영·지원체계가 유기적으로 구성된 운송체계
- (40) 고속철도 : 열차가 주요 구간을 시속 200킬로미터 이상으로 주행하는 철도로서 국토교통부장관이 그 노선을 지정·고시하는 철도
- (41) 광역철도 : 「대도시권 광역교통관리에 관한 특별법」 제2조제2호나목에 따른 철도
- (42) 일반철도 : 고속철도와 「도시철도법」에 따른 도시철도를 제외한 철도
- (43) 철도망 : 철도시설이 서로 유기적인 기능을 발휘할 수 있도록 체계적으로 구성된 철도 교통망
- (44) 철도시설 : 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 시설(부지를 포함한다)
 - 가) 철도의 선로(선로에 딸리는 시설을 포함), 역 시설(물류시설, 환승시설 및 역사(驛舍)와 같은 건물에 있는 판매시설·업무시설·근린생활시설·숙박시설·

- 문화 및 집회시설 등을 포함) 및 철도 운영을 위한 건축물·건축설비
- 나) 선로 및 철도차량을 보수·정비하기 위한 선로 보수기지, 차량 정비기지 및 차량 유치시설
- 다) 철도의 전철전력설비, 정보통신설비, 신호 및 열차 제어설비
- 라) 철도노선 간 또는 다른 교통수단과의 연계 운영에 필요한 시설
- 마) 철도기술의 개발·시험 및 연구를 위한 시설
- 바) 철도경영연수 및 철도전문인력의 교육훈련을 위한 시설
- 사) 그 밖에 철도의 건설·유지보수 및 운영을 위한 시설로서 대통령령으로 정하는 시설

라. 약어

(1) 해상정보통신설비공사

AIS	Automatic Identification System
ANT	Antenna
AUTO	Automatic
CCTV	Closed Circuit TeleVision
DTMF	Dual Tone Multi Frequency
DGPS	Differential GPS
DTE	Data Terminal Equipment
ECDIS	Electronic Chart Display and Information System
ECS	Electronic Chart System
EPIRB	Emergency Position Indicating Radio Beacon
GIS	Geographic Information System
GLONASS	Global Orbiting Navigation Satellite System
GMDSS	Global Maritime Distress and Safety System
GND	Ground
GNSS	Global Navigation Satellite System
GPS	Global Positioning System
GYRO	Gyro Compass
HF	High Frequency
IMO	International Maritime Organisation
INMARSAT	International Marine/Maritime Satellite
LTE-M	Long Term Evolution-Maritime
MF/HF	Medium Frequency/High Frequency
MID	Maritime Identification Digit
PS-LTE	Public Safety-LongTerm Evolution
RADAR	Radio Detecting And Ranging
RAIM	Receiver Autonomous Integrity Monitoring

RDF	Radio Direction Finder
RF	Radio Frequency
SART	Search Rescue Transponder
SAT	Satellite
VHF	Very High Frequency
VTS	Vessel Traffic Service

(2) 항공정보통신설비공사·항행안전무선설비공사

ADS-B	Automatic Dependent Surveillance-Broadcasting
AFTN	Aeronautical Fixed Telecommunication Network
AIRAC	Aeronautical Information Regulation and Control
AMHS	ATS Message Handling System
ATIS	Automatic Terminal Information System
ATM	Air Traffic Management
CNS	Communication Navigation Surveillance
DME	Distance Measuring Equipment
EVCS	Emergency Voice Communication System
FIR	Flight Information Region
GP	Glide Path
HF	High Frequency
ILS	Instrument Landing System
LLZ	Localizer
NMS	Network Management System
NOTAM	Notice to Airman
VCCS	Voice Communication Control System
VDL	VHF Data Link
VGS	VHF Ground Station
VoIP	Voice over Internet Protocol
VOR	VHF Omni-directional Radio-range

(3) 철도통신·신호설비공사

ATC	Automatic Train Control
ATS	Automatic Train Stop
CBTC	Communication Based Train Control
CTC	Centralized Traffic Control
DU	Digital Unit
EPC	Evolved Packet Core
EMS	Element Management System
HSE	Host System Equipment)

IPv6	Internet Protocol Version 6
LSE	Local System Equipment
LTE-R	Long Term Evolution-Rail
NTP	Network Time Protocol
RRU	Remote Radio Unit
SNMP	Simple Network Management Protocol
TIDS	Train Information Display System
TNMS	Total Network Management System
TRS	Trunked Radio System

6.1.3. 관련기준

가. 관련법령

- (1) 전기통신기본법
- (2) 전기통신사업법
- (3) 정보통신공사업법
- (4) 방송통신발전 기본법
- (5) 방송법
- (6) 전파법
- (7) 소방기본법
- (8) 건설기술진흥법
- (9) 항만법
- (10) 여촌·어항법
- (11) 연안관리법
- (12) 소프트웨어 산업진흥법
- (13) 국가초고성능컴퓨터 활용 및 육성에 관한 법률
- (14) 통신비밀보호법
- (15) 시설물의 안전관리에 관한 특별법
- (16) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정
- (17) 선박교통관제 시설관리규정
- (18) 항만시설의 기술기준에 관한 규칙
- (19) 국제항해선박 및 항만시설의 보안에 관한 법률
- (20) 항공법
- (21) 공항시설법·시행령·시행규칙
- (22) 정보통신공사업법·시행령·시행규칙
- (23) 전파법·시행령·시행규칙

- (24) 소프트웨어산업진흥법
- (25) 정보통신기반보호법
- (26) 항공정보통신시설의 설치 및 기술기준
- (27) 항공업무용 무선설비의 기술기준
- (28) 항행안전무선시설의 설치 및 기술기준
- (29) 항행안전시설 비행검사규정
- (30) 철도안전법
- (31) 철도시설 안전기준에 관한 규칙
- (32) 철도건설규칙
- (33) 철도차량 운전예 관한 규칙
- (34) 고속철도터널방재기준
- (35) 건널목설치 및 설비기준지침
- (36) 산업안전보건법
- (37) 무선설비규칙
- (38) 전기통신사업용 무선설비의 기술기준
- (39) 방송통신기자재등 시험기관의 지정 및 관리에 관한 고시
- (40) 정보통신융합 기술·서비스 등의 품질인증기준

나. 기준 및 지침

- (1) 전기통신사업용 무선설비의 기술기준
- (2) 해상업무용 무선설비의 기술기준
- (3) 선박교통관제 시설관리규정의 별표 기술기준
- (4) 간이무선국·우주국·지구국의 무선설비 및 전파탐지용 무선설비 등 그 밖의 업무용 무선설비의 기술기준
- (5) 국제민간항공기구(ICAO)의 항공통신의 표준 및 권고사항에 기술된 규격
- (6) 국제표준화기구(ISO) 관련 기준
- (7) 전기통신 표준화 부분(ITU-T) 관련 기준
- (8) 국제항공무선기술위원회(RTCA) 관련기준
- (9) 철도 설계기준(시스템편)

다. 참고기준 및 표준

- (1) 정보통신공사 표준품셈
- (2) 한국산업기준(KS)
- (3) 한국공업규격
- (4) 국외기준
 - 가) IALA 관련기준
 - 나) IALA Guideline No.1111 등

- 다) SOLAS 협약 제11-2장 제6규칙 등
- 라) 국제해상보안규칙(ISPS Code)
- 마) 국제전기기술위원회(IEC)
- 바) 전기전자기술자협회(IEEE)
- 사) 국제철도연맹(UIC)
- 아) 유럽표준(EN)
- 자) 국제통신연합-유선통신분야(ITU-T)
- 차) 국제통신연합-무선통신분야(ITU-R)
- 카) 미국표준협회(ANSI)
- 타) 미연방항공청(FAA) ILS 관련 기술기준
- 파) Euro control Standard &Guidance
- 하) MIL-STD-291C 및 STANG5034 Edition(TACAN Policy)
- 거) 미 국방성 Airfield and Heliport Planning and Design(UFC 3-260-01)

6.2. 해상정보통신설비공사

6.2.1. 해안무선설비(VTS 및 해안지역 각종 통신시설)

가. 일반사항

- (1) 선박교통관제시설장비는 전파법령 등에 정한 무선설비 기준에 적합하여야 하고 시설장비를 증설 또는 변경하고자 하는 경우 기존장비와의 호환성을 감안하여 장비를 선정하여야 한다.
- (2) 레이더, 마이크로웨이브, 초단파무선전화 설비, 기상장비 시스템 등 각 시스템의 기술규격은 “선박교통관제 시설관리규정” 별표의 기술기준을 따른다.
- (3) 선박교통관제시설장비의 구성
레이더, 선박자동식별장치(AIS), 초단파(VHF)무선전화, 마이크로웨이브, 폐쇄회로텔레비전(CCTV), 기상장비, 방향탐지기(VHF/DF), 중계소, 운영시스템, 물표정보통합장치, 재생장치, 기록장치 등 관제업무에 필요한 장비로 구성된다.
- (4) 어업정보통신망 구성
 - 가) 단측파대전송(SSB) 및 디지털해상무선통신(VHF)에 의한 무선통신방식이 가능하도록 구성한다.
 - 나) 연안 50Km이내 통신방식은 VHF-DSC 방식으로 구성한다.
- (5) 어업정보통신망의 기능 및 성능
 - 가) 출어선 안전지도 및 방제업무수행을 지원할 수 있어야 한다.
 - 나) 한·일 및 한·중 EEZ 조선업관리 및 어선 긴급보고 통신을 제공할 수 있어야 한다.
 - 다) 수산데이터베이스 구축, 운영 및 어업인 소득증대 지원 통신에 활용할 수 있어야 한다.(VHF, 중단파, LTE-M 등)

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 설계절차
 - 가) 이 설계기준 이외에 공통으로 적용되는 설계기준은 국제항로표지협회(IALA)의 부속서에 따라 설계에 반영한다.
 - 나) 그 외에 필요 사항은 선박교통관제 시설관리규정의 다음 사항을 설계에 반영하여야 한다.
 - ① 레이더(RADAR) 시스템 기술기준
 - ② 마이크로웨이브(Microwave) 시스템 기술기준
 - ③ 초단파(VHF)무선전화, 단측파대무선전화(SSB), 선박자동식별장치(AIS) 기술기준
 - ④ 방향탐지기(VHF/DF) 시스템 기술기준
 - ⑤ 기상장비 시스템 기술기준

- ⑥ 폐쇄회로텔레비전(CCTV) 시스템 기술기준
- ⑦ VTS 운영시스템 기술기준
- ⑧ 자동방송장치 기술기준

다) 해상교통관리 및 질서유지가 가능하도록 설계한다.

라) 항만운영 지원이 가능하도록 설계해야 한다.

마) 충돌좌초예방 지원이 가능해야 한다.

바) 항해안전정보제공이 가능해야 한다.

(2) 고려사항

가) 레이더(RADAR) 시스템의 일반 성능조건

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

나) 마이크로웨이브(Microwave) 시스템의 일반 성능조건

- ① 본 장비는 원격지 Site의 레이더, 기상, 방향탐지, 폐쇄회로텔레비전(CCTV) 영상 및 제어신호 등을 VTS 센터에 실시간으로 최대한 양호한 신호전송이 가능한 시스템으로 구성되어야 한다.

다) 초단파(VHF)무선전화, 단측파대무선전화(SSB)의 일반 성능조건

- ① 초단파(VHF)무선전화, 단측파대무선전화(SSB)는 전파법에 따라 적합인증을 받은 무선설비여야 하며, VTS 센터에서 직접 또는 원격 제어가 가능하여야 한다.

라) 선박자동식별장치(AIS)의 일반 성능조건

- ① 전파법에 따라 적합인증을 받은 무선설비여야 하며, VTS 센터에서 직접 또는 원격 제어가 가능하여야 한다.
- ② 국제해사기구(IMO)에서 정하는 성능요구조건을 모두 만족하여야 한다.
- ③ 161.975 MHz, 162.025 MHz 주파수의 전파를 사용하여야 한다.
- ④ 발사전파의 전파형식은 F1D를 사용하여야 하며, 점유주파수대역폭의 허용치는 25 kHz 이내여야 한다.
- ⑤ 위성으로부터 동기를 위한 신호를 얻을 수 있어야 하고, 전원 인가 후 2분 이내에 정상 동작을 할 수 있어야 한다.
- ⑥ 송·수신 데이터의 오류를 자체적으로 검사할 수 있는 기능을 갖추어야 한다.
- ⑦ 송신에서 수신, 수신에서 송신으로 전환되는 시간은 25 ms 이내여야 한다.
- ⑧ 안테나 개방 또는 단락에 의하여 동작중인 장치에 손상이 일어나지 않아야 한다.

[표 6-1] 선박상황의 보고 간격

선박의 상황	보고 간격
3kts 미만의 상태에서 계류 중인 선박	3분
3kts 이상의 상태에서 닻을 내리거나 계류 중인 선박	10초
0~14kts의 속력으로 항해 중인 선박	10초
0~14kts의 속력으로 항해 중에 변침하는 선박	3.3초
14~23 kts의 속력으로 항해 중인 선박	6초
14~23kts의 속력으로 항해 중에 변침하는 선박	2초
23kts 이상의 속력으로 항해 중인 선박	2초
23kts 이상의 속력으로 항해 중에 변침하는 선박	2초

* 근거 : 국내기준 전파법 제37조, 제45조, 제47조, 제58조에 따른 무선설비규칙

마) 방향탐지기(VHF/DF) 시스템의 일반 성능조건

- ① 선박이 초단파(VHF)무선전화로 VTS 센터 또는 타 선박과 교신시 방향표시선이 VTS 관제화면에 표시되어야 하고 VTS 시스템과 연동되어야 한다.
- ② 관제사가 필요에 따라 주파수 채널을 선택할 수 있어야 하며, 오차수정이 용이하여야 한다.

바) 기상장비 시스템의 일반 성능조건

각종 센서를 통하여 기상상태를 파악하는 장비로서 모든 자료는 데이터 프로세서로 종합하여 VTS 센터에 실시간 전시되어 관제사가 용이하게 사용할 수 있어야 한다.

사) 폐쇄회로텔레비전(CCTV) 시스템의 일반 성능조건

- ① 관제용 폐쇄회로텔레비전(CCTV)은 근거리 구역을 감시하기 위한 장비로 VTS 시스템과 연계 또는 독립 운영되어야 하며, 관제사가 필요에 따라 원격제어할 수 있어야 한다.
- ② 관제용 폐쇄회로텔레비전(CCTV)을 VTS 시스템과 연계 운영하는 경우 관제사가 설정한 물표를 수동 또는 자동으로 탐지하여 관제화면에 전시할 수 있어야 한다.

아) 중계소 일반 성능조건

레이더, 선박자동식별장치(AIS), 초단파(VHF)무선전화 등 선박교통관제업무에 필요한 정보를 관제센터에 전달할 수 있어야 한다.

자) VTS 운영시스템의 일반 성능조건

- ① 관제화면은 IHO S-63 규정에 따라 제작한 전자해도(ENC) 데이터를 이용하여 표시되어야 한다.
- ② 레이더 영상은 관제화면상의 전자해도와 실시간으로 중첩되어 표현되어야 한다.

- ③ 전자해도 상의 각종 정보는 독립적인 레이어별로 구성되어야 하며, 레이어별로 화면표시의 On/Off 기능 및 확대, 축소, 이동도 가능하여야 한다.
- ④ 전자해도 정보는 최신정보로 계속 유지될 수 있도록 전자해도자료 갱신이 가능하도록 구현되어야 한다.
- ⑤ 관제화면에는 관제구역내의 모든 선박의 이동상황을 실시간 자료로 선명하게 전시하여야 한다.
- ⑥ 운영시스템의 소프트웨어는 VTS시스템의 모든 하드웨어를 구동, 관리 및 제어하는 프로그램으로 안정적으로 운영이 가능하여야 한다.

차) 물표정보통합장치의 일반 성능조건

- ① 레이더 및 선박자동식별장치(AIS)로 추적한 물표의 정보를 수집할 수 있어야 한다.
- ② 물표상관관계 자동평가분석능력을 보유하여야 하며, 한 레이더의 추적물표와 다른 레이더의 추적물표를 통합 비교 분석하여 동일한 물표일 때 물표에 대한 추적상황을 한 개 레이더의 단일물표의 추적상황처럼 전시되어야 한다.
- ③ 통합된 정보를 각 시스템에 분배할 수 있는 기능이 있어야 한다.
- ④ 정해진 경고발생 조건을 벗어나는 대상을 감시하고 위반하였을 때는 경고를 발생하여야 한다.
- ⑤ 시스템의 유효성을 확보하기 위하여 Hot/Stand-by 방식으로 이중화로 구성되어야 하고 Active/Stand-by방식으로 작동하여야 한다.

카) 기록장치의 일반 성능조건

- ① VTS 운영시스템에서 처리된 신호와 자료가 운영상태 기준으로 보관할 수 있어야 한다.
- ② 과거 운영된 관제자료는 화면일부 또는 전체를 출력할 수 있게 저장되어야 한다.
- ③ 년·월·일·시를 입력시켜 선택된 기록을 자동 검색할 수 있게 저장되어야 한다.
- ④ 관제화면과 초단파(VHF)무선전화로 교신한 음성 정보를 완전히 동기화시킨 상태로 저장되어야 한다.

타) 재생장치의 일반 성능조건

- ① 기록장치에 저장된 정보를 지연이나 왜곡없이 최초 저장된 그대로 출력할 수 있어야 한다.
- ② 과거 운영된 관제자료는 화면일부 또는 전체를 출력·재생할 수 있어야 한다.
- ③ 년·월·일·시를 입력시켜 선택된 기록을 자동 검색하여 재생할 수 있어야 한다.

파) 자동방송장치의 일반 성능조건

- ① 관제사가 자동방송장치에 입력한 국문 또는 영문 문자(text)를 음성합성하여 초단파(VHF)무선전화를 통해 즉시 또는 원하는 시각에 방송하는 기능을 갖추어야 한다.
- ② 관제사가 방송채널과 방송간격(초 단위) 및 방송횟수를 설정할 수 있어야 한다.

- ③ 호출채널에서 방송채널을 알리는 안내방송을 할 수 있도록 호출방송과 본 방송 채널을 각각 설정할 수 있어야 하고, 호출방송 문구와 본 방송 문구를 따로 입력할 수 있어야 하며, 호출방송이 끝나면 자동으로 채널 변경 및 본 방송을 송출할 수 있어야 한다.
- ④ 호출방송에서 안내방송 송출시까지 대기 시간을 초 단위로 설정할 수 있어야 한다.
- ⑤ 관제사가 입력한 국문 또는 영문 문자를 저장하고 나중에 이를 불러내어 수정하고 원하는 파일 이름으로 저장할 수 있어야 한다.
- ⑥ 방송 시각별로 방송 문구 저장파일명을 따로 저장하여 나중에 어떤 방송이 몇시에 몇회 방송되었는지 확인할 수 있어야 한다.
- ⑦ 관제사가 방송 전 시험청취 할 수 있도록 자동방송장치에서만 청취할 수 있는 시험방송 기능을 갖추어야 한다.
- ⑧ 자동방송장치에 연결되는 초단파(VHF)무선전화는 전파법 제58조의2에 따라 적합인증을 받은 해안국용 무선설비여야 하며, 관제센터에서 직접 또는 원격 제어가 가능하여야 한다.

6.2.2. 선박통신설비⁶⁶⁾

가. 일반사항

- (1) 선박통신설비를 구성하는 각 장치의 세부기능 및 성능은 해상업무용 무선설비의 기술기준을 따른다.
- (2) 선박통신설비의 구성은 GMDSS MF/HF Radio Equipments(400W이하), 초단파 무선전화(VHF DSC Radio Telephone)(25W이하), SSB 송·수신기(100W이하), 인마세트 선박지구국(INMARSAT) 표준 C형, 인마세트 선박지구국(INMARSAT) 표준 F형, 선박자동경보장치(SSAS), 선내지령장치 등으로 구성된다.

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 설계절차
 - 가) 이 설계기준 이외에 공통으로 적용되는 설계기준은 국제항로표지협회(IALA)의 부속서에 따라 설계에 반영한다.
 - 나) 주파수, 거리, 계절, 주야간, 시간대 등의 여러 가지 환경에 따라 선박국의 양호한 통신을 운용할 수 있는 해안국을 설정할 수 있어야 한다.
 - 다) 무선설비의 기술기준에 적합하도록 설계에 반영한다.
- (2) 고려사항

66) GMDSS, 조난구조장치, MF·HF·VHF·SSB의 송수신기, 전파수신기, 위성통신기, SSAS, 선내지령장치 등

가) GMDSS MF/HF Radio Equipments(400W이하)

- ① 중/단파 대역 주파수를 이용하는 선박 및 해안국을 호출할 수 있는 무선전화 시스템이어야 한다.
- ② 조난 및 안전운용에서는 단신방식(Simplex)를 사용하고 대역별로 2187.5kHz와 4188, 6282, 8375, 12563 및 16760kHz의 주파수를 사용해야 한다.
- ③ 무선접속 프로토콜, 권역설정과 해안국의 재배치, 항해중인 선박의 통합 DBMS생성, 양호한 통신권 설정을 위한 육상네트워크제어 그리고 MMSI코드의 확장 등에 대한 해결방안을 제시해야 한다.
- ④ 데이터 통신이 가능해야 한다.

나) 초단파 무선전화(VHF DSC Radio Telephone)(25W이하)의 성능조건

- ① 작고 가벼우며, 방수복용 장갑을 착용한 상태에서 쉽게 조작할 수 있어야 하고, 휴대용의 경우 휴대하기 편리할 것
- ② 방수되는 것으로서 해수, 기름 및 태양광선의 영향을 받지 아니할 것
- ③ 본체의 보이는 곳에 기기의 작동방법 및 1차 전지의 유효기간이 물에 지워지지 아니 하도록 명백하게 표시되어 있을 것
- ④ 기기를 사용자의 옷에 붙일 수 있는 장치와 손목 또는 목에 걸 수 있는 끈(일정한 장력이 가해질 경우 끊어질 것)이 있을 것
- ⑤ 구멍정에 손상을 줄 우려가 없어야 하며, 전원 공급 후 5초 이내에 작동할 수 있을 것
- ⑥ 156.8MHz를 포함한 2파 이상의 주파수를 사용할 수 있을 것
- ⑦ 송신상태에서 수신기의 출력은 뮤트(Mute)될 것
- ⑧ 실효복사전력이 0.25W 이상이어야 하고 1W를 초과할 경우에는 1W로 저감할 수 있는 스위치를 가질 것
- ⑨ 잡음억압을 20dB로 하기 위해 필요한 수신기 입력전압보다 6dB 높은 희망파 입력전압을 가한 상태에서 희망파로부터 25kHz 이상 떨어진 방해파를 가한 경우에 잡음 억압이 20dB로 되는 경우 그 방해파의 입력전압이 3.16mV 이상일 것
- ⑩ 독립된 주전원과 보조전원을 갖추고 주전원은 최소 2년 이상의 수명을 가져야 하며, 주전원과 보조전원 간에 전원을 교체하거나 충전할 수 있을 것
- ⑪ 전지의 최대전격 용량으로 해당 무선전화를 8시간(송신시간의 수신시간에 대한 비율은 1:9로 한다) 이상 작동하기에 충분할 것
- ⑫ 황색 또는 주황색 계통의 색채이거나 황색 또는 주황색 계통의 표시용 스트립(Strip)을 부착할 것

다) SSB 송·수신기(100W이하)

- ① 송신출력의 가변이 가능하고 주파수 및 채널을 그룹별, 개별로 신속한 스캔이 가능해야 한다.
- ② 원격제어 및 데이터모뎀 연결이 가능해야 한다.
- ③ 방송파 감쇄비는 40dB이상, 주파수편차는 $\pm 10\text{Hz}$ 이내 여야 한다.

라) 인마세트 선박지구국(INMARSAT) 표준 C형 무선설비의 성능조건

- ① 점검 및 보수를 쉽고 식별부호를 쉽게 변경할 수 없을 것
- ② 조난경보를 쉽게 송출할 수 있고, 오조작에 의한 송출을 방지하는 장치가 있을 것
- ③ 조난경보의 송신을 위한 조작이 둘 이상의 장소에서 가능할 것
- ④ 사용하는 전파의 주파수 및 시간슬롯(Time Slot)은 통신망 관리기능을 가지고 있는 해안지구국에서 인마세트 우주국의 중계에 의해 항상 송신되고 있는 시분할 다중접속방식의 신호(이하 "NCS Common TDM"이라 한다)를 수신하는 것에 따라 자동적으로 선택될 것
- ⑤ 0에서 9까지 숫자의 입력패널을 가지고 있는 경우에는 그 숫자의 배열을 국제전기통신연합의 권고E.161에 따른 것일 것
- ⑥ 수신한 통보의 인자가 가능할 것
- ⑦ 과열을 피하기 위한 기능(통보의 송신이 종료한 후, 조난통신을 제외, 일정기간 통신을 중단하는 것을 포함)을 갖출 것
- ⑧ 다음에 맞는 표시기능을 갖출 것
 - NCS Common TDM의 동기상태
 - 조난경보에 대한 해안지구국에서의 응답
 - 전파발사의 유무
- ⑨ 기타의 인마세트 선박지구국이거나 해역에서 운용되는 구조물위에 개설하는 무선국으로 인마세트 우주국의 중계에 따라 무선통신을 하는 무선설비는 해당 설비의 기술기준을 만족해야 한다.

