

KICI-2017(rev)

정보통신공사 설계기준

2017. 12.

정보통신공사 설계기준

2017. 12.

제 · 개정 현황

NO	제 · 개정일자	제 · 개정내용	발간번호
1	2016. 12	정보통신공사 설계기준 제정	KICI-2016-09
2	2017. 12	4차 산업 관련 스마트융합설비 5종 제정	KICI-2017(rev)

목 차

제1장 총칙

1.1. 목 적	1
1.2. 적용범위	1
1.3. 관련기준	2
1.4. 용어정의	6

제2장 일반사항

2.1. 정보통신설비의 설계	11
2.2. 설계의 기본방향	13
2.3. 설계용역 대가의 기준	16
2.4. 정보통신설비 설계단계	21

제3장 구내통신 및 공통설비

3.1. 개요	29
3.2. 관로 및 전주공사	35
3.3. 배관 및 배선공사	53
3.4. 통신케이블 공사	77
3.5. 구내(건축물)정보통신 설비공사	101
3.6. 정보통신 전원설비(접지설비)공사	160

제4장 정보통신설비

4.1. 개요	175
4.2. 교환설비공사	180
4.3. 무선·방송설비공사	183
4.4. 전송설비공사	218
4.5. 네트워크설비공사	228
4.6. 정보제어·보안설비공사	267
4.7. 스마트 융합설비공사	325

제5장 특수통신설비

5.1. 개요	355
5.2. 해상정보통신설비공사	365
5.3. 항공정보통신설비공사	386
5.4. 항행안전설비공사	391
5.5. 철도통신·신호설비공사	400

제6장 부록

6.1. 설계도면 표시기호(Symbol)	475
6.2. 사용전검사 기준	497

표 목 차

[표 2-1] 통신부문의 효율	17
[표 2-2] 기본설계 업무 프로세스	23
[표 3-1] 맨홀 형별 관로 공수	42
[표 3-2] 핸드홀 형별 용도	42
[표 3-3] 맨홀의 관로공수	45
[표 3-4] 표준 핸드홀	45
[표 3-5] 관로 시험봉의 길이 및 내경	46
[표 3-6] 최대 허용 케이블 점유면적(트레이 단면적의 30%, 높이: 100mm)	47
[표 3-7] 통신케이블을 트레이 내에 시설할 경우	48
[표 3-8] 옥외통신설비 기본풍압하중	49
[표 3-9] 전주의 안전계수	51
[표 3-10] 통신주 적용 기준	52
[표 3-11] 배선계 권장 케이블	58
[표 3-12] 부분별 홈네트워크 설비 분류	60
[표 3-13] 세대망 배관배선 규격(예시)	62
[표 3-14] 접속함의 성능	69
[표 3-15] 국선단자함의 요건	70
[표 3-16] 중간단자함 및 세대단자함 등의 요건	71
[표 3-17] 집중구내통신실의 공간 확보 면적	73
[표 3-18] 업무용 건축물의 구내통신실면적	75
[표 3-19] 층구내통신실의 공간 확보 면적	76
[표 3-20] 가공 광케이블 적용기준	78
[표 3-21] 가공 광케이블 여장 산출기준	79
[표 3-22] 가공케이블 종류별 적용기준	80
[표 3-23] 강연선의 종류 및 설계하중	81
[표 3-24] 스파이럴 슬리브 적용	82
[표 3-25] 강연선 선종	83

[표 3-26] 이도 계산조건	83
[표 3-27] 조가선 이격거리	87
[표 3-28] 철탑접지 시설기준	89
[표 3-29] Stock Bridge 댐퍼 취부 기준	90
[표 3-30] 접속함체 종류 및 설치 높이	91
[표 3-31] 철탑 고정클램프 취부 기준	91
[표 3-32] 경간별 취부기준(송전선로 낙뢰차폐선 시설기준 준용)	91
[표 3-33] Stock Bridge 댐퍼 취부기준(송전선로 낙뢰차폐선 시설기준 준용)	92
[표 3-34] 지중 광케이블 조장 결정요인	95
[표 3-35] 용도별 국선 산정 회선수	102
[표 3-36] 사용빈도가 많은 경우(사용율)	102
[표 3-37] 업무변화가 많은 경우(확장성)	102
[표 3-38] 외부와 통화가 많은 경우	102
[표 3-39] 네트워크 환경에 따른 특징(예시)	104
[표 3-40] 신규 건축물 적용기준	111
[표 3-41] 기 건축물	111
[표 3-42] 스피커 1개 담당(커버)면적	119
[표 3-43] 스피커 배치방식 비교	121
[표 3-44] 설계순서	123
[표 3-45] 세대 기본서비스	126
[표 3-46] 세대망 배관/배선 규격	126
[표 3-47] 기본서비스 기기간 배관배선	127
[표 3-48] 단지공용 설비간 배관배선	128
[표 3-49] 단지공용설비 단자함 규격 산정예시	128
[표 3-50] CCTV 설치장소 및 종류	129
[표 3-51] 주차관제 설비 적용범위	135
[표 3-52] 건물 용도별 주차관제설비 적용	137
[표 3-53] 건물 용도별 주차구획 적용	138
[표 3-54] 설계범위	145
[표 3-55] 축전지 형식별 적용기준	162

[표 3-56] 입력용량 산정	164
[표 3-57] 발전기 출력 특성 비교	165
[표 3-58] 접지설비 설계 기본순서(예시)	166
[표 3-59] 접지설비 상세설계 순서(예시)	167
[표 3-60] 토양의 깊이와 탐침 간의 간격	169
[표 3-61] 일반접지봉(예시)	170
[표 3-62] 동판의 크기(예시)	170
[표 4-1] 구축계획 수립	181
[표 4-2] 무선국 개설 허가 처리절차	185
[표 4-3] 주파수(Band)별 커버리지	187
[표 4-4] 주 전송장치 등의 기술적 조건(진폭변조기)	224
[표 4-5] 주 전송장치 등의 기술적 조건(디지털변조기)	225
[표 4-6] 근거리통신망 구성 요소	229
[표 4-7] 광역통신망(WAN) 접속방식 및 특징	233
[표 4-8] 광역통신망(WAN) 라우팅 프로토콜 특징	235
[표 4-9] 인터넷 서비스 유형	238
[표 4-10] 액세스망 접속기술	242
[표 4-11] 구축 계획에 따른 설계반영사항(예시)	274
[표 4-12] 관리소, 관리사무소, 통합관리센터 계획(예시)	283
[표 4-13] 스마트 파킹 시스템 적용범위(예시)	330
[표 4-14] 데이터센터 핵심 설비	342
[표 4-15] 데이터센터 분산 IT 환경	342
[표 4-16] 도로 및 교통의 종류에 따른 도로조명 등급	345
[표 4-17] 운전자에 대한 도로 조명의 휘도 기준	346
[표 4-18] 보행자에 대한 도로 조명의 기준	346
[표 5-1] 선박상황의 보고 간격	367
[표 5-2] Reference Monitor의 표출자료	387
[표 5-3] 계기착륙시설의 시설성능 등급	393

[표 5-4] 시설별 활공각도	394
[표 5-5] 포설조건에 따른 적용관로	411
[표 5-6] 관의 종류 및 특성	412
[표 5-7] 광케이블 여장 산출표	417
[표 5-8] 케이블 수용 관경	417
[표 5-9] 광케이블 시험 측정항목 및 측정법	421
[표 5-10] 전화 회선 수량	444
[표 5-11] 영상감시설비 종류별 감시위치(고속철도 외)	449
[표 5-12] 영상감시설비 종류별 감시위치(차량기지 등)	450
[표 5-13] 영상감시설비 종류별 감시위치(등급별 취약개소)	450
[표 5-14] 시계형식 및 설치개소	452
[표 5-15] 시험방법 및 기준	453

그림 목 차

[그림 2-1] 실시설계 업무 프로세스(예시)	25
[그림 3-1] 관로 배열	39
[그림 3-2] 맨홀 형태	43
[그림 3-3] 관로 시험봉	46
[그림 3-4] 분계점(예시)	54
[그림 3-5] 구내배선계의 계층적 성형구조	57
[그림 3-6] 홈네트워크 망 구성도	61
[그림 3-7] 케이블 조장 결정	97
[그림 3-8] 전관방송설비 설계 순서도	114
[그림 3-9] 실내의 체적에 대한 전력증폭기의 출력관계	116
[그림 3-10] 스피커 배치	119
[그림 3-11] 설계 계통도	145
[그림 3-12] 광분산 방식	146
[그림 3-13] RF분산 방식	147
[그림 3-14] 전자시계설비 구성(예시)	157
[그림 3-15] 축전지 및 충전기 용량 산정 절차	161
[그림 3-16] 측정 방향	169
[그림 4-1] 근거리 통신망 구축 단계	228
[그림 4-2] LAN 상호간 연결을 위한 WAN 구조	232
[그림 4-3] AP를 이용한 집중 제어방식의 무선 LAN 구축(예시)	235
[그림 4-4] 인터넷 설비 구성(예시)	238
[그림 4-5] TMN 관리체계 및 계층 구조	243
[그림 4-6] 멀티미디어 설비 구축 요소	246
[그림 4-7] 전산시스템 구축절차(예시)	250
[그림 4-8] 판매시점관리시스템(POS) 구성(예시)	254
[그림 4-9] 콜센터 및 고객상담센터 CTI구축(예시)	256
[그림 4-10] 유비쿼터스 서비스 설계 흐름	259
[그림 4-11] 유비쿼터스 건설 프로세스 모형(예시)	260
[그림 4-12] 모바일 현장관리시스템 구축(예시)	261
[그림 4-13] 자산관리 생명주기(예시)	263
[그림 4-14] 화물모니터링을 위한 네트워크 구성(예시)	265

[그림 4-15] 지능형·스마트빌딩 설비 설계 방향	273
[그림 5-1] 항공교통관제시스템 구성(예시)	388
[그림 5-2] 공항통합정보시스템 구성(예시)	389
[그림 5-3] 전자시계설비의 구성(예시)	451

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. 구내통신 및 공통설비

관로·전주공사, 배관공사, 통신케이블공사, 구내(건축물)정보통신 설비공사, 정보통신 전원설비(접지설비)공사 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. 관련기준

1.3.1. 법령

- (1) 정보통신공사업법
- (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) 소방시설공사업법
- (16) 경비업법
- (17) 개인정보보호법
- (18) 초고층 및 지하연계 복합건축물 재난관리에 관한 특별법
- (19) 유비쿼터스도시의 건설등에 관한 법률
- (20) 국가통합교통체계효율화법

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) 지능형건축물 인증기준
- (6) 지능형 홈네트워크설비 설치 및 기술기준
- (7) 초고속정보통신건물 인증업무 처리지침
- (8) 유선방송국설비 등에 관한 기술기준
- (9) 단말장치 기술기준
- (10) 방송통신설비의 안전성·신뢰성 및 통신규약에 대한 기술기준
- (11) 엔지니어링사업대가의 기준

- (12) 무선설비 규칙
- (13) 전기통신 사업용 무선설비의 기술기준
- (14) 간이무선국·우주국·지구국의 무선설비 및 전파탐지용 무선설비 그 밖의 업무용 무선설비 기술기준
- (15) 전파응용설비의 기술기준
- (16) 무선설비의 안전시설기준
- (17) 무선통신보조설비의 화재안전기준(NFSC 505)
- (18) 비상방송설비의 화재안전기준(NFSC 202)
- (19) 사용전검사 업무처리지침

1.3.3. 인증기준

- (1) 정보통신공사 사용전검사 업무처리 지침
- (2) 초고속정보통신건물인증 심사기준
- (3) 홈네트워크건물 인증심사 기준
- (4) 지능형건축물의 인증에 관한 규칙
- (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/R2 주거용 건물에 대한 구내통신선로설비
- (5) TTA.S.K0-04.0002/R1 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) TTA.S.K0-04.0007/R1 구내통신 케이블링의 전송성능 현장시험
- (9) TTA.S.K0-04.0016/R1 Cat. 5e급 배선
- (10) TTA.S.K0-04.0019/R1 옥외 구내선로 배선
- (11) TTA.S.K0-04.0020 구내용 LAN 설계 배선 표준
- (12) TTA.S.K0-04.0034 Cat.6급 구내배선 성능 기술표준
- (13) TTA.S.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 요구 사항
- (23) TTA.K0-10.0100 무인정보단말기(Kiosk) 구현 지침
- (24) TTA.K0-IE-802.3ah 이더넷 수동형 광가입자망 시스템
- (25) TTA.K0-06.0056 전력선통신 및 IP-USN 기반의 건물 에너지 통합관리 시스템 구축 응용 요구사항 프로파일
- (26) TTA.K0-06.0126-M2M 기반 공공빌딩 및 시설물 에너지 관리 서비스 적용 사례 (기술보고서)
- (27) TTA.K0-10.0024 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 무선 기기 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 - 이동 통신용 무선 기기 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 보안등급분류 및 무장/해제 규격)
- (43) IEC 62642-2 (침입감지센서 규격)
- (44) IEC 62642-2-2 (열센서감지기)

1) KSC표준 병행 표기

- (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/ 콘트롤 키패드
- 디스플레이 보안규정)
- (49) IEC62642-4 (싸이렌)
- (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"이란 유선·무선·광선 또는 그 밖의 전자적 방식으로 부호·문언·음향 또는 영상을 송신하거나 수신하는 것을 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) "전파"란 인공적인 유도(誘導) 없이 공간에 퍼져 나가는 전자파로서 국제전기통신연합이 정한 범위의 주파수를 가진 것을 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)·선로(線路) 및 그 밖에 필요한 설비를 말한다.
- (5) "무선설비"란 전파를 보내거나 받는 전기적 시설을 말한다.
- (6) "무선국(無線局)"이란 무선설비와 무선설비를 조작하는 자의 총체를 말한다. 다만, 방송수신만을 목적으로 하는 것은 제외한다.
- (7) "방송통신설비"란 방송통신을 하기 위한 기계·기구·선로(線路) 또는 그 밖에 방송통신에 필요한 설비를 말한다.
- (8) "정보통신망"이란 「전기통신사업법」 제2조제2호에 따른 전기통신설비를 이용하거나 전기통신설비와 컴퓨터 및 컴퓨터의 이용기술을 활용하여 정보를 수집·가공·저장·검색·송신 또는 수신하는 정보통신체제를 말한다.
- (9) "방송통신망"이란 방송통신을 행하기 위하여 계통적·유기적으로 연결·구성된 방송통신설비의 집합체를 말한다.
- (10) "무선통신"이란 전파를 이용하여 모든 종류의 기호·신호·문언·영상·음향 등의 정보를 보내거나 받는 것을 말한다.
- (11) "정보통신장비"란 정보통신 관련 장치·기계·기구(器具)·부품·선로(線路) 및 그 밖의 필요한 설비를 말한다.
- (12) "방송통신기자재"란 방송통신설비에 사용하는 장치·기기·부품 또는 선조(線條) 등을 말한다.
- (13) "정보통신공사"란 정보통신설비의 설치 및 유지·보수에 관한 공사와 이에 따르는 부대공사(附帶工事)로서 대통령령으로 정하는 공사를 말한다.
- (14) "설계"란 공사에 관한 계획서, 설계도면, 시방서(示方書), 공사비명세서, 기술계산서 및 이와 관련된 서류(이하 "설계도서"라 한다)를 작성하는 행위를 말한다.
- (15) "정보통신기술자"란 「국가기술자격법」에 따라 정보통신 관련 분야의 기술자격을 취득한 사람과 정보통신설비에 관한 기술 또는 기능을 가진 사람으

로서 정보통신공사업법 관련 규정에 따라 미래창조과학부장관의 인정을 받은 사람을 말한다.

- (16) "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.
- (17) "이동통신구내선로설비"란 사업자로부터 이동통신서비스 및 휴대인터넷서비스 등을 제공받기 위하여 건축물에 건축주가 설치·관리하는 설비로서 관로·전원단자·통신용접지설비와 그 부대시설을 말한다.
- (18) "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.
- (19) "공동주택"이라 함은 건축법 시행령 에서 분류하고 있는 아파트, 연립주택, 다세대주택, 기숙사를 말한다.
- (20) "주거용건축물"이란 「건축법 시행령」 별표 1 제1호 및 제2호에 따른 단독주택 및 공동주택을 말한다.
- (21) "업무용건축물"이란 「건축법 시행령」 별표 1 제14호에 따른 업무시설을 말한다.
- (22) "건축설비"란 「건축법」 제2조에 따라 건축물에 설치하는 전기·전화 설비, 초고속 정보통신 설비, 지능형 홈네트워크 설비, 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.
- (23) "관계전문기술자"란 「건축법」 제2조에 따라 건축물의 구조·설비 등 건축물과 관련된 전문기술자격을 보유하고 설계와 공사감리에 참여하여 설계자 및 공사감리자와 협력하는 자를 말한다.
- (24) "지능형 홈 네트워크 설비"란 주택의 성능과 주거의 질 향상을 위하여 세대 또는 주택단지 내 지능형 정보통신 및 가전기기 등의 상호 연계를 통하여 통합된 주거서비스를 제공하는 설비를 말한다.
- (25) "초고속정보통신건물"이라 함은 초고속정보통신서비스를 편리하게 이용할 수 있도록 일정 기준 이상의 구내정보통신 설비를 갖춘 건축물을 말한다.
- (26) "홈네트워크건물"이라 함은 원격에서 조명, 난방, 출입통제 등의 홈네트워크 서비스를 제공할 수 있도록 일정 기준 이상의 홈네트워크용 배관, 배선 등을 갖춘 건축물을 말한다.

- (27) "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.
- (28) “선박무선설비”란 선박법 제29조에 의해 선박에 설치되는 무선설비를 말한다.
- (29) “어선무선설비”란 어선법 제5조에 의해 어선에 설치되는 무선설비를 말한다.
- (30) "철도"라 함은 여객 또는 화물을 운송하는 데 필요한 철도시설과 철도차량 및 이와 관련된 운영·지원체계가 유기적으로 구성된 운송체계를 말한다.
- (31) "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.
- (32) "항행안전시설"이란 유선통신, 무선통신, 불빛, 색채 또는 형상(形象)을 이용하여 항공기의 항행을 돕기 위한 시설로서 국토교통부령으로 정하는 시설을 말한다
- (33) “항공고정통신업무”란 특정 지점 사이에 항공고정통신망(AFTN) 또는 항공정보교환망(AMHS) 등을 이용하여 항공정보를 제공하거나 교환하는 업무
- (34) “항공이동통신업무”란 항공국과 항공기국 사이에 단파이동통신시설(HF Radio) 등을 이용하여 항공정보를 제공하거나 교환하는 업무
- (35) “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.
- (36)

제2장 일반사항

2.1. 정보통신설비의 설계

2.2. 설계의 기본방향

2.3. 설계용역 대가의 기준

2.4. 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)·선로(線路) 및 그 밖에 필요한 설비를 말한다.

2.1.2. 정보통신설비 설계

가. 정보통신설비의 설계

- (1) 정보통신설비 설계는 발주자의 요구사항 사항을 분석하여 건축물 또는 시설물(도로, 항만, 철도, 공항 등)에 목적에 적합한 정보통신설비의 시공, 설치, 구축 등에 관한 계획을 미리 도면 등에서 구체화 하는 것을 말한다.
- (2) 정보통신설비 설계시 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)

방송통신발전 기본법 제28조 제 3 항²⁾에 따른 설계도서는 다음의 어느 하나에 해당 하는 자가 작성하여야 한다.

- (1) 「엔지니어링산업 진흥법 시행령」 별표 1에 따른 통신·정보처리부문의 엔지니어링사업자
- (2) 「기술사법」 제6조제1항에 따라 기술사사무소의 개설 등록을 한 기술사로서 같은 법 시행령 별표 1에 따른 통신정보처리분야의 기술사
- (3) 「정보통신공사업법 시행령」 별표 6 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) 정보통신공사법 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) 정보통신공사법 제7조에 따라 용역업자에게 설계를 발주하여야 하는 공사는 다음의 어느 하나에 해당하는 공사를 제외한 공사로 한다.
 - 가) 정보통신공사법 시행령 제4조(공사제한의 예외)에 따른 경미한 공사
 - 나) 천재·지변 또는 비상재해로 인한 긴급복구공사 및 그 부대공사
 - 다) 정보통신공사법 시행령(별표 1)에 따른 통신구설비공사
 - 라) 기존 설비를 대·개체하는 공사로서 설계도면의 새로운 작성이 불필요한 공사
- (2) (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 미래창조과학부장관이 정하여 고시하는 기관
- (3) (2)의 가), 나)에 따른 공사 외의 공사로서 총 공사금액(도급금액에 발주자가 공급하는 자재비를 포함한 금액을 말한다. 이하 같다)이 1억원 미만인 공사
- (4) (2)에 따라 소속직원이 설계할 때에는 설계하려는 공사규모에 해당하는 정보통신공사법 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 목적에 맞게 관로·배관·배선계획, 정보통신망계획, 정보통신설비 계획, 정보통신시스템 통합계획 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 않도록 타 회선, 케이블 등과 분리 및 이격하여 설치하도록 한다.
- (7) 유선통신설비를 광케이블로 구축할 때에는 광케이블 중간에서 광 신호를 빼내거나 통신시설물을 개폐하는 등의 광섬유 해킹에 대한 감시 대책을 반영하여야 한다.
- (8) 향후 운영 시의 유지관리에 필요한 사항을 고려하여야 한다.

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 난연성자재를 사용한다.
- (2) 정전시 재난안전과 사용자의 안전과 관계되는 주요 통신설비는 중단 없는 서비스를 위하여 비상전원 또는 무정전 전원설비 등 예비전원 계획을 수립한다.
- (3) 지락, 낙뢰사고시 사람과 통신설비를 보호할 수 있는 접지설비와 보호기를 설치하여야 하며 외부에 설치되는 구조물은 안전성을 고려하여 구조계산과 낙뢰방지목적의 피뢰설비를 설계에 반영하여야 한다.

- (4) 정보통신기기는 KC인증 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 별표2에 따르며 세부적인 내진규정은 “건축물의 구조기준 등에 관한 규칙”의 규정에 의한 “건축구조 설계기준”에 따른다.

다. 정보통신센터 관련 사항

- (1) 정보통신센터(방법관제센터, 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 가능한 설계를 하여야 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 기능을 구현한다.
- (5) CCTV설비와 디지털영상저장장치를 설치할 경우에는 개인정보 침해가 되지 않도록 설계계획을 수립한다.
- (6) 정보통신실, 정보통신센터 전산실 등 각종 통신장비가 설치되는 RACK은 케이블의 인입 및 수용이 가능하고 효율적인 곳에 배치하며 향후 통신수요를 위해 충분한 여유 공간을 확보하여야 한다.

라. 옥외 현장설비 관련 사항

- (1) 옥외에 설치되는 구조물과 설비는 전식, 부식방지를 고려하여 도금된 자재를 사용하며 방진·방수를 고려한 자재를 선정한다.
- (2) 무인기지국 및 무인관리소 등 사람이 살지 않는 원격지 무선통신설비는 원격으로 진단하고 감시할 수 설비를 설계에 반영하여야 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 고려한다.
- (2) 정보통신망 기반 서비스 공통기반 연계성을 확보하도록 한다.
- (3) 국가정보통신서비스 이용제도를 활용 여부를 고려한다.
- (4) 정보통신장비를 포함하는 경우 국내외 표준을 준수하여 특정장비에 의존하지 않도록 규격을 작성한다.
- (5) 설계하는 정보통신망의 신뢰성과 안정성 및 구조의 보안성을 확보하도록 한다.
- (6) 신기술을 적극적으로 수용할 수 있도록 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. 설계용역 대가의 기준

2.3.1. 적용기준

- (1) 엔지니어링사업대가 기준[산업통상자원부고시]를 적용한다.
- (2) 대가의 산출은 실비정액가산방식을 적용함을 원칙으로 한다. 다만, 발주청이 엔지니어링사업의 특성을 고려하여 실비정액가산방식을 적용함이 적절하지 아니하다고 판단하는 경우 공사비요율에 의한 방식을 적용할 수 있다.
- (3) 공사비 요율방식은 설계대가 산정이 쉽고 계획된 예산 내에서 발주자의 요구 사항을 반영하기 쉬우나 공사의 특성, 난이도 등을 반영하기 어렵다. 이에 반해 실비정액가산방식을 적용하면 공사의 특성, 난이도를 반영하고 설계업무량을 고려한 실제 설계투입비용을 반영한 합리적인 대가산정이 가능하다.

2.3.2. 공사비 요율에 의한 방식

가. 적용

- (1) 공사비에 일정요율을 곱하여 산출한 금액에 대가기준³⁾에 따른 추가 업무비용과 부가가치세를 합산하여 대가를 산출하는 방식
- (2) 통신부문의 요율은 [표 2-1]과 같으며, 기본설계·실시설계·공사 감리 등 업무단위별로 구분하여 적용
- (3) 공사비가 중간에 있을 때의 요율 : 직선보간법에 따라 산정

$$y = y_1 - \frac{(x - x_2)(y_1 - y_2)}{x_1 - x_2}$$

x : 당해금액	y : 당해공사비 요율
x_1 : 큰 금액	y_1 : 작은 금액 요율
x_2 : 작은 금액	y_2 : 큰 금액 요율

나. 요율

- (1) 기본설계와 실시설계를 동시에 발주하는 경우에는 해당 실시설계요율의 1.27배를 적용한다.
- (2) 타당성조사와 기본설계를 동시에 발주하는 경우에는 해당 기본설계 요율의 1.18배를 적용한다.
- (3) 기본설계를 시행하지 않은 실시설계를 발주하는 경우에는 해당 실시설계 요율의 1.18배를 적용한다.
- (4) 타당성 조사를 시행하지 않은 기본설계를 발주하는 경우에는 해당 기본설계 요율의 1.09배를 적용한다.

3) 엔지니어링사업대가의 기준 제 17조(추가업무비용)

[표 2-1] 통신부문의 요율

■ 통신부문의 요율⁴⁾

공사비 \ 요율	업 무 별 요 율(%)	
	기본설계	실시설계
5천만원 이하	4.09	12.28
1억원 이하	3.84	11.55
2억원 이하	3.06	9.18
3억원 이하	2.79	8.38
5억원 이하	2.54	7.59
10억원 이하	2.24	6.71
20억원 이하	2.07	6.16
30억원 이하	1.99	5.95
50억원 이하	1.95	5.85
100억원 이하	1.89	5.70
200억원 이하	1.84	5.53
300억원 이하	1.82	5.49
500억원 이하	1.80	5.37
1,000억원 이하	1.76	5.30
2,000억원 이하	1.74	5.20
3,000억원 이하	1.72	5.11
5,000억원 이하	1.70	5.05
5,000억원 초과	기본설계요율 $= 3.16 \times (\text{공사비})^{-0.023} - 0.000634$ 실시설계요율 $= 12.02 \times (\text{공사비})^{-0.0323}$	

4) 엔지니어링사업대가의 기준(2014. 10. 13. 일부개정) 인용 및 재편집

다. 업무범위 (대가기준 제 14조)

(1) 기본설계

- 가) 설계개요 및 법령 등 각종 기준 검토
- 나) 예비타당성조사, 타당성 조사 및 기본계획 결과의 검토
- 다) 설계요강의 결정 및 설계지침의 작성
- 라) 기본적인 구조물 형식의 비교·검토
- 마) 구조물 형식별 적용공법의 비교·검토
- 바) 기술적 대안 비교·검토
- 사) 대안별 시설물의 규모, 경제성 및 현장 적용 타당성 검토
- 아) 시설물의 기능별 배치 검토
- 자) 개략공사비 및 기본공정표 작성
- 차) 주요 자재·장비 사용성 검토
- 카) 설계도서 및 개략 공사시방서 작성
- 타) 설계설명서 및 계약계산서 작성
- 파) 기본설계와 관련된 보고서, 복사비 및 인쇄비

(2) 실시설계

- 가) 설계 개요 및 법령 등 각종 기준 검토
- 나) 기본설계 결과의 검토
- 다) 설계요강의 결정 및 설계지침의 작성
- 라) 구조물 형식 결정 및 설계
- 마) 구조물별 적용 공법 결정 및 설계
- 바) 시설물의 기능별 배치 결정
- 사) 공사비 및 공사기간 산정
- 아) 상세공정표의 작성
- 자) 시방서, 물량내역서, 단가규정 및 구조 및 수리계산서의 작성
- 차) 실시설계와 관련된 보고서, 복사비 및 인쇄비

(3) 추가업무비용

- 가) 각종측량
- 나) 각종조사, 시험 및 검사
- 다) 공사감리를 위하여 현장에 근무하는 기술자의 제비용
- 라) 주민의견 수렴 및 각종 인·허가에 필요한 서류작성
- 마) 입목축적조사서 등 각종 조사서 작성
- 바) 사전재해영향검토, 자연경관영향검토, 생태환경조사 등 사전환경성 검토
- 사) 문화재 지표조사
- 아) 전파환경분석 및 보고서 작성

- 자) 운영계획 등 각종 계획서 작성
 - 차) 통신장비의 운용 및 인터페이스 등 통신소프트웨어 분석
 - 카) 수리모형실험 및 수치모델실험
 - 타) 모형제작, 투시도 또는 조감도 작성
 - 파) 보고서 작성, 복사비 및 인쇄비
 - 하) 용지도 작성비 및 보상물 작성비(용지비 및 보상물 감정업무 제외)
 - 거) 항공사진 촬영(원격조정무인헬기 포함)
 - 너) 특수자료비(특허, 노하우 등의 사용료)
 - 더) 홍보영상 제작
 - 러) 관련법령에 따라 계약상대자의 과실로 인하여 발생한 손해에 대한 손해 배상 보험료 또는 손해배상공제료
- ※ 나)부터 카)까지의 비용은 실비정액가산방식에 따라 산출된 비용을 지급하며, 타)부터 러)까지의 비용은 실제 소요된 비용만을 지급함.

라. 요율조정

요율은 다음의 항목을 참고하여 10%의 범위에 대한 증액 또는 감액을 할 수 있으나, 발주청은 사업대가의 삭감으로 인하여 부실한 설계 및 감리 등이 발생하지 않도록 적정한 대가를 지급하기 위하여 노력하여야 한다.

- (1) 기획 및 설계의 난이도
- (2) 비교설계의 유무
- (3) 도면 기타 자료 작성의 복잡성
- (4) 제출 자료의 수량 등

마. 대가조정의 제한

발주청은 엔지니어링사업자가 엔지니어링사업을 수행함에 있어 새로운 기술개발 또는 도입된 기술의 소화 개량으로 공사비를 절감한 경우에는 이를 이유로 대가를 감액조정 할 수 없다.

2.3.3. 실비정액가산방식

가. 개념

- (1) 직접인건비, 직접경비, 제경비, 기술료와 부가가치세를 합산하여 대가를 산출하는 방식을 말한다.
- (2) 용역비 합계는 (A) + (B) + (C) + (D) + VAT로 구해진다.

나. 직접인건비(A)

- (1) 직접인건비란 해당 엔지니어링사업의 업무에 직접 종사하는 엔지니어링기술자

의 인건비로서 투입된 인원수에 엔지니어링기술자의 기술등급별 노임단가를 곱하여 계산한다.

(2) 이 경우 엔지니어링기술자의 투입인원수 및 기술등급별 노임단가의 산출은 다음을 적용한다.

가) 투입인원수를 산출하는 경우에는 산업통상자원부장관이 인가한 표준품셈을 우선 적용한다. 다만 인가된 표준품셈이 존재하지 않거나 업무의 특성상 필요한 경우에는 견적 등 적절한 산출방식을 적용할 수 있다.

나) 노임단가를 산출하는 경우에는 기본급·퇴직급여충당금·회사가 부담하는 산업재해보상보험료, 국민연금, 건강보험료, 고용보험료, 퇴직연금급여 등이 포함된 한국엔지니어링협회가 「통계법」에 따라 조사·공표한 임금 실태조사보고서에 따른다. 다만, 건설상주감리의 경우에는 계약당사자가 협의하여 한국건설감리협회가 「통계법」에 따라 조사·공표한 노임단가를 적용할 수 있다.

다. 직접경비(B)

(1) 직접경비란 당해 업무 수행과 관련이 있는 경비로서 여비(발주청 관계자 여비는 제외함), 특수자료비(특허, 노하우 등의 사용료), 제출 문서의 인쇄 및 청사진비, 측량비, 토질 및 재료비 등의 시험비 또는 조사비, 모형제작비, 다른 전문기술자에 대한 자문비 또는 위탁비와 현장운영 경비(직접인건비에 포함되지 아니한 보조원의 급여와 현장사무실의 운영비를 말한다) 등을 포함하며, 그 실제 소요비용을 말한다.

라. 제경비(C)

(1) 제경비란 직접비(직접인건비와 직접경비)에 포함되지 아니하고 엔지니어링사업자의 행정운영을 위한 기획, 경영, 총무 분야 등에서 발생하는 간접 경비로서 임원·서무·경리직원 등의 급여, 사무실비, 사무용 소모품비, 비품비, 기계기구의 수선 및 상각비, 통신운반비, 회의비, 공과금, 운영활동 비용 등을 포함하며 직접인건비의 110~120%로 계산한다.

(2) 다만, 관련법령에 따라 계약 상대방의 과실로 인하여 발생한 손해에 대한 손해배상보험료 또는 손해배상공제료는 별도로 계산한다.

(3) (1)의 경비 중에서도 해당 엔지니어링사업의 수행을 위하여 직접적인 필요에 따라 발생한 비목에 관하여는 직접경비로 계산한다.

마. 기술료(D)

(1) 기술료란 엔지니어링사업자가 개발·보유한 기술의 사용 및 기술축적을 위한 대가로서 조사연구비, 기술개발비, 기술훈련비 및 이윤 등을 포함한다.

(2) 직접인건비에 제경비⁵⁾를 합한 금액의 20~40%로 계산한다.

$$[(A) + (C)] \times [0.2 \sim 0.4]$$

2.4. 정보통신설비 설계단계

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

타당성 분석은 사업의 초기단계(기획단계)에 사업의 미래에 대한 핵심적인 의사결정 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.

5) 엔지니어링사업대가의 기준 제9조제1항 단서에 따른 손해배상보험료 또는 손해배상공제료는 제외

- (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

2.4.2. 정보통신설비 기본설계

가. 개요

정보통신설비의 구성은 개별단위의 정보통신 설비들이 상호간에 유기적으로 결합하여 각각 담당하는 기능 간 인터페이스 및 연동되어 목적에 부합되는 최첨단 시스템으로 운영되게 된다. 이러한 정보통신 설비를 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 시행하며 설치대상 시설물에 대한 기본적인 계획을 수립하는 것으로 [표 2-2]와 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 2-2] 기본설계 업무 프로세스

프로세스	수행업무	산출물 등
관련법 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 다이아그램
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

2.4.3. 정보통신설비 실시설계

가. 개요

실시설계는 상세설계 또는 공사설계로도 불리우며 기본설계에서 정해진 목 표시설물에 대한 설계방향을 현장에 적용하기 위한 설계이다. 기본설계의 결과를 토대로 시설물의 규모, 배치, 형태, 공사방법과 기간, 공사비, 유지관리 등에 관하여 세부 조사 및 분석, 비교-검토를 통하여 최적 안을 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) 정보통신 설비 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.

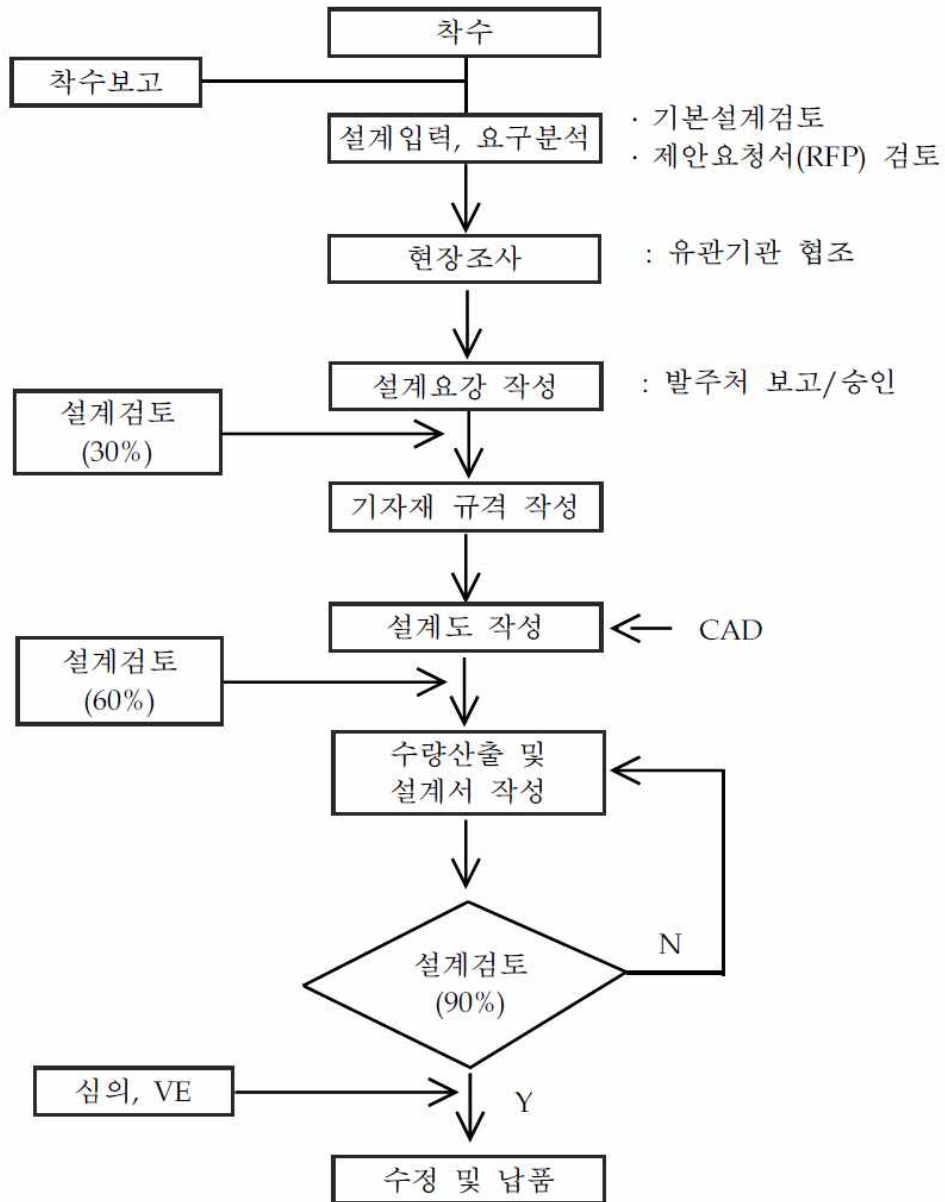
(4) 경제성

- 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 구내통신 및 공통설비

3.1. 개요

3.2. 관로 및 전주공사

3.3. 배관 및 배선공사

3.4. 통신케이블공사

3.5. 구내(건축물)정보통신 설비공사

3.6. 정보통신 전원설비(접지설비)공사

제3장 구내통신 및 공통설비

3.1. 개요

3.1.1. 적용범위

본 설계기준은 정보통신을 수행하기위한 기본설비인 건축물 구내통신설비, 옥외간선설비, 통신공동구설비, 관로설비, 맨홀/핸드홀 설비 등에 적용한다.

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

3.1.2. 용어정리

- (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) 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
- (3) 이동통신구내선로설비 : 사업자로부터 이동통신서비스 및 휴대인터넷서비스 등을 제공받기 위하여 건축물에 건축주가 설치·관리하는 설비로서 관로·전원단자·통신용접지설비와 그 부대시설
- (4) 구내간선케이블 : 국선단자함에서 동단자함 또는 동단자함에서 동단자함까지(건물간 구간)를 연결하는 통신케이블
- (5) 건물간선케이블 : 동단자함에서 층단자함까지 또는 층단자함에서 다른층의 층단자함까지(건물내수직 구간)를 연결하는 통신케이블
- (6) 수평배선케이블 : 층단자함에서 통신인출구까지(건물내수평 구간)를 연결하는 통신케이블
- (7) 동단자함 : 구내간선케이블 및 건물간선케이블을 종단하여 상호 연결하는 통신용 분배함

- (8) 중단자함 : 건물간선케이블 및 수평배선케이블을 중단하여 상호 연결하는 통신용 분배함
- (9) 급전선 : 이동통신서비스 또는 휴대인터넷서비스 등에 사용되는 무선송수신기와 안테나 간에 연결하는 선로
- (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 : 세대 안으로 들어오는 통신선로 또는 방송 공동수신설비 등의 배선을 효율적으로 분배·접속하기 위하여 이용자의 전용공간에 설치하는 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) 피뢰탄기반 : 주배선반에 취부하여 외부로부터 유입되는 과전압 또는 과전류 방전을 제한함으로써 인체와 전기통신 설비를 보호하기 위한 설비
- (23) 성단 : 국내통신구에서 주배선반으로 케이블을 수용하는 공정
- (24) 홈네트워크망 : 홈네트워크 설비를 연결하는 것을 말하며 단지망과 세대망으로 구분
- (25) 홈게이트웨이(홈서버를 포함) : 세대망과 단지망을 상호 접속하는 장치로서, 세대내에서 사용되는 네트워크 기기들을 유무선 네트워크 기반으로 연결하고 홈네트워크 서비스를 제공하는 기기
- (26) 월패드 : 세대 내의 홈네트워크 시스템을 제어할 수 있는 기기

- (27) 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)
- (28) 단지서버 : 단지 내 설치되어 홈네트워크 설비를 총괄적으로 관리하며, 각종 데이터 저장, 단지 공용시스템 및 세대내 홈게이트웨이와 연동하여 단지 정보 및 서비스를 제공해 주는 기기
- (29) 예비 전원장치 : 전원 공급이 중단될 경우 무정전 전원장치 또는 발전기 등에 의한 비상전원을 공급하는 홈네트워크 설비 등을 보호하기 위한 장치
- (30) 원격제어기기 : 주택 내부 및 외부에서 원격으로 제어할 수 있는 기기(가스 밸브제어기, 조명제어기, 난방제어기 등)
- (31) 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
- (32) 원격감침시스템 : 세대 내의 전력, 가스, 난방, 온수, 수도 등의 사용량 정보를 네트워크 등을 통하여 사용자에게 알려주는 시스템
- (33) 차량출입시스템 : 단지에 출입하는 차량의 등록여부를 확인하고 출입을 관리하는 시스템
- (34) 전자경비시스템 : 세대 내에 침입자나 화재 등 비상사태가 발생할 경우 이를 자동으로 감지하여 신호를 경비실 또는 관리실 등에 자동으로 통보하는 시스템
- (35) 무인택배시스템 : 택배화물, 등기우편물 등 배달물품을 서비스 제공자와 공동주택 입주자 사이에 직접적인 대면 없이 안전하게 주고받을 수 있는 시스템
- (36) 광섬유(또는 광섬유나선, Bare fiber) : 강도열화를 방지하기 위한 코팅(Coating)이 입혀지지 않은(또는 코팅이 완전히 제거된) 순수한 석영의 광섬유
- (37) 광섬유심선의 허용곡률반경: 광섬유의 광학적 특성을 저하시키지 않는 최소의 구부림 반경
- (38) 외피접속(Joint): 광섬유 심선 접속부를 충격이나 습기로부터 보호하기 위해 절단된 양측의 케이블외피를 접속자재를 사용하여 접속하는 것
- (39) 광섬유심선접속(Splice): 광섬유심선을 융착이나 기계적인 방법으로 접속하는 것으로 광섬유의 단말처리(코팅제거, 절단), 접속, 접속부 보강, 접속여장처리를 포함함
- (40) 융착접속(Fusion splice): 두 광섬유의 축을 맞춘 후 단면을 열로 정렬한 후 가열 융착하는 방법
- (41) 기계식접속(Mechanical splice): V-groove내 두 광섬유의 축을 맞춘 후 기계적으로 광섬유를 고정하여 접속하는 방법
- (42) 커넥터(Connector)접속: 커넥터를 이용하여 광섬유를 기계적으로 접속하는 방법

- (43) 광섬유손실(Fiber loss): 광섬유를 투과한 광 전력의 세기로 광섬유의 전송 특성을 평가하는 손실
- (44) 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
- (45) 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
- (46) 광섬유심선 평균접속손실: 광케이블 구간에 임의 광섬유심선에 대한 전체 접속점의 접속손실들의 평균값
- (47) 반사손실(Return loss): 광섬유의 기계식접속부, 커넥터접속부, 광섬유의 종단 등에서 프레넬반사에 의해 입사단측으로 되돌아오는 광 전력
- (48) 총손실(Total loss): 광케이블구간의 전송특성을 평가하기 위한 손실로서 광섬유손실과 접속손실, 삽입손실, 반사손실을 포함하는 손실
- (49) 케이블 금장: 케이블 선로에 따라 측정한 2점 사이의 길이
- (50) 케이블 외장: 케이블 선로의 길이 이외에 케이블의 포설 및 접속 등에 필요한 길이 등을 포함한 실제의 케이블 길이
- (51) 스파이럴 슬리브(Spiral Sleeve): 케이블 외피 손상을 방지하기 위하여 케이블 외피에 감아주는 나선형 슬리브
- (52) 곡률 허용반경: 케이블을 기계적, 전기적 특성을 변형시키지 않고 케이블을 구부릴 수 있는 반경을 말하며, 보통 케이블 외경의 6배 정도
- (53) 케이블 여장: 케이블의 금장 이외에 케이블의 포설, 가설 및 각종 접속 등에 필요한 길이

3.1.3. 관련기준

가. 관련법령

- (1) 정보통신공사업법, 동 시행령, 동 시행규칙
- (2) 방송통신 발전 기본법, 동 시행령
- (3) 전기통신기본법, 동 시행령, 동 시행규칙
- (4) 전파법, 동 시행령, 동 시행규칙
- (5) 전자정부법, 동 시행령
- (6) 공공기록물관리법, 동 시행령
- (7) 건축법, 동 시행령
- (8) 주택법, 동 시행령
- (9) 건설기준 관리법, 동 시행령

나. 기술기준 및 지침

- (1) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정
- (2) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준
- (3) 지능형 홈네트워크 설비 설치 및 기술기준 (국토교통부, 미래창조과학부, 산업통상자원부)
- (4) 방송 공동수신설비의 설치기준에 관한 고시
- (5) 정보통신공사사업법 시행에 관한 규정(착공전설계도확인제도 별지 제24호)
- (6) 단말장치기술기준
- (7) 국가정보보안기본지침 (국가정보원)
- (8) 주택건설기준 등에 관한 규정
- (9) 주택건설기준 등에 관한 규칙
- (10) 건축법 시행령 61조3항에 따른 범죄예방 건축기준 고시
- (11) 주차장법 시행규칙
- (12) 비상방송설비의 화재안전기준
- (13) 무선통신보조설비의 화재안전

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 F 2312 흙의 다짐 시험방법
 - 나) KS F 2306 흙의 함수비 시험방법
 - 다) KS C 8431 경질폴리염화비닐전선관
 - 라) KS C 8433 커플링(경질 비닐 전선관용)
 - 마) KS C 8434 커넥터(경질 비닐 전선관용)
 - 바) KS C 8454 합성수지제 횡(가요) 전선관
 - 사) KS C 8455 파상형 경질 폴리에틸렌 전선관
 - 아) KS C 8456 합성수지제 횡(가요) 전선관용 부속품
 - 자) KS D 6021 상하수도·전기·통신용 맨홀 뚜껑 및 틀

- 차) KS M 3413 발포 중심층을 갖는 공압층 염화비닐관
- 카) KS M 6020 유성도료
- 타) KS M 6030 방청도료
- 파) KS C 8401 강제 전선관
- 하) KS C 8438 금속제 전선관류의 부속품 통칙
- 거) KS C 8460 금속제 전선관용 부속품
- 너) KS C 8461 노출배관용 부속품(전선관용)
- 더) KS D 8304 전기 아연 도금
- 러) KS D 8308 용융 아연 도금
- 머) KS C 8431 경질 비닐 전선관
- 버) KS C 8433 커플링(경질 비닐 전선관용)
- 서) KS C 8434 커넥터(경질 비닐 전선관용)
- 어) KS C 8437 경질 비닐 전선관용 부속품 통칙
- 저) KS C 8454 합성수지제 횡(가요) 전선관
- 쳐) KS C 8456 합성수지제 횡(가요) 전선관용 부속품
- 커) KS C 8422 금속제 가요전선관
- 터) KS C 8459 금속제 가요전선관용 부속품
- 퍼) KS D 0201 용융 아연 도금 시험방법
- 허) KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
- 고) KS D 6759 알루미늄 및 알루미늄 합금 압출 형재
- 노) KS D 8301 알루미늄 및 알루미늄 합금의 양극 산화 피막
- 도) KS D 8308 용융 아연 도금
- 로) KS D 3602 강제갑판
- 모) KS C 8436 합성 수지제 박스 및 커버
- 보) KS C 8437 경질 비닐 전선관용 부속품
- 소) KS C 8438 금속제 전선관류의 부속품 통칙
- 오) KS C 8458 금속제 박스 및 커버(전선관용)
- 조) KS M 6030 방청도료
- 초) KS M 6020 유성도료
- 코) KS F 10295-1 건축부재의 내화시험방법·충전시스템 - 제1부: 설비 관통부 충전 시스템
- (5) 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) TTAS.K0-04.0005/R1 구내통신선로설비 설계 및 설치
 - 라) TTAS.K0-04.0006/R1 구내통신선로설비의 유지보수 및 관리
 - 마) TTAS.K0-04.0007/R1 구내통신 케이블링의 전송성능 현장시험

- 바) TTAS.K0-04.0016/R1 Cat. 5e급 배선
- 사) TTAS.K0-04.0019/R1 옥외 구내선로 배선
- 아) TTAS.K0-04.0020 구내용 LAN 설계 배선 표준
- 자) TTAS.K0-04.0034 Cat.6급 구내배선 성능 기술표준
- 차) TTA.K0-04.0204-정보통신설비 구내 배관 및 배선 방법
- 카) TTA.K0-04.0205-구내 정보통신 공사 표준시방서
- 타) TTA.K0-04.0206-지능형 스마트빌딩의 정보통신설비 설치방법
- 파) TTA.K0-04.0211-정보통신 기반 보안설비 공사 표준시방서
- 하) TTA.K0-04.0213-공동주택 홈네트워크 설비 설치 방법
- 거) TTA.K0-04.0212-정보통신 기반 경비보안설비 설치 방법

3.2. 관로 및 전주공사

3.2.1. 지중관로 및 선로

가. 공동구

(1) 일반사항

- 가) 공동구는 일반적으로 전기, 난방, 수도, 통신과 같은 공공시설의 전달을 위하여 사용되어 왔다.
- 나) 터널은 건물들을 서로 연결시킬 수 있는 가입자 소유의 옥외선로설비용 통신 통로 또는 사유재산 경계까지의 통로로서 사용될 수 있다.
- 다) 터널 내의 통신 통로는 덕트, 트레이나 전선관으로 구성될 수 있다. 터널 안에 설치되는 케이블은 그곳의 환경에 적절한 외장 특성을 가져야하고 분명하게 표시되어져야 한다.

(2) 공동구

- 가) 부식 방지용 관과 이와 관련된 설비가 사용되어져야 한다.
- 나) 금속 통로는 적용할 수 있는 코드를 단위로 해서 묶여져야 한다.
- 다) 시설물들은 적절한 그룹별로 전기시설로부터 떨어져 있어야 한다.
- 라) 통로가 외부에 노출될 경우에는 외부 온도로부터 견딜 수 있어야만 한다.
- 마) 통로가 사용될 경우에는, 인장함(pull boxes), 접속함, 접속관 들은 쉽게 접근될 수 있도록 설계하여야 한다.

(3) 공동구내 통신시설

- 가) 통신케이블은 케이블받침대, 케이블걸이를 사용하여 견고하게 설치할 것
- 나) 케이블받침대 및 케이블걸이는 통신케이블의 설치 및 유지보수 작업 시 작업원이 지지철물에 부딪히지 않고 소형 기자재를 들고 다니는데 불편하지 않도록

며, 공동구 천정에 설치된 조명등, 분전반 등에서 적당히 떨어진 위치에 설치할 것

다) 케이블받침대의 설치 시 케이블 접속에 지장이 없어야 하며, 공동구 천정에서 최상단 케이블걸이 사이 및 공동구 바닥에서 최하단 수평지지대 사이에 250mm이상의 공간을 확보할 것

라) 통로의 폭은 유지보수 작업에 지장이 없도록 여유 있게 확보할 것

(4) 안전수용 기준

가) 전력 케이블과 통신케이블

- ① 간선 공동구에서는 특고압 송·배전케이블과 대규모 용량의 통신 케이블이 동실 수용될 경우 장애에 의한 통신능력 저하가 우려가 있으므로 별실 수용해야한다.
- ② 지선공동구에서 배전케이블과 소규모 용량의 통신케이블을 조합수용 할 때는 허용가능한 한 최대로 이격시키되 그 이격거리가 300mm 이하일 때는 내화성 격벽을 설치한다.

나) 통신케이블과 상수도관

- ① 공동구내에 통신케이블과 상수도관경의 조합 수용시 상수도 관경이 800mm 이상이고 통신케이블의 용량이 대용량일 경우 별실 수용을 원칙으로 한다.
- ② 공급 공동구에서 소구경 상수도관과 소용량의 통신케이블이 조합 수용될 경우는 300mm이상 이격, 유지보수 공간을 유지하면서 동실 수용하여도 지장이 없다.

나. 통신구

(1) 일반사항

다수조의 통신 케이블을 집중적으로 수용하여 효과적으로 보전 및 관리할 수 있도록 지하에 구축하는 통신 전용의 구조물로서 맨홀과 관로 사이에 케이블의 부설을 위하여 지하도 및 관로와 관로 사이에 설치한 10 m 이상의 지하도로이다.

(2) 통신구의 설치 기준

가) 통신공동구 설계는 전기통신사업법 제68조에 의거하여 설계한다.

나) 통신공동구는 통신케이블의 수용에 필요한 공간과 통신케이블의 설치 및 유지·보수 등의 작업시 필요한 공간을 충분히 확보할 수 있는 구조로 설계하여야 한다.

다) 통신공동구를 설치하는 때에는 조명·배수·소방·환기 및 접지시설 등 통신케이블의 유지·관리에 필요한 부대설비를 설치하여야 한다.

라) 통신공동구와 관로가 접속되는 지점에는 통신케이블의 분기를 위한 분기구를

설치하여야 하며, 한 지점에서 여러 개의 관로로 분기 될 경우에는 작업이 용이하도록 분기구간에는 일정거리 이상의 간격을 유지하여야 한다.

마) 공동구내 통신구의 통로는 유지관리의 편의를 위하여 높이 2,100mm이상, 폭 1,000mm 이내를 기준으로 한다.

(3) 지하관로 공수⁶⁾

가) 사업자가 설치하는 지하관로의 공수는 "수용케이블조수+예비관공수"로 적용한다.

나) 가)항의 규정에 의한 수용케이블조수는 "계획케이블조수×환경배율"로 적용한다.

(4) 지하관로의 관경

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

가) 주관로, 배선관로 : 100mm이상

나) 인상분선관로(인수공과 전주간) : 36mm 내지 80mm

다. 지중관로

(1) 관로위치

가) 관로의 점용위치는 작업상의 안전, 보수의 용이성을 고려 가능한 한 다음 장소를 택하여 시설하도록 한다.