마) 인마세트 선박지구국(INMARSAT) 표준 F형

- ① 전원부, Antenna Unit, Main Unit, Print Unit로 구성된다.
- ② Antenna Unit은 Tracking Unit, 안테나 제어부, Low Noise Amplifier, Diplexer로 구성된다.
- ③ Main Unit은 Processor, Modem Unit, TA(Terminal Adapter), Transceiver로 구성된다.
- ④ 기타 명시가 안 된 사항은 GMDSS MF/HF Radio Equipments(400W이하)에 제시된 사항을 따른다.

바) 선박자동경보장치(SSAS)

SSAS는 다음의 기능을 자동으로 수행해야 한다.

- ① 선박에서 전송된 경보신호를 자동 수신후 시각·청각적인 경보 발생
- ② 전자해도 기반의 운영콘솔에 경보신호를 발한 기본정보 표시
- ③ 기본정보는 별도로 정한 양식에 따라 발생일시 및 위치, IMO 번호, 선명, 코스, 속력, Test/Alert 표시, 단말기 고유번호 포함
- ④ 경보신호를 발생한 선박에 대하여 IMO번호를 이용하여 GICOMS 통합 DB로부터 선박등록사항, 선박소유자, 회사보안책임자 및 선원정보 등 추가정보를 추출

할 수 있어야 한다.

- ⑤ 시스템 정상 작동여부 테스트 및 관련정보의 DB관리가 가능해야 한다.
- 사) 선내지령장치(Marine Public Addresser)
- ① 전원부, Power Amplifier Unit, Control Unit, 외부 Horn Speaker, 실내 Speaker로 구성된다.
 - ② 기타 명시되지 않은 내용은 GMDSS MF/HF Radio Equipments(400W이하)의 해설을 따른다.

6.2.3. 선박항해설비⁶⁷⁾

가. 일반사항

- (1) 선박항해설비를 구성하는 각 장치의 세부기능 및 성능은 해상업무용 무선설비의 기술기준을 따른다.
- (2) 선박항해설비의 구성
선박항해설비는 RADAR(선박국용 25Kw 이하), SART(수색구조용 RADAR 트랜스폰더), 기상수신기, GPS(위성항법장치), SAT/EPIRB (위성비상위치지시용 무선표지설비), 전자해도장치(ECDIS), RDF(무선방위측정기), 음향 측심기, NAVTEX(네비텍스수신기), AIS(선박자동식별장치), VDR(항해자료기록장치), 풍향 풍속계, 선속계(Speed Log), 자기컴퍼스, 자동조타장치(오토파일럿) 등으로 구성된다.

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 설계절차
 - 가) 이 설계기준 이외에 공통으로 적용되는 설계기준은 국제항로표지협회(IALA)의 부속서에 따라 설계에 반영한다.
 - 나) 일반적으로 발생할 수 있는 온도나 습도의 변화 또는 진동에 대하여 영향을 받지 않고 동작할 수 있게 설계에 반영한다.
 - 다) 표시기는 해당 조건에 적합하며 기타 조건은 관련 기술기준에 적합하게 설계한다.
 - 라) GPS(위성항법장치)의 설계는 위성을 이용한 전파항법 시스템에 적합하도록 설계에 반영한다.
 - 마) 어떠한 기상 조건에서도 사용 가능하도록 주의하여 설계한다.
 - 바) 배터리, 자동이탈 장치의 유효기간이 초과하지 않도록 설계에 반영 한다.
 - 사) 무선방위측정기(RDF)의 설계는 중단파 측정기 등 해당 기술기준 조건을 만족

67) RADAR, 기상수신기, GPS, 전자해도장치, RDF, 측심기, NAVTEX, AIS, VDR, 풍속계, 선속계, 컴퍼스, 자동조타장치 등

할 것

- 아) 풍향풍속계의 설계는 PC 네트워크를 이용하여 USB 방식으로 구성할 수도 있도록 설계에 반영한다.(이 경우 국제표준 이상의 성능이 구현되어야 함)

(2) 고려사항

- 가) RADAR(선박국용 25Kw 이하) (2.92GHz 이상 3.1GHz 이하 또는 9.32GHz 이상 9.5GHz 이하 주파수의 전파를 사용)

- ① 선박의 무선설비 나침의 기타 중요한 설비의 기능에 장애를 주거나 다른 설비에 따라 그 운용이 방해될 우려가 없는 장소에 설치할 것
- ② 중심주파수 및 지정주파수 대역폭은 해당조건을 만족할 것
- ③ 선박의 안전항해를 도모하기 위해 필요한 음성, 기타 음향의 청취에 방해가 되지 않을 정도로 기계적 잡음이 적을 것
- ④ 표시기의 화면에 근접한 위치에서 전원의 개폐, 기타의 조작을 할 수 있고 해당 지시기의 조작을 하기 위한 손잡이 종류는 쉽게 식별되고 사용하기 쉬울 것
- ⑤ 전원 전압이 정격 전압의 $\pm 10\%$ 이내에서 변동했을 경우에도 안정하게 동작할 것
- ⑥ 전원 인가 후 4분 이내에 정상 동작할 수 있을 것

- 나) SART(수색구조용 RADAR 트랜스폰더)

- ① 선박조난시 자동으로 작동되어 부근을 항해하는 선박의 9GHz 레이더(X 밴드) 전파를 수신시, 즉시 응답 신호를 발신하며 조난선박의 위치를 표시해주는 조난통신장비이다.
- ② 상대선박의 화면에 12~20개의 점선으로 표시된다.
- ③ 야간이나 시정 불량시 조난선박의 위치를 모를 경우, 레이더 영상의 점선을 따라 항해하면 조난선박에 쉽게 접근할 수 있다.
- ④ 위성을 사용하지 않으므로 유효범위 8마일 내에서만 수신 가능하다.
- ⑤ X밴드 레이더를 이용하지 않는 선박에서는 조난신호를 수신할 수 없다.
- ⑥ EPIRB는 선박의 식별정보(MMSI)를 포함하지만 SART는 식별정보를 알 수 없다.
- ⑦ EPIRB는 위성을 이용하여 전세계에서 조난신호 수신 가능하지만 SART는 위성을 이용하지 않으므로 8마일 내에서만 이용 가능하다.

- 다) 기상수신기

① 라디오

우리나라의 경우 기상청에서 선박(상선)을 대상으로 하는 라디오 기상방송을 하고 있지는 않지만, 일본의 경우 NHK 제2방송과 단파방송을 통하여 기상관련 정보를 정시에 방송한다.

② 인터넷

각 나라의 기상청에서 다양한 종류의 기상관련 정보를 입수, 이용할 수 있다.

③ NAVTEX(Navigational Telex)수신기

전세계 해상조난 및 안전시스템계획에 따라 전세계 연안국이 운영하는 국제 해사안전정보시스템임.해사안전정보를 제공함. 해양기상정보, 해양수색구조 및 치안정보, 항로 및 항만정보, 해상사격 및 훈련정보, 외국 해상안전정보를 수신할 수 있다. 수신범위는 송신국으로부터 200해리 이내이다.

④ EGC(Enhanced Group Call)수신기

전세계 자동업무제도로써 전해역 또는 특정해역의 기상경보와 기상예보, 항행경보, 선박의 조난경보등을 자동으로 수신하는 장치.NAVTEX제공 범위를 벗어났거나, 선박의 교통량이 너무 적은 연안수역에서도 자동업무를 제공한다.

⑤ 기상팩시밀리

기상청에 의한 기상통보방식의 하나로 세계 여러 국가에서는 기상관련정보를 송신하는 방송국을 운영하는데 이로써 세계 대부분 해역에서 기상관련정보를 쉽게 입수, 이용 가능하다.

⑥ Weather Routing Service

유로서비스로서 선박의 안전항해를 위한 최적의 항해를 계획해주는 서비스임. 장기적인 예상일기도를 이용하여 선박의 안정성을 확보하여 이동경로를 계획해주고, 더욱 경제적인 운항을 가능하게 한다.

라) GPS(위성항법장치)

① 선박이 원하는 항로를 따라 항행하고 목적지에 안전하게 도착하기 위해서는 항해중 자신의 위치와 항로를 결정하기 위한 위치 정보가 필요하며 특히 장애물(산호초, 암초 등) 및 천수구역 항해시에 본선의 위치를 파악할 수 있도록 정밀한 연속적인 위치 정보를 나타내야 한다.

② 정확한 위도, 경도, 고도, 시간 제공

③ 20,200km 상공에 위치한 28개의 위성을 6개의 궤도에 배치 및 12시간의 주기로 지구 둘레를 회전한다.

④ 세계측지계(WGS-84:World Geodetic System) 좌표 사용

⑤ 군사용, 민간용 등 다양 응용분야

⑥ GPS의 구성 : 위성부분(Space Segment)

- 궤도와 시간의 정보를 가진 신호를 전송
- 28개의 위성이 12시간 주기로 궤도 운행

⑦ GPS의 구성 : 사용자 부분(User Segment)

- 위성의 신호를 받아 위치와 속도, 시간을 계산
- 항법용, 측지용, 시각 동기용 수신기

⑧ GPS의 구성 : 통제부분(Control Segment)

- 지상 제어국은 위성의 궤도와 시간의 특성을 보정

⑨ GPS 오차의 종류와 크기에 따라 보정할 수 있어야 한다.

- 다중경로 오차 (오차크기 0~1m)

- 반사파에 의한 수신기 오차 (오차크기 0~10m)
- 수신기 시계오차
- 수신기의 코드 측정 잡음
- 위성의 원자시계 오차 (오차크기 0~1.5m)
- 천력 데이터(Ephemeris Data) 오차 (오차크기 0~1m)
- 대류층, 전리층의 굴절 (오차크기 0~30m)
- 다중경로'Multi-Path' 오차 (오차크기 0~1m)

마) DGPS

① 성능 및 특성

- GPS는 현재까지 개발된 전파에 기반을 둔 항법 체계 중 가장 정확한 정보를 제공한다. 그러나 좀더 향상된 정확도를 가지는 체계를 마련하기 위해서 Differential GPS라는 방법이 고안되었다. DGPS 체계는 기본 GPS에 수반하는 여러 오차요인을 제거함으로써 움직이는 물체에 있어서는 수 m, 정지한 대상에 대해서는 1m 이내의 위치 측정을 가능하게 하였다. DGPS는 GPS 보다 괄목할 만한 정밀도를 제공하여 선박이나 항공기의 항법에만 사용될 뿐만 아니라 자동차 및 정밀성이 요구되는 측지 및 건물시공 등에도 응용될 수 있다.

② 원리

- DGPS는 두 개의 GPS 수신기를 필요로 한다. 하나의 수신기는 정지해(Stationary) 있고 다른 하나는 이동중(Roving) 하면서 위치측정을 한다. 정지한 수신기가 바로 DGPS 개념의 핵심이 되는 것으로 이 정지된 수신기는 실제 위성을 이용한 측정값과 이미 정밀하게 결정된 실제 값과의 차이를 계산하여 보다 정확한 위치정보를 제공한다.

바) SAT/EPIRB(위성비상위치지시용 무선표지설비)

- ① 선박이 침몰할 경우 수심 4m이하(통상 1.5m~4m사이)에서 수압에 의해 자동 부양되어 선박식별부호와 조난위치 등의 조난 신호가 위성을 통해 위성조난통신국으로 자동 송신하여 신속한 수색 및 구조가 이루어지게 하는 장치이다.
- ② 국제해사기구의 전세계 해상 조난 및 안전제도(GMDSS)에 따라 국제항해에 종사하는 선박에는 EPIRB를 설치할 수 있도록 설계하여야 한다. 우리나라의 선박에서는 아래와 같이 적용한다.
 - 근해어업에 종사하는 24m 이상의 어선
 - 원양어업에 종사하는 어선
 - 연해구역 이상을 항행구역으로 하는 일반선
- ③ 선박이 침몰될 경우, EPIRB가 자동부양하여 조난신호를 자동 발신해야 한다.
- ④ 선박이 침몰이나 좌초시 구멍뚫목이나 구멍정 등으로 퇴선할 경우, EPIRB를 지참하여 조난신호를 발신할 수 있어야 한다.(이 경우, 용기에서 EPIRB를 꺼내서 선원이 지참하고 구멍뚫목 등의 구멍기구에 승선하면 된다.)

- ⑤ EPIRB가 자유 부상할 수 있는 위치에 설치될 수 있도록 설계한다.
- ⑥ 선체나 고정장치에 묶여 있지 않아야 한다.
- ⑦ EPIRB 용기 및 자동이탈장치에 페인트를 칠하여 고착하지 말아야 한다.

사) 전자해도장치(ECDIS)

- ① 전자해도장치는 선박의 항해와 관련된 정보 즉, 해도정보, 위치정보, 선박의 침로, 속력, 수심 자료등을 종합하여 컴퓨터 스크린에 도식하는 시스템으로서 선박의 위치확인, 최적항로 선정, 좌초 및 충돌예방조치를 신속하고 안전하게 수행하기 위한 항해장비이다.
- ② 전자해도는 전자해도표시시스템(ECDIS)에서 사용하기 위해 종이해도 상에 나타나는 해안선, 등심선, 수심, 항로표지(등대 등 부표), 장애물, 항로 등 선박의 항해와 관련된 모든 해도정보를 국제수로기구(IHO)의 표준규격(S-57)에 따라 기국정부의 권한을 위임받은 수로국에서 제작된 디지털해도이다.
- ③ 전자해도 간이시스템 (ECS : Electronic Chart Systems)은 민간 업체에서 상업용으로 개발된 디지털해도를 총칭해서 일컫는 말로 해도데이터를 표시하지만 IMO의 ECDIS 성능 기준을 만족하지 아니하는 전자해도 장비들을 말한다.
- ④ 해도 및 안전항해정보를 손쉽게 최신화 함은 물론 타 장비와 연계하여 항해와 관련된 다양한 정보를 손쉽게 얻을 수 있어야 한다.
- ⑤ 최신 해도의 정보를 최신내용이 저장된 CD나 디스켓으로 손쉽게 최신화 가능
GPS/DGPS, GYRO COMPASS 등의 위치확인 장비를 이용하여 선박의 위치와 이동상황을 컴퓨터 스크린에 표시함으로써 위치측정을 위한 수작업 시간을 감소
- ⑥ 선박의 위치 및 이동상황 표시
GPS/DGPS, GYRO COMPASS 등의 위치확인 장비를 이용하여 선박의 위치와 이동상황을 컴퓨터 스크린에 표시함으로써 위치측정을 위한 수작업 시간을 감소
- ⑦ Radar Overlay
레이더의 영상을 ECDIS 컴퓨터 스크린에 중첩시켜 표시함으로써 주변 선박의 이동상황과 해상 장애물 존재 여부 확인 가능
- ⑧ Route Planning
출항 이후 목적지까지 항해계획 및 기상이나 해상 상황변화에 따라 항로를 변경하여 최적 항로로 운항함으로써 연료비를 줄이고, 운항기간을 단축
- ⑨ Total Navigation 기능
대형선박의 경우 선박 내에 장착된 자동항법장치(Auto-Pilot)와 연동하여 미리 계획된 항해계획에 따라 자동운항 가능
- ⑩ 장비의 구성
처리장치, 기억장치, 모니터, 자료입력장치, GPS,DGPS,Gyrocompass등 장비와 정보교류를 위한 Multiple Interface 장비
- ⑪ Vector Chart
VectorChart는 선택적 도시가 가능하도록 Layer로 구성되어 있으며 선택 부

분의 Zoom-in & Out 기능, 본선의 안전수심 설정과 경고기능, 설정 향로 이탈시 경고 기능, 해도상에 나타나는 등대나 등부표와 같은 향로표지의 형상, 발광간격, 발광색 등이 실제처럼 화면상에 나타나 사용자에게 Visual한 정보를 제공한다. VectorChart가 IMO 성능기준에 적합한 해도이나 Vector Chart를 구할 수 없는 지역에서는 RasterChart가 사용 가능하다.

⑫ Raster Chart

Raster Chart는 기존의 종이해도를 스캐닝(Visual scanning of paper of chart)한 것으로 모니터 상에 해도를 나타낸다. 해도상에 표시된 등대나 향로표지와 같은 물체에 대한 속성은 Vector Chart와 달리 종이해도와 같이 약자기호로만 표시되어 있다. 이 해도의 기능은 매우 단순하여 사용자가 특별한 훈련 없이도 쉽게 사용 가능하며 컴퓨터 스크린 상에 나타난 해도에 사용자가 간단한 Remark 표시 및 해도 편집을 할 수 있다. Raster Chart의 해도 정보를 최신화 하려면 사전에 종이해도에 대한 최신화가 먼저 이루어져야 한다. 그러므로 Raster Chart를 사용할 경우에는 반드시 최신화된 종이해도와 병행하여 사용하여야 한다.

아) 무선방위측정기(RDF)(중파를 쓰는 총톤수 1,600톤 이상 국제항해선박)

- ① 무선방위측정기의 공중선은 가능한 한 방위의 측정오차가 적은 장소에 견고하게 설치할 수 있도록 설계할 것
- ② 무선방위측정기를 설치하여야 할 선박국에서 항해선교 이외의 장소에 해당 무선방위측정기를 장치한 경우에는 그 장소와 항해선교간에 송화관 전화 또는 이에 갈음하는 연락설비를 설치할 수 있도록 설계할 것
- ③ 전원접속 후 1분 이내에 동작하며 수화기로 사용할 수 있을 것

자) 음향측심기

- ① 음향측심기는 초음파센서에 높은 출력신호를 발생시켜 음원을 생성하고 생성된 음파가 해저면에 반사되어 재수신되기까지의 경과시간을 측정하여 이를 거리로 환산해서 수심을 측정하는 기기이다.
- ② 압전세라믹의 형태에 따라 음향전파의 형태인 빔패턴을 결정하며 빔각결정은 -3dB를 기준으로 한다
- ③ Side lobe⁶⁸⁾는 가능한 적어야 한다.

차) NAVTEX(네비텍스 수신기)

- ① 518kHz의 F1B전파를 수신하여 인쇄 또는 표시하는 기능이 있어야 하고, 또한 490kHz와 4,209.5kHz의 F1B전파를 선택적으로 수신하여 인쇄 또는 표시하는 기능이 있을 것(다만, 490kHz 또는 4,209.5kHz의 수신으로 인해 518kHz의 수신에 방해가 되지 아니할 것)
- ② 수신기능 및 인쇄 또는 표시기능이 정상으로 작동하고 있음을 쉽게 확인할 것

68) Side lobe(부엽): 안테나의 지향성을 나타내는 복사패턴. 수평방향 패턴 중 주엽(Main lobe, 주빔) 이외의 방향으로 방사되는 것을 말함

수 있을 것

- ③ 수색 및 구조정보를 수신한 경우에는 수동으로만 정지시킬 수 있는 특별경보 기능이 있을 것
- ④ 협대역 직접인쇄 전신장치의 기술기준에 적합한 협대역 직접인쇄 전신통신을 수신하여 인자 또는 표시할 수 있을 것
- ⑤ 수색 및 구조정보의 수신을 표시하는 경보기능이 경고 및 기타정보의 수신을 표시하는 경보기능을 겸하는 경우는 경고 및 기타정보의 수신을 표시하는 경보를 동작시키지 않는 기능을 가질 것
- ⑥ 0에서 9까지의 숫자의 입력패널을 갖는 경우는 그 숫자의 배열은 국제전기통신연합의 권고 E.161에 의한 것일 것

카) AIS(선박자동식별장치) (사용주파수 161.975MHz/162.025MHz)

- ① 통신방식은 시분할다중접속방식을 사용할 것
- ② 발사전파의 전파형식은 F1D를 사용할 것
- ③ 점유주파수 대역폭의 허용치는 25kHz 이내일 것
- ④ 선박국은 모든 지역에서 자동으로 동작하는 자동모드, 해안국이 데이터 전송 간격 및 시간슬롯(Timeslot)을 지정했을 경우에 동작하는 할당모드, 다른 선박국 또는 해안국으로부터의 송신 요구에 대해 동작하는 폴링모드의 기능을 가질 것. 다만, 종별B 반송파감지방식 선박 자동식별장치는 폴링모드를 대신하여 질의에 응답하는 제어 모드를 가질 것
- ⑤ 자동모드에서 정보갱신간격 및 제공정보는 정적정보와 동적정보방식으로 이뤄질 것
- ⑥ 위성으로부터 동기를 위한 신호를 얻을 수 있을 것
- ⑦ 선박 및 메시지 식별을 위한 해상이동업무 식별부호를 사용할 것
- ⑧ 기능에 맞는 디지털선택 호출장치 및 선박자동식별장치 표시부가 있을 것
- ⑨ 송신에서 수신 또는 수신에서 송신으로 전환되는 시간은 25ms 이내일 것
- ⑩ 송수신되는 데이터 오류를 자체적으로 검사할 수 있는 기능을 갖출 것
- ⑪ 전원 인가 후 2분 이내에 정상 동작할 수 있을 것
- ⑫ 공중선 개방 또는 단락에 의하여 동작중인 장치에 손상이 일어나지 않을 것

타) VDR(항해자료기록장치)

- ① VDR은 선박의 날짜, 시간, 선박의 위치, 속도, 선수 방향, 통신 내용, 풍속, 풍향 및 주기관 상태 등을 자동으로 기록하는 장치이다(선박용 블랙박스)
- ② 국제협약(SOLAS협약)에 따라 적용대상이 국제항행여객선과 3,000톤 이상 화물선에만 적용되고, 연안여객선에는 적용되지 않는다.
- ③ 해양사고 예방보다는 사고발생시 원인규명에 활용
- ④ 선박이 침수·침몰되더라도 VDR정보는 손상되지 않아야 하며 신속한 회수를 위해 위치표시기능이 장착되어 있어야 한다.
- ⑤ 설치장소는 회수를 용이하게 하기 위해 선교(브릿지) 위 갑판에 설치할 수 있

도록 설계한다.

⑥ 국내법은 선박설비기준에 따른다.

파) 풍향풍속계

- ① 풍향풍속계는 일반적으로 선박의 마스트 끝이나 가장 높은 곳에 설치되어 풍향과 풍속을 측정하는 장비로써 IMO(국제해사기구)의 규정에 따라 필수장비로 선박에 탑재되는 장비이다.
- ② 제어처리를 위한 장비는 제어 콘솔, 데이터로거, 인디케이터로 구성된다.
- ③ ISO 표준규격인 RS-422 시리얼통신방식을 사용한다.
- ④ 측정기 제어를 위해 NMEA 0183표준을 따른다.

하) 선속계(Speed Log)

① 도플러 선속계

- 해저를 향해 발사한 음파와 이것이 반사되어 수신된 음파에는 주파수 차이가 생기는 것을 이용한다.
- 발사음파와 수신음파의 주파수 차로써 선속을 구하며 선수미 방향의 속도를 구하는 다음 식을 만족해야 한다.

$$V = \frac{c}{4f_s \cos \theta} (f_f - f_a)$$

- 전진, 후진 속력을 측정가능해야 하고 좁은 해역에서의 위치나 부두 계류시 이용 가능해야 한다.
- 선박의 속도 지시기능, 선박의 항정 지시기능, 측심기능이 있어야 한다.
- 도플러 선속계는 데이터분배기(전원부 포함), 지시부, 신호처리기(Signal Processor), 선저 Transducer)로 구성된다.

② 전자식 선속계(EM log)

- 도체와 자장이 상대적인 운동상태에 있을 때 도체에는 기전력이 유기되는 페러데이의 전자유도 법칙을 이용한다.
- 자장의 방향, 도체의 운동방향, 기전력의 차이에 따라 선속을 표기할 수 있어야 GIS다.
- 전자식 선속계는 증폭부, 속력·항정 발신부, 경도차부로 구성된다.

거) 자기컴퍼스(마그네틱 컴퍼스)

① 자침과 지자기의 원리로 자북을 가리킨다.

② 자차계수 A, E는 생략

- A의 원인 : 계산상오차/컴퍼스와 방위환의 오차/수평연철의 비대칭 배치

③ 자차계수 B

- 남북일 때 0° /동서일 때 최대
- 선체 영구자기의 선수미 분력으로 인한 자차

- 동서침로에서 볼 밑에 B자석을 놓아 수정/수직연철에 의한 자차 : 플린더즈바 이용

④ 자차계수 C

- 동서일 때 0° /남북일 때 최대
- 선체 영구자기의 정황분력으로 인한 자차만 수정
- 남북침로에서 볼 밑에 C자석을 놓아 수정/플린더즈바 이용 안함

⑤ 자차계수 D

- 045° , 135° , 225° , 315° 일 때 최대/동서남북일 때 0°
- 컴퍼스에 대해 정황방향으로 놓여있는 수정 연철구로 수정

⑥ 자차수정 순서 : 반원차 수정 - 상한차 수정 - 경선차 수정 - 잔존자차 수정

⑦ 수정용구 순서 : 플린더즈바 - 연철구 - 경선차 수정 자석 - B/C 자석

⑧ 이상적인 자차 수정 : 선내자장 = 지구자장/선체 자기의 크기를 최소화

⑨ 경선차(heeling error)

- 선체가 기울어져서 생기는 자차
- 수정 : 항해 중 좌우로 진동할 때, 남북방향침로에서 영구자석을 볼 밑에 수직으로 놓아 컴퍼스카드가 미소하게 진동할 때 까지 조종

⑩ 수정기구 : 경침의(Dipping Needle)

- 경선차가 최대인 침로 : 북
- 항해사가 현장에서 수정

⑪ 기타

- 컴퍼스액(순에틸알콜 : 증류수 = 35 : 65)
- 컴퍼스볼내 액체 : -30° C ~ +60° C에서 기포가 안 생겨야 함
- 자장 변화주기 : 500년
- 연철구 : 수평연철에 유도된 임시자기에 의한 자차를 수정하는 수정구-지 자기의 3요소 : 편차, 경차, 수평자력
- 방위경의 수평상태를 알아보는 것 : 기포수준기
- 방위경의 실용 고도 : 27도/렌즈 배율 : 1.12배

너) 자동조타장치(오토파일럿)

- ① 타를 24시간 잡고 있지 않아도 운항하고자 하는 방위를 미리 입력해 놓으면 그 항로를 유지하는 장치
- ② Waypoint 마다 사람이 변침을 수동 조작해야 함
- ③ 복원타/제동타/천후조정 장치, 시스템 교환 스위치, 조타 선택 스위치, 침로 설정 장치 등으로 구성됨
- ④ 복원타(Proportional: 비례동작) P-Control
선박이 설정침로에서 벗어난 각도를 편각이라 하는데 이 편각이 클수록 복원타가 커지고 벗어난 각도에서 원침로로 돌아오기 위해서 사용. 즉 복원타는 편각을 줄이기 위한 것이다.

- ⑤ 제동타(Differential: 미분타) D-Control
복원타를 사용하여 선박이 원래의 침로로 돌아가는데 그 상태 그대로 두면 원 침로 반대쪽으로 계속 돌아갈 것이므로 이것을 억제하기 위하여 반대쪽으로 넘어가기 전에 미리 쓰는 타를 말함. 즉 복원타의 반대로 쓰인다.
- ⑥ 적분타(Integral)
외력에 의해 편각이 발생했을 경우, 일반적으로 편각은 한쪽 방향으로만 일정시간 지속되는데 P, D Control 만 시행하게 되면 설정침로에서 일정한 값으로 계속 벗어나게 되어 이 값을 제어하기 위해 일정 시각 편각을 적분하여 그 값의 평균값을 구하여 해당 편각을 수정하기 위해 타각을 주는 것
- ⑦ 자동조타장치의 최적 설정
- 자동조타장치에서는 침로안정성과 경제성 두가지 측면을 고려해야 함
 - 타를 자주 사용하면 연료소모가 많아지므로 연안이나 좁은 수로처럼 교통량이 많은 곳에서는 자동조타장치를 민감하게 설정해 침로를 따라가게 한다
 - 대양이나 넓은 구역에서는 침로에서 조금 벗어나도 여유가 있으므로 타를 덜 민감하게 하여 기름이 과도하게 소비되는 것을 막아야 함
 - 연료의 과소비를 막기 위해 PID제어에 추가되는 시스템이 적응제어(Adaptive) 모드로 바람, 파도의 상태가 바뀌어도 자동적으로 최적의 천후 조정이 되어 사행운동을 막아준다
 - 적화상태나 속력이 변하여 선박의 조정성이 바뀌어도 천후조정이 이외의 각종 조정이 자동적으로 최적상태가 되어 외양, 연안 항해 등의 목적에 따라 최적 조타를 할 수 있다
- ⑧ 자동조타장치의 설정법
- ADPT(Adaptive)/WEATHER 천후조정 메뉴 설정
 - RUDDER(복원타) 설정
 - RATE(제동타) 설정
 - PILOT WATCH : 설정침로에서 벗어났을 경우 알람이 울림
 - RUDDER LIMIT : 타각을 제한대 둠. 오토파일럿이 제한 이상 타를 못 쓰게 한정시켜 둔다.
- ⑨ 비상조타기능
- 자동조타장치가 고장의 경우 수동으로 침로를 제어할 수 있어야 한다.

6.2.4. 선박어로설비⁶⁹⁾

가. 일반사항

- (1) 선박항해설비를 구성하는 각 장치의 세부기능 및 성능은 해상업무용 무선설비의 기술기준을 따른다.
- (2) 선박어로설비는 어선의 조업을 위한 설비로 어군탐지장치, 어망감시장치, 수온측정장치, 조류계 등으로 구성된다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

이 설계기준 이외에 공통으로 적용되는 설계기준은 국제항로표지협회(IALA)의 부속서에 따른다.

(2) 고려사항

가) 어군탐지기

① SONAR(Sound Navigating and Ranging)

어군탐지기의 일종이며, 해군에서 잠수함을 탐지하기 위하여 개발된 장비로 송수파기를 회전시켜 RADAR의 PPI 스코프 방식과 같으며 바다속을 360도로 광역 탐지한다.

② FISH FINDER

어군탐지기로서 선저에 센스(송수파기)를 부착하여 물밑으로 초음파를 발사하여 해저나 어군 등에 부딪혀서 반사해 오는 것을 포착하여 물속에 있는 어군의 유·무와 움직임을 탐지하는 장비

나) 어망감시장치

① RADIO BUOY(라디오부이)

어선에서 그물이나 낚시를 바다에 던질 때 같이 매달아 놓고 그물들의 회수할 때 SELL CALL을 이용하여 그물의 위치를 확인하여 어획하는 장비

② SELL CALL

라디오부이를 동작시키는 송신기로 코드번호를 내장하는 전파를 송신하면 해당 라디오부이에서 전파를 발사하도록 유도하는 장비

다) 수온측정장치

① 해수온도계

선저에 센서를 부착하여 물의 온도를 측정하는 장비로서 온도에 따른 어종군을 예측한다.

69) 어군탐지장치, 어망감시장치, 수온측정장치, 조류계 등

② METMAP

위성을 이용하여 바다의 수온을 측정하는 장비

라) 조류계

① 초음파를 사용하여 물의 흐름을 측정하는 장비

② 급격한 수류변화를 실시간으로 성분유속과 수압변화를 측정

③ 수평2방향 성분의 물입자 속도와 수압변동을 해저에 설치한 센서로 측정하여 조류방향, 속도, 파향을 관측

④ 조류관측, 활류관측, 파향관측을 동시에 할 수 있어야 함

⑤ 미세유속에서 강도류까지 다양한 관측과 빠른 응답이 가능해야 함

⑥ 출력신호는 디지털과 아날로그로 출력이 가능해야 함

6.2.5. 초고속 해상무선통신망(LTE-M)설비

가. 일반사항

- (1) 국가재난안전통신망, 철도통합무선망과 연동이 가능하며 간섭을 일으키지 않아야 한다.
- (2) 자가망 및 상용망을 연계·구축하는 경우 이동통신사의 LTE망과 연동이 가능해야 한다.
- (3) 해양 사고시 통신망의 병목현상을 줄여야 하므로 추가통신망이나 위성통신망과 같은 백업통신망을 통한 이중화를 하여야 한다.
- (4) 서비스대상은 Non-SOLAS 선박과 어선을 대상으로 하며 선박은 소형선박용 단말기를 어선은 어선용단말기나 스마트폰으로 서비스한다.
- (5) 서비스내용은 데이터통신으로 전자해도 스트리밍(데이터+그림), 해양사고 24시간 지원(영상, 음성, 데이터), 수색 구조지원(영상, 음성, 데이터), 실시간 상황인식 모니터링(데이터+음성), 해상원격교육(영상)서비스가 가능해야 한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 이 설계기준이외에 공통으로 적용되는 설계기준은 국제항로표지협회(IALA)의 부속서에 따른다.
- 나) 초고속해상무선통신망 설계는 음성, 데이터, 화상통화의 신뢰도 및 정확성을 만족하며, 간섭 없이 송·수신이 가능하도록 다음과 같이 설계한다.
- 다) 초고속해상무선통신망은 기설치 운용중인 초단파무선전화(VDE) 및 일반선박용 무선설비(MF/HF)와 연계사용 또는 호환 할 수 있도록 설계한다.
- 라) 초고속해상무선통신망 설비는 국가가 추진 중인 "재난안전통신망(PS-LTE)"과 비상시 호환통신 할 수 있도록 설계한다.

- 마) 기지국은 무선 송신기의 출력과 수신기의 수신감도, S/N 비, Fade Margin 등을 고려하여 계산한 전계강도 예측치와 소요 트래픽 및 외부 환경에 따라 초고속해상무선 설비의 시설 및 서비스 목표치의 품질이 확보되도록 설계한다.
- 바) 육상운용센터설비의 무선통신용 케이블은 타 회선 케이블 등과 분리하거나 이격하여 설계한다.
- 사) 초고속해상무선통신설비는 전화선 유도, 낙뢰, 충격, 진동 등 외부 환경으로부터 영향을 받지 않도록 설계하며, 전원선과 공중선(RF급전선)에는 서지보호기 등을 설치할 수 있도록 설계한다.
- 아) 초고속 해상무선통신망의 관리시스템은 육상운용센터에서 제어 및 상태감시가 가능하도록 한다.

(2) 고려사항

- 가) 초고속해상무선통신설비는 고도의 신뢰성과 가용성을 가진 설비 또는 장치로 구성하고, 장비의 고장유형에 대하여 적합한 유지보수 방안을 수립한다.
 - ① 초고속해상무선통신망은 선박통신설비와 채널을 구분하여 사용할 수 있어야 한다.
 - ② 초고속해상무선통신설비는 항만해역 100km이내에서 명료한 통화신뢰성을 가져야 하며, 잡음과 왜곡이 적고 인접채널 간 간섭이 없어야 한다.
- 나) 트래픽 산출 및 사용주파수 계획.
 - ① 주파수 배치 계획에 따라 “재난안전망 채널, 신호설비용 채널, 제어 채널(예비용), 데이터용 채널, 음성용 채널, 화상용 채널 등을 고려하여 소요채널(Time Slot) 및 RF 채널(Carrier)을 산정한다.
 - ② 센터설비 가입자용량은 향후 증설분 및 VDE 용량을 고려하여 산정한다.
 - ③ 중계기지국의 채널용량은 중계기지국의 통화권범위(Coverage) 내를 선박이 최소 운행간격으로 최대 운행할 때 통신에 지장을 주지 않도록 충분하여야 한다.
 - ④ 채널용량 산출에 필요한 트래픽은 장소별 가입자 분포에 의한 트래픽 외에 재난 및 사고 발생시의 트래픽을 고려하여 충분하게 산출한다.
 - ⑤ 중계 기지국에는 기본사용 채널과 장비고장에 대비한 예비채널 등을 고려하여 RF 채널을 산정한다.
 - ⑥ 선박 운행정보 전송을 위한 데이터 채널은 음성통화, 화상통화 채널과는 별도로 고정할당 할 수 있도록 한다.
- 다) 초고속 해상무선통신망설비의 기능 및 성능
 - ① 초고속 해상무선통신설비는 통합송수신장치(육상·선박), 기지국 장비, 디지털 통신장비(VDE), 선박자동식별장치(AIS) 위성탑재체로 구성된다.
 - ② 무선망 관리 시스템은 주제어 장치, 기지국 등의 상태를 원격으로 감시 및

제어 할 수 있어야 한다.

- ③ 기지국과 선박간 거리가 멀어질수록 전송속도가 저하되어도 100Km 이내에서 최소 전송속도가 지속적으로 제공되어 서비스가 가능하도록 하여야 한다.
- ④ 구체적인 육상기지국 위치 선정, 통신지상국과의 혼·간섭문제 해결(일본 대마도 지역에 전파자원 간섭 등), 음영지역 해소, 원거리 서비스가 가능토록 해야 한다.
 - 700MHz 대역 주파수는 직진성 원리로 인해 통달거리가 영향을 미치며, 이로 인한 안테나 방향성, 출력 특성을 고려한 통신거리 중계역할 시스템이 되어야 한다.
- ⑤ LTE 단말제조사가 해상무선통신 주파수를 지원할 수 있는 단말개발을 연계할 수 있도록 해야 한다.
- ⑥ LTE 기술방식으로 단말기 간 직접통신, 기지국 단독모드를 지원해야 한다.
- ⑦ 국가재난안전통신망의 역할을 분담해야하고 재난발생시 재난안전업무의 특성상 그룹통신서비스가 많이 사용되며 상향링크 트래픽이 크게 발생하므로 호폭주시에도 안정적인 시스템 유지관리가 되어야 한다.
- ⑧ 망 장애시 상용망 백업, 이동기지국, 단독기지국 등 솔루션을 제시해야 함
- ⑨ 260개의 해안기지국을 신규 구축하여 최대 100km 해역까지 서비스하는 자가망으로 고려해야 한다.
- ⑩ 선박 당 전송속도는 최대6Mbps, 최소3Mbps를 지원해야 한다.
- ⑪ 전자해도 스트리밍서비스는 국제협약 IMO의 표준과 정합될 수 있어야 한다.

6.3. 항공정보통신설비공사

항공분야의 정보통신설비는 항공기 안전운항을 위해 이용되는 항행안전시설과 공항이용객에 정보제공을 목적으로 하는 공항정보통신시설로 구분된다. 항행안전시설의 종류는 공항시설법 시행규칙 제7조(항행안전무선시설), 제8조(항공정보통신시설)로 구분하고 있고, 공항정보통신시설의 종류에는 운항정보표출장치(FIDS), 방송시설, CATV시설, 경비과학화시설 등이 있다.

공항시설법 시행규칙 제8조에서 정하고 있는 항공정보통신시설은 항공고정통신시설인 항공고정통신망(AFTN), 항공관제정보교환시스템(AIDC), 항공정보처리시스템(AMHS), 항공종합통신망(ATN)이 있으며, 항공이동통신시설에는 관제사·조종사간 데이터링크시스템(CPDL), 단거리이동통신시설(U/VHF Radio), 단파데이터이동통신시설(HFDL), 단파이동통신시설(HF Radio), 모드 S 데이터통신시설, 음성통신제어시설(VCCS, 항공직통전화, 녹음시설포함), 초단파디지털이동통신시설(VDL), 항공이동위성통신시설(AMS(R)S), 공항정보방송시설(ATIS)을 포함하고 있다.

6.3.1. 단거리이동통신시설(U/VHF Radio)

가. 일반사항

- (1) 항공교통 주파수대역을 이용하여 항공기 조종사와 항공교통 관제기관과의 공대지(Air to Ground) 음성통신을 지원하는 시설이다.
- (2) 단거리 이동통신시설에 사용되는 주파수 대역은 민항기는 118.000 ~ 136.975MHz, 군용기는 225.99 ~ 400.00MHz이다.
- (3) 송신기, 수신기, 안테나(철탑포함), 케비티필터 및 케이블 등으로 구성된다.
- (4) 산악지역, 해안지역 등에 설치되어 원격으로 이용하는 시설은 3항의 요소에 네트워크 장치 등이 추가되어 구성된다.

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 이 설계기준 이외에 적용되는 설계기준은 국제민간항공기구 부속서, 국토교통부 항공정보통신시설의 설치 및 기술기준에 의한다.
- (2) U/VHF Radio 시스템 계통도, 장비배치도, 안테나시스템, 전원공급 및 RF 케이블 배선도 등을 설계한다.
- (3) U/VHF Radio 설치장소의 적정성을 검토하기 위한 전파환경측정 및 전파 시뮬레이션을 고려해야 한다.
- (4) U/VHF Radio 송신기의 출력은 항공관제의 커버리지를 고려하여 설계한다.
- (5) U/VHF Radio의 각 장비상태를 모니터링하고 설정값을 변경할 수 있는 제어감시시스템을 설계하여야 한다.

- (6) 무 중단 운영을 위해 주·예비장비는 상호 독립적으로 동작하여야 하고, 주 장비 장애시 수동 또는 자동으로 예비장비로 전환 되도록 설계한다.
- (7) 1개의 통신장치 장애 시에도 다른 장치에 영향을 미치지 않도록 설계한다.
- (8) U/VHF Radio 시스템 이용불가 시 활용할 비상용 멀티 송수신기를 설계한다.
- (9) 장비상호간, 인접공항시설, 군시설 등으로 인한 전자적인 간섭 또는 혼선이 발생되지 않도록 설계한다.
- (10) 송신기 설치지역과 수신기 설치지역을 구분하여 설계한다.
- (11) U/VHF Radio와 음성통신제어시설(VCCS⁷⁰⁾)간의 통신선로 및 네트워크 장치는 이중화 시스템으로 설계한다.
- (12) 송신안테나 또는 수신안테나가 설치되는 철탁의 설치위치는 장비실 위치, 전파의 전파전파 및 수신 전계강도가 양호한 지역으로 고려하며, 철탁의 크기 및 구조는 안테나의 설치수량, 유지관리, 확장성 등을 고려하여야 하며, 지진 진도 6 ~ 8 에서도 견딜 수 있도록 관련분야 전문가와 협의하여 설계한다.
- (13) 철탁의 설치지역의 지반조사 실시를 설계내역에 포함한다.
- (14) 철탁에 설치되는 안테나 및 RF 케이블은 이용국 수량외에 예비시설을 추가로 설치하도록 설계한다.
- (15) U/VHF Radio시설 설치 후 장비의 정상 동작상태를 확인하기 위한 무선국검사와 비행점검 수검에 필요한 각종 부대품을 설계내역에 포함한다.
- (16) 주·예비 전원은 분전함에서 각각 분리하여 공급하도록 설계한다.
- (17) 낙뢰로부터 시설을 보호하기 위하여 장비접지, 철탁 안테나접지, 전원접지를 별도로 설계하여야 한다.
- (18) 장비실에 설치되는 모든 시설은 내진기능을 포함하도록 설계시 고려한다.

6.3.2. 음성통신제어시설(VCCS, 직통전화 및 녹음장치 포함)

가. 일반사항

- (1) 음성통신제어시설(VCCS)은 관제기관에서 공대지 통신 또는 지상간 통신을 효율적으로 이용할 수 있도록 하는 장비이다.
- (2) 직통전화는 관제기관간 및 유관기관간에 통화연결시간을 단축하기 위하여 이용된다.
- (3) 녹음장치란 관제기관에 연결된 유/무선 통신장치의 음성을 실시간으로 녹취하는 장치이다.

70) VCCS : Voice Communication Control System

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 이 설계기준 이외에 적용되는 설계기준은 국제민간항공기구 부속서, 국토교통부 항공정보통신시설의 설치 및 기술기준에 의한다.
- (2) VCCS는 주·예비의 이중화 장비로 설계하여야 하며, 주장비 장애발생시 자동 또는 수동으로 전환될 수 있도록 설계하여야 한다.
- (3) VCCS 장애를 대비하여 비상음성통신제어시설(EVCS⁷¹⁾)을 설계에 반영한다.
- (4) VCCS의 용량은 공항 또는 관제기관에서 사용되는 통신시설의 수량, 용도 등을 분석한 후 최적의 용량으로 설계한다.
- (5) VCCS에 수용되는 U/VHF통신망, 외부 전화망을 수용하는 네트워크 장비 및 케이블 이용·구성방안을 설계한다.
- (6) 기간통신사를 이용하여 수용되는 외부네트워크 자원은 전용망을 이용하여 설계하거나, 국가 보안기관에서 사용이 허가된 네트워크 자원을 이용하여 설계한다.
- (7) VCCS와 연계되는 시설의 시간은 GNSS 등을 이용하여 동기화하도록 설계한다.
- (8) 원격 이용하는 관제사가 송수신기의 주·예비 전환장치, PTT 등의 스위치 조작이 가능하도록 설계한다.
- (9) 항공교통관제용으로 설계되는 VCCS는 전국적으로 산재되어 있는 공지통신 사이트의 U/VHF Radio를 이용하여 관제사와 대한민국 FIR⁷²⁾ 비행중인 항공기와 직접교신을 할 수 있도록 유선/위성 통신망을 구성하여, 관제사가 선택적으로 사용할 수 있도록 설계한다.
- (10) 관제탑(실)에 설치되는 VCCS 단말장비(관제콘솔)의 구성은 관제기관의 사전 협의 시행후 설치수량 및 배치방안을 확보하여야 하며, 특히 관제콘솔 설치로 인한 항공기 감시 사각지대가 발생하지 않도록 설계한다.
- (11) 운영시스템과는 물리적으로 독립된 시뮬레이션 및 교육시스템을 설계한다.
- (12) 녹음장치는 항공기 관제를 위해 사용되는 모든 통신회선을 수용하여야 하며, 녹음된 음원은 허가된 자만이 청취할 수 있도록 설계한다.
- (13) 녹음된 자료를 재생 및 저장매체(USB, CD 등)로 복사가 가능하도록 설계되어야 한다.
- (14) 상시전원 장애발생시에도 안정적인 시스템 운영이 될 수 있도록 예비전원(배터리, 비상발전기 등) 공급방식을 설계한다.
- (15) VCCS를 중심으로 U/VHF Radio, EVCS, 녹음장치, 네트워크장치, 디지털시계 등이 포함된 통합운영 시험 및 안정화기간을 설계내역에 포함한다.
- (16) 장비실에 설치되는 모든 시설은 내전설계를 포함한다.
- (17) 장비상태를 모니터링하고 설정값을 변경할 수 있는 제어감시시스템을 설계한다.

71) EVCS : Emergency Voice Communication System

72) FIR : Flight Information Region

6.3.3. 항공고정통신망(AFTN⁷³) 및 항공정보처리시스템(AMHS⁷⁴)

가. 일반사항

- (1) 항공기 운항에 필요한 비행계획, 기상, NOTAM⁷⁵) 등의 항공정보를 전세계 항공 관련기관간에 실시간으로 전달하는 시스템이다.
- (2) 항공고정통신망(AFTN)은 저속의 문자정보제공 기반시스템이고, 항공정보처리 시스템(AMHS)은 고속의 다양한 형태의 항공정보를 제공하는 시스템이다.
- (3) 시스템의 구성은 중형급 이상 서버, 네트워크 장치(L3, L2 스위치 등), 사이버 보안장치, 단말자료처리장치, 감시장치 등으로 구성된다.

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 이 설계기준 이외에 적용되는 설계기준은 국제민간항공기구 부속서, 국토교통부 항공정보통신시설의 설치 및 기술기준에 의한다.
- (2) AFTN 및 AMHS 시스템은 이중화된 장비로 구성하여야 하며, 장비실 소손에 대비한 비상시스템을 별도의 장소에 설치하는 것으로 설계한다.
- (3) 이중화된 구성된 On-line 장비와 Standby 장비는 장애를 대비하여 상호 다운타임 최소화 전환 및 데이터 동기화 기능을 보유하도록 설계한다.
- (4) 일본, 중국 등 주변국과의 데이터 송수신에 사용되는 프로토콜을 파악하여 상호 항공정보를 주고 받는데 적합한 구조로 설계한다.
- (5) 국내 이용자와 데이터 송수신에 적합한 범용 프로토콜을 이용하여 설계한다.
- (6) 사용되는 데이터 저장장치(HDD)는 전원이 입력된 상태에서 교체가 가능하도록 설계한다.
- (7) 시스템 구성에 소요되는 장비의 Power Supply Module, Cooling FAN은 Redundant 기능지원이 가능하도록 설계한다.
- (8) 사용되는 모든 프로그램을 안정적으로 백업 및 복구를 시행할 수 있는 백업솔루션을 설계내역에 포함한다.
- (9) 장비의 동작상태를 모니터링 할 수 있는 하드웨어 및 소프트웨어를 설계한다.
- (10) 인증된 사용자만이 사용할 수 있도록 사용자 인증절차 기능을 설계한다.
- (11) 국가기관 이외의 가입자와 안정적이면서, 효율적으로 데이터를 송수신 할 수 있는 구조로 설계한다.
- (12) 시스템 설치완료 후 국가 주요정보통신시설에 적용되는 보안측정 수검절차 및 내역을 설계한다.
- (13) 모든시설은 국가에서 정한 내용연수 기간동안 운영에 필요한 예비품 리스트를 설계내역에 반영한다.