- ① 저속차도 또는 보도
- ② 차도의 경우 교통에 영향을 고려하여 도로변
- ③ 보도의 경우는 차도변
- ④ 굴착에 의해 도로포장에 영향이 없는 위치

나) 도시등 지역에 시설하는 경우 케이블 매설장소의 매설표시로 표식을 설치하는 경우가 있으므로 도로관리자와 충분히 협의하여야 한다.

(2) 관로경간

관로의 경간은 관로와 케이블의 마찰계수, 케이블의 중량, 케이블 허용장력, 관로의 형상, 케이블 인상(리프) 등에 의해 결정되나 경제적인 면도 고려하여 결정한다.

가) 직선구간에서는 250m를 한도로 하나 맨홀 축조에 대한 지형상의 제약, 케이블의 인상 및 분기등을 종합적으로 고려, 가능한한 균등하게 적절한 경간으로 한다.

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

- 나) 지중전선로와 병설하는 경우의 경간은 예외로 한다.
- 다) 곡선구산에서는 곡반경 및 곡선부분의 경간내 위치에 따라 틀리므로 공사 난이도 및 마찰저항 등을 고려해서 직선구간보다 단축시키도록 한다.
- 라) 가능한 한 S곡선을 피하기 위하여 적당한 개소에 맨홀 또는 핸드홀 축조위치를 고려하여야 한다.

(3) 토피의 두께

토피는 도로관리상의 제약, 지하매설물의 제약, 공사의 경제성 및 설비의 안전성을 고려하여 다음에 준하다.

- 가) 차도의 경우 1.0m 이상
- 나) 보도 및 자전거도로 0.6m 이상
- 다) 철도·고속도로 횡단구간 등 특수한 구간 1.5m 이상
- 라) 사업소 구내에서 차량출입이 있는 경우..... 1.2m 이상
- 마) 기타0.6m 이상

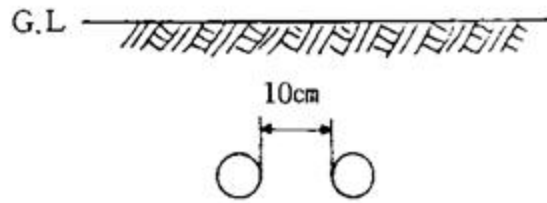
(4) 관로공수

관로의 공수는 다음 각 호의 사항을 고려하여 결정하도록 한다.

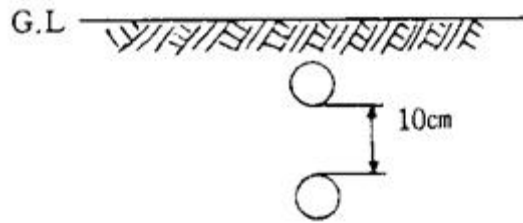
- 가) 현재 필요한 케이블 조수에 따른 공수
- 나) 케이블 조수의 증설 교체 및 사고 등을 고려한 예비공
- 다) 도시에서 경질포장을 횡단하는 경우 또는 장래의 관로 및 맨홀 축조 상 곤란한 점
- 라) 지중송전선 경과지인 경우 계통보호용 통신선의 사용에 따른 공수

(5) 관로배열

관로의 배열은 관로조수 또는 토피 등에 의해 결정되나 주 간선계에서는 동일계통의 2관로 이상으로 다음과 같이 배열한다.



< 횡 형 >



< 종 형 >

[그림 3-1] 관로 배열

(6) 관로의 종류

관의 종류로서는 강관, 합성수지직관, 흠관, 또는 합성수지 파형관(E.L.P) 등을 사용하고 관의 직경으로는 $\phi 100\text{mm}$ 이상의 것을 사용하는 것을 원칙으로 한다. (단, 관련법, 규정으로 명시된 것은 제외로 한다.)

- 가) 지중 전선로와 병설하는 경우 유도장애 방지대책으로 가능한한 강관을 사용하도록 하며 유도전압 예측계산에 따른다.
- 나) 관 상호간의 접속은 견고하게 그리고 접속개소에서 침수와 틈이 생기지 않도록 접속한다.
- 다) 시설구간이 50m 이하일 경우 합성수지 직관으로 시설함을 원칙으로 한다.

(7) 관로경

케이블 외경은 관내경의 75%를 표준으로 하고 필요에 따라 다음과 같이 정할 수도 있다.

- 가) 케이블과 관로의 최소간격을 20mm 이상
- 나) 장경간 또는 소반경의 곡률을 포함한 경우에는 30mm 이상
- 다) 직선으로 단구간일 경우에는 10-15mm 이상 다만, 최소간격을 계산할 케이블 외경은 일반적으로 케이블 선단의 Pulling Eye 외경이나 Net 방식일 경우에는 Net 두께도 가산한 것으로 한다.

(8) 관의 구배

- 가) 평탄의 도로에서는 1/5000(m) 이상의 구배를 주어 관내의 물이 빠지도록 하고 도로구배가 있을 때에는 그 구배에 맞도록 축조한다.

나) 장애물이 있는 경우의 구배

- ① 종형 다공관의 것으로 교차가 곤란한 경우에는 그 부분을 횡형 1열로 변경할 수 있다. 이때에 종형으로부터 횡형으로 서서히 변경하여 급각도가 되지 않도록 주의하여야 한다.
- ② 상부교차의 여지가 없고 하부교차하는 경우의 수평 길이를 취하는 방법은 다음과 같이 하고 이런 곳에는 관로 축조 중 및 축조 후 물이 침수되지 아니하도록 만반의 조치를 취한다.
- ③ 관의 최소 허용곡률반경은 관내경의 20배에 75% 이상이 되도록 한다.
※ 최소곡률반경 계산 = 관내경 × 20배 × 0.75

(9) 암거식 개거식 관로

암거식, 개거식 관로는 주로 교환국 또는 건축물 구내로 많은 케이블 조수가 인입 또는 인출하는 개소에 시설한다.

가) 암거식 관로

- ① 케이블 곡선개소가 많은 경우
- ② 시설 암거식 관로를 연장 시설할 경우
- ③ 신설하는 것이 인입식 관로보다 경제적이고 중량물의 압력을 받을 우려가 있는 경우

나) 개거식 관로

- ① 중량물의 압력을 받을 우려가 없는 경우

다) 장점

- ① 보수점검의 용이
- ② 케이블 취급의 편리
- ③ 배수를 고려한 하수구와의 연결이 용이

라) 단점

- ① 건설비 높음
- ② 공기가 장기간 소요

라. 통신관로 매설

(1) 일반사항

가) 직매 케이블은 흙을 파헤치지 않으면 제거할 수 없는 지표면 아래에 설치된다.

나) 케이블의 직매방식은 시추, 굴착, 고르기 작업으로 구성되며 케이블 노선을 결정할 때는 기존 시설물을 관리하고 있는 기관과 협의하여야 한다.

(2) 설계 기준

가) 관로에 사용하는 관은 외부하중과 토압에 견딜 수 있는 충분한 강도와 내구

성을 가져야 한다.

나) 지면에서 관로상단까지의 거리는 다음의 기준에 따른다.

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

다) 관로 상단부와 지면사이에는 관로 보호용 경고테이프를 관로 매설 경로에 따라 매설하여야 한다.

라) 맨홀 또는 핸드홀 간에 매설하는 관로는 케이블 견인에 지장을 주지 아니하는 곡률을 유지하는 등 직선성을 유지하여야 한다.

마) 타 매설물과 이격거리

- ① 지중통신선을 지중강전류전선으로부터 30cm(지중강전류전선이 특고압일 경우에는 60cm)이내의 거리에 설치하는 경우에는 지중통신선과 지중강전류전선간에는 설치장소에서 발생할 수 있는 화염에 견딜 수 있는 격벽을 설치하여야 한다.
- ② 지중통신선의 금속체의 피복 또는 관로는 지중강전류전선의 금속체의 피복 또는 관로와 전기적 접촉이 있어서는 아니된다.
- ③ 관로는 가스 등 다른 매설물과 50cm 이상 떨어져 매설하여야 하고, 부득이한 사유로 인하여 50cm 이상의 간격을 유지할 수 없는 경우에는 보호벽의 설치 등 관로를 보호하기 위한 조치를 하여야 한다.

마. 맨홀 및 핸드홀

(1) 일반사항

가) 맨홀은 내부에 설치된 설비에, 사다리를 통해 접근할 수 있도록 열 수 있는 뚜껑을 가진 콘크리트나 강철, 또는 주철로 만들어진 구조물이다

나) 핸드홀은 관로 시스템에서 케이블의 설치 작업을 간편하기 위하여 사용된다.

(2) 설계 기준

가) 맨홀 또는 핸드홀은 견고하고 차량 기타 중량물의 압력에 견디는 구조로 한다.

나) 맨홀 또는 핸드홀은 그 안의 고인 물을 제거할 수 있는 구조로 설치해야 한다.

다) 폭발성 또는 연소성의 가스가 침입할 우려가 있는 것에 시설하는 지중함으로서 그 크기가 1㎡ 이상인 것에는 통풍장치 기타 가스를 방산시키기 위한 적당한 장치를 시설해야 한다.

라) 지중함의 뚜껑은 시설자 이외의 자가 쉽게 열 수 없도록 시설해야 한다.

마) 맨홀 또는 핸드홀은 케이블의 설치 및 유지·보수 등의 작업 시 필요한 공간을 확보할 수 있는 구조로 설계하여야 한다.

- 바) 맨홀 또는 핸드홀은 케이블의 설치 및 유지·보수 등을 위한 차량출입과 작업이 용이한 위치에 설치하여야 한다.
- 사) 맨홀 또는 핸드홀에는 주변 실수요자용 통신케이블을 분기할 수 있는 인입관로 및 접지시설 등을 설치하여야 한다.
- 아) 맨홀 또는 핸드홀 간의 거리는 246m 이내로 하여야 한다. 다만, 교량·터널 등 특수구간의 경우와 광케이블 등 특수한 통신케이블만 수용하는 경우에는 그러하지 아니할 수 있다.
- 자) 수공(핸드홀-Hand Hole)은 길이 1.2m, 폭 0.76m, 깊이 0.91m를 초과해서는 안되며, 연속해서 3개 이상의 103mm trade size 관로에서는 사용해서는 안 된다.

[표 3-1] 맨홀 형별 관로 공수

맨홀 형별	관로 공수	비 고
직선형 1호	4공 이하	
직선형 2호	6공 이하	
분기 L형 1호	4공 이하	
분기 T형 1호	4공 이하	
분기 T형 2호	9공 이하	

[표 3-2] 핸드홀 형별 용도

핸드홀 형별	용 도	비 고
1호	차도 변	
2호	보도 또는 인도	차량 통행이 없는 곳

바. 맨홀의 설치

(1) 맨홀의 설치위치

맨홀은 다음 각 호의 필요한 개소에 설치한다.

- 가) 케이블의 허용장력을 초과할 때 허용인력 한도 내의 적당한 개소에 설치해서 케이블을 접속하는 개소
- 나) 관로의 굴곡 또는 고저가 심한 개소
- 다) 관로의 분기 또는 장치 분기계획이 예상되는 개소
- 라) 케이블을 지상으로 분기 인상하는 개소
- 마) 하천 또는 교량횡단의 전, 후단 적절한 개소
- 바) 기타 케이블의 인입 또는 인출을 용이하기 위하여 부득이 한 경우

(2) 맨홀을 설치하는데 피하여야 할 개소

맨홀을 설치하는데 있어 다음 각 호의 개소는 가능한 한 피하여야 한다.

가) 빌딩 또는 주택의 출입구

나) 도로의 교차 중앙 점

다) 선로공사 및 보수상 교통장애를 심하게 주는 개소

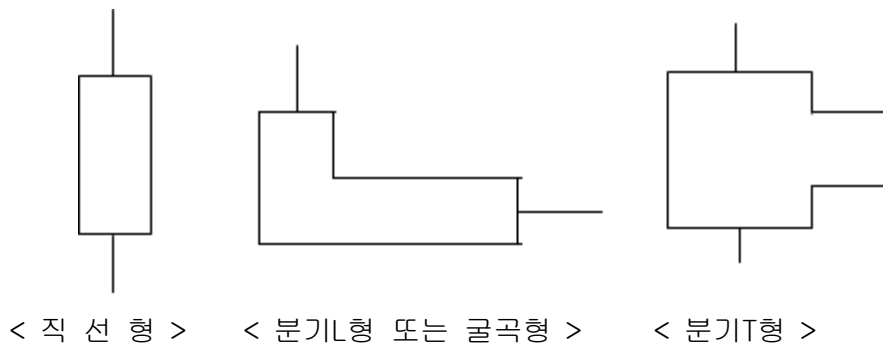
라) 가스 기타 위험물의 누설이 우려되는 개소

마) 도시계획 등에 의하여 맨홀위에 다른 조영물이 생길 우려가 있는 개소

(3) 맨홀의 형태

가) 맨홀형의 종류로는 직선형, 분기L형 또는 굴곡형 및 분기T형 등이 있다.

나) 용도는 크기와 설치위치에 따라 다르지만 일반적으로 다음 그림과 같은 위치에 사용한다.



< 직 선 형 >

< 분기L형 또는 굴곡형 >

< 분기T형 >

[그림 3-2] 맨홀 형태

(4) 특수맨홀

특수맨홀이라 함은 전항 이외의 맨홀치수를 말하며 그 치수는 다음 각 호와 같이 산출하여야 한다.

가) 높이(H) : 맨홀의 내경의 높이를 1.5m 이상으로 한다.

나) 폭(B) : 맨홀의 내경의 폭은 작업상 필요한 최소한도를 0.7m 이상으로 하고 케이블 지지점을 공내의 측벽으로부터 0.15m~0.25m 정도를 가산하여 공내의 폭으로 한다. 다만, 케이블 조수가 많아 2열로 횡, 병렬 하여 지지하는 경우에도 그 간격만큼 폭 넓이에 가산한다.

다) 직선형 맨홀의 길이

$$L = L2 + (2 \times L3)$$

L1 : 케이블 접속체의 길이

L2 : 케이블 지지점간의 길이

L3 : L1+(200~300)mm를 표준

L3 : 관로구에서 케이블 지지점까지의 길이로 600mm이상으로 함

라) 곡형 또는 분기형 맨홀의 길이는 케이블 곡선측의 관로의 중심에서 Off set 를 고려하여 관로의 중심선에 일치하도록 하며 산출은 전항에 준한다.

(5) 맨홀의 축조

맨홀을 축조할 때에는 차량이나 기타 중량물의 압력에 견딜 수 있도록 다음과 같이 견고하게 축조하여야 한다.

가) 관로가 직선인 경우에는 그 중심선에 병행되게 축조한다.

나) 자로서 자반높이를 설정시켜놓고 공사를 완료할 때까지 변경시켜서는 안된다. 또한 그 중심선은 관로의 중심과 일치시킨다.

다) 접지공사가 필요한 경우에는 100Ω 이하의 접지를 시공하고 접지선은 저면에서 위로 15-60cm 정도 되게 하여 철구류와 접속시킨다. 다만, 지중선로와 병행하는 경우와 유도장애 방지대책으로 시설하는 경우의 접지시설은 10Ω 이하로 한다. (통신용 접지선의 굵기는 22mm² 이상을 사용)

라) 맨홀내 하부 부근에는 케이블 작업을 할 때 편리하도록 배수용 물받이를 설치한다.

마) 맨홀 내 직하부 부근의 기초면 및 관로구의 대향벽에는 케이블을 직선으로 할인할 수 있는 장소에 Hook를 철근에 고정시켜 설치한다.

바) 맨홀의 측벽에는 케이블을 지지할 수 있는 Support 지지용 앵카볼트를 매입시켜 견고하게 부착한다.

사) 관로구 부착은 다음에 따른다.

① 관로구와 저면간의 이격거리를 45cm 이상으로 한다.

② 관로구는 대향 관로구와의 동일한 높이로 한다. 다만, 공사상 부득이한 경우에 한하여 Off-set을 고려하여 고저차를 둘 수 있다.

③ 케이블 인상 관로구는 원칙적으로 최하단으로부터 상단측으로 관로구를 사용한다.

④ 관로구의 방수

- 관로구에서 맨홀내 (암거, 개거 포함) 또는 발, 변전소 기타 사업장 구내 등에 침수의 우려가 있는 경우에는 방수처리를 철저히 하여야 한다.

- 관로구 방수장치는 콤파운드를 충전하는 방법을 사용한다.

아) 맨홀뚜껑의 설치

① 맨홀뚜껑의 설치는 콘크리트가 경화된 후 거치하되 설치 높이가 잘 맞지 않는 경우 단단한 돌이나 쇠토막으로 고여서 Level을 맞추고 뜯 부분은 몰탈로 채워 누수되지 않도록 한다.

② 맨홀뚜껑의 설치높이는 G.L+0에서 G.L+10mm 이내로 한다.

자) 맨홀의 내면처리

① 맨홀의 측벽 및 천정은 콘크리트로 타설하고 원칙적으로 몰탈 처리를 하지 않는다.

② 저면은 맨홀 내에 고인 물을 배수할 목적으로 몰탈 처리를 표준으로 하며 물 받이로 물이 흘러 들어가도록 약간의 구배를 준다.

차) 맨홀의 관로공수

맨홀의 관로공수의 표준은 다음과 같다.

[표 3-3] 맨홀의 관로공수

맨홀 형별	관로 공수	비 고
직선형 1호	4공 이하	
직선형 2호	6공 이하	
분기 L형 1호	4공 이하	
분기 T형 1호	4공 이하	
분기 T형 2호	9공 이하	

카) 핸드홀(Hand Hole)의 설치

- ① 핸드홀은 주로 보도 또는 도로변의 굴착이 용이한 도로면에 설치한다.
- ② 케이블의 분기인상 또는 시험 접속이 편리한 개소에 설치한다.
- ③ 맨홀간의 구간거리를 단축시켜 인장허용을 용이하게 하기 위하여 간이 시설을 한다.
- ④ 핸드홀은 콘크리트 또는 벽돌 블록 등으로 축조한다.

[표 3-4] 표준 핸드홀

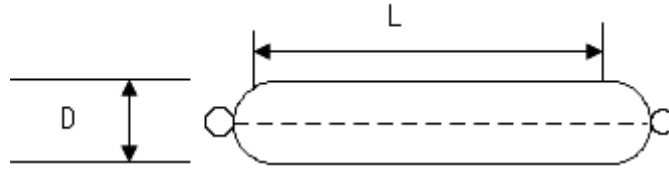
핸드홀 형별	용 도	비 고
1호	차도 변	
2호	보도 또는 인도	차량 통행이 없는 곳

타) 관로의 보호

통신용 지중관로의 경우 위험표시가 된 표시 시이트(Sheet)를 지표면 약30cm 또는 포장 두께, 매설깊이에 따라 적당한 깊이에 시설한다.

파) 관로의 시험

관로공사가 완료되면 아래의 시험봉(Bobbin)이 통과되어야 한다.



[그림 3-3] 관로 시험봉

[표 3-5] 관로 시험봉의 길이 및 내경

시험봉의 길이(L)	200	400	800	1000
시험봉의 내경(D)	90	80	70	65

(단위 : mm)

하) 기타사항

관로를 부설하는데 있어서 전항에서 기술하지 아니한 토목공사의 측량으로 부터 굴착폭의 확정, 포장 깨기, 굴착공사, 흙막이 공사, 잔토처리, 배수처리, 매설물의 보호, 되메우기, 콘크리트 타설, 철근 배근 등의 공사는 지중 선로공사 설계기준에 준하여 시행한다.

사. 케이블트레이

(1) 일반사항

케이블을 지지하기 위하여 사용하는 금속제 또는 불연성 재료로 제작된 유닛 또는 유닛의 집합체 및 그에 부속하는 부속재 등으로 구성된 견고한 구조물을 말하며 사다리형, 편칭형, 통풍 채널형, 바닥밀폐형 기타 이와 유사한 구조물을 포함한다.

(2) 설계 기준

- 가) 케이블이 직접 외부로부터 손상될 우려가 있을 경우에는 방호 커버를 설치한다.
- 나) 케이블 트레이는 전력, 제어 및 통신 케이블용으로 구분하여 시설한다. 전력용 케이블 트레이에는 제어용 및 통신용 케이블을 함께 배선하지 못하며 케이블 트레이는 상단으로부터 저압, 제어용, 통신용으로 구분하여 포설한다.
- 다) 케이블이 케이블 트레이 계통에서 금속관, 합성수지관 등 또는 함으로 옮겨가는 개소에는 케이블에 압력이 가하여지지 않도록 지지하여야 한다.
- 라) 교차구에서 기계배관(난방, 급수 및 소화수용 등)과 교차할 경우에 트레이는 기계배관 상부에 설치되어야 한다.

- 마) 트레이는 교차구 및 기계실 부분 등에서 끊기지 않고 연결하고 케이블 트레이의 현장에서의 굴곡과 변경은 케이블 트레이 계통의 전기적 연속성 및 케이블의 지지가 완전하게 유지되도록 하여야 한다.
- 바) 지지대는 케이블 트레이 계통에서 전선관이나 다른 외함으로 인입되는 곳에서 케이블에 응력이 걸리지 않도록 한다.
- 사) 트레이의 부설에 있어서 트레이의 고정지지 간격은 2m 이하, 트레이 상하 간격은 30cm 이상으로 한다.

(3) 최대허용 케이블 점유면적

- 가) 사다리형 또는 편칭형 케이블 트레이 내에 다심케이블을 함께 시설하는 경우 케이블의 최대수는 다음에 적합하도록 한다.
- 나) 모든 케이블의 단면적(공칭단면적) 120mm² 이상인 케이블인 경우 이들 케이블의 지름(케이블 완성품의 바깥지름을 말함)의 합계는 케이블 트레이의 내측 폭 이하로 하고단층으로 시설한다.
- 다) 케이블 단면적이 120mm² 미만인 케이블인 경우에는 이들 케이블의 단면적의 합계는 [표3-6]에 표시하는 최대 허용 케이블 점유면적 이하로 한다.

[표 3-6] 최대 허용 케이블 점유면적(트레이 단면적의 30%, 높이: 100mm)

내 폭[mm]	150	200	300	400	500
점유면적[mm ²]	4,500	6,000	9,000	12,000	15,000
내 폭[mm]	600	700	800	900	1000
점유면적[mm ²]	18,000	21,000	24,000	27,000	30,000

[표 3-7] 통신케이블을 트레이 내에 시설할 경우

예시) 통신 케이블을 케이블 트레이 내에 시설할 경우

- UTP 0.5mm CAT.5E 25P x 20
- 광케이블(F/O) MMF 12C x 4
- CVV-S 1.5mm² 10C x 4
- UTP 0.5mm CAT.5 4P x 44
- HFBT-10C x 3
- FR-3 2.5mm²/12C x 3

NO	CABLE규격	외경 (mm)	단면적 (mm ²)	단면적합 (mm ²)	공사구분
1	UTP 0.5mm CAT.5E 25P x 20	14.5	165.1	3,302.0	VOICE
2	광케이블(F/O) MMF 12C x 4	14	153.9	615.6	DATA
3	CVV-S 1.5mm ² 10C x 4	18.5	268.7	1,074.8	원격검침,ELEV
4	UTP 0.5mm CAT.5 4P x 44	5.5	23.8	1,047.2	방 범
5	HFBT-10C x 3	12.6	124.7	374.1	MA,CATV
6	FR-3 2.5mm ² /12C x 3	19	283.4	850.2	방 송
합 계				7,263.9	

- 단면적 = $\frac{\pi D^2}{4}$

- 단면적의 합계 = $\frac{20(\pi \times 14.5^2)}{4} + \frac{4(\pi \times 14^2)}{4} + \frac{4(\pi \times 18.5^2)}{4} + \frac{44(\pi \times 5.5^2)}{4} + \frac{3(\pi \times 12.6^2)}{4} + \frac{3(\pi \times 19^2)}{4} = 7,263.9$

- 케이블 트레이 점유면적은 케이블들의 단면적 총합계(7,263.9mm²) 보다 커야
 하므로 위 표에서 점유면적 9,000mm² 내에 속하는 케이블 트레이
 내측폭 300mm 이상인 것을 선정

3.2.2. 전주 · 철탑설비

가. 일반사항

가) 가공 설비는 전주, 지지강연선, 케이블 및 금물류로 구성된다. 가공 케이블은 전주, 건물, 다른 구조물들 사이에 설치된다. 가공케이블은 통상 케이블 지지강 연선에 묶여져 있다.

나) 가공 케이블은 통합지지선(integral support strand), 혹은 하중분포를 감당하는 요소들을 가진 케이블에 의해서 지원될 수 있다.

나. 풍압하중

(1) 옥외통신설비에 대한 기본풍압하중은 [표 3-8]과 같다.

[표 3-8] 옥외통신설비 기본풍압하중

풍압을 받는 시설물		시설물의 수직투영면적 1㎡에 대한 풍압	
전주류	목주 또는 철근콘크리트주		80kg
	철주	원통주	80kg
		삼각주 또는 사각주	190kg
		각주(강관에 의하여 구성된 것에 한한다)	150kg
		기타의 것	240kg
무선시설류	철탑	강관에 의하여 구성된 것	170kg
		기타의 것	290kg
	철탑에 부착 시설되는 안테나류		200kg
	마이크로웨이브안테나		200kg
기타	통신선 또는 보조선		100kg
	완철류 또는 함류		160kg

주) 설계풍속 40m/s를 적용한 것임.

(2) 강풍지역외 시가지에서는 전주 및 기타 시설류에 대하여 제1항에 의한 풍압하중의 1/2배를 적용할 수 있다.

(3) 강풍지역에서는 과거 기상자료를 바탕으로하여 제1항의 풍압하중 이상을 적용한다.

(4) 무선시설류는 기본풍압하중의 2배 이상을 적용한다. 다만, 건물 옥상에 시설하는 철탑의 경우 기본풍압하중을 적용하고 철탑 붕괴시 인명 및 재산 피해를

방지할 수 있도록 지선설치 등의 보강조치를 하여야 한다.

- (5) 다설지역에서는 기본풍압하중 또는 통신선 또는 보조선에 비중 0.9의 빙설을 6mm의 두께로 부착한 경우에 기본풍압하중의 1/2배를 적용한 하중중 큰 것을 적용한다.
- (6) 통신선 및 보조선을 고정하는 클램프 등의 자재는 통신선에 대한 기본풍압하중 인가시 설계 장력을 유지할 수 있어야 한다. 단, 이 기준 이외의 다른 기준에 의한 전주류에 설치되는 통신선의 경우에는 해당 기준에 의한 풍압하중을 적용한다.

다. 가공선로

가공선로 관련 다음의 사항은 기술기준을 준용한다.⁷⁾

- (1) 가공통신선 지지물의 등주방지
- (2) 가공통신선의 높이
- (3) 보호망
- (4) 보호선

라. 가공통신선과 전력선

가공통신선과 전력선 관련 다음의 사항은 기술기준을 준용한다.

- (1) 가공통신선과 저압 또는 고압의 가공강전류전선과의 접근 또는 교차
- (2) 가공통신선을 가공강전류전선 위에 설치 조건
- (3) 가공통신선과 특고압의 가공강전류전선과의 접근
- (4) 가공통신선과 특고압의 가공강전류전선과의 교차
- (5) 가공통신선과 전차선과의 접근 또는 교차
- (6) 가공강전류전선과 동일한 지지물에 가설하는 가공통신선

3.2.3. 통신주

가. 일반사항

통신선로를 설치하기 위한 전주(콘크리트 전주, 조립식 강관 전주등)건식 및 지선설치에 적용한다.

나. 전주의 안전계수

- (1) 전주의 안전계수는 [표 3-9]와 같다. 다만, 철근콘크리트주 및 철주는 표 제1호, 제2호, 제3호의 경우 1.0 이상으로 하고, 제4호의 경우 1.5이상으로 할 수 있다.

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

[표 3-9] 전주의 안전계수

전주의 구별	안전계수
1. 도로상 또는 도로로부터 전주 높이의 1.2배에 상당하는 거리내의 장소에 설치하는 전주	1.2
2. 다음에 해당하는 가공통신선을 가설하는 전주 가. 구조물로부터 그 전주의 높이에 상당하는 거리내에 접근하는 가공통신선 나. 타인의 가공통신선 또는 가공강전류전선과 교차되거나 그 전주의 높이에 상당하는 거리내에 접근하는 가공통신선 다. 철도 또는 궤도로부터 그 전주의 높이에 상당하는 거리 내에 접근하거나 도로, 철도 또는 궤도를 횡단하는 가공통신선	1.2
3. 가공통신선과 저압 또는 고압의 가공강전류전선을 공가하는 전주	1.5
4. 가공통신선과 특고압의 가공강전류전선을 공가하는 전주	2.0

(2) 전주에 지선 또는 지주를 설치하는 경우에는 그 전체의 안전계수를 전주의 안전계수로 보고 제1항의 규정을 적용한다.

(3) 전주의 안전계수는 그 전주에 개설하는 시설물의 인장하중, 기술기준 제9조의 규정에 의한 풍압하중 및 그 시설장소에서 통상 예상되는 기상 변화 등 기타 외부 환경의 영향이 가하여진 것으로 하여 이를 계산한다.

다. 통신주 설계

(1) 통신주의 적용기준

통신주 종별의 결정에 있어서는 적용지역, 작업성 및 환경변화를 고려하여 [표 3-10]과 같이 결정한다.

(2) 통신주 설치 장소

가) 통신주의 앞, 뒤 예정위치와 전선의 가설을 고려하여 가급적 표준 주간거리가 유지 될 수 있도록 한다.

나) 선로의 분기가 용이한 장소, 또한 지선설치가 용이한 장소를 선택한다.

다) 다음과 같은 장소는 피하여 선정한다.

- ① 도로의 교차점
- ② 외부로 부터 충격을 받기쉬운 장소
- ③ 건물출입에 불편을 초래하는 장소
- ④ 교통에 지장을 주는 장소
- ⑤ 가스관, 상수도관, 지하매설물에 지장을 주는 장소
- ⑥ 지반이 약한 장소나 사태, 붕괴가 우려되는 장소
- ⑦ 주위의 미관을 저해되는 장소

[표 3-10] 통신주 적용 기준

○ : 사용가능 × : 사용불가능

구 분		콘크리트주	강관주	비 고	
설 계 하 중 조 건	430kg 미만	7m 이하	○	○	통신주는 설계하중 600kg 전주길이 9.0m 이하의 콘크리트 전주를 사용 한다
		7.5m	○	×	
		8.0m	○	○	
		9.0m 이상	○	×	
지 역 조 건	(1)(2)-(6)제외, 일반지역		○	○	
	(2)건식지역		○	×	직류전철 레일로부터 1km 이내의 지역
	(3)염해지역		○	×	
	(4)화학부식지역		○	×	
	(5) 부식지역		○	×	해안매립지, 탄광지역
	(6) 좁은 도로		×	○	

(3) 통신주의 매설깊이

- 가) 통신주의 매설 깊이는 보통지반에서 통신주길이의 1/6을 표준으로 하고 매설 깊이의 최소한도는 1.2m 이고, 최대한도는 2.5m이다.
- 나) 지반이 논, 성토지 및 연약지반인 경우 또는 특히 강한 하중을 받는 통신주는 매설 깊이를 전주길이의 1/5 깊이로 한다.
- 다) 암반지대, 연약지대에 심는 전주로서 매설깊이는 규정치 대로 유지시키기가 곤란할 때는 보호콘크리트를 한다.
- 라) 건주용 구덩이는 원통식과 계단식이 있으며 전주에는 콘크리트 블럭을 부착하는 것을 원칙으로 한다.
- 마) 완성품은 주의 밑 부분으로부터 전체길이의 6분의 1(2.5 m을 초과하는 경우에는 2.5m)까지의 관에 변형이 생기지 아니하도록 고정시키고 꼭대기 부분에서 30 cm의 점에서 주의 축에 직각으로 설계하중의 3배의 하중을 가하였을 때에 이에 견디어야 한다.

3.3. 배관 및 배선공사

3.3.1. 일반사항

가. 구내통신선로설비의 설치대상

- (1) 구내통신선로설비 등을 갖추어야 하는 건축물은 관련법을 기준으로 허가를 받아 건축하는 건축물로 한다.⁸⁾
- (2) 야외음악당·축사·차고·창고 등 통신수요가 예상되지 아니하는 비주거용 건축물의 경우에는 그러하지 아니하다.
- (3) (1)항 본문에 따른 건축물 중 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 건축물에는 이동통신구내선로설비를 설치하여야 한다.
 - 가) 공중이 이용하는 지하도·터널·지하상가 및 지하에 설치하는 주차장 등 지하건축물의 각 층 중 바닥면적이 1천 제곱미터 이상인 층
 - 나) 건축물(군사시설 및 제1호에 따른 지하건축물은 제외한다)의 지하층. 다만, 단독주택의 지하주차장 등 통신수요가 거의 없다고 미래창조과학부장관이 인정하는 건축물의 지하층에는 이동통신구내선로설비를 설치하지 아니할 수 있다.
 - 다) 그 밖에 미래창조과학부장관이 정하여 고시하는 건축물

나. 설치 및 철거방법

- (1) 구내통신선로설비 및 이동통신구내선로설비는 그 구성과 운영 및 사업용방송통신설비와의 접속이 쉽도록 설치하여야 한다.
- (2) 구내통신선로설비의 국선 등 옥외회선은 지하로 인입하여야 한다. 다만, 같은 구내에 5회선 미만의 국선을 인입하는 경우에는 그러하지 아니하다.
- (3) (2)항의 단서에도 불구하고 건축주가 분계점과 사업자가 이용하는 인입맨홀·핸드홀 또는 인입주까지 지하인입배관을 설치한 경우에는 지하로 인입하여야 한다.
- (4) 구내통신선로설비 및 이동통신구내선로설비를 구성하는 배관시설은 설치된 후 배선의 교체 및 증설시공이 쉽게 이루어질 수 있는 구조로 설치하여야 한다.
- (5) 사업자는 이용약관에 따라 체결된 서비스 이용계약이 해지된 경우에는 국립전파연구원장이 정하여 고시하는 기간 이내에 (2)항 단서에 따라 설치된 옥외회선을 철거하여야 한다. 다만, 서비스의 일부만 해지된 경우에는 그러하지 아니하다.⁹⁾
- (6) 제1항부터 제5항까지의 규정에 따른 구내통신선로설비 및 이동통신구내선로설비의 구체적인 설치 및 철거방법은 기술기준을 준용한다.¹⁰⁾

8) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정, 전기통신사업법, 건축법

9) 전기통신사업법

10) 미래창조과학부장관이 정하여 고시

3.3.2. 인입 통신선로설비

가. 적용범위

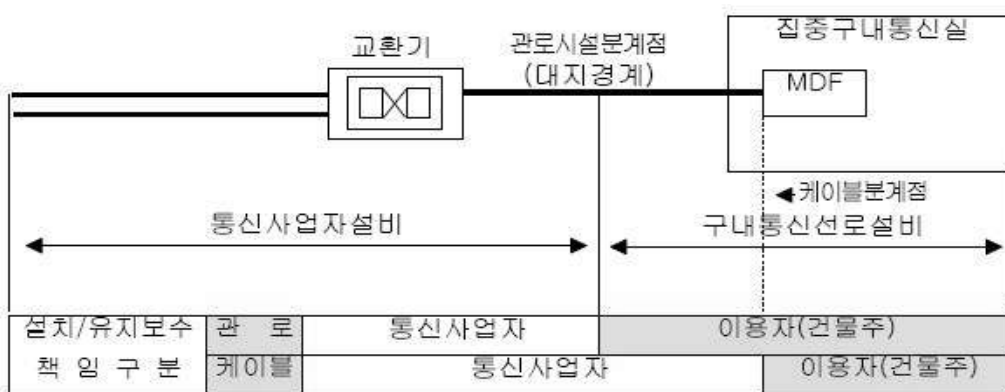
구내(건축물)정보통신설비의 설계기준으로서 구내(건축물)로 인입되는 정보통신선로설비에 대하여 적용한다.

나. 설계기준

(1) 분계점

가) 분계점은 전화, 방송, 초고속망설비 등 사업자가 제공하는 방송통신설비와 이용자 방송통신설비의 상호 접속에 따른 시공과 유지보수의 책임한계를 구분하기 위한 경계지점으로 구내통신선로설비의 설치자는 분계점에서 국선 접속설비와 접속될 이용자의 망 접속설비를 접속과 분리가 용이하도록 설치하여야 한다.

나) 분계점의 분류는 관로 분계점과 케이블 분계점으로 나눌 수 있다. 관로 분계점은 도로와 택지 또는 건축물의 대지 경계점에 설치되는 맨홀·핸드홀 또는 인입전주 등이고 케이블 분계점은 사업자 방송통신설비인 국선설비와 이용자 방송통신설비가 최초로 접속되는 지점에 설치되는 주단자함 또는 주배선반 등이다. 분계점의 예시도는 다음과 같다.



[그림 3-4] 분계점(예시)

(2) 국선인입

가) 국선인입을 위한 관로, 맨홀, 핸드홀 및 전주 등 구내통신선로설비는 사업자의 맨홀, 핸드홀 또는 인입주로부터 건축물의 최초 접속점까지의 인입거리가 가능한 최단거리가 되도록 설치하여야 한다.

나) 국선을 지하로 인입하는 경우에는 배관, 맨홀 및 핸드홀 등을 기술기준을 준용한다.¹¹⁾

11) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준

다) 다음과 같은 경우에는 구내의 맨홀 또는 핸드홀을 설치하지 아니하고 사업자의 전주에 인입배관만을 설치하여 지하로 인입할 수 있다.

① 인입선로의 길이가 246m 미만이고 인입선로 상에서 분기되지 않는 경우

② 5회선 미만의 국선을 인입하는 경우

- 건축주가 5회선 미만의 국선을 지하로 인입시키기 위해 사업자가 이용하는 인입맨홀·핸드홀 또는 인입주까지 지하배관을 설치하는 경우에는 기술기준의 표준도에 준하여 설치하여야 한다.

- 국선을 가공으로 인입하는 경우에는 별표 3의 표준도에 준하여 설치하며, 사업자는 국선을 인입배관으로 인입하고 이용자가 서비스 이용계약을 해지한 후 30일 이내에 인입선로를 철거하여야 한다.

- 종합유선방송설비의 인입을 위한 배관의 공수는 1공 이상으로 하며, 인입관로상 맨홀 및 핸드홀 등은 구내통신선로설비의 맨홀 및 핸드홀 등과 공용으로 사용할 수 있다.

(3) 국선인입배관

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

① 20세대 이상의 공동주택 : 최소 54mm이상

② 20세대 미만의 공동주택 : 최소 36mm이상

나) 국선 인입배관의 공수는 주거용 및 기타건축물의 경우에는 1공 이상의 예비공을 포함하여 2공 이상, 업무용 건축물의 경우에는 2공 이상의 예비공을 포함하여 3공 이상으로 설치하여야 한다. 다만, 통신구 또는 트레이 등의 설비를 설치할 경우에는 향후 증설을 고려하여 여유 공간을 확보한다.

(4) 구내배관

가) 구내에 설치되는 건물의 옥내·외에는 선로를 용이하게 설치하거나 철거할 수 있도록 한국산업표준 규격의 배관, 덕트 또는 트레이 등의 시설을 설치하여야 하고 주택에 홈네트워크설비를 설치하는 경우 세대단자함과 홈네트워크 주장치간에는 홈네트워크용 배관을 1공 이상 설치하여야 한다.

나) 구내간선계 및 건물간선계의 배관 공수는 동등 이상 내경을 가진 예비공 1공 이상을 포함하여 2공 이상을 설치하여야 한다. 다만, 트레이 및 덕트 등을 설치할 경우에는 향후 증설을 고려하여 여유 공간을 확보한다.

다) 수평배선계의 배관은 성형구조 또는 성형배선이 가능한 구조이어야 한다.

라) 업무용 건축물로서 구내선이 7.5m를 넘는 실내(고정된 벽 등으로 반영구적으로 구분된 장소)에는 다음과 같이 바닥덕트 또는 배관을 설치하여야 한다.

① 바닥덕트 또는 배관은 실내의 용도와 규모를 고려하여 성형 또는 망형 등으

로 설치하여야 한다.

- ② 바닥덕트 또는 배관의 매구 간 교차점 또는 완곡부에는 각 1개씩의 실내접속함을 설치하여야 하며, 실내접속함의 간격은 7.5m 이내가 되도록 하여야 한다. 다만, 직선관로로서 선로작업에 지장이 없는 경우에는 간격을 12.5m 이내로 할 수 있다.
- ③ 접속함 및 인출구는 상면에 돌출되거나 침수되지 않도록 설치하여야 한다.

마) 구내에 설치되는 옥내·외 배관의 요건은 다음과 같다.

- ① 배관은 외부의 압력 또는 충격 등으로부터 선로를 보호할 수 있는 기계적 강도를 가진 내부식성 금속관 또는 한국산업표준 KS C 8454¹²⁾(지하에 매설되는 배관의 경우에는 KSC 8455) 동등규격 이상의 합성수지제 전선관을 사용하여야 한다.
- ② 배관의 내경은 배관에 수용되는 케이블단면적의 총합계가 배관 단면적의 32% 이하가 되도록 하여야 한다.
- ③ 배관의 굴곡은 가능한 완만하게 처리하여야 하되, 곡률반경은 배관내경의 6배 이상으로 한다. 이 경우 엘보우 등 부가장치를 사용하여서는 아니된다.
- ④ 배관의 1구간에 있어서 굴곡개소는 3개소 이내이어야 하며, 1개소의 굴곡 각도는 90° 이내로 하며 3개소의 합계는 180° 이내이어야 한다.

바) 옥내에 설치하는 덕트의 요건은 다음과 같다.

- ① 덕트는 선로를 용이하게 수용할 수 있는 구조와 유지·보수를 위한 충분한 공간을 갖추어야 하며, 수직으로 설치된 덕트의 주변에는 선로의 포설, 유지 및 보수의 작업을 용이하게 할 수 있는 디딤대 등을 설치하여야 한다.
- ② 덕트의 내부에는 선로의 포설에 필요한 선로 받침대를 60cm 내지 150cm의 간격으로 설치하여야 한다. 다만, 선로용 배관을 따로 설치하는 경우에는 그러하지 아니하다.
- ③ 덕트의 내부에는 유지·보수 작업용 조명 또는 전기콘센트가 설치되어야 한다. 다만, 바닥 덕트의 경우에는 그러하지 아니하다.

12) KSC 8454 : 합성수지제 횡(가요) 전선관

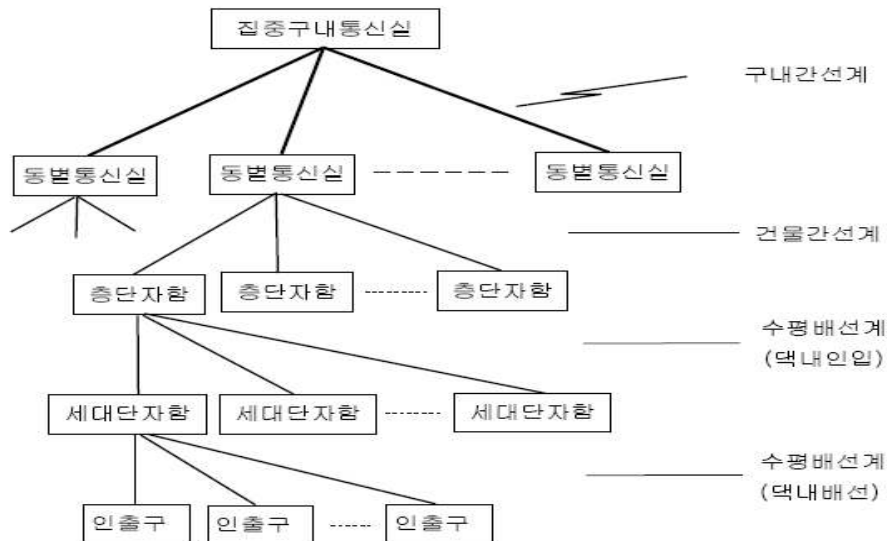
3.3.3. 구내 통신선로설비

가. 적용범위

- (1) 주단자함이나 주배선반으로부터 건물배선반까지를 구내간선계라하고 건물배선반에서 중간배선반까지를 건물간선계라 하며 중간 배선반에서 세대단자함, 인출구까지 수평배선계라 한다.
- (2) 2개 이상의 공동주택이 하나의 주거단지를 구성할 때는 이들 공동주택 중의 한 장소에 주배선반을 설치, 국선이 인입되고, 나머지 공동주택으로는 각 동별로 동배선반(동단자함) 또는 중간단자함을 통하여 각 세대단자함으로 간선케이블을 배선한다.

나. 구성방식

구내배선계의 계층적 성형구조는 [그림 3-5]와 같다.



[그림 3-5] 구내배선계의 계층적 성형구조

(1) 구내간선계

가) 구내간선계에도 성형망 개념이 적용된다.

나) 구내간선계의 절체접속은 집중구내통신실과 각 동별 통신실에서 이루어진다. 구내간선계는 집중구내통신실로부터 공동주택(아파트 등) 내 각 동까지 통상 아파트 등의 지하주차장이 있는 지하공동구 등에 트레이 시설을 통하여 각 동별 통신실로 케이블이 인입된다.

다) 배관 설계 시에는 배관은 합성수지관 또는 기계적 강도를 지닌 내부식성 금속관 한국산업표준 KS C 8454(지하에 매설되는 배관의 경우에는 KS C 8455) 동등규격 이상의 합성수지관으로서 배관의 형태 및 종류, 관련 규정의 적합성과 시공의 용이성, 배관의 굴곡 각도의 합계, 길이, 방향과 함께 배선 케이블의 종류와 특성, 케이블 수량, 굵기 등을 고려하여야 한다.

- 라) 구내간선계 케이블의 시설 시 전력유도의 방지를 위하여 기술기준의 요건에 따라 전력선과 이격되도록 한다.¹³⁾
- 마) 업무용건축물에서 건물이 하나의 동으로 되어 있는 경우 집중구내통신실에서 동별 통신실을 거치지 아니하고, 직접 층별 구내통신실로 연결이 가능하므로 이와 같은 경우는 동별 통신실을 두지 않아도 무방하다.

(2) 건물간선계

- 가) 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 설치하여야 한다.
- 나) 건물 내 별도의 통합된 배관 수용 공간인 덕트 또는 트레이 환경 형태의 건축물 구조인 경우에는 향후 증설을 위한 여유공간을 확보하여야 한다.
- 다) 원활한 케이블 배관/배선과 절체접속의 수용을 위하여 적절한 층 간격으로 층단자함을 설치하여 수평배선계로 회선을 공급한다.

[표 3-11] 배선계 권장 케이블

배선의 부분시스템		케이블 종류	권장용도
수평배선계		평형케이블	음성 및 데이터
		광섬유케이블	데이터 ¹⁾
건물 간선계	일반	평형케이블	음성 및 데이터
		광섬유케이블	데이터
	캠퍼스	평형케이블	필요한 경우 ²⁾
		광섬유케이블	대부분의 응용분야 (광섬유케이블을 사용하므로 전력유도나 기타 간섭현상 구복 가능)

- 1) 환경조건이나 보안성 문제 등의 특별한 경우에는 수평배선계에 광섬유케이블의 설치를 고려할 수 있다.
- 2) PBX회선과 같이 광섬유케이블의 넓은 대역이 필요하지 않은 경우는 캠퍼스간선계에도 평형케이블을 사용할 수 있다.

(3) 수평배선계

- 가) 공동주택의 구내통신용 수평배선계 중에서 중간단자함에서 세대단자함까지의

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

수평배관은 통신용 1공과 홈네트워크설비를 설치하는 경우 세대단자함과 홈네트워크 주장치간에는 홈네트워크용 배관을 1공 설치하여야 한다.

- 나) 층단자함으로부터 인입된 배선케이블을 절체 접속하여 수용하도록 각 세대별 이용자의 전용공간에 세대단자함을 설치한다. 세대단자함으로부터 세대내 각 인출구로의 배선은 성형배선 원칙으로 시설한다.
- 다) 성형으로 배선된 케이블을 단말기와 접속하기 위해서는 반드시 인출구가 필요하며 인출구는 케이블을 접속하기 위한 모듈러 잭과 미관을 고려한 플레이트 등을 고정하기 위한 박스로 구성되는 것이 일반적이거나, 서로의 서비스에 간섭에 따른 영향이 없다고 보장이 된다면 CATV 및 공동시청 안테나용 단자와 함께 복합적으로 구성할 수도 있다.

3.3.4. 홈네트워크설비

가. 일반사항

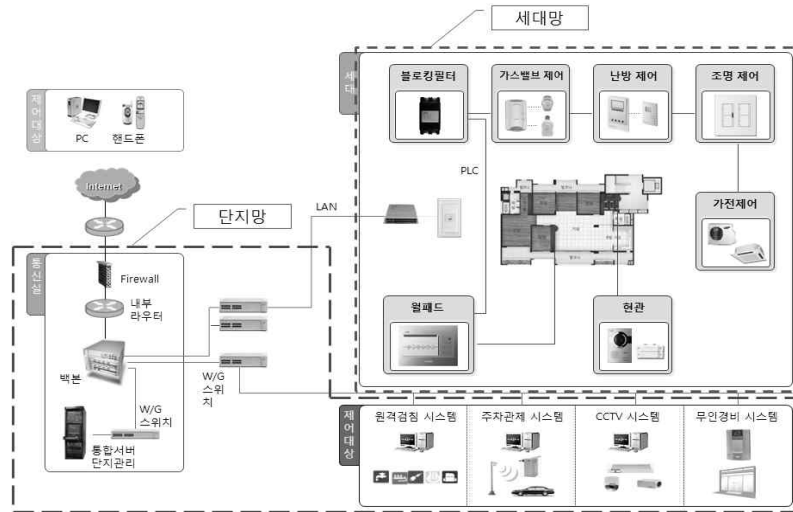
- (1) 홈 네트워크 설비는 단지 내에 설치되는 초고속 LAN망을 기본으로 다양한 정보통신기술을 활용하여 외부에서 유·무선망을 이용한 원격제어/방범방재 기능의 다양화/원격감침조회/입주차량 출입통보/U-City 적용지구에서의 정보이용 등에 유용한 설비이다.
- (2) 홈네트워크 설비의 설계는 사용자 공간에 설치되는 전유 부분 설비와 공용 공간에 설치되는 공용 부분 설비로 각각의 항목을 분류하고, 목적에 맞는 설비별 설치 기준을 준수하여 설치한다. [표 3-12]는 부분별 홈네트워크 설비를 분류하여 나타내었다.

[표 3-12] 부분별 홈네트워크 설비 분류

전유 부분 홈네트워크 설비	공용 부분 홈네트워크 설비
홈게이트웨이	단지네트워크장비
월패드	단지서버
원격제어기기	폐쇄회로텔레비전장비
감지기	예비전원장치
세대단자함	주동출입시스템
세대통합관리반	원격감침시스템
예비전원장치	차량출입시스템
-	무인택배시스템
-	통신배관실
-	집중구내통신실
-	단지서버실
-	방재실
-	단지네트워크센터

나. 홈네트워크 망 구성도

홈네트워크 망 구성은 [그림 3-6]과 같이 세대망과 단지망으로 구분된다.



[그림 3-6] 홈네트워크 망 구성도

(1) 세대망

- 가) 월패드에서 자동식소화기 또는 자동가스차단장치까지 가스밸브 차단용 배선을 연결하고, 기계공사에서 설치한 감지기용 박스를 이용한다.
- 나) 월패드에서 조명제어기(조명스위치 일체형)까지 배선을 연결한다.
- 다) 월패드에서 난방제어기 박스(설비분)까지 배선을 연결한다.
- 라) 월패드에서 1, 2층 및 최상층에 설치되는 동체감지기까지 배선을 연결하고, 감지기용 박스를 설치한다.
- 마) 동체감지기는 실의 형태에 따라 방향성과 비방향성을 구분하여 설치한다.
- 바) 월패드에서 현관도어카메라까지 배선을 연결하고, 현관도어카메라에서 현관방범 감지기까지 배관/배선 및 감지기 박스를 설치한다.
- 사) 월패드와 게이트웨이가 분리형일 경우 조명제어기/난방제어기/자동식소화기(가스밸브제어용)는 게이트웨이와 배선을 연결할 수 있다.
- 아) 발코니 하향식 피난구를 설치하는 단지의 경우 하향식 피난구에서 월패드까지 배관, 배선을 설치한다.
- 자) 최상층 세대 2중 천장내의 각종 감지기 등의 배관은 난연CD 노출로 한다.
- 차) 최상층 세대의 현관카메라와 월패드간 배관은 난연CD 바닥매입 배관으로 한다.

(2) 단지망

- 가) 세대통신단자함에서 동단자함까지 세대별로 UTP Cat5e. 0.5mm×4Pr를 배선한다.
- 나) 구내간선인 동단자함에서 홈네트워크용 Backbone Switch까지 광케이블 MMF6Core(H/N2·예비2·CTV2 Core)이상을 배선하여 단지 전용네트워크로 구성한다.

[표 3-13] 세대망 배관배선 규격(예시)

구 간	배 선	배 관
세대통신단자함 ↔ 난방 제어기	UTP Cat5e 0.5mm 4Pr x 1	난연성CD 16mm
세대통신단자함 ↔ GAS 제어기		
월패드 ↔ 주방 TV폰		
월패드 ↔ 동체 감지기		
월패드 ↔ 비상연락장치		
월패드 ↔ 현관도어카메라		
현관도어카메라 ↔ 현관자석감지기		
세대통신단자함↔월패드↔네트워크스위치	UTP Cat5e 0.5mm 4Pr x 1	난연성CD 22mm
세대통신단자함 ↔ 월패드	UTP Cat5e 0.5mm 4Pr x 2	
월패드 ↔ 통합리모콘	무 선	
월패드 ↔ 디지털도어락		

- 다) 세대월패드 및 경비실과 주동 출입구 공동현관기 간의 영상/통화를 위하여 동 단자함에서 공동현관기까지 UTP Cat5e. 0.5mm×4Pr를 배선한다.
- 라) 경비실(방재실, 전기실 등 부속시설)과의 통화를 위하여 경비실기에서 인접한 동의 동단자함까지 UTP Cat5e. 0.5mm×4Pr를 배선한다.
- 마) 동 단자함 규격산출시 흉네트워크 배선용(세대당 4Pr, 주동 출입구 공동현관기 대당 4Pr, 부속시설이 있는 경우 1개소당 4Pr)을 초고속정보통신용과 별도로 추가 산정한다.
- 바) 단지네트워크장비는 월패드와 단지서버간의 통신 및 보안을 수행하는 장비로서 집중구내통신실(MDF실)에 설치한다.
- 사) 단지서버는 집중구내통신실(MDF실) 또는 단지서버실 또는 방재실 등에 설치한다.
- 아) Workgroup Switch는 TPS실 또는 동통신실에 설치한다.
- 자) 원격감침시스템/주차관제시스템/무인택배 Server 및 놀이터CCTV와 단지서버는 연동한다.

(3) 설치장소

- 가) 월패드는 거실 또는 주방의 적정한 위치에 설치하며, 설치 높이는 바닥 마감면에서 기기 중심까지 1,500mm로 한다.
- 나) 현관 도어카메라 설치높이는 바닥마감면에서 기기 중심까지 1,350mm로 한다.

(4) 배관 배선

- 가) 최상층 세대 2중 천장내의 각종 감지기 등의 배관은 난연CD 노출로 한다.
- 나) 최상층 세대의 현관카메라와 월패드간 배관은 난연CD 바닥매입 배관으로 한다.
- 다) 전력선통신 방식의 경우 서비스 배선의 기점은 블로킹필터 설치 공간의 후단으로 정의한다.
- 라) 모든 배선의 끝부분은 인출구 형태로 마감하는 것을 원칙으로 한다. 단, 홈네트워크 기기에 직접 배선이 접속 또는 연결되는 경우에는 인출구 마감은 생략할 수 있다.

3.3.5. 방송 공동수신설비

(1) 일반사항

- 가) 수신안테나는 모든 채널의 지상파방송, 위성방송 신호를 수신할 수 있도록 안테나를 구성하여 설치하여야 한다.
- 나) 둘 이상의 건축물이 하나의 단지를 구성하고 있는 경우에는 한조의 수신안테나를 설치하여 이를 공동으로 사용할 수 있다.
- 다) 수신안테나는 벽락으로부터 보호될 수 있도록 설치하되, 피뢰침과 1미터 이상의 거리를 두어야 한다.
- 라) 수신안테나를 지지하는 구조물은 풍하중을 견딜 수 있도록 견고하게 설치하여야 한다. 이 경우 풍하중의 산정에 관하여는 「건축물의 구조기준 등에 관한 규칙」 제9조를 준용한다.

(2) 방송 공동수신 설계기준

- 가) 배관은 외부의 압력 또는 충격 등으로부터 선로를 보호할 수 있고, 부식에 강한 금속관 또는 통신용 합성수지관을 사용하여야 한다.
- 나) 배관의 안지름은 배관에 들어가는 케이블 단면적의 총합계가 배관 단면적의 32퍼센트 이하가 되도록 하여야 한다.
- 다) 배관의 굴곡은 가능하면 완만하게 처리하여야 하고, 곡률반지름은 배관 안지름의 6배 이상으로 한다. 이 경우 굴곡을 유지하기 위한 다른 보조 장치를 사용하여서는 아니 된다.
- 라) 장치함부터 세대단자함까지 또는 장치함에서 다른 장치함까지 등 한 구간의 배관은 굴곡 부분은 3개소 이하로 하고, 1개소의 굴곡 각도는 직선상태의 배관이 꺾이는 각도가 90도 이하로 하며, 그 꺾인 각도의 합계는 180도 이하로 한다.
- 마) 세대단자함부터 직렬단자까지의 배관은 성형배선이 가능한 구조로 하여야 한다.
- 바) 세대단자함부터 직렬단자까지는 통신용 배관을 공동으로 사용할 수 있다.
- 사) 방송 공동수신설비에 사용하는 배관 등은 배선의 교체와 증설시공이 쉽도록 설치하여야 한다.

- 아) 건축물의 벽이나 바닥 안에 설치하는 증폭기와 분배기 등의 장치는 외부에서 교체하기 쉬운 장치함에 설치하여야 하고, 이들 장치와 접속하는 동축케이블이나 광케이블은 적당한 길이의 여분을 가져야 한다.
- 자) 방송 공동수신설비의 구내배선(이하 "구내배선" 이라 한다)은 동축케이블 또는 광섬유케이블을 사용하여야 하며, 성형배선을 하여야 한다. 다만, 동일 실내에서는 직렬단자를 활용하여 분배 또는 분기할 수 있다.
- 차) 방송 공동수신 안테나 시설 및 종합유선방송 구내전송선로설비의 배선은 장치함까지 각각 단독으로 설치하여야 한다.
- 카) 공동주택¹⁴⁾인 경우에는 세대단자함까지 따로 설치하여야 하며, 세대내는 성형 배선을 하여야 한다.
- 타) 구내배선 상호간 또는 그 밖의 사용설비와 접속할 때에는 접속기구(커넥터)를 사용하여야 한다.
- 파) 구내배선은 통신용 케이블이 들어오는 세대단자함을 같이 사용할 수 있으며, 통신용 배관을 이용하여 배선을 할 경우에는 통신용 케이블의 손상 등으로 인한 통신소통에 지장이 없도록 하여야 한다.

3.3.6. 폐쇄회로 텔레비전(CCTV 시스템) 설비

가. 일반사항

(1) 옥외 방법용 설비

- 가) 옥외형 장비에 대해서는 낙뢰 시 유도 전류에 의한 피해를 최소화하기 위하여, 피뢰기(서지 보호기), 접지 등을 설계 시 포함하여야 한다.
- 나) 옥외형 장비 및 접속 함체 등은 방수 처리가 되어야 하며, 관계자 외 인위적인 조작이 불가능하도록 시건장치 등을 설계에 반영하여야 한다.
- 다) CCTV 설치 지점에서 감시의 사각지대가 없이 실시간 관제가 가능하도록 하고 모든 설치지점의 카메라 관측 및 제어가 가능할 수 있도록 설계하여야 한다.
- 라) 야간에도 피사체의 식별이 가능하도록 구성하여야 하며, 필요시 피사체 추적 기능을 갖출 수 있도록 환경을 고려하여 설계한다.
- 마) 각종 범죄행위의 사전 예방효과 증진 및 사건·사고 발생 시 증거자료 수집 및 백업이 가능한 시스템으로 구성될 수 있도록 설계하여야 한다.

(2) 업무시설

- 가) 외부인 출입감시, 방범, 도난방지 등을 위하여 로비 및 사무실 출입구, 외곽 등 주변 환경에 따라 적당한 곳에 설치할 수 있도록 설계하여야 한다.

14) (세대 내에서 분기가 없는 기숙사 및 「주택법 시행령」 제3조 제1항 제2호의 규정에 따른 원룸형 주택의 모든 요건을 갖춘 주택은 제외 한다)

(3) 승강기·복도 및 계단 등

- 가) 지하층(주차장과 연결된 경우에 한한다) 및 1층 승강장, 옥상 출입구, 승강기 내부에는 폐쇄회로 텔레비전을 설치하여야 한다.
- 나) 계단실에는 외부공간에서 자연적 감시가 가능하도록 창호를 설치하고, 계단실에 폐쇄회로 텔레비전을 1개소 이상 설치하여야 한다.

(4) 일용품 소매점에 대한 기준

- 가) 제1종 근린생활시설 중 24시간 일용품을 판매하는 소매점에 출입구 및 카운터 주변에 폐쇄회로 텔레비전을 설치하여야 한다.

나. 폐쇄회로 텔레비전의 배관배선

- (1) 배관 재질은 설계 도서에 따르며, 특별한 명기가 없을 경우 부식되지 않는 금속관 또는 합성수지 전선관을 사용한다.
- (2) 배관 부설은 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준의 28조 5항의 규정에 따른다.
- (3) 옥내에 설치하는 선로는 100 MHz 이상의 전송 대역을 갖는 꼬임 케이블(이하 ‘꼬임케이블’이라 한다)과 광섬유 케이블, 동축 케이블을 사용하여야 하고, 옥외에 설치하는 선로는 옥외용을 사용하는 것은 물론, 포설 여건에 따라 특수형 케이블을 사용할 수 있다.
- (4) 각 장치에서 감시 센터 구간에는 단독 배선으로 하여야 한다.
- (5) 케이블 상호 간 또는 기타 사용 설비와 접촉할 때에는 반드시 전용의 커넥터를 사용하여야 한다.
- (6) 단자함에서 단자함 또는 인출 구간 등에는 다른 통신용 배관과 공용으로 사용할 수 있다. 이 경우 CCTV 설비로 인한 타 통신용 케이블의 손상 또는 누화로 인하여 지장이 없도록 하여야 한다.
- (7) 신호 전송과 함께 전력을 동시에 전송할 경우에는 ‘IEEE 802.3at’ 규격에 의해 페어(pair) 당 30W 미만의 전력 공급만 가능하여야 한다.

다. 폐쇄회로 텔레비전의 pole

- (1) 폴(pole)의 높이는 외곽용은 약 6 m, 출입구 감시용 카메라는 약 4 m의 폴을 사용하는 것이 일반적이나, 설치 환경에 따라 적절히 가감하여 사용할 수 있도록 한다.
- (2) 폴(pole)은 비 또는 눈, 강한 햇빛 등에 의해 부식되지 않도록 가능한 스테인리스 스틸 이나 아연 용융도금 소재를 사용한다.
- (3) 노출된 앵커 볼트와 너트는 스테인리스 스틸 SUS-304를 사용하여 장기간 사용에도 부식이 되지 않도록 한다.
- (4) 카메라 및 팬/틸트 드라이버 부착 시 케이블의 인입이 용이하게 케이블 홀이

있어야 한다.

- (5) 몸체 지지 부분은 콘크리트 앵커와의 조립·분해가 용이하도록 폴(pole) 베이스 가공이 되어 있어야 한다.
- (6) 폴(pole) 상단에는 현장 여건에 따라 낙뢰로부터 카메라와 부대 장치들을 보호할수 있도록 피뢰 설비가 되어야 한다.
- (7) 폴(pole) 설치 작업 시에는 중량물임을 각별히 유의하여 안전사고가 발생하지 않도록 모든 위험 요소에 대한 대비책을 사전에 준비하고 도로와 인접한 현장의 경우차량 유도 요원을 배치하여 교통사고 예방에 만전을 기한다.
- (8) 건축물 옥상의 폴(pole) 시공 시에는 옥상 방수층과 건축 구조물 등에 균열 및 손상이 가지 않도록 각별히 주의한다.
- (9) 건설 장비를 이용한 폴(pole) 설치 작업 시 작업 반경 내 일반인의 통행을 제한하고 인양 장비인 경우 반드시 허용 인양 하중 내에서 작업을 실시한다.
- (10) 야외 CCTV 설치에 있어 폴(pole)을 포함한 설치 구조물에 적용하는 풍압 하중은 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준제 9 조 규정에 의한다.

3.3.7. 전관방송설비

가. 일반사항

(1) 전관방송설비의 설치는 음원을 목적에 맞게 전기적으로 확장 하는 목적으로 구내방송, 안내방송, 연회장, 학교, 강단, 세미나 등에 적합하도록 설치한다.

(2) 비상방송설비 설계기준

가) 적용대상

- ① 연면적 3,500㎡ 이상인 것
- ② 지하층을 제외한 층수가 11층 이상인 것
- ③ 지하층의 층수가 3층 이상인 것

나) 설치기준

- ① 2층 이상의 층에서 발화한 때에는 발화층 및 그 직상층에 경보를 발할 것
- ② 1층에서 발화한 때에는 발화층, 그 직상층 및 지하층에 경보를 발할 것
- ③ 지하층에서 발화한 때에는 발화층, 그 직상층 및 기타의 지하층에 경보를 발할 것

나. 전관방송설비 배관배선

(1) 배관은 내충격성 경질비닐전선관(HI-VE) 또는 합성수지제 가요전선관(CD관)으로 16mm 이상을 적용하고 배선은 최소 1.5mm² 이상으로 HFIX 1.5mm²를 적용한다.

(2) 세대별 수평배선은 소방용 내열케이블(FR-3)을 사용한다.

(3) 종합방재실에서 각동까지의 배선은 일반방송은 FR-CVV-S1.5mm²/2Cx1로 하고, 비상방송은 FR-CVV-S 1.5mm²/3Cx1로 한다. (단, 콘크리트 매입시 배관은 난연성 CD를 적용한다)

(4) 음량조절기(ATT, Attenuator)를 설치하는 경우에는 앰프Rack에 설치된 Emergency Combination System에서 3선식으로 배선되어야 한다.

(5) 중계기 방식을 원칙으로 하며, 각동 지하층 동통신실 또는 EPS실에 방송용 단자함을 설치하고, 비상방송을 위해 비상 방송용 릴레이를 각층 R형 중계기가 있는 비상경보 세트함 내부 단자대(거치대)에 설치한다.(비상방송용 릴레이 부착 및 릴레이 전원결선은 소방공사분임.)

(6) 보안등 주에서 옥내까지의 옥외스피커 배선의 1개회로의 길이는 300m를 초과하지 않도록 한다.

(7) 화재 등으로 인해 하나의 층의 스피커 또는 배선이 단락 또는 단선되어도 다른 층의 화재통보에 지장이 없도록 한다.

(8) 전관방송설비의 배선 및 접지는 설계서를 기준으로 시공하고 화재와 관련한 전선의 종류 및 공사방법은 NFSC 102 “옥내소화전설비의 화재안전기준”에 따라 내화배선, 내열배선을 참조한다.

3.3.8. 이동통신선로설비

가. 일반사항

- (1) 이동통신서비스 및 휴대인터넷서비스 등을 제공받기 위하여 건축물에 건축주가 설치·관리하는 설비로서 관로·전원단자·통신용접지설비와 그 부대시설로서 준공 후 이동통신시설물 설치로 인한 건축물 손상을 막기 위해 설치한다.
- (2) 이동통신선로설비 설계기준은 기술기준을 준용한다.¹⁵⁾
- (3) 이동통신구내선로설비 설치대상¹⁶⁾
 - 가) 공중이 이용하는 지하도·터널·지하상가 및 지하에 설치하는 주차장 등 지하건축물의 각 층 중 바닥면적이 1천 제곱미터 이상인 층
 - 나) 건축물(군사시설 및 지하건축물¹⁷⁾은 제외한다)의 지하층. 다만, 단독주택의 지하주차장 등 통신수요가 거의 없다고 인정하는 건축물의 지하층에는 이동통신구내선로설비를 설치하지 아니할 수 있다.
 - 다) 그 밖의 건축물

나. 이동통신설비 급전선의 인입

- 가) 옥외안테나에서 옥내안테나까지의 관로는 기술기준을 준용하여 배관 또는 덕트로 설치한다. 다만, 옥외안테나에서 기지국의 송수신장치 또는 중계장치가 설치되는 장소까지는 3공 이상의 배관을 설치하여야 하며, 건물내 통신배관실을 이용하여 급전선을 포설할 수 있는 경우에는 그러하지 아니한다.
- 나) 배관의 내경은 32mm 또는 급전선 외경(다조인 경우에는 그 전체의 외경)의 2배 이상이 되어야 한다.
- 다) 배관 및 덕트의 요건은 기술기준 규정을 준용한다.
- 라) 지하층에 설치하는 기지국송수신장치(또는 중계장치)로부터 지하층의 안테나(또는 종단장치)까지의 이동통신용 급전선은 「소방시설설치유지 및 안전관리에 관한법률」 제2조제1항제1호의 소방설비 중 무선통신보조설비와 상호 기능에 지장이 없는 경우 공용 할 수 있다.

다. 접속함

급전선의 포설 및 철거가 용이하도록 다음에 해당하는 경우 기술기준을 준용하여 적합한 접속함을 설치하여야 한다.

- 가) 관로의 길이가 40m를 초과할 경우
- 나) 관로의 굴곡점
- 다) 접속함의 성능은 다음과 같다.

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

16) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정

17) 구내통신선로설비 등을 갖추어야 하는 건축물

[표 3-14] 접속함의 성능

구 분	항 체
절 연 저 항 개 폐 장 치 재 질 조 건	50 MΩ이상 여달이식 두께 1.5mm 이상의 연강판 또는 동등 이상

라. 접지 및 기타설비

- (1) 접지시설은 기술기준의 접지저항 규정 및 표준도를 준용한다.
- (2) 기지국의 송·수신 장치 또는 중계 장치용 전원은 용량이 2kW이상으로서 교류 220V 전원단자가 3개 이상이어야 한다.
- (3) 장소확보
 - 가) 건축물에는 다음과 같은 이동통신구내선로 설비의 설치 또는 운영을 위한 장소가 확보되어야 한다.
 - ① 기지국의 송수신장치 또는 중계장치의 설치장소 (출입통제 구역)
 - ② 송수신용 안테나의 설치장소
 - 나) 상기 가)의 규정에 의한 설치장소는 다음 조건에 맞도록 설정하여야 한다.
 - ① 기지국의 송수신장치 또는 중계장치의 설치장소는 관로의 분계점에 가까운 곳으로서 이동통신서비스 및 휴대인터넷서비스 등을 제공받기에 편리한 장소로 하고, 건축물의 지하층이 여러 층인 경우에는 매 2개 층 마다 확보한다.
 - ② 옥외안테나 설치장소는 전파의 송수신이 가장 양호한 곳

3.3.9. 단자함(국선단자함, 중간단자함, 세대단자함)

가. 일반사항

- (1) 구내로 인입된 국선은 구내선과의 분계점에 설치된 주단자함 또는 주 배선반(국선단자함)에 수용하여야 한다.
- (2) 국선단자함은 광섬유케이블 또는 300회선 미만의 동케이블을 수용하는 경우 주단자함 또는 주 배선반에, 300회선 이상의 동케이블을 수용하는 경우 주 배선반에 구분하여 설치하며 다만, 구내교환기를 설치하는 경우에는 주 배선반에 수용하여야 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 설치하여야 한다. 또한, 사업자는 국선단자함에서 국선과 이용자 구내케이블 간의 회선 접속을 하여야 하며, 이용자가 회선 접속 정보를 요구할 경우에는 관련 정보를 제공하여야 한다.
- (4) 국선단자함은 국선수용 단자, 단자반 및 보호기를 설치할 수 있는 충분한 공간 및 구조를 갖추어야 하며 관로의 분계점과 가장 가까운 곳에 설치하여야 한다.
- (5) 세면실, 화장실, 보일러실, 발전기계실, 분진·유해가스 및 부식증기를 접하는 장소, 소화 호수시설을 갖춘 벽장 내 장소에 설치하여서는 아니 되며, 선로를 수용할 단자함의 하부는 바닥으로부터 30cm 이상에 시설되어야 한다.

나. 국선단자함

[표 3-15] 국선단자함의 요건

구 분		주배선반 또는 주단자함	
		동케이블	광섬유케이블
전기적특성	절연저항	50MΩ 이상	-
	접속저항	0.01Ω 이하	-
구성 요건	보호 및 지지물	함체 또는 지지대	
	단자 또는 접속어댑터	배선 케이블 등급과 동등 이상의 성능	삽입손실 0.5 dB 이하(주3)
	회선표시물	각인 또는 표시판	
	개폐장치	잠금장치가 구비된 문	
	보호장치	휴지기능, 피뢰기능 및 접지기능	접지기능
	전원시설	AC 전원단자	
	크기	0.2㎡ 이상(깊이 80mm 이상)(주4)	

- (1) 절연저항 측정조건 : 상온 및 상습상태에서 보호·지지물과 접속자간 및 접속자 상호간
- (2) 접속저항 측정조건 : 정상배선 연결시 접속자와 배선간
- (3) 삽입손실은 광섬유케이블 접속에 대한 손실임
- (4) 함체의 크기는 필요한 기기 또는 보호장치를 수용할 수 있고 작업에 지장이 없도록 한 변의 길이는 400mm이상일 것
- (5) 외부에 노출되게 설치되는 주배선반은 잠금장치를 구비할 것
- (6) 국선단자함과 장치함을 별도로 설치하는 경우에는 국선단자함과 장치함 구간에 28mm 이상 배관 1개 이상을 설치할 수 있다.

다. 중간단자함 및 세대단자함

- (1) 선로를 용이하게 수용하기 위한 접속함 또는 중간단자함 등은 국선단자함으로부터 세대단자함까지의 구간 중에서 다음의 장소에 설치되어야 한다.
 - 가) 해당 기술기준¹⁸⁾ 상 부적합한 배관의 굴곡점
 - 나) 선로의 분기 및 접속을 위하여 필요한 곳
- (2) 주거용건축물 중 공동주택의 경우에는 세대별로 배선의 인입 및 분기가 용이하도록 세대단자함을 설치하여야 한다. 단, 세대내에서 분기가 없는 기숙사 및 주택법시행령 제3조제1항제2호에서 규정하는 원룸형 주택의 모든 요건을 갖춘 주택은 제외한다.

[표 3-16] 중간단자함 및 세대단자함 등의 요건

구 분		중간단자함 또는 세대단자함	
		동 케이블	광섬유케이블
전기적특성	절연저항	50MΩ 이상	-
	접속저항	0.01Ω 이하	-
구성 요건	보호 및 지지물	함체 또는 지지대	
	단자 또는 접속어댑터	배선 케이블 등급과 동등 이상의 성능	삽입손실 0.5dB이하(주5)
	회선표시물	각인 또는 표시판	
	개 폐 장 치	문(주6)	
	보 호 장 치	접지기능(주7)	접지기능
	전 원 시 설	AC전원 단자(주8)	AC전원 단자

18) 「접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준」 제28조제5항제4호 : 배관의 1구간에 있어서 굴곡개소는 3개소 이내이어야 하며, 1개소의 굴곡 각도는 90° 이내로 하며 3개소의 합계는 180° 이내이어야 한다.

- (3) 절연저항 측정조건 : 상온 및 상습상태에서 보호·지지물과 접속자간 및 접속자 상호간
- (4) 접속저항 측정조건 : 정상배선 연결 시 접속자와 배선간
- (5) 함체의 크기는 필요한 용량을 충분히 수용할 수 있고 작업에 지장이 없을 것
- (6) 보호장치의 접지기능은 함체가 금속으로 된 경우에 한한다.
- (7) 삽입손실은 단자함 내의 광섬유케이블 접속에 대한 손실임
- (8) 중간단자함과 외부에 노출되게 설치되는 세대단자함은 잠금장치를 구비할 것
- (9) 세대단자함의 보호장치는 홈네트워크설비를 설치하는 경우에 한한다.
- (10) 중간단자함과 세대단자함의 전원시설은 홈 네트워크설비를 설치하는 경우에 한한다.

라. 인출구(회선종단장치)

- (1) 주거용건축물의 통신용 인출구는 모듈러잭이나 동축커넥터 또는 광인출구 등으로 종단하여야 한다.
- (2) 업무용 및 기타건축물의 경우에는 각 실별(고정된 벽 등으로 반영구적으로 구분된 장소) 단위로 통신용 인출구 또는 통신용 단자함으로 종단하여야 한다.
- (3) 인출구의 효율적인 사용을 위하여 통신선로, 방송 공동수신설비, 홈네트워크 설비 등을 하나의 인출구로 종단할 경우에는 선로 상호 간 누화로 인한 통신 소통에 지장이 없도록 하여야 한다.
- (4) 세대단자함으로부터 실내 인출구까지 전선관 방식으로 설치할 경우에는 전선관을 통해 근방의 다른 인출구로 경유할 수 있는 인출구는 1개소를 초과하지 말아야 한다.
- (5) 인출구는 건물의 설계에 따라 벽, 바닥, 혹은 업무구역의 어디든지 설치될 수 있다.
- (6) 구내배선의 설계시 인출구는 전체 업무공간에서 사용자가 어디서든지 쉽게 접근할 수 있는 위치에 설치되어야 하며 각 단위 업무구역(최대 10m²)은 최소한 2개의 인출구(모듈러잭)를 설치하여야 한다. 각 업무구역에 설치된 인출구중 최소한 하나의 인출구는 100Ω이나 120Ω케이블의 평형케이블(100Ω 권장)이 설치되어야 하고 나머지 인출구는 평형케이블이나 광섬유케이블로 설치하여야 한다.
- (7) 인출구에 평형케이블로 배선할 경우 각 인출구에는 4페어의 케이블이 접속되어야 하며 각 인출구에서 모든 배선용 케이블은 종단되어야한다.
- (8) 각 인출구에는 이용자가 쉽게 볼 수 있는 영구적인 표시를 하여야 하며, 배선설계시 최초의 각 케이블의 페어 할당과 이의 지속적인 변동은 지속적으로 기록, 관리되어야한다.
- (9) 평형 케이블과 불평형 케이블(예; 동축케이블)간의 신호변환을 위해 사용되는 신호변환기인 발룬(Balun)이나 임피던스를 맞추기 위한 어댑터 등과 같은 장치가 사용되는 경우 이것은 인출구의 외부에 설치되어야 한다.

3.3.10. 통신실

가. 일반사항

- (1) 집중구내통신실은 국선·국선단자함 또는 국선 배선반과 초고속통신망장비 등 각종 구내통신용 설비를 설치하고 동별통신실은 인입된 케이블을 절체 수용하며 층구내통신실은 수평계로 회선 공급한다.
- (2) 통신실은 집중구내통신실, 동별통신실, 층구내통신실 등으로 분류한다.

나. 공동주택 (집중구내통신실, 동별통신실)

(1) 집중구내통신실

가) 통신실 면적

- ① 집중구내통신실은 외부환경에 영향이 적은 지상에 확보되어야 한다. 다만, 부득이한 사유로 지상 확보가 곤란한 경우에는 침수우려가 없고 습기가 차지 아니하는 지하층에 설치할 수 있다.
- ② 집중구내통신실에는 조명시설과 통신장비전용의 전원설비를 구비하여야 한다.
- ③ 각 통신실의 면적은 벽이나 기둥 등을 제외한 면적으로 한다.
- ④ 집중구내통신실의 출입구에는 시건장치를 설치하여야 한다.
- ⑤ 국선단자함의 크기는 0.2㎡ 이상(깊이 80mm)으로 필요한 기기 또는 보호장치를 수용할 수 있고 작업에 지장이 없도록 한 변의 길이가 400mm이상이 되어야 한다.¹⁹⁾

[표 3-17] 집중구내통신실의 공간 확보 면적

세대수	항 목	의무면적	권장면적	비 고
50세대 이하		0.2㎡ 이상 국선단자함	10㎡	직육면체 구조 양변비 : 0.5~1.0
50~500세대		10㎡	15㎡	
501~1,000세대		15㎡	20㎡	
1,001~1,500세대		20㎡	25㎡	
1,501세대 이상		20㎡	30㎡	

나) 천장높이

- ① 집중구내통신실에는 천장과 바닥에서 케이블을 분배한다.
- ② 천장분배를 위해서는 케이블랙 및 트레이 등의 철제 구조물의 설치가 필요하며, 바닥분배를 위해서는 언더플로어 덕트와 액세스플로어 등의 설치가 필요하므로 콘크리트 바닥(액세스플로어 제외)에서부터 천장까지의 높이는 최소 2.6m이상이 되도록 설계한다.

19) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준 [별표 4] 국선단자함 등의 요건

다) 출입문

- ① 출입문은 최소 가로 0.9m 세로 2.0m 이상의 문을 설치하도록 한다.
- ② 또한 장비의 원활한 반입에 대비하여 화재전이를 막기 위한 개문(방화문)을 설치할 것을 권장한다.
- ③ 장비실 내측으로의 출입문 개폐에 따른 공간이 확보될 수 있도록 집중구내 통신실의 장비 배치시 감안한다.

(2) 동별통신실 및 층구내통신실

- 가) 공동주택의 각 동에는 집중구내통신실로부터 분배된 인입케이블을 절체 수용하는 동별통신실이 설치된다.
- 나) 일종의 통신실로서의 동별 통신은 기본적으로 수동부품, 능동장치, 그리고 수용된 국선의 절체접속설비, 전원시설, 환경 관리와 관련된 시설 등 모든 설비를 수용할 수 있다.
- 다) 동별 통신실내에는 인입 회선의 절체접속을 위한 단자반 또는 동단자함이 수용될 수 있고 특히 데이터 회선 수용을 위한 스위칭 허브 등의 장치와 광케이블로 인입될 경우 광분배함이 시설될 수 있다.
- 라) 스위칭 허브 등의 능동설비를 위하여 전원장치 및 케이블이 공급되도록 한다.
- 마) 전원장치로서는 동별 통신실 자체의 운영 관리를 위한 분전반을 독립적으로 설치하도록 한다.
- 바) 동별 통신실은 동내 회선 분배가 동의 규모가 커 동내 주거 라인별로 분산 수용될 경우는 벽면에 취부하는 장치함의 형태로 시설될 수 있으며 한 군데에 집중 수용하여 랙 설비를 두는 경우에는 별도의 폐쇄된 장비실로서 설치될 수도 있다.
- 사) 동별 통신실 시설은 지하에 설치되는 것이 보편적이며 외부 환경에 의한 영향을 감안하여 적절한 온/습도 유지를 위하여 자체 환풍시설이 이루어질 수 있도록 조치하여야 한다. 또는 공동주택의 건축 구조 특성에 따라서는 TPS실 등의 형태로 설치될 수도 있으며 이러한 경우에도 온/습도등의 관리를 위한 환경 조건을 감안하여 필요한 시설을 하여야 한다.
- 아) 동별 통신실 유지보수시의 원활한 작업을 위하여 동별 통신실 자체를 위한 독립된 조명 시설 또는 동별 통신실에까지 조도에 영향을 줄 수 있는 인근에 조명시설을 갖추도록 할 것을 권고한다.

다. 업무시설

(1) 집중구내통신실

가) 통신실면적

[표 3-18] 업무용 건축물의 구내통신실면적

건축물 규모	확보면적
1. 6층 이상이고 연면적 5천제곱미터 이상인 업무용 건축물	10.2제곱미터 이상으로 1개소 이상
2. 제1호 외의 업무용 건축물	건축물의 연면적이 500제곱미터 이상인 경우 10.2제곱미터 이상으로 1개소 이상. 다만, 500제곱미터 미만인 경우는 5.4제곱미터 이상으로 1개소 이상.

나) 집중구내통신실은 외부환경에 영향이 적은 지상에 확보되어야 한다. 다만, 부득이한 사유로 지상확보가 곤란한 경우에는 침수우려가 없고 습기가 차지 아니하는 지하층에 설치할 수 있다.

다) 집중구내통신실에는 조명시설과 통신장비전용의 전원설비를 갖추어야 한다.

라) 각 통신실의 면적은 벽이나 기둥 등을 제외한 면적으로 한다.

마) 집중구내통신실의 출입구에는 시건장치를 설치하여야 한다.

바) 천장높이

- ① 집중구내통신실에는 천장과 바닥에서 케이블을 분배한다.
- ② 천장분배를 위해서는 케이블랙 및 트레이 등의 철제 구조물의 설치가 필요하며, 바닥분배를 위해서는 언더플로어 덕트와 액세스플로어 등의 설치가 필요하므로 콘크리트 바닥(액세스플로어 제외)에서부터 천장까지의 높이는 최소 2.6m 이상이 되도록 설계한다.

사) 출입문

- ① 출입문은 최소 가로 0.9m 세로 2.0m 이상의 문을 설치하도록 한다.
- ② 또한 장비의 원활한 반입에 대비하여 화재전이를 막기 위한 개문(방화문)을 설치할 것을 권장한다.
- ③ 장비실 내측으로의 출입문 개폐에 따른 공간이 확보될 수 있도록 집중구내통신실의 장비 배치시 감안한다.

(2) 동별 통신실

가) 업무용건축물 또는 캠퍼스의 각 동에는 집중구내통신실로부터 분배된 인입케이블을 절체 수용하는 동별 통신실이 설치된다. 일종의 통신실로서의 동별 통신은 기본적으로 수동부품, 능동장치, 그리고 수용된 국선의 절체접속설비, 전원시설, 환경 관리와 관련된 시설 등 모든 설비를 수용할 수 있다.

- 나) 동별 통신실내에는 인입 회선의 절체접속을 위한 단자반 또는 동단자함이 수용될 수 있고 특히 데이터 회선 수용을 위한 스위칭 허브 등의 장치와 광케이블로 인입될 경우 광분배함이 시설될 수 있다.
- 다) 스위칭 허브 등의 능동설비를 위하여 전원장치와 관련 케이블이 공급되도록 한다. 전원장치로서는 동별 통신실 자체의 운영 관리를 위한 분전반을 독립적으로 설치하도록 한다.
- 라) 동별 통신실은 동내 회선 분배가 동의 규모가 커 동내 주거 라인별로 분산 수용될 경우는 벽면에 취부하는 장치함의 형태로 시설될 수 있으며 한 군데에 집중 수용하여 랙설비를 두는 경우에는 별도의 폐쇄된 장비실로서 설치될 수도 있다.
- 마) 동별 통신실 지구내통신실의 공간 확보 면적은 건물전체면적대비, 통신서비스의 종류 및 방식, 장비 배치관계 등을 고려하여 10.2 제곱미터 이상으로 1개소 이상을 옥내 지상층에 설치하는 것을 권고하고, 지하층에 설치시 침수와 습기등을 고려하여 설계한다.
- 바) 동별 통신실은 집중구내통신실의 보조역할을 담당하며, 유지보수시의 원활한 작업을 위하여 동별 통신실 자체를 위한 독립된 조명 시설 또는 동별 통신실에 까지 조도에 영향을 줄 수 있는 인근에 조명시설을 갖추도록 할 것을 권고한다.

(3) 층별 구내 통신실

- 가) 층구내통신실 면적(6층 이상이고 연면적 5천제곱미터 이상인 업무용 건축물)

[표 3-19] 층구내통신실의 공간 확보 면적

전용면적	항 목	권 장 면 적	비 고
1,000㎡ 이상		10.2㎡ 이상	직육면체 구조 양변비 : 0.5~1.0
800㎡ 이상		8.4㎡ 이상	
500㎡ 이상		6.6㎡ 이상	
500㎡ 미만		5.4㎡ 이상	

- 나) 업무용 건축물의 구내통신용 건물간선계의 수직배관은 통신용 1공과 배관 공수에 대한 동등 이상의 내경을 가진(다공시 최대 내경으로 하여) 유지보수 및 장래 확장용 1공의 예비 배관을 포함하여 최소 2공 이상의 배관을 설치하여야 한다.
- 다) 건물내 별도의 통합된 배관 수용 공간인 덕트 또는 트레이 환경 형태의 건축물 구조인 경우 예비공 시공은 예외 사항으로 할 수 있다.
- 라) 또 원활한 케이블 배관/배선과 절체접속의 수용을 위하여 적절한 층간격으로 층별 구내통신실을 설치하여 수평배선계로 회선을 공급한다.

3.4. 통신케이블 공사

3.4.1. 설계목적 및 적용범위

가. 설계목적

본 설계기준은 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정에 의한 통신케이블을 설계함에 있어서 표준이 되는 사항을 규정하기 위한 것이다.

나. 적용범위

- (1) 이 기준은 가공 통신케이블, 지중 통신케이블 및 부대설비의 설계에 적용한다.
- (2) 방송통신설비에 사용하는 통신선은 절연전선 또는 케이블이어야 한다. 다만, 절연전선이나 케이블을 사용하기가 곤란한 경우에 있어서 타인이 설치한 방송통신설비에 방해가 될 염려가 없고 인체 또는 물건에 손상을 줄 염려가 없는 경우에는 예외로 할 수 있다.

3.4.2. 가공 통신케이블

가. 가공 광케이블

(1) 설계 기본사항

가) 일반적으로 광케이블은 저손실, 광대역, 케이블구조의 세경 및 경량, 유연성, 전력유도 영향 및 누화손실 무시 등 장점이 있는 반면 기계적으로 매우 약한 특징이 있다.

나) 설계 시에는 광케이블의 특징을 고려하여 가장 효율적이고 경제성이 있는 설계를 해야 하며, 특히, 설비의 신뢰성과 운용보전 등을 충분히 고려해야 하며, 다음사항을 병행 검토한다.

- ① 장기 전송로 계획
- ② 국사치국 계획
- ③ 각 설계부문간의 기술적 조정 및 기존 설비와의 관계
- ④ 현행 광전송장치와 호환성과 새로운 광전송방식의 발전동향

(2) 설계 시 고려사항

가) 주변지황 및 자료수집

- ① 가공 선로시설에 영향을 미치는 강우량, 적설량, 풍속 등에 대한 방재를 고려한다.
- ② 도시 및 지역 발전계획에 의한 지형, 지황과 도로계획, 타부처시설, 교통상황 등을 고려한다.

나) 선로경과지(루트) 및 위치 선정

- ① 지리적조건 또는 운용보전상 가공 광케이블 시설이 유리한 지역
- ② 풍, 수해 등 재해의 염려가 없는 안전한 경과지
- ③ 도로 병행시는 도로 한쪽방향으로 하여 도로횡단을 피한다.
- ④ 선로길이를 단축할 수 있는 구간
- ⑤ 교통이 편리하고 건설 및 유지보수가 용이한 장소
- ⑥ 송전선 및 교류전기철도 등 유도방해가 없는 장소
- ⑦ 중계소 인입거리가 되도록 짧은 장소
- ⑧ 도로, 하천을 횡단할 경우는 도로의 직각으로 횡단하며, 그 전후는 직선으로 한다.

다) 배선설계 시 고려사항

- ① 초기단계 광케이블 배선은 향후 수요를 탄력적으로 수용할 수 있도록 적절한 배선법을 적용하여야 한다.
- ② 배선점에는 향후 접속점 설치가 가능하도록 충분한 여장을 확보토록 설계한다.
- ③ 광케이블 코어수 산정은 향후 지역별 발전추세 등을 감안하여 이중투자가 되지 않도록 설계되어야 한다.

(3) 시설별 코어 수 산정

가) 피더(Feeder) 광케이블은 루프로 구성되거나 무체감으로 설치되는 케이블이며 최대 코어를 고려 단위공급 지역내 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 의 1.5배

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

(4) 적용 케이블의 형태 결정

설치장소에 따라 가공 광케이블 적용기준은 [표 3-20]과 같다.

[표 3-20] 가공 광케이블 적용기준

구조별	케이블형태별		적 용 기 준	비고
루즈 튜브형	자기 지지형	단일외장	일 반 지 역	
		LAP강대외장	총포피해 등 외피손상 우려지역	
	직 매 용		정조장(동일피스)구간내 가공과 지하 혼용 구간	
루즈 튜브형 (단일튜브)	자기지지형		일 반 지 역	

(5) 케이블 접속점 및 피스길이 결정

가) 접속점 선정조건

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

나) 케이블 피스

- ① 해당구간의 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.

(6) 케이블피스(길이) 산정방법

가) 구간별(건물, 지역) 심선 수, 접속점 및 여장과 광케이블의 제조 단위길이를 고려하여 가설 시 무리가 가지 않도록 산출한다.

$$PL = L + C + P + U + \text{Sag} + S(m)$$

PL : 케이블 피스길이 , L : 케이블 금장, C : 접속길이

P : 견인여장 (끌기철물 또는 인망 취부길이)

U : 지상작업여장, Sag : 이도여장

S : 기타 여장

(측정에 필요한 길이, 차기 분기접속여장 등 포함)

나) 케이블 여장 산출기준은 [표 3-21]과 같다.

[표 3-21] 가공 광케이블 여장 산출기준

확보개소	산 출 기 준
접속점 전주	- 접속여장 2.5m, 지상 작업 여장 6m
통과전주의 이도여장	- 직선전주 : 표준공법(선로시설)에 준함(SS형 제외) - 교각이 90도이내인 전주 1.5m
전주간의 이도여장	- 설계기준(선로시설)에 준함
견인여장	- 0.6m
성단여장	- 2.0m (시험실 성단 시는 현장여건에 따라 산출)
분기여장	- 차기 분기에 필요한 접속여장

* 여장산출 후 전체피스길이는 1m단위로 하고 1m이하는 절상한다.

- 다) 정확한 피스설계로 공사잔품(토막케이블)이 발생치 않도록 설계하고 예비 드럼은 별도로 산출하지 않는다.
- 라) 해당구간의 전송방식 및 중계거리를 감안하여 허용 광 손실을 만족하는 범위 이내로 설계한다.
- 마) 루트설정구간의 가설장력을 계산하여 허용인장력 이내의 거리로 선정한다.

(7) 가공 광케이블 접지개소 결정

- 가) 약 500m간격으로 접지를 한다.
- 나) 접지저항은 1개소 당 100Ω이하로 한다.
- 다) 접지선은 14mm² 600V이상의 접지용 비닐절연전선으로 한다.
- 라) 기타 사항은 통신접지 표준공법을 준용한다.

나. 가공 동 케이블

(1) 설계 시 고려사항

- 가) 가공 동케이블을 설계함에 있어서는 지역상황, 사회 환경 등을 충분히 고려하여 작업자 및 통행인에 대한 안전성에 유의하여야 한다.
- 나) 케이블 가설 시에는 위험표시판, 주의표시판 등 충분한 안전조치를 할 수 있도록 설계 시 반영한다.
- 다) 가공선로의 지상고, 이격거리 등은 기술기준에 따른다.²⁰⁾
- 라) 가공케이블의 종류별 적용기준은 [표 3-22]와 같다.

[표 3-22] 가공케이블 종류별 적용기준

케이블 종별	적 용 기 준
FS-SS, JF-SS 케이블	<ul style="list-style-type: none"> ○일반 시내케이블 배선지역 ○염분이 많은 해안지역, 화학성분이 있는 공장지대 등 강연선의 부식이 우려되는 지역
FS케이블	<ul style="list-style-type: none"> ○일반 시내케이블 배선지역 ○기설케이블의 환체 등으로 기설 강연선을 이용할 수 있는 경우 ○SS형 케이블을 사용할 경우 강설피해가 우려되는 지역
JF 케이블	<ul style="list-style-type: none"> ○빌딩 및 건물인입 케이블 또는 침수가 우려되는 지역 ○총포류및 동물피해가 예상되는 지역
FS, JF(차폐) 케이블	<ul style="list-style-type: none"> ○유도대책 상 필요한 지역
SC, FS-SC 케이블	<ul style="list-style-type: none"> ○모-자국간의 전송로 또는 전용회선 등 고품질의 전송로를 필요로 하는 지역

20) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구등에 대한 기술기준

마) 강연선의 종류 및 설계하중은 [표 3-23]과 같다.

[표 3-23] 강연선의 종류 및 설계하중

구 분	특수강연선			
	소재구성 (mm/본)	외 경 (mm)	무 게 (Kg/m)	설계하중 (Kg)
강연선				
30 mm ²	2.3 x 7	6.9	0.231	1.635
38 mm ²	2.6 x 7	7.8	0.295	2.090
45 mm ²	2.9 x 7	8.7	0.367	2.600
55 mm ²	3.2 x 7	9.6	0.447	3.150
65 mm ²	3.5 x 7	10.5	0.535	3.780

(2) 케이블 설계

가) 선로루트 선정

- ① 가입자의 배선 또는 인입 시 건축물에 의한 방해가 없는 루트
- ② 선로거리는 미관상 지장이 없는 범위 내에서 최단거리로 하고 인접 구역의 배선이 용이한 루트
- ③ 도시계획에 의해 도로의 개수변경 또는 폐도의 염려가 없는 루트
- ④ 선로는 직선 또는 도시미관을 고려하여 가능한 부드러운 곡선이 되도록 하며, 극심한 만곡 또는 S형 곡선이 되지 않는 루트
- ⑤ 타 공작물과의 이격거리가 규정대로 유지되고 시설 후 유지보수가 편리한 루트
- ⑥ 하천, 교량 및 철도 등의 장애물 횡단이 적은 루트이면 도로가 있는 경우에는 이 루트를 이용

나) 위치선정

- ① 도로에 대한 선로위치는 도로의 가장자리로 한다. 단, 다음과 같은 경우에는 양측으로 할 수도 있다.
 - 보도를 포함한 도로폭이 20 m 이상인 도로로서 한쪽 도로의 가장 자리에서 건너편 도로의 가장자리로 배선을 할 수 없는 경우 또는 도로 중앙에 전기케이블 등이 있어 가측 배선으로는 공사 및 보안상 위험하게 인입될 경우
 - 도로의 중심을 고정배선지역의 경계로 하였을 경우
- ② 보도와 차도의 구별이 없는 도로에서는 길 가장자리로 한다.
- ③ 도로의 지지물은 타인이 설치한 가공선에 끼워지거나 또는 전선 사이를 통과해서는 안 된다.
- ④ 전력유도 또는 전력선 혼촉에 의한 고장이 발생할 염려가 있는 장소는 기술 기준을 준수한다.²¹⁾

(3) 가공선로 설계조건

가) 지하선로의 적용기준에서 제외된 부분 중 케이블 페어수 수요가 3회선 이상인 선로와 동일 방향 또는 동일건물에 주간고무선 및 인입선이 3조 이상인 선로는 가공케이블로 설계한다. 단, 수요 페어수가 2회선 이하라도 다음의 경우에는 가공케이블로 설계한다.

- ① 수요변동에 의하여 페어 증설 또는 환체가 예상되는 지역
- ② 지상고 유지, 곡월, 하월 등 긴 구간
- ③ 지리적 조건 또는 유지보수상 케이블로 설계하는 것이 유리한 경우
- ④ 송전선, 교류전기 철도에 의한 유도대책이 요구되는 경우

나) 가공 케이블 배선설계시 고려사항은 「가. 가공 광케이블」을 준용한다.

(4) 가공케이블의 여장

가) 전주여장

- ① 자기지지형 케이블의 경우 : 전주 여장은 산출하지 않고 재료할증 3%를 적용한다.
- ② 일반 케이블의 경우 : 매 전주마다 온도변화에 따른 신축응력의 영향을 피하기 위해 여장을 주고 스파이럴 슬리브를 [표 3-24]와 같이 적용한다.

[표 3-24] 스파이럴 슬리브 적용

구분	여 장(cm)		스파이럴슬리브 (cm)
	10℃ 미만	10℃ 이상	
평균 최저기온이 -10℃ 이하 지역	6 이상	12 이상	30
기타 지역	3 이상	8 이상	30

나) 접속여장

- ① 보통 접속의 경우 : 외피 접속자재 길이의 1.5배
- ② 중계기 및 분기접속 여장은 외피 접속자재 길이의 2 배

다) 단말여장

- ① 단자함 취부를 위한 여장을 충분히 확보한다.

(5) 케이블의 외피 본드

다음의 장소에는 강연선과 케이블 외피 상호간을 전기적으로 접속되도록 본딩한다. 단, 열수축관은 본드접지가 가능한 규격을 적용한다.

가) 케이블의 인상주 또는 단말주

나) 본드접지 장소의 간격이 500m를 초과할때는 300 ~ 500m 마다의 접속점 또는 단자함 설치장소

21) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구등에 대한 기술기준

(6) 강연선

가) 강연선 선종결정

가공케이블용 강연선은 설계시점에서 [표 3-25]와 같이 첨가될 케이블에 적합한 선종을 선택하여야 한다. 또 첨가될 케이블에 가까운 장래에 증설 계획이 있는 경우는 증설될 케이블 선정을 고려해야 하며 그 외 지역적 여건(강풍, 적설)도 감안하여 결정한다.

[표 3-25] 강연선 선종

구분	P E 외 피 절 연 케 이 블	
	적용케이블 무게(Kg/m)	적용케이블 외경 (mm)
30mm ²	1.735 이하	38 이하
38mm ²	2.497 이하	45 이하
45mm ²	3.365 이하	53 이하
55mm ²	4.274 이하	61 이하
65mm ²	4.274 이하	61 이하

나) 강연선 이도

- ① 가공 케이블용 강연선은 장력이 최대가 되었을 경우에도 안전율이 2이상 되도록 선정하여야 한다. 또 이도는 최대 풍압시에 집중하중이 가해지지 않는 것으로 계산한다.
- ② 이도의 계산조건은 [표 3-26]과 같다

[표 3-26] 이도 계산조건

지역	병종풍압하중	갑종풍압하중
최대 주간 거리	50 m	60 m
최 저 온 도	- 10 °C	- 10 °C
최 고 온 도	+ 35 °C	+ 35 °C
최 대 이 도	70 Cm	110 Cm
집 중 하 중	500 Kg	500 Kg
인 발 각 도	20 °	20 °
안 전 율	2 이상	2 이상

(7) 공정산출

가) 가공케이블

- ① 공정 수량에서 여장할증 3% 를 추가한 수량을 소요량으로 하고 차상 100m 단위로 산출한다.
- ② 토막케이블(100m 미만)은 가급적 보유품을 최대한 활용토록 하고 여장을 포함한 실 소요량을 적용한다.
- ③ 가공케이블 기설선 상위신설 및 전주대체 구간은 가공케이블 이설 공정을 적용한다.

나) 강연선

공정 수량에서 여장할증 4%를 추가한 수량을 소요량으로 하며, 단위는 m 당 중량을 적용하여 Kg 으로 환산하여 산출한다.

(8) 철거

가) 케이블

- ① 가공케이블 철거 시에는 불용철거 또는 활용 가능으로 구분하여 드럼 사용 여부를 결정하여야 한다.
- ② 철거케이블은 불용결정하는 것을 원칙으로 하되 내용연수가 2/3 이상 경과되지 않은 것은 다음의 관능검사, 길이기준 및 특성기준에 의하여 상태를 판정한다.
 - 관능검사 : 외피손상, 구부러짐, 꼬임이 있거나 기타 명백한 활용 불가능한 사유가 있는 케이블은 불용결정 한다.
 - 길이 : 100 m 이하 케이블은 불용결정 한다.
 - 절연저항 : 절연저항 기준에 미달되는 케이블은 불용결정 한다.
 - 가공케이블과 동시에 철거되는 불용 현수형 단자함은 케이블절단으로 철거한다.
 - 신품 케이블 불용은 다음을 기준으로 적용한다.
 - 400P 이하 소대케이블 : 40 m 이하
 - 시외 동축케이블 : 30 m 이하
 - 일반 시외케이블 : 50 m 이하
 - 국내 케이블 : 20 m 이하

나) 강연선 : 재사용 가능품과 불용품으로 구분하여 철거한다.

다. HFC 네트워크 (Hybrid Fiber & Coaxial)

(1) HFC 광 설계

가) 셀(Cell) 설계

- ① 도시별 행정구역의 동 단위를 경계로 1 ~ 수개 동을 1개 셀로 적절히 분할한다.
- ② 전력회사 배전선로, 보유 관로, 현장여건상 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 전송방식
- ② 광 송신기 RF입력 : Analog 및 Data 신호 분리 입력(2port 입력)
- ③ 광 전송망 이중화(모듈 및 광 선로 이중화)를 감안한 광 설계
- ④ 분배센터 내 광 송신기(OTX) 와 ONU구성은 1:2구성

다) 광케이블

- ① 광케이블 구성은 동축케이블 구간이 최소화 되도록 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 설치시 보도 측에 시설하고, 기설 선로가 있는 경우 동일 향으로 설계한다.
- ⑤ 광케이블의 접속 및 여장처리는 가능한 기설선로와 동일한 배전전주에서 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 중심의 되도록 설계한다.
- ② ONU 위치 선정 시 변대주를 피하고, 16m이상 곧은 전주에 설치하며, 향후 유지보수를 고려하여 지역 특성에 맞게 설계하여야 한다.

(2) HFC 동축 설계

가) 동축 케이블

- ① 간선, 지선의 코어수를 고려하여 설계한다.
- ② 간선로는 해당 분배지역의 중심선을 통과하도록 설정하며, 분기, 분배선로를 포함하여 케이블 전체길이가 최단거리가 되도록 설계한다.
- ③ 선로루트 선정 시 지형 및 지질, 기존 시설물 이용 등, 공사 난이도와 경제성을 검토하여 설계한다.
- ④ 정해진 케이블 경로상의 연장케이블 길이는 삽입되는 신호분기기(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 활용가능 시 간선 경로로 선정할 수 있다.
- ⑦ 동축케이블 여장은 신호의 흐름기준으로 전주 우측에 한쪽으로 시설한다.
- ⑧ 동축케이블 가공 시설 시 기술기준을 준용한다.²²⁾

나) 동축 증폭기

- ① HFC전송망의 품질을 고려하여 증폭기 단수는 5단내로 설계하도록 고려한다.
- ② 분배증폭기는 간선이 없는 지선 구간에 사용할 수 있도록 설계하여야 한다.
- ③ 증폭기 후단에 향후 증설이 없을 경우 연장증폭기 사용을 고려한다.

다) 전력 공급기(옥외용 UPS) 및 전력삽입기

- ① 전력공급기는 축전지 내장형으로 규정 전압을 동축케이블을 이용하여 전송로와 중첩하여 공급할 수 있도록 설계한다.
- ② 전력삽입기는 축전지와 함께 동축케이블을 이용하여 전송로와 중첩하여 공급할 수 있도록 설계한다.
- ③ 전력회사 배전선로를 기준으로 전원공급라인을 구성하며, 전력공급기 출력은 정격용량의 80%가 되도록 설계하여야 한다.
- ④ 전력공급기는 전력공급기의 공급전압, 케이블의 루프저항, 각 능동소자(ONU, TBA등)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 단자수가 산출될 수 있도록 설계하여야 한다.
- ② 효율적인 가입자 신호 분배를 고려하여 설계하여야 한다.
- ③ 공동주택(다세대, 소규모 빌라, 고시원 등) 설계 시 다음사항을 고려하여 설계한다.
 - 공동주택 앞 또는 인근 전주 탭에서 개통시 다수 케이블 인입 방지를 위해 향후 수요를 예측하여 증설형 탭을 설계하고 현장 여건을 고려하여 공동주택 건물 옥상, 지하, 출구 옆, 벽면 등에 서브탭을 설계하여야 한다.
 - 향후 유지보수가 용이할 수 있도록 설계하여야 한다.
 - 공동주택 인입을 위해 레벨 부족 시 구내증폭기를 사용할 수 있도록 설계하여야 한다.
- ④ 증폭형 분기기는 다세대, 연립주택등 가구 밀집지역의 전주 탭 오프 과다 및 무분별한 인입선 시설 예상지역 등을 고려하여 설계하여야 하며, 간선분기증폭기, ONU 등과 함께 소비전력을 고려하여 설계하여야 한다.

22) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구등에 대한 기술기준

마) 동축 콘넥터

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

바) 가공 케이블 바인딩, 행거 및 조가선

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

[표 3-27] 조가선 이격거리

구분		이격거리(m)	비고
전선	고압, 저압	0.6	중성선으로부터 이격
	저압(절연전선)	0.3	
통신케이블		0.3	
건축물, 구조물		0.3	시설물 관리자 승낙시는 예외

※ 기존 전력회사 시설물 공가 기준 준용

라. OPGW(Optical Ground Wire:광섬유 복합 가공지선)

(1) 설계 기초조사

가) 설계자료 및 현장조사

- ① 적정 코어 수량 산정
- ② 첩탑과 첩탑 경간
- ③ 선로 각도와 선하지 장애물의 종류, 위치 및 지상고
- ④ 첩탑의 형태 및 높이와 접속 첩탑 위치
- ⑤ 기타 설계 및 시공에 필요한 사항

나) 광케이블 경로 및 종류 선정(예시)

- ① 전력관리처 ↔ 전력소 간
- ② 전력소/변전소 ↔ 전력소/변전소 간
- ③ 전력소/변전소 ↔ 발전소 간

(2) OPGW 규격의 선정(154kV, 345kV, 765kV용)

- 가) 송전선로의 낙뢰차폐선의 단면적이 65mm²(ACSR), 100mm²(AWS)인 구간 : OPGW 70mm²
- 나) 송전선로의 낙뢰차폐선의 단면적이 97mm²(ACSR) : OPGW 100mm²
- 다) 송전선로의 낙뢰차폐선의 단면적이 120mm²(ACSR) : OPGW 120mm²

- 라) 송전선로의 낙뢰차폐선의 단면적이 200mm²(ACSR) : OPGW 200mm²
- 마) 송전선로의 낙뢰차폐선의 단면적이 55mm²(AWS) : OPGW 45mm²

(3) OPGW 시설부분 설계서 작성

- 가) 기별 명세서 작성
- 나) 첩탑 안전도 검토서 작성
- 다) 전선퍼기(연선) 장비 위치 선정 및 선정검토서 작성
- 라) 항공장애표시구 물량 산출

(4) 지중 광케이블 시설부분 설계서 작성

- 가) 광케이블 전용관로를 시설하여 포설하는 경우 광케이블이 충격에 약한 것을 감안하여 강관 또는 강도가 높은 PVC관을 사용하여 매설하도록 설계한다.
- 나) 맨홀 형태(직선형, 굴곡형, 고저형)를 정확하게 파악하여 포설장력에 무리가 없도록 사전에 정밀하게 검토, 설계한다.
- 다) 맨홀내의 접속개소는 다른 케이블과 구분하여 손상을 받지 않도록 보호 대책을 강구하여 설계한다.