73) AFTN : Aeronautical Fixed Telecommunication Network

74) AMHS : ATS Message Handling System

75) NOTAM : Notice to Airman

- (14) 시스템이 설치되는 공간의 장비별 배치 구조에 대한 설계를 실시하여야 하며, 장비실에 설치되는 항온항습기는 이중화된 시스템으로 설계한다.
- (15) 장비실의 설치되는 모든 장비는 지진에 대비하는 내진설계를 반영한다.
- (16) 장비실의 출입을 통제할 수 있는 출입통제시스템과 장비의 동작상태 및 출입 상태를 감시할 수 있는 CCTV시스템을 설계에 반영한다.

6.3.4. 공항정보방송시설(ATIS)

가. 일반사항

- (1) 공항정보방송시설(ATIS⁷⁶⁾)은 비행중이거나 공항에 이착륙하는 항공기에게 공항의 기상, 활주로 이용방향, 항행안전시설 동작상태, NOTAM 등의 정보를 제공하는 시설이다.
- (2) 장비의 구성은 음성합성장치, 음성합성제어장치, 단거리이동통신시설(U/VHF Radio), 네트워크 시설 등이다.

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 이 설계기준 이외에 적용되는 설계기준은 국제민간항공기구 부속서, 국토교통부 항공정보통신시설의 설치 및 기술기준에 의한다.
- (2) ATIS 장비와 제어회선은 이중화로 설계한다.
- (3) 관제실에 설치되는 음성합성제어장치와 장비실의 음성합성처리장치는 네트워크를 이용하여 연동되도록 설계하여야 한다.
- (4) 음성합성제어장치에서 입력된 정보는 음성합성처리장치를 통해 단거리이동통신시설(U/VHF Radio) 송신기로 전송되도록 설계한다.
- (5) 음성합성제어장치에 이용되는 소프트웨어 메뉴구성은 이용자의 편의성을 고려하여 설계한다.
- (6) ATIS 방송시나리오 속도, 반복횟수를 사용자가 조정할 수 있도록 설계하여야 한다.
- (7) 음성제어장치를 거치지 않고 음성합성장치에 직접 수동녹음을 할수 있는 기능을 설계한다.
- (8) ATIS에 사용되는 음성은 영문을 기반으로 설계한다.
- (9) 입력이 완료된 정보는 음성으로 자동 전환되어야 하며, 입력된 데이터를 3개월간 저장할 수 있는 로직으로 설계한다.
- (10) 운영자가 비상방송을 할 수 있는 체계를 확보하여야 한다.
- (11) ATIS 정보 입력 완료 후에는 입력된 정보가 모니터 화면에 표출됨과 동시에

76) ATIS : Automatic Terminal Information System

- 스피커를 통한 음성으로 청취할 수 있도록 설계한다.
- (12) 항공기상 정보는 일정한 시간단위로 AFTN 또는 AMOS를 통해 자동으로 수신할 수 있도록 설계한다.
- (13) 2조 이상으로 구성된 U/VHF 송신기는 일정 방송횟수 또는 이용시간 기준으로 자동 전환하여 송신할 수 있도록 설계한다.

6.3.5. 단파이동통신시설(HF77)

가. 일반사항

- (1) 단파이동통신시설(HF)은 항공교통관제센터로부터 원거리에 위치한 항공기에게 항공교통서비스(위치확인, 기상, 의료정보 등)의 제공을 목적으로 하는 시설이다.
- (2) 단파이동통신에 사용되는 주파수는 3 ~ 30MHz 대역을 이용한다.

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 이 설계기준 이외에 적용되는 설계기준은 국제민간항공기구 부속서, 국토교통부 항공정보통신시설의 설치 및 기술기준에 의한다.
- (2) HF시설의 안정적인 운영을 위하여 송신기는 완전 이중화로 설계하여야 하며, 주장비와 예비장비는 상호 독립적으로 작동하여야 하고, 주장비 장애시 수동 또는 자동으로 예비장비로 전환되도록 설계한다.
- (3) HF 송신기의 발사 주파수, 스퓨리어스, 대역폭 등을 추출하여 측정할 수 있도록 설계한다.
- (4) HF시설과 전화시스템사이의 연결을 위한 무선/전화 인터페이스장치(Phone Patch)를 설계내역에 포함한다.
- (5) HF 송신기의 화재 발생등을 예방하기 위하여 송신기 내부의 연기 및 과열온도 발생시 운용자 콘솔 및 유지보수자가 감지하여 해당 장비를 원격으로 제어할 수 있도록 설계한다.
- (6) HF 송수신기의 원격 운영을 위하여 음성정보는 아날로그 또는 VoIP⁷⁸⁾ 방식으로, 제어 및 모니터링 신호는 디지털 방식으로 전송되도록 설계한다.
- (7) HF 송신기에는 출력계가 있어야 하고, 장비의 전면부에서 진행파 및 반사파를 확인할 수 있도록 설계한다.
- (8) HF 장비의 동작상태를 감시하여 장비의 각 모듈 및 시스템 자체진단기능(장애진단, 장애발생위치 알람기능)을 수행 및 교정할 수 있도록 설계한다.
- (9) HF 송신기와 수신기의 안테나 및 장비실은 별도의 장소에 분리하여 설치되도

77) HF : High Frequency

78) VoIP: Voice over Internet Protocol

록 설계한다.

- (10) HF 안테나의 방사패턴은 중장거리의 공간파 전파전파에 적합하여야 하고 단거는 지상파 전파전파로 보완하도록 설계한다.
- (11) 주 송신기가 안테나에 연결되면 예비송신기는 Dummy Load에 연결되고, 예비 송신기가 안테나에 연결되면 주송신기가 Dummy Load에 연결될 수 있도록 설계한다.
- (12) HF 안테나는 외부환경 변화에 내성이 강한 성분으로 설계하여야 하며, 결빙으로 인하여 복사되는 전파의 영향을 최소화 할 수 있게 설계한다.
- (13) HF 장비실에 설치되는 장비는 동일장소에 설치된 전자기기로부터 전자파 영향을 받지 않도록 설계한다.
- (14) HF 장비와 안테나의 안정적인 운영에 필요한 접지, 낙뢰방지, 내진시설을 설계한다.
- (15) HF 장비실에는 정전기로부터 장비를 보호할 수 있는 방지시설을 설계한다.
- (16) HF 송수신 장비실로부터 운영자 콘솔(SELCAL) 및 유지보수자 감시시스템까지 음성신호 등의 송수신을 위한 네트워크 장치를 설계한다.
- (17) 송신 및 수신 안테나의 구성은 사용되는 주파수, 지형적인 위치를 종합적으로 고려하여야 하며, 안테나 높이에 따른 안정성을 확보하기 위한 구조는 해당분야 전문가가 설계한다.
- (18) HF 안테나에는 ‘항공장애표시등과 항공장애 주간표지의 설치 및 관리기준’ 및 ICAO 부속서 14(비행장)의 규격을 준수한 항공장애등을 설계한다.

6.3.6. 초단파디지털이동통신시설(VDL⁷⁹⁾)

가. 일반사항

- (1) 136.975MHz 주파수 대역을 이용하여 항공기와 지상간에 데이터링크 통신을 이용하여 모든 항공교통업무 데이터정보를 처리하는 장치이다.
- (2) VDL은 사용자원 및 특성에 따라 Mode1 ~ Mode4까지로 구분한다.

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 이 설계기준 이외에 적용되는 설계기준은 국제민간항공기구 부속서, 국토교통부 항행안전무선시설의 설치 및 기술기준에 의한다.
- (2) VDL의 기본구성은 주장치, 네트워크장치, 지상국시스템(VGS⁸⁰))으로 구성된다.
* VGS 구성요소 : 단말장비, 단거리이동통신시설(VHF), 송수신 안테나 등
- (3) VDL은 주장비와 예비장비로 구성되어야 하며, 주장비 장애발생시 예비장비로

79) VDL : VHF Data Link

80) VGS : VHF Ground Station

자동전환 되도록 설계하여야 한다.

- (4) 주장비의 기능은 항공교통업무(ATC)와 항공사업무(AOC) 정보로 구분하여 정해진 경로에 따라 전송될 수 있도록 설계하여야 한다.
- (5) VDL은 사전비행허가장치(PDC), 디지털 공항정보방송시설(D-ATIS) 등과 같이 항공교통업무에 사용되는 시스템과 연동될 수 있도록 인터페이스를 제공하여야 한다.
- (6) VGS는 각 설치장소에 주·예비장비로 구성하여야 하며, 장비의 안정적인 운영에 필요한 전원, 냉난방장치 또한 이중화로 설계하여야 하며, ICAO에서 규정하고 있는 VHF Datalink 통신방식을 완벽하게 지원할 수 있도록 설계한다.
- (7) VHF 채널 분리간격은 8.33/25KHz를 선택할 수 있도록 설계한다.
- (8) VGS에 케비티 필터를 설치하여 사용대역이외의 불요불급파를 제거하도록 설계한다.
- (9) VDL 서비스의 안정적인 제공을 위하여 VGS 커버리지 분석을 위한 전파환경 조사를 실시한 후 VGS 설치위치 및 수량을 설계한다.
- (10) 항공기 관제권 이양이 이루어지는 인접국가와의 VDL 데이터 송수신 절차 및 방법에 대한 사항을 분석한 후 설계를 실시한다.
- (11) VDL 서비스 제공을 위해 사용되는 네트워크 자원을 실시간으로 모니터링 할 수 있는 NMS⁸¹⁾시스템을 설계한다.
- (12) VHF 장비와 안테나의 안정적인 운영에 필요한 접지, 낙뢰 및 내진시설을 설계에 반영하여야 한다.

81) NMS : Network Management System

6.4. 항행안전무선설비공사

공항시설법 시행규칙 제7조에서 정하고 있는 항행안전무선시설이란 전파를 이용하여 항공기의 항행을 돕기 위한 시설로서 국토교통부령으로 정한 거리측정시설(DME), 계기착륙시설(ILS/MLS/TLS), 다변측정감시시설(MLAT), 레이더시설(ASR/ARSR/SSR/ARTS/ASDE/PAR), 무지향표지시설(NDB), 범용접속데이터통신시설(UAT), 위성항법감시시설(GNSS Monitoring System), 위성항법시설(GNSS/SBAS/GRAS/GBAS), 자동종속감시시설(ADS, ADS-B, ADS-C), 전방향표지시설(VOR), 전술항행표지시설(TACAN)을 말한다.

6.4.1. 계기착륙시설(ILS⁸²)

가. 일반사항

- (1) 계기착륙시설은 항공기가 착륙하는데 필요한 활주로 중심선 정보, 활공각 정보, 착륙 지점까지의 거리정보를 제공하는 시설이다
- (2) 계기착륙시설의 구성장비는 다음과 같다.
 - 가) 방위각제공시설 : 활주로 연장 25NM까지 활주로 중심선정보 제공
 - 나) 활공각제공시설 : 활주로 연장 10NM까지 착륙각도(3°) 정보를 제공
 - 다) 위치표지시설 : 조종사에게 일정지점 통과 정보를 제공
 - * 지형적인 여건 또는 운영여건에 따라 일부장비의 설치를 하지 않거나 또는 유사한 기능을 가진 장비로 대체할 수 있다.
- (3) 아래의 표는 계기착륙시설의 활주로 운영등급(CAT-I ~ CAT-III)별 성능요소이다.

[표 6-2] 계기착륙시설의 시설성능 등급 및 필요시설

구분	CAT- I	CAT- II	CAT- III		
			a	b	c
RVR(m)	550m이상	300m이상	175m이상	175m미만 ~ 50m	제한없음
결심고도(m)	60m이상	30m ~ 60m	30m미만	15m이하	제한 없음

82) ILS : Instrument Landing System

구 분		CAT 별	CAT - I	CAT - II	CAT - III	비고
I	Localizer	운용폭(Width)	최초 ± 17%	최초 ± 17%	최초 ± 10%	
		중심선정확도	± 15 μ A (10.6m)	± 11 μ A (7.6m)	± 9 μ A (6m)	
L	Glide Path(ZZ 신호구조)		30 μ A 이내	20 μ A 이내	20 μ A 이내	
	Inner Marker		-	○	○	
	Far Field Monitor		-	○	○	
S	Remote/Monitor Sys.		○	○	○	
	LLZ, GP 전원공급		10초(-)	0초(1초)	0초(1초)	(IM)

구 분		CAT 별	CAT - I	CAT - II	CAT - III	비고
거리측정 시설(DME)			○	○	○	
지상감시 레이더(ASDE)			-	○	○	
기상장비(RVR)			1조	3조	3조	

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 이 설계기준 이외에 적용되는 설계기준은 국제민간항공기구 부속서, 국토교통부 항행안전무선시설의 설치 및 기술기준에 의한다.
- (2) 활주로 운영등급(CAT-I ~ CAT-III)에 따라 장비의 성능, 구성요소 및 설치위치를 결정한다.
- (3) 계기착륙시설의 설계시 공항의 활주로 수량, 주파수 할당내역 등을 고려하여 설계한다.
- (4) Dual Frequency 방위각제공시설(LLZ)와 Capture Effect 활공각제공시설(GP)의 구성은 이중화 코스/크리어런스 송신기, 이중화 모니터, 이중화된 전원공급장치, 제어유닛, 공중선 시스템 및 국지정비감시장치(LMMS) 등으로 설계한다.
- (5) 방위각제공시설(LLZ), 활공각제공시설(GP)은 장비의 동작상태를 모니터링 할 수 있는 Near Field 안테나시스템의 필요여부를 검토하여 설계한다.
- (6) 내측마커(Inner Marker)의 설계는 이중화된 송신기, 모니터장치, 제어장치, 정원공급장치와 공중선시스템 및 감시장치(LMMS) 등으로 구성되어야 한다.
- (7) 마커(Outer, Middle) 기능을 거리측정시설(DME)로 대체할 수 있다.
- (8) 거리측정시설(DME)는 특별한 경우를 제외하고는 활공각제공시설(GP) 장비실에 설치하는 것으로 설계한다.
- (9) 장비의 동작상태를 원격감시소에서 감시·제어하는데 필요한 케이블 구성, 네트워크장비 설치, 단말장비 구성등을 설계에 포함한다.
- (10) 항공기를 관제하는 관제탑 근무자가 장비의 동작상태를 모니터링 할 수 있는

시스템을 설계하여야 한다.

- (11) 활주로 방향별로 복수로 운영되는 계기착륙시설(ILS)의 동시복사로 인한 영향이 우려되는 경우 관제탑, 비상관제탑, 원격감시소 등에 Interlock Switch 시스템 설치를 설계한다.
- (12) 전체 설치일정에는 필요시 AIRAC⁸³⁾기간을 포함하여 설계한다.
- (13) 장비의 보호를 위해 설치되는 항온항습기 또는 냉난방장치는 이중화로 설계한다.
- (14) 장비실 및 원격감시실에는 낙뢰로부터 장비를 보호하기 위하여 낙뢰보호기를 설계에 반영한다.
- (15) 설치되는 장비에 내장된 모듈 및 PCB 등의 탈착 및 교체가 용이하게 설계되어야 하며, 장비실에 거치형 또는 자립형 RACK은 지진에 대비한 내진설계를 반영한다.
- (16) 계기착륙시설(ILS)의 구성을 위한 모든 안테나에는 ‘항공장애등과 항공장애주간표지의 설치 및 관리기준’, ‘국제민간항공기구(ICAO) 부속서 14(비행장)의 기준’에 적합한 장애등을 반영하여 설계한다.
- (17) 장비의 인적, 물적손상을 고려하여야 하며, 장비의 모든 회로는 접지와 휴즈 및 안전 차단장치를 설치하여 계기착륙시설(ILS)와 유지관리자 및 이용자의 안전이 확보되도록 설계한다.
- (18) 설치되는 모든 장비는 장비상호간, 항행안전시설(VOR, DME, U/VHF Radio, Radar 등), 인접공항 시스템, 군장비 등으로부터 전자적인 간섭 또는 혼신을 주거나, 받지 않도록 설계한다.
- (19) 안테나 및 모니터 선로, 급전선로, 제어선로, 전원선로부터 유기되는 충격전압전류에 의하여 장비가 손상되거나, 성능이 감소되지 않도록 보호회로를 설계한다.
- (20) 각 장비 및 부대장치의 1차전원은 상용전원에 의하여, 상용전원 정전 시에는 예비전원(축전지, 비상발전기 등)에 의하여 전력이 무 중단으로 공급되도록 설계한다.
- (21) ILS 비행검사를 수검하기 위한 단위장치 및 절차 시나리오를 설계한다.
- (22) 장비실(셀터)의 외형은 공항운영규정에 적합한 형태로 도색되어야 한다.

83) AIRAC : Aeronautical Information Regulation and Control

6.4.2. 전방향표지(VOR⁸⁴)설비

가. 일반사항

- (1) VOR은 지상 일정지점에 설치되어 360° 모든 방향으로 전파를 발사하여 전파를 수신하는 항공기가 자신의 방위각을 알 수 있도록 하여 조종사가 운항 방향을 정하도록 하는 시설이다.
- (2) 항공로 상에 설치되어 항공로를 구성할 때 설치되는 VOR을 En-route VOR, 공항에 설치되어 착륙보조시설로 사용되는 VOR을 TVOR이라고 한다.
- (3) 사용되는 주파수 대역은 108.00MHz ~ 111.975MHz대역을 이용한다.

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 이 설계기준 이외에 적용되는 설계기준은 국제민간항공기구 부속서, 국토교통부 항행안전무선시설의 설치 및 기술기준에 의한다.
- (2) VOR과 병행하여 설치되는 시설을 고려하여 설계한다.
(예시) VOR + DME(거리측정시설), VOR + TACAN(전술항행표지시설)
- (3) VOR 장비 및 부대품은 이중화로 구성하여 장애발생 시에도 무 중단으로 운용될 수 있도록 설계한다.
- (4) VOR 장비의 운용소프트웨어에는 장비상태를 감시하고 각 모듈 및 시스템을 자체 진단하는 기능을 보유하여야 하며, 시스템 감시 수치 및 송신 시 설치값을 일치 시킬 수 있는 Calibration 기능을 보유하여야 한다.
- (5) 장비의 동작상태를 모니터 및 제어할 수 있는 원격감시제어장치(RCMU) 설치내역을 설계에 반영한다.
- (6) VOR 장비의 동작상태를 모니터링 할 수 있는 Field 모니터 안테나를 설계에 반영한다.
- (7) VOR의 설치는 지표면은 300m 까지 평탄하거나 하향 경사도는 4% 이내를 유지하여야 한다.
- (8) 전방향표지시설 주변 150m 이내에는 어떠한 건축물 및 구조물이 있어서는 아니 되며 그 밖은 수평면 위로 1.2° 초과를 불허한다.
- (9) 전선 및 울타리는 가능한 멀리 떨어져야 하며 높이는 지표면 위로 1.5° 아래, 수평면 위로 0.5° 아래이어야 한다.
- (10) 장비의 각 재료는 습기, 안개 및 염해로 인한 부식방지 처리가 된 재료로 설계한다.
- (11) 안테나 돔 등 실외환경에 설치되는 시설은 우박에 의한 소손이 발생되지 않도록 설계한다.
- (12) 안테나 구조는 카운터포이즈 넓이, Side Band 안테나 설치면적 등을 고려하여 관련분야 전문가가 전체 부하를 고려한 설계가 이루어 질 수 있도록 한다.

84) VOR : VHF Omni-directional Radio-range

- (13) 카운터 포이즈 상단에 설치되는 사이드밴드 링은 운영주파수에 적합하게 계산하여 제작될 수 있도록 설계한다.
- (14) 결합기 부분은 습기 및 염수로부터 보호되어 장애가 발생되지 않도록 대책방안을 강구하여 설계한다.
- (15) 각 장비 및 부대시설의 기본전원은 상용전원으로, 기본전원 정전시에는 예비전원을 사용하여 무 중단 운영이 될수 있도록 설계한다.
- (16) 장비실(셸터)은 방음, 방진기능을 보유하고, 자연환경 극복에 적합한 재질로 설계한다.
- (17) 장비실(셸터)은 침입 감지, 내부온도 감지 및 화재감지를 원격으로 모니터링 및 경보발생 기능을 포함하여 설계한다.
- (18) 장비실에는 케이블이 노출되지 않도록 배선용 덕트를 바닥 또는 상단에 설치하며, 벽체에 설치되는 케이블은 트레이를 이용하도록 설계한다.
- (19) 장비실에 설치되는 모든 장비는 지진에 대비한 면진시설을 포함하여 설계한다.
- (20) 장비내용연수(14년)를 고려한 기능별, 성능별 예비품 수량을 설계내역에 반영한다.
- (21) 계약자는 염해 및 부식에 강한 재질로 만들어진 카운터포이즈를 설계한다.
- (22) 카운터포이즈의 수평 레벨은 기준점으로 $\pm 2\text{cm}$ 이내이어야 한다.
- (23) 카운터포이즈의 직경, 높이는 Site survey 결과에 따라 설치대상 지역의 지형여건에 적합하도록 설계하여야 한다.
- (24) 카운터포이즈 상단은 내구성을 고려하여 충분한 강도와 굽기를 갖춘 Mesh로 설계하여야 한다.

6.4.3. 거리측정(DME⁸⁵)설비

가. 일반사항

- (1) 거리측정(DME)설비는 항행중인 항공기에 DME 설치지점에서 항공기까지의 거리 정보를 실시간 숫자로 제공하여 항로 비행 및 이·착륙시 이용하는 시설이다.
- (2) DME는 단독으로 운영되기도 하고 VOR과 병설하여 항공기의 위치정보를 제공하며, LLZ 또는 GP와 병설하여 착륙점까지의 거리정보를 연속적으로 제공하여 정밀 진입지원 시설로 사용한다.
- (3) DME는 DME/N과 고정밀도의 DME/P로 분류되는데 DME/P는 MLS 구성상의 보조시스템으로 사용되기도 한다.

85) DME : Distance Measuring Equipment

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 이 설계기준 이외에 적용되는 설계기준은 국제민간항공기구 부속서, 국토교통부 항행안전무선시설의 설치 및 기술기준에 의한다.
- (2) DME의 통달거리는 병설되어 설치되는 장비의 통달범위 이상으로 설계한다.
- (3) DME 식별부호는 국제 모르스부호를 사용하여야 하며, 병설되는 장비와 연합되는 신호를 사용하여야 한다.
- (4) 계기착륙시설(ILS)에 위치표시시설(Marker) 대신 DME를 병설 설치하는 경우 DME는 활공각시설(GP)과 병설하는 것을 우선적으로 고려하여 설계한다.
- (5) 한 지역에서의 트랜스폰더의 동시 항공기 처리능력은 항공기 수용량에 비례하여 설계하여야 한다.
- (6) 안테나는 장비실 인근에 설치하며, 안테나의 레이더 돔의 표면은 매끄러워야 하며, 풍압 및 비, 눈, 얼음 등의 축적을 최소화 하도록 설계하여야 한다.
- (7) 거리측정설비(DME) 안테나 높이가 타 설비보다 높은 경우 상단에 항공장애등을 설치하여야한다.
- (8) DME를 원격에서 감시, 제어할 수 있는 시스템을 확보하여야 한다.
- (9) DME를 원격에서 감시, 제어하기 위한 케이블 및 네트워크장치를 설계내역에 포함한다.

6.4.4. 방위각제공(LLZ⁸⁶)설비

가. 일반사항

- (1) 방위각제공(LLZ)설비는 로컬라이저(Localizer)라고도 하며 활주로를 중심으로 접근하는 항공기가 좌/우측으로 치우치지 않도록 유도하는 장치이다.
- (2) 사용하는 주파수는 108.00MHz ~ 111.975MHz 대역이다.

나. 설계기준 및 고려사항

- (1) 이 설계기준 이외에 적용되는 설계기준은 국제민간항공기구 부속서, 국토교통부 항행안전무선시설의 설치 및 기술기준에 의한다.
- (2) LLZ의 전파통달범위는 안테나를 중심으로 전면 코스라인으로부터 $\pm 10^\circ$ 범위 내에서 46.3Km (25NM) 까지, $\pm 10^\circ \sim \pm 35^\circ$ 범위 내에서 31.5Km (17NM) 까지, $\pm 35^\circ$ 범위 밖에서 8.5Km (10NM)까지이다.
- (3) 방위각제공시설(LLZ)은 활주로 중심선 연장선상 활주로 종단으로부터 180 ~ 300m 에 설치되어야 하며 활주로 말단에서의 코스폭은 6° 이내이어야 한다.
- (4) LLZ은 활주로 종단에서 외측으로 60m 지점에서부터 50:1 기울기로 상승하는

86) LLZ : Localizer

진입표면을 침범하지 않아야 한다.