(5) 가공 광케이블 시설부분 설계서 작성

- 가) 접속함체는 전주 옆에 견고히 고정되는 형태로 여장(원돌림)을 충분히 고려하여 설계한다.
- 나) 모든 접속점과 도로횡단 개소에 여유장을 둔다.

(6) 자재수량 산출 기준

가) 광섬유복합낙뢰차폐선(OPGW)

※ 드럼장 = OPGW실장 + Drop_Down + 접속여장

① OPGW 실장 : 가공지선(전선) 실장 적용

※ 조장 발주 시 가공지선(전선) 발주 물량 확인 필요

단, S/T 및 C/H 등은 현장여건에 따라 일정길이 반영 가능

② Drop_Down 길이 : 첩탑 정판에서 접속함체(지상 6~9m)까지의 거리

※ 154kV, 345kV 표준 첩탑형별 Arm 길이 및 높이 적용

③ 접속 여장

- 첩탑~첩구(Structure) 구간 : 25m

· 원돌림 : 직경 3m × 1.5회 × 편단 = 15m

· 전선퍼기(연선)시 케이블 손실 및 접속손실 = 10m

-첩탑 ~ 첩탑 구간 : 40m

· 원돌림 : 직경 3m × 1.5회 × 양단 = 30m

· 전선퍼기(연선)시 케이블 손실 및 접속손실 = 10m

나) 비금속형 광케이블(OFC 또는 FOFC)

※ 드럼장(OPGW연계) = [첩구 접속함체 높이(지상 3 ~ 5m) + 정보통신실 장치까지의 거리] × 1.03

다) 금구류

① Grip형 금구류

- 적용대상 : 154kV, 345kV, 765kV
- 내장애자장치 철탑
 - 접속함체 미 설치 철탑 : OPGW용 Grip형 부속자재(내장Type) × 2, 점퍼 클램프 및 장치대(Grip형 Single)
 - 접속함체 설치 철탑 : OPGW용 Grip형 부속자재(내장Type) × 2, 점퍼 클램프 및 장치대(Grip형 Double), 철탑고정클램프(Grip형 Y1, Y2)
 - 접속함체 설치 높이 : 지상 6 ~ 9m
 - 철탑 고정클램프 취부기준 : 3m
- 현수애자장치 철탑
 - 낙뢰차폐선이 1조인 철탑 : OPGW용 Grip형 부속자재(현수 1조Type), 철탑접지용 금구
 - 낙뢰차폐선이 2조인 철탑 : OPGW용 Grip형 부속자재(현수 1조Type), 철탑접지용 금구, 철탑접지 보강(철탑접지 기준 참조)

[표 3-28] 철탑접지 시설기준

<154kV 송전선로용 OPGW>			
구분	낙뢰차폐선 1조형	낙뢰차폐선 2조형	비고
내장형	점퍼클램프 및 장치대	점퍼클램프 및 장치대	
현수형	현수클램프(고정형)	현수클램프(취부형), ACSR, 압축단자, PG클램프	
<345kV 송전선로용 OPGW>			
구분	철탑 상부 설치형	철탑 하부 설치형	비고
내장형	점퍼클램프 및 장치대	점퍼클램프 및 장치대	
현수형	현수클램프(고정형)	현수클램프(취부형), ACSR, 압축단자, PG클램프	
<765kV 송전선로용 OPGW>			
구분	내장형	현수형	비고
2조형	점퍼클램프 및 장치대, AWS, 압축단자, PG클램프	점퍼클램프(취부형), AWS, 압축단자, PG클램프	
※ 철탑접지 보강자재			
- PG클램프 × 1, ACSR(200mm ² 는 AWS) × 1, 압축단자 × 1			
- ACSR 97mm ² (OPGW 100mm ² 시), ACSR 120mm ² (OPGW 120mm ² 시), AWS 200mm ² (OPGW 200mm ² 시)			

[표 3-29] Stock Bridge 댐퍼 취부 기준

<취부 위치(허용오차 ± 50mm)>					
규격	첫 번째 댐퍼	두 번째 댐퍼	세 번째 댐퍼	네 번째 댐퍼	비고
70mm ²	레인포싱 로드의 끝단 ± 50mm	605mm	905mm	1,520mm	1.7Kg
100mm ²		760mm	1,135mm	1,520mm	2.5Kg
120mm ²		785mm	1,180mm	1,520mm	2.5Kg
<취부 기준(1,080m 이상 장경간 구간의 기준은 따로 정한다)>					
경간	댐퍼 수량			비고	
270m 이하	1				
540m 이하	2				
810m 이하	3				
1,080m 이하	4				

※ 1개 취부 시 간격 : 클램프의 아마로드 끝에서 댐퍼 중심까지의 거리
 ※ 2~3개 취부 시 간격 : 댐퍼 중심 상호간 거리
 (첫번째 댐퍼는 1개 취부 시와 동일)
 ※ 레인포싱로드(볼트형 금구류의 아마로드와 동일기능 수행) 취부
 - 내장클램프, 현수클램프, 댐퍼 및 항공장애표시구 설치 시에는 OPGW 손상을 방지할 수 있는 레인포싱로드를 취부한다.
 ※ 철탑 정판
 - 시설 송전선로 등 철탑 정판 교체가 필요한 경우에는 설계에 반영한다.

② Bolt형 금구류

- 적용대상 : 154kV/345kV 중 Grip형 금구류 사용이 부적합한 개소
- 내장애자장치 철탑
 - 접속함체 미 설치 철탑 : 내장클램프 × 2, 앵커쇄클 × 4, 일매링크[200mm²는 처짐(이도)조정 링크] × 2, 점퍼 클램프(Single), 아마로드(내장클램프, 점퍼클램프용)
 - 접속함체 설치 철탑 : 내장클램프 × 2, 앵커쇄클 × 4, 일매링크[200mm²는 처짐(이도)조정 링크] × 2, 점퍼 클램프(Double), 아마로드(내장용), 고정클램프 Y1, Y2형
- 현수애자장치 철탑
 - 낙뢰차폐선이 1조인 철탑 : 현수클램프 × 1, 아마로드(현수클램프용)

- 낙뢰차폐선이 2조인 철탑 : 현수클램프 × 1, 직각크래비스 × 1, 아마로드(현수클램프용)
- 철탑접지 시설기준 : Grip형 철탑접지 시설기준 적용
- 댐퍼 취부 기준
- 아마로드 취부 : 내장클램프, 현수클램프, 댐퍼 및 항공장애표시구 설치 시에는 OPGW 손상을 방지할 수 있는 아마로드를 취부한다.
- 철탑 정판 : 기설 송전선로 등 철탑정판 교체가 필요한 경우 이를 설계에 반영한다.

[표 3-30] 접속함체 종류 및 설치 높이

종류	용도	설치 높이	비고
A형	중간철탑용(철탑~철탑 간)	6~9m	
B형	중간철탑용(철탑~철탑 간)	3~5m	
C형	분기철탑용	6~9m	

[표 3-31] 철탑 고정클램프 취부 기준

종류	기능	설치	비고
Y1형	OPGW 2조 고정	3m 간격	
Y2형	OPGW 4조 고정	여장처리부	

[표 3-32] 경간별 취부기준(송전선로 낙뢰차폐선 시설기준 준용)

경간(m)	종류	취부갯수	비고
0~365m	Stock Bridge	양철탑에 1개씩	70, 100mm ²
366~670m	Stock Bridge	양철탑에 2개씩	120, 200mm ²
671m이상	Bate	양철탑에 1조씩	70, 100mm ²
	Stock Bridge	양철탑에 3개씩	120, 200mm ²

[표 3-33] Stock Bridge 댐퍼 취부기준(송전선로 낙뢰차폐선 시설기준 준용)

종류	댐퍼중량	1개 취부 시	2개 이상 취부 시
70mm ²	1.8Kg	690mm	680mm
100, 120mm ²	3.3Kg	840mm	840mm
200mm ²	4.5Kg	1,250mm	1,250mm

라) 광심선분배함(OFD)

- ① 비금속형 광케이블은 OFD에 연결하고 광단국과 OFD간은 광 점퍼코드로 시설한다.
- ② OFD의 용량은 48Core용을 표준으로 한다.
- ③ 비금속형 광케이블은 정보통신실 구내 인입부분은 스파이럴슬리브로 보호하고 OFD ~ 광단국 간의 점퍼코드는 플렉시블 전선관을 사용하여 보호한다.
- ④ 기존 OFD와의 접속 시는 접속 컨넥터의 형태를 고려하여 점퍼코드를 설계에 반영한다.
- ⑤ 신규 시설되는 OFD는 설계자료 수집 시 정보통신실 내 설치 공간 및 각 계통별 광케이블의 여유장 등을 정확히 파악하여 공정에 차질이 발생되지 않도록 한다.

마) 기타사항

- ① OPGW 공사 시 관련부서와 긴밀한 사전 협의로 송전선로 시설 진행사항과 기존 송전선로 이설계획 또는 휴전 가능여부 등을 조사하여 공사시행에 차질이 없도록 하여야 하며 특히, 신설 송전선로 건설과 병행 추진하는 경우에는 송전선로의 준공일정에 차질이 없도록 공정관리에 만전을 기한다.
- ② OPGW 조장과 금구류 물량 확정을 위한 시공측량은 오차를 최소화할 수 있도록 한다.
- ③ 공사용 잡자재는 공사를 완전무결하게 시공할 수 있는 충분한 물량을 반영하여 설계한다.
- ④ 정보통신공사업법의 감리원 배치기준을 준용하여 적정 등급의 공사감독(감리)원을 임명하여 시행하여야 한다.
- ⑤ 신설 및 교체되는 OPGW와 연결되어 정보통신실에 인입되는 비금속형 광케이블은 OPGW 시설주체가 시설하고 시설주체 소유의 OFD에 수용한다.
- ⑥ OPGW와 비금속형 광케이블이 연결되는 B형 접속함체는 관리를 철저히 하여 외부인이 함체를 개방하는 일이 없도록 관리하여야 한다.

3.4.3. 지중 통신케이블

가. 지중 통신선로

(1) 설계 시 유의사항

가) 지중 통신선로를 시설할 경우에는 관계 법령 및 기술기준을 준수하여 합리적인 설계가 되도록 유의하여야 한다.

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

- ① 선로거리가 최단인 도로
- ② 포장이 가급적 적은 도로
- ③ 도로 폭이 넓고 교통이 번잡하지 않으며 건설 및 보수가 편리한 장소
- ④ 다른 지하매설물이 적고 지각으로 가까이 횡단할 수 있는 장소
- ⑤ 하천 교량 궤도 횡단 등 장애물이 적은 도로
- ⑥ 지질이 좋고 함몰, 붕괴, 유출될 염려가 없는 장소
- ⑦ 만곡 또는 고, 저차가 가급적 없는 장소
- ⑧ 진동이 적고 고열 또는 화학적 정해의 위험을 받지 않는 장소
- ⑨ 도시계획 등에 의해 장래 지장을 초래하는 염려가 적은 도로

(2) 부설방법 선정

가) 인입식 관로

다음 사항의 경우는 인입식관로를 원칙으로 선정한다.

- ① 내압케이블의 가공시설이 불가능한 경우
- ② 장래 다대화 케이블의 증설이 예상되는 경우
- ③ 경질포장 도로 및 장래 경질포장의 계획이 있는 도로에 부설하는 경우
- ④ 기타 인입식 관로부설이 필요하다고 인정되는 경우

나) 직매식

다음 사항의 경우는 직매식을 원칙으로 선정한다.

- ① 사업소 구내 또는 단거리구간에 임시 시설하는 경우
- ② 장래 케이블 증설이 예상되지 않는 경우
- ③ 후일 굴착이 곤란하지 않는 경우
- ④ 인입식 관로시설이 곤란한 경우
- ⑤ 기타 직매식 부설이 필요하다고 인정 되는 경우

다) 암거식

다음 사항의 경우는 암거식을 원칙으로 선정한다.

- ① 발, 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 시설예정인 경과지일 경우

마) 지중전선로와 이격거리

- ① 지중전선로와 지중통신선로가 접근 또는 교차하는 경우에 상호간의 이격거리가 저압 또는 고압 지중선로에서는 30cm, 특별고압 지중전선로의 있어서는 60cm이하인 경우에는 지중통신선로 사이에 견고한 내화성의 격벽을 시설한다.
- ② 지중통신선로가 전력용 보안통신선로인 경우에 지중전선로와 직접 접촉하지 않도록 시설하는 경우는 이에 의하지 않는다.

바) 직류식 전기철도와의 이격거리

- ① 직류식 전기철도의 귀선의 비절연 부분과 금속성 지중관로와의 접근 또는 교차하는 경우에는 상호 이격거리를 1m 이상으로 한다.
- ② 공사상 부득이한 경우에 귀선의 비절연 부분과 지중관로와의 사이에 부도체의 격리품을 설치해서 전류가 지중 1m 이상을 통과하지 않는다면 양자간을 유통되지 않도록 할 경우에는 예외로 한다.
- ③ 전 항의 부도체와 격리물은 아스팔트 및 모래로 만든 두께 6cm 이상의 절연물을 콘크리트 기타의 물질로 견고하게 보호하고 또한 균열이 생기지 않도록 시설한 것이어야 한다.

사) 케이블 상호간의 거리

2조 이상의 케이블을 병설할 경우, 케이블상호간의 거리는 다음에 의한다.

- ① 직매식의 경우는 케이블의 외피 상호간을 10cm 이상 이격
- ② 인입식의 경우는 관로배열 상호간을 10cm 이상 이격

아) 케이블의 표준여장

접속 등의 여유장을 포함하여 공장의 3% 이내로 한다.

자) 설계도의 작성

지중 통신선로를 설계하고자 할 때에는 다음과 같이 설계도를 작성 구비한다.

- ① 지중통신관로가 지중 전선관로와 병설되는 경우
 - 경과평면도(준공분)
 - 경과종단면도(준공분)
 - 케이블의 위치 및 단말인상 또는 장주도
- ② 단독 시설하는 경우
 - 실측경과 평면도 및 종단도
 - 굴착 횡단도
 - 관계지중관로의 위치 및 구조도
 - 케이블의 위치 및 단말인상 또는 장주도

나. 지중 광케이블

(1) 지중 광케이블의 선정

지중광케이블 설계 시 전송특성 및 기계적 특성, 포설환경, 공법 등을 고려하여 지중 광케이블의 선정하여야 한다.

(2) 지중 광케이블 배선설계

지중 광케이블 배선설계 시 고려사항, 배선방법의 선정, 시설별 코어수 산장 등은 「가공 광케이블」을 준용한다.

(3) 지중광케이블의 표준길이

지중광케이블을 시설시 광케이블 입상위치 맨홀설치 위치 등을 결정할 경우 포설할 광케이블의 조장을 최소한으로 하는 것이 경제적이나 너무 위험하게 결정할 경우 케이블포설시 부족할 우려가 있으므로 다소의 여유를 두는 것이 바람직하며 광케이블의 조장을 결정하는 요인은 다음과 같다.

[표 3-34] 지중 광케이블 조장 결정요인

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

가) 입상길이는 두지점간의 광케이블을 지중과 가공으로 시설할 때 지면하의 광케이블로부터 가공으로 포설이 시작되는 곳까지의 길이

나) 관로(전력구)의 길이는 실장(實長)이 측정되는 경우에는 기설관로에서 실 길이를 측정하고 실장의 측정이 곤란한 경우에는 평면길이를 관로 경과지의 평면에 따라 측정한 길이에 고저차, 매설물 및 장애물의 상황을 참작하여 판단하고 그 길이를 평면길이에 합산한다. 상하굴곡에 의한 증가 길이는 관로식의 경우 평면장의 3%로 한다.

다) 맨홀 내 포설길이는 관로구로부터 접속부 중심까지의 지중광케이블 포설 길이로 그 길이는 케이블의 off set분을 고려한다.

라) 접속여유 길이

- ① 접속작업시 광케이블의 off set외에 기타 사용상 필요한 길이로 접속
- ② 1개소 편단에 대해서 직선맨홀(2m), 곡선맨홀(3m)

마) 인입 여유장

Pulling Eye등을 취득할 경우 그 취부 또는 절단 길이는 약 0.7m 정도 필요하고 Pulling Net 등에 의하여 포설하는 경우에는 그 Net 길이에 상당하는 케이블을 절단하므로 Net 길이에 상당하는 여유장이 필요하다.

바) 기타

도시계획에 의하여 지중관로의 이설이 예상되거나 유지보수 시, 사고 피해에 의한 복구작업 등을 고려하여 광케이블 접속지점에 필요한 여유장과 광심선 분배함이 설치되는 구내에 광심선 분배함의 위치변경 등을 고려한 여유장이 필요하다.

(4) 지중 광케이블 보호 대책

광섬유케이블은 고속 대용량 전송방식에 전송로로 사용되나, 광섬유의 재료 성분으로 유리(석영계)가 주로 사용되고 있어 기계적인 외부충격으로 전송로가 손상을 입을 경우 정보통신망 운영에 막대한 지장을 초래할 우려가 있으므로 다음 각호와 같은 최소한의 보호대책을 강구하여야 한다.

가) 외부충격방지

나) 진동방지

다) 광케이블 표시

다. 지중 동 케이블

(1) 설계 시 고려사항

가) 직매 방식

- ① 도로로서 보·차도의 구분이 있는 경우는 보도에, 보도에 구분이 없는 경우는 차도로 한다.
- ② 산지인 경우는 산측으로 한다.
- ③ 기설케이블이 있는 도로의 경우는 병설한다.
- ④ 도시계획 등을 충분히 고려한다.
- ⑤ 병설하는 경우 케이블의 간격은 10cm 이상으로 한다.

나) 교량첨가

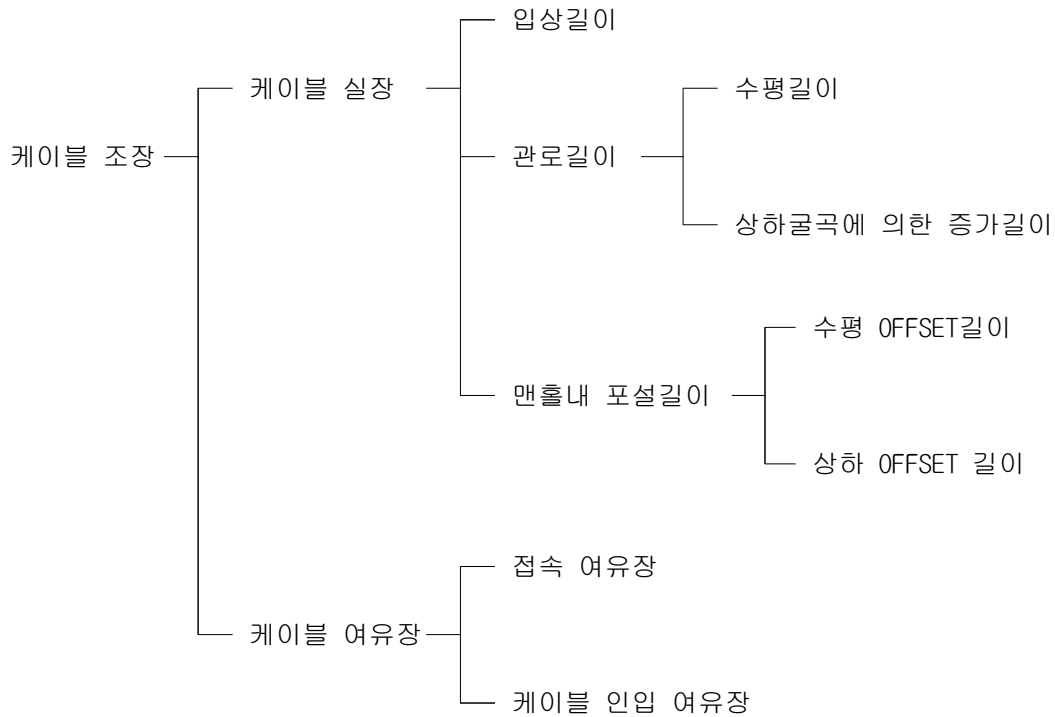
통신케이블을 교량에 시설하는 경우의 교량의 선정등은 다음에 의한다. 또한 교량이 신설 개수되는 경우에 앞으로 케이블 경과지가 된다고 예상되는 경우에는 미리 관로를 포설하여 두도록 한다.

- ① 목교에는 원칙으로 첨가하지 않는다.
- ② 진동이 작은 교량을 선정한다.

- ③ 통신케이블은 금속과 및 합성수지관등에 넣어 포설하거나 또는 매다는 방법에 의한다.
- ④ 관내에서는 접속점을 만들지 않는다.
- ⑤ 관의 단구에는 전선의 피복을 손상하지 않도록 시설한다.
- ⑥ 일광의 직사 및 직열에 의한 케이블 온도 신축을 고려한다.
- ⑦ 취부위치는 교량 상판 직하에 취부하여야 한다.

(2) 지중 통신케이블의 조장 결정

지중선로를 건설시 케이블 입상위치, 맨홀설치 위치등을 결정할 경우 포설한 케이블의 조장을 최소한으로 하는 것이 경제적이나 너무 위험하게 결정할 경우 케이블의 인입 시 부족할 우려가 있으므로 다소의 여유를 두는 것이 바람직하며 일반적으로 케이블의 조장의 결정은 [그림 3-7]과 같다.



[그림 3-7] 케이블 조장 결정

가) 케이블의 입상길이

케이블 종단접속 끝으로부터 지면하의 케이블 매설위치 까지의 길이

나) 관로길이

- ① 실장이 측정되는 경우에는 시설관로에서 실 길이를 측정하고, 실장의 측정이 곤란할 경우에는 평민길이를 루트의 평면에 따라 측정한 길이에 고저차 매설물 및 장애물의 상황을 참작 판단하고 그 길이를 평면 길이에 가산한다.

② 상하 굴곡에 의한 증가길이는 직매 및 관로식의 경우 평면장의 3%로 한다.

다) 맨홀 내 포설 길이

관로구로부터 접속후 중심까지의 케이블 포설 길이로 그 길이는 케이블의 OFF SET분을 고려한다.

라) 접속 여유 길이

① 직선맨홀 : 1M

② 곡선맨홀 : 2M

마) 케이블 인입 여유장

① PULLING EYE 취부 케이블 : 0.7M

② PULLING NET 취부 케이블 : NET 길이에 상당하는 여유장

(3) 지중 광케이블 배선설계

지중 광케이블 배선설계 시 고려사항, 배선방법의 선정, 시설별 코어수 산장 등은 「가공 광케이블」을 준용한다.

(4) 지중통신케이블의 취급

가) 허용곡률 반경

케이블의 허용 곡률 반경은 해당 케이블 외경의 6배 이상으로 하고 부득이한 경우 4배까지로 한다.

나) 케이블의 꼬임

케이블의 입상 또는 OFF SET된 케이블을 이동시킬 때 케이블이 꼬일 염려가 있는 경우 케이블을 일단 직선으로 늘어 놓은후 필요한 방향으로 굽힌다.

3.4.4. 지능형 케이블 관리시스템(CMS)

가. 적용범위 및 일반사항

(1) 적용범위

이 설계기준은 지능형 케이블관리시스템(CMS, Cable Management System)의 설계에 적용한다.

(2) 일반사항

지능형 케이블 관리시스템(CMS, Cable Management System)은 네트워크 기반의 물리적인 통합배선 설비에 대한 실시간 연결 정보 및 실시간 모니터링, 자산관리 및 통합배선의 보안 향상, 사용자에게 대한 네트워크 서비스를 제공하는 시스템으로 하드웨어와 소프트웨어로 구성된다.

나. 구성 및 기능

(1) 지능형 케이블 관리시스템 구성

가) 관리서버, 지능형 제어기(컨트롤러), 지능형 패치 패널, 지능형 FDF, 지능형 패치 코드, 관리 소프트웨어로 구성한다.

나) 지능형 제어기(컨트롤러)는 수집된 정보를 MDF에 설치된 관리서버로 데이터를 전송하며 통신하는 기능을 역할을 한다.

다) 지능형 패치패널, 지능형 FDF는 포트의 상태와 연결정보를 지능형 제어기(컨트롤러)로 전송하고, 네트워크 연결을 위한 스위치와 아웃렛의 중간역할을 수행한다.

(2) 지능형 케이블 관리시스템 기능

가) 구성관리

- ① 자동 문서화 기능
- ② 네트워크 장비 검색 기능
- ③ 물리적 위치 확인 기능
- ④ 도면 관리 기능
- ⑤ 실시간 보고서 작성 기능 등

나) 장애관리

- ① 변경내용의 실시간 감시
- ② 스위칭 장비의 각 포트상태 감시 기능
- ③ 무단접근 발생 시 경보 기능
- ④ 이벤트 통보 기능
- ⑤ 외부 시스템과의 연동 기능 등

다) 변경관리

- ① 전자 작업지시서 발행
- ② 향상된 작업 가이드 기능
- ③ 케이블 관리업무 자동화 등

다. 설계 시 고려사항

- (1) 지능형 케이블 관리시스템을 도입하는 경우 경제성, 기술성, 확장성 등 도입 타당성을 사전에 검토하여야 한다.
- (2) 지능형 패치판넬 및 패치코드는 수평배선의 설계량 및 예비량을 고려하여 적절한 수량을 설계에 반영해야 한다.
- (3) 지능형 FDF 및 지능형 광 패치코드는 광케이블 포설계획을 고려하여 적절한 수량을 설계에 반영하여야 한다.
- (4) 설치 후 실용적으로 활용될 수 있도록 운용자에 대한 교육 및 인계인수 계획을 수립하여야 한다.
- (5) 지능형 케이블 관리시스템을 도입하는 경우 다음 기능을 확인해야 한다.
 - 가) 네트워크 및 서버랙에 케이블관리시스템 패치 판넬을 설치하여 물리적인 인프라의 연결 및 상태를 실시간으로 모니터링 하고 배선의 이동·변경·추가를 추적하여 항상 정확한 배선 연결 정보를 유지·감지하는 기능
 - 나) 포트 탈부착이 가능한 모듈러 타입의 패치 판넬 제공
 - 다) 인가되지 않은 패치코드 이동 변경 추가에 대해 별도의 Display를 통하여 패널 보안 정보를 제공
 - 라) 케이블관리시스템 기능구현이 가능한 전용 패치판넬 사용
 - 마) 관련 장비 문제시 네트워크에 영향을 미치지 않아야 함
 - 바) 연결 회로에 대한 추적 및 상태 파악 기능 제공

3.5. 구내(건축물)정보통신 설비공사

3.5.1. 일반사항

(1) 이 설계기준은 건축물의 옥내·외 배관/배선, 맨홀(수공), 전화 및 교환설비, 네트워크 및 보안설비, 구내 이동통신, TV공청·유선방송설비, 전관방송·AV 시스템, 홈네트워크 등의 구내(건축물)정보통신 설비공사 설계에 적용한다.

(2) 이 설계기준에 제시되지 아니한 사항은 관련법 및 기준을 준용한다.

(3) 적용범위는 다음의 각호와 같다.

- 가) 단독 및 공동주택
- 나) 업무시설 (초고층빌딩 포함)
- 다) 주상복합 및 오피스텔
- 라) 제1,2종 근린생활시설
- 마) 문화 및 집회시설
- 바) 숙박시설
- 사) 판매시설
- 아) 교육연구시설
- 자) 기타 건축법에서 명시하고 있는 건축물

3.5.2. 전화 및 교환설비

가. 구내교환방식

(1) 설계방향

교환설비는 음성 및 데이터 통신이 가능한 별도 구내교환기의 구성 방안에 대하여 설계한다.

(2) 회선용량 산출

교환기의 회선용량은 다음을 기준으로 산정된 내선수, 국선수, 전용회선의 총합 이상을 수용 가능토록 설계하여야 하며, 확장을 고려한 최대실장 용량을 설계한다.

가) 전화회선 산출 계산서 (직접 세대에 국선 인입 경우)

- ① 인입 국선수 산정은 가입자별 국선 수용을 감안하여 산정한다.
- ② MDF 및 IDF의 회선용량 계산은 4페어(UTP 케이블)를 사용하므로 총 사용포트의 4배로 계산한후 110블럭의 단위로 계산하므로 보통 20~30% 여유를 두고 회선수를 결정 한다.

[표 3-35] 용도별 국선 산정 회선수

용도	가정용	소규모 사무실	일반 사무실	대규모 사무실
회선수	1	2	3~10	구내교환기 적용

나) 구내교환 회선용량 산출 계산서

① 내선산출 계산서

내선수는 사용빈도와 향후 확장성을 감안하여 산정된 총 단말수량에 따라 회선 수용율 60~80% 및 회선 예비율 10~30%로 산정한다.

[표 3-36] 사용빈도가 많은 경우(사용율)

회선 수용율	적음	보통	많음
백분율(%)	60	70	80이상

[표 3-37] 업무변화가 많은 경우(확장성)

예비율	적음	보통	많음
백분율(%)	10	20	30이상

② 국선산출 계산서

국선수는 일반적으로 산정된 총 단말 수량에 따라 DID 및 DOD는 외부와 연결빈도에 따라 단말 총 수량의 5~20%로 하며, 일반전화는 1대/부서(또는 사무실)를 감안한다.

[표 3-38] 외부와 통화가 많은 경우

국선 산정율	적음	보통	많음
백분율(%)	5	10	20이상

③ 중계회선 용량은 트래픽량과 회선수용율 및 예비율을 고려하여 산정한다.

나. 교환기 설계기준

설계는 설계방향에 따라 각종 설비의 시설을 위한 세부사항을 설계도에 표시하는 것으로 이를 기본으로 하여 교환기를 설치하는 것이므로 구체적, 세부적으로 표현되어야 하며 특히 다음 사항을 고려한다.

- (1) 통화품질기준 및 전기적 특성을 만족할 것
- (2) 장래(5년 기준)의 회선수요를 만족할 것
- (3) 장래 통신기기실 증축 등에 따라 대폭적인 이동설치를 요하지 않을 것
- (4) 보수작업이 능률적이고 용이할 것
- (5) 경제적인 공사가 되도록 할 것
- (6) 회선계획의 변동 또는 신기종의 출현에 대하여 현재 기기와 분기 및 접속이 용이하며 현재 사용하는 전원을 그대로 사용 가능할 것

다. VoIP 교환방식

교환설비는 각종 정보통신기기와 정합되어 다양한 음성 및 데이터 통신서비스를 제공할 수 있는 IP기반의 교환기이어야 한다. 교환기는 다음 각 호의 안정조건을 만족하여야 한다.

- (1) 교환기 내부의 주요부는 이중화로 구성되어 장애발생 시 자동 또는 수동 절체가 가능하여야 하며, 절체시 운영 중인 회선에는 영향을 주지 않도록 하여야 한다.
- (2) 모든 제어부와 가입자카드에는 전원부를 별도로 장착하여 전원장애 발생 시 서로 영향을 주지 않도록 하여야 한다.
- (3) 전원 정전 후, 입전 시에는 내장된 운용프로그램에 의해 자동 및 수동으로 원래의 동작상태로 정상 복귀되어야 하며, 저장된 운용프로그램 및 트래픽 데이터를 충분히 저장할 수 있도록 저장장치를 구비하여야 한다.

3.5.3. 네트워크 및 보안설비

가. 고려사항

- (1) 근거리 통신망은 데이터, 영상, 음성 및 멀티미디어 등 대용량의 데이터를 처리할 수 있는 초고속 디지털 융합 환경을 제공하고 무 중단 업무서비스, IPv6, 10Gbps Ethernet 등 향후 새로운 응용프로그램 및 기술 수용이 가능하도록 설계한다.
- (2) 설계의 목적에 부합되도록 최적의 가용성 및 성능을 확보하기 위해 물리매체의 대역폭과 시스템 솔루션을 검토하여 설계해야 하고 향후 확장성 및 네트워크 경쟁력을 고려하여야 한다.

나. 기능 및 성능

- (1) 단계별, 단위별로 최적의 성능을 제공하는 구조로 설계하며, 근거리 구간(Local) 및 원거리 구간(Wide)에 서로 다른 방법론을 사용하여 구간별로 성능향상을 고려한다.
- (2) 고속의 전송 속도를 제공하는 기술을 사용하며, 기존 장비를 향후에도 지속적으로 사용할 수 있는 구조를 지향하여 투자 대비 효과가 우수한 기술을 선택한다.
- (3) 네트워크화의 필요성과 목적을 분명히 하여 이에 따른 근거리 통신망 시스템의 기능과 성능을 검토하고, 도입하는 시스템에 대해 어떤 기능이 필요한지 확인한다.
- (4) [표 3-39]는 네트워크 환경에 따른 특징을 예시하였다.

[표 3-39] 네트워크 환경에 따른 특징(예시)

구 분	특 징
1. 초고속 네트워크 환경 제공	1) 10Giga bit Ethernet 망 백본 스위치 2) 사용자까지 최대 1000Mbps 고 대역폭 지원
2. 최첨단 네트워크 환경 제공	1) 새로운 응용프로그램 및 기술 수용 가능한 네트워크 설계 (IPv6, 10Giga) 2) 중앙집중식 무선랜 관리
3. 안정적 네트워크 환경 제공	1) 백본 스위치 이중화 구성에 따른 신뢰성을 확보 2) NMS를 적용하여 네트워크 장비에 대한 통합 관리 제공 (NMS : Network Management System)

다. 확장성

- (1) 통신망은 변환이 용이한 계층적인 구조를 가져야 하며, 지속적으로 트래픽이 증가될 것을 고려하여 대역폭 증설이 용이한 구조로 설계한다.
- (2) 근거리통신망 증설계획 유무, 근거리통신망 기기의 예비 슬롯(slot) 수, 단말기 증가 여부 등을 확인하여 처음 구축할 때 향후 어느 시점까지 대응할 것인지 고려하여야 한다.
- (3) 최소의 변경으로 중소형 구조에서 대형 구조로 업그레이드가 가능하며 단위구간 통신망별 물리 및 논리적인 분할 기능과 다른 통신망과의 접속이 원활하고 통합수용이 가능하도록 유연한 구조로 설계한다.

라. 경제성

- (1) 도입 목적에 맞는 적절한 근거리통신망시스템 검토를 위해 각종 근거리통신망 방식의 비교가 필요하다.
- (2) 효율적인 근거리통신망시스템 구성에 따른 과다규격의 방지, Life-Cycle, 개량주기 등을 고려하여 경제적인 설계가 되어야 한다.

마. 유지보수성

- 가) 시스템 구축 후 유지보수 운용 체계, 장애 복구 대책 등 유지관리 방법을 명확히 한다.
- 나) 고장발생시 복구방법, 보수 체계(자가, 아웃소싱) 등을 검토한다.

바. 위치선정

- (1) 적절한 위치선정으로 통신장비의 반입이 쉬우며, 케이블링 시스템의 설치경로 단순화와 유지보수의 편리성을 도모할 필요가 있다.
- (2) 건축 환경에 최적화되도록 타 설비(전기, 기계, 소방, 건축)등과의 조화를 고려한 설계가 요구된다.

사. 보안대책

- (1) 근거리통신망을 이용하는 사용자가 어느 정도 중요한 (업무)시스템을 운용 할 것인지 그 요구 수준에 따라 신뢰성을 검토하여 설계하며, 시스템 및 개별기기에 대한 적절한 백업 장치와 우회 경로 설정 및 관리시스템 등을 고려할 수 있다.
- (2) 통신망은 장애에 신속하게 대처할 수 있고 장애의 확산을 제어할 수 있는 구조여야 하며, 장애 발생 시에도 최소한의 서비스를 제공할 수 있는 구조로 설계한다. 또한, 신뢰성 보장을 위해 화재, 홍수와 같은 각종 재해와 해킹, 바이러스 등 외부 침입에 대비한 장애관리 및 보안기능이 제공되어야 한다.
- (3) 해킹, 바이러스와 같은 외부 침입에 대비하여 패킷 필터링에 의한 액세스 제어 기준, 가상랜(VLAN)에 의한 보안, 근거리통신망 기기 설정의 패스워드 관리 등의 대책을 어느 정도까지 취할 것인지 검토한다.

3.5.4. 이동통신 구내선로 설비 및 무선통신보조설비

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

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.

(2) 적용범위

- 가) 공중이 이용하는 지하도·터널·지하상가 및 지하에 설치하는 주차장 등 지하건축물의 각 층 중 바닥면적이 1천 제곱미터 이상인 층
- 나) 건축물(군사시설 및 ‘가’ 항에 따른 지하건축물은 제외한다)의 지하층. 다만, 단독주택의 지하주차장 등 통신수요가 거의 없다고 미래창조과학부장관이 인정하는 건축물의 지하층에는 이동통신구내선로설비를 설치하지 아니할 수 있다.
- 다) 그 밖에 미래창조과학부장관이 정하여 고시하는 건축물

나. 이동통신 구내선로 설비²³⁾

(1) 급전선의 인입

전기통신사업법 제5조제2항에 따른 기간통신역무중 주파수를 할당받아 제공하는 역무를 제공받기 위한 급전선을 옥외(지상 또는 옥상)안테나에서 옥내안테나까지 인입하는 경우에는 기술기준의 표준도에 준하여 다음 각호와 같이 설치하여야 한다.

- 가) 옥외안테나에서 옥내안테나까지의 관로는 배관 또는 덕트로 설치한다. 다만, 옥외안테나에서 기지국의 송수신장치 또는 중계장치가 설치되는 장소까지는 3공 이상의 배관을 설치하여야 하며, 건물내 통신배관실을 이용하여 급전선을 포설할 수 있는 경우에는 그러하지 아니한다.
- 나) 배관의 내경은 32mm 또는 급전선 외경(다조인 경우에는 그 전체의 외경)의 2배 이상이 되어야 한다.
- 다) 배관 및 덕트의 요건은 기술기준에서 명시하고 있는 구내배관 등의 규정을 준용한다.
- 라) 지하층에 설치하는 기지국송수신장치(또는 중계장치)로부터 지하층의 안테나(또는 중단장치)까지의 이동통신용 급전선은 「소방시설설치유지 및 안전관리에 관한법률」의 소방설비 중 무선통신보조설비와 상호 기능에 지장이 없는 경우 공용 할 수 있다.

23) 「접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준」을 따른다.

(2) 접속함

급전선의 포설 및 철거가 용이하도록 다음에 해당하는 경우에는 기술기준에서 명시하고 있는 적합한 접속함을 설치하여야 한다.

- 가) 관로의 길이가 40m를 초과할 경우
- 나) 관로의 굴곡점

(3) 접지시설

접지시설은 기술기준의 표준도에 준하여 설치하여야 한다.

(4) 상용전원

기지국의 송수신장치 또는 중계장치용 전원은 용량이 2kW이상이어서 교류 220V 전원단자가 3개 이상이어야 한다.

(5) 장소확보

가) 건축물에는 다음 각호와 같은 이동통신구내선로 설비의 설치 또는 운영을 위한 장소가 확보되어야 한다.

- ① 기지국의 송수신장치 또는 중계장치의 설치장소
- ② 송수신용 안테나의 설치장소

나) ‘가’ 항의 규정에 의한 설치장소는 기술기준 표준도에 준하여 다음 각호의 조건에 맞도록 설정하여야 한다.

- ① 기지국의 송수신장치 또는 중계장치의 설치장소는 관로의 분계점에 가까운 곳으로서 이동통신서비스 및 휴대인터넷서비스 등을 제공받기에 편리한 장소로 하고, 건축물의 지하층이 여러 층인 경우에는 매 2개 층 마다 확보한다.
- ② 옥외안테나 설치장소는 전파의 송수신이 가장 양호한 곳

다. 무선통신보조설비²⁴⁾

(1) 설치대상

무선통신보조설비를 설치하여야 할 소방대상물은 다음과 같다. 다만, 위험물 저장 및 처리시설 중 가스시설은 제외한다.

- 가) 지하가(터널은 제외한다)로서 연면적 1천㎡ 이상인 것
- 나) 지하층의 바닥면적의 합계가 3천㎡ 이상인 것 또는 지하층의 층수가 3층 이상이고 지하층의 바닥면적의 합계가 1천㎡ 이상인 것은 지하층의 모든 층
- 다) 지하가 중 터널로서 길이가 500m 이상인 것
- 라) 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제2조제9호에 따른 공동구
- 마) 층수가 30층 이상인 것으로서 16층 이상 부분의 모든 층
- 바) 지하층으로서 특정소방대상물의 바닥부분 2면 이상이 지표면과 동일하거나

24) 화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령, 무선통신보조설비의 화재안전기준(NFSC 505)

지표면으로부터의 깊이가 1m 이하인 경우에는 해당층에 한하여 무선통신보조 설비를 설치하지 아니할 수 있다.

(2) 무선통신보조설비의 누설 동축케이블 등

- 가) 소방전용주파수대에서 전파의 전송 또는 복사에 적합한 것으로서 소방전용의 것으로 할 것. 다만, 소방대 상호간의 무선연락에 지장이 없는 경우에는 다른 용도와 겸용할 수 있다.
- 나) 누설동축케이블과 이에 접속하는 공중선 또는 동축케이블과 이에 접속하는 공중선에 따른 것으로 할 것
- 다) 누설동축케이블은 불연 또는 난연성의 것으로서 습기에 따라 전기의 특성이 변질되지 아니하는 것으로 하고, 노출하여 설치한 경우에는 피난 및 통행에 장애가 없도록 할 것
- 라) 누설동축케이블은 화재에 따라 해당 케이블의 피복이 소실된 경우에 케이블 본체가 떨어지지 아니하도록 4m 이내마다 금속제 또는 자기제등의 지지금구로 벽·천장·기둥 등에 견고하게 고정시킬 것. 다만, 불연재료로 구획된 반자 안에 설치하는 경우에는 그러하지 아니하다.
- 마) 누설동축케이블 및 공중선은 금속판 등에 따라 전파의 복사 또는 특성이 현저하게 저하되지 아니하는 위치에 설치할 것
- 바) 누설동축케이블 및 공중선은 고압의 전로부터 1.5m 이상 떨어진 위치에 설치할 것. 다만, 해당 전로에 정전기 차폐장치를 유효하게 설치한 경우에는 그러하지 아니하다.
- 사) 누설동축케이블의 끝부분에는 무반사 종단저항을 견고하게 설치할 것
- 아) 누설동축케이블 또는 동축케이블의 임피던스는 50Ω으로 하고, 이에 접속하는 공중선·분배기 기타의 장치는 해당 임피던스에 적합한 것으로 하여야 한다.

(3) 무선기기 접속단자

- 가) 화재층으로부터 지면으로 떨어지는 유리창 등에 의한 지장을 받지 않고 지상에서 유효하게 소방활동을 할 수 있는 장소 또는 수위실 등 상시 사람이 근무하고 있는 장소에 설치할 것
- 나) 단자는 한국산업규격에 적합한 것으로 하고, 바닥으로부터 높이 0.8m 이상 1.5m 이하의 위치에 설치할 것
- 다) 지상에 설치하는 접속단자는 보행거리 300m 이내마다 설치하고, 다른 용도로 사용되는 접속단지에서 5m 이상의 거리를 둘 것
- 라) 지상에 설치하는 단자를 보호하기 위하여 견고하고 함부로 개폐할 수 없는 구조의 보호함을 설치하고, 먼지·습기 및 부식 등에 따라 영향을 받지 아니하도록 조치할 것
- 마) 단자의 보호함의 표면에 "무선기 접속단자"라고 표시한 표지를 할 것

(4) 분배기 등

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

(5) 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 것
- 나) 증폭기의 전면에는 주 회로의 전원이 정상인지의 여부를 표시할 수 있는 표시등 및 전압계를 설치할 것
- 다) 증폭기에는 비상전원이 부착된 것으로 하고 해당 비상전원 용량은 무선통신 보조설비를 유효하게 30분 이상 작동시킬 수 있는 것으로 할 것
- 라) 무선이동중계기를 설치하는 경우에는 「전파법」에 따른 적합성평가를 받은 제품으로 설치할 것

3.5.5. 방송 공동수신설비²⁵⁾

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

방송 공동수신설비의 효율성을 높이고 시설을 이용하는 가입자에게 고품질의 방송서비스 제공을 목적으로 한다.

(2) 적용범위

가) 공동주택

나) 바닥면적의 합계가 5천제곱미터 이상으로서 업무시설이나 숙박시설의 용도로 쓰는 건축물

나. 건축물 유형별 설계

(1) 기 건축물

가) 건축주와 입주자간 자율적 협의를 통한 구내망 개/보수작업

나) 기존 MATV 규격으로 개/보수 또는 신규 광대역 규격으로 개/보수 택1

다) 광대역 규격으로 개/보수 하는 경우

- ① MATV 선로를 통한 위성신호의 전송은 위성+지상파 혼합방식으로 한다
- ② 기존 공동주택의 TV공청설비 최대 활용(선로상태 고려 필요)
- ③ 기존 전송설비(증폭기, 분배기 등)를 지상파신호(54~806MHz)와 위성신호(950~2,150MHz)를 동시에 수용하는 규격의 광대역 제품으로 교체
- ④ 위성+지상파 혼합방식으로 제공할 경우 위성방송 비 수신자의 지상파방송을 시청하는데 지장이 없도록 고려하여 설계 시공한다.

(2) 신규 건축물

가) MATV는 FM라디오 방송 및 위성방송을 수신, 전송할 수 있어야 한다.

나) 방송 공동수신 안테나 시설의 설계자는 방송 공동수신 안테나 시설에 대한 설계를 하기 전에 수신전계강도 등 필요한 전파조사를 하여야 한다. 다만, 전파방송관련 산업기사 이상의 자격자를 보유한 정보통신 공사업자가 전파조사를 한 결과가 있으면 전파조사를 하지 아니할 수 있다.

다) 방송 공동수신 안테나 시설의 설계자는 제②항에 따른 전파조사의 결과와 방송 공동수신 안테나 시설을 설치할 건축물의 규모와 형태 등을 고려하여 설계하여야 한다.

라) 방송 공동수신 안테나 시설의 설계자는 방송신호의 손실이 가장 많은 경로에 접속되는 직렬단자에서의 예상 신호의 세기를 설계도서에 적어 넣어야 한다.

25) 방송 공동수신설비 설치기준에 관한 고시

[표 3-40] 신규 건축물 적용기준

구 분	시설현황	적용장비(주파수대역)	준공검사
신규 건축물	SMATV	- 지상파TV방송 : 54~806 MHz - FM라디오방송 : 88~108 MHz - 위성방송 : 950~2,150 MHz - 이동멀티미디어방송 : 54~2,150 MHz	적합인증 제품
	CATV	- 기자재의 사용주파수대역 : 5.75~864MHz	적합인증 제품

[표 3-41] 기 건축물

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

다. 안테나 수신설비

(1) 지상파 안테나 수신설비

- 가) 안테나 수신설비 설계시 시공되는 해당 지역의 지상파 송출대역에 대한 확인이 필요하다.
- 나) FM라디오 수신안테나는 88~108MHz전용의 Yagi안테나로 설계하며, 수직편파를 이용하므로 수직으로 설계하는 것을 원칙으로 한다.

(2) 위성 안테나 수신설비

- 가) 위성안테나는 최소직경 1.2M이상, 개구효율 70%, 잡음지수 1dB이하, 이득은 40dB이상의 것을 사용하여 설계에 반영한다.
- 나) LNB는 AC 220V(DC 13~18V)전원공급이 필요하며, 잡음지수는 1dB이하여야 한다.
- 다) C/N비는 15dB이상 이어야 하며, LNB 국부 발진주파수는 10.750GHz 또는 10.678GHz를 사용한다.
- 라) 지상파와 위성신호의 결합은 기술적인 문제가 없으며, 방송수신에 지장이 없도록 설계한다.
- 마) 기타 설계기준은 기술기준을 준하여 설계한다.

(3) 이동멀티미디어 수신설비

- 가) 수신안테나는 T-DMB 전용의 이득이 높은 야기안테나를 적용한다.
- 나) 수신안테나의 설치위치는 가급적 높은 곳으로 고려하여 설계에 반영한다.
- 다) 안테나의 전파 수신은 수직편파로 설치하도록 설계한다.
- 라) 기타 설계기준은 기술기준을 준하여 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 유무 및 특성을 감지 할 수 있어야 한다.
- (3) 헤드엔드 구성장비는 RACK에 조립 할 수 있는 구조여야 하며, 견고한 설치가 가능한 제품으로 설계한다.

마. 전송선로 설비

- (1) 증폭기는 직렬로 2단이상 설계하지 아니한다. 분기기와 분배기를 이용하여 간선분기 방식으로 설계토록 한다.
- (2) 분기기의 설계는 초단증폭기에서부터 말단 증폭기 순으로 설계하며 가입자 맥내 직렬단자는 종단형 8dB이상의 것을 사용하여 설계한다.
- (3) 디지털방송을 위한 전송선로는 통신용 광케이블을 사용할 수 있으며 광선로 이용시 광 스플리터, FDF, 광 수신기등을 설계에 반영한다.
- (4) 기기의 모든 유희단자는 종단기(75Ω)으로 종단처리 한다.
- (5) 건축물 안으로 들어오는 동축케이블 또는 광케이블은 장치함에 설치된 최초의 증폭기·분배기 또는 분기기 등에 접속하여야 한다.
- (6) 장치함에서 각 세대 안으로 들어오는 동축케이블 또는 광케이블은 통신용 케이블이 들어온 세대단자함을 같이 사용할 수 있다.
- (7) 동축케이블 또는 광케이블은 장치함부터 세대단자함까지 또는 장치함부터 최초로 접속되는 직렬단자까지의 구간은 단독으로 배선하여야 한다.
- (8) 동축케이블이나 광케이블 상호간 또는 그 밖의 사용설비와 접속할 때에는 접속기구(커넥터)를 사용하여야 한다.
- (9) 통신용 배관을 이용하여 배선을 할 경우에는 통신용 케이블의 손상 등으로 인한 통신소통의 지장이 없도록 하여야 한다.
- (10) 종합유선방송 구내전송선로설비(이하 “구내전송선로설비”라 한다)는 도로와 택지 또는 건축물의 경계점으로부터 세대단자함까지로 한다. 다만, 구내전송선로설비에 사용되는 동축케이블의 설치범위는 인입 접속점으로부터 세대단자함까지로 한다.

- (11) 구내전송선로설비와 방송 공동수신 안테나시설은 장치함까지 따로 설치하여야 한다. 다만, 공동주택인 경우에는 세대단자함까지 따로 설치하여야 하고, 세대내는 성형배선으로 배선하여야 한다.

3.5.6. 전관방송 설비

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

전관방송설비는 정보통신공사업법의 일반적인 구내방송 외에 소방법에 의한 비상방송을 포함한다. 즉, 소방법에서 명시하고 있는 비상방송 설치대상에 포함되는 건축물은 비상방송을 포함하여 설계한다. 이는 선로 및 케이블의 중복 투자를 방지하여 경제성을 확보할 수 있다.

(2) 적용범위

가) 전관방송설비의 설치는 음원을 목적에 맞게 전기적으로 특성 하는 목적으로 구내방송, 안내방송, 연회장, 학교, 강단, 세미나 등에 적합하도록 설치한다.

나) 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 설치한다. 대상은 다음과 같다.

- ① 주거용 건축물
- ② 업무용 건축물
- ③ 기타 건축물

다) 일반적인 목적의 전관방송설비와는 달리 비상방송을 포함할 경우 설치대상은 관련법에서 특정소방대상물로 다음과 같이 규정하고 있다.

- ① 연면적 3,500㎡ 이상인 것
- ② 지하층을 제외한 층수가 11층 이상인 것
- ③ 지하층의 층수가 3층 이상인 것

나. 설계 순서



[그림 3-8] 전관방송설비 설계 순서도

(1) 대상 및 범위설정

- 가) 발주처와 협의단계를 거쳐 설계 대상 및 범위를 설정한다.
- 나) 설정된 대상 및 범위를 기준으로 감독관 및 설계자와 협의를 진행한다.
- 다) 전관방송설비 구성을 위해 설치장소 및 설치장소의 형태에 따른 설치기준과 조명, 소방 등의 간섭은 없는지 확인한다.
- 라) 전관방송설비 설치 및 운용을 위한 설치면적을 검토한다.

(2) 계통설계

- 가) 건축평면도를 기준으로 전관방송설비 구축에 따른 전반적인 내용을 검토한다.
- 나) 스피커 개소, 배관·배선 Layout 등을 검토하고 구성형태에 따른 설비를 중심으로 앰프용량과 Rack을 설계한다.
- 다) 전원공급 장치 용량 등의 검토를 수행하고 설계를 착수한다.
- 라) 전관방송설비가 구성되는 건축물의 용도별, 설치대상 등을 확인하고 특정소방대상물의 경우 비상방송을 고려하여 설계한다.

(3) 검토사항

- 가) 방송 계통 및 용량
- 나) 구간별 단독 앰프 설치 여부
- 다) 비상방송과 일반방송과의 관계
- 라) 스피커 디자인 및 형식
- 마) 방송 또는 증폭기 조작 장치의 위치
- 바) 천정스피커의 경우 조명, 스프링쿨러 헤드, 공조기, 흡, 배출구 위치

다. 입력부

- (1) 입력부에 사용되는 기기는 마이크로폰, CD/MP3 Player, 카세트 데크, Stereo Tuner 등이며, 전관방송설비의 구성방식 및 기능에 따라 선별하여 설계에 반영한다.
- (2) 주변소음의 적절한 제어, 음향분포의 우수성, 반향·잔향²⁶⁾이 없이 배경음악 및 공지사항을 전달할 수 있는 장치를 선별하여 설계에 반영한다.
- (3) 마이크로폰은 일반적으로 다이내믹형을 주로 적용하나 콘덴서형, 크리스탈 형, 세라믹형 등 시스템 특성에 따라 선정하여 설계에 반영한다.
- (4) CD/MP3 Player는 일반 Compact Disk, MP3, WMA 등의 압축코덱 지원여부와 USB 지원 사양 등 시스템 구성에 따라 장비의 스펙을 고려하여야 한다.
- (5) 카세트 데크는 재생 및 녹음기능이 있어야 하며, 자동기능의 예약Timer기능을 고려하여 설계에 반영한다.
- (6) Stereo Tuner는 Radio방송에 적합하여야 하며, 비 동조시 잡음 없이 방송주파수를 찾을 수 있어야 한다.
- (7) 그 외 장비들은 설계의 적합성, 경제성을 고려하여 설계에 반영한다.

라. 제어부

- (1) 제어부는 단일 시스템이라기보다는 하나의 Rack에 설치되는 통합 시스템으로 Rack 설치가 가능한 장치를 설계에 반영한다.
- (2) 제어부의 구성은 전관방송설비의 목적과 사용용도에 따라 설비 및 설치범위가 결정됨에 따라 경제성, 효율성 등 최적의 장치를 선정하여 설계에 반영한다.
- (3) 제어부 각 장치는 제품을 설계, 생산, 판매하는 VENDER(제조사)별, 시스템별 다양한 제품이 출시되고 있어, 설계물의 적합성, 안전성, 관리성, 경제성을 고려하여 설계에 반영한다.

마. 증폭부

- (1) 증폭부는 제어부와 함께 하나의 Rack에 설치되는 통합 시스템으로 Rack 설치가 가능한 장치를 설계에 반영한다.
- (2) 증폭기는 저 잡음 및 고출력 회로가 적용된 제품을 적용하고 신호 대 잡음비(S/N)비가 우수하여야 한다. 또한, 온도특성에 따라 그 특성이 달라짐에 따라 과입력 또는 과부하를 감지하여 출력을 제한할 수 있는 기능을 고려하여 설계에 반영한다.
- (3) 증폭기 출력계산, 출력관계, 전원용량 계산은 다음과 같다.²⁷⁾

26) 반향이란 소리가 어떤 장애물에 부딪쳐서 반사하여 다시 들리는 현상을 말한다. 잔향이란 실내의 발음체에서 내는 소리가 울리다가 그친 후에도 남아서 들리는 소리로 실내 음향 효과를 내는 데 중요한 현상이다. 음악은 1.5~2.5초, 강연에서는 1~1.5초가 적당하다.

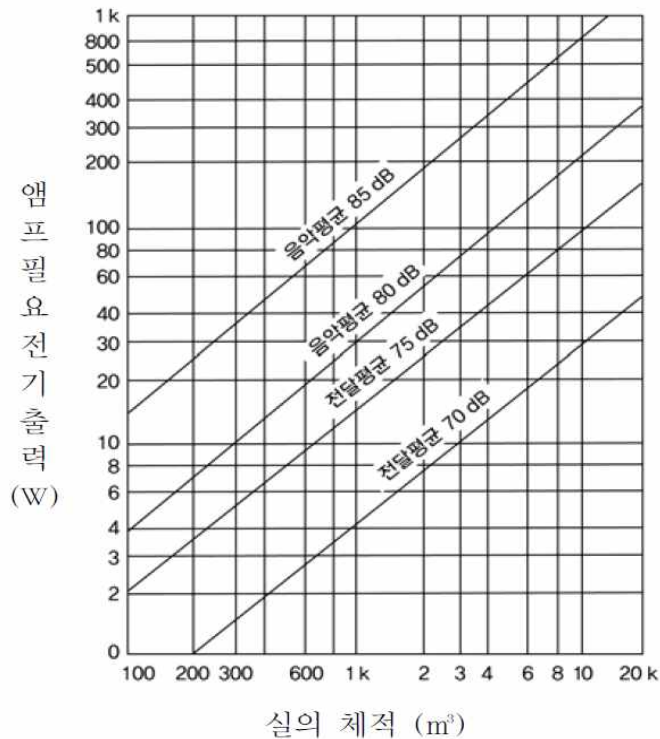
27) 국토해양부 외(2011) 「건축전기설비 설계기준」, ㈜도서출판 기다리

가) 증폭기 출력계산식은 다음과 같으며, 증폭기의 출력 P_E 는 스피커 각각의 입력합계인 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 3-9]를 참조한다. 일반적으로 콘형 스피커를 기준한 것으로 실의 체적이 높아질수록 음악평균과 전달평균의 dB값이 증가하며, 이에 따른 증폭기의 출력이 커짐에 따라 이를 설계에 반영하여야 한다.



[그림 3-9] 실내의 체적에 대한 전력증폭기의 출력관계

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]

- (4) 아파트 증폭기 용량 선정은 다음과 같다.²⁸⁾
- 가) 고층지구(비상방송설치대상) 아파트의 스피커는 동별 스피커용량(W : Watt)을 합산한 용량에 여유용량 20%를 가산 후 360W 단위로 선정한다. 잔여용량은 120W 또는 240W로 선정하며, 1개 앰프는 최대 4개 동까지 조합하여 구성한다.
 - 나) 중층지구는 아파트 용량을 합산하여 동수 구분 없이 스피커용량(W)을 합산한 용량에 20%를 가산 후 최대 240W 단위로 선정하되 잔여용량은 120W 로 선정한다. 옥외, 부대시설은 각 시설의 용량을 합산하여 별도 앰프로 구성한다.
- (5) Battery Charger와 Power Distributor는 전원의 충전과 종합적인 제어가 가능하여야 하며, 교류 및 직류관련 기기들의 사용이 편리한 장치를 고려한다.

바. 출력부

- (1) 스피커는 설치장소에 따라 실내의 경우 Ceiling Speaker 및 Colum Speaker를 실외의 경우 혼형 스피커를 적용한다.
- (2) 콘형 스피커는 진동판이 직접 진동하여 음을 반사시키는 형태로서, 콘형 스피커와 컬럼형 스피커를 음향용으로 복수배치 형태인 프로시니엄형(Proscenium) 스피커²⁹⁾를 사용하고 주로 옥내에 사용한다.
- (3) 혼형 스피커는 진동판의 진동이 공간 매개 기구인 혼을 통하여 음을 방사시키는 형태로서 효율이 높으며, 주로 옥외와 체육관 등으로서 대 출력을 요구하는 장소에 설치한다.
- (4) 스피커는 설치개소 수에 따라 집중방식, 분산 방식, 집중 및 분산방식으로 배치하며 다음과 같다.
 - 가) 집중방식은 스피커를 한 방향으로 또는 한 개 장소로 모아서 설치하는 것으로서 원음의 방향과 같으므로 방향성이 좋지만 원거리가 되는 경우 음향이 작아지고 잔향이 많아지면 명료도가 떨어진다.
 - 나) 분산방식은 천장이 낮고, 면적이 넓고, 소음레벨이 높은 경우와 집중배치로 음향전달이 어려운 경우와 방향성이 특별히 요구되지 않는 경우에 설치한다.
 - 다) 집중 및 분산방식에서 방향 효과는 집중방식으로 얻고, 원거리가 되는 장소와 음압이 작은 장소는 분산배치 방식으로 한다. 다만, 먼 곳의 분산배치 스피커의 음향이 집중배치 스피커의 음향보다 빨라지게 되어 음의 방향성과 이 중성이 나타날 우려가 있는 경우는 시간지연장치를 사용한다.

28) 내공사 설계지침

29) 프로시니엄 스피커(Proscenium Speaker)는 스테이지의 앞무대를 프로시니엄이라고 하며, 이 프로시니엄 위쪽에 파묻혀 있는 스피커를 '프로시니엄 스피커' 라고 한다. 강당이나 극장의 PA 스피커의 중심이 된다.

(5) 스피커 선정은 다음과 같다.

- 가) 공동주택의 스피커는 일반세대의 경우 단위세대별 1개소, 복층형 등은 2개소를 적용한다. 설치는 벽면 매입형으로 1W이상을 사용한다. 배선은 저독성 난연 폴리올레핀 절연 전선(HFIX)를 사용한다.
- 나) 일반 사무실에서는 천정 매입형 또는 벽걸이형을 표준으로 하고 허용 입력은 3W정도로 한다.
- 다) 홀, 체육관, 강당 등과 같이 전체를 균일한 음량으로 하고자 할 때에는 복합형 스피커로 하고 이것이 커버되지 않을 때에는 보조 스피커를 둔다.
- 라) 공장과 같이 소음이 있는 장소는 혼형 스피커로 한다.
- 마) 지하주차장의 스피커는 3W용량의 벽부형으로 설치하고 수평거리 25m마다 1개씩 추가하여 설치한다. 배관은 내충격성 경질비닐전선관(HI-VE) 또는 합성수지제 가요전선관(CD관)으로 16mm이상을 적용하고 배선은 최소 1.5mm²이상으로 HFIX 1.5mm²를 적용한다. 스피커는 수평거리 25m마다 1개씩 추가하여 설치하며, 특정소방대상물인 경우에는 수신반과의 연동을 고려한다.
- 바) 스피커의 음량을 자유로이 조절하는 곳에서는 음량 조절기를 두며 비상방송 용일 경우에는 3선식으로 한다.
- 사) 바닥 면적과 천정높이에 따른 스피커의 수를 구한다.
- 아) 소음의 정도에 따라 입력을 결정하며, 비상방송을 고려한다.
- 자) 스피커의 지향성이나 실내 구조 등을 고려하여 위치를 결정한다.

(6) 옥외용 스피커 선정은 다음과 같다.

- 가) 소음, 스피커 소리의 도달거리를 고려한다.
- 나) 내구성, 내수성이 요구될 시에는 트럼펫 스피커³⁰⁾, 혼 스피커 등을 사용한다.
- 다) 음질에 중점을 두는 경우는 Ceiling Speaker, Column Speaker 등을 사용한다.
- 라) 청취범위를 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 때에는 소구경의 스피커를 다수 분산배치하거나 1본의 폴에 집중하여 Ceiling Speaker, Column Speaker 등을 형성하면 좋다.

(7) 사무실에서의 스피커 배치(BGM방송 수신기준)³¹⁾는 다음과 같다.

- 가) 콘형 스피커³²⁾의 음향 커버범위(반정각 60° 기준)이내에 사람의 귀 높이를 1m 정도로 하여 배치 간격을 산정한다.

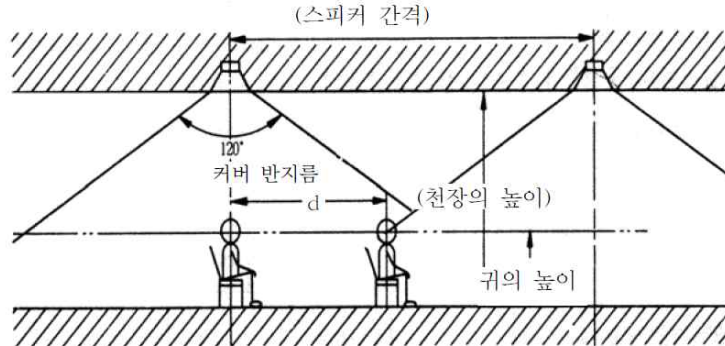
30) 트럼펫 스피커는 옥외용 폰 스피커로, 모양이 트럼펫과 비슷해서 이름으로 부르게 되었다. 재생 주파수 대역은 200Hz~3kHz정도이지만 능률이 좋고 기계적으로 내구력이 뛰어나다.

31) 스피커 배치기준은 건축전기설비 설계기준을 참조하였다.

32) 콘형 스피커(Cone Speaker)는 진동판의 형상이 원추형을 한 스피커를 의미한다.

나) 스피커배치는 [그림 3-10]을 참조한다.

다) 설계 시 스피커 1개가 담당(커버)하는 면적은 [표 3-42]를 참조한다.



[그림 3-10] 스피커 배치

[표 3-42] 스피커 1개 담당(커버)면적

용도	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

라) 사무실의 벽으로부터 1m까지는 음향 담당(커버) 범위에서 제외한다.

마) 일반 안내방송의 경우처럼 짧은 방송인 경우는 음량을 높일 수 있으므로 간격을 넓혀서 설치한다.

(8) 공연장, 강당, 체육관의 스피커 배치

가) 집중배치를 기준하여 스피커 성능, 설치위치에 따른 잔향시간, 소음레벨 등을 고려한다.

나) 스피커 배치는 일반적으로 주 음향장치로서 무대전면 상부의 프로시니엄 스피커, 무대 측면의 스테이지사이드 스피커가 사용되며, 보조 음향장치로서 무대전면좌석 커버를 위한 스테이지프론트 스피커와 스테이지모니터 스피커를 설치한다.

다) 대형 스피커가 설치되는 경우는 건축물의 충분한 구조검토와 설치되는 구조물 및 와이어로프의 하중 검토를 해야 한다.

(9) 비상방송의 스피커 설치는 다음과 같다.³³⁾

33) 스피커 설치에 비상방송설비의 화재안전기준(NFSC 202)을 참조하였다.

- 가) 스피커의 음성입력은 3W(실내 설치시 1W)이상으로 각층마다 설치하고 해당 층의 각 부분으로부터 하나의 스피커까지의 수평거리가 25m이하가 되도록 한다. 해당 층의 각 부분에 유효하게 경보를 발할 수 있어야 한다.
 - 나) 엘리베이터 내부에는 별도의 스피커를 설치할 수 있다.
 - 다) 조작부의 조작스위치는 바닥으로부터 0.8m 이상 1.5m 이하의 높이에 설치한다.
 - 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 편리한곳에 설치한다.
- (10) 층수가 5층 이상으로서 연면적이 3,000㎡를 초과하는 특정소방대상물 스피커 설치는 다음과 같다.
- 가) 2층 이상의 층에서 발화할 때에는 발화층 및 그 직상층에 경보를 발할 수 있어야 한다.
 - 나) 1층에서 발화할 때에는 발화층·그 직상층 및 지하층에 경보를 발할 수 있어야 한다.
 - 다) 지하층에서 발화할 때에는 발화층·그 직상층 및 기타의 지하층에 경보를 발할 수 있어야 한다.
 - 라) 다른 방송설비와 공용하는 것에 있어서는 화재 시 비상경보외의 방송을 차단할 수 있는 구조로 한다.
 - 마) 다른 전기회로에 따라 유도장애가 생기지 아니하도록 한다.
 - 바) 하나의 특정소방대상물에 2이상의 조작부가 설치되어 있을 때에는 각각의 조작부가 있는 장소에 동시통화가 가능한 설비를 설치하고, 어느 조작부에서도 해당 특정소방대상물의 전 구역에 방송을 할 수 있도록 한다.
 - 사) 기동장치에 따른 화재신고를 수신한 후 필요한 음량으로 화재발생 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 3-43]을 참조한다.

[표 3-43] 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.

(11) 음량조절기(ATT)

- 가) 음량조절기(ATT, Attenuator)를 설치하는 경우에는 앰프Rack에 설치된 Emergency Combination System에서 3선식으로 배선되어야 한다.
- 나) 음량조절기는 일반방송(BGM, 라디오 등)의 경우 작게 하거나 끄을 수 있도록 한다. 다만, 비상방송 시 조절하지 못하도록 한다.

3.5.7. A/V 설비

가. 고려사항

- (1) 기술의 발전을 고려한 첨단 영상/음향설비를 반영하여 각종행사 및 회의, 영화상영 등의 편집, 재생, 전송이 효과적으로 지원되어야 한다.
- (2) 설치하는 건축물의 규모에 따라 음향, 영상, 조명을 제어할 수 있는 별도의 조정실 설치를 고려한다.

나. 음향설비(Audio)

- (1) 마이크론(Microphone) 선정
 - 명료도, 지향성, 흡음력 등 특성이 좋은 제품을 선정하고 공청회, 토론회 등 다양한 행사에 만족할 수 있도록 충분한 수량의 유·무선방식을 혼합하여 설치한다.
- (2) 스피커 선정
 - 가) 집중배치를 기준하여 스피커 성능, 설치위치에 따른 잔향시간, 소음레벨 등을 고려하여야 한다.
 - 나) 스피커 배치는 일반적으로 주 음향장치로서 무대전면 상부의 프로시니엄 스피커, 무대 측면의 스테이지사이드 스피커가 사용되며, 보조 음향장치로서

무대 전면좌석 커버를 위한 스테이지 프론트 스피커와 공연자를 위한 스테이지 모니터 스피커로 구성한다.

- 다) 중앙에 무대나 경기장이 있는 경우는 일반적으로 천장중앙에 애리너형 스피커를 설치한다.
- 라) 대형 스피커가 설치되는 경우는 충분한 건축물 구조적인 검토와 설치하는 구조물과 와이어로프의 하중검토를 해야 한다.
- 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 설치되어야 한다.

(3) 믹서(Mixer) 선정

각종 입력 Audio Source의 입·출력 제어 및 Mixing을 위하여 충분한 입·출력 Port를 가진 디지털오디오믹서를 설치하여야 하며, 시스템은 디지털 방식을 도입하여 시스템 운영의 신뢰성과 관리의 편리성을 도모하여야 한다.

(4) 앰프(AMP) 선정

앰프는 스피커의 수량 및 용량을 고려하여 안정되고 우수한 전기적 특성을 가진 충분한 용량의 앰프를 선정하여야 한다.

(5) 음향조정실

- 가) 음향조정실에는 냉·난방과 환기시설이 되어야 한다.
- 나) 강당 내부와 음향조정실간 투명창문을 만들어 문을 열어서 강당의 음향을 들을 수 있어야 한다.
- 다) 전원설비가 충분하여야 한다.
- 라) 믹스의 높이와 창문의 높이를 맞추어서 음향실 바닥이 높아야 한다. 그래서 무대의 바닥이 시각 안에 들어와야 한다.

(6) 기타

- 가) 각종 기기의 원활한 사용과 보관을 위하여 모든 장비는 System Rack이나 콘솔에 설치되어야 하며, 마이크 및 스피커를 연결사용 할 수 있는 Mic Jack Box, Speaker Jack Box 등을 적절한 장소에 설치하여야 한다.
- 나) 통합 상황실 같은 중요 시설에는 비상상황 시 중앙통제실에서 전관방송을 통한 방송이 가능하도록 연동한다.
- 다) 대회의장 같은 중요 회의장에는 국제회의장 기준으로 음향/영상기기를 설치하여야 한다.

[표 3-44] 설계순서

구분	건축일반	A/V시스템	비고
기본계획	- 건축의 목적과 규모 - 환경조건 - 옥내구조 및 조건	- 시스템의 사용목적 - 규모, 예산 - 각종 특성	
기본설계	- 공간배치 - 전원설비 등	- 시스템 기본설계 - 전원용량 등	협의
실시설계	- 설계도서 작성 - 예산서 - 시방서	- 기기의 구성 등 - 예산서 - 시방서	협의
시공	- 시공관리 - 준공검사 - 수정	- 시공관리 - 준공검사 - 조정 및 수정	협의

다. 영상설비(Video)

(1) 프로젝터(projector) 선정

- 가) 대형 영상화면을 투사할 수 있는 영상 투사기로서 밝기가 뛰어나고, 각종 Video 및 Computer 신호를 수용할 수 있는 Projector와 전동스크린을 설치하여야 한다.
- 나) 재생, 녹화 등 각종 영상지원을 위하여 DVD, VTR, Data Viewer를 구성하여야 한다.
- 다) Data Viewer는 교육 및 회의실 실물 또는 Paper 자료 등을 영상신호로 변환 Projector 확대 투사가 가능하여야 한다.
- 라) Projector는 청장부착 방식이 있으므로, 해당 실에 맞도록 설치되어야 한다.

(2) 전동 스크린(Screen) 선정

- 가) 전동스크린은 천장매입방식과 부착방식이 있으며, 해당 실에 맞도록 설치하여야 한다.
- 나) 프로젝터에서 표출되는 영상을 밝고, 선명하게 Display 시킬 수 있어야 하며, 장기간 사용 시에도 변형이 없어야 한다.
- 다) 규모에 적합하고, 프로젝터의 ANSI에 맞는 스크린 규격을 설치하여야 한다.

(3) 조정실

조정실은 장내 전체를 볼 수 있는 위치로서 장내의 음향을 직접 청취할 수 있도록 하고 녹화/모니터/전송할 수 있는 줌렌즈가 장착된 고품질 칼라 CCTV 카메라를 설치하여야 한다.

(4) 기타

- 가) 실의 크기와 용도에 따라서 태극기, 현수막 등을 걸기 위한 전동 Flag Batten과 커튼 설치를 고려하여야 한다.
- 나) 적정 위치에 노트북과 프로젝터 및 오디오시스템과 연계시킬 수 있는 책박스 (오디오, 비디오, 전원)를 설치하여야 한다.

3.5.8. 홈네트워크 설비³⁴⁾

가. 고려사항

- (1) 설비를 선택할 때에는 세대 내·외부를 구분하여 전용 공간에 설치되는 세대부 설비와 공용공간에 설치되는 공용부 설비로 각각의 항목을 분류하고, 지능형 홈 네트워크설비 설치기준에 적합한 항목들을 고려하고 구분하여 계획한다.
- (2) 각각의 구성요소의 선택 시에 홈 네트워크 전용으로 생산된 제품뿐만 아니라 기능 구현에서 홈 네트워크설비와 직접 연동이 되는 제품에 대한 기술사항을 함께 고려한다.
- (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 설계시 고려한다.
- (4) 지능형 홈 네트워크 기기간 상호 운영성은 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 제품간의 상호 운영성을 반드시 고려한다.

나. 전유부분 홈네트워크

(1) 홈게이트웨이

- 가) 홈게이트웨이는 세대단자함 또는 세대통합관리반에 설치할 수 있다.
- 나) 세대단자함 또는 세대통합관리반에 설치되는 홈게이트웨이는 벽에 부착할 수 있어야 하며 동작에 필요한 전원이 공급되어야 한다.
- 다) 홈게이트웨이는 이상전원 발생시 제품을 보호할 수 있는 기능을 내장하여야 하며, 동작상태와 케이블의 연결상태를 쉽게 확인할 수 있는 구조로 설치하여야 한다.

(2) 월패드

- 가) 월패드에는 조작을 위한 전원이 공급되어야 하며, 이상전원 발생시 제품을 보호할 수 있는 기능을 내장하여야 한다.

34) 지능형 홈네트워크 설비 설치 및 기술기준

- 나) 월패드는 사용자의 조작을 고려한 위치 및 높이에 설치하여야 한다.
- 다) 월패드에서 원격제어 되는 조명제어기, 난방제어기 등 모든 원격제어기기에 는 수동으로 조작하는 스위치를 설치하여야 한다.

(3) 원격제어기기

- 가) 취사용 가스밸브는 원격제어가 가능한 가스밸브제어기를 설치하여야 한다. 단 취사용 가스밸브제어기가 여러개인 경우에는 이를 통합 제어할 수 있어야 한다.
- 나) 원격제어가 가능한 조명제어기를 세대안에 1구 이상 설치하여야 한다.
- 다) 디지털도어락은 월패드와 유선 또는 무선으로 연동시켜 설치하여야 한다. 이 때 유선인 경우는 배관·배선으로 하여야 한다.

(4) 감지기

- 가) 감지기에는 동작에 필요한 전원이 공급되어야 한다.
- 나) 가스감지기는 사용하는 가스가 LNG인 경우에는 천장 쪽에, LPG인 경우에는 바닥 쪽에 설치하여야 한다.
- 다) 개폐감지기는 현관출입문 상단에 설치하며 단독배선하여야 한다.
- 라) 동체감지기는 유효감지반경을 고려하여 설치하여야 한다.

(5) 세대단자함

- 가) 세대단자함은 골조공사시 변형이 생기지 않도록 세대단자함의 재질 및 보강 방법을 고려하여 설치하여야 한다.
- 나) 세대단자함에는 전원 공급용 배관 및 배선을 설치하여야 하고, 내부발열 및 기기소음에 대한 사항을 고려하여야 한다.
- 다) 세대단자함은 유지보수를 고려한 위치에 설치하여야 한다.
- 라) 세대단자함은 500mm×400mm×80mm(깊이) 크기로 설치할 것을 권장한다.

(6) 세대통합관리반

- 가) 세대통합관리반은 실 형태나 캐비닛 형태로 설치하고, 실 형태로 설치하는 경우에는 유지관리를 고려한 위치에 설치하여야 한다.
- 나) 세대통합관리반에는 전원을 공급하여야 하며, 내부발열 및 기기소음에 대한 사항을 고려하여야 한다.

(7) 예비전원장치

- 가) 세대내 홈네트워크설비는 정전시 예비전원이 공급될 수 있도록 하여야 한다.
- 나) 예비전원장치는 진동 및 발열로 인한 성능 저하 등을 고려하여 설치하여야 한다.

[표 3-45] 세대 기본서비스

기본서비스		내 용
가스밸브 잠금서비스	자동식소화기	자동식소화기와 연동하여 가스밸브 잠금서비스 제공 ※ 자동식소화기가 설치된 경우
	자동가스 차단장치	자동가스차단장치와 연동하여 가스밸브 잠금 서비스 제공 ※ 자동식소화기가 설치되지 않은 경우
난방온도 제어서비스	실별온도 조절장치	개별 및 지역난방지구의 온수분배기 콘트롤 유닛과 연 동하여 난방온도제어서비스 제공
거실조명 제어서비스 (기본 거실 4회로)		거실조명스위치와 연동하여 조명제어서비스 제공
방문자 확인 및 부재중 방문자 저장서비스		도어카메라에 연결된 홈오도메이션 및 게이트웨이와 연동하여 방문자 영상저장서비스 제공
침입감지 알림서비스	출입구 자석감지기	현관에 자석감지기를 설치하여 출입구 방법서비스 제 공
	발코니 또는 거실 동작감지기	1, 2층 및 최상층에는 발코니에 기타 층에는 거실에 동작 감지기를 설치
세대현관 제어서비스 (디지털 도어록 제어)		디지털 도어록과 연동하여 조작서비스 제공

[표 3-46] 세대망 배관/배선 규격

구간	배선	배관
세대통신단자함 ↔ 난방 제어기	UTP Cat5e. 0.5mm 4Pr x1	난연성CD 16mm
세대통신단자함 ↔ GAS 제어기		
월패드 ↔ 동체감지기		
월패드 ↔ 비상연락장치		
월패드 ↔ 현관도어카메라		
현관도어카메라 ↔ 자석감지기	UTP Cat5e. 0.5mm 4Pr x1	난연성CD 22mm
세대통신단자함 ↔ 월패드 ↔ 네트워크 스위치		
세대통신단자함 ↔ 월패드	UTP Cat5e. 0.5mm 4Pr x2	무 선
월패드 ↔ 통합리모콘		
월패드 ↔ 디지털 도어락		

[표 3-47] 기본서비스 기기간 배관배선

구 분	배 선	배 관	비 고
세대단말기 ↔ 도어카메라	UTP Cat5e 0.5mm x 4Pr	CD16	전용선
" ↔ 동작감지기	"	"	"
" ↔ 자석감지기	"	"	"
" ↔ 디지털도어록	-	-	무선
게이트웨이 ↔ 조명스위치	UTP Cat5e 0.5mm x 4Pr	CD16	전용선
" ↔ 콘트롤유닛	"	"	"
" ↔ 자동식소화기 또는 자동가스차단장치	"	"	"
" ↔ 흡유어 등 설치 대비용	"	"	"
세대단말기 ↔ 게이트웨이	UTP Cat5e 0.5mm x 4Pr	전화배관 이용	전용선
	EMPTY	CD22	

다. 공용부분 홈네트워크

(1) 단지네트워크장비

- 가) 단지네트워크장비는 집중구내통신실 또는 통신배관실에 설치하여야 한다.
- 나) 단지네트워크장비에는 전원 공급을 위한 배관 및 배선을 설치하여야 한다.
- 다) 단지네트워크장비는 외부인으로부터 직접적인 접촉이 되지 않도록 별도의 함체나 랙(rack)으로 설치하며, 함체나 랙에는 외부인의 조작을 막기 위한 잠금장치를 하여야 한다.

(2) 단지서버

- 가) 단지서버는 단지서버실에 설치할 것을 권장하나 집중구내통신실 또는 방재실에 설치할 수 있다. 다만 집중구내통신실에 설치하는 때에는 보안을 고려하여 폐쇄회로텔레비전 등을 설치하여야 한다.
- 나) 단지서버는 랙 시스템의 보관장치에 설치하는 것을 권장한다.
- 다) 단지서버는 외부인의 조작을 막기 위한 잠금장치를 하여야 한다.
- 라) 단지서버는 상온·상습인 곳에 설치하여야 한다.
- 마) 상기 각 규정에도 불구하고 국토교통부장관과 사전에 협의하고, 「국가균형

발전 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 보안문제가 발생하지 않도록 하여야 한다.

[표 3-48] 단지공용 설비간 배관배선

구 분	배 선	배 관	비고
동단자함 ↔ 중간단자함	UTP Cat5e 0.5mm x 25Pr	구내통신배관이 용	
중간단자함 ↔ 세대단자함	UTP Cat5e 0.5mm x 4Pr	"	
동단자함 ↔ 공동현관기	"	CD16	
" ↔ 경비실기 등	"	"	

[표 3-49] 단지공용설비 단자함 규격 산정예시

구 분	규 격 산 정 예 시(초고속정보통신 1등급 경우)
중간단자함(25P단위)	세대수 × 4페어(일반통신용)+세대수 × 8페어(LAN용+H/N용)
동단자함(50P단위)	[세대수 × 4페어] × 3(일반통신용, LAN용, H/N용)+승강기 대당 8페어+공동현관기 대당 4페어+경비실(방재실, 전기실)기 대당 4페어

(3) 폐쇄회로텔레비전장비

- 가) 폐쇄회로텔레비전장비의 카메라는 주차장, 주동출입구, 어린이놀이터, 엘리베이터 등에 설치할 것을 권장한다.
- 나) 상기 규정에 의하여 폐쇄회로텔레비전장비를 설치하는 때에는, 설치되는 대상시설의 주요부분 등이 조망될 수 있게 설치하여야 한다.
- 다) 폐쇄회로텔레비전의 영상은 필요시 거주자에게 제공될 수 있도록 관련 설비를 설치하여야 한다.
- 라) 렌즈를 포함한 폐쇄회로텔레비전장비는 결로되거나 빗물이 스며들지 않도록 설치하여야 한다.

[표 3-50] CCTV 설치장소 및 종류

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, (옥상입구, 계단실)	

※ CCTV의 종류 및 설치장소는 단지여건에 따라 변경 가능 함.

(4) 예비전원장치

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

(5) 주동출입시스템

- 가) 주동출입시스템은 지상의 주동 현관과 지하주차장과 주동을 연결하는 출입구에 설치하여야 한다.
- 나) 주동출입시스템은 화재발생 등 비상시 소방시스템과 연동되어 주동현관이나 지하주차장의 자동문의 잠김 상태가 자동으로 풀려야 한다.
- 다) 주동출입시스템은 매립형으로 설치하고 주동 설계시 강우를 고려하여 설계하거나 강우에 대비한 차단설비(날개벽, 차양 등)를 설치하여야 한다.
- 라) 자동문의 경우 프레임 내부에 접지단자를 설치하여야 한다.
- 마) 주동출입시스템과 세대의 월패드 사이에는 통신이 가능하도록 해야 한다.

(6) 원격감침시스템

- 가) 각 세대별 원격감침장치는 운용시스템의 동작 불능 시에도 계속 동작이 가능하도록 하여야 한다.
- 나) 세대별 원격감침장치의 전원은 정전시에도 동작이 가능하게 구성하여야 하고, 그렇지 못한 경우를 대비하여 정전시 각 세대별 원격감침장치는 데이터 값을 저장 및 기억할 수 있도록 하여야 한다.

(7) 차량출입시스템

- 가) 차량출입시스템은 단지 주출입구에 설치하되 차량의 진·출입에 지장이 없도록 하여야 한다.
- 나) 등록차량 확인과 문제발생시 관리자와 통화할 수 있는 설비(폐쇄회로텔레비전장비와 인터폰 등)를 설치하여야 한다.
- 다) 차량출입시스템 서버와 단지 서버간 통신배선을 연결하여야 한다.

(8) 무인택배시스템

- 가) 무인택배시스템은 휴대폰·이메일을 통한 문자서비스(SMS) 및 월패드 알림서비스를 제공하는 제어부와 무인 택배함으로 구성하여야 한다.
- 나) 무인택배함의 설치수량은 소형주택의 경우 세대수의 약 10~15%, 중형주택 이상은 세대수의 15~20%로 정도 설치할 것을 권장한다.

(9) 통신배관실

- 가) 통신배관실은 유지관리를 용이하게 할 수 있도록 하여야 하며 통신배관을 위한 공간을 확보하여야 한다.
- 나) 통신배관실내의 트레이(tray) 설치용 개구부는 화재시 층간 확대를 방지하도록 방화처리제를 사용하여야 한다.
- 다) 통신배관실은 외부인으로부터의 보안을 위하여 출입문은 최소 폭 0.7미터, 높이 1.8미터 이상(문틀의 외측치수)의 잠금장치가 있는 출입문으로 설치하여야 하며, 관계자와 출입통제 표시를 부착하여야 한다.
- 라) 통신배관실은 외부의 청소 등에 의한 먼지, 물 등이 들어오지 않도록 50밀리미터이상의 문턱을 설치하여야 한다. 다만 차수판 또는 차수막을 설치하는 때에는 그러하지 아니하다.

(10) 집중구내통신실

- 가) 집중구내통신실은 「전기통신설비의 기술기준에 관한 규정」 제19조에 따라 설치하여야 한다.
- 나) 집중구내통신실은 독립적인 출입구를 설치하여야 한다.
- 다) 집중구내통신실에는 보안을 위한 잠금장치를 설치하여야 한다.
- 라) 집중구내통신실에는 적정온도의 유지를 위한 냉방시설 및 냉방기 고장시 실내온도 상승을 억제하기 위한 흡배기용 환풍기를 설치하여야 한다.

(11) 단지서버실

- 가) 단지서버실은 3제곱미터 이상으로 한다.
- 나) 단지서버실의 바닥은 이중바닥방식으로 설치하여야 한다.
- 다) 단지서버실은 단지서버의 성능을 위한 항온·항습장치를 설치하여야 한다.

라) 출입문은 폭 0.9미터, 높이 2미터 이상(문틀의 외측치수)의 잠금장치가 있는 출입문으로 설치하며, 관계자 외 출입통제 표시를 부착하여야 한다.

(12) 방재실

가) 방재실에는 홈네트워크 관련 설비를 설치하기 위한 공간을 확보하여야 한다.

나) 방재실 바닥은 이중바닥방식으로 설치하여야 한다.

다) 방재실은 공동주택의 각 세대 및 경비실 등과 유·무선통화를 할 수 있도록 하여야 한다.

라) 방재실에는 보안을 위한 잠금장치를 설치하여야 한다.

마) 방재실에는 방재실내 장비들의 성능을 위한 항온·항습장치를 설치하여야 한다.

(13) 단지네트워크센터

단지네트워크센터는 통합관리가 가능하도록 집중구내통신실, 단지서버실과 방재실을 인접시켜 설치하여야 한다.

3.5.9. 폐쇄회로 텔레비전(CCTV 시스템) 설비

가. 고려사항

- (1) 도면 및 시방서에 명시되어 있는 제반 설비가 충분하고 만족스러운 기능을 발휘하도록 설계도서, 공정표, 시공 계획서, 제작도 등에 따라 시공하되, 상이하거나 궁금한 사항에 대하여는 감리원 또는 공사 감독과 협의 후 진행한다.
- (2) CCTV 시스템 설비는 이용자의 안전 및 정보 통신의 합리적 이용에 지장이 없고, 훗날 설비의 증설과 통합이 용이하여야 한다.
- (3) CCTV 시스템 설비는 케이블의 연결, 종단 처리 등과 통신 설비의 연결, 각종 제어 설비가 결합되는 시스템이므로 반드시 정보 통신 기술자가 설계, 시공, 감리 하여야 하며 통합 관제 센터와 연계가 필요하다고 판단될 경우, IP 기반의 전송망 추가 구축을 설비에 포함할 수 있다.
- (4) CCTV 설비는 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.
- (5) 개인 영상 정보 취급자는 정보 주체의 개인 영상 정보를 처리함에 있어서 영상 정보처리기로 수집된 개인 영상 정보가 분실, 도난, 유출, 변조 또는 훼손되지 않게 안정성 확보에 필요한 기술적·관리적 및 물리적 조치를 취해야 한다.

나. 공동주택

- (1) 공동주택의 경우 승강기, 어린이놀이터 및 각 동의 출입구마다 폐쇄회로 텔레비전 카메라를 설치하고, 카메라는 전체 또는 주요 부분이 조망되고 잘 식별될 수 있도록 설치하되, 카메라의 해상도는 130만 화소 이상이어야 하며, 카메라 수와 녹화장치의 모니터 수가 같도록 설치하여야 한다.
- (2) 공동주택의 구내에 폐쇄회로 텔레비전 장치를 설치하는 경우에는 배관은 구내에 설치되는 옥내·외 배관의 요건을 충족하여야 하며, 구내 통신선의 배선 및 이격거리 규정을 준용하여 설치하여야 한다.
- (3) 카메라는 야간에도 식별이 가능한 제품으로 해야 한다.
- (4) 번호인식의 경우 번호판 인식을 위한 카메라이기 때문에 별도의 출입자용 카메라를 설치해야 한다.
- (5) 공동주택의 출입구에 얼굴 인식을 위한 카메라와 번호인식용 카메라를 설치한 후에 나머지 외곽 부분에 전체 동선을 파악할 수 있는 카메라를 설치한다.
- (6) 화질저하 및 빛에 의한 반사로 녹화 화질이 떨어질 수 있으므로 햇빛을 정면으로 받을만한 위치는 가급적 피하는 것이 좋다.
- (7) 공동현관에 설치하는 카메라는 바로 출입문(자동문이나 강화유리문)쪽에 설치하는 것이 좋다.
- (8) 내부에서 외부를 감시하는 경우 역광으로 인해 사물인식이 어렵기 때문에 빛을 등지는 방식의 설치가 적당하다.

- (9) 입구쪽에 설치가 불가능 할 경우 2층으로 올라가는 계단 중간에 설치하는 방법도 고려 할 수 있다.

다. 업무용 건축물

- (1) 외부인 출입 감시, 방법, 도난 방지 등을 위하여 로비 및 사무실 출입구, 외곽 등 주변 환경에 따라 적당한 곳에 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 건물외벽 부착형으로 설계하거나, 폴(pole) 상단에 조명과 함께 설치하여 야간에도 외부인의 출입을 확인할 수 있도록 설계한다.
- (4) 녹화기 및 모니터 등의 장비가 타인에 노출되어 개인 정보가 유출되지 않도록 설계에 반영하여야 한다.

라. 주차장

- (1) 주차장 출입 상황 파악, 차량 접촉 사고, 도난 사고 등을 감시하기 위한 적당한 곳에 카메라를 설치할 수 있도록 설계한다.
- (2) 주차 수 30대를 초과하는 규모의 지하 주차장 및 노외 주차장에는 CCTV와 녹화장치를 설계에 반영하여야 한다.
- (3) 노외주차장의 구조·설비기준은 주차대수 30대를 초과하는 규모의 자주식주차장으로서 지하식 또는 건축물식 노외주차장에는 관리사무소에서 주차장 내부 전체를 볼 수 있는 폐쇄회로 텔레비전(CCTV) 및 녹화장치를 포함하는 방법설비를 설치·관리하여야 하며 방법설비는 주차장의 바닥면으로부터 170센티미터의 높이에 있는 사물을 알아볼 수 있도록 설치하여야 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 하여야 하며 선명한 화질이 유지될 수 있도록 관리하여야 한다.
- (6) 촬영된 영상은 가능한 영상 변조 방지 기능을 갖출 수 있어야 하며 자료 보관을 위한 저장 장치의 용량은 촬영된 자료를 30일 이상 보관할 수 있도록 저장장치 용량이 충분하도록 설계한다.
- (7) 지하 주차장의 경우 어두운 환경이므로 실내 조도에 따라 가능한 저조도 카메라를 선택하여 설계하여야 한다.
- (8) 가능한 관리 사무소에서 주차장 내부에 사각 지대가 생기지 않고 전체를 볼 수 있도록 설계한다.
- (9) 주차장 차로와 통로 및 동출입구의 기둥 또는 벽에는 경비실 또는 관리사무소

와 연결된 비상벨을 25미터 이내 마다 설치한다.

- (10) 비상벨을 설치한 기둥(벽)의 도색을 차별화하여 시각적으로 명확하게 인지될 수 있도록 하여야 한다.
- (11) 지하주차장의 경우 카메라 설치하는 방식은 외곽과 같이 전체 차량 동선을 감시하고 출입구에 번호인식 카메라를 설치하고 비상계단에 얼굴 식별 카메라를 설치하면 된다. 동선 파악 카메라는 30~40m 간격으로 설치하며 형광등 바로 앞에 설치하는 것은 피해야 한다.

마. 엘리베이터

- (1) 일반적으로 돔 카메라(dome camera)는 천정 마감과 주위 환경을 고려하여 설계하여야 한다.
- (2) 카메라 방향은 탑승자의 식별이 용이하여야 하며, 최대한 사각 범위가 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.

바. 옥외 방범용 설비

- (1) 옥외형 장비에 대해서는 낙뢰 시 유도 전류에 의한 피해를 최소화하기 위하여, 피뢰기(서지 보호기), 접지 등을 설계 시 포함하여야 한다.
- (2) 옥외형 장비 및 접속 함체 등은 방수 처리가 되어야 하며, 관계자 이외 인위적인 조작이 불가능하도록 시건 장치 등을 설계에 반영하여야 한다.
- (3) CCTV 설치 지점에서 감시의 사각 지대가 없이 실시간 관제가 가능하도록 하고 모든 설치 지점의 카메라 관측 및 제어가 가능할 수 있도록 설계하여야 한다.
- (4) 야간에도 피사체의 식별이 가능하도록 구성하여야 하며, 필요시 피사체 추적 기능을 갖출 수 있도록 환경을 고려하여 설계한다.
- (5) 각종 범죄 행위의 사전 예방 효과 증진 및 사건 사고 발생 시 증거 자료 수집 및 백업이 가능한 시스템으로 구성될 수 있도록 설계하여야 한다.
- (6) 우범 및 범죄 취약 지역에 카메라를 설치하여 시민의 생명과 재산을 보호하고 범죄 예방 및 범죄 발생 심리를 사전에 방지하여 시민들이 안전하게 생활 할 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.

3.5.10. 주차관제 설비

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

주차장내의 차량의 주차 진입 통제와 주차유도 및 위치확인을 통해 원활한 주차와 차량통행을 할 수 있도록 안전한 관리 및 효율적 사용

(2) 적용범위

[표 3-51] 주차관제 설비 적용범위

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. 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 결재 매체 적용
- 다) 정전시 요금 분쟁이 발생하지 않도록 정전보장대책 수립

(3) 성능

- 가) 관련 인증취득과 적용사례(검증)를 통해 인증된 성능을 발휘할 수 있는 하드웨어 및 프로그램 적용
- 나) 타 시스템 호환성 및 확장성 제공
- 다) 날씨와 환경 변화에도 정상적으로 기능
- 라) 높은 인식률과 인식각도를 제공

다. 주차관제 시스템

- (1) 무인화 운영 시스템 구축(향후 사전무인요금계산기 운영의 확장성 고려)
- (2) 신용·교통카드 전자결제 시스템구현의 시스템 구축
- (3) 차번호인식 시스템, 침입경보시스템 보안성 강화 구축
- (4) VIP차량 일정구역 관리 및 차량정보조회 구축

라. 차량출입통제 시스템

- (1) RFID-Tag 등 무선시스템 및 정기권을 이용한 입주자의 신속한 입차 지원
- (2) 다양한 요금 결제 시스템을 지원 방문자의 신속한 입차 지원
- (3) 반 무인을 이용한 요금 정산에 대한 불법 부정행위 방지

마. 차량유도관제 시스템

- (1) 주차장의 재차상황을 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

바. 차량검지장치

- (1) 루프코일 방식은 차량 통과 시 인덕턴스변화를 검출하여 신호제어기에 통보하는 방식을 일반적으로 사용한다.
- (2) 적외선 빔 방식은 적외선을 발사하는 투광기와 수광하는 수광기가 한 쌍으로 설치되며 차량 통과 시 빛을 검출하는 방법으로 신호제어기에 통보한다.
- (3) 비, 안개, 눈 등에 의하여 광량이 감쇄되어 검출상태에 이상이 없도록 설치한다.
- (4) 태양광이 직접 수광기에 입사하여 수광전류를 포화시켜, 동작되는 일이 없도록 시설에 주의한다.
- (5) 발광기, 수광기는 차로의 출입구에 1~2m 간격으로 한 쌍으로 설치하며 취부 높이는 차로 면에서 0.6~0.7m정도로 한다.(설치 예시)
- (6) 루프코일을 매설하는 경우 코일이 손상되지 않도록 하고, 모르타르 등으로 고정하는 경우 고정 전·후의 절연저항을 측정하여 단선 및 단락의 유무를 확인한다.

사. 제어반(관제반) 및 주차정보 표시

- (1) 제어반은 신호제어기에 의한 정보로서 차량의 주차상태 계수(주차수량)를 하도 록 하며, 이에 대한 정보를 운전자에게 알려 주도록 주차정보 표시를 시행한다.
- (2) 제어반은 입고, 출고, 재고차량대수를 표시하고, 자동차 검출장치의 검출상 태, 신호등 점명상태 등을 감시할 수 있도록 한다.
- (3) 주차정보표시는 일반적으로 만차 표시등으로 설계하여 전체(또는 층별) 만차 표시가 되도록 한다.
- (4) 차량주차상태 검지설비(주차검지기)를 설치하여 주차열별과 주차선별 표시를 할 수 있어야 한다.

[표 3-52] 건물 용도별 주차관제설비 적용

사용처	건물 용도별 구분	규 모				비고
		100대 이하	100~300대 이하	300~800대 이하	800대 이상	
민간	주거단지	가/다	가/다	가/다/라(ㄴ)	가/다/마(ㄷ)	※ 대단위복합 건물주는 여러명이나 주차장이 하나로 통합 운영되는 건물
	주거복합	가/나(ㄴ)	가/나(ㄷ)/라(ㄴ)	가/나(ㄷ)/라(ㄴ)	가/나(ㄷ)/마(ㄴ)	
	상업시설	가/나(ㄴ)	가/나(ㄱ)	가/나(ㄷ)/라(ㄴ)	가/나(ㄷ)/마(ㄴ)	
	업무시설	가/나(ㄴ)	가/나(ㄱ)	가/나(ㄷ)/라(ㄴ)	가/나(ㄷ)/마(ㄴ)	
	문화/전시시설	가/나(ㄴ)	가/나(ㄱ)	가/나(ㄷ)/마(ㄴ)	가/나(ㄷ)/마(ㄴ)	
	연구/병원/교육시설	가/나(ㄴ)	가/나(ㄱ)	가/나(ㄷ)/마(ㄴ)	가/나(ㄷ)/마(ㄴ)	
	특수시설	가/나(ㄴ)	가/나(ㄱ)	가/나(ㄷ)/마(ㄷ)	가/나(ㄷ)/마(ㄷ)	
	호텔/리조트	가/나(ㄴ)	가/나(ㄴ)	가/나(ㄷ)/라(ㄴ)	가/나(ㄷ)/마(ㄷ)	
	여객터미널(항만,공항,버스)	가/나(ㄷ)	가/나(ㄷ)	가/나(ㄷ)/마(ㄴ)	가/나(ㄷ)/마(ㄷ)	
	체육관	가/나(ㄱ)	가/나(ㄱ)	가/나(ㄷ)/마(ㄷ)	가/나(ㄷ)/마(ㄷ)	
	금융시설	가/나(ㄱ)	가/나(ㄱ)	가/나(ㄷ)/라(ㄴ)	가/나(ㄷ)/마(ㄴ)	
대단위복합	-	-	-	가/나(ㄷ)/마(ㄷ)		
< 민간 >						
사용처	건물 용도별 구분	규 모				비고
		100대 이하	100~300대 이하	300~800대 이하	800대 이상	
관공서	주거단지	가/다	가/다	가/다/라	가/다/마	가. 신호관제 나. 요금관제 ㄱ. 유인관제 ㄴ. 무인관제 ㄷ. 유무인관제 다. 차단관제 라. 유도관제 ㄱ. 지상유도관제 ㄴ. 지하유도관제 ㄷ. 지상하유도관제 마. 위치관제 ㄱ. 지상위치관제 ㄴ. 지하위치관제 ㄷ. 지상하위치관제 ※ 위치관제 (유도, 내차찾기, 자동안내방송, 무사각범위 CCTV, 실존영상 비상벨 기능 등등)
	업무시설	가/다	가/다/라(ㄷ)	가/다/마(ㄷ)	가/다/마(ㄷ)	
	문화/전시시설	가/나(ㄴ)	가/나(ㄱ)/라(ㄷ)	가/나(ㄷ)/마(ㄷ)	가/나(ㄷ)/마(ㄷ)	
	연구/병원/교육시설	가/나(ㄴ)	가/나(ㄱ)/마(ㄴ)	가/나(ㄷ)/마(ㄷ)	가/나(ㄷ)/마(ㄷ)	
	특수시설	가/나(ㄴ)	가/나(ㄴ)/마(ㄴ)	가/나(ㄴ)/마(ㄴ)	가/나(ㄴ)/마(ㄴ)	
	호텔/리조트	가/나(ㄴ)	가/나(ㄷ)/마(ㄷ)	가/나(ㄷ)/마(ㄷ)	가/나(ㄷ)/마(ㄷ)	
	우체국	가/다	가/다/라(ㄴ)	가/다/마(ㄴ)	가/다/마(ㄷ)	
	여객터미널(항만,공항,버스)	가/나(ㄴ)	가/나(ㄱ)	가/나(ㄷ)/마(ㄷ)	가/나(ㄷ)/마(ㄷ)	
	법원·검찰	가/다	가/다	가/나(ㄷ)/라(ㄷ)	가/나(ㄷ)/마(ㄷ)	
	시·군·구청	가/나(ㄱ)	가/나(ㄱ)	가/나(ㄷ)/마(ㄷ)	가/나(ㄷ)/마(ㄷ)	
	체육관	가/다(ㄴ)	가/다(ㄴ)	가/다(ㄷ)/마(ㄷ)	가/다(ㄷ)/마(ㄷ)	
	금융시설	가/나(ㄱ)	가/나(ㄴ)/라(ㄷ)	가/나(ㄷ)/마(ㄷ)	가/나(ㄷ)/마(ㄷ)	
	군시설	가/다	가/다/라(ㄷ)	가/다/라(ㄷ)	가/다/마(ㄷ)	
< 관공서 >						

[표 3-53] 건물 용도별 주차구획 적용

사용처	건물 용도별 구분	주차장 구분 구획에 필요한 장비 설치안					비고
		A안	B안	C안	D안	E안	
민간	주거단지	○	○				※ 장비구성안 1. A안 : 구분안함 2. B안 : 차단기+차변인식기 3. C안 : 방문자 인증기+방문자 차변인식기 4. D안 : 방문자인증기+차단기+방문자 차변인식기+구역출차 차변인식기 5. E안 : 차단기+VIP 차변인식기
	주거복합			○	○		
	상업시설	○				○	
	업무시설		○			○	
	문화/전시시설	○					
	연구/병원/교육시설		○				
	특수시설			○			
	호텔/리조트		○			○	
	여객터미널(항만,공항,버스)		○			○	
	체육관	○				○	
	금융시설			○		○	
	대단위복합	○					
< 민간 >							
사용처	건물 용도별 구분	주차장 구분 구획에 필요한 장비 설치안					비고
		A안	B안	C안	D안	E안	
관공서	주거단지				○		※ 장비구성안 1. A안 : 구분안함 2. B안 : 차단기+차변인식기 3. C안 : 방문자 인증기+방문자 차변인식기 4. D안 : 방문자인증기+차단기+방문자 차변인식기 5. E안 : 차단기+VIP 차변인식기
	업무시설		○			○	
	문화/전시시설	○				○	
	연구/병원/교육시설			○		○	
	특수시설			○		○	
	호텔/리조트	○				○	
	우체국		○			○	
	여객터미널(항만,공항,버스)	○				○	
	법원,검찰		○			○	
	시,군,구청		○			○	
	체육관	○				○	
	금융시설		○			○	
	군시설		○			○	
	< 관공서 >						

3.5.11. 출입통제 설비

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

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) 적용범위

상황실, 기계실, 전기실, 방재센터, 보안통제실, 중앙감시실, 통신실, 전산실 등 보안구역 등급에 따라 출입통제 범위를 적용한다.

나. 설비의 기능

- (1) 부여된 시간대별로 개인, 부서, 직급, 출입구별로 출입권한의 부여 및 통제 기능이 있어야 한다.
- (2) 개인별, 일별, 월별, 부서별, 직급별로 구분 출력과 열람, 조회 기능이 있어야 한다.
- (3) 원격에서의 전기 잠금장치 제어 기능이 있어야 한다.
- (4) 출입된 내용의 데이터베이스화가 가능하여야 한다.
- (5) ACU(Access Control Unit) 내장 메모리 보유로 자체 기록 보관 기능이 있어야 한다.
- (6) ID Card 발권(발권기 설치 포함) 및 Data 등록, 수정 및 삭제 기능이 있도록 한다.
- (7) 출입통제가 적용되어지는 개소는 집중구내통신실, 기계실, 전기실, 방재센터, 전산실, TPS실, 사무실 및 각종 Main 출입구, 비상계단 등이며 기타 보안을 요하는 실은 필요에 따라 적용하여야 한다.(발주자 협의 후 결정)
- (8) 출입통제시스템은 방재센터에 설치하도록 하며 중앙 집중관리가 가능한 시스템으로 반영 하도록 한다.
- (9) 보안을 요하는 중요실(전산실, 통신실, 방재센터 등 10개소 이상 - 설치 위치는 건축주와 협의 후 결정)에는 ID Card 외에 별도의 생체 인식형 리더기와 칼라 비디오폰을 설치하여 출입통제 시스템과 연계하여 운영하여야 한다.(단, 발주자와 협의 후 변경 가능)

다. 설계시 고려사항

- (1) 건축물의 모든 시스템은 단일카드(Card)로 구현하여야 한다.
- (2) 경고음 및 알람발생시 관리자에게 등급별 모바일 서비스를 제공하여야 한다.
- (3) 통합 SI서버 및 건물 내 어디서든 인가된 접속등급에 따라 Web등을 통해 실시간 보안 및 출입통제시스템 감시 및 제어가 가능하여야 한다.

(4) 별도 제시하는 각종 연동시나리오를 구현하여야 한다.

(5) 시스템 구현

가) 편리성

보안장비 통합으로 운영편리성 제공, 원카드 시스템 등 사용자편리성 증대, 휴대용 정보 수집기 등 효율적인 순찰관리 환경구축을 통한 이용자 편리성을 고려한다.

나) 안전성

근무자 심리적 안정감 증대, 불법 행위 유발 심리 사전 차단, 주요 설비 이중 보안체계 구축, 알람 발생시 등급별 모바일 경보 서비스 등 시스템 안전성을 고려한다.

다) 효율성 및 수익성

경비인원 최소화에 따른 경비 절감과 유지관리 효율성 향상을 고려하고 타 시스템 연동에 의한 보안 효율화에 중점을 둔다.

라. 하드웨어

(1) 영상 감시 장치는 설치 및 유지보수를 고려하여야 하며, 감시하고자 하는 공간에 대해 최적의 장소를 선정, 고화질의 카메라를 설치하여 녹화 할 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) 주요장소(area)는 RF카드 소지자 또는 바이오인식 정보를 등록된 허가된 자만이 출입할 수 있도록 하며, RF카드 인식기는 무선주파수(RF)를 이용한 비접촉 방식으로 카드정보를 출입통제 제어기에 전달하여 허가/비 허가자를 판단할 수 있어야 한다.

(4) 모든 장비는 별도의 강제 환기장치 없이도 본연의 기능을 지속적으로 발휘해야 하며 24시간 연속작동에 문제가 없어야한다.

마. 소프트웨어

(1) 인원 출입을 통제하기 위해 출입 통제 설비의 운영 및 관리가 가능하며, 자유로운 현장화면 구성에 의해 시스템 상태를 감시/제어할 수 있어야 한다.

바. 출입 통제 제어기(ACU, Access Control Unit)

(1) 전원선(+)과 GND(-)선을 출입통제 제어기에서 각각의 포트에 연결하고 방범카드 리더기 결선은 전원선 및 데이터 송수신을 위한 포트에 연결한다.

(2) 퇴실버튼은 Door 입력과 GND에 연결하고 문 열림/닫힘 센서는 공통단자(COM), 문 센서 입력(Door), GND에 연결한다.

- (3) 문 잠금 장치는 전원 차단시 문 열림 또는 문 닫힘 경우에 따라 출력결선이 틀려지므로 주의하여 결선한다.
- (4) 경보기는 공통단자(COM)와 문 잠금장치용 릴레이는 GND에 연결한다.