- (5) LLZ의 장치의 코스폭은 활주로 말단 상공에서 210m 폭이 되도록 하여야 하며 코스 폭의 각도가 6°를 초과하지 않아야 한다.
- (6) 방위각제공시설(LLZ) 안테나 설치절차는 안테나 설치를 위한 인공구조물의 형태를 결정한 후 설계하여야 한다.
- (7) 장비 설치를 위한 장비실과 안테나 간 케이블 연결을 위한 관로를 구성하여야 하며, 장비실로부터 안테나 Distribution Box 간 케이블 구성은 사용되는 주파수에 따라 최적의 전파에너지가 전파전파 될 수 있도록 설계한다.

6.4.5. 활공각제공(GP87)설비

가. 일반사항

- (1) 활공각 제공(GP)설비는 활주로에 착륙하기 위하여 접근중인 항공기에 가장 안전한 착륙각도인 3°의 활공각 정보를 제공하는 설비를 말한다.
- (2) 사용하는 주파수는 328.60MHz ~ 335.40MHz 대역이다.

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 활공각제공시설(GP) 및 방위각제공시설(LLZ) 장비실의 설치위치는 국제민간항공기구에서 정하고 있는 기준은 준수한다.
예시) 활공각 제공시설은 활주로 전단에서 약 300m, 활주로 중심선에서 120m 이상 떨어진 지점을 기준으로 설치하도록 설계한다.
- (2) GP의 통달범위는 활공각의 중심선 양쪽 측면인 각각 8° 범위의 구간에서 최소한 18.5Km (10NM)까지이어야 하며, 수직 통달범위는 수평면을 기준으로 수직으로 상단 1.75θ에서 하단 0.45θ까지 항공기의 수신기가 만족스럽게 운영될 수 있도록 충분한 신호를 제공하여야 한다.
- (3) 공표된 활공각 교차 진입절차(intercept procedure)를 준수하여야 하는 경우에는 수직 통달범위를 0.30θ까지 아래쪽으로 확장하여야 한다.
- (4) 활공각도는 다음 표와 같다.

[표 6-3] 시설별 활공각도

시설성능	활공각
CAT-I	θ ~ 0.075θ
CAT-II	
CAT-III	θ ~ 0.04θ

87) GP : Glide Path

- (5) 활공각장치의 설치위치는 활주로 및 유도로 등 토목공사 계획과 활주로 말단 통과높이(TCH)등을 고려하여 결정하여야 한다.
- (6) 활주로 말단으로부터 종방향 위치는 활공각, TCH, 활주로, 구배, 해당지역과 활주로 말단 후면부, 장애물 제한지역에 의거하여 선정하여야 한다.
- (7) 활공각제공시설(GP) 안테나 설치를 위한 구조설계를 관련 전문가에게 별도로 실시하여야 한다.
- (8) 활공각 제공시설(GP)의 안테나 배열 및 설치품 설계 시에는 비행 점검시 조정 비용을 포함하여야 한다.

6.4.6. 마커비콘(VHF Marker Beacons)설비

가. 일반사항

- (1) 마커비콘은 항공기에 활주로까지의 거리정보를 제공하는 설비이다.
- (2) 활주에 가장 가까운 Inner마커(IM)를 시작으로 Middle마커(MM), Outer마커(OM)가 설치된다.
- (3) 사용되는 주파수는 75MHz 대역이다.

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 이 설계기준 이외에 적용되는 설계기준은 국제민간항공기구 부속서, 국토교통부 항행안전무선시설의 설치 및 기술기준에 의한다.
- (2) Inner마커는 저 시정 상태에서 활주로 말단에 임박하고 있음을 지시할 수 있도록 설계한다.
- (3) Inner마커는 활주로 말단으로부터 75m(350ft)에서 450m(1,500ft) 사이에 위치하며, 활주로 중심연장선 좌우로 30m(100ft)이내의 범위에 위치하도록 설계한다.
- (4) Middle마커는 저 시정 상태에서 시계접근유도에 임박하고 있음을 지시할 수 있는 위치에 설치하도록 설계한다.
- (5) Middle마커는 활주로 말단으로부터 1050±150m 지점에 설치하도록 설계하여야 하며 활주로 중심선으로부터 75m 를 벗어나지 않도록 하여야 한다.
- (6) Outer마커는 중간 및 최종접근 단계에 있는 항공기에게 고도, 거리 및 장비의 기능 점검 제공이 가능한 위치에 설치하도록 설계한다.
- (7) Outer마커는 활주로 말단으로부터 7.2km에 설치되어야 하나 지형 또는 운영상의 이유로 거리확보가 곤란한 경우에는 활주로 말단으로부터 6.5km~11.1km 사이에 위치할 수 있다.
- (8) 마커비콘을 설치하여 운용하기 곤란한 경우에 마커비콘 장비 대신에 관련 감시 장치, 원격제어 및 지시장치를 갖춘 DME를 적절한 위치에 설치하여 계기착륙시설 마커비콘의 일부 또는 전부로 대체하여 사용할 수 있다.

- (9) 마커비콘을 거리측정시설(DME)로 대체하고자 하는 경우는 그 마커비콘에 의해 공급되는 거리정보와 동등한 거리정보를 제공하여야 한다.

6.4.7. 레이더설비⁸⁸⁾

가. 일반사항

- (1) 감시시스템은 목표물에서 반사된 전파를 수신하여 거리, 방위, 위치를 구하는 레이더 시설을 말한다.
- (2) 레이더시설은 사용 용도에 따라 항로감시레이더(ARSR/SSR/RDP/FDP), 공항감시레이더(ASR/SSR/ARTS), 공항지상감시레이더(ASDE), 정밀접근레이더(PAR)로 분류한다.
- (3) 각 레이더는 다음 각 호의 기능을 갖춘 설비를 설계에 반영한다.
- 가) 일차감시레이더(ASR/ARSR), 이차감시레이더(SSR) 및 레이더 자료 자동처리장치(RDP/FDP/ARTS) : 항공기의 안전하고 효율적인 관제를 위하여 항공기 탐지를 위한 항공기 위치·속도·고도·비행계획 자료 및 운영자가 따로 요구하는 사항을 현시장치(Display)에 표시할 수 있어야 한다.
- 나) 공항지상감시레이더(ASDE) : 항공교통관제를 효율적이고 경제적으로 수행하기 위하여 지상에서 이동하는 항공기 등의 이동물체를 탐지하고 현시장치(Display)에 표시하여 이동물체 위치 등을 쉽게 파악할 수 있어야 한다.
- 다) 정밀접근레이더(PAR) : 관제사가 레이더 화면을 이용하여 착륙하는 항공기에 게 안테나로부터 16.7km (9NM)이상의 범위에 대하여 방위각, 활공각 정보 및 착륙지점까지의 거리정보를 제공할 수 있어야 한다.

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 이 설계기준 이외에 적용되는 설계기준은 국제민간항공기구 부속서, 국토교통부 항행안전무선시설의 설치 및 기술기준에 의한다.
- (2) 레이더시설 설치 주변의 전파(주파수 등)환경 및 측량에 의한 지형을 검토·분석하여 전파장애 발생가능 여부 검토(컴퓨터 시뮬레이션 등)하고 그 결과를 설계에 반영하여야 한다.
- (3) 레이더시설 설계시 이용자(관제기관, 관련 부서 등)의 의견을 수렴하여 설계한다.
- (4) 일차감시레이더 및 이차감시레이더 설계 시에는 다음과 같은 요건을 고려하여야 한다.
- 가) 가능한 한 주변에 장애물이 적어 넓은 가시거리를 제공할 수 있는 지역이어

88) ASR / ARSR / SSR / ARTS / ASDE / PAR

야 한다.

나) 공중선 반지름 450m 이내에는 가능한 한 장애물이 없어야 한다.

다) 공항용 감시레이더인 경우에는 가능한 한 항공기가 착륙할 때까지 탐지할 수 있는 지역이어야 한다.

(5) 공항지상감시레이더 설계 시에는 다음과 같은 요건을 고려하여야 한다.

가) 항공기·차량 등의 이동물체를 탐지할 수 있는 가시거리가 확보되는 지역이어야 하고, 관제탑 옥상에 설치하는 것을 기본으로 한다.

나) 도파관에 의한 손실을 최소화할 수 있도록 안테나와 장비를 가능한 한 근접하여 설치하도록 설계한다.

(6) 정밀접근레이더 설계 시에는 다음과 같은 요건을 고려하여야 한다.

가) 정밀접근레이더(PAR)는 접지점에서 활주로 종단 방향으로 150m (500피트) 지점을 중심으로, 활주로 중심선상 좌우 $\pm 5^\circ$ 방위의 구역과 수직각도 -1° 에서 $+6^\circ$ 까지의 구역에서 완전한 통달범위가 제공이 가능하도록 위치가 선정되고 조정되어야 한다. 이러한 통달범위를 확보하기 위하여 다음과 같은 설치조건을 고려하여 설계한다.

① 활주로 중심선 양쪽 $\pm 10^\circ$ 에 걸쳐 주사(scan)되도록 장비가 정렬 되었을 경우 접지점에서 활주로 종단 방향으로 915m (3,000피트) 이상 떨어진 지점에서는 활주로 중심선에서 120m(400피트) 지점에 장비를 위치시켜야 하며, 접지점에서 활주로 종단 방향으로 1,200m(4,000피트) 이상 떨어진 지점에서는 활주로 중심선에서 185m(600피트) 지점에 장비를 위치시켜야 한다.

② 또 다른 방법으로는 활주로 중심선의 한쪽은 15° , 다른 한쪽은 5° 로 주사(scan)되도록 장비가 정렬되었을 경우 접지점에서 활주로 종단 방향으로 685m(2,250피트) 이상 떨어진 지점에서는 활주로 중심선에서 120m(400피트) 지점에 장비를 위치시켜야 하며, 접지점에서 활주로 종단 방향으로 915m(3,000피트) 이상 떨어진 지점에서는 활주로 중심선에서 185m(600피트) 지점에 장비를 위치시켜야 한다.

(7) 레이더 자료 자동처리시스템(ARTS) 아래와 같은 기능을 기본으로 설계한다.

가) 레이더 자료 자동처리시스템은 일차감시레이더, 이차감시레이더 및 다수의 감시자료(ADS-B, MLAT 등)의 항적자료를 통합· 자동처리하여 실제 위치와 가장 근접한 위치를 결정하고, 레이더 관제 현시장치 화면에 현시할 수 있어야 한다.

나) 항공기로부터 획득한 고도(MODE C, MODE-S 등)가 지정된 고도 이하인 경우에는 착륙하려는 공항의 기압(QNH) 변화량에 의해 고도가 보정되어야 한다. 또한 절차는 「항공표준관제절차」를 따라야 한다.

다) 통합된 항적의 처리는 접속한 단일 또는 멀티 레이더 자료를 이용하여 항공기의 현재 위치, 예상 위치, 현재 고도, 예상 고도, 속도, 상승률 및 하강률을 결정해야 하며, 항공기를 추적할 수 있어야 한다. 또한 항적 생성 및 유

지, 추적 정확성이 포착범위내의 모든 항공기에 대하여 국내외 규정에서 지정, 권고하는 항공기 분리기준에 따른 경고기능이 있어야 한다.

라) 레이더 관제사의 장비 적응, 숙달, 이를 위한 교육을 지원할 수 있는 모의관제(SIM : Simulator)를 위하여 다음 기능이 고려하여 설계한다.

- ① 관제기관에서 접할 수 있는 모든 가능한 조건 및 상황에 대응할 수 있도록 효과적인 항공교통관제(Air Traffic Control) 교육훈련을 실행할 있어야 한다.
- ② 모의관제훈련 시스템은 운영 시스템과 별개로 구성되고, LAN을 이용하여 상호 연결되어야 한다. 실제 운영시스템과 일치하는 하드웨어로 구성되어야 하며, 또한 운영시스템과 일치하는 소프트웨어를 기반으로 동작하도록 설계되어야 하며, 소프트웨어의 프로그램을 수정하는 경우 모의장비에서 시험을 한 후 운영 장비에 적용 할 수 있도록 구현되어야 한다.

마) 네트워크 장비는 이용 가능한 최신기술이어야 하며, 각 운영 노드는 2중의 운영 LAN 접속이 이루어질 수 있도록 2중의 네트워크 인터페이스로 장착되어야 한다. ARTS의 가용성, 신뢰성 및 안정성이 보장될 수 있도록, 가능한 모든 구성장비의 이중화와 통신경로의 이중화가 이루어져야 한다. 감시자료자동처리장치, 비행자료 처리장치, 그리고 비행계획 불일치 처리 및 녹화장치들을 포함한 모든 주요기능 처리장치들을 위한 완전한 이중화(Full Redundancy)로 구성하여야 한다. 그리고 별도의 서비스 LAN을 구성하여 운영과 직접 관계가 없는 유지보수, 시스템 모니터링, 프로그램 수정 등의 작업은 서비스 LAN을 사용하도록 구성될 수 있어야 한다.

(8) 레이더 설비의 안테나 설비는 회전시 45m/s까지, 중지시 67m/s까지 풍속에 대하여 내구성을 유지하여야 한다.

(9) 레이더 설계시 철탑 구조계산 및 구조물 검토 등이 필요하며, 철탑하중을 위한 지반조사 및 내진설계를 포함하여야 한다.

(10) 설치되는 장비에 내장된 모듈 및 PCB 등의 제거 및 교체가 용이하게 설계되어야 하며, 장비실에 거치형 또는 자립형 랙은 지진에 대비한 내진설계가 반영되어야 한다.

(11) 장비의 보호를 위해 설치되는 향온습기 또는 냉난방장치는 이중화로 형태로 설계되어야 한다.

6.4.8. 전술항행표지(TACAN)설비

가. 일반사항

- (1) 전술항행표지시설(TACAN)은 군용으로 개발된 시설로서 전방표지시설(VOR)과 같이 방위정보와 DME 측정시설과 같은 거리정보를 제공한다.
- (2) 항공기 조종사는 이 신호를 통해 TACAN 기지국에 대한 현재 비행기의 위치를 확인할 수 있다. TACAN 기지국은 공항, 항모, 급유 비행기 등이 될 수 있으며, 기지국마다 고유의 ID 를 가지고 있다.
- (3) 사용되는 주파수는 960.0 ~ 1,215MHz 대역을 이용하고 있다.

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 이 설계기준 이외에 적용되는 설계기준은 국제민간항공기구 부속서, 국토교통부 항행안전무선시설의 설치 및 기술기준에 의한다.
- (2) TACAN은 전파복사가 쉽고, 송신된 신호가 강하게 반사되지 않는 곳에 설치하도록 설계한다.
- (3) TACAN은 항공기 내의 지시계가 자복으로부터 측정된 항공기 위치를 시계방향 각도편이로 그리고 항공기로부터 지상국까지의 경사거리를 해리로 나타내도록 구성한다.
- (4) TACAN의 통달범위는 DVOR의 통달범위 이상이어야 하고, TACAN의 식별부호는 DVOR과 한 쌍으로 이루어져야 한다.
- (5) TACAN Transponder부터 특정 서비스 적용에 의존적인 0 ~ 370km (200NM)의 거리에서 복사 에러를 제외한 총 서비스 에러는 $\pm 460\text{m}$ (0.25NM)에서 거리측정의 1.25% 더한 것보다 더 크지 않아야 하며, 총장비의 오차는 $\pm 370\text{m}$ (0.2NM)를 초과하지 않도록 설계하여야 한다.
- (6) TACAN Transponder의 항공기 동시 처리능력은 100대까지 항공기가 거리정보를 요구할 경우 이에 응답할 수 있도록 설계하여야 한다.
- (7) TACAN의 운용 소프트웨어에는 장비의 실질적인 운용이 가능하고 장비의 동작 상태를 점검할 수 있는 내용이 포함되어야 하며, 장비자체 테스터 기능(장애 진단)까지 갖추어야 한다.
- (8) 안테나의 형태는 원현형 배열로 되어야 하며 36개의 동일하고 균등하게 배치되는 수직 복사 형태로 설계되어야 한다. 원통형 안테나에 포함되는 것은 변조기, 전원분할기, 관련회로가 장착되어야 한다.
- (9) TACAN 안테나시스템은 사용되는 무선 주파수가 효율적으로 전파전파 될 수 있는 수직편파 안테나로 설계하여야 한다.
- (10) 통풍장치는 온도센서에 의거 자동으로 동작되어야 하며, 장비의 접지는 ‘접지설비 구내통신설비 선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준’에 적합하게 설계되어야 한다.

- (11) 안테나에 설치되는 장애등은 ICAO Low Intensity Obstacle Light(L-810)규격을 준수한 LED방식으로 교체가 용이하도록 설계하여야 하며, 번개 등으로부터 보호를 위한 피뢰시설을 적용하여야 한다.
- (12) 각 장비 및 부대장치의 일차전원은 상용전원에 의하며, 상용전원 정전 시에는 예비전원에 의해서 전력이 무 중단으로 공급되도록 설계되어야 한다.

6.4.9. 위성항행(CNS/ATM⁸⁹)설비

가. 일반사항

- (1) 인공위성을 매체로 항공통신, 항행, 감시시스템 및 항공교통관리 시스템을 의미한다.
- (2) 공항 및 공역의 혼잡을 해소하는 시설로서, 다양한 항로구성이 가능하게 하여 항행안전을 향상시키고, 비행시간 단축, 통신 불능 지역 해소 및 신속 정확한 통신이 가능하다.
- (3) 위성항행시설은 항공통신(Communication), 항법(Navigation), 감시(Surveillance), 항공교통관리(ATM: Air Traffic Management)를 말한다.
- (4) 항공통신(C)은 항공기와 지상시설 사이 지상시설과 지상시설 간 필요한 항공 정보의 전달과 교환을 의미한다.
- (5) 항법(N)에는 항공기의 이동경로를 구성하는 것을 의미한다.
- (6) 감시(S)란 시각적인 측면으로 어떤 물체체 대한 위치 파악이며 지속적인 관심과 주시하는 분야로서 장거리통신망과 레이더를 사용하고 있으나 ADS(Auto Dependent Surveillance), TCAS(Traffic Alert Collision Avoidance System) 등을 이용한 설비들을 말한다.

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 이 설계기준 이외에 적용되는 설계기준은 국제민간항공기구 부속서, 국토교통부 항행안전무선시설의 설치 및 기술기준에 의한다.
- (2) ATM System은 아래과 같은 기능을 기본으로 설계한다.
 - 가) ATM 시스템은 CNS에 기초한 공중, 지상과 또는 공간에 의하여 지원되는 사람, 정보, 기술, 시설과 업무의 협력적인 통합을 통하여 ATM을 제공하는 시스템이다.
 - 나) ATM은 감시데이터와 항공정보 등의 시스템은 모든 관련 당사자들이 상황을 신속하게 인지 할 수 있도록 설계하여야 한다.
 - 다) 사용자 중심과 협력적으로 의사결정이 이루어질 수 있도록 자동화된 의사결

89) CNS / ATM : Communication Navigation Surveillance / Air Traffic Management

정 자원도구 역할 기능을 하여야 한다.

라) 성능기반운영이 되어야 하며 사용자들의 성능수준에 맞추어 적절한 서비스를 제공할 수 있어야 한다.

(3) GNSS(Global Navigation Satellite System: 광역위성항법시스템)은 아래와 같은 기능을 기본으로 설계한다.

가) 국제민간항공기구(ICAO)에서 정의된 위성항법 시스템으로서 미국의 GPS와 러시아의 GLONASS위성을 이용하여 항공기가 위치한 정확한 위치를 알 수 있는 시스템이다.

나) GNSS는 기본적으로 우주(Space Segment), 지상 또는 관제(Ground Segment), 사용자(User Segment) 부분으로 구성된다.

다) 우주부분은 항법신호를 송출하는 일련의 항법 위성 군을 가리키며 지구상 임의의 지점에서 통상 6개이상의 항법 위성이 관측될 수 있도록 설계한다.

라) 지상관제부분은 위성을 제어하는 지상관측설비를 나타내며 주제어국과 감시국 그리고 항법신호를 위성으로 전송하는 지상안테나로 구성된다.

6.4.10. 항공감시시스템(ADS-B⁹⁰⁾)

가. 일반사항

(1) GNSS 등을 이용하여 항공기 및 공항 내 이동물체가 자신의 위치를 주기적으로 방송하여 주는 정보를 이용하여 위치, 속도 및 고도 등을 감시하는 시스템이다.

(2) ADS-B는 관제사의 업무를 경감시키고, 항공기의 분리간격을 좁힐 수 있다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 이 설계기준 이외에 적용되는 설계기준은 국제민간항공기구 부속서, 국토교통부 항행안전무선시설의 설치 및 기술기준에 의한다.

(2) 항공기국에서 송신된 자료를 수신하는 1090ES 지상시스템에서 자료처리 시스템까지의 정보전달체계에 대한 설계 한다.

(3) ADS-B 서버의 처리 및 관리 용량은 사용 관제기관 뿐만아니라 연동된 관제기관간의 사용량도 고려하여 설계한다.

(4) 운영시스템은 지상국에서 탐지한 감시자료를 현시할 수 있어야 하고, ADS-B 서버에서 처리한 감시자료는 저장 및 재생이 가능하도록 설계한다.

(5) ADS-B시스템은 무 중단 운영을 위하여 이중화로 설계하여야 하며, 주·예비장비는 상호 독립적으로 동작되도록 하여야 하고, 주장비 장애시 예비장비로 즉

90) ADS-B : Automatic Dependent Surveillance-Broadcasting

시 전환되도록 설계한다.

- (6) ADS-B시스템의 기본 구성은 안테나, 서버, 운영시스템(원격제어감시, 저장, 재생 및 현시 등) 및 전원시설 등으로 구성되어야하며, 설계시 서버 및 운영시스템 설계내역에는 향후 증설에 대비한 확장성도 고려되어야 한다.
- (7) 안테나 및 외부 시설은 자연환경으로 인한 장애가 발생되지 않도록 설계되어야 하며, 특히 컨넥터, 볼트 등의 사용자재는 도금 또는 도장이 되도록 하여야 한다.
- (8) 전원공급 장치는 이중화로 제작되어 MAIN/STBY 장비에 전원을 동시 공급하여야 한다. 주 전원공급 장치가 장애 발생시, 예비 전원공급 장치가 Main과 STBY 장비에 전원을 충분히 공급할 수 있게 설계한다.
- (9) ADS-B시스템 설계시 사업기간에는 관제시스템과의 연동을 위한 시험운영기간 및 비행검사 일정을 포함하여 설계 한다.
- (10) ADS-B시스템의 위치 표시 정확도의 산정 기준을 운영자와 협의하여 설계에 반영한다.
- (11) ADS-B시스템에서 사용하는 네트워크는 내부와 외부망을 물리적, 논리적 구분 되도록 설계한다.
- (12) 외부에서 내부로 들어오는 자료는 별도로 정의된 자료만 수신될 수 있도록 설계한다.
- (13) 내부와 외부시스템이 연결되는 영역에는 사이버 보안침해사고를 예방할 수 있는 시스템을 설치하도록 설계한다.
- (14) ADS-B시스템은 국제민간항공기구 권고 기준(Annex 10 및 Doc 4444), EUROCAE ED-129, RTCA DO 260B 등 관련 국제기술기준의 요구사항의 성능 및 기술적 특성에 만족하도록 설계한다.
- (15) ADS-B시스템은 항공기가 송출하는 반송파 1090MHz 의 모드 S ES(Extended Squitter) 신호를 수신하고, 이 신호에 포함된 정보를 복조하여, 해당 물체의 3차원 위치와 요구정보 등에 따라 ADS-B 메시지를 제공하도록 하여야 한다.
- (16) ADS-B시스템은 지상국의 수신주파수를 항공기 Transponder 송신주파수(1,090 MHz±1MHz)를 적용한다.
- (17) ADS-B 운영시스템은 ADS-B서버 및 지상국을 제어할 수 있도록 설계한다.
- (18) ADS-B 서버 및 운영시스템은 지상국에서 보내온 ICAO 표준 ASTERIX 021(감시 자료), 023(제어 및 감시자료) 메시지를 처리 및 현시하여 운용자가 운용할 수 있어야 한다.
- (19) ADS-B 운영시스템은 레이더, ADS-B(1090ES), MLAT 등의 감시 자료를 선택 현시할 수 있도록 설계한다.

6.5. 철도통신·신호설비공사

6.5.1. 일반사항

가. 목적 및 적용범위

(1) 목적

- 가) 철도건설법, 철도안전법, 건설기술진흥법 등 관련법령에 의거 철도에 요구되는 정보통신 및 신호설비의 설계기준을 정한다.
- 나) 본 설계기준은 철도시스템의 원활한 통신소통과 목적에 부합되는 기능을 확보하고, 안전한 철도운영에 필요한 설계기준을 정함에 그 목적이 있다.

(2) 적용범위

철도통신분야는 통신선로설비, 전송설비, 열차무선설비, 역무용통신설비, 역무용자동화설비, 건축통신설비, 전원설비, 접지설비 등과 철도신호분야 열차 및 차량의 안전 운영을 위한 철도신호분야의 신호기, 선로전환기, 폐색장치, 연동장치, 열차제어장치 등 신호설비 전반에 걸친 설계에 대해 적용한다.