사. 출입 통제 리더기

- (1) 출입 통제 리더기는 고온 다습하거나 급격한 온도 변화가 있는 장소와 라디오 /TV 등 전파장애 요소가 없는 곳에 설치한다.
- (2) 카드리더기 브라켓 설치 후 본체를 설치하며, 브라켓 설치를 위해 드릴링을 실시하고 견고히 고정한다.
- (3) 설치위치는 사용자의 조작을 고려하여 편리한 위치를 선정한다.
- (4) 리더기 배선은 브라켓 중심 홀을 통해 박스에서 ACU로 배선하고, 카드리더기와 ACU는 전원(DC), GND, Signal 등 제조사의 설치설명서를 충분히 숙지 후 설치하도록 한다.
- (5) 배선완료 후 본체의 뒷면 연결 홈과 브라켓을 결합한다.

3.5.12. 시스템 통합(SI/FMS)

가. 고려사항

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 설계 및 시공되어야 한다.

나. 시설 관리 시스템

- (1) FMS(Facility Management System)은 건물 내 사용자들과 운영자의 정보공유, 시설물 이용 및 관리의 편의성을 높이고, 시스템을 통합하여 각종 안내, 유지 보수 접수 및 시설물 예약, 도면관리, 입주자 관리, 에너지관리 등의 기능을 제공함으로써 건물 운영비를 절감할 수 있는 시스템으로 설계해야한다.
- (2) SI 통합 서버와 데이터를 주고받으며 타 시스템과 유기적인 연동기능을 제공해야한다.
- (3) 일반 사항
 - 가) 통합관리와 시스템 확장성을 고려하여 설계해야한다.
 - 나) 인트라넷 환경에서 입주자 서비스, 시설물 관리/조회, 에너지 관리, 도면 관리 등 통합 서비스 환경을 제공해야한다.

- 다) 건물 평면도를 통한 유지보수 및 시설물을 관리할 수 있는 기능이 있어야 한다.
- 라) 개방형 시스템 구조로 간단한 시스템의 이식 및 확장이 가능해야 한다.
- 마) PDA등을 통한 유지보수 작업 및 시설관리가 용이하도록 설계, 반영되어야 한다.

(4) 응용 소프트웨어 기능

가) 시설부문 시스템 기능

- ① 기준정보 관리 : 업체 기본 정보, 부서 기본 정보, 직책 기본 정보, 사용자 기본 정보(인사정보), 사용자 권한 정보로 구성되며 전체 시스템의 기본 정보를 코드화 하여 관리
- ② 장비 관리 : 장비분류, 장비 정보 관리
- ③ 예방 점검 관리 : 예방 점검 항목 관리, 예방 점검 계획 관리, 예방 점검 결과 관리
- ④ 유지 보수 관리 : 자재 신청 관리, 자재 출고 관리, 자재 발주 관리, 자재 입고 관리, 자재 재고 관리
- ⑤ 도면 관리 : 도면 마스터 관리, 원도 정보관리, 청사진 대장관리, 사본관리, 도면 현황관리
- ⑥ 작업자 관리 : 작업지시, 작업 접수, 작업결과 등록, 작업조정, 작업조편성, 작업조 검색, 작업일지
- ⑦ 에너지 관리 : 에너지 사용 분석, 운전 데이터 사용 분석, 추이 분석
- ⑧ 알람 데이터 관리 : 알람별 관리, 기간/유형별 관리
- ⑨ 자격관리 : 선·해임 등록 및 현황, 교육 등록 및 조회
- ⑩ Mobile 관리 : 빌딩관리, 작업사항처리, 설비정보조회, 자재관리, 고장신고 관리 모듈로 구성
- ⑪ 순찰 관리 : 기본정보관리, 순찰계획관리, 순찰정보기록, 순찰정보 분석
- ⑫ 시각정보 인터페이스
 - 시설도면과 DB의 직접 연계(필요시 시설장비, 사무장비 등)
 - 시설도면 내 DB 정보 자동 표시
 - 시설도면과 시설 도면 간 연계
 - 위치정보 자동 변경
 - 시설도면을 이용한 보고서 생성
 - Image 및 Text 데이터 Import 기능
 - 사용자에게 대한 Web서비스 기능
 - 시설도면 정보와 시설정보의 상호 연동 지원
 - 유지보수 및 작업 이력관리
- ⑬ 지능형·스마트빌딩 하부 시스템 관리 : 시스템 별 관리 Data의 취합, 현황 분석 결과 Reporting

나) 기타 Web 서비스 기능

- ① 내방객관리, 공동시설 이용관리, 이용자 불만관리, 식당관리, 공지사항, 게시판 관리
- ② Web을 통한 커뮤니티 관리 및 공간 제공

(5) 고려 사항

가) RFID기술과 PDA등을 적용하여 실질적인 현장 접근식 자재관리(물품, 장비, 공구), 시설 점검 및 작업 지시, 결과보고가 되도록 구성하고, 순찰 관리 시스템과 연계해야 한다.

나) SI 통합시스템과 통합하여 구축함으로써 실질적인 통합관리가 되도록 한다.

다) SI 통합 시스템에서 하부 Data를 통합하여 FMS와 연동시키고 ERP에서 필요한 주요 빌딩관리 Data(자동제어 등)는 기본적으로 FMS와 연동으로 통합관리가 되도록 한다.

라) 통합에 필요한 시스템의 각종 자료 처리는 감독관과 협의하여 결정한다.

다. 통합 모니터링 시스템

(1) 각종 시설장비의 상태를 최적으로 유지하고 운영 관리하는 시스템으로 체계적이고 시스템화된 통합모니터링 환경을 제공함으로써 효율성을 극대화 하고 운영관리비용을 최소화하며, 관리범주를 좁혀주는 역할을 수행한다.

(2) 일반 사항

가) 통합관리와 급변하는 신기술, 시스템 확장성을 고려해야 한다.

나) 통합 SI서버에 연결되는 다수의 시스템들에 대한 완벽하고 유연한 Protocol 통합과 단일 Database를 구축하여야 한다.

다) 통합 SI서버는 시스템의 신뢰성 및 안정성을 확보하기 위해 이중화 기능을 갖추어야 한다.

라) 통합된 모든 시스템간의 완벽한 연동제어가 가능하도록 하여야 한다.

마) 분산 네트워크 환경에 강한 이식성 및 안정성을 보장하여야 한다.

바) 통합관리의 편리성과 효율성을 위한 단일 UI(User Interface)시스템으로 반영되어야 한다.

사) Web을 통한 실시간 감시 및 제어가 가능하여야 하며, 접속등급에 따라 사용 권한을 제한할 수 있어야 한다.

아) 통합 서버에 연결되는 다수의 시스템들과의 완벽한 통합을 위해 다양한 프로토콜(BACnet, Lonworks, TCP/IP, Serial, DDE 등)을 지원하고 단일 DBMS를 구축해야한다.

자) 범용 DB를 통한 데이터 표준화를 준수해야 한다.

(3) 고려 사항

- 가) 서버를 2중화로 구성하고, 사용자 기반의 Failover³⁵⁾구현 및 신속한 Failback을 실현해야 한다.
- 나) 서버는 대용량 및 고속의 작업이 요구됨으로 하드웨어는 Dual CPU와 백업 장비가 구비되어야 한다.
- 다) 바이러스에 대비한 사용 백신 프로그램을 구비해야한다.
- 라) 실시간 데이터 백업 및 주기적인 백업을 지원해야한다.
- 마) 통합 SI서버는 범용 DB를 이용하여 유연하게 DB통합 및 구축을 할 수 있어야 한다.
- 바) 핸드폰이나 PDA 등 모바일 기기에서 중요 포인트 감시/제어와 같은 인터페이스를 구현할 수 있고, 중요 알람 포인트에 대한 메일 및 SMS발송이 가능해야 한다.
- 사) 보안을 위해 OA(사무자동화) LAN은 별도로 구축해야 한다.
- 아) Web을 통한 외부 침입(Hacking)에 대한 대비책으로 통합시스템 자체의 보안 기능이 있어야 한다.

3.5.13. 구내 무선통신 및 IoT 설비

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

건축물에서 무선통신(WiFi, Zigbee, Bluetooth, Z-wave 등)의 IoT 서비스를 원활히 제공하도록 설계해야 한다.

(2) 적용범위

건축물내의 이동통신, WiFi, FM, DMB 등의 구축 기술기준

- ① 건축물내의 무선통신 품질을 개선하기위한 음영지역을 해결하는 방안 제시
- ② 무선통신 설비간 통합 및 연동기준 제시하여 IoT서비스 제공

나. 구성방식

(1) 건축물내의 이동통신, WiFi, FM, DMB 등의 구축기준

- 가) 건축물 내 중복되는 통신시설 공사 최소화
- 나) 건축물 등에 필수적인 무선인프라 (WiFi, FM, DMB, 소방 무선통신 보조설비, 이동통신설비)를 공동으로 구축·사용
- 다) 시설투자비 절감 및 업무효율 제고
- 라) 소방용 무선통신보조설비 중 누설동축케이블 시설투자비 절감
- 마) 건축물 지하 내 중복공사 방지 및 소방용 무선통신 커버리지 확대
- 바) 공동구축 사전협의(설계)에 따른 입주 전 적기준공(소방 무선통신보조설비 및 이동통신 설비 간 공동구축·사용 승인

35) 페일오버 : 장애극복, 데이터베이스의 최신버전을 백업하여 1차 시스템 장애발생시 대체시스템 가동 (Failback)

(2) 설계시 고려사항

- 가) 지하층에 설치하는 기지국송수신장치(또는 중계장치)로부터 지하층의 안테나(또는 중단장치)까지의 이동통신용 급전선은 소방설비 중 무선통신보조설비와 상호 기능에 지장이 없는 경우 공용 할 수 있다.³⁶⁾
- 나) 층 장치함은 각 세대별 단자함과 접속할 수 있도록 설치하여야 한다. 다만, 지하층에 설치되는 층 장치함에는 에프엠(FM)라디오 및 이동멀티미디어방송을 수신할 수 있는 중계기용 무선기기를 설치하되, 옥상 등의 수신안테나와 연결하여야 한다.³⁷⁾

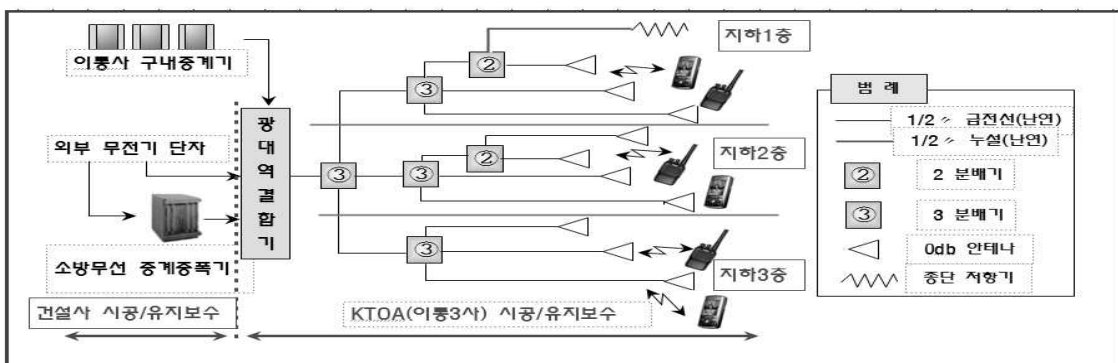
다. 설계범위 및 방법

(1) 설계범위

[표 3-54] 설계범위

구분	설계/발주자	이동통신사
설계범위	<ul style="list-style-type: none"> - FM방송, DMB중계기 - WiFi, Zigbee, Bluetooth, Z-wave 등 AP - 소방무통 중계기 - 전원설비 - 건물접지시설 활용협조 	<ul style="list-style-type: none"> - 이동통신 중계기 - 광대역결합기, 안테나 - 케이블, 분배기, 증폭기 등
시설관리	<ul style="list-style-type: none"> - FM방송, DMB중계기 - WiFi, Zigbee, Bluetooth, Z-wave 등 AP - 소방무통 중계기 등 	<ul style="list-style-type: none"> - 이동통신중계기 - 광대역결합기, 안테나 - 케이블, 분배기, 증폭기 등
기타사항	<ul style="list-style-type: none"> - 이동설비 임시가설 요청시 전기료 지원 	<ul style="list-style-type: none"> - 이동설비 임시가설 요청시 우선구축

(2) 설계 계통도



[그림 3-11] 설계 계통도

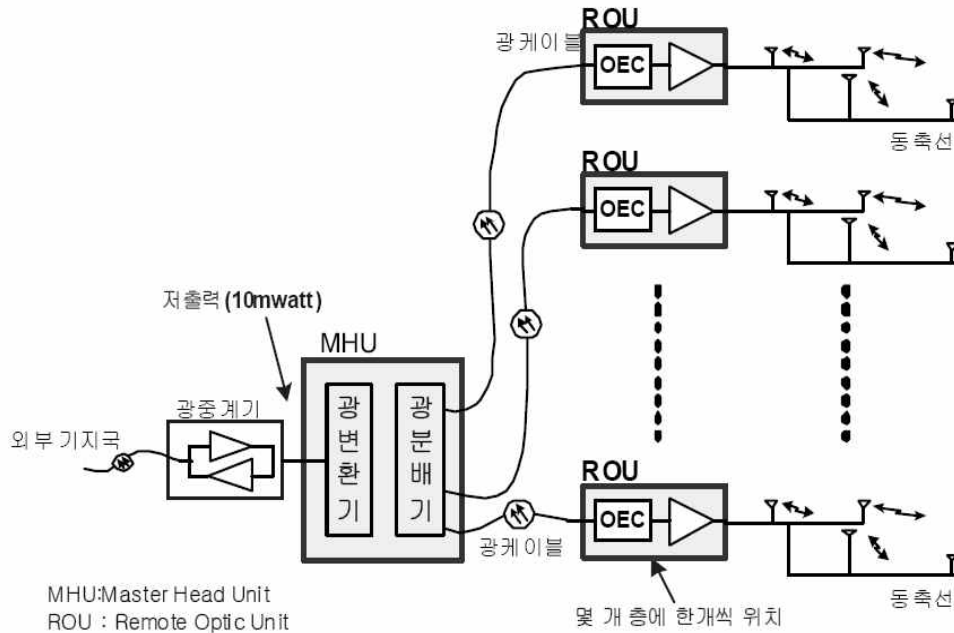
36) 점지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구등에 대한 기술기준, 화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률

37) 방송 공동수신설비의 설치기준에 관한 고시

라. 음영지역 설계

건축물내의 전파신호 품질개선 설계는 전파신호가 건물 투과손실에 의하여 건물 내에서 약해진 전파신호에 의하여 통화품질의 장애가 발생하게 되며 이를 극복하기 위하여는 다양한 종류의 중계기와 기지국 그리고 각 층 구석구석으로 전파신호를 흘려주기 위한 구내 선로설비의 시설이 요구된다. 이를 해결하기 위한 방안으로 아래와 같은 인빌딩 분산중계기, DAS(Distributed Antenna System) 등을 사용한다.

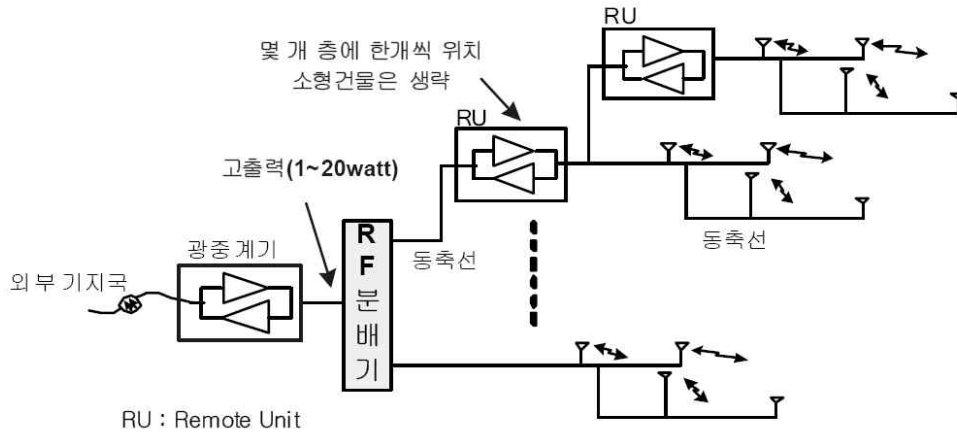
(1) 광분산 방식 구내선로설비



[그림 3-12] 광분산 방식

- 가) 기지국으로부터 광중계기 등을 통하여 인입된 전파신호를 광신호로 변환한 후 각 층의 RU 까지는 광케이블 통하여 전송한다.
- 나) 각 층 또는 몇 개 층 단위로 설치되는 RF 에서는 광신호를 RF 신호로 변환하여 천장을 따라 구석구석 설치된 RF 케이블을 통하여 전파신호를 방사한다.
- 다) 광케이블에 의한 전파손실이 매우 작기 때문에 주로 대형건물과 인접 건물들을 묶는 방식에 주로 적용이 되고 있으나, 단점으로는 RF 신호를 광변환하기 위한 장치 등에 의한 장비 투자비가 증가하게 된다.

(2) RF분산 방식 구내선로설비



[그림 3-13] RF분산 방식

- 가) 기지국으로부터 광증계기 등을 통하여 인입된 전파신호를 고출력으로 증폭하여 통신관로와 천장을 따라 구석구석 설치된 동축선을 통하여 전파신호를 방사하는 방식이다.
- 나) 동축선 및 분배기에 의한 손실이 크게 발생하기 때문에 큰 규모의 건물에서는 몇 개 층 단위로 신호를 재 증폭시켜주기 위한 RU(RF Unit)가 설치되게 된다.
- 다) 광분산 방식에 비하여 장비 투자비가 절감되지만 RF 케이블에 의한 전파손실을 만회하기 위하여 더욱 굵은 동축선의 시설이 요구되어 시설의 복잡함과 시설비의 증가가 발생하게 된다.

마. 무선통신 설비간 통합 및 연동기준

- (1) 무선통신 설비간 통합 및 연동으로 IoT서비스 제공하기 위해서는 비 면허대인 무선 주파수의 규정(900MHz, 2.4GHz)이 확보되고 건물내의 모든 설비가 스마트 IoT의 표준과 프로토콜이 확립되어야 한다.
- (2) 원격 미터링, 위치 트래킹, 모니터링 등의 다양한 서비스를 위한 클라우드 컴퓨팅, 서비스 망 분리, 빅 데이터, 개인정보보호제도가 마련되면 무선통신 설비간 통합 및 연동으로 IoT서비스 제공 되도록 설계되어야 한다.

3.5.14. 구내 원격검침 시스템

가. 고려사항

- (1) 원격검침 시스템은 임대 예상의 편의시설에 적용하여 전기, 수도, 가스, 열량, 온수 등의 사용량을 표시하고, 사용량에 비례하는 펄스 신호를 발생하여 세대 원격장치로 송출하는 것이다.
- (2) 현장 방문을 통해 검침하던 기존 방식을 탈피하여 별도의 전용선을 구축, 자동 원격 검침을 하며 관리프로그램과 연계된 공과금 프로그램에 관련 데이터 베이스를 인터페이스 하여 효율적이고 정확한 검침이 가능하도록 설계 및 시공하여 시스템을 구축한다.
- (3) 원격검침설비의 주 요소는 계량기(디지털 전자식 계량기 사용-자체표시 장치에 계량값을 디지털 표시 창으로 확인 가능), 원격검침장치, 전송선로, 중앙처리장치로 구성되도록 설계한다.
- (4) 홈 네트워크시스템이 도입된 아파트에서의 원격검침시스템은 홈 네트워크시스템과 연동되어 전기, 수도, 가스와 같은 에너지 사용량을 정보 단말기를 통해 알려주는 기능을 연동할 수 있다.

나. 설계 순서

- (1) 원격검침 대상과 범위 선정
- (2) 시스템과 전송 방식 결정
- (3) 원격검침장치 위치와 설치 방법 결정
- (4) 중앙관제장치 조작 장소 및 정보서비스 연계
- (5) 배선설계

다. 구성방식

- (1) 산업계의 표준을 수용하고 자동 제어 표준 기술(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 고장 분석이 용이하여야 한다.
- (3) 원격검침 미터기는 네트워크를 구성하고 표준화된 인터페이스 방식을 채택한다.

라. 추진단계

(1) 통신 방식 선정

전용선통신방식(RS-485), 근거리무선통신(Blue-tooth), 전력선통신(PLC)등을 선정하고 노이즈와 신호감쇄 최소화로 통신 신뢰성을 향상시킨다.

(2) 검침 계량기 선정 및 중계

가) 전기, 가스, 수도, 온수, 난방, 열량 등 원격검침의 범주를 설정하고 설정된 계량 기의 접속 방식과 송·수신 시스템 구성을 고려한다.

나) 각 단말 장치의 중계시 스템을 고려하고 통신거리, 확장성, 시스템 방식을 선정하며, 수동검침에 의한 오 류를 사전에 방지할 수 있도록 한다.

(3) 운영의 효율화

가) 검침데이터의 실시간 모니터링이 가능하도록 시스템 설계 및 구성을 고려한다.

나) 원격검침 시스템 전용의 서버와 배관, 배선 등을 고려하여 시스템 신뢰성을 향상시킨다.

다) 월보, 일보, 추이 그래프 등 다양한 정보 제공과 검침값 분석에 따른 계량기 불량 여부 등을 파악할 수 있는 부가기능을 고려한다.

(4) 정전시

세대별 원격검침장치의 전원은 정전시에도 동작이 가능하게 설계하여야 하고, 그렇지 못한 경우를 대비하여 정전시 각 세대별 원격검 침장치는 데이터 값을 저장 및 기억할 수 있도록 설계에 반영하여야 한다.

(5) 검침방식의 분류

가) 일반검침 : 전자식 전력량계를 이용한 검침(검침원에 의한 검침)

나) 펄스형 원격검침 : 원격검침용 전자식 전력량계를 이용하여 펄스형 설비 METER와 접속하여 모든 사용량을 자동 계측하여 중앙관제장치에 서 실시간으로 사용량을 집계, 관리하는 시스템

다) 디지털형 원격검침 : 원격검침용 전자식 전력량계를 이용하여 디지털 설비 METER와 접속하여 모든 사용량을 통신방식으로 자동 계측하 여 중앙관제장치에서 실시간으로 사용량을 집계, 관리하는 시스템

마. 기기의 구성 및 기능

(1) 세대 원격검침장치(Home Control Unit)

가) 단독형 구성 기기

원격검침장치 단독으로 구성되어 원격검침장치의 기능을 수행하며, 분전반, 전기계량기함, 통신 단자함, 전용 단자함 등에 설치한다.

나) 전력계량기와 일체형 구성 기기

전자식 전력 계량기와 일체로 구성되어 원격검침장치의 기능을 수행하며, 전기계량기 함에 설치한다.

다) 비디오폰 겸용기기

홈오메이션 설비, 비디오폰 등과 일체로 구성되어 원격검침장치의 기능을 수행한다.

라) 중계장치(Distribution Control Unit)

각 세대 원격장치로부터 중앙관제장치에 송출되는 사용량의 데이터 신호를 받아서 중계하는 기능이다.

마) 주제어장치(Master Control Unit)

각 세대 유닛으로부터 전송된 데이터신호를 종합하여 중앙관제장치로 송출하는 기능이다.

바) 중앙관제장치(Center Control Monitoring System)

각 세대 유닛으로부터 전송된 데이터를 분석·연산하여 사용량의 정산, 청구서 발행 등의 업무를 자동 전산처리하고, 데이터를 분석하여 검침 오류, 계통이상 등 관련 설비 이상유·무를 확인하며, 시설물관리에 필요한 각종 데이터를 기록 보관하는 역할을 수행할 수 있도록 한다.

(2) 전송선로 구성

가) 전송선로 구성은 통신망 이용방식, 전력선 이용방식 그리고 전용선 이용방식이 있다.

나) 통신망 이용방식은 구내 통신망으로 구성된 근거리 통신망(LAN)을 이용하여 세대원격장치에서 중앙관제장치까지 신호를 전송하는 방식이다.

다) 전력선 이용방식은 기존 전력선과 전력선정합장치를 이용하여 신호전송의 일부구간 또는 전부를 담당하는 방식이다.

라) 전용선 이용방식은 원격검침 전용 전송선로를 구성하는 방식이다.

(3) 배선

케이블은 트위스트페어선이나 실드선을 사용하여 전자유도장해를 방지한다.

3.5.15. 빌딩안내 시스템

빌딩안내 시스템은 최첨단 빌딩시스템의 운용 및 정보안내 업무를 지원하며, 방문객 및 사용자를 대상으로 각종 최신 정보를 제공한다. 빌딩을 방문하는 내방객에게 각종 정보 및 홍보영상 등의 제공과 다양한 멀티미디어 정보를 고품질의 영상매체를 통해 전달함으로써 선로의 신뢰성과 영상분배 등 신호 손실의 최소화를 위한 설계 및 설치가 필요하다.

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

- 가) 시스템 구축계획에 포함된 전체 시스템에 대한 시스템 통합을 고려하여 개방형 시스템으로 Solution을 제공하도록 한다.
- 나) 최첨단 기술방식을 도입하고 빌딩 시스템의 정보안내 업무 및 통합관리 운영을 지원하여야 한다.
- 다) Event 발생시 신속하고 정확한 정보전달과 대처방안을 고려하여야 한다.
- 라) 각 시스템의 오류발생시 오류자동 복구기능을 가동하여야 한다.
- 마) 빌딩안내 설비 분야 전문 인력을 활용하고 향후 업데이트 및 관리에 능동적 대응이 가능할 검증된 관리 process를 활용한다.

(2) 적용범위

- 가) KIOSK(무인안내시스템)는 미려하고 세련되면서 견고한 시스템을 설계에 반영한다.
- 나) 엘리베이터 Display는 상부에 Controller설치를 지양하고 기계실에 설치하여 진동에 의한 잦은 오류발생을 낮추도록 설계한다.
- 다) 빌딩에 적용되는 엘리베이터 배치를 고려하여 Group으로 구성하고 구성된 각각의 엘리베이터는 하나의 Controller에서 분배기를 사용하여 연결하는 구성을 적용한다.
- 라) 빌딩안내 Server를 중심으로 각각의 Client Controller가 Display단말을 제어할 수 있도록 설계한다.

나. 시스템 구축 기본방향

- (1) 빌딩 안내시스템은 내방객 및 입주자에게 기업의 홍보, 뉴스, 광고영상, 주변 교통안내, 주요 시설 위치 등을 화상이나 음성으로 제공하여야 한다.
- (2) 설치되는 시스템은 Web방식으로 통합원격관리가 가능하여야 하며, 관리자의 요구사항에 맞게 변경수정 및 보완이 가능하여야 한다.
- (3) 제공되는 정보는 동영상, 그래픽, 텍스트로 구성할 수 있으며 편집프로그램에서 편리하게 편집하고 업데이트 할 수 있어야 한다.

- (4) 빌딩 안내시스템은 안내 시스템 단말기(KIOSK) 및 Display(PDP, LCD, LED 전광판 등) 등을 이용하여 무인 안내 설비로 구축되어야 한다.

다. 추진단계

(1) 시스템 분석

- 가) 시설물의 유형과 규모에 대해 조사한다.
- 나) 제공되는 정보의 종류, 표출 방식에 대해 분석한다.
- 다) 주요 자재·설비의 적합성을 검토한다.
- 라) 빌딩안내시스템의 구성과 운영방안을 제시한다.

(2) 시스템 설계

- 가) 신속한 데이터통신을 위하여 각 부위별 설비는 동일한 프로그램으로 작성된 통신방식을 적용해야 한다.
- 나) 화면에 표출되고 있는 동작사항을 운영 컴퓨터에서 확인할 수 있어야 하며, 표출 내용이 잘못 표기되었을시, 수동 조작으로 수정이 가능해야 한다.
- 다) 긴급 메시지 등 다양한 메시지 표출이 가능해야 한다.
- 라) 이용자가 조작하기 편리하도록 설계한다.
- 마) 시스템 장애시 쉽게 복구할 수 있도록 하며, 수시로 시스템 상태를 감시할 수 있도록 설계한다.

라. 무인 안내 시스템(KIOSK)

- (1) 안내시스템(Kiosk)은 입주자와 내방객이 원하는 정보를 얻도록 각종 안내 정보를 터치스크린을 통해 Man-Machine Interface가 이루어지도록 구성한다.
- (2) 사용자가 원하는 정보는 영상(Video 및 Graphic)과 음향(Audio)을 동시에 서비스 하도록 구성하고 정보의 제공은 터치스크린용 전용 브라우저를 제공해야 한다.
- (3) 안내 KIOSK시스템의 단말기는 LAN의 한 NODE로 이용하기 위해서 LAN Adapter Card을 장착하여야 하며, 전화 통화를 원하는 방문객에게 수화기를 통하여 직접 통화가 가능하도록 지원한다.
- (4) 시스템제어부에서는 Text 및 HTML 편집, 빌딩무인안내 내용편집 기능, 2차원/3차원 그래픽 화면을 수정할 수 있는 기능을 제공하여야 한다.

마. 엘리베이터 안내 시스템

- (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 LCD를 제어할 수 있어야 한다.
- (4) 다양한 메시지 표출 기능이 제공되어야 한다.

바. PDP 시스템

- (1) PDP시스템은 각종 안내 정보를 서비스하는 시스템으로서 방재센터에 운영용 PC를 설치하고 운영 프로그램을 구성하여 자체적으로 PDP시스템의 시간설정 및 운영개시를 가능하게 한다.
- (2) 운영용 PC에는 운영프로그램이 설치되어 정보게시를 위한 문자편집 및 정보게시 스케줄의 작업을 하게 한다.

사. 3-Color LED 전광판 시스템

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

아. 운영 및 관리 소프트웨어

- (1) LCD에 표출되는 모든 화면을 관리자 PC에서 실시간으로 확인하여 표출되는 Display영상을 감시한다.
- (2) 하부시스템 영상단말기에 선택적인 정보를 제공할 수 있어야 한다.
- (3) 하부시스템 영상 단말기 Display에 대한 스케줄을 제어할 수 있어야 한다.
- (4) Display Controller의 현재 가동 상태, 정보 단말기에 Display되고 있는 영상 소스 확인, 하부시스템과의 네트워크 통신상태 등의 원격 감시 제어 기능이 제공되어야 한다.

3.5.16. 공동주택 무인택배시스템

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

- 가) 무인 택배시스템은 택배 화물수발, 등기 우편물 수령 등 다양한 생활편의 서비스분야에서 서비스 제공자와 고객을 연결해 주는 무인화물 중계시스템이다.
- 나) 홈 네트워크서비스와 연계하여 라커에 화물이 발송되면 세대 월패드에 알려주며 입주자는 월패드를 통하여 조회를 할 수 있다.

(2) 적용범위

공동주택(아파트 등)의 단지내에 적용한다.

나. 주요기능

(1) 배달물품 착, 발송 기능

- 가) 택배사 배달물품 착송 및 입주자 배달물품 발송 기능
- 나) 택배요금 신용카드.T-Money 등 결제 기능

(2) 배달물품 도착 알림 기능

- 가) 물품 도착시 홈네트워크와 연동하여 세대 월패드로 알림
- 나) 물품 도착시 입주자 휴대폰 SMS로 알림

(3) 원카드(One Card)시스템

세대 디지털도어락 겸용 주동 출입 공동현관 출입카드를 무인택배 사용자 카드로 이용 가능

(4) 시스템 관리

- 가) 사용자 관리(전출입시 사용자 등록, 삭제, 비밀번호 관리 등)
- 나) 로컬서버 유지보수 관리
- 다) 24시간 원격 콜센터 운영
- 라) 원격제어 관리. 긴급보수 대응
- 마) 결제 대행 서비스

다. 설계시 고려사항

- (1) 무인택배시스템은 휴대폰·이메일을 통한 문자서비스(SMS) 및 월패드 알림서비스를 제공하는 제어부와 무인택배함으로 구성하여야 한다.
- (2) 무인택배함의 설치수량은 소형주택의 경우 세대수의 약10~15%, 중형주택 이상

은 세대수의 15~20%정도로 설치할 것을 권장한다.

- (3) 무인택배함의 설치위치는 구역별로 사용자의 접근이 용이한 동외 중앙 필로티에 설치한다.
- (4) 필로티가 없는 단지는 관리소 복도통로, 주민공동이용구역 등에 설치한다.
- (5) 함의 변색 및 부식을 방지하기 위해 직사광선과 빗물이 미치지 않는 장소에 설치한다.
- (6) 무인택배서버는 홈네트워크 장비가 설치되는 장소에 설치한다.

라. 함 설치위치³⁸⁾

- (1) 구역별로 설치하며 약 300세대(약 4 ~ 5개동)당 1개소씩 설치한다. 단, 불가피한 경우에는 관리소 등 1개소에 집합설치를 할 수 있다.
- (2) 구역별로 사용자의 접근이 용이한 동외 중앙 필로티에 설치한다.
- (3) 필로티가 없는 단지는 관리소 복도통로, 주민공동이용구역 등에 설치한다.
- (4) 함의 변색 및 부식을 방지하기 위해 직사광선과 빗물이 미치지 않는 장소에 설치한다.
- (5) 함 단위규격(가로×세로×깊이) : 아래의 규격은 참고치
 - 가) 소형함 : 500× 200×600
 - 나) 중형함 : 500× 400×600
 - 다) 대형함 : 500×1,200×600

마. 제어부 구성품

- (1) 이용자 안내화면 LCD 모니터
 - 가) 규격 : 15 inch 이상
 - 나) 사양 : Color LCD Monitor (Touch Screen)

- (2) CCD 카메라
 - 가) CCD : 1/3 " CCD (Color)
 - 나) 총 화소수 : 130만 화소 이상

- (3) 입출입 카드 리더, 결제 카드 리더, 스피커, 마이크, 영수증 발행부 등

- (4) 제어부 기능
 - 가) Touch Screen 입력 처리 및 Display
 - 나) CCD 카메라 영상 저장 기능
 - 다) 프린터 출력 제어
 - 라) 음성출력 제어

38) SH공사 정보통신 설계기준(택배함 설치위치, 제어부 구성품, 배관 및 배선)

- 마) Card Reader 입력 제어
- 바) 웹폰 기능
- 사) 보관함 문개폐 감지 제어
- 아) 화물감지 센서 제어
- 자) 통신운영(TCP/IP)

(5) 제어부 구성

- 가) 이용자 안내화면 LCD모니터 (15인치 이상의 컬러모니터, 터치스크린)
- 나) CCD 카메라
 - ① CCD : 1/3인치 CCD (Color)
 - ② 총화소수 : 130만 화소 이상
- 다) 입출입 카드 리더, 결제 카드 리더
- 라) 스피커, 마이크로폰, 영수증 발행부 등
- 마) 제어부 기능
 - ① Touch Screen 입력 처리 및 Display
 - ② CCD 카메라 영상 저장 기능
 - ③ 프린터 출력 제어
 - ④ 음성출력 제어
 - ⑤ Card Reader 입력 제어
 - ⑥ 웹폰 기능
 - ⑦ 보관함 문개폐 감지 제어
 - ⑧ 화물감지 센서 제어
 - ⑨ 통신운영 (TCP/IP)

(6) 배관 및 배선

- 가) 무인택배함 ~ 동단자함 : UTP Cat5e.이상 0.5mm 4Pr /난연성 CD 16mm
- 나) 동단자함 ~ 단지네트워크장비 : 홈네트워크 광케이블 이용
- 다) 단지네트워크장비 ~ 무인택배서버 : UTP Cat5e.이상 0.5mm 4Pr
- 라) 무인택배함 전원은 공용부하에서 전용공급한다.
- 마) 도난 및 고의적인 함 파손을 방지하기 위하여 무인택배함 제어부(서버와 연동)및 함 인근에 CCTV(CCTV 서버와 연동)를 각각 설치하여 감시한다.

3.5.17. 전자시계 설비

가. 고려사항

(1) 통일성

- 가) 각 자시계의 상태를 중앙에서 모니터링하여 상태정보를 확인함으로써 정확하고 통일된 시각 유지
- 나) 디지털시계, 아날로그시계, 세계시계의 시각을 일관성있게 제어하여 통일된 시각유지

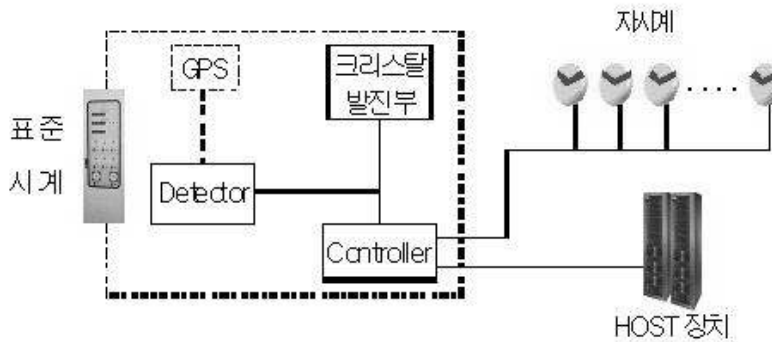
(2) 정확성

- 가) 인공위성에서 제공하는 GPS 표준시각을 통해 정밀한 시각정보 제공(± 1 초/3만년)
- 나) ± 0.7 초/주의 정확성을 갖는 자체 클럭 발진회로를 적용하여 표준시각의 수신 장애 시에도 모시계 내에서 자체시각을 유지

(3) 안정성

- 가) 자동절체기능으로 모시계의 내부시스템을 이중화하여 인공위성 수신장애 시 자체시각정보를 생성하여 자시계로 전송
- 나) 정전 시 자체 Backup battery를 내장하여 최대 1~2시간을 보장

나. 전자시계설비 구성



[그림 3-14] 전자시계설비 구성(예시)

- (1) 전자시계설비의 표준시간은 GPS(Global Positioning System)방식으로 하여야 한다.
- (2) 모시계(母時計), 부모시계(負母時計), 중계시계(中繼時計), 자시계(子時計)로 구성하여야 한다.
- (3) 모시계, 부모시계는 이중화하며, 자동절체 기능이 있어야 한다.
- (4) 부모시계, 중계시계는 각 자시계의 시간 보정시 정방향 및 역방향으로 제어가 가능하여야 한다.

- (5) 모시계 회로 유니트에서 지정된 시간 입력시 각 자시계는 해당시간으로 제어가 가능하여야 한다.
- (6) 전원공급부는 이중화되어야 한다.
- (7) 기기용 접지 및 입력 전원선은 낙뢰시, 지락시에 대한 보호 장치를 설치하여야 한다.
- (8) 모시계에서 발생하는 시각펄스는 매초 및 매30초마다 발생되어야 하고 실시간 인공위성 GPS에 의하여 시각 조정이 가능하여야 한다.
- (9) 전자시계설비의 설치범위
 - 가) 모시계는 방재실(관제센터)에 설치하여야 한다.
 - 나) 부모시계는 현장여건, 자시계 수량, 지리적 위치 등을 감안하여 권역별 거점역사에 설치하여야 한다.
 - 다) 자시계는 수요자 지정에 설치하는 것을 원칙으로 한다.
 - 라) 방재실(관제센터)에 위치한 모시계를 각 부모시계들이 공용으로 사용한다.
 - 마) 안내표기기 설치위치에는 자시계를 설치하지 아니한다.

다. 전자시계설비 기능 및 성능

- (1) 전자시계설비는 표준시각을 정거장 및 관련시설에 통일된 표준시각을 제공한다.
- (2) GPS 수신기 위성 신호 포착 및 동기, 시각데이터 검출과 변환 기능을 제공한다.
- (3) 부모시계는 모시계로부터 받은 시각데이터를 받아 구동하며, 모시계의 신호중단시 자체 구동 발전하여 절체회로로 시각데이터를 보낼 수 있도록 구성한다.
- (4) 자시계는 부모시계로부터 받은 표준시각 신호를 수신하여 구동부를 동작하거나 현시하여 시각을 나타낸다.
- (5) 부모시계(負母時計, Sub Master Clock)는 모시계(母時計, Main Master Clock)와 같은 기능을 보유하며 모시계 고장시 자동 절체되는 기능을 가진다.
- (6) 모시계는 시각정보를 디지털 신호로 발생하여야 하며, 시각정보는 30초 펄스신호로 발생한다.
- (7) 자동절체기는 모시계와 부모시계의 동작상태를 항시 감시하고 모시계가 정상 이 아니면 자동·수동으로 전환한다.
- (8) 자동절체 회로는 다음의 기능을 가진다.
 - 가) 각 회로마다 절체회로가 설치되어 있으며, 자동절체와 동시에 표시램프가 경보음을 발하며, 디지털 전송망의 고장정보 수집기(Mediation Device)에 정보를 송신한다.
 - 나) 자동절체 스위치는 수동으로도 조작을 할 수 있다.
- (9) 모시계는 변환장치로부터 전송되는 시각정보를 각 자시계로 분배하는 기능을 한다.
- (10) 시리얼포트(Serial Port)는 통신 라인(Line)에서 입수되는 변환장치의 정보를 수신한다.

- (11) 적절한 값의 수신 정보인지를 프로세서(Processor)에 의하여 검사한다.
- (12) 프로세서는 변환장치를 통하여 입수되는 시각정보를 자체 클럭(Clock)에 강제 동기시킨다.
- (13) 동기된 클럭은 추후에 정보의 수신이 이루어지지 못하여도 계속하여 시간이 진행된다.
- (14) 모시계는 출력측에 연결된 자시계를 구동하기 위하여 DC 24V 30초 유극펄스를 발생시키는 드라이버와 행선안내게시기용 디지털 시각 발생회로를 갖는다.
- (15) 모시계의 출력측에 행선안내게시기의 시계를 구동하기 위하여 RS-232C의 신호를 발생하여 송출한다.

3.6. 정보통신 전원설비(접지설비)공사

3.6.1. 일반사항

- (1) 이 설계기준은 정보통신설비를 위한 전원설비 및 접지설비 설계에 적용한다.
- (2) 이 설계기준에 제시되지 아니한 사항은 관련법 및 기준을 준용한다.
- (3) 사업용 방송통신설비외의 방송통신설비에 대한 예비전원설비의 설치기준은 다음 각호와 같다.
 - 가) 국선 수용 용량이 10회선 이상인 구내교환설비의 경우에는 상용전원이 정지된 경우 최대부하전류를 공급할 수 있는 축전지 또는 발전기 등의 예비전원설비를 갖추어야 한다. 다만 정전이 되어도 국선으로부터의 호출에 대하여 응답이 가능한 경우에는 예외로 한다.
 - 나) 재난 및 안전관리기본법 제3조제5호 및 제7호의 규정에 의한 재난관리책임기관과 긴급구조기관의 장이 설치 또는 운영하는 국선수용용량 10회선 이상인 교환설비 및 광전송설비의 경우에는 상용전원이 정지된 경우 최대부하전류를 3시간이상 공급할 수 있는 축전지 또는 발전기 등의 예비전원설비를 갖추어야 한다.
 - 다) 구내에 설치하는 이동통신용 상용전원으로서 기지국의 송수신장치 또는 중계장치용 전원은 용량이 2kW이상으로서 교류 220V 전원단자가 3개 이상이어야 한다.

3.6.2. 축전지(Battery) 설비

가. 축전지 및 충전기 용량 산정

- (1) 축전지 및 충전기 용량결정 절차는 [그림 3-15]와 같다.

나. 전지의 수량 산정

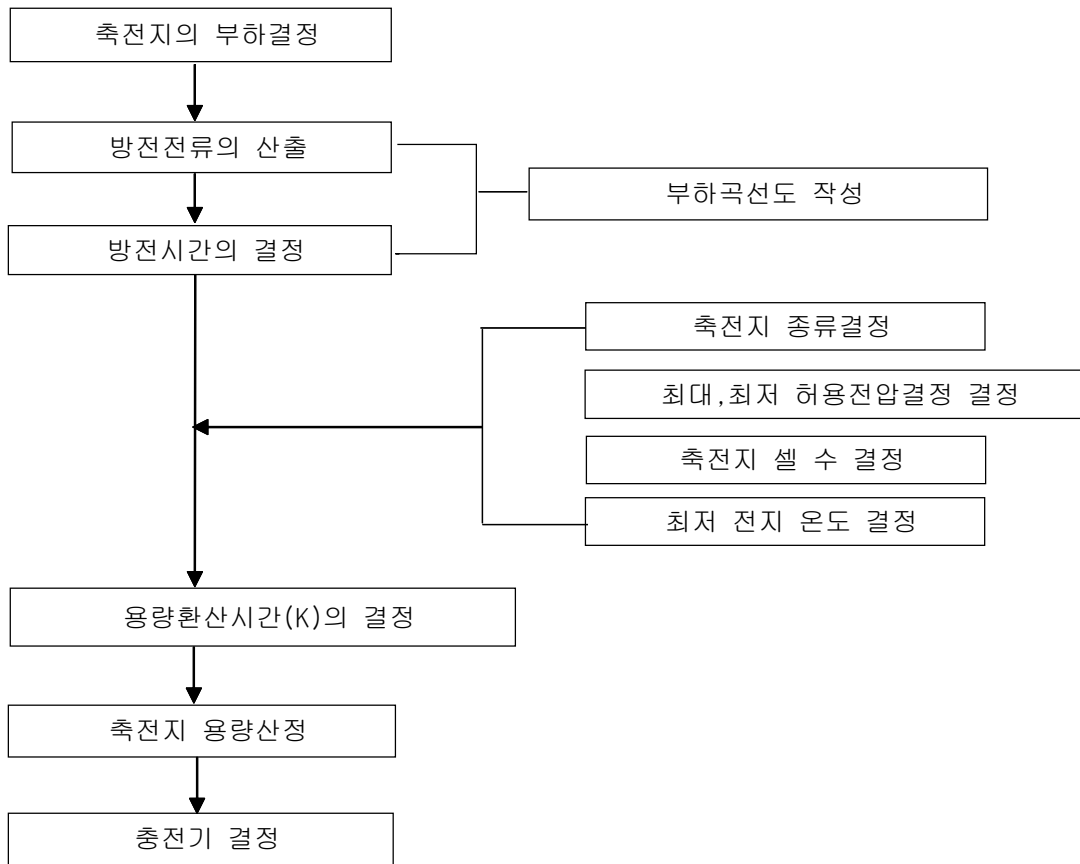
- (1) 직류계통 최대허용전압을 이용한 전지 수는 아래 식에 의한다.

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

- (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.



[그림 3-15] 충전지 및 충전기 용량 산정 절차

다. 충전지의 용량 산정

(1) 충전지의 용량 산정식은 다음과 같다.

$$(2) C = \frac{1}{L} \{K_1 I_1 + K_2 (I_2 - I_1) + K_3 (I_3 - I_2) + \dots + K_n (I_n - I_{n-1})\}$$

(3) C : 충전지의 정격용량[Ah] 즉, Ah = 방전전류(A) × 종지전압까지의 방전시간(h)

(4) L : 충전지의 사용년수 보정 (0.8 적용)

(5) I_n : 방전전류

(6) K_n : 용량환산시간 (방전전류-방전시간곡선으로부터 정함)

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

(8) 충전지의 교체는 실제용량이 정격용량의 80%가 되었을 때 실시하며, 충전지의 정격용량은 내용수명의 말기에서 예상되는 부하의 최소한 125%를 유지해야 한다.

라. 충전기 용량 산정

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

$$(2) \quad I = \left(L + \frac{1.1 \times Ah}{T} \right)$$

- (3) I : 충전기의 정격용량(A)
 (4) Ah : Duty Cycle 총 방전 시간(Hours)에서 계산된 축전지의 용량
 (5) T : 축전지 용량의 95 %까지 재충전되는 시간(Hr)
 (6) L : Duty Cycle의 연속방전전류(A)
 (7) 1.1 : 축전지 손실에 대한 보정율

(8) 충전기의 입력용량 계산식은 다음과 같다.

$$(9) \quad P_{AC} = \frac{I_D \times V_D}{\cos\theta \times \xi \times 10^3}$$

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

(10) 충전기 용량은 정상, 비정상 운전시의 모든 관련 부하에 충분한 전력을 공급 하면서 축전지를 최저 충전상태에서 완전 충전상태로 10시간 내에 재충전할 수 있는 충분한 용량을 가져야 한다.

(11) 축전지 형식별 적용기준은 [표 3-55]와 같다.

[표 3-55] 축전지 형식별 적용기준

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

3.6.3. 무정전 전원장치(UPS) 설비

가. 고려사항

(1) 교류 입력 특성

- 가) 교류입력은 단상 또는 삼상으로 한다.
- 나) 교류입력의 전압변동허용범위는 정격전압의 $\pm 10\%$ 이내에서 사용에 지장이 없어야 한다.
- 다) 교류입력의 주파수 변동허용범위는 정격 주파수의 $\pm 5\%$ 이어야 한다.

(2) 교류 출력특성

- 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, 복전시)은 정격전압의 $\pm 8\%$ 이내이어야 한다.
- 마) 출력전압 불평형률(3상 출력의 경우)은 30[%] 부하 불평형률에 대해서 각 상 평균전압의 $\pm 4\%$ 이내이어야 한다.

나. UPS 용량산정

- (1) UPS 시스템은 병렬운전방식으로 최대사용부하의 20% ~ 30% 정도의 백업이 가능한 용량을 선정하여 원활하게 비상전원을 공급할 수 있도록 한다.
- (2) 시스템계획 시 By-Pass Line을 설치하여 유지관리 시에도 원활하게 전원을 공급할 수 있도록 한다.
- (3) UPS용 축전지의 경우는 시스템 당 별도로 시설하도록 하며, 전압은 2V를 기준으로 한다.
- (4) UPS 시스템 계획시 1대 이상 확장할 수 있는 방안을 도입하도록 하며, 가능한 부하의 중심부분에 별도의 UPS실(축전지포함)을 계획하여 전압강하에 대비하도록 한다.

다. UPS 출력용량

- (1) UPS 출력용량을 결정하기 위해서는 부하용량과 부하의 특성을 파악하는 것이 중요하다. 부하용량에는 정상시 용량과 돌입용량이 있고, 이들이 UPS의 연속정격용량과 단시간 과부하내량, 순시 전압변동을 등의 특성에 영향을 주게 된다.
- (2) UPS의 정격용량은 부하의 정상시 용량의 총 합계보다 커야 하며, 최대돌입용량은 정격용량의 50[%] 이하이어야 한다. 그리고 UPS의 단시간 과부하 내량은 정상시 부하용량과 돌입 부하용량을 합한 값보다 커야 한다.

- (3) 사용 부하가 비선형부하일 경우에는 일반적으로 3상부하의 경우에는 1.2~1.5 배, 단상부하의 경우 1.3~2배 고려하여야 하며, 또한 장래 부하 증설 분도 고려하여야 한다.

라. 입력용량

- (1) 교류 입력측은 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 3-56] 입력용량 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>
--

3.6.4. 비상발전 설비

가. 고려사항

- (1) 발전기실은 충분한 급·배기를 위해 급기구와 배기구를 서로 다른 위치에 설치한다.
- (2) 발전기 기초는 발전기 중량에 맞는 규격이어야 하고, 방진스프링 또는 방진장치를 설치함으로써 진동을 최소화하여 다른 실에 전달되지 않도록 한다.
- (3) 가능한 한 독립기초를 원칙으로 하되, 그렇지 못할 경우에는 바닥과 같이 통기초로 한다.
- (4) 발전기실내에는 흡음시설을 설치하고, 냉각팬 공기 출구에는 소음 챔버 설치, 엔진 배기 팬에는 소음기를 설치하여 외부로 나가는 소음을 차단 한다.
- (5) 용도에 따른 발전기 출력 특성은 [표 3-57]과 같다.

[표 3-57] 발전기 출력 특성 비교

구분	개요	평균 운전부하율	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 순간 피크 운전 등
CONTINUOUS (연속운전)	운전시간 제한은 없으며 일정한 부하 생산을 요구하는 곳에 적용	70[%] ~ 100[%]	제한 없음	평균 피크운전 부하율 80[%]	공공설비, 발전소, 열 운전 등

나. 비상발전설비 선정

- (1) 자가발전설비용 구동장치는 일반적으로 디젤엔진, 가스엔진 또는 가스터빈이 사용된다.
- (2) 자가발전설비용 발전기는 일반적으로 비상용일 경우 회전계자형 3상 동기 발전기를 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, 유지 보수성, 경제성을 고려한 대수를 선정하되 상용일 경우는 1대 이상의 예비기를 설치한다.
- (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 복수 대수로 분할 설치를 고려한다.

라. 비상발전설비 용량산정

- (1) 발전기의 용량은 추정계약용량의 30(업무용)~50%(특수시설)의 용량을 선정 하도록 한다.
- (2) 발전기 냉각에 필요한 냉각수 혹은 공기량의 경우는 계산치의 20%를 더한 용량을 적용하도록 한다.
- (3) 발전기 운전에 필요한 오일탱크의 경우는 2시간(비상용 승강기 운전기준) 이상에서 최대 1일분 까지를 적용 하도록 한다. (100% 부하에서 2시간 이상 또는 60% 부하에서 8시간 이상 사용 가능한 용량 기준을 적용하되 건축주와 협의 후 최종 결정 - 연료소비량계산서 제출)
- (4) 비상용발전기에 공급되는 연료의 경우는 자체 내에서 공급할 수 있는 연료를 선정하여야 하며, 외부에서 공급되는 GAS의 경우는 비상용 연료로 사용 할 수 없다.(Day Tank 990L 이하 적용하되 탑재형을 적용 시에는 건축주와 협의 후 결정한다)

3.6.5. 정보통신 접지설비

가. 접지설비 설계일반

- (1) 접지설비의 설계는 [표 3-58]과 같이 기준 접지저항의 설정 ~ 접지시스템 구성의 순서로 진행한다.
- (2) 접지설비의 상세설계는 [표 3-59]와 같이 공사현장 분석 ~ 접지설계 도면 및 규격서 작성의 순서로 진행한다.

[표 3-58] 접지설비 설계 기본순서(예시)

설계의 기본순서	내 용
기준 접지저항의 설정	- 2Ω 이하
접지 구성방법의 선정	- 공통접지(KS C IEC 62305)

접지공법의 선정	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 접지전극 설계 - 접지저항 계산 - 접지선 선정 - 전위 분포 분석

[표 3-59] 접지설비 상세설계 순서(예시)

상세설계 순서	내 용
공사현장 분석	<ul style="list-style-type: none"> - 대지저항률 분석 - 접지시공 면적 확인 - 현장의 외부환경 분석
접지공법에 따른 재료 및 접지봉 선택	<ul style="list-style-type: none"> - 각 접지공법에 대한 접지봉 및 접지 재료 확인
접지체 및 접지전극 설계 (컴퓨터 프로그램 이용)	<ul style="list-style-type: none"> - 접지전극 형상 설계 - 접지체 설계
접지저항 계산 및 접지전위 계산 (컴퓨터 프로그램 이용)	<ul style="list-style-type: none"> - 접지저항 계산 - 전극의 접지전위 계산 - 보폭/접촉 전압 계산
접지방식에 따른 접지구성 및 접지전극 접속	<ul style="list-style-type: none"> - 접지체 구성 - 접지전극의 연결 - 접지전극 접속법 선택
접지설계 도면 및 규격서 작성	<ul style="list-style-type: none"> - 접지 도면 작성 - 설계 사양서 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.

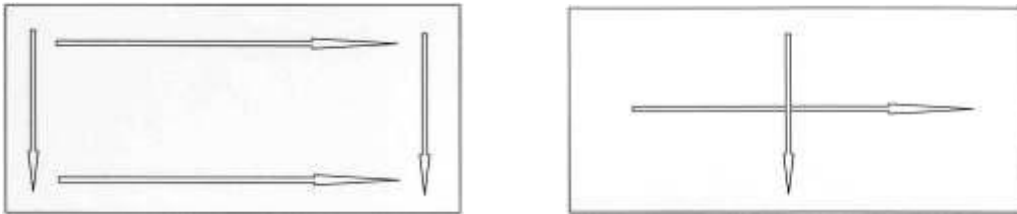
다. 접지설비 예비설계

- (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 위치를 확인한다.(도심지, 산악지역, 하천지역 등)
 - 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 시공 현장의 대지저항률 및 지질 특성을 확인한다.
 - ② 현장에서 실측한다.
 - ③ 대지 저항률의 변화 요인을 확인한다.
 - ④ 1회 측정 시 등거리 간격으로 5번 이상 측정한다.
 - ⑤ 현장 부지의 100m*50m 마다 1번씩의 측정을 권장한다.

[표 3-60] 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

⑥ 측정 방향은 아래 그림과 같다.



[그림 3-16] 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, Φ16를 사용한다.
 - 지형이 암반일 경우에는 사용하지 못한다.
 - 지형의 특성에 따라 선택 사용한다.

[표 3-61] 일반접지봉(예시)

길이	1m	1.5m	1.8m	2.4m	3m
봉 지름	Φ 11/Φ 14	Φ 14/Φ 16	Φ 14/Φ 16	Φ 16	Φ 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 일정한 간격으로 포설하여 접지전극으로 이용하는 접지 방식이다.
- 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 3-62] 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 저항률($\Omega \times L$),

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. 교환설비공사

4.3. 무선·방송설비공사

4.4. 전송설비공사

4.5. 네트워크설비공사

4.6 정보제어·보안설비공사

4.7 스마트 융합설비공사

제4장 정보통신설비

4.1. 개요

4.1.1. 적용범위

정보통신설비란 유선, 무선, 광선, 그 밖의 전자적 방식으로 부호·문자·음향 또는 영상 등의 정보를 저장·제어·처리하거나 송수신하기 위한 기계·기구·선로 및 그 밖에 필요한 설비로서 교환설비, 무선·방송설비, 전송설비, 네트워크설비, 정보제어·보안설비 등으로 분류한다. 본 기준은 정보통신설비의 설계기준에 적용한다.

4.1.2. 용어정리

- (1) 전파 : 인공적인 유도(誘導) 없이 공간에 퍼져나가는 전자파로서 국제전기통신연합이 정한 범위의 주파수를 가진 것
- (2) 무선설비 : 전파를 보내거나 받는 전기적 시설
- (3) 무선통신 : 전파를 이용하여 모든 종류의 기호·신호·문언·영상·음향 등의 정보를 보내거나 받는 것
- (4) 무선국(無線局) : 무선설비와 무선설비를 조작하는 자의 총체(방송 수신만을 목적으로 하는 것은 제외)
- (5) 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
- (6) 송신설비 : 전파를 보내는 설비로서 송신장치와 송신공중선계(送信空中線系)로 구성되는 설비
- (7) 수신설비 : 전파를 받는 설비로서 수신장치와 수신 공중선계로 구성되는 설비
- (8) 송신장치 : 무선통신의 송신을 위한 고주파 에너지를 발생하는 장치와 이에 부가되는 장치
- (9) 편파 : 평면 전자파가 전계의 진동 방향으로 치우친 특성
- (10) 공조설비 : 건축물 등의 구조물 내에 시설되는 냉방, 난방 및 환기 등의 공조시설
- (11) 다이버시티 : 합성수신 방법이라고도 하며, Fading 등 전파의 전파시 발생되는 상황에 대응하기 위해 둘 또는 복수의 선로 또는 채널을 가진 통신방식으로 공간, 주파수, 편파, 각도, 경로, 시간 다이버시티 등이 있다.

- (12) 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.
- (13) 성형(Star)배선 : 세대단자함 또는 이와 동등한 기능이 있는 단자함에서 각 인출구로 직접 배선되는 방식
- (14) 이더넷(Ethernet) : 근거리통신망(LAN)의 대표적인 통신 기술(방식)
- (15) 카테고리(Category) : EIA/TIA 568 UTP wiring(배선) 표준규격
- (16) 토폴로지(Topology) : 다수의 디바이스가 통신 링크로 상호 연결되어 있는 형태
- (17) 프로토콜(Protocol) : 컴퓨터 상호간 또는 컴퓨터와 단말간 정보를 주고받을 때의 통신방법에 대한 규약
- (18) 초고속정보통신건물 : 초고속정보통신서비스를 편리하게 이용할 수 있도록 일정기준 이상의 구내 정보통신설비를 갖춘 건축물
- (19) 통신용 파이프 샤프트(TPS) : 통신용, 제어용 케이블 등 여러 종류의 통신 관련된 전선이 수직 또는 수평으로 흘러 다니는 Shaft(통)
- (20) 디지털 비디오 녹화기(DVR, Digital Video Recorder) : 하드 디스크에 영상을 저장하기 위한 녹화기
- (21) 건물 에너지 관리 시스템(Building Energy Management System, BEMS) : 실내 환경 및 에너지 사용 현황을 계량·계측하고, 수집된 데이터로 에너지 소비 분석을 통해 효율적 운영설비와 쾌적한 환경 제공, 에너지 절감 등으로 건물을 종합적으로 관리하는 시스템
- (22) 에너지 관리 시스템(Energy Management System, EMS) : 설비의 에너지 사용 절감을 목적으로 건물 설비에 대한 에너지 사용량을 관리하는 시스템
- (23) 중앙관제장치(Central Control Monitoring System, CCMS) : 데이터를 수집, 분석하여 보조기억장치와 주변기기를 통하여 기록 및 제어가 가능한 장치
- (24) 폐쇄회로 텔레비전(Closed Circuit Television, CCTV) : 특정 지역의 영상을 실시간으로 관찰하고 기록. 촬영된 영상은 컴퓨터 서버를 이용하여 저장
- (25) IP Telephony : 인터넷전화를 말하며 전화망과 같은 회선 교환망 대신에 인터넷과 구내 정보 통신망(LAN)과 같은 데이터 패킷망을 통하여 음성 통화
- (26) 호(call) : 전화가입자가 통신을 목적으로 교환설비를 점유토록 하는 것
- (27) 전화교환설비 : 많은 전화기를 경제적으로 상호 연결시켜 음성신호를 송수신하는 통화 경로를 설정하는 설비(회선교환방식)
- (28) 패킷교환설비 : 많은 데이터 단말장치를 경제적으로 상호 연결시켜 디지털 신호를 송수신하는 통신 경로를 설정하는 설비(회선, 패킷, 메시지 교환방식)
- (29) ATM교환설비 : 많은 가입자 단말장치를 경제적으로 상호 연결시켜 음성, 문언, 동영상신호를 송수신하는 통신 경로를 설정하는 설비
- (30) 라우터 : 많은 데이터 단말장치를 경제적으로 상호 연결시켜 디지털 신호를

송수신 하는 통신 경로를 설정하는 설비

- (31) 소프트스위치 : 많은 가입자 단말장치를 경제적으로 상호 연결시켜 음성, 문
언, 동영상신호를 송수신하는 통신 경로를 소프트웨어 적으로 설정하는 설비
- (32) PSTN(Public Switching Telephone Network) : 전화교환망. 아날로그 전화기
를 수용한 기간통신망
- (33) ISDN(Integrated Service Digital Network) : 종합정보통신망. 아날로그 전
화기와 디지털 데이터 단말기를 동시에 수용한 기간통신망
- (34) BcN(Broadband Convergence Network) : 광대역 융합망. 50Mbps이상 100Mbps
속도로 전송되는차세대 융합망으로 유선통신망, 이동통신망, 인터넷망, 방송
망을 융합하는 네트워크

4.1.3. 관련기준

가. 관련법령

- (1) 정보통신공사업법, 동 시행령, 동 시행규칙
- (2) 방송통신 발전 기본법, 동 시행령
- (3) 방송법, 동 시행령
- (4) 전기통신기본법, 동 시행령
- (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) 우주개발진흥법
- (21) 항공우주산업개발 촉진법
- (22) 폐기물관리법, 동 시행규칙
- (23) 음식물 쓰레기 처리에 관한 지자체 조례
- (24) 소프트웨어 개발촉진법

- (25) 컴퓨터 프로그램 보호법
- (26) 국가지리정보체계의구축및활용등에관한법률
- (27) 국토지리정보원 공간정보 표준화 지침
- (28) 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) 방송 공동수신설비의 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) NH공사 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) 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) TTAS.K0-04.0005/R1 구내통신선로설비 설계 및 설치
 - 라) TTAS.K0-04.0006/R1 구내통신선로설비의 유지보수 및 관리
 - 마) TTAS.K0-04.0007/R1 구내통신 케이블링의 전송성능 현장시험
 - 바) TTAS.K0-04.0016/R1 Cat. 5e급 배선
 - 사) TTAS.K0-04.0019/R1 옥외 구내선로 배선
 - 아) TTAS.K0-04.0020 구내용 LAN 설계 배선 표준
 - 자) TTAS.K0-04.0034 Cat.6급 구내배선 성능 기술표준
 - 차) TTA.K0-04.0204-정보통신설비 구내 배관 및 배선 방법
 - 카) TTA.K0-04.0205-구내 정보통신 공사 표준시방서
 - 타) TTA.K0-04.0206-지능형 스마트빌딩의 정보통신설비 설치방법
 - 파) TTA.K0-04.0211-정보통신 기반 보안설비 공사 표준시방서
 - 하) TTA.K0-04.0213-공동주택 홈네트워크 설비 설치 방법
 - 거) TTA.K0-04.0212-정보통신 기반 경비보안설비 설치 방법

4.2. 교환설비공사

4.2.1. 일반사항

가. 교환설비 설계

교환설비의 설계는 장·단기 수요예측 및 트래픽에 의거하고, 경제성, 효율성, 서비스성에 입각하여 각 교환설비의 특성에 맞게 교환기의 설비 설계 방법 및 기술 요구 조건이 제시되어야 한다.

나. 설계의 범위

설계는 설계방향에 따라 각종 설비의 시설을 위한 세부사항을 설계도에 표시하는 것으로 이를 기본으로 하여 교환기를 설치하는 것이므로 구체적, 세부적으로 표현되어야 하며 특히 다음 사항을 고려한다.

- (1) 통화품질기준 및 전기적 특성을 만족할 것
- (2) 장래(5년 기준)의 회선수요를 만족할 것
- (3) 장래 통신기기실 증축 등에 따라 대폭적인 이동설치를 요하지 않을 것
- (4) 보수작업이 능률적이고 용이할 것
- (5) 경제적인 공사가 되도록 할 것
- (6) 회선계획의 변동 또는 신기종의 출현에 대하여 현재 기기와 분기 및 접속이 용이하며 현재 사용하는 전원을 그대로 사용 가능할 것.

다. 설계의 방향

- (1) 교환설비는 음성 및 데이터 통신이 가능한 별도 전자교환기의 구성 방안에 대하여 설계한다.
- (2) 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 수용율 및 회선 예비율을 감안하여 산정한다.
 - 나) 중계회선 용량은 트래픽량과 회선수용율 및 예비율을 고려하여 산정한다.

4.2.2. 구축계획

가. 구축계획 업무

- (1) 교환설비 구축계획은 구축계획 수립, 통신망계획수립, 망 연동계획 수립, 운용계획 수립 순으로 업무를 진행한다.
- (2) 구축계획 수립의 업무흐름은 [표 4-1]과 같다.

[표 4-1] 구축계획 수립

업무흐름		주요내용
1	구축계획 수립	<ul style="list-style-type: none"> • 구축계획 업무흐름 정리 • 법률과 기술기준 검토 • 통신설비의 품질척도 확인 • 통신설비의 기술규격 검토
2	통신망계획 수립	<ul style="list-style-type: none"> • 통신서비스 수요 예측 • 서비스 통화량 예측 • 주요 노드의 위치 확정 • 통신경로 계획
3	망 연동계획 수립	<ul style="list-style-type: none"> • 통신망간의 상호접속 방안 • 통신망의 동기공급 방안 • 교환시스템의 신호망 • 교환시스템의 프로토콜
4	운영계획 수립	<ul style="list-style-type: none"> • 전화망 번호계획 수립 • 교환시스템의 과금 방식 • 인력운영 방안 • 통신망 투자비 산출 • 계획수립의 위험요소 관리

나. 수요 예측

- (1) 수요조사는 신규서비스와 기존서비스로 구분하여 진행한다.
- (2) 신규 서비스는 전기·통신 서비스에 대한 기초자료 및 제반환경 자료를 기본으로 한다.
- (3) 기존서비스는 과거 및 현재 이용자의 수요동향을 조사 및 분석한다.

다. 통화량 예측

- (1) 통화량 예측은 통신망 계획을 수립할 때 필수적으로 이용되는 자료로서 통신망 계획을 수립 할 때 망의 규모 추정을 위해 필요하다.
- (2) 통화량 예측에는 가입자당 통화량 예측과 노드간 통화량 예측이 있다.

라. 노드 및 경로 계획

- (1) 노드의 위치는 통신설비기술의 발전 추이와 대상지역의 장래 수요를 충족할 수 있는 경제적인 통신망 형태를 결정한다.
- (2) 노드의 수와 위치, 노드의 수용 구역, 노드의 건설 시점 및 노드의 용량 등을 망 최적화 구성을 위해 고려한다.
- (3) 통신망의 경로는 계획은 중계선로 비용을 보다 줄이는데 근원적인 목적이 있으므로 최적화 설계가 요구된다.

4.2.3. 적용공사의 범위

- (1) 전자식교환(ISDN 및 전전자를 포함한다)설비
- (2) 자동식교환설비
- (3) 비동기식교환(ATM)설비
- (4) 가입자선로집중운용보전시스템설비
- (5) 집단전화교환설비
- (6) 자동호분배장치설비
- (7) 중앙과금장치설비
- (8) 신호망설비
- (9) 지능망설비
- (10) 통신처리장치설비
- (11) 사설교환(PBX·CBX)설비 등의 공사

4.3. 무선·방송설비공사

4.3.1. 개인이동통신설비

가. 일반사항

- (1) 개인이동통신설비는 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.
- (2) 개인이동통신 설비의 CDMA 채널링크, RF시스템, 중계시스템, 안테나시스템의 기술특성을 고려하여 설계에 반영한다.
- (3) 개인이동통신 설비의 사업자별 할당된 상향주파수와 하향주파수를 구분하며, 각 캐리어별 소요대역폭을 고려하며, 타 주파수에 간섭(Interference)이 발생하지 않도록 Guard Band 및 출력 제한 기술을 설계에 반영한다.
- (4) 개인이동통신 설비 시스템에 제공하는 안정적 전원 제공방법에 대한 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

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

(2) 고려사항

- 가) 개인이동통신 설비 설치에 공중선부, 송·수신부, 부대시설에 대한 무선설비의 안전시설기준을 고려하여 설계에 반영한다.
- 나) 개인이동통신 설비 설치 장소는 가입자의 중장기 운용 및 유지보수 계획을 고려하여 설계에 반영한다.
- 다) 개인이동통신 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) 개인이동통신 설비 설치 국사는 설치 장소의 침수 우려가 없는 장소 및 유인, 무인 운용방식을 고려하여 설계에 반영한다.
- 마) 개인이동통신 설비 기기배치도는 유지보수 용이성, 수용력의 증설 방향, 타 전송설비 및 관련설비와의 배관배선이 최소화, 장비 열처리 방향 등을 고려

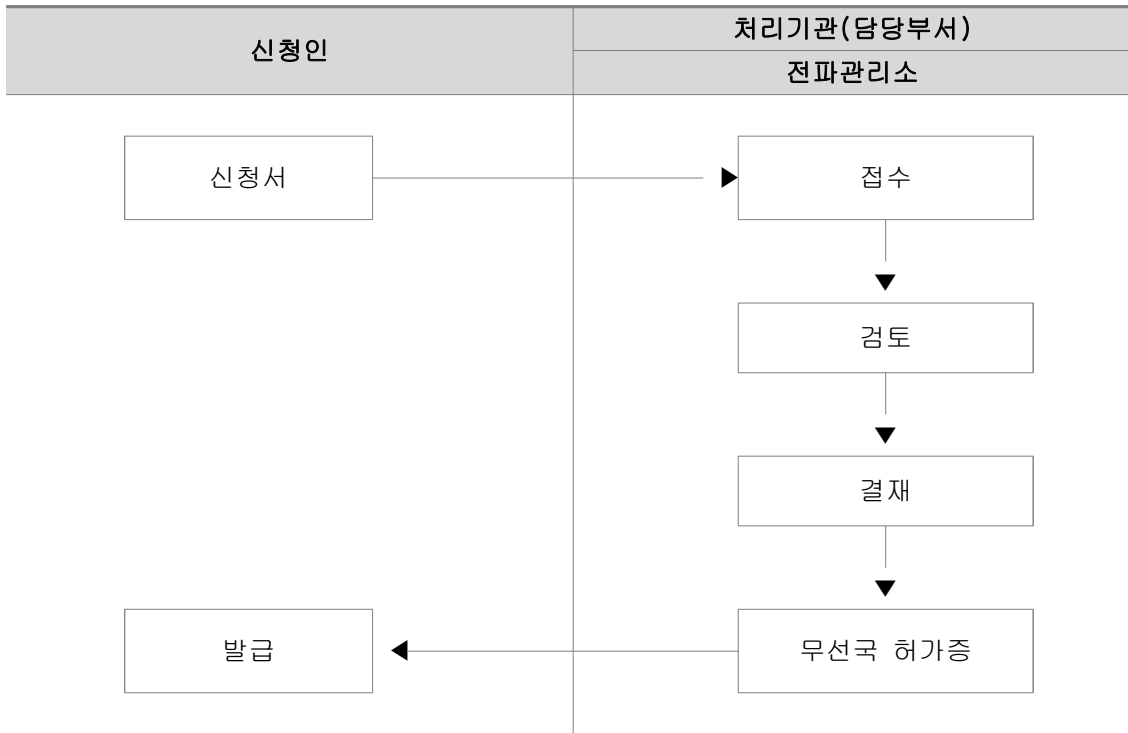
- 하여 설계에 반영한다.
- 바) 개인이동통신 설비는 전원 배선과의 이격거리 등을 고려하여 설계에 반영한다.
- 사) 개인이동통신 설비 전원 공급은 해당 전송망의 생존성을 고려하여 전원의 이중화, 무정전 전원계획 등을 고려하여 설계에 반영한다.
- 아) 개인이동통신 설비 접지제공 방식 및 기준은 통신설비의 일반적 설치 기준을 고려하여 설계에 반영한다.
- 자) 개인이동통신 설비 설치 관련 내진, 소음, 진동, 냉난방등 운용 환경사항은 통신설비의 일반적 설치 기준을 고려하여 설계에 반영한다.

다. 무선국 허가 및 절차

- (1) 전파법에 따라 무선국의 개설허가 또는 허가받은 사항을 변경하기 위한 허가 (이하 "변경허가"라 한다)를 받고자 할 때에는 대통령령으로 정하는 바에 따라 미래창조과학부장관에게 신청하여야 한다.
 - (2) 무선국의 개설허가 등의 절차에 따른 심사항목은 다음과 같다.
 - 가) 주파수지정이 가능한지의 여부
 - 나) 설치하거나 운용할 무선설비가 기술기준에 적합한지의 여부
 - 다) 무선종사자의 배치계획이 자격·정원배치기준에 적합한지의 여부
 - 라) 무선국의 개설조건에 적합한지의 여부
- (3) 전파자원의 이용과 관련하여 전파법의 무선국의 허가 및 운용 등의 규정을 준수하여야 한다. 해당되는 무선국은 다음과 같다.
 - 가) 허가받은 것으로 보는 무선국
 - 나) 주파수 사용승인을 받아 개설하는 무선국
 - 다) 신고하고 개설할 수 있는 무선국
 - 라) 신고하지 아니하고 개선할 수 있는 무선국
- (4) 외국인 등의 무선국개설, 무선국의 개설조건 등은 관련 규정을 준용하여야 한다.
- (5) 무선국의 허가신청은 무선국의 분류에 따라 송신설비의 설치장소(휴대용 무선 기기를 이용한 무선국의 경우에는 송신장치)별로 하여야 한다.
- (6) 방송국의 허가신청은 제1항에 따르는 것 외에 중파방송·단파방송·초단파방송·텔레비전방송·데이터방송 등 방송별로 하거나 주파수별로(단파방송의 경우는 제외한다) 하여야 한다. 다만, 하나의 주파수로 여러 방송을 할 수 있는 경우에는 방송별로 허가신청을 하여야 한다.

(7) 이동하는 무선국 중 개인이 개설하는 아마추어국과 송신장치마다 신청하는 것이 불합리하다고 인정되는 무선국에 대하여는 (3)항에도 불구하고 둘 이상의 송신장치를 포함하여 단일무선국으로 신청할 수 있다.

[표 4-2] 무선국 개설 허가 처리절차



4.3.2. 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 커버리지³⁹⁾

- (1) 전국을 75m x 75m 격자 지도로 세분화 하여 서비스별 커버리지 정보를 공개한다.
- (2) 국제 무선망 모델링 기법(Okumura Hata 등)을 활용하여, 주파수별 특성과 지역적 특성을 반영한 주파수별 Cell 반경을 기준으로 서비스별 커버리지 정보를 작성한다.

39) SK텔레콤의 커버리지 정보 제공 방식(http://www.sktelecom.com/html/pop_details.html)

- (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 있다.

[표 4-3] 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 결정한다.

(2) 주파수 설계(Frequency Planning)

셀룰러시스템의 모든 기지국에 인접 기지국 간 간섭을 최소화하기 위해, 이용 가능 주파수 채널 그룹을 할당한다.

(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 인하여 동일 채널 간섭이 발생한다.

나) CDMA의 경우 주파수 재사용 계수가 1이므로 통신 용량이 증가하게 되는데, 기지국간의 거리가 가까워지면 동일채널 간섭도 증가한다.

다) 셀룰라 시스템에서 통화가 가능한 동일채널간섭의 크기는 C/I비로 표시한다.

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 있다.
- 나) 인접채널 간섭은 동일 셀 내에서 발생하는 간섭으로 동일 셀에 할당된 무선 주파수 그룹의 채널 사이의 간격을 5개 채널 이상 분리시켜서 방지한다.
- 다) 인접채널의 한 형태인 원거리 근거리 간섭문제는 주파수 재사용 계수가 1인 CDMA에서 문제가 되는데 이는 정확한 전력제어로 해결할 수 있다.
- 라) 인접채널 간섭을 줄이기 위해서는 채널 할당, 필터특성, 원근비율감소 등의 방법을 사용할 수 있다.

4.3.3. 주파수공용통신(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 관련 설계도서 및 기준, 관련설비에 대한 구축 계획 및 설치를 시행하고, 운영시험 및 개통과정까지 포함한다.

(2) 고려사항

- 가) 주파수공용통신 설비 설치는 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, 수용랙의 증설 방향, 타 전송설비 및 관련설비와의 배관배선이 최소화, 장비 열처리 방향 등을 고려하여 설계에 반영한다.

4.3.4. 무선데이터통신설비

가. 일반사항

- (1) 무선데이터통신설비는 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.
- (2) 무선데이터통신설비는 무선통신과 휴대용 컴퓨터, 팩시밀리 등 각종 데이터 단말기를 결합 이동중에 업무를 수행 가능한 무선패킷 방식의 통신설비를 고려하여 설계에 반영한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 무선데이터통신설비 설치에 관련 설계도서를 기준, 관련설비에 대한 구축계획 및 설치를 시행하고, 운영시험 및 개통과정까지 포함한다.
- 나) 무선데이터통신설비 설치에 공중선부, 송·수신부, 부대시설에 대한 무선설비의 안전시설기준을 고려하여 설계에 반영한다.
- 다) 무선데이터통신설비 설치 장소는 가입자의 중장기 운용 및 유지보수 계획을 고려하여 설계에 반영한다.

(2) 고려사항

- 가) 무선데이터통신설비 설치 배선자재는 각종 배선자재 허용길이, 용량 및 예비용량을 감안하며, 전원 및 기계설비 배관배선과 교차, 제공 전송실의 상하부 누수, 누유여부에 방지 방안을 고려하여 설계에 반영한다.

- 나) 무선데이터통신설비 설치 국사는 설치 장소의 침수 우려가 없는 장소 및 유인, 무인 운용방식을 고려하여 설계에 반영한다.
- 다) 무선데이터통신설비 기기배치도는 유지보수 용이성, 수용력의 증설 방향, 타 전송설비 및 관련설비와의 배관배선이 최소화, 장비 열처리 방향 등을 고려하여 설계에 반영한다.

4.3.5. 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 설계에 반영한다.
- (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 설계에 반영한다.
- (3) 위성이동휴대전화설비 커버리지는 국내와 해외 Duplex와 Simplex를 구분하여 설계에 반영한다.
- (4) 무선국 출력은 타 주파수에 간섭(Interference)이 발생하지 않도록 Guard Band 및 출력 제한 기술을 설계에 반영한다.

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.
 - 나) 지상 위성망 관제센터(SOCC), 지상망 제어센터(GOCC), 전 세계 5개 지구국 기반시스템을 고려한다.
 - 다) 위성이동휴대전화 설비 설치에 관련 설계도서를 기준, 관련설비에 대한 구축 계획 및 설치를 시행하고, 운영시험 및 개통과정까지 포함한다.
- (2) 고려사항
 - 가) 위성이동휴대전화 설비 설치에 공중선부, 송·수신부, 부대시설에 대한 무선설비의 안전시설기준을 고려하여 설계에 반영한다.
 - 나) 설치 장소는 가입자의 중장기 운용 및 유지보수 계획을 고려하여 설계에 반영한다.

- 다) 설치 배선자재는 각종 배선자재 허용길이, 용량 및 예비용량을 감안하며, 전원 및 기계설비 배관배선과 교차, 제공 전송실의 상하부 누수, 누유여부에 방지 방안을 고려하여 설계에 반영한다.

4.3.6. 무선AP설비

가. 일반사항

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

4.3.7. 위성 송·수신국설비

가. 일반사항

- (1) 위성 송·수신국설비는 설치하고자 하는 현장 여건에 따라 경로분석, 주파수 및 시스템 검토, 예산계획, 주파수 허용편차, 스푸리어스 영역 불요발사의 허

용치, 공중선 전력, 수신설비, 보호장치 및 특수장치, 전원, 무선설비 안전동작을 위한 조건 등을 고려하여 설계에 반영한다.

- (2) 위성 송·수신국설비는 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 송·수신국설비는 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 송·수신국설비는 계획과 기본, 실시설계로 구분한다.
- 나) 위성 송·수신국설비는 전파의 직진, 반사, 굴절, 회절 특성을 고려하여 설계하며, 회선의 종류, 성격 파악 및 요구사항을 분석하여 목표하는 품질을 설계에 반영한다.
- 다) 위성 송·수신국설비 설치 장소는 가입자의 중장기 운용 및 유지보수 계획을 고려하여 설계에 반영한다.

(2) 고려사항

- 가) 위성 송·수신국설비 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 송·수신국설비 설치 국사는 설치 장소의 침수 우려가 없는 장소 및 유인, 무인 운용방식을 고려하여 설계에 반영한다.
- 다) 위성 송·수신국설비 기기배치도는 유지보수 용이성, 수용랙의 증설 방향, 타 전송설비 및 관련설비와의 배관배선이 최소화, 장비 열처리 방향 등을 고려하여 설계에 반영한다.

4.3.8. 위성측위시스템(GNSS)설비

가. 일반사항

- (1) 위성측위시스템(GPS)설비는 GNSS로 총칭한다. 국내기준 미국의 GPS 위성을 제한된 범위 내에서 이용되는 위성 전파 항법측위 설비 임을 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.

다. 위성측위보정시스템(DGNSS)

- (1) 위성측위시스템은 위성의 궤도, 대기권 통과에 따른 전파지연 등의 오차가 발생하며 예측이 어렵다.
- (2) 위성측위보정시스템은 보정치 전달 매체로 정지위성을 사용하는 위성기반 보정시스템과 지상시스템을 사용하는 지상기반조정시스템으로 구분한다.
- (3) 시스템의 사용목적, 용도, 측위정밀도 등을 고려하고 기준국의 요구기능과 성능을 분석하여 설계에 반영한다.

4.3.9. 소형위성지구국(VSAT)설비

가. 일반사항

- (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.

나. 소형위성지구국(VSAT) 시스템 설계

- (1) VSAT 설비의 송신계통 설계를 위한 소스 입력, 변조기, RF Amp, 위성안테나의 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.
- (2) VSAT 설비의 수신계통을 설계하기 위한 안테나, 다운컨버터, 소스 출력 등에 대해 적정품질을 고려하여 설계에 반영한다.
- (3) 소형 위성지구국간 수신이득 및 마진의 여유를 확보하기 위하여, 안정적이고 적절한 수신레벨을 확보 할 수 있도록 시스템 구성을 설계한다.
- (4) 송신, 수신 성능을 진단하고 점검하기 위한 기자재나 측정기를 구성품에 반영하여 설계한다.
- (5) 동작상태 및 기기 특성을 모니터링 할 수 있도록 모니터링 및 제어설비를 설계에 반영한다.
- (6) VSAT 단말기의 LNB, 위성모뎀, IF 제어 및 감시부, 위성 접속부, 사용자 접속부를 포함하는 기저대역처리부등에 대해 기술적 규격 및 성능을 고려하여 설계에 반영 한다.
- (7) 위성 수신 편파를 모두 사용할 경우에 대비하여 수신계통에 편파를 사용할 수 있도록 시스템 구성을 설계에 반영한다.

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 설계 시 효율성을 제고할 수 있도록 망 구성, VSAT 운용, HUB국 네트워크 구성 등 설비 전반에 대한 기술적 사항을 고려하여 설계한다.
- (6) 다수의 VSAT 기지국과 HUB 국간 네트워크 구성 시 적정규격 및 성능을 고려하여 설계에 반영한다.

마. VSAT-HUB 인프라 및 구축 설계

- (1) 안정적인 VSAT 시설을 운용하기 위하여, 적절한 설치공간을 확보하고 자연환경, 풍압하중, Windspeed를 고려하여 견고하게 설치 될 수 있도록 설계한다.
- (2) VSAT 안테나와 운용 시스템 간 결선을 위한 배관, 배선, 관로 등은 해당 설계 기술 기준을 반영한다.
- (3) 다수의 VSAT 기지국과 HUB 국간 네트워크 구성 시 적정규격 및 성능을 고려하여 설계에 반영한다.
- (4) 설비 설치를 위한 전원, 냉난방, 소음, 진동, 접지등 인프라적 여건을 고려하여 설계에 반영한다.
- (5) 위성 수신 편파를 모두 사용할 경우에 대비하여 수신계통에 편파를 사용할 수 있도록 시스템 구성을 설계에 반영한다.

4.3.10. 위성뉴스중계(SNG)설비

가. 일반사항

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

나. SNG 현장 중계설비 설계

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

다. SNG 수신 기지국 설비 설계

- (1) 프로그램을 전송하기 위한 SNG 위성중계설비를 설계한다.
- (2) SNG 시스템 송신 구성요소인 신호 입력 장비, Encoder, IF AMP, 업 컨버터, 증폭기, Feeder Cable, 안테나 설비를 시스템 설계에 반영한다.
- (3) SNG 시스템 수신 구성요소인 안테나 (송, 수신안테나 공용), 저잡음증폭기, 수신 Feeder Cable, Decoder, 신호 출력장비 순으로 시스템 계통을 설계한다.
- (4) SNG 안테나와 위성 간 방향을 일치시키고 Tracking 할 수 있는 자동 또는 수동 설비를 설계에 반영한다
- (5) SNG 시스템 동작 상태 값 이상유무 감시를 위한 제반 측정기 및 모니터링 설비를 시스템 설계에 반영한다.
- (6) 안테나 수평 및 수직방향 조정용 조정반이나 동절기 빙결을 해소하기 위한 설비를 설계에 반영한다.
- (7) 수직, 수평편파를 모두 사용하거나, 단일편파를 사용할 경우에 대한 기술적 요소를 설계에 반영한다.
- (8) 안테나 풍압하중, Wind speed를 고려하여 적정기준을 반영하여 설계한다.

라. SNG 설비 인프라 및 구축 설계

- (1) 현장 중계용 SNG 설비를 차량에 중계차량에 고정하거나, 중계차 이외에 장소에서 중계에 활용할 수 있는 이동용 SNG를 대상으로 설계한다.
- (2) 중계차량 고정 설비의 경우 다음의 설계를 고려한다.
 - 가) 중계차 지붕에 안테나를 고정 부착할 수 있도록 중계차량 구조와 연계하여 설계한다.
 - 나) 위성안테나 방향을 정지궤도상의 위성과 방향을 일치할 수 있도록 안테나 및 부대설비를 고려하여 설계에 반영한다.
 - 다) 중계차 내부에 설치되는 SNG 설비 구성 및 결선 시 주파수 특성을 고려하여 케이블 길이를 최단거리로 설계한다.
 - 라) 중계차 운행 시 진동이나 흔들림, 소음에 대비하여 완충장치를 추가하여 설계에 반영한다.
- (3) SNG 위성지구국 고정 설비의 경우 다음의 설계를 고려한다.
 - 가) 위성안테나 설치장소를 위성설비 운용 여건을 고려하여 설계한다.
 - 나) 위성안테나 설치 장소 특성 (대지, 건물옥상 등)을 고려하여 안테나 지지물을 견고하게 설치할 수 있도록 설계에 반영한다.
 - 다) 정지궤도상의 위성을 실시간 또는 수동으로 방향 추적할 수 있도록 설계에 반영한다.
 - 라) 안테나 수직, 수평상태를 조정할 수 있도록 부대설비 설치방안을 설계에 반영한다.
 - 마) 위성안테나의 수평, 수직편파 사용여부에 따라 설계에 반영하며, Feeder 케이블을 최단거리로 설계한다.
 - 바) 각종 케이블을 보호할 수 있도록 케이블 트레이, 또는 배관 등을 설계에 반영한다.

4.3.11. 무선CATV(MMDS, LMDS)설비

가. 일반사항

- (1) 서비스 채널을 고려한다.
- (2) 쌍방향 서비스를 고려하여야 한다.

나. 송출설비

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

다. 기지국설비

- (1) MMDS, LMDS 사용주파수 대역 및 대역폭을 고려한다.
- (2) 서비스 채널을 고려한다.
- (3) 타 사업자와의 전파간섭을 최소화 할 수 있어야 한다.
- (4) 최적 수신이 가능하도록 기술적으로 고려하여야 한다.
- (5) 무선망 설계시 대역폭, 실효복사전력, 소요 기지국 수, 전파재사용율, 양방향 통신을 고려하여 설계에 반영한다.
- (6) 기지국과의 신호 연결을 위한 전송망 설계 시 전송매체에 따라 (광, M/W등) 기술적 특성을 고려하여 설계한다.
- (7) 기지국 설계 시 무선주파수, 출력, 혼신 발생 여부, 서비스 구역 등 무선특성을 고려하여 공사설계서를 작성한다.
- (8) 중계국 설계 시 편파를 활용하여 신호특성을 개선하는 기술적 요소를 고려하여 설계한다.
- (9) 가입자가 밀집되어 있는 공청국의 경우 수신주파수 및 전계특성, RF 분배 시설 등을 고려하여 시스템 배치 및 결선 등을 설계한다.
- (10) 상기 각각의 설비 설계시 전원공급 및 전원의 안정화, 접지 등 기술적 요소를 고려하여 설계한다.

4.3.12. 무선가입자망(WLL)설비

가. 일반사항

- (1) WLL 사용주파수 대역 및 대역폭을 고려한다.
- (2) WLL 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 공사 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 설계한다.

(2) 고려사항

- 가) WLL 기술적 특성을 고려하여 타 주파수와의 전파간섭을 최소화 할 수 있어야 한다.
- 나) 최적 수신이 가능하도록 기술적으로 고려하여야 한다.
- 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.

4.3.13. 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 분석하여 목표하는 품질을 결정한다.
- (3) 적용되는 안테나는 이득이 커야하고 정재파비(VSWR)가 작아야 하며, 급전손실과 안테나 결합손실이 작아야 한다.
- (4) 소요 회선수를 네트워크상에 배치함에 따라 구간별 적용 시스템 종류와 다이버시티⁴⁰⁾ 등 구체적인 시스템 구성 방식이 결정되어야 한다.
- (5) 설계에 반영되는 모든 자재는 한국산업규격에 적합하여야 하며, 최적의 성능 구현이 가능하도록 계획단계에서부터 철저한 검토를 실시하여야 한다.

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, 첩탑, 전원, 접지 등 인프라적 기술적 요소를 고려하여 설계한다.
- 바) 국사 설계 시 M/W 시스템, Dehydrator, 전원설비, 공조 냉난방설비, 접지설비를 고려하여 설계한다.
- 사) 외부와 연계되는 케이블트레이, 케이블설치, 안테나 설비 설치 시 안테나 풍압하중 및 풍속 등 외부 환경에 적절하게 대응토록 설계한다.

(2) 고려사항

- 가) 안테나설비의 설계자는 안테나 시설에 대한 설계를 수행하기 전 수신 전계강도 등 필요한 전파조사를 하여야 한다. 다만, 전파방송관련 산업기사 이상의 자격자를 보유한 정보통신공사사업자가 전파조사를 한 결과가 있으면 전파조사를 하지 아니할 수 있다.⁴¹⁾
- 나) 안테나설비를 구성하는 설치장소 주변의 타 통신기기와의 간섭이 없도록 주

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

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

의하여야 한다.

- 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 최소화해야 한다. 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. 링크 버짓 및 링크 마진

- (1) 링크 버짓(링크 설계) (Link Budget)
주어진 통신 링크 상에서 필요로 하는 성능(이득, 손실, 비트 에러율 등)을 만족시키는 예측 작업 (예상되는 마진의 계산)
- (2) 링크 마진(링크 여유) (Link Margin)
링크 전송능력이 기준 이하로 떨어지지 않도록 미리 확보해 두는 여유량으로 주로 전력 여유량을 말함 (비트오류율, 상승시간 버짓 등도 가능)

라. 경로분석(Path Analysis)

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

마. 주파수 및 시스템 검토

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

4.3.14. 무선적외선설비

가. 일반사항

- (1) 무선적외선 설비 사용 파장대역을 고려한다.
- (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 차폐여부를 고려하여 설계한다.
- 나) 송신점과 수신점간 통달거리를 고려하여 설계한다.
- 다) 적외선 설비의 신호 입력을 위한 적절한 변조기법 및 기술을 고려하여 설계한다.
- 라) 베이스밴드를 직접 변조하거나, 부방송파로 변조 후 변조시키는 방법 등을 고려하여 설계에 반영한다.
- 마) 영상 및 음성 전송의 경우 영상/음성 블록, LED 구동블록, LED 등 기술적 특성을 고려하여 설계에 반영한다.
- 바) 적외선 수신시 수광 블록, 전처리 증폭, 출력신호등 기술적 특성을 고려하여 설계한다.

4.3.15. 방송관리 시스템설비

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) 방송제작, 송출, 전송, 송신단계의 각각의 신호규격 및 특성을 고려하여 설계한다.
- 다) 방송관리시스템 설비의 대상인 각각 및 계통의 시스템 상태 및 이상 유무를 진단하고 기술적 요소를 고려하여 설계한다.
- 라) 관리 시스템 설계 시 체계적으로 모니터링하고, 관리할 수 있도록 시각적, 청각적 특성을 고려하여 설계하고, 필요시 시청각 특성을 활용하여 즉시 파악과 접근이 가능하도록 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) 방송관리 시스템 설계 대상설비의 동작 상태를 실시간으로 감시하고, 로그파일을 통해 경과 및 조치 내용 등 상시 확인이 가능하도록 기술적 요소를 고려하여 설계한다.
- 다) 관리 시스템 설계 시 시각적, 청각적 특성을 고려하여 설계하고, 필요시 시청각 특성을 활용하여 즉시 파악과 접근이 가능하도록 기술적 요소를 고려하여 설계한다.
- 라) 방송관리 시스템에서 발생한 모든 정보는 관계자 및 정보를 필요로 하는 모든 사람에게 전달 될 수 있도록 기술적 요소를 고려하여 설계한다.
- 마) 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.
- 바) 관리대상 시설의 증가나 확장에 대비한 설계반영 요소를 고려하여 설계한다.

4.3.16. 프로그램 전송 네트워크 설비

가. 일반사항

- (1) 연주소에 설치되는 송신설비는 전송방식에 따라 설계한다.
- (2) 송신설비 전송시스템 구성에 따라 기술적 특성을 고려하여 설계한다.
- (3) 송·수신 설비 설치공간에 따른 인프라적 요소인 전원, 공조냉난방, 접지 등 제반시설에 대한 기술적 요소를 설계에 반영한다.
- (4) 무선국 검사 신청 및 수검을 고려하여 기술적 제원 및 특성, 신호 규격 등 관련 규칙을 준수하여 설계에 반영한다.
- (5) 송·수신된 설비는 주/예비로 구성되었을 경우 이를 적절히 선택하여 운용할 수 있는 프로그램 선택 설비를 채택하여 설계한다.
- (6) 입력신호의 이중화 설계를 검토하여 설비의 안정성을 고려한다.
- (7) 송신설비 설계 시 인프라 적 요소인 전원, 공조 및 냉난방, 접지, 무장애 전원시설, 예비 전원 등 기술적 요소를 고려하여 설계한다.

나. 네트워크 송출 설비

- (1) 방송사 연주소로 부터 송신소에 프로그램을 전송하기 위한 전송망설계를 대상으로 한다.
- (2) 전송하고자 하는 신호의 수량 및 전송신호 특성을 고려하여 전송방식을 결정하고 설계한다.
- (3) 연주소로부터 송신소까지 구성하는 전송시스템은 시스템 장애에 대비하여 주/예비 설비로 구성을 검토한다.
- (4) 송신설비 전송방식을 유·무선 시스템, 또는 매체별 이중화 시스템 등 경제성과 효율성을 고려하여 회선구성방식을 설계한다.
- (5) 송신설비 동작 상태를 실시간으로 모니터링하고 필요시 조치할 수 있는 감시 및 제어시스템 설계 필요성 여부를 고려한다.
- (6) 무선방식의 경우 입력신호 계통, 출력RF 신호 계통, RF 케이블 및 안테나 계통, 수신 설비의 수신특성을 고려하여 설계한다.
- (7) 광전송 방식의 경우 신호입력, 광전송장비 출력, 광선로 및 전송구간의 기술적 특성, 수신 설비의 출력신호 품질을 고려하여 공사설계를 수행한다.
- (8) 송수신설비가 필요로 하는 방송통신신호 규격 (DTV, DMB, FM, AM 등)특성을 고려하여 설계에 반영한다.

다. 네트워크 수신 설비

- (1) 연주소로부터 전송된 RF신호나 광 전송신호를 수신하여 송신기 입력단 까지 전송하는 설계를 대상으로 한다.
- (2) 수신된 전송방식을 고려하여, M/W 또는 광 전송신호에 기술적 특성에 맞게 수신 설비를 설계한다.
- (3) 수신된 전송신호는 주/예비로 구성되었을 경우 이를 적절히 선택하여 송신기에 입력 할 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 반영 한다.
- (6) 전송신호 규격 (DTV, DMB, FM, AM 등)특성을 고려하여 수신 설비 설계에 반영한다.
- (7) 수신 설비가 필요로 하는 전원 구성방식, 접지 등 인프라적 요소를 고려하여 설계한다.
- (8) 자가망과 통신사업자 망을 임대하여 활용하는 통신사업자 망 활용 여부를 고려하여 설계에 반영한다.

4.3.17. 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. 중계 설비

- (1) 본 중계설비 설계는 방송사 연주소 이외의 현장이나 장소에서 프로그램을 제작하여 연주소로 송신하는 과정의 설비를 설계대상으로 한다.
- (2) 중계설비는 프로그램 제작기능, 송출기능, 전송기능을 포함한다.
- (3) 연주소 송출 방송통신 신호를 입력하여 송신소 수신기까지의 계통을 설계대상으로 한다.
- (4) 전송하고자 하는 신호의 수량 및 전송신호 특성을 고려하여 전송방식을 결정하고 설계한다.
- (5) 입력신호의 이중화 설계를 검토하여 설비의 안정성을 고려한다.
- (6) 설계 시 인프라 적 요소인 전원, 공조 및 냉난방, 접지, 무장애 전원시설, 예비 전원 등 기술적 요소를 고려하여 설계한다.
- (7) 중계 송신설비 동작 상태를 실시간으로 모니터링하고 필요시 조치할 수 있는 감시 및 제어시스템 설계 필요성 여부를 고려한다.

4.3.18. 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) 영상 및 음성 다중화 설비설계는 방송프로그램 영상 및 음성을 다중화 하여 인코딩 하는 설비를 말한다.
- (4) 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) 다중화시스템 구성에 따라 기술적 특성을 고려하여 설계한다.

- 다) 무선국 검사 신청 및 수검을 고려하여 기술적 제원 및 특성, 신호 규격 등 관련 규칙을 준수하여 설계에 반영한다.
- 라) 다중화 설비는 주/예비로 구성되었을 경우 이를 적절히 선택하여 운용할 수 있는 절체 설비를 채택하여 설계한다.
- 마) 다중화 설비의 동작 상태나 이상 유무를 감지하고 경보할 수 있는 모니터링 설비를 설계에 반영한다.
- 바) 필요시 다중화 설비 입, 출력 소스를 자동으로 선택하거나 수동을 절체 할 수 있는 설비를 설계에 반영한다.
- 사) 다중화설비가 필요로 하는 방송통신신호 규격 (DTV, DMB, FM등) 특성을 고려하여 설계에 반영한다.
- 아) 다중화 설비 설계 시 인프라적 요소인 전원, 공조 및 냉난방, 접지, 무장애 전원시설, 예비 전원 등 기술적 요소를 고려하여 설계한다.

(2) 고려사항

- 가) 다양한 방송서비스인 DTV, UHD-TV, FM, DMB, 인터넷 등 설비를 다중화하여 전송하는 전송 다중화 설비를 포함한다.
- 나) 다중설비 입력신호는 베이스밴드 신호, TS 신호등 다중화 규격에 맞게 각각의 다중화 설비를 고려하여 다음의 신호를 다중화 한다.
 - ① 영상신호(HD-SDI, UHD-TV)
 - ② 음성신호(AES/EBU, AC-3)
 - ③ 인코딩 신호(MPEG, H.264/H.265 등)
 - ④ 방송 부가서비스 신호(PSIP, EPG, Data 방송신호)
 - ⑤ FM 방송신호(신호내 다중화)
 - ⑥ 인터넷 신호(적정한 용량 다중화)
- 다) 필요시 다중화 설비 입출력 소스를 자동으로 선택하거나 수동을 절체할 수 있는 설비를 설계에 반영한다.
- 라) 다중화 설비 신호 최종 전송과 연계하여 전송방식을 유, 무선 시스템, 또는 매체별 이중화 시스템 등 경제성과 효율성을 고려하여 신호를 인가한다.
- 마) 다중화 설비 동작 상태를 실시간으로 모니터링하고 필요시 조치할 수 있는 감시 및 제어시스템 설계 필요성 여부를 고려한다.

4.3.19. 분배설비

가. 일반사항

- (1) 분배설비는 제작 완성된 방송프로그램을 다양한 서비스 매체에 신호를 분배하고, 각 서비스 매체에 따른 기술규격을 충족하는 설비를 설계대상으로 한다.
- (2) 분배설비 설계 대상인 각종 서비스 매체에 대하여 기술적 특성, 기술규격 및 제원을 준수하여 관련 기술기준을 준용하여 설계한다.
- (3) 영상 및 음성, 데이터방송, 부가서비스 등 서비스 요소를 고려하여 분배설비 설계에 반영한다.
- (4) 베이스 밴드 압축 및 부호화 설비의 경우 분배하고자 하는 서비스 매체 기술기준을 준용한다.
- (5) 분배하고자 하는 설비 설계 시 유선, 무선, 기타 분배하고자 하는 설비의 전송시스템과 정합 및 호환성을 고려하여 설계한다.
- (6) 분배하고자 하는 서비스에 대한 기술적 요소를 고려하여 설계한다.
 - 가) 지상파 TV, FM, DMB, AM 등
 - 나) 케이블 TV
 - 다) IPTV
 - 라) 위성방송
 - 마) Portal
 - 바) 기타 분배하고자 하는 서비스

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 구성에 따라 기술적 특성을 고려하여 설계한다.
 - 다) 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.
 - 다) 분배설비 동작 상태나 이상 유무를 감지하고 경보할 수 있는 모니터링 설비를 설계에 반영한다.
 - 라) 분배 설비 입출력 소스를 자동으로 선택하거나 수동을 절체할 수 있는 설비를 설계에 반영한다.

- 마) 분배 설비 신호 최종 전송과 연계하여 전송방식을 유, 무선 시스템, 또는 매체별 이중화 시스템 등 경제성과 효율성을 고려하여 신호를 인가한다.
- 바) 분배설비 동작 상태를 실시간으로 모니터링 하고 필요시 조치 할 수 있는 감시 및 제어시스템 설계 필요성 여부를 고려한다.

4.3.20. 지상파 방송 송신설비

가. 일반사항

- (1) 송신설비 운용에 필요한 전원설비, 냉방설비, 비상전원시설, 전원안정화 설비, 낙뢰 보호 설비 등 설비요소를 설계에 반영한다.
- (2) 한전으로부터 공급된 전원을 송신기에 공급하기 위한 전원설비, 정전시 전원을 공급하기 위한 비상발전기 등을 설계요소에 반영한다.
- (3) 한전전원과 비상발전기 전원을 선택하고 절체하기 위한 ATS 설비를 설계요소에 반영한다.
- (4) 전원전압의 불안정 및 정전 시 순간정전이나 장애를 방지하기 위한 무정전 전원 시스템을 설계에 반영 한다.
- (5) 낙뢰 유입 시 장비를 보호하기 위한 낙뢰 보호 설비 설치 시 이를 설계에 반영한다.

나. 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 입력단 까지의 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 수신신호를 포함하여 통합 모니터링이 가능하도록 설계한다.

다. 송신설비

- (1) 프로그램 수신 설비의 신호를 입력받아 할당된 방송채널로 전파를 송신하는 설비를 설계한다.
- (2) 송신기 구성설비인 Exciter, IF AMP, RF PA AMP, FILTER등 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-LINK 설비 설치를 설계한다.
- (5) 송신기 출력 및 주파수, VSWR 등 송신기 상태를 모니터링 하는 설비를 설계에 반영 한다.

라. 송신시설 감시 및 원격제어 설비

- (1) 송신설비 동작상태 감시 및 장애발생시 예비설비로의 자동절체 설비를 설계에 반영한다.
- (2) 송신시설 실시간 감시 및 원격제어를 위한 설비를 설계에 반영한다.
- (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 설계에 반영하여야 한다.
- (4) 송신설비의 인프라 설비인 한전전원, 비상발전기, ATS, UPS, 냉방설비의 동작 상태를 감시하고 정해진 Sequence에 의해 동작하고, 자동 또는 수동으로 동작할 수 있는 설비를 설계에 반영하여야 한다.
- (5) 송신소를 무인으로 운용할 경우 적절한 CCTV, 보안 및 Security 설비를 설계에 반영하여야 한다.

4.3.21. 위성방송 수신 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 분석하여 목표하는 품질을 결정한다.
- (3) 적용되는 안테나는 이득이 커야하고 정재파비(VSWR)가 작아야 하며, 급전손실과 안테나 결합손실이 작아야 한다.
- (4) 위성 주파수를 수신하여 L-Band 주파수로 변환하고 수신기가 동작할 수 있는 전계강도 레벨을 확보하여야 한다.
- (5) L-Band 주파수 신호는 다운컨버터에서 IF 주파수로 변환 후 복조기를 통해 방송 Baseband 신호를 수신한다.
- (6) 방송수신 품질을 유지할 수 있도록 위성신호 수신 및 증폭, 열화 방지 등 기술특성을 충족할 수 있도록 설비를 설계한다.
- (7) 위성방송 수신 복조 방식은 위성방송 송신에서 변조하는 방식을 준용하여 복조하고, 정해진 규격을 충족하도록 설비를 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.
- 나) 위성방송 수신장치는 안테나부, 주파수 변환부, 복조부, 방송신호 출력계통을 포함한다.
- 다) 위성수신 안테나를 고정지구국 옥상에 설치할 경우, 기존 건물 방수에 영향을 주지 않도록 하고 위성안테나 Pole 및 받침대는 풍속을 견딜 수 있도록 충분한 하중 중량으로 고정한다.

(2) 고려사항

- 가) 안테나설비를 설계할 때는 전파조사의 결과와 안테나설비를 설치할 건축물의 규모와 형태들을 고려하여 설계한다.
- 나) 전송선로(도파관 및 동축케이블)의 설계는 손실을 최소화하기 위해 최단거리로 설계하고, 분기점을 최소화해야하며 주변설비와 환경을 고려하여 설계한다.
- 다) 방송신호(영상, 음향)에 전원 잡음(HUM)이 유도되지 않도록 전원과 분리 시켜야한다.
- 라) 안테나설비를 구성하는 설치장소 주변의 타 통신기기와의 간섭이 없도록 주의하여야 한다.

4.3.22. 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.
- (3) 모든 비상인터폰 장치에서 호출시 상호 통화가 가능하도록 구성하여 시공하여야한다.
- (4) 휴대무선단말기 설치는 구내 이동 중 긴급 구내방송 및 비상 인터폰 장치와 무선통화를 위한 무선통화 장치로 간단한 조작으로 구내 전체 방송이 가능하도록 설계한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 무선방송 설비설계는 무선설비, 휴대무선단말기, 무선방송용 수신기, RACK, 비상 인터폰 무선통화 송수신기, 안테나 채널분배기, 안테나, 전원설비를 설계대상으로 한다.
- 나) 무선방송설비는 정해진 업무 이외에 인접한 타 서비스나 설비에 혼신을 유기 하여서는 아니된다.
- 다) 서비스 대상인 무선통화 단말 및 인터폰 등 서비스는 원활히 이루어져야 하며 기술적 특성을 유지하여야 한다.
- 라) 무선방송설비 동작 상태나 이상유·무를 감지하고 경보할 수 있는 모니터링 설비를 설계에 반영한다.
- 마) 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) 무선방송용 수신기와 연동되어 음성신호를 가변(볼륨)제어 할 수 있어야 하며, 무선수신기(채널)의 음성 출력레벨을 확인 할 수 있어야 한다.
- 다) 비상인터폰용 무선인터페이스 장치 설치시 비상 인터폰설비와 연동되어 호출 신호 수신시 휴대무선단말기와 자동 연결되어 상호 양방향 통화가 가능하도록 설계한다.
- 라) 디스플레이 기능에 의해 장비의 동작상태(호출자 정보표시) 및 장치의 설정 상태를 확인 할 수 있어야 한다.
- 마) 휴대 무선단말기나 비상 인터폰 장치에서 송출되는 음성신호에 의해서 비상 인터폰용 무선송수신기의 PTT On/Off 기능을 자동 수행하여 상호 무선통화를 할 수 있어야 한다.
- 바) 비상시 인터폰 인터페이스 장치와 연동되어 각 각의 비상 인터폰 장치로부터 호출시 휴대 무선단말기와 무선 통화로를 설정하여 상호 통화가 가능한 중계 장치 이어야 한다.
- 사) 무선방송 설비는 할당된 주파수 및 대역, 기술기준에 부합하는 기술적 특성 요소를 고려하여 설계한다.
- 아) 무선부문인 송신기와 수신기, 안테나 및 케이블 계통은 정해진 RF 특성을 고려하여 설계한다.
- 자) 무선방송설비는 중앙방재센터와 연동되어야 하며, 중앙방재센터에서 제어가 가능하도록 설계하여야 한다.