나. 설계단계

(1) 기본설계

- 가) 시스템의 대안검토 및 선정
- 나) 설비별 장단점 비교 검토
- 다) 주요자재의 대안검토 및 선정
- 라) 개략공사비를 산출

(2) 실시설계

- 가) 기본설계 내용 검토
- 나) 시스템의 상세설계 수행
- 다) 설비의 상세설계 수행
- 라) 공사비 및 공사기간 산출
- 마) 공정표 작성

(3) 기본설계 설계도서 성과물

- 가) 기본설계 보고서
- 나) 주요 계산서
- 다) 조사보고서
- 라) 기본설계 예산서(기본설계내역서, 기본단가산출서, 기본수량산출서)

(4) 실시설계 설계도서 성과물

- 가) 실시설계보고서
- 나) 조사보고서
- 다) 각종 계산서
- 라) 실시설계 예산서
- 마) 설계도면
- 바) 자재사양서
- 사) 공사시방서

다. 설계 방향

(1) 통신분야

- 가) 신뢰성과 안전성을 고려한 시스템으로 구성되어야 하며, 기존 통신 시스템과의 연계 운용 조건, 요구 성능 및 품질, 경제성, 안전성과 정보통신기술의 발전 추세를 검토하여 최적의 시스템으로 구성되어야 한다.
- 나) 시스템 선정 시 범용화 및 표준화된 설비로 선정하여야 하며, 유지보수의 편의성 등을 고려한 설비로 선정하여야 한다.
- 다) 자재의 내구연한 등을 검토하고 향상된 자재의 사양을 면밀히 검토하여 항상 최신의 시스템으로 구성될 수 있도록 방안을 제시하여야 한다.
- 라) 모든 설비는 열차안전운행을 확보할 수 있도록 설계 및 효율적인 시공방안을 제시하여야 한다.
- 마) 설비별로 장래 수요를 예측, 감안하여 경제적이고 합리적인 운용이 될 수 있도록 설계하여야 한다.
- 바) 설비의 선정은 선로부설계획, 열차운전계획, 최소운전시격 등을 검토하여 설계에 반영하여야 한다.
- 사) 국가에서 제정한 관련법령, 제 기준을 준수하여 한다.
- 아) 환경 친화적 건설공사를 위한 공법을 적용하여야 하며, 건설폐자재 발생이 최소화되도록 설계하여야 한다.

(2) 신호분야

- 가) 안전성과 신뢰성이 입증된 범용 설비로 구성한다.
- 나) 선구의 제한 최고속도로 운행 시 신호인식이 가능한 신호방식을 선정한다.
- 다) 궤도회로나 무선 또는 기타 장치를 통하여 열차검지가 가능하여야 한다.
- 라) 실시간으로 자기진단 기능을 가져야하며, 고장 발생 시 고장정보를 해당역(Local)과 관제실 해당 감시설비로 즉시 전송한다.
- 마) 신호제어설비의 고장발생시 안전측 동작(Fail-Safe)이 가능한 시스템이어야 한다.
- 바) 중요설비는 2중계화하여 여분(Redundancy, 餘分)기능을 포함하는 시스템이어

야 한다.

사) 열차가 인접선구를 경유하여 연계하는 경우, 인접선구 신호제어설비와의 호환성이 있어야 하며, 신호설비의 신설 및 변경 시에는 확장이 가능하여야 한다.

라. 설계 조건

(1) 설계속도

설계속도란 해당 선로를 설계할 때 기준이 되는 상한속도로서, 정보통신설비의 설계속도는 동일선구에서 노반과 궤도의 최고설계속도를 기준으로 하되 필요시 경제성과 유지보수성 등 효과 분석 및 향후 속도향상계획을 고려하여 결정한다.

(2) 기상조건

가) 온도조건은 기상청의 기상관측 자료를 참조하여 최저값, 최고값 및 표준값을 다음 표와 같이 적용한다. 단 설계대상 지역과 설비의 특성에 따라 온도조건을 별도로 정할 수 있다.

[표 6-4] 온도조건

구 분	최저온도 [℃]	표준온도 [℃]	최고온도 [℃]
내륙	-30	10	70
해안	-20	15	60
터널	-5	15	30

나) 풍속조건은 그 지역의 최근 40년간의 최대 풍속(10분 평균값)의 기록 중에서 1번째 ~ 3번째 순위에 있는 풍속의 평균값을 기준으로 하거나, 다음 표의 값에 따른다. 다만, 터널은 최대풍속을 초속 40m 로 적용한다.

[표 6-5] 풍속조건

지표면으로부터 높이	일반지구 [m/s]	해안지구 [m/s]
10[m] 이하	35	40
30[m] 이하	40	45
30[m] 초과	45	50

다) 강수량과 홍수위는 그 지역의 최근 40년 동안의 여름철의 태풍 중 가장 큰 값을 적용하며, 적설량은 그 지역의 최근 40년 동안의 겨울철의 최대 적설량

을 기준으로 한다.

라) 설계대상지역의 지형상태에 따라 공해 및 염해, 지진, 착빙 등의 환경조건을 고려하여야 한다.

마) 실내에서 환경 조건은 온도 및 습도를 고려하여야 한다.

(3) 건축한계 및 차량한계

가) 건축한계는 철도건설규칙 제14조 및 철도의 건설기준에 관한 규정 제13조에 따라야 한다.

나) 건축한계 내에서 시설할 수 있는 통신분야 시설물도 차량한계에 저촉되지 않도록 설계하여야 한다.

(4) 선로조건

가) 궤간의 표준치수는 1,435mm 이다.

나) 궤간 외에도 궤도의 방식, 선로곡선반경, 기울기, 시공기면의 폭, 도상두께, 궤도중심 간격 등을 고려하여 설계한다.

(5) 차량조건

차량속도, 차량제원, 전기차량 방식, 집전장치 등 차량조건을 고려하여 설계한다.

(6) 시공조건

가) 신설선의 경우 지형에 따른 적절한 공법, 시공가능성, 시공안전, 지장물 조치계획 등을 고려하여 경제적이고 효율적으로 설계한다.

나) 운행선 개량의 경우 열차운행현황, 차단현황, 선행공정의 단계별 시공계획 등을 고려하여 열차의 운행에 대한 지장이 최소화 되도록 하며 작업자의 안전을 고려하여 설계한다.

다) 신호수 등 안전관리인력 배치 및 교통안전시설이 설치되어 작업자의 안전을 확보할 수 있도록 설계한다.

6.5.2. 통신선로설비(통신선로)

가. 설계시 고려사항

- (1) 용도별 케이블(동, 광) 구조 및 종류
- (2) 광코어/동케이블 소요 예측
- (3) 광케이블 손실 및 중계거리 산정
- (4) 동케이블의 심선경 및 손실검토

나. 설계기준

- (1) 통신선로를 설계할 때에는 건축 한계에 저촉되어서는 아니 되며, 주변 환경을 고려하여야 한다.
- (2) 통신선로는 철도환경을 고려하여 동케이블, 광케이블을 단독 또는 혼용하되 공동관로나 단독관로(트러프, 트레이, 전선관) 등으로 보호되도록 설계한다.
- (3) 통신선로는 선로에 접근하여 평행하게 포설하되 부득이한 경우를 제외하고는 관로로 보호하여야 한다.
- (4) 통신선로의 케이블 용량은 장래 수요와 예비율을 고려하여 산정하여야 한다.
- (5) 광케이블의 구조 및 종류는 통신선로의 종류와 용도에 따라 선정한다.
- (6) 광케이블은 선로 양쪽에, 동케이블은 선로 한쪽에 각각 시설하여야 하며 부득이한 경우를 제외하고는 선로 종점을 향하여 좌측 또는 하선에 시설하여야 한다.
- (7) 광케이블의 Km 당 손실은 중계 구간 당 허용손실 범위를 만족시킬 수 있도록 하며, 접속손실은 전체 접속손실의 합계치 이하로 유지되도록 하되 개소 당 0.4dB 를 초과할 수 없도록 한다.
- (8) 동케이블 심선경은 선로 손실치를 계산하여 전송손실 기준을 만족하는 범위에서 작은 심경을 사용하도록 하며, 선로손실은 가입자 전화기를 제외한 7[dB] 이하를 원칙으로 하고, 케이블 심선경은 원거리 구간의 선로 손실치를 계산하여, 역간에 단일 심선경으로 설계함을 원칙으로 한다.

6.5.3. 통신선로설비(통신관로)

가. 설계시 고려사항

- (1) 관로 루트 이원화
- (2) 통신관로 외관 검토 및 선정
- (3) 관로공수 및 산정
- (4) 노반구조물 유형별 통신관로(공동관로, 단독관로)방식
- (5) 인수공 및 접속방호함 설치기준 및 규격검토

나. 설계기준

- (1) 통신관로 구성은 지중(관로방식) 또는 공동관로로 시설하는 것을 원칙으로 하고, 지중케이블 선로(관로방식) 시설이 곤란한 구간이나 기설지지물이 있는 구간에 증설시는 직매 또는 가공방식을 적용할 수 있다.
- (2) 통신관로는 각종 사고발생시 통신케이블 절손에 따른 통신장애 발생을 예방하기 위하여 선로 양측으로 포설하도록 설계하며, 인입관로까지 이원화 하여야 한다.

- (3) 통신관로는 건축한계에 저촉되어서는 안 되며, 가급적 직선으로 시설하고 급격한 곡선 등은 피하도록 설계한다.
- (4) 관로소요공수는 케이블 수용 관로와 예비관로(유지보수용)를 포함한 향후 증설분을 감안하여 산정한다.
- (5) 통신관로가 관일 경우의 외관 및 내관은 현장조건, 관 포설공법, 구조물 등에 따라 적용하되, 외부하중과 토압에 견딜 수 있는 충분한 강도와 내구성을 가진 관을 선정하여 설계한다.
- (6) 관로에 사용하는 내관전선관은 시공성·경제성 등을 고려하되, 일반 토공구간은 케이블 관리가 용이한 내관을 적용하고 터널 및 교량구간은 공동관로 및 트레이에 의해 케이블이 보호되는 경우에는 내관을 적용하지 않는다. 또한 터널 및 지하구간은 난연 자재를 반영하여야 한다.
- (7) 관로의 선형은 직선을 원칙으로 하되 지하 장애물 등으로 인하여 부득이 곡선으로 할 경우에는 곡률반경이 10m 이상으로 하며, 종단 선형은 중간에서 S형으로 휘거나, 좌우, 상하로 휘는 일이 없도록 설계해야 한다.
- (8) 신설구간의 교량 및 터널 등의 구조물에는 토목분야에 반영(통신·신호·전력)하여 공동관로 구성을 원칙으로 하며, 기설 구간에는 지지물 또는 전선관에 수용하도록 설계한다.
- (9) 공동관로 내를 격벽으로 칸을 구분하여 통신, 신호, 전력분야에서 공용하여 사용하는 경우에는 통신용으로 별도의 두께를 적용하지 아니한다.
- (10) 전선관 포설시 토피는 관 상단으로부터 1.0m 이상을 원칙으로 하고, 부득이한 경우 0.6m 까지 할 수 있다. 철도횡단구간은 침목 밑에서 0.8m 이상, 하천횡단구간은 하천 바닥으로부터 1m 이상 하부로 하되, 매설깊이를 적용하기 어려울 경우에는 관로보호조치를 하여야 한다.
- (11) 선로변 굴착공사로 인한 통신케이블 절손사고 등을 예방하고, 케이블 루트 및 향후 유지 보수를 위한 케이블의 접속점 및 횡단개소에 표주(접속, 방향)와 케이블 매설주의 경고표지판을 설치하고, 지표면에서 0.3m 아래에 매설경로를 따라 경고테이프를 포설한다.
- (12) 궤도횡단개소, 교량 및 터널 시·종점, 통신케이블의 접속점 및 분기개소, 통신 기기실 인입개소에 수용 관로 용량에 따라 인·수공을 시설하며, 현장여건에 따라 인·수공 내에 배수구를 설치하도록 설계한다.
- (13) 케이블 트레이의 각 연결점의 외측면(한쪽)에 접지용 본딩(Bonding)을 전기적으로 완전하게 접속하도록 설계한다.

6.5.4. 통신선로설비(연선전화설비)

가. 설계시 고려 사항

- (1) 설치위치 및 방향
- (2) 연선전화서버와 교환기간 중계선
- (3) 지역 소방서와 비상통화 구성

나. 설계기준

- (1) 연선전화기는 토공, 터널 입출구, 터널내 기재갱, 대피소, 대피통로 등 설치 위치별로 『철도시설의 기술기준』에 근거하여 건축한계에 저촉되지 않도록 설계한다.
- (2) 설계시 현장여건과 이용자의 편의성 및 안전성을 고려하여 토목구조물에 따라 적절한 장소를 선정한다.
- (3) 연선전화기 설치방향은 단선일 경우에는 선로종점을 향하여 좌측에, 복선구간 일 경우에는 하선 열차진행방향의 좌측에 설치하도록 설계한다.
- (4) 연선전화서버와 교환기간 중계선방식은 교환기 기종과 호환성을 가져야한다.
- (5) 연선전화기에 비상버튼스위치를 설치하여 긴급한 상황 발생 시 소방서와 신속한통화가 가능하도록 하되, 반드시 행정구역 해당 소방서와 연결되도록 하여야한다.

6.5.5. 철도전송설비

가. 설계시 고려사항

- (1) 전송망 품질목표
- (2) 전송장비 기술동향 및 기술 검토
- (3) 신뢰성
- (4) 경제성
- (5) 확장성
- (6) 소요 트래픽 및 용량산정
- (7) 동기망

나. 설계기준

- (1) 전송망은 광 전송장비와 전송선로를 포함하는 망 전체의 생존성과 정보 전송의 안정성 및 신뢰성 확보를 위해 전송장비의 기술발전, 시장동향, 통신망 구축 및 운용비용 등을 고려하여야 한다.
- (2) 예비망을 별도로 구축하여 장애에 대비하여야 하며, 열차운행에 영향을 미치

는 주요회선은 이중화하여 설계한다.

- (3) 전송설비는 사용목적과 전송설비 규모에 따라 기간망, 구간망, 역간망으로 구분하여 망을 설계할 수 있으며, 장비 자체와 회선 장애에 대비하여 우회망을 구성하여야 한다.
- (4) 기간망은 철도 전송망의 백본(Back-bone)망으로서, 고밀도파장분할다중화방식을 채택하여 하위망(구간망, 역간망 등)의 고속부 회선을 수용할 수 있도록 구축하여야 하며, 이중선형망 또는 환형망으로 상호 우회할 수 있도록 설계하여야 한다.
- (5) 구간망은 데이터를 하위망(역간망 등)으로 전송하거나, 기간망으로 전달하는 우회망으로 상호우회가 가능한 환형망 또는 선형망으로 구성하여야 한다.
- (6) 역간망(변전망 포함)은 철도 역사, 선로변 기기실의 가입자회선을 수용하는 망으로 상호우회가 가능한 환형망 또는 선형망으로 구성하여야 한다.
- (7) 노드별/전송망별 예비통신트래픽 산정기준은 100% 이상 확보하여야 하며, 이더넷방식으로 전송망을 구성할 경우 구간망은 10Gbps 급 이상의 이더넷장비로 적용하며, 역간 또는 변전망은 1Gbps 급 이상의 L2/L3스위치를 적용한다.
- (8) 전송망 품질은 BER, OSNR, Jitter/Slip/Wander, Availability, Reliability 등을 검토하여 관련기준에 적합하여야 한다.
- (9) 전송망 절체시간(회선절체+경로절체시간)은 절체결정 이후 50ms 이내에 절체가 완료되어야 한다.
- (10) 기간망 및 구간망 설비가 설치되는 주요역사에 GPS 기반의 동기클럭장치를 설치하여, 동기클럭이 필요한 설비는 클럭동기망에 접속할 수 있도록 설계한다.
- (11) 동기클럭은 각 구간망 기준으로 2개소 이상에 동기망설비(DOTS, GPS)를 설치하여 계위 동기클럭을 공급하도록 구성하여야 한다.
- (12) 역사 내 및 건물 내 배선 설계시에 건물 내의 MDF, 단자반 등의 시설을 고려하여야 한다.

6.5.6. 열차무선설비

가. 설계시 고려사항

- (1) VHF
 - 가) 열차무선통화방식(협대역, 광대역)
 - 나) 터널 내 난청해소방안 및 방사케이블
 - 다) 다자간통화(단신방식)

(2) TRS

- 가) 국민안전처 통합지휘통신망과 연계
- 나) 터널 내 난청해소방안 및 방사케이블
- 다) 기지국 배치 최소화

(3) LTE-R

- 가) 철도통합무선망(LTE-R) 국제표준체계 구축(3GPP)
- 나) EPC 구성(이중화)
- 다) Backhaul망 구성
- 라) eNodeB(DU, RRU) 구성
- 마) 기존 열차무선방식(VHF, TRS)과 연계 통화
- 바) 재난안전통신망(PS-LTE)과 연계통화
- 사) 전파환경조사

나. 설계기준

(1) VHF

- 가) 무선채널 방식은 VHF 대역의 단신통화방식으로 구성하되, 비상통화방식 및 관제통화를 위하여 무선수신기에 채널 자동 순차선택(SCAN)기능을 두어 수용하거나 무선수신기를 적용한다.
- 나) 무선수신기는 관제센터의 운전지령 및 비상호출을 모두 항시 수신할 수 있어야하며, 일반철도의 중앙제어장치는 철도교통관제센터의 운용조작반과 무선 기지국을 연계시켜 중앙에서 원격제어 및 감시하고 관제사와 기관사가 상호 통화할 수 있는 장치 등 필요한 장치를 포함한다.
- 다) 기지국은 무선송신기의 출력과 무선수신기의 수신감도, S/N비, Fade Margin 등을 고려하여 계산한 전계강도 예측치와 외부환경조건에 따라 ‘열차무선설비의 시설 및 서비스목표치’의 품질을 확보할 수 있도록 설계한다.
- 라) 터널 또는 연속되는 터널사이 등의 전파음영 지역에는 안테나, 증폭기, 중계기 등의 설치를 적용하여야 한다. 안테나는 특별한 사유가 없는 한 열차무선, 재난방송 수신설비, 열차무선방호장치 등을 통합 수용하여야 한다.

(2) TRS

- 가) 주요 장치부는 장애 시 자동절체가 되도록 이중화로 설계하여야 한다.
- 나) 중앙제어장치는 중계기지국과 광전송망 회선을 이용하여 통화로를 구성하고 기지국 장비의 상태와 기지국, 이동국의 통화상태를 감시, 기록하여야 한다.
- 다) 터널내의 수신가능 레벨을 검토하여 터널 내 무선통화가 가능하도록 통신기 재갱이나 출입구에 열차무선 중계장치 등의 설치를 고려한다.
- 라) 열차무선설비의 통화가능구역 증설이나 신규 통화권 범위의 구축은, 중앙제

어장치의 기능과 용량을 검토하여 선정한다.

- 마) 선로중심 좌우 50 m 이내 및 터널 구간에서는 98% 이상의 통화신뢰성을 가져야 하며, 잡음과 왜곡이 적고 인접 채널 간에 간섭이 없어야 한다.
- 바) 기지국은 무선송신기의 출력과 무선수신기의 수신감도, S/N비, Fade Margin 등을 고려하여 계산한 전계강도 예측치와 외부환경조건에 따라 '열차무선설비의 시설 및 서비스목표치'의 품질을 확보할 수 있도록 설계한다.
- 사) 중계기지국간(지상개방구간 및 터널구간)을 350km/h 이상의 속도로 이동시에도 음성통화 및 데이터 전송은 끊김이 없어야 한다.
- 아) 주파수 배치계획에 따라 제어채널(예비용), 데이터용 채널, 음성용 채널, WAP을 통한 데이터용 채널 등을 고려하여 소요채널(Time Slot) 및 RF채널(Carrier)을 산정한다.
- 자) 중계기지국의 채널용량은 중계기지국의 통화권범위(Coverage)내를 열차가 최소 운행간격으로 최대 편성수로 운행할 때, 통신에 지장을 주지 않도록 충분하여야 한다.
- 차) 중계기지국에는 기본 사용채널과 장비 고장에 대비한 예비채널 및 트래픽 안정성을 고려하여 필요한 RF채널을 산정한다.

(3) LTE-R

- 가) LTE-R은 국제표준체계(3GPP)를 준수하여야 한다.
- 나) LTE-R은 높은 신뢰성과 가용성을 가진 설비로 구성하여야 한다.
- 다) LTE-R은 중앙제어장치(EPC), 관제조작반, 기지국설비(eNodeB), 단말장치, 네트워크 설비, 전원설비, 기타설비로 구성한다.
- 라) Backhaul망은 전송/네트워크 기술발전 추세를 고려하여 최소의 전송시간과 장애발생시 우회경로로 자동절체가 가능하도록 선정한다.
- 마) 기지국 설비는 중단 없는 음성, 영상 및 데이터 서비스를 제공하기 위하여 서비스 커버리지 중첩으로 구성하여야 한다.
- 바) 트래픽 용량 적정성 분석 및 기지국 위치선정, 기지국별 및 지역별 서비스 영역을 확인할 수 있는 서비스 커버리지 예측도(Coverage Map)를 확보하여 설계하여야 한다.
- 사) 서비스 커버리지는 시간적·공간적으로 연속적이어야 하며, 안정성을 보장하기 위해 98% 이상의 통화신뢰성을 가져야 한다.
- 아) 기지국 설비는 전차선유도, 낙뢰, 충격, 진동 등 외부환경으로부터 영향을 받지 않도록 설계하여야 하며, 전원선 및 안테나부에는 서지보호기를 설치하여 외부 서지로부터 설비를 보호하여야 한다.
- 자) 터널구간의 출입구, 기재갱, 사갱, 수직갱, 집수정, 피난구 대피로 등 전파 음영지역에도 열차무선설비의 시설 및 서비스 목표치의 품질로 무선통화가 가능하도록 하여야 한다.

- 차) LTE-R은 관제센터에서 원격제어 및 상태감시가 가능하도록 하여야 한다.
- 카) 기존 열차무선방식(VHF, TRS)과 연계 통화가 가능하여야 한다.
- 타) 필요에 따라 재난안전통신망간 음성, 영상 및 데이터 등의 정보 공유를 위한 망간 연동이 가능하여야 재난안전통신망간 간섭을 최소화 하여야 한다.

6.5.7. 열차무선방호설비

가. 설계시 고려사항

- (1) 시스템 구성
- (2) 차량지붕 통신ANT 및 GPS 설치
- (3) 터널 길이에 따른 ANT 선정
- (4) 가시거리가 확보되지 않은 곡선부 지상구간

나. 설계기준

- (1) 열차방호 중앙장치는 서울(용산역)에, 열차방호 자동점검 장치는 정보통신사무소 또는 주요 거점역에 설치하도록 설계하며, 철도차량에는 GPS, 열차방호장치, 감시장치를 설치하고, 열차방호 중계 장치는 전파음영지역에 설치하되, 복선터널 중 200m 이상인 곳에 설치하도록 설계한다.
- (2) 차량지붕에 방호용 통신ANT와 GPS ANT 설치 시 양호한 전파수신과 열차진동, 방수 등을 고려하여 사전에 차량제작사와 협의하여야 한다.
- (3) 복선터널 중 200m 이상인 곳은 FM/DMB재난방송수신 설비용 케이블ANT와 공용으로 설치하되, 전파손실을 계산하여야 한다.
- (4) 지상구간중 가시거리가 확보되지 않은 최대 1,368m 내에서 장애물 돌출높이가 400m 이상인 경우에는 열차방호장치를 설계한다.

6.5.8. FM/DMB재난방송 수신설비

가. 설계시 고려사항

- (1) 전계 수신강도를 고려한 모장치, 중계장치 설치장소 선정
- (2) FM/DMB 용 증폭기 및 ANT 공용화
- (3) 터널 내 ANT 검토(공간파ANT, 케이블ANT)

나. 설계기준

- (1) 200m 이상의 터널(사갱, 수직갱 포함) 및 지하공간 등 방송수신 장애지역에 재난방송 수신설비를 설치하되, 한국 표준FM 방송채널 및 국내 DMB 채널의 재난방송 수신이 가능하도록 하여야 한다.