4.3.23. 라디오 재방송설비

가. 일반사항

- (1) 본 라디오 방송설비는 건축물 지하 또는 터널 내를 포함하는 필요요소에 방송 중계기, 터널 내 방사케이블 설치를 포함하는 설비 설계이다.
- (2) 라디오 재방송 설비는 한국 표준 FM방송 채널의 재방송이 수신되도록 설계한다.
- (3) 지하 FM재방송 중계설비는 지상 FM무선 전파를 수신하여 최소 수신레벨이상의 FM 방송파를 전송하여 서비스 장소에 고품질의 FM방송청취가 되도록 설계한다.
- (4) FM 무선주파수(88~108MHz) 이외에 소방용 주파수(450MHz), 경찰지휘통신(800~920MHz)등을 각 주파수 대역에 따라 합성할 수 있도록 설계한다.
- (5) 광대역 안테나 다중화기는 각 주파수 대역에 따라 동축케이블에서 많은 신호를 전송할 수 있도록 설계한다.
- (6) 중계방식은 광대역, 스트레이트, 방송신호분리, 슈퍼헤테로다인 증폭방식 등이 있으며 현장여건 등에 가장 적합한 방식을 선정하여 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) FM 수신기로부터 신호를 입력받아 하나의 출력으로 합성하여 FM 분배기로 출력한다.
- 라) 소 출력의 FM 방송신호 또는 비상방송 신호를 증폭하여 적정한 출력으로 송출할 수 있도록 설계한다.
- 마) FM 방송 주파수대역, 페이지(Pager) 주파수대역, 소방무선 주파수 및 경찰무선 주파수대역을 하나의 출력으로 합성하여 동축케이블로 출력할 수 있도록 설계한다.
- 바) 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 포함한다.
- 나) 비상사태 시 소방진압을 위한 무선통신이 가능하도록 소방용 무선 통신보조

설비의 지상부 접속 단자함과 소방용 무선설비에 접속하도록 설계한다.

- 다) 소방용 합성기는 외부 전기신호와 내부 단자함의 신호를 간섭 없이 합성하도록 설계한다.
- 라) 지상 FM 수신안테나에는 급전손실을 보상하는 증폭기능과 낙뢰 보호 기능이 부가 되도록 설계한다.
- 마) 수신 안테나는 전파의 수신이 가장 양호한 곳에 설치하고 구조물은 풍하중을 견딜 수 있도록 견고하게 설치하여야 한다. 이 경우 풍하중의 산정은 건축물의 구조기준 등에 관한 규칙을 준용하여 설계한다.
- 바) 수신 안테나 및 지지금구는 스테인레스를 사용하고 급전부는 완전방수구조로 하여야 하고 옥외에 설치되므로 기계적 화학적으로 내구성이 우수하여야 한다.
- 사) 수신안테나는 낙뢰로부터 보호될 수 있도록 설계하되, 피뢰시설과 1m이상의 거리를 두어 설계한다.

4.3.24. 이동멀티미디어(DMB) 재 방송설비

가. 일반사항

- (1) 이동멀티미디어(DMB) 재 방송설비 설비는 건축물 지하, 또는 터널내 등 필요로 하는 개소에 방송중계기, 방사케이블 또는 안테나를 포함하는 설비 설계이다.
- (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 포함한다.
- 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 설치하여야 한다. 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) 수신 안테나 및 지지금구는 스테인레스를 사용하고 급전부는 완전방수구조로 하여야 하고 옥외에 설치되므로 기계적 화학적으로 내구성이 우수하여야 한다.
- 나) 중계증폭기는 안테나로 수신된 신호를 최적 레벨로 증폭하여 서비스구역에 신호를 전송하는 장치로 중계증폭기 기술적 특성을 고려하여 설계한다.
- 다) 수신안테나에서 수신된 DMB 주파수대역을 입력받아 신호를 증폭하여 DMB 중계기로 출력하고 안테나나 누설케이블을 통하여 전파송신 되도록 설계한다.

4.3.25. 송출 설비

가. 구조정실

- (1) 구조정실은 시스템 안정성과 신뢰성, 보안성에 최대한 주안점을 두어야 하며 장애발생 시에도 방송 프로그램의 무 중단 방송 송출이 가능하도록 설계하여야 한다.
- (2) 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 설계하여야 한다.
- (3) 시청자 참여형 방송, 데이터 방송 등 다양한 부가서비스를 쉽게 접목하고, 이를 자동화할 수 있는 확장성을 보장하도록 설계하여야 한다.
- (4) 프로그램 송출의 연속성이 유지되기 위해 주요 장비는 주, 예비 이원화 이상으로 구성해야 하며 장애 발생 시 송출시스템이 자동 및 수동으로 절체 할 수 있도록 하여야 한다.
- (5) 구조정실 내부의 모든 장비들은 Sync, Time, 표준 동기 신호에 의해 동기되어야 한다.
- (6) 구조정실의 A/V 모니터링 시스템은 운영자의 운영 편의성 보장과 추후 확장을 고려하여 설계해야 한다.
- (7) 송출시스템에서 발생하는 모든 이상 유무에 대해 모니터링이 가능해야 하며 알람 기능을 지원해야 한다.
- (8) 안정적인 방송 송출을 위해 각실 및 스튜디오와 원활한 의사소통을 위한 인터컴 시스템을 구성해야 한다.

나. 자동송출시스템(APC) 연동

- (1) 제작이 완료된 각 프로그램의 송출은 APC를 통해 자동 제어할 수 있도록 설계하여야 한다.
- (2) 자동송출시스템을 제어하는 전체 장비에 대해 원격 제어 기능 활용하도록 설계하여야 한다.
- (3) 자동송출시스템은 모든 프로그램 및 제작물의 이벤트 송출기능을 제공할 수 있도록 설계하여야 한다.
- (4) 송출기능과 연계된 자동 및 수동 송출 기능, 편성/운영/트래픽 프로그램과 연동 기능, Off Line 송출 기능, 비상송출 시스템 연동 기능을 설계에 반영하여야 한다.
- (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 설계에 반영한다.
- (6) 필요시 광고 편성/운영/트래픽 프로그램과 연동 기능을 설계에 반영하여야 한다.
- (7) 방송운행을 위한 스케줄 작성부터 콘텐츠 입출력까지의 송출 전 과정에 관여하는 각종 방송장비를 자동 제어하도록 설계한다.

다. 인제스트, 송출 시스템 구성

- (1) 인제스트 시스템은 베이스밴드 인제스트, Tapeless 기반의 파일 인제스트 시스템으로 구성되며, 효율적으로 스토리지에 저장되고 관리 되도록 설계하여야 한다.
- (2) 베이스밴드 인제스트는 송출 시스템과의 호환성 유지 및 스토리지를 감안해 송출 규격에 맞는 기준으로 인코딩하고, 설계되어야 한다.
- (3) 송출시스템은 송출 스위치, 프로그램 저장 또는 송출용 VCR, 서버, 스토리지, Logo & Keyer, 오디오 서라운드 시스템, 폐쇄자막, 시스템 등으로 송출 용도에 맞게 시스템을 구성하여 설계하여야 한다.
- (4) 송출서버, 스토리지 시스템은 필요시 예비시스템을 구성하며, 구성시스템을 연결하는 네트워크와 연계하여 설계하여야 한다.
- (5) 송출 메인 스토리지는 적정 이상의 용량을 가지며 이중화(Main-신규/Backup-재활용) 구성으로 되어야 한다.
- (6) 송출시스템 입출력 신호 포맷은 송출형식에 따라 규격을 준수하여 설계하여야 한다.
- (7) 송출채널들의 ON-AIR 녹화 시스템 및 송출 기능의 통합과 운영의 편의성 그리고 확장성을 고려하여 설계하여야 한다.
- (8) 관계법령에 의한 재난 방송 및 장애인 방송 시스템을 설계에 반영하여야 하고 오디오 라우드니스 시스템을 설계하여야 한다.

라. 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 편성업무를 수행할 수 있도록 설계하여야 한다.
- (2) 방송 상황에 유동적으로 대응할 수 있는 다단 편성 기능을 제공하도록 설계하여야 한다.
- (3) 방송정보시스템, CMS (또는 MAM), APC, 광고 등 연관 시스템과 업무의 연관성 및 통합성을 고려하여 설계하여야 한다.
- (4) 기본편성 바탕의 주간(일일) 편성자료가 자동 생성되어 주간(일일) 편성작업을 한다. 편성표의 조회 및 출력이 가능하도록 설계하여야 한다.

4.3.26. 프로그램 제작, 편집 시설 설비

가. 스튜디오

- (1) 프로그램 제작 포맷에 따라 시스템에 인가되거나 출력되는 신호는 해당규격에 맞도록 설계하여야 한다.
- (2) 프로그램 제작 목적에 부합하도록 스튜디오 내에 설치되는 기술적 요소를 반영하여 설계하여야 한다.
- (3) 스튜디오에 설치되는 카메라, 마이크, 영상 및 음향 모니터링 시설, 조명 시설이 설계에 반영되어야 한다.
- (4) 스튜디오 내 설치되는 영상, 음향, 카메라 창고 등 지원시설에 설치되는 기술적 요소를 고려하여 설계에 반영하여야 한다.

나. 부조정실

- (1) 부조정실에 설치되는 Control Desk, Wall monitor, 기계실 및 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) 부조정실에 신호로 입력되는 각종 영상 및 음향 소스신호, 라우터, 인터컴 등 연계시설에 대해 설계에 반영하여야 한다.
- (5) 부조정실 기준신호인 Sync, Time 설비를 설계에 반영하여야 한다.
- (6) 필요시 NPS, CMS, 아카이브, 스토리지 등 시설과 연계하여 설계하여야 한다.

다. 종합편집실

- (1) 종합편집실은 방송 운영자를 위한 직관성, 편리성, 효율성을 갖춘 시스템이 될 수 있도록 설계에 반영하여야 한다.
- (2) 종합편집실의 주요 구성인 Console Desk, CG, System Rack, WALL 모니터를 적절히 배치하여 설계하여야 한다.
- (3) 프로그램 편집용도에 따라 VMU, VCR, 서버, CG, NLE, 영상편집장비 등 영상 장비와, AMU, CD 등 오디오 장비의 적절한 수량을 설계에 반영하여야 한다.
- (4) 종합편집실에 신호로 입력되는 각종 영상 및 음향 소스 신호, 라우터, 인터컴 등 연계시설에 대해 설계에 반영하여야 한다.
- (5) 종합편집실 기준신호인 Sync, Time 설비를 설계에 반영하여야 한다.
- (6) 필요시 NPS, CMS, 아카이브, 스토리지 등 시설과 연계하여 설계하여야 한다.

라. 공통 인프라 설비

- (1) 스튜디오에는 각종 신호케이블을 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 전원분전반 설치와 전원 부하 분담 및 상 Balance, 일반 전원과 UPS 전원 부하등을 고려하여 설계하여야 한다.
- (4) 공조 및 소방 시설의 경우 공조부하, 적정 온도, 습도등을 고려하고, 방송장비 배치를 고려하여 설계에 반영하여야 한다.
- (5) 냉방 및 난방 필요성을 검토하여 안정적으로 방송시설이 가동될 수 있도록 설계 요소에 반영하여야 한다.
- (6) 방송신호 이외에 통합배선, LAN, 전화 등 인프라적 시설요소를 설계에 반영하여야 한다.

4.4. 전송설비공사

4.4.1. 전송단국설비

가. 일반사항

- (1) 본 설계는 FLC, PCM, PDH, SHD, DACS, SONET, WDM 등의 전송단국에 공통으로 적용한다.
- (2) 가입자의 중장기 회선사용 계획을 고려하여 용량 및 전송로 제공방식에 대한 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.
- (3) 전송단국 기기배치도는 유지보수 용이성, 수용력의 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 설치에 관련 설계도서를 기준, 관련설비에 대한 구축계획 및 설치를 시행하고, 운영시험 및 개통과정까지 포함한다.
- 나) 전송단국 설치 장소는 가입자의 중장기 운용 및 유지보수 계획을 고려하여 설계에 반영한다.
- 다) 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.
- 라) 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.
- 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) FLC 시스템의 종류는 가입자의 형태를 고려하여 FLC-A, FLC-B, FLC-C, FLC-D, FLC-H 등에 대한 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.
- 마) PCM 시스템의 종류는 가입자의 형태를 고려하여 KD-4, KD-4A, DE-4, P32-T, PCM-24B, DM1-3A, DM13B, DMX13C, DMX13D, MX-13, MDMW 등에 대한 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.
- 바) PDH 시스템의 종류는 가입자의 형태를 고려하여 45M(FT3), 90M(FT3-C), 565M(FT5) 등에 대한 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.
- 사) 동기식 다중화신호의 종속신호는 PDH 신호, TU, TUG, AU, AUG 등의 전송신호에 대해 동기식전송 계층구조의 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.
- 아) DACS 라인신호는 동기식 및 유사동기식 신호계위의 다양한 신호처리의 회선 연결 및 분배에 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.
- 자) SONET 시스템의 종류는 가입자의 형태를 고려하여 STS-1에서 STS-192 등에 대한 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.
- 차) WDM 시스템의 종류는 가입자의 형태를 고려하여 155M, 622M, 2.5G, 10G 동기식 광전송설비 등 대한 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.
- 카) WMD 시스템은 점대점, 선형, 환형으로 운용자가 설정이 가능하며, 노드간 경로보호, 노드 및 채널의 추가삭제, 모든 장비에 대한 제어 및 감시가 가능하게 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.
- 타) 시스템의 형태는 랙형을 고려하여 설치장소에 대한 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.
- 파) 시스템에 제공하는 클럭에 대한 제공방법에 대한 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.
- 하) 시스템에 제공하는 안정적 전원 제공방법에 대한 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.

4.4.2. 송·수신, 중계설비

가. 일반사항

- (1) 송·수신 및 중계설비 설치에 관한 설계도서를 기준, 관련설비에 대한 구축계획 및 설치를 시행하고, 운영시험 및 개통과정까지 포함한다.
- (2) 송·수신 및 중계설비 설치 장소는 가입자의 중장기 운용 및 유지보수 계획을 고려하여 설계에 반영한다.
- (3) 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 설계에 반영한다.

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 설계에 반영한다.
- (2) 전송 송·수신 설비는 전송로의 대역 Frequency, Wave length, 시간, 공간, 복잡성 등 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.
- (3) 전송 송·수신 설비는 변조(Modulation), 다중화(Multiplexing), 다원접속(Multiple Access), 이중화(Duplexing), 부호화(Encoding), 동기화(Synchronization) 등의 전송매체의 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.
- (4) 전송 송·수신 설비는 입출력신호에 대한 에러 제어, 에러 검출, 에러 정정 등의 고려 및 디지털 신호의 성능관리 기준에 대한 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.

다. 중계설비

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

4.4.3. 다중화, 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, 수용랙의 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 설치는 관련 설계도서를 기준, 관련설비에 대한 구축계획 및 설치를 시행하고, 운영시험 및 개통과정까지 포함한다.
- (2) 다중화설비 설치 장소는 가입자의 중장기 운용 및 유지보수 계획을 고려하여 설계에 반영한다.
- (3) 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.
- (4) 다중화설비 설치 국사는 설치 장소의 침수 우려가 없는 장소 및 유인, 무인 운용방식을 고려하여 설계에 반영한다.
- (5) 다중화설비 기기배치도는 유지보수 용이성, 수용랙의 증설 방향, 타 전송설비 및 관련설비와의 배관배선이 최소화, 장비 열처리 방향 등을 고려하여 설계에 반영한다.

다. 분배설비

- (1) 분배설비는 벽과의 최소 1.5m이상 이격하며, 장비 열(Row) 간격은 유지보수를 고려하여 계측장비의 이동이 가능한 열(Row) 간격유지 등을 고려하여 설계에 반영한다.
- (2) 분배설비 설치 하부는 ACCESS FLOOR, 상하부는 케이블 트레이 또는 그리드 망, 전원배선과의 이격거리 등을 고려하여 설계에 반영한다.
- (3) 분배설비 전원공급은 직류를 우선적 적용하며, 해당 전송망의 생존성을 고려하여 전원의 이중화, 무정전 전원계획 등을 고려하여 설계에 반영한다.
- (4) 분배설비 접지제공 방식 및 기준은 통신설비의 일반적 설치 기준을 고려하여 설계에 반영한다.
- (5) 분배설비 설치 관련 내진, 소음, 진동, 냉난방등 운용 환경사항은 통신 설비

의 일반적 설치 기준을 고려하여 설계에 반영한다.

- (6) 분배설비 설치 관련 전송품질 조건은 최악조건인 전송품질을 만족하도록 준공 시험을 만족하며 용량 증설시 기존 시스템에 영향이 없도록 설계에 반영한다.

4.4.4. 전력선반송설비 설계

가. 일반사항

- (1) 전력선반송설비는 배선된 전력선을 이용하여 통신을 구현하며, 전송속도에 따라 저속, 중속, 고속시의 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.
- (2) 전력선반송설비는 전송로 변동이 심한 부하 간섭, 잡음, 높은 감쇄특성을 고려하며, 전송로의 대역 Frequency, 시간, 공간, 복합성 등 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.
- (3) 전력선반송설비는 입출력신로에 대한 에러 제어, 에러 검출, 에러 정정 등의 고려 및 디지털 신호의 성능관리 기준에 대한 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

가) 전송구간

나) 전송속도

- ① 저속 60bps~10Kbps, 중속 10Kbps~2Mbps, 고속 2~10Mbps 으로 구분
- ② 저속은 홈 네트워킹의 제어용으로, 중속은 홈 네트워킹의 데이터 통신용으로, 고속은 외부망 액세스용으로 구분가능

다) 임피던스

(2) 고려사항

가) 제한된 전송전력

나) 높은 부하간섭

다) 임피던스 정합

라) 충돌방지 MAC Protocol

4.4.5. 종합유선방송(CATV)전송설비

가. 일반사항

- (1) 종합유선방송 전송설비는 기술기준에 따라 설계한다.⁴²⁾
- (2) 종합유선방송(CATV)전송설비는 광동축혼합망(HFC) 형태로 방송과 통신이 융합된 망을 고려하여 설계에 반영한다.
- (3) 종합유선방송국이 사용할 수 있는 대역내 주파수 대역은 5.75MHz부터 1,002MHz 까지이다.
- (4) 디지털 방송신호는 영상·음성 및 보조데이터로 구성되는 텔레비전 프로그램 신호, 음성으로 구성되는 음성프로그램 신호 또는 데이터방송을 위한 데이터 신호로 구성된다.
- (5) 그 외 방송신호는 영상, 음성 및 데이터 등의 여러 조합으로 프로그램 신호를 구성할 수 있다.
- (6) 유선방송국용 전원설비는 최대로 사용되는 때의 전력을 안정적으로 공급할 수 있는 용량을 가진 것으로서 전압·전류의 변동허용범위는 $\pm 10\%$ 이내로 유지할 수 있는 것이어야 한다.
- (7) 전원설비는 상용전원의 공급 중단시 예비전원을 안정적으로 공급할 수 있는 설비가 설치되어야 한다. 이 경우 예비전원의 용량은 상용전원의 공급이 중단된 경우에 최대사용전원을 기준으로 하여 3시간 이상 공급할 수 있는 수준이어야 한다.

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 설계절차
 - 가) 종합유선방송(CATV)전송설비는 전송매체가 광케이블과 동축케이블이 혼합된 형태로 S0분배센터에 방송의 H/E설비와 통신의 CMTS설비가 있음을 고려하여 전송로의 대역 Frequency, 시간, 공간, 복합성 등 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.
 - 나) 종합유선방송(CATV)전송설비는 S0에서 ONU까지는 성형(STAR) 구조, ONU에서 가입자는 동축기반으로 구현하는 형태를 고려하여 설계에 반영한다.
 - 다) 종합유선방송(CATV)전송설비는 수동광소자 기반의 PON방식으로 적용하며, ATM, Ethernet 프레임 등 기반 기술을 고려하여 설계에 반영한다.
- (2) 고려사항
 - 가) 아날로그 종합유선방송국의 주 전송장치의 전송방식은 진폭변조방식으로 한다. 기술적 조건 및 특성은 [표 4-4]와 같다.

42) 유선방송국설비 등에 관한 기술기준

[표 4-4] 주 전송장치 등의 기술적 조건(진폭변조기)

구 분		단 위	기준값	비 고	
				단일채널	멀티채널
입 력 특 성	영상 신호 특성	입력레벨	IRE	140±4	적용제외
		반사손실	dB이상	30	
		임피던스	Ω	75	
	음성 신호 특성	입력레벨	dBm	0±5	
		제1음성신호 주파수편이	kHz	±25	
		제2음성신호 주파수편이	kHz	±27.5	
		임피던스	Ω	600±30	
출 력 특 성	영상반송파		dBmV	55±5	영상반송파기준
	주파수안정도		kHz이내	±12	
	제1/2음성신호 반송파레벨		dB	-16±1/ -23±1	
	스퓨리어스		dB이하	-60	
	임피던스		Ω	75	
	반사손실		dB이상	10	

나) 디지털 종합유선방송국의 주전송장치의 전송방식은 디지털변조방식이어야 하며, 기술적 조건 및 특성은 [표 4-5]와 같다.

다) 그 밖의 사항은 기술기준을 준용한다.⁴³⁾

43) 유선방송국설비 등에 관한 기술기준

[표 4-5] 주 전송장치 등의 기술적 조건(디지털변조기)

1) 64QAM 또는 256QAM 변조기					
구 분	단 위	기 준 값		비 고	
		64QAM	256QAM		
출 력 특 성	출력레벨	dB μ V 이상	100		
	EVM	%이하	2.3	2.4	
	위상잡음	dBc/Hz이하	-93dBc@10kHz		
	출력임피던스	-	-		삭제
	스퓨리어스	dB이하	-60		
	주파수 편차	ppm이하	10		
	반사손실	-	-		삭제
2) QPSK 변조기					
구 분	단 위	기 준 값		비 고	
출 력 특 성	출력레벨	dB μ V	90 ~ 110		
	EVM	%이하	6.0		
	위상잡음	dBc/Hz이하	-73@10kHz		
	출력임피던스	-	-		삭제
	스퓨리어스	dB이하	-40		
	주파수 편차	ppm이하	50		
	반사손실	-	-		삭제
3) 8-VSB 변조기					
구 분	단 위	기 준 값	비 고		
출력레벨		dBmV	50 \pm 5	ATSC 8-VSB변조방식	
인접채널 감쇠특성		dB이하	그림 참조	경계선 이내	
스퓨리어스		dB이하	-60		
주파수편차		ppm이내	\pm 5		
위 상 잡 음	VHF 채널	dBc/Hz이하	-98	파이롯트 주파수로부터 20KHz 이격지점에서	
	UHF 채널	dBc/Hz이하	-95	파이롯트 주파수로부터 20KHz 이격지점에서	
주파수응답		dB이내	\pm 0.5	5.38MHz 대역내에서	
그룹지연응답		ns이내	\pm 50	5.38MHz 대역내에서	
신호대잡음비		dB이상	27	수신등화를 행하지 아니한 경우에서	

4.4.6. 광케이블 해킹 감시 시스템

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, CCTV, ITS(UTIS), U-City, Smart-City, 산업플랜트, 해저광통신 등의 통신서비스를 위한 광케이블의 해킹 감시 대책 시 적용한다.
- (3) 광케이블의 신·증설, 대·개체 운용 시 광케이블 해킹 감시 시스템의 적용을 고려할 수 있다.

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 다음과 같이 참조하여 설계한다.
 - ① 감시지역 : 운용기관 또는 용도별 구분하여 선정
 - ② 감시노드 : 광선로망 구조, 시험장치 성능(측정거리, 감시포트수 등), 감시방법 효율성 등을 고려하여 선정
 - ③ 감시구간 : 시험 장치에 직접 연결되어 감시하는 광케이블들의 구간
 - ④ 감시대상 : 백본(Backbone)망, 간선망, 배선망, 인입망, 구내망 등의 광케이블(지하 및 가공 포함) 및 연결된 각종 선로시설
 - ⑤ 감시광심선 : 통신 센터에서 각 단말장치 간 통신서비스 중인 운용 광심선 전 코아를 대상으로 함(광선로망 무관)
 - ⑥ 감시방향 : 방향성은 무관하며, 패스필터 갯수 증가로 감시거리가 제한되는 Ring 광선로망, 연속되는 통신링크 구간들은 양방향 또는 유휴 광심선을 활용하여 감시
 - ⑦ 감시거리 : 유휴측정거리로 선정(시험장치 성능과 감시 광심선의 손실특성 기준)
 - ⑧ 감시지역에는 다수개의 감시노드(광선로망 구조가 동일하거나 상이할 수 있음)가 존재할 수 있고, 감시노드에는 다수의 감시구간들이 존재할 수 있음.

(2) 고려사항

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

4.5. 네트워크설비공사

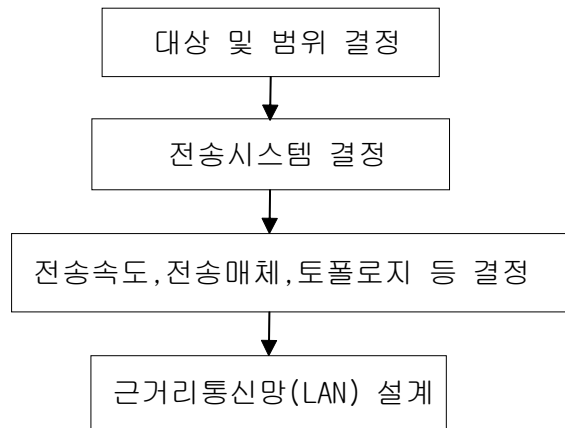
4.5.1. 근거리통신망(LAN)설비

가. 일반사항

- (1) 소규모 사업장 및 기업, 학교, 단체 등의 정보통신 네트워크 구축을 위한 근거리 통신망(LAN) 구축 및 설계 표준 지침을 제공한다.
- (2) 근거리통신망(LAN)은 기업·학교·단체 등 목적에 따른 성능을 만족시켜야 하며, 통신망의 기능 및 성능, 적합성, 신뢰성 및 보안성, 확장성, 경제성 등을 고려하여 설계하여야 한다.
- (3) 근거리통신망(LAN) 구축은 대상과 범위, 전송시스템, 전송매체 및 토폴로지 선정 절차 등을 따른다.
- (4) LAN 구성은 백본(Backbone)과 사용자망(Workgroup Network)으로 구분한다.
- (5) LAN 구성은 상황에 따라 이더넷(Ethernet), 고속이더넷(Fast Ethernet), FDDI, ATM-LAN 등을 선택적으로 사용할 수 있으며, LAN 트래픽(Traffic) 정체를 해결하기 위해 LAN 세그먼트(Segment)에 브리징(Bridging), 라우팅(Routing), 스위칭(Switching) 기능을 제공한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차



[그림 4-1] 근거리 통신망 구축 단계

- 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 구축되어야 한다.

(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 제공되어야 한다.

다) 사용자 보안을 위하여 가상 LAN(virtual LAN) 기능을 제공하여야 한다.

다. 근거리통신망 구성 요소

[표 4-6] 근거리통신망 구성 요소

하 드 웨 어	소 프 트 웨 어
<ul style="list-style-type: none"> ○ 서버, 스위치 ○ 케이블링 시스템 <ul style="list-style-type: none"> - 케이블 - 네트워크 접속 카드(NIC) - 허브(Hubs), 리피터 ○ 인터넷워킹 시스템 <ul style="list-style-type: none"> - 브리지 - 라우터, 브라우터 - 게이트웨이 - ATM 스위치 ○ 주변기기(백업장치, 프린터 등) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 망 운영체제 (NOS) ○ 프로토콜 ○ 유틸리티 소프트웨어 ○ 어플리케이션 ○ 망관리 기능(NMS) ○ 보안 기능

(1) 스위치 장비는 전송받은 프레임의 MAC 주소를 참조하여 수신한 데이터 프레임을 목적지로 전송하여야 하며, 여러 스위치 구성시 루핑이 발생하지 않도록 설계한다.

(2) 서버는 LAN 규모 및 서비스 형태에 따라 집중형 및 분산형 서버 형태로 설계한다. NOS는 동배간(peer-to-peer) 또는 클라이언트-서버(client-server) 구조로 사용 가능하며, 사용자 관리기능, 디렉토리 서비스, 데이터 보호기능, 전원 이상 대처 및 파일 액세스권 설정 기능 등을 가져야 한다.

(3) 인터넷워킹(internetworking)을 위한 LAN 간의 근거리 접속(LAN과 LAN)은 사용 환경에 따라 브리지, 라우터, 허브, 스위치 등을 선택적으로 사용한다.

가) 리피터(Repeater)는 접속시스템 수를 증가시키거나 케이블의 물리적 한계를

(UTP : 최대 100m) 극복하기 위해 사용한다.

나) 브리지(Bridge)는 2개 이상의 LAN을 연결하기 위하여 사용하며, 데이터 링크 층의 패킷 프레임의 중계하는 기능을 가져야 한다. 프레임 중계를 위해서는 주소의 해석 및 축적 전송방식(store and forward) 방식을 수행한다.

다) 허브(Hub)는 여러대의 PC 및 주변 기기를 연결하기 위해 사용하며, 기기 연결 규모 및 사용 용도에 따라 더미(dummy hub), 스위칭 허브, 스택허브 허브, 인텔리전트 허브 등을 선정하여 설계해야 한다.

(4) 통신망 구성에서 가장 기본이 되는 네트워크 접속카드(LAN 카드)를 사용 네트워크 스테이션(기기)들이 네트워크에 연결되도록 한다.

가) 네트워크에 연결하려는 물리적 장치에는 반드시 하나 이상의 LAN 카드가 있어야 한다.

나) LAN 카드는 전송매체에 접속하는 역할과 데이터의 입출력 및 송수신, 프로토콜의 처리 기능을 담당하며, 고유의 식별 주소인 MAC(Media Access Control Address) 정보를 포함한다.

(5) LAN 케이블링은 사용 장소 및 환경, 설계조건 등을 고려 TP(UTP/STP)케이블, 광(fiber) 케이블, 동축(coaxial) 케이블을 선정하여 설계하여야 하며, 이더넷 케이블 전송규격은 IEEE 802.3, 802.3u, 802.12, 802.3z 등의 규격을 참조하여 사용하고, Gbps 속도 서비스 UTP 케이블의 경우 CAT5 이상을 사용을 권장한다.

가) 케이블링 시스템은 백본과 사용자망 케이블링으로 구분한다.

나) 백본은 이더넷, 고속 이더넷, FDDI, ATM 등 상황에 따라 광케이블 또는 UTP를 선택적으로 사용할 수 있다.

다) 사용자망은 UTP를 기본으로 하며, 사용자 환경에 따라 패치 패널(Patch Panel) 또는 아웃렛(Outlet) 등을 사용할 수 있다.

(6) 라우터는 프로토콜이 다른 LAN을 연결하거나 외부 네트워크에 연결시 사용한다. 라우터는 IP 주소를 기반으로 한 라우팅 기능을 제공하여야 하며, 최적경로 선택 및 보안 관리 기능 등을 가져야 한다.

(7) 브리지와 라우터 기능을 통합한 브라우터(Brouter)의 사용도 가능하다.

(8) 게이트웨이는 서로 다른 네트워크의 특성을 상호 변환시켜 호환성 있는 정보를 전달 할 수 있으며, 전송속도 조정 및 주소 변환, 프로토콜 변환기능을 가져야 한다. 또한, 게이트웨이는 종류가 다른 2개 이상의 네트워크(LAN, PDN, PSDN)를 상호 접속하여 정보를 주고받을 수 있어야 하며 OSI 7 계층까지 인식하며 동작할 수 있어야 한다.

- (9) ATM 스위치는 고속의 연결성 확보 및 동시 트래픽 지원, 서로 다른 망에 대한 공통 인터페이스 기술을 적용하기 위해 사용한다.
- (10) NOS(Network Operating System)는 여러개의 어플리케이션이 동시에 서비스 요구시 효율적으로 처리가 가능해야 하며, 보안기능 및 관리기능을 탑재해야 한다.
- 가) LAN 운영환경은 전산환경의 다운사이징(Downsizing)을 수용할 수 있는 클라이언트/서버 구조를 지원하여야 한다.
 - 나) 망 관리, 사용자관리, 에러복구 등의 기능을 지원하여야 한다.
 - 다) 파일, 프린터, CD-ROM, 직렬포트 등의 자원 공유가 가능하여야 한다.
 - 라) 확장성을 위하여 개방형 구조(Open Architecture)를 기반으로 하여야 한다.
- (11) 통신 프로토콜은 국가 기간전산망 표준 프로토콜로 지정된 전송제어/인터넷 규약(이하 “TCP/IP” 라 한다.)을 사용한다.
- (12) 망 관리(NMS)는 네트워크 개선 및 유지관리의 핵심적인 SW로서 장비 및 기기의 이상 유무를 점검토록 한다.

라. ATM, 기가비트 LAN

(1) ATM-LAN 구축

- 가) 멀티미디어 서비스를 제공하기 위한 ATM LAN은 ATM LAN 교환기, ATM 호스트, ATM 브리지, ATM 라우터, ATM 네트워크 접속카드 등을 이용하여 네트워크를 구축 한다.
- 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.

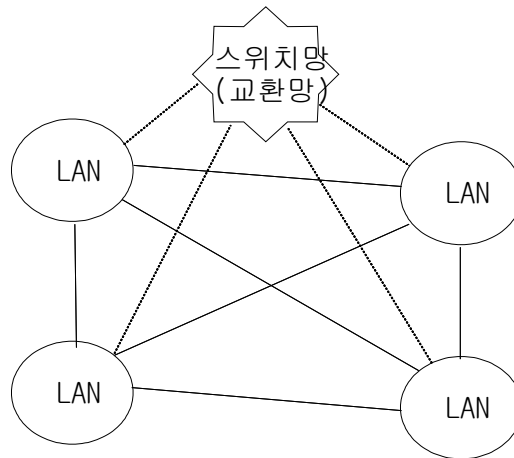
(2) 기가비트 LAN 구축

- 가) 기가비트 LAN은 기가비트 스위치, 기가비트 LAN카드, 기가비트 라우터, 기가비트 허브, 브리지 등을 이용하여 네트워크 구축이 가능하다.
- 나) 신뢰성 있는 기가비트 이더넷 서비스 제공을 위해서는 P LAN cable은 CAT5 이상을 사용하여 설계하여야 한다.

4.5.2. 광역통신망(WAN)설비

가. 일반사항

- (1) 두 개 이상의 근거리네트워크(LAN) 연결 및 서로 다른 구조의 네트워크를 상호 접속하기 위한 광역통신망(WAN : Wide Area Network) 구축 및 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 (leased line), PSDN 교환망(Packet switched Data Network), ATM 교환망, FR(Frame relay), SMDS, IP 라우터 및 게이트웨이 등을 통하여 LAN 상호간 접속 및 연동망 구성이 가능하다.



[그림 4-2] LAN 상호간 연결을 위한 WAN 구조

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)를 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 및 특징

- (1) 광역통신망(WAN)은 성능 및 관리 효율성, 확장성, 안정성, 보안 특성 등을 고려 WAN 구축 요구환경에 적합하게 최적으로 설계해야 한다.
 - (2) LAN 간 접속은 LAN 서비스의 중요도에 따라 폐쇄망으로 구축 또는 공중 인터넷망을 통해 접속 가능하도록 설계가 가능하다.
 - (3) LAN간 상호 연결은 연결 대상에 따라 완전 그물형(full mesh), 점대 다 지점형(point-to-multipoint), 부분 그물형(partial mesh)으로 연결할 수 있으며, 폐쇄망이 필요하지 않을 경우 공중 인터넷망을 이용 지점 간 VPN 터널을 통해 연결이 가능하다.
- 가) ISP가 제공하는 전용선 서비스 및 원격 접속서비스(xDSL, Dial-Up, ISDN, Optical, Ethernet 등) 이용시 WAN 서비스 특성에 따라 대역폭, 지연시간, 전송품질 신뢰성 등을 고려 접속방식을 선정해야 한다.
- 나) 전용선 서비스를 이용하고자 할 경우에는 제공되는 WAN 프로토콜(PPP, FR, ATM, MPLS, X.25 등)별 장·단점을 고려하여 결정하여야 한다.
- 다) VPN 터널링은 보안 안정성을 위하여 IPsec VPN, SSL VPN, MPLS VPN 등을 WAN 구축 환경에 맞게 채택하여 사용 가능하다.

[표 4-7] 광역통신망(WAN) 접속방식 및 특징

WAN 접속방식	특징
계층1 WAN	<ul style="list-style-type: none"> . 전용선(leased line)을 이용 접속 . QoS, 신뢰성, 보안 우수하나 경제성 고려 필요
계층2 WAN	<ul style="list-style-type: none"> . FR(Frame Relay), ATM 등 기술사용 . 트래픽 제어 파라미터에 의해 명확한 SLA 제공 . 연결지향적 방식 제공으로 절차 복잡
계층3 WAN	<ul style="list-style-type: none"> . IP 라우터 기반 동작 . QoS 지원 기능이 취약하여 차등 서비스 기술 필요 (RSVP, Diffserv 등)

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 여유있게 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 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) 설계시 라우팅 프로토콜이 제약이 없도록 하여야 하며, 라우터 처리능력이 개선될 수 있도록 라우팅 정책을 설계에 반영하여 한다.
- (2) 광역통신망(WAN)의 액세스망은 10Mbps, 100Mbps ~ 1Gbps 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 설계에 반영하여야 한다.

[표 4-8] 광역통신망(WAN) 라우팅 프로토콜 특징

라우팅 알고리즘	특징
정적 라우팅 (static routing)	<ul style="list-style-type: none"> · 관리자 경로정보 파악 및 수동 입력 · 라우팅 프로토콜 오버헤드 줄임
동적라우팅 (Dynamic routing)	<ul style="list-style-type: none"> · 라우팅 프로토콜 이용 경로정보 자동생성 · 라우터간 경로 정보 교환 · Distance vector : 규모 작은 경우 사용 (RIPv1, RIPv2) · Link-state : 망의 규모가 크고 처리해야할 경로 정보 큰 경우 사용(OSPF, IS-IS)

4.5.3. 무선통신망설비

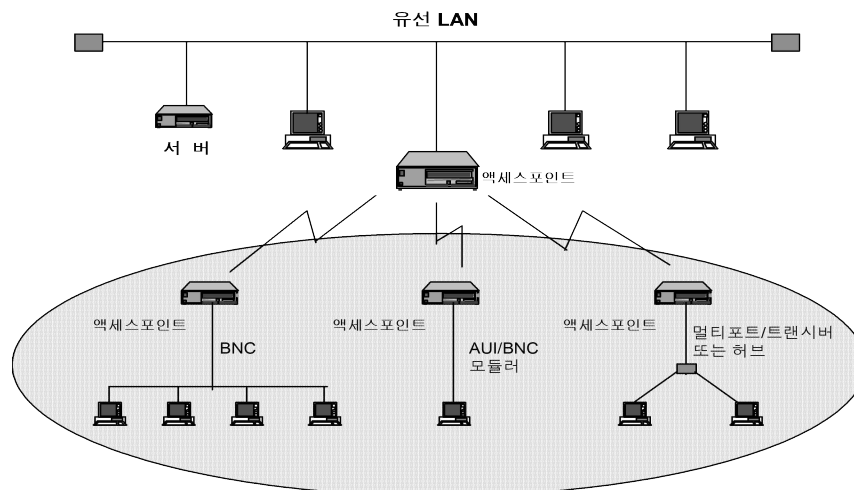
가. 일반사항

무선 LAN 서비스 및 초고속 무선인터넷 서비스 제공을 위한 무선통신망 설비 구축 및 설계 표준 지침을 제공한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

가) 무선통신망 구축은 전용 무선망 시설 구축 또는 기존 유선 LAN에 무선 LAN 접속 카드 및 액세스포인트(access point) 시설을 통하여 구축 가능하다.



[그림 4-3] AP를 이용한 집중 제어방식의 무선 LAN 구축(예시)

나) 무선통신망 설계시 제공하려는 무선통신 서비스에 가장 적합한 망 구성방식 및 무선전송 방식을 선정하고, 선정된 방식에 따라 적합한 라우터, 스위치, 허브 및 AP(access point), 안테나 등의 네트워크 장비를 사용하여 설계하여야 한다.

- ① 무선전송 방식은 스펙트럼 확산방식, 현대역 마이크로웨이브 방식, 적외선 방식 사용이 가능하다.
- ② 망 운용방식은 서비스 규모 및 기존 망 운용상태, 신규 네트워크 구축 방향 등을 고려하여 경제성 및 보안성이 확보되도록 선택 설계하여야 한다.
- ③ 네트워크 장비는 무선 인터페이스 경우를 제외하고 근거리통신망(LAN) 설계 표준 지침을 참조한다.
- ④ 무선 LAN 물리계층 및 MAC 계층은 IEEE 802.11을 참조한다.
- ⑤ 안테나는 전파환경을 고려하여 안테나의 종류를 선택해야 한다.

(2) 고려사항

- 가) 무선통신 단말장치, 전력유도, 접지설비, 전자파 관리, 배선설계 및 케이블 포설, 온·습도관리 등은 해당 기술기준을 준용한다.
- 나) 전파간섭을 최소화하기 위해 무선망에 영향을 미칠 수 있는 신호원의 존재 유무와 이에 대한 대비책 등을 고려하여야 한다.
- 다) 무선망 증설 및 변경 등에 대한 확장 용이성 및 네트워크 변경 유연성이 확보될 수 있도록 설계하여야 한다.
- 라) 무선 이동성이 최대가 되도록 설계를 고려하여야 한다.
- 마) 무선망 보안 취약성이 극복될 수 있도록 무선 LAN 기기가 제공하는 여러 가지 보안 유지 기법을 충분히 이해하고 숙지하여야 한다.
- 바) 경제성을 고려하고 무선통신망에서 제공하려는 서비스가 최적의 상태로 서비스 제공 가능 여부를 고려하여야 한다.
- 사) 업무 환경과의 적합성, 기존 유선랜과의 호환성, 설치 용이성, 멀티액세스 지원 여부, 전송속도, 전송거리, 관리 소프트웨어 지원 여부 등을 고려하여 설계하여야 한다.

다. 무선 RF채널 모델링

(1) 무선통신망 설계시 무선 RF 채널 모델링을 수행하여야 하며, 다음 무선채널 특성에 따른 무선 전파장애 등을 고려하여 설계하여야 한다.

- 가) 신호 감쇄-경로 손실
- 나) 신호 페이딩(Fading)
- 다) 잡음 환경 (Noise environment)
- 라) 간섭 환경(Interference environment)

- (2) 무선통신망 보안은 개방형 시스템 인증 및 공개키 기반 인증 등을 무선망의 보안 취약점이 극복되도록 설계하여야 한다.
- (3) 무선 단말을 무선망에 접속하기 위한 무선망 접속카드(wireless network interface card)는 PC 등 단말의 형태, LAN의 종류, 드라이버 종류 등을 반영하여 설계하여야 한다.
 - 가) 무선망 접속카드는 가입자 단말에 설치되어 AP(access point)와 트래픽을 교환하는 기능을 가지며 무선 접속 성능 및 신뢰성이 보장되어야 한다.
 - 나) 지원하는 NOS 및 API를 고려하여 하며, 설치 편리성을 고려하여 적합한 접속 방식을 선택하여야 한다.
- (4) 무선통신망의 공중망 초고속 무선인터넷 서비스 제공을 위한 인터넷망과의 연동은 광역통신망(WLAN) 설계 기준을 따른다.
- (5) 무선망 AP(access point) 기능
 - 가) 무선망 접속 카드로부터 생성된 트래픽을 집선 하여 Hot spot내의 스위치 허브로 전송하거나 반대 방향의 트래픽을 처리한다.
 - 나) 무선 LAN망의 액세스 포인트를 통해 유선 LAN망과 접속하고자 할 경우 사용 가능하다.
 - 다) 유선 LAN과의 브리징 기능을 수행할 수 있어야 한다.
 - 라) 망 관리를 위한 SNMP 기능을 제공할 수 있어야 한다.

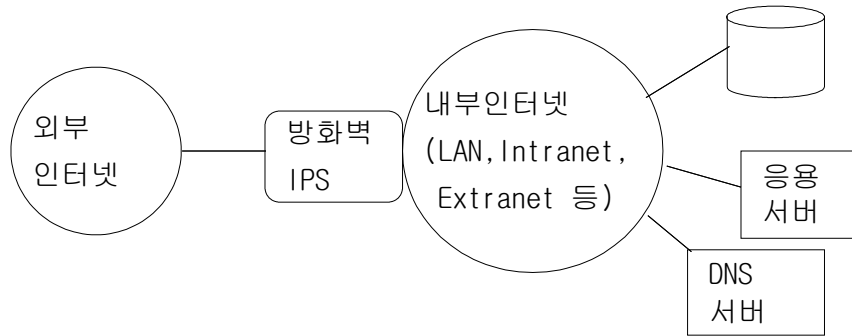
라. 무선망 셀 설계

- (1) 서비스 셀 내의 모든 지점에서 충분한 신호가 수신되도록 설계하여야 하며, 신호가 너무 강해 인접 셀에 간섭을 일으켜서는 안된다.
- (2) 동일 주파수를 사용하는 스피커, 무선전화, 전자레인지 등과 AP간 전파간섭을 최소화 하도록 충분한 이격 거리를 유지해야한다.
- (3) QoS(Quality of service)에 대한 사용자 요구를 만족시켜야 한다.
- (4) 무선 LAN 주파수 대역은 여러 개의 채널로 나누어져 있는데 인접 셀에서 사용하는 채널과 간섭을 최소화 하도록 채널을 적절하게 할당 사용하도록 하여야 한다.
- (5) AP 설치 개수에 따른 인접 채널 간 간섭이 최소화 되도록 AP 배치 및 채널 할당을 하여야 한다.
- (6) AP간 채널 구성시 전파 간섭을 최소화하기 위하여 4개 채널 이상의 이격을 두어야 한다.

4.5.4. 인터넷설비

가. 일반사항

- (1) 인터넷 서비스 제공을 위한 설비의 구축은 라우터, 스위치, 허브 등의 네트워크 장비와 응용서버(application) 및 DNS(Domain name system), 방화벽 및 IPS(intrusion prevention system)을 통하여 설계한다.
- (2) 인터넷 설비는 IPV4 및 IPV6를 수용할 수 있어야 하며 기존 IPV4와 호환성이 확보되도록 설계하여야 한다.



[그림 4-4] 인터넷 설비 구성(예시)

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 인터넷 설비 구축은 인터넷 기본서비스 및 부가서비스 등의 사용자에게 제공하려는 서비스를 고려하여 인터넷망을 설계하여야 한다.

[표 4-9] 인터넷 서비스 유형

서비스 종류	서비스 유형
인터넷 기본서비스	<ul style="list-style-type: none"> • 전자우편(e-mail) • 파일전송, 원격접속(telnet, rlogin) • 정보제공/탐색 • 전자게시판, 뉴스 등
인터넷 부가서비스	<ul style="list-style-type: none"> • I-phone, I-Fax, I-video, I-Broadcasting • I-Goupware, Intranet, Extranet • 전자결재, 전자상거래 등

- 나) 인터넷 서비스를 최적으로 제공하기 위하여 유니캐스트(unicast) 및 멀티캐스트(multicast), 브로드캐스트(broadcast) 패킷을 효율적으로 전송할 수 있도록 설계하여야 한다.
- 다) 외부 인터넷망과 연동시 NAT(Network Address Translation) 기능을 제공하여야 한다.
- 라) 다양한 패킷 및 프로토콜을 효율적으로 전송할 수 있도록 터널링(tunneling) 기능을 제공하여야 한다.
- 마) 외부망에 서비스 제공시 내부 시스템 및 자원 보호를 위한 DMZ (Demilitarized Zone)을 운영하도록 하여야 한다.
 - ① 내부 자원(resource) 보호를 위해 DMZ를 이용 내부망과 외부망 사이에 접근 제어 기능을 제공하여야 한다.
 - ② 침입차단시스템 등을 이용하여 내부 네트워크를 분리시켜야 한다.
 - ③ 내부네트워크 및 DMZ 네트워크, 외부 인터넷 트래픽에 대하여 보안정책을 적용하여야 한다.
 - ④ DMZ의 인터넷 서비스에 대한 인 바운드 공격 감지 및 차단이 가능하도록 설계하여야 한다.
 - ⑤ DMZ의 시스템 장애시 복원력 있는 인터넷 액세스가 가능하도록 이중화 구조로 설계하여야 한다.
- 바) 도메인 네임 서비스(DNS)를 이용할 수 있도록 설계하여야 한다.
 - ① 도메인 네임서비스는 정방향 서비스 및 역방향 서비스가 가능하도록 하여야 한다.
 - ② 정방향 서비스는 도메인 네임을 IP 주소로 변환하며, 역방향 서비스는 IP 주소를 도메인 네임으로 변환 하는 기능을 가져야 한다.
 - ③ 자체 네임서버를 구축하거나 또는 외부 도메인 서비스를 통해 도메인 네임 서비스를 제공할 수 있도록 설계하여야 한다.

(2) 고려사항

- 가) 용량 및 성능 설계
 - ① 인터넷 설비 설계는 사용자수 및 네트워크 연동 규모를 고려 시스템을 설계하여야 한다.
 - ② 인터넷 서비스를 위한 최대 접속 세션(session)수를 고려하여 설계하여야 한다.
 - ③ 인터넷 서비스 지연이 최소가 되도록 용량을 산출 설계하여야 한다.
- 나) 인터넷 전화 등 서비스 품질이 요구되는 인터넷 서비스의 경우 QoS(Quality of Service)가 보장될 수 있도록 설계하여야 한다.

다. 응용서버 및 데이터베이스

- (1) 인터넷 서비스 제공 형태에 따라 응용서버 및 DB(Data Base) 등을 구축할 수 있으며, 기능 블록별로 모듈 식으로 설계하거나 또는 통합서버 형태로 설계하여야 한다.
- (2) 메일서버 및 웹서버, FTP 및 telnet 서버 등 응용서버는 서비스 수용 용량에 따라 독립 서버로 구축하거나 통합 서버 형태로 구축 가능하다. 설계시 고려되어야 할 응용서버의 종류는 다음과 같다.
 - 가) 메일(Mail) 서버
 - 나) 웹(Web) 서버
 - 다) FTP/telnet 서버
 - 라) NNTP 서버
 - 마) 프락시(proxy) 서버
 - 바) 인트라넷/익스트라넷 서버
 - 사) DNS 서버
 - 아) 기타 인터넷 전화 등 부가서비스 응용서버
- (3) DB 데이터베이스 서버는 데이터의 무결성 및 신뢰성이 확보될 수 있도록 설계하여야 한다.
- (4) 전자메일 서버는 멀티미디어 서비스가 가능하도록 설계하여야 한다.
- (5) 웹서버는 HTML 및 XML 등 구조화된 인터넷 표준 문서 언어를 효율적으로 처리할 수 있도록 설계하여야 하며, 하이퍼텍스트 뿐만 아니라 멀티미디어 하이퍼미디어(hypermedia)를 효율적으로 처리할 수 있도록 설계하여야 한다.
- (6) 외부 응용들 간에 CGI(common gateway interface)를 제공할 수 있도록 설계하여야 한다.
- (7) 시스템 용량 확장이 용이할 수 있도록 설계하여야 한다.

라. 방화벽(firewall) 및 IPS

- (1) 네트워크가 인터넷에 연결되는 지점인 인터넷 에지(Edge)는 웜, 바이러스, 봇넷, DDoS 공격 등에 의한 네트워크 성능 및 가용성이 손상되지 않도록 방화벽(firewall) 및 침입차단시스템을 설치하여야 한다.
- (2) 방화벽을 통해 고객정보 및 기업정보가 스누핑 및 변조되는 것을 방지하고 정보가 침해 위협으로부터 보호되도록 설계하여야 한다.
- (3) 보안정책은 인터넷 기반 어플리케이션 액세스를 방해하지 않도록 적용하여야 하며, 익스트라넷 VPN 접속 등이 방해 되지 않도록 적용되어야 한다.
- (4) 침입차단시스템은 서비스 형태에 따라 패킹 필터링(packet filtering) 또는 응용 게이트웨이 방식(application gateway)으로 설계하여야 다음과 같은 기능을 가져야 한다.
 - 가) 보안에 취약한 서비스 이용의 차단

- 나) 연결된 시스템에 대한 접속 통제
 - 다) 보안기능의 집중
 - 라) 프라이버시 보호기능 강화
 - 마) 통신망 이용에 대한 통계 및 해킹 여부 파악
 - 바) 보안정책 구현 가능
- (5) DMZ 에서 다음의 액세스 제어 및 네트워크 주소 하이딩 기법 등의 정책을 적용하여 보안기능이 강화되도록 설계하여야 한다.
- 가) NAT를 사용하여 내부 네트워크 숨기기
 - 나) 내부 네트워크에서 인터넷 액세스 접속 허용
 - 다) 내부 네트워크에서 DMZ 액세스 접속 허용
 - 라) 인터넷에서 DMZ 네트워크 액세스 허용
 - 마) 기타 트래픽 차단
- (6) 인터넷에서 인바운드 공격 감지 및 차단이 가능하도록 공격 시그니처를 비교 분석하고 네트워크에 트래픽에 대한 DPI(Deep packet inspection)이 가능하도록 설계하여야 한다.

마. 인트라넷 및 엑스트라넷

- (1) 인터넷/엑스트라넷은 인터넷 설비 설계지침을 참조하여 설계 가능하다.
- (2) 인트라넷 서비스는 사내전용 시스템으로 보안이 필요한 문서의 외부접속을 금지시키기 위하여 사내전용 방화벽(firewall)을 설계하여야 한다.
- (3) 기업간 정보 공유를 위한 엑스트라넷 구축시 외부 네트워크 연동에 의한 내부 리소스가 침해로부터 보호되도록 설계되어야 하며, 공유되는 정보 외에는 정보가 보호되도록 보안 정책을 적용하여야 한다.
- (4) 보안기술은 서비스 유형에 맞게 적절한 침입차단시스템과 암호화 기술을 고려하여 설계하여야 한다.
- (5) 응용 요소인 경영정보 관리시스템은 경영정보가 외부에 노출 및 변조되지 않도록 네트워크를 구축하고 보안기술을 적용하여야 한다.
- (6) 인트라넷 및 엑스트라넷 구축시 필요한 보안시스템 구축 단순화를 위하여 VPN 기술을 설계에 적용하여야 한다.

4.5.5. 초고속정보망설비

가. 일반사항

- (1) 광대역종합정보통신망 서비스 제공을 위한 초고속정보망 설비 구축 및 설계 표준 지침을 제공한다.
- (2) 초고속정보망 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.
- 라) 트래픽관리
 - ① 트래픽의 예상치 못한 상황에서 망을 보호하는 기능을 가져야 한다.
 - ② 트래픽 흐름에 따른 서비스 관리를 위해 다음과 같은 트래픽 제어 기능을 갖도록 설계하여야 한다.
- 마) 서비스 처리 및 성능 조건
 - ① 브로드캐스트 및 멀티캐스트 처리 등 다양한 서비스 처리 능력
 - ② 고속 스위치 기능
 - ③