- (2) 재난방송 수신설비는 수신 안테나로부터 들어오는 방송신호를 주파수의 변환 없이 그대로 전송하여야 한다.
- (3) 터널 내 전 구간에서 DMB 전계강도는 $45\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$ 를 초과하도록 설계하여야 한다.
- (4) 수신안테나 및 주 중계장치는 재난방송 수신에 양호한 역사 또는 터널 입·출구 등에 설치하여야 한다.
- (5) 보조 중계장치는 터널 입구, 기차갱 또는 벽면에 설치하되, 케이블안테나 또는 지향성안테나, 무지향성안테나, 공용안테나 등을 이용하여 재난방송 서비스를 제공하여야 한다.
- (6) 수신안테나는 낙뢰로부터 보호 될 수 있도록 설계하되, 피뢰시설과 1m 이상의 거리를 두어야 한다.
- (7) 중계장치의 감시, 제어 및 장애, 상태정보를 원격으로 감시가 가능하도록 하여야 한다.

6.5.9. 열차교환설비

가. 설계시 고려사항

- (1) 교환기술동향
- (2) 시스템 구성
- (3) 회선수량산출
- (4) 중계선 구성
- (5) 번호 체계(국선, 중계선, 내선)

나. 설계 기준

- (1) 교환설비는 각종 정보통신기기와 정합되어 다양한 음성 및 데이터 통신서비스를 제공할 수 있는 IP 기반의 교환기로 반영 한다.
- (2) 교환설비의 회선용량은 향후 추가소요 및 예비율을 감안하여 산출 한다.
- (3) 교환설비 주요부를 이중화 구성함으로써 시스템 일부가 장애가 발생하여도 중단 없는 서비스를 제공하여 한다.
- (4) 다양한 멀티미디어 서비스 제공 및 PSTN과 연동을 위하여 SIP 단말연동, Gateway 연동기능이 제공되어야 한다.
- (5) 중계선 신호방식은 Ethernet방식으로 기본으로 하되, 필요시 E-1 으로 구성한다.
- (6) 번호체계는 운영기관과 협의하여 결정한다.
- (7) 설비관리시스템(EMS : Element Management System)을 반영하되, 필요에 따라 통합망 관리센터에서 통합관리(TNMS : Total Network Management System)가 가능하도록 하여야 한다.
- (8) 장비보안은 「국가·공공기관 인터넷 전화 보안가이드라인」을 준수하여야 한다.

6.5.10. 관제전화설비

가. 설계시 고려사항

- (1) 주장치 구성방안(용량, 이중화)
- (2) 주장치 및 자장치 기능
- (3) 녹음방식 및 용량
- (4) 자장치 구성방안

나. 설계기준

- (1) 주장치 교환방식, 용량산정은 정보통신기술발전과 향후 노선 확장성을 고려하여 결정하여야 한다.
- (2) 주장치 기능은 일제호출, 그룹호출, 개별호출이 가능해야 하며, 프로그램 메뉴에 의한 등록 및 변경이 가능하도록 설계한다.
- (3) 주장치의 주요부는 이중화가 가능하도록 설계한다.
- (4) 녹음장치는 운용장치와 자장치 사이에 통화 및 통화내용을 녹음, 재생할 수 있도록 설계한다.
- (5) 주장치와 자장치간 회선구성은 유지보수, 경제성을 고려하여 TCP/IP 또는 MFC 방식이 가능하도록 설계한다.

6.5.11. 영상감시설비

가. 설계시 고려사항

- (1) 감시대상 및 목적(용도)에 부합한 카메라 및 렌즈 선정
- (2) 높은 해상도 및 최고 압축률의 영상압축방식 선정
- (3) 경제성과 성능을 Trade off 한 영상저장방식 선정
- (4) Open Protocol에 의한 범용 프로토콜 채택

나. 설계기준

- (1) 역사 승강장, 맞이방, 광장, 고속철도간 노선이 분기되는 개소, 변전소(구분소 등), 무인기능실 및 낙석우려 개소, 건넘선 개소, 전차선로 절연구간, 주요터널, 교량 및 시·종착역 반복선 등 감시가 필요한 취약개소에 설치하여 현장상황을 모니터링 할 수 있어야 하며, 운용자의 필요에 따라 영상의 선택 및 녹화가 가능하여야 한다.
- (2) 카메라는 영상 감시목적에 적합한 개소에 설치하되, 조도, 투사거리, 원격감시 등에 부합하는 렌즈를 선정하고, 이에 따른 카메라 부속기기(투광기,

PAN/TILT)들을 설계한다.

- (3) 관제센터와 역무실 등 CCTV 감시개소에는 운영자 장치를 설치하여 각 지역의 영상을 효율적으로 감시할 수 있도록 구성한다. 단, 철도교통 관제센터에는 주요개소의 영상을 전송하도록 설계에 반영한다.
- (4) 운영자 장치는 CCTV 영상을 실시간으로 감시하고 카메라를 제어할 수 있어야 하며, 필요시 운용자가 필요한 영상을 개별 선택 할 수 있도록 한다.
- (5) 광역철도를 포함한 전동차 운행구간의 타는 곳 카메라영상은 상시 해당 역무실로 전송되어야 하며, 정거장내 열차 진입 시에는 역무실과 진입열차 운전실(승강장 모니터)에 동일한 영상을 전송하여야 한다.
- (6) 카메라의 영상신호는 디지털 영상저장장치에 7일간(철도특별사법용 30일) 녹화할 수 있어야 하고, 저장된 영상은 해당 역,사업소 등에서 재생할 수 있도록 하여야 하며, 저장된 영상정보 파일 접근(열람,복제)은 「개인정보보호법」에 의거 처리하여야 한다.
- (7) 타는 곳에는 열차가 도착하여 출발할 때까지 타는 곳 상황을 감시할 수 있는 승강장 모니터를 구성한다.
- (8) 높은 압축률과 낮은 대역폭으로 전송이 가능한 최신의 압축방식을 적용하여 설계에 반영한다.
- (9) 영상감시설비가 설치되는 개소에는 『개인정보보호법』에 의거 영상감시안내판을 설치를 설계에 반영한다.
- (10) 영상감시설비는 설비관리시스템(EMS)이 가능하도록 반영한다.
- (11) 광역철도 지하역사 승강장 및 대합실의 영상감시장치는 자동화재탐지설비와 연동되어 화재지역에 자동감시가 가능 하도록 설치하여야 한다.
- (12) 제조사간, 설치 시기 차이에 따라 발생하는 기기들의 상호 호환성 문제를 해결하기 위하여 범용프로토콜을 적용하여 설계하여야 한다.

6.5.12. 정보통신망설비

가. 설계시 고려사항

- (1) 생존성
- (2) 확장성
- (3) 호환성
- (4) 보안성 검토(전자정부법 제56조,시행령69조)

나. 설계기준

- (1) 장비의 주요부분은 이중화로 구성해야 한다.
- (2) 장비와 회선구성은 이중화로 구성하여 생존성과 안전성을 높여야 한다.

- (3) LAN과 WAN의 통신프로토콜은 TCP/IP 방식으로 해야 한다.
- (4) IP주소체계는 IPv4, IPv6(Internet Protocol Version 6) 방식이 모두 지원가능 해야 한다.
- (5) 통신망 구축 및 망구조(Topology)는 정보전송과 트래픽 소통이 가장 효율적인 방법으로 구성해야 한다.
- (6) 시스템의 성능향상, 트래픽 증가에 따른 Upgrade가 가능한 유연한 구조로 설계한다.
- (7) 정보자원의 관리를 위한 관리시스템은 망 운용 상태 파악, 고장의 복구, 구성 변경, 망의 보안설정 등이 가능해야 한다.
- (8) 사용자가 정보자원을 쉽게 사용할 수 있도록 시스템 관리의 편리성 및 유지보수성을 고려해야한다.
- (9) 관련법령에 의거 설비에 대한 보안성을 반드시 검토 확인하여야 한다.

6.5.13. 전기시계설비

가. 설계시 고려사항

- (1) 표준시각 수신방식
- (2) 표준시각 적용설비
- (3) 통신인터페이스

나. 설계기준

- (1) 전기시계설비의 표준시간은 GPS(Global Positioning System)방식 또는 NTP(Network Time Protocol)방식으로 하여야 한다.
- (2) 모시계 및 부모시계의 주요부는 이중화하고, 자동절체기능이 있어야 한다.
- (3) 고속철도를 제외한 일반철도, 광역철도는 원칙적으로 전기시계를 설치하지 않는다.
- (4) 모시계에서 필요한 설비에 RS-232C 나 TCP/IP 방식으로 시각정보 제공이 가능 하여야 한다.

6.5.14. 역무자동화설비

가. 설계시 고려사항

- (1) 열차운행계획과 수송 수요 예측을 통한 장비수량 산정
- (2) 역무자동화설비 시스템 구성 및 처리체계
- (3) 기사용중인 철도공사 및 도시철도운영기관과의 상호 호환성
- (4) 요금체계 및 환승체계
- (5) 승객동선을 고려한 기기배치

나. 설계기준

- (1) 역무자동화설비 중앙전산시스템(이하 “주 서버”)의 주요부분은 이중화로 구성하고, 향후 확장 및 증설이 용이한 구조로 하여야 한다.
- (2) 역 단위 전산시스템은 정거장 별로 1대씩 계획하되 주요부분은 이중화로 구성하여야 한다.
- (3) 역무자동화용 네트워크는 주 서버들과 각 역의 역 단위 서버 또는 전산기를 유기적으로 연결하여 예약 발매업무 및 정보자원을 공유할 수 있도록 구성하여야 한다.
- (4) 고속철도 및 일반철도 운행구간의 주요설비로는 중앙서버, 역 단위 서버, 승차권발매용 단말기, 여행정보 안내기, 무선 이동단말기 등으로 구성된다.
- (5) 광역철도 및 도시철도의 전동차운행구간은 교통카드(RF) 전용시스템으로 중앙전산기, 보수자용전산기, 운용자용전산기, 역 단위 전산기, 교통카드집계기, 자동발매기, 자동 발권기, 자동개집표기, 교통카드 무인 정산기, 교통카드단말기, 1회용 교통카드 환급기, 인터폰 통화 장치, 비상게이트 등으로 구성된다.
- (6) 역무자동화설비의 자동발매기, 자동개집표기 등의 장비 기능 및 수량은 역사 주변여건 및 역사구조와 관련하여 승객이용 편의를 최대한 고려하고, 기기유지관리 및 경제성 등을 감안하며, 운영기관과 협의 후 설계에 반영한다.
- (7) 교통카드 무인 정산기는 요금부과 구역(Paid Area)에 설치하여 승객의 요금부족 시 정산처리가 가능하여야 하며, 1회용 교통카드 환급기는 자유구역(Free Area)에 설치하여 여객이 1회용 교통카드를 반납 시 여객이 지불한 보증금을 환불받을 수 있어야 한다.
- (8) 자동역무처리 체계는 승차권의 매표에서 개집표에 이르기까지 자동처리 되도록 설계절차를 계획한다.
- (9) 역무자동화기기의 역별 설치수량은 향후 각 역별 최대치 승·하차 인원(교통영향평가 보고자료)과 이에 따른 기기별 승객처리에 의해 산출된 예측을 기준으로 산출한다.
- (10) 자동발매기는 승차 시 집중률, 승차권 종별 판매비율, 발매기 종별 처리승객, 기기 가동률을 고려하여 수량을 산출하도록 한다.

- (11) 자동개집표기는 승하차시 집중률, 승하차시 처리승객, 기기 가동률, 예비를 고려하여 수량을 산출한다.
- (12) 1회용 발매·교통카드 충전기, 교통카드정산·충전기, 교통카드 보증금 환급기 등 개집표구 시설개소 당 1대를 설치하는 것으로 계획 한다.
- (13) 역사 내 승객의 동선 및 대기를 고려한 적정면적과 공간을 확보하고 편의성과 유지관리의 효율성을 고려하여 장비를 배치하여야 한다.

6.5.15. 자동안내방송장치설비

가. 설계시 고려사항

- (1) 방송대상, 범위 및 방송계통 결정
- (2) 증폭기 구성 방식 선택
- (3) 스피커 설치수량과 예비율을 감안한 증폭기 용량선정
- (4) 스피커 선정 및 배치
- (5) 소방관련법령의 규격에 맞는 배선 및 배관
- (6) 타설비와 연동

나. 설계기준

- (1) 방송 대상이 옥내, 옥외, 건물 층별, 전체 또는 부분인지 구분하여 계통을 결정한다.
- (2) 안내방송장치는 방재설비 및 소방 설비와 연동될 수 있도록 다음 각 기준을 적용하여 설계하여야 한다.
 - 가) 방재설비와 연동하여 비상시 경보음 송출과 비상방송이 가능하도록 할 것
 - 나) 화재 시 다른 설비의 방송을 차단할 수 있는 구조일 것
 - 다) 건물 전 구역에 일제방송 및 경보음 송출이 가능할 것
 - 라) 화재 시 수신반으로 부터 정보를 받은 후 방송이 개시될 때까지의 소요시간은 10초 이하일 것
 - 마) 옥내배선은 저독성난연가교폴리올레핀절연전선(HF IX)을 사용하여야 하며, 옥외배선 시 차폐케이블을 사용할 것
 - 바) 방송설비의 배선은 다른 전선과 별도의 관·덕트(전연효력이 있는 것으로 구획한 때에는 그 구획된 부분은 별도의 덕트로 본다. 몰드 또는 폴박스 등에 설치할 수 있도록 설계한다. 다만, 60V 미만의 약 전류 회로에 사용하는 전선으로서 각각의 전압이 같을 때에는 그러하지 아니하다.
- (3) 앰프용량은 스피커 출력 총합보다 같거나 커야하며, 예비율을 반영하여야 한다.
- (4) 스피커는 설치장소, 소음레벨 기준 등을 고려하여 적합한 종류를 선정하여야 한다.

- (5) 안내방송장치는 일반방송과 비상방송 겸용으로 사용할 수 있도록 하고, 관제실로부터 원격방송정보나 자동방송정보(궤도회로 등을 이용)를 수신시 우선순위에 따라 방송이 가능하도록 구성한다.
- (6) 여객안내 설비, LTE-R 단말기, 관제원격방송설비와 연동되도록 설계한다.

6.5.16. 여객 및 행선안내게시기

가. 설계시 고려사항

- (1) 철도운행정 정보 수신방식
- (2) 주 서버와 역 서버 주요부의 이중화
- (3) 디스플레이 소자 기술
- (4) 시인성(옥외, 옥내)
- (5) 연계 운영설비와 인터페이스

나. 설계기준

- (1) 여객 자동안내 설비는 고속철도와 일반철도를 기준으로 TIDS(Train Information Display System)서버, 역 TIDS서버, 표시기로 구성되고 열차행선안내 설비는 광역철도 역사를 기준으로 HSE(Host System Equipment)서버, 역 LSE(Local System Equipment)서버, 표시기 등으로 구성 한다.
- (2) 서버의 주요부는 이중화로 구성하여야 한다.
- (3) 표시기 소자는 기술동향과 역사건축 구조, 승강장을 고려하여 최적의 소자를 선정하여야 하며, 표시기의 설치환경(채광, 건축구조 등)을 고려하여 열차운행정보를 효율적으로 표시하도록 하여야 한다.
- (4) 고속철도 및 일반철도의 출발, 도착, 매표안내, 통로 표시기는 시인성을 고려하여 역사 건축구조, 승객의 동선, 맞이방의 좌석 배치 등을 감안하여 위치를 선정하며, 승강장 홈 표시기는 운영 철도차량의 종류, 승강장 길이 및 현장여건 등을 고려하여 설치수량과 위치를 선정한다.
- (5) 광역철도 행선안내표시기의 설치간격은 시인성을 고려한 투시거리와 설치위치의 구조물 주위조건 등을 감안하여 상·하행 타는 곳에 설치하도록 설계한다.
- (6) 광역철도에서 HSE서버와 LSE서버의 연결이 끊어진 경우 열차접근 궤도회로정보를 받아 “열차접근중” 을 표시할 수 있어야 한다.
- (7) 필요시 수신한 열차운행정정보를 자동안내방송설비, 영상감시설비에 전송할 수 있어야 한다.

6.5.17. 전원설비

가. 설계시 고려사항

- (1) 부하를 고려한 용량산정(UPS, 축전지)
- (2) 설치방식(통합/단독)
- (3) 구성방식(병렬형/단독형)
- (4) 정전보상시간
- (5) 친환경/유지보수

나. 설계 기준

- (1) 상용전원의 전압 및 주파수변동, 파형왜율, 과전압 등 각종 전원장애에 대비하여 안정된 교류전원을 무순단으로 공급되도록 구성하되, 입력전원은 원칙적으로 2계통으로부터 무순단으로 절체되는 ATS(Automatic Transfer Switch)로부터 공급받아야한다.
- (2) 무정전전원장치는 ON-LINE 방식의 최신 전력반도체소자를 사용하고 목적과 용도에 맞게 단독, 병렬 구성방식을 선정하되 충분한 예비율을 확보하여야 한다.
- (3) 정류기(축전지 포함)는 광전송설비, 교환설비, 열차무선설비 등에 직류전원을 공급하기 위한 해당설비의 용량에 적합하게 산출하여 설계에 반영하여야 한다.
- (4) 필요시 SNMP(Simple Network Management Protocol)방식에 의한 원격감시 기능을 탑재하여 설비 및 축전지의 상태정보를 감시할 수 있어야 한다.
- (5) 축전지는 환경 친화성, 경제성 및 현장여건 등을 검토하여 가장 적합한 형식의 축전지를 설계에 반영한다.
- (6) 무정전 전원설비 및 정류기 설계 시 전원계통의 순간과도전압 또는 서지에 대한 보호설비를 반영 한다.
- (7) 무정전 전원설비는 온도 및 소음이 환경관리기준에 적합하여야 한다.

6.5.18. 신호기 장치

가. 설계시 고려사항

- (1) 신설구간의 경우에는 열차운영계획에 적합한 신호방식으로 하여야 하며, 기존선의 경우에는 연결구간 신호방식과 노선의 열차운영계획을 고려하여 지상신호방식 또는 차내신호방식을 선정한다.
- (2) 열차자동제어장치(ATC) 및 통신기반열차제어시스템(CBTC) 구간의 신호방식은 차내신호방식으로 하며, 연속제어방식을 선택한다.
- (3) 간선철도 ERTMS/ETCS level 1구간의 신호방식은 차내신호방식을 기본으로 하

고 지상신호방식(ATS지상자)은 필요시에만 병행하며, 선로변에는 속도정보 또는 지상신호 조건을 차상에 전달하는 설비를 시설하도록 설계한다.

- (4) 고속철도의 신호방식은 차내신호방식으로 한다.

나. 설계기준

- (1) 상치신호기는 주신호기, 종속신호기, 신호부속기로 분류하며, 신호 확인이 쉽도록 고정된 장소에 설치할 수 있도록 설계한다.
- (2) 주신호기는 장내신호기, 출발신호기, 폐색신호기, 유도신호기, 입환신호기, 엄호신호기 등으로 분류하며 색등식으로 한다. 단, 유도신호기는 등열식으로 한다.
- (3) 종속신호기는 원방신호기, 중계신호기, 입환신호중계기 등으로 분류한다.
- (4) 입환작업을 필요로 하는 선로에는 입환신호기(표지)를 설치하도록 설계하여야 하며, 입환신호기는 색등식으로 한다.
- (5) 신호부속기는 주신호기의 지시내용을 보충하기 위하여 설치하는 기기로 1기의 주신호기를 2 이상의 선로에 사용할 때 주신호기 하단에 설치할 수 있도록 설계한다.
- (6) 각종 표지는 기관사가 탑승한 상태에서 투시가 용이한 곳에 설치하며, 건축한계에 지장이 없어야 한다.

6.5.19. 선로전환기

가. 설계시 고려사항

- (1) 기능 및 동작의 정확성을 고려
- (2) 열차운행에 적합한 전환력과 밀착력의 보유와 안전성
- (3) 기온 급변에 대한 안전성
- (4) 부품의 모듈화와 시공의 용이성
- (5) 설치공간과 보수의 용이성

나. 설계기준

- (1) 선로전환기는 선로가 분기되는 본선 및 측선에는 열차의 안전확보를 위하여 설치하여야 하며, 유지보수 시 작업이 용이하고 안전이 고려된 장소에 설치되도록 설계하여야 한다.
- (2) 선로분기기의 전환을 위해 설치되는 선로전환기는 열차의 안전운행과 직결되는 장치로서 장애발생빈도가 적어야 하며, 열악한 환경에서도 안정적으로 동작하고 유지보수가 용이하도록 도상 조건 및 분기기의 종류 등을 검토하여 적합한 선로전환기를 선정한다.

6.5.20. 궤도회로

가. 설계시 고려사항

- (1) 역구내와 역간 궤도회로 장치 선정(고압임펄스, 무절연AF)
- (2) 열차운행에 적합한 전환력과 밀착력의 보유 및 안전성
- (3) 기온 급변에 대한 안전성
- (4) 부품 모듈화와 시공의 용이성
- (5) 설치공간과 보수의 용이성

나. 설계기준

- (1) 열차검지는 궤도상의 열차 및 차량의 점유상태를 연속적이고 자동적으로 검출함을 원칙으로 하며, 선로상의 모든 열차 및 차량은 현재 위치를 알 수 있도록 하여야 한다. 단, 통신기반 열차제어시스템(CBTC)에서의 열차검지는 검증된 범용적인 방식으로 대체할 수 있다.
- (2) 궤도회로의 구성방식은 폐전로식 궤도회로를 원칙으로 한다. 다만 필요에 따라 개전로식 궤도회로를 조합하여 설비할 수 있다.
- (3) 궤도회로는 절연을 사용하지 않은 방법을 원칙으로 한다. 다만 현장 여건에 따라 복궤조 및 단궤조 방식으로 설치할 수 있도록 설계한다.
- (4) 궤도회로의 극성은 인접 궤도회로와 동극이 되지 않도록 한다. 또한 가청주파수(AF) 궤도회로의 경우 인접하는 궤도회로 또는 병행하는 궤도회로 상호간에는 주파수를 달리한다.
- (5) 궤조절연의 위치는 신호기, 차량접촉한계표 등의 위치와 일치시키는 것으로 한다. 다만, 부득이한 경우 별도로 정한 기준에 의한다.
- (6) AF 궤도회로는 정상방향과 역방향의 임피던스가 일치되도록 보상용 가상선(LF)을 설치할 수 있도록 설계한다.

6.5.21. 열차제어장치

가. 설계시 고려사항

- (1) 선로조건, 열차운영계획, 선로최고속도, 최소운전시각, 선로용량, 일반철도 선로와 연결구간 인터페이스 등을 고려하여 선정한다.
- (2) 간선철도의 경우 간선철도망 구축계획, 열차운영계획, 인접선구와의 연계성, 호환성 등을 종합적으로 검토하고 분석하여 열차제어장치를 선정한다.
- (3) 열차제어장치는 안전측 동작(Fail-Safe)이어야 한다.

나. 설계기준

- (1) 열차자동제어장치(ATC) 정보는 속도관련 연속정보로서 궤도회로를 통하여 전송하며 안전을 고려한 일정주기로 전송한다.
- (2) 열차자동제어장치(ATC) 정보는 연속정보와 불연속정보로 분류하며, 열차집중 제어장치(CTC)와 연동장치 운영에 필요한 현장 정보를 실시간 제공한다.
- (3) 불연속정보는 열차자동제어장치(ATC) 구간의 진입·진출, 절대정지구간의 제어 정보 등을 전송하며, 설치규격은 당해 신호제어설비에 따른 규격을 적용한다.
- (4) 열차자동제어장치(ATC) 지상신호설비는 차내신호설비와의 호환성 및 동작 특성이 일치하도록 한다.
- (5) 열차자동제어장치(ATC) 신호설비는 연동장치, 열차집중제어 장치(CTC) 및 안전설비와의 완벽한 인터페이스가 되어야 한다.
- (6) 각종 고장정보는 실시간으로 역(Local) 및 관제실 감시설비로 전송한다.
- (7) 열차자동제어장치(ATC) 차내신호설비는 당해 노선의 열차운영계획과 차내신호설비 구축 계획을 검토하고 지상신호설비와의 호환성을 고려하여 설계한다.
- (8) 열차자동제어장치(ATC) 차내신호설비는 지상신호설비와의 인터페이스에 문제가 없도록 하여야 하며, 운행결과 제어 및 취급상태가 기록되도록 하여야 한다. 또한 차내신호설비의 각종 고장정보는 관제실로 실시간 전송되어야 한다.
- (9) 통신기반 열차제어장치(CBTC)은 열차와 지상신호설비간 양방향 실시간 데이터 통신을 기반으로 구축하며 안전성과 신뢰성이 확보되어야 한다.
- (10) ERTMS/ETCS 열차제어장치는 Level 1, Level 2, Level 3로 분류되며, 노선의 특성에 적합한 Level을 선정하여 설계한다.
- (11) 기존선 개량 시에는 당해 노선의 운행열차 차내신호설비와 연계노선의 열차 제어장치와의 인터페이스를 고려하여 설치할 수 있도록 설계한다.
- (12) 고속철도가 일반철도와 연결되는 경우에는 일반철도 구간의 신호제어설비와 호환성 및 연계방안을 검토하여 원활한 운행이 되도록 한다.
- (13) 열차집중제어장치(CTC)는 주 컴퓨터, 스케줄컴퓨터, 각종 콘솔류, 대형표시반(LDP), 데이터 전송설비(DTS) 및 전원설비 등으로 구성하며, 주 컴퓨터와 네트워크는 이중계 또는 이중화(F/T : Fault-Tolerant)로 구성하여야 한다.
- (14) 열차집중제어장치(CTC)는 노선의 운행열차 및 신호제어설비에 대한 원격 제어 및 감시기능을 위하여 설치하며, 운행 중인 열차 및 신호제어설비의 원격 제어 및 감시 기능, 스케줄에 의한 열차 자동운행 기능, 스케줄 작성 및 저장 기능, 열차 운행실적 관리 기능을 가져야 한다.

6.5.22. 연동장치

가. 설계시 고려사항

- (1) 철도환경(분기기가 있는 정거장 및 차량기지)에 부합한 연동장치
- (2) 연동부, 통신부 등 주요설비 이중화(2중계)
- (3) 안전측으로 동작 가능한 Fail-Safe 기능

나. 설계기준

- (1) 선구 단위의 개량 및 신설시는 전자연동장치로 설치되도록 설계하는 것을 원칙으로 하며, 역 단위별로 신설 또는 전면 개량시는 선구의 시스템 통일을 우선 고려하되 전자 또는 전기연동장치로 개량한다.
- (2) 연동장치는 반드시 안전측 동작(Fail-Safe)이 되도록 회로를 구성하여야 한다.
- (3) 연동부, 통신부 등 주요설비는 이중화하여야 한다.
- (4) 열차자동제어시스템과 인터페이스 기능을 가져야 한다.
- (5) 설치방식은 기기집중방식을 채택한다.
- (6) 전압변동 및 순간 정전 시에도 연동장치가 이상없이 동작하도록 무정전 전원 장치를 설치하도록 설계한다.

6.5.23. 폐색장치

가. 설계시 고려사항

- (1) 폐색구간의 설정
- (2) 폐색구간의 경계
- (3) 폐색분할
- (4) 신호기설비와 운전시격

나. 설계기준

- (1) 폐색방식은 자동폐색방식, 연동폐색방식, 이동폐색방식으로 역방향 운전시를 대비하여 양방향 운전설비를 하는 경우 양방향 운전이 가능하도록 폐색방식을 구성한다.
- (2) 폐색분할은 ATC 또는 자동폐색구간에서 당해 구간의 선로조건 및 차량제원을 검토하여 폐색구간을 분할한다.
- (3) 폐색구간의 열차검지기는 궤도회로 및 악셀카운터 등을 설비하여 검지하는 것으로 한다.
- (4) 궤도회로의 구성은 가청주파수(AF)궤도회로, 고전압 임펄스궤도회로 또는 바

이어스 궤도회로방식으로 설비하는 것으로 한다.

- (5) 신호현시 제어는 주파수를 이용한 제어방식 또는 전자제어방식으로 한다.
- (6) 폐색구간에 설비하는 궤도회로는 무절연 방식의 궤도회로를 적용하고 부득이하게 궤조절연을 사용하는 궤도회로를 적용할 때에는 접촉식 절연으로 적용한다. 다만, 그렇지 못할 경우 절연이음매판을 적용할 수 있다.

6.5.24. 열차자동정지장치(ATS)

가. 설계시 고려사항

- (1) 시스템 구성(차상, 지상)
- (2) 속도검출의 정확성
- (3) 신호에 의한 정확한 제동

나. 설계기준

- (1) 열차자동정지장치는 안전측 동작(Fail-Safe)이어야 한다.
- (2) 열차자동정지장치는 선로 변에 설치되는 지상장치와 차량에 설치되는 차상장치로 구성한다.
- (3) 정지신호에서만 작동하는 점제어식 ATS는 2현시, 3현시 및 4현시 구간의 전동열차와 일반열차가 병행 운행구간에 적용하여야 한다.
- (4) 열차가 신호지시속도를 초과 또는 신호체계를 무시하고 운행할 경우 자동으로 열차를 정지 또는 감속토록 하기 위해 4, 5현시 구간에 ATS-S S-2형 속도조사식을 설계하여야 한다.

6.5.25. 안전설비

가. 설계시 고려사항

- (1) 안정성 및 신뢰성
- (2) 설치장소 선정
- (3) 정확한 감지

나. 설계기준

- (1) 차축온도검지장치는 고속철도 전용구간의 전 노선에 걸쳐 최고속도로 주행하는 구간에 적절한 간격을 두어 설치하며, 온도, 차축 및 휠의 위치, 경보수준 정보 등을 중앙감시설비(HBS), 열차중앙집중제어장치(CTC)로 실시간 전송하도록 설계한다.

- (2) 방호스위치의 종류는 역 구내 방호스위치(TZEP: Trackside Zone for Elementary protection), 폐색구간 방호스위치(CPT: Trackside Block Section Protection Switches), 비상정지스위치(EMS: Emergency Stop Button)로 선로 변 터널, 교량 및 역구내에서 열차운행으로 인한 위험요소가 발견되었을 때, 열차를 정지시켜 보수자 등의 안전을 확보하거나, 승강장에서 승객의 안전상 위험이 발생하였을 때 진입하는 열차를 정지시켜 안전을 확보하도록 설계한다.
- (3) 터널경보장치는 열차 또는 차량의 터널 진입 시 터널 내 보수자의 안전을 위하여 설치하며, 열차의 운행방향을 알려주고 충분한 대피시간을 갖도록 설계한다.
- (4) 보수자 선로횡단장치는 열차속도를 고려한 충분한 횡단시간을 확보하여야 하며, 보수자가 지정된 개소의 선로를 횡단하고자 할 경우, 접근열차의 유무를 확인하여 안전을 확보하기 위하여 설치하도록 설계한다.
- (5) 분기기 히팅장치는 지상의 경우 동절기 강설이나 기온저하로 인하여 분기부에 결빙현상이 발생할 우려가 있는 분기기에 설치하며, 원격 제어 및 감시기능을 가지며, 현장 수동제어가 가능하도록 설계 한다.
- (6) 레일온도 감지장치는 열감지부, 현장제어함, 제어반, 중앙감시장치로 구성하되, 열감지부는 장치의 안정성 및 신뢰성을 위하여 2중으로 구성하여야 하고, 곡선구간, 양지 및 통풍이 잘 안 되는 구간과 레일의 장/출 위험 및 기타 레일온도 감시가 필요한 개소에 레일온도 감지장치를 설치하도록 설계한다.
- (7) 지장물검지장치는 열차운행에 지장을 초래하는 지장물이 선로에 침입하는 것을 검지하여 열차제어설비와 연동시켜 안전사고를 예방하기 위한 설비로 도로 인접개소로서 자동차의 침입이 우려되는 장소, 철도 위를 횡단하는 고가도로, 낙석이 우려되는 산악지역, 고속철도와 일반철도의 병행구간으로서 일반철도의 탈선이 우려되는 지역 등에 설치하도록 설계한다.
- (8) 강우량검지장치는 집중호우 또는 연속되는 강우로 노반의 침수 및 붕괴사고가 우려되는 선로 변에 설치하며 열차집중제어장치(CTC)로 정보를 전송하며, 풍속·풍향검지장치는 하천, 계곡 등 강풍이 우려되는 개소에 설치하도록 설계한다. 또한 적설량검지장치는 지형적으로 폭설이 빈번한 개소, 평균 적설량이 많은 산악개소, 눈사태 발생이 우려되거나 상습적으로 강설에 의한 피해가 발생하는 지역, 풍향에 따라 다른 곳의 눈이 모여 쌓이는 지역 등의 선로 변에 설치하며 측정량을 열차집중제어장치(CTC)로 전송하도록 설계한다.
- (9) 끌림검지장치는 주행하는 열차의 부속품이 파손 또는 이탈로 인하여 궤도사이에 설치된 각종 시설물을 파손시키는 것을 예방하기 위하여 설치하며, 설치위치는 일반철도에서 고속철도 또는 차량기지에서 고속철도 구간으로의 진입하는 개소에 설치하도록 설계한다.
- (10) 무인계전기실 원격감시장치는 보수자가 상시 주재하지 않는 신호계전기실에는 원격감시장치를 설치하며, 실시간으로 출입자, 화재탐지 및 소화설비 동작, 현장상태의 감시 및 기록 기능을 갖도록 설계 한다.

- (11) 고속철도 역사, 장대교량 및 장대터널 등 지진 등에 취약한 개소에 지진계측 설비를 설치하여야 하며, 설치간격은 노반의 지역적 특성 및 구조물 등을 고려하여 적절한 개소에 설치하도록 설계한다.

제7장 부록

7.1. 설계도면 표시기호(Symbol)

제7장 부록

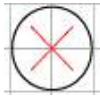
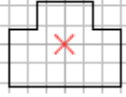
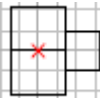
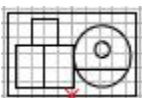
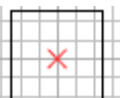
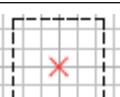
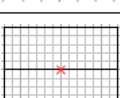
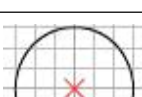
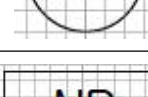
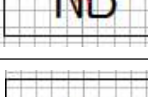
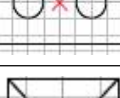
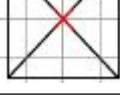
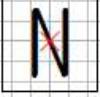
7.1. 설계도면 표시기호(Symbol)


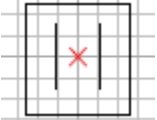
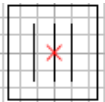
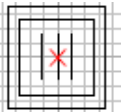
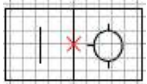
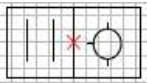
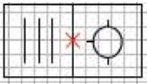
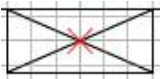
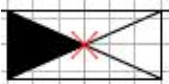

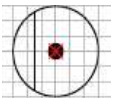

설계도면 표시기호는 관련 표준을 인용하여 정보통신분야를 정리하였다.⁹¹⁾

7.1.1. 통신설비분야(T) + 통신공통(Z)

분 류	기 호	명 칭	비 고
통신 맨홀		통신맨홀 (각형)	
		통신맨홀 (원형)	
		통신핸드홀	
통신주		통신강관주	전화주
		통신콘크리트주	전화주
통신 배선		주배선반	
		중간배선반	
		공통분배반	
		광분배반	
		분배기	

91) 건설CALS/EC 전자도면 작성표준 (한국건설기술연구원), 내공사 표준상세도


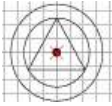
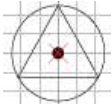
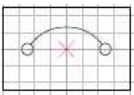
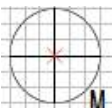

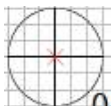
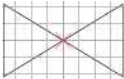
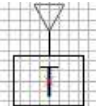
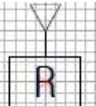
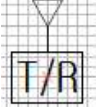
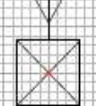

분류	기호	명칭	비고
		콘넥터	
		모듈러잭 1구	
통신 배선		모듈러잭 2구	
		모듈러잭 2구 TV겸용	
함 (접속, 기구 단자 등)		플박스 및 접속상자(노출)	
		플박스 및 접속상자(매입)	
		Wall Box	
		Outlet Box	
		노출박스	
		System Box	
		OUT BOX	
		통신단자함 (Telecommunication Terminal Box)	
		단자함(T/B)	

분 류	기 호	명 칭	비 고
		접지단자함	
		중간단자함	
함 (접속,기구 단자 등)		주단자함	
		국선용단자함	
		단자함 (TV공용)	
		중간단자함 (TV공용)	
		주단자함 (TV공용)	
		약전단자함	
		약전단자함-LAN	
아웃렛		Outlet (일반)	
		Outlet (Wall mount)	
		Outlet (floor mount)	

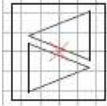
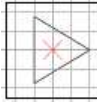
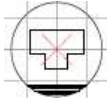
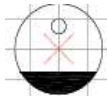



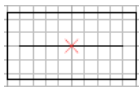
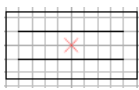
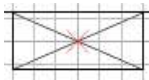
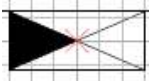


분 류	기 호	명 칭	비 고
기기 및 장치		정류기(Rectifier)	
		인버터(Inverter)	
		컨버터(Converter)	
기기 및 장치		축전지(Battery)	
		무정전전원장치(Uninterrupted Power Supply)	
		자동전압조정기 (Automatic voltage regulator)	
		Master unit	
		Remote unit	
접지 설비		피뢰침	
		접지시험단자함	
		접지시험단자함 (EC)	
		접지시험단자함 (ET)	
		접지극	

7.1.2. 통신설비분야(T) + 통신설비(T)

분 류	기 호	명 칭	비 고
전화 및 인터폰		전화	
		폐색전화	
		간이교환기	
		키폰전화	
		연선전화기(Wayside telephone box)	
		사령전화 (주장치)	
		사령전화 (자장치)	
		사령전화 (운용장치)	
		인터폰 (벽부형)	
		인터폰 (주장치)	
		인터폰(자장치, 전화기용 인터폰)	
		비디오폰 (주장치)	

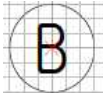


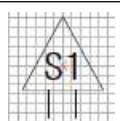
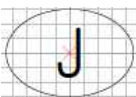
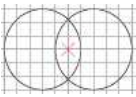
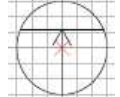
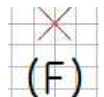
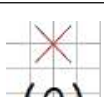
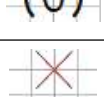
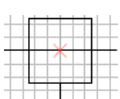

분 류	기 호	명 칭	비 고
전화 및 인터폰		비디오폰 (자장치)	
		토크백 (모장치)	
		토크백 (자장치)	
		PAGING PHONE	
		동보장치 (주장치)	
모사전송 장치		모사전송기 (FAX)	
		모사전송기 운영장치	
열차 무선설비		양방향 중계기 (Bidirection regenerator)	
		송신장치 (Transmit device)	
		수신장치 (Receiver)	
		송·수신장치 (Transceiver)	
		송·수신장치 기지국	
		감청수신기	

분 류	기 호	명 칭	비 고
열차 무선설비		육상이동국	
		터널무선 중계제어 장치	
		주파스 분파기 (Branching filter)	
		무선중계국 (Repeater site)	
		열차무선기지국	
안테나		일반안테나 (Antenna)	
		다이폴안테나 (Dipole antenna)	
		야기안테나 (Yagi antenna)	
		휘프안테나 (Whip antenna)	
		파라볼라안테나 (Parabolic antenna)	
		그라운드 플레인형 안테나(Ground Plane antenna)	
		단측형 안테나 (Profile antenna)	
증폭기		증폭기	

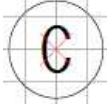
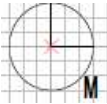
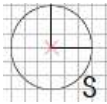
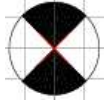
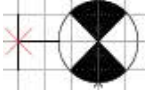
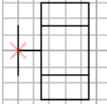
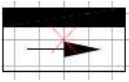
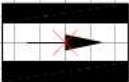
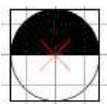
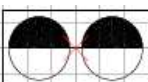
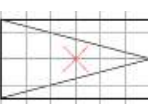
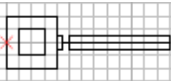
분 류	기 호	명 칭	비 고
증폭기		양방향증폭기	
		단방향증폭기	
아웃렛		전화용 Outlet	
		전화용 Outlet (벽부형)	
		LAN Outlet (벽부형)	
		LAN Outlet (자립형)	
단자함		전화단자함	
		전화용 실내단자반 (Terminal Panel for Telephone)	
		전화용 중간단자반 (Middle Terminal Panel for Telephone)	
		약전단자함	
		약전단자함-LAN	
통신기기 /장치		전화교환대	
		전화 MDF (주배선반)	

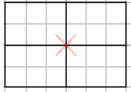
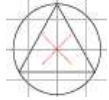
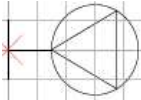
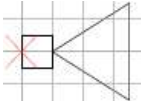
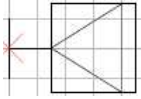
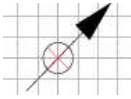
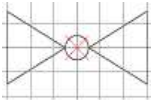
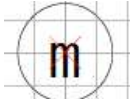

분 류	기 호	명 칭	비 고
통신기기 /장치		교환기	
		광전송장치 (Synchronous transfer mode-n)	
		반송단국	
		주 조정탁 (Main console)	
		디지털회선 분배장치(Digital cross-connect system)	
		자동호분배장치	
		망관리시스템 (Network management system)	
		자동음성 응답장치	
		선로중계기	
		국 중계기 (Office Repeater)	
		광 중계기 (Optical repeater)	

7.1.3. 통신설비분야(T) + 통신선로(N)

분류	기 호	명 칭	비 고
접속		케이블 본딩	
		접속점 (일반)	
		접속점 (광케이블)	
		MD접속함	
		접속방호함	
		접속표주	
		방향표주	
		케이블접속 (광케이블)	
		케이블접속 (동케이블)	
		케이블접속 (누설동축케이블)	
기기 및 장치		동축케이블분기기 (Coaxial cable directional coupler)	
		동축케이블분배기 (Coaxial cable distribution unit)	

7.1.4. 통신설비분야(T) + 표시 및 정보전달설비(S)

분류	기 호	명 칭	비 고
전자시계		전자시계 (일반)	
		모시계 (Master clock)	
		자시계 (Slave clock)	
주차관제		차량 안내표시등 (천정형)	
		차량 안내표시등 (벽부형)	
		만차표시등 (자립형)	
		차량 안내표지 (천정형)	
		차량 안내표지 (벽부형)	
		출차주의 등 (1개)	
		출차주의 등 (2개)	
		Loop Coil검지기	
		게이트-자립형	

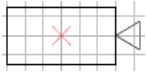
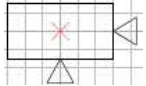
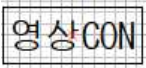
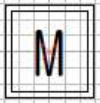
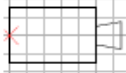
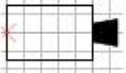
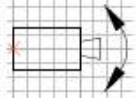
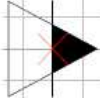
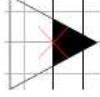

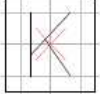

분류	기 호	명 칭	비 고
		제어반 (자립형)	
스피커		스피커 천정형 (Recessed type speaker)	
		스피커 벽부형 (bracket type Speaker)	
		HORN형 스피커	
		컬럼형 스피커	
		음량조절기 (Audio regulator)	
		고성기 (POLE형)	
마이크		MIC JACK (벽부형)	
		MIC JACK (Floor형)	

7.1.5. 통신설비분야(T) + 방송및수신설비(B)

분류	기 호	명 칭	비 고
안테나		TV공청용 안테나	
		TV공청용 위성안테나	
TV 및 모니터		TV 유닛 (직렬형)	직렬단자
		TV 유닛 (종단형)	직렬단자
		모니터 (일반)	
		모니터 (승강장)	
중계 장치		FM재방송 중계장치 (모장치)	
		FM재방송 중계장치 (자장치)	
기기 및 장치		방송 원격 조작기	
		국소방송 절환스위치	
		TV증폭기	
		TV기기 수용함	









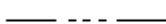



분류	기 호	명 칭	비 고
기기 및 장치		분배기 박스	
		TV Outlet 1	
		TV Outlet 2	
자동방송 설비		사령원격방송장치 (주장치)	
		사령원격방송장치 (자장치)	
		사령원격방송장치 (운영장치)	
기기 및 장치		주전송장치	
		4 분기기	
		2 분기기	
		4 분배기	
		2 분배기	
		혼합·분파기	



7.1.6. 통신설비분야(T) + 방재 및 보안설비(B)

분류	기 호	명 칭	비 고
보안설비		카메라	
		카메라 (PAN/TILT)	
		CCTV콘솔	
		영상감지장치 모니터	
		CCTV	
		CCTV	
		CCTV (릴레이)	
		CCTV 고정식	
		CCTV 회전식	
		방범감지기	
		CCTV 제어반	
		비상통화주장치	

분류	기 호	명 칭	비 고
보안설비		비상통화자장치	
		이동화상설비	
		디지털 녹화기	

7.1.7. 기타설비

분류	기 호	명 칭	비 고
무선통신 보조설비		분기기	
		분배기	
		혼합기(공용기)	
		종단저항	
		커넥터	
		무선기 접속단자	
		누설동축케이블	
배관		배 관	천장 슬래브 매입
		배 관	천장 매입
		배 관	노출
		배 관	바닥슬래브
		배 관	바닥면 노출

분류	기 호	명 칭	비 고
		배 관	지중 매설배관
		전선 가닥수	숫자표기 $\overline{1.5mm^2 \times 6}$, $\overline{4mm^2 \times 1}$
		배관	플렉시블 가요전선관
		배관	접지선과 배선을 동일관에 넣음 $2.5mm^2 \times 3$, $2.5mm^2 \times 1(E)(22)$
		전선접속	
		상승	입상배관
		인하	입하배관
		소통	관통배관
		점검구	
		수전점	
		철탑	
차단기		배선용 차단기	필요에 따라 극수, 프레임 및 정격 전류 표기

분류	기 호	명 칭	비 고
		누전 차단기	필요에 따라 극수 및 용량 표기
원격검침		펄스식 급수미터	Water Meter
		펄스식 급탕미터	Hot Water Meter
		펄스식 난방미터	Flow Meter
		펄스식 가스미터	Gas Meter
		전자식 전력량계	
홈 네트워크		세대단말기	Home Control Unit
		LAN 단말기	Home Control Gateway
홈 네트워크		중계기	Data Control Unit
		신호변환기	Modulator
		중앙처리장치	Central Control Main
		액세스 포인트	무선 송·수신부

분류	기 호	명 칭	비 고
		디지털도어락	
		서버	
		비상호출장치	무선형 : W
		자석 감지기	
		도어 카메라폰	
		음향단자	1구용, 2구용

■ 설계기준 전문위원회(Task Force)

위	원	장	장	선	권	ICT폴리텍 대학
위	원	원	최	문	환	한국전자통신연구원
위	원	원	김	호	식	LH공사
위	원	원	김	명	재	국립전파연구원
위	원	원	임	영	광	한국정보통신공사협회
위	원	원	이	영	재	SK텔레콤(주)
위	원	원	곽	승	훈	문엔지니어링(주)
위	원	원	박	승	우	KBS
위	원	원	이	경	신	ECOS GLOBAL
위	원	원	김	남	환	(주)안세기술
위	원	원	안	치	영	성강기술사사무소(주)

■ 설계기준 실무위원회(Working Group)

1	분	과	장	이	상	목	전인CM
위			원	김	명	호	(주)지정보통신
위			원	김	태	복	한국정보통신공사협회
위			원	남	우	기	더난테크
2	분	과	장	김	명	배	석우엔지니어링(주)
위			원	공	은	권	(주)삼우전기컨설턴트
위			원	강	진	숙	(주)서원엠이씨
위			원	김	영	덕	(주)삼우씨엠건축사사무소
3	분	과	장	이	승	준	(주)가교통신기술사사무소
위			원	권	병	철	(주)삼우씨엠건축사사무소
위			원	백	송	기	KT IP운영센터
위			원	원	충	호	강원대학교
4	분	과	장	이	진	호	도화엔지니어링(주)
위			원	최	용	석	문엔지니어링(주)
위			원	양	덕	규	(주)안세기술
위			원	임	원	호	(주)안세기술

■ 설계기준 참여기관

- ▷ 한국정보통신공사협회
- ▷ 한국정보통신기술사회
- ▷ 한국정보통신기술인협회

■ 설계기준 참여연구진

- ▷ 연구총괄 서순석 책임연구위원
- ▷ 참여연구원 김성용 선임연구원
- ▷ 표창균 책임연구원
- ▷ 홍태선 선임연구원
- ▷ 전민정 연구원

■ 설계기준(개정) 자문위원회

[1 분과 : 선로설비 및 구내통신설비]

위	원	이	보	우	(주)무영CM건축사사무소
위	원	임	광		한국정보통신공사협회
위	원	최	문	환	한국전자통신연구원

[2 분과 : 정보통신설비]

위	원	권	병	철	(주)삼우씨엠건축사사무소
위	원	임	창	섭	(주)시열정보통신
위	원	이	승	준	(주)가교통신기술

[3 분과 : 특수통신설비]

위	원	김	경	순	대한엔지니어링(주)
위	원	서	홍	용	(사)한국해상교통관제협회
위	원	하	용	진	한국공항공사

■ 설계기준(개정) 참여연구진

▷	연구총괄	김	효	실	수석연구위원
▷	참여연구원	김	성	용	책임연구위원
		임	선	민	책임연구위원
		전	민	정	연구위원

2018년 월 일 인쇄
2018년 월 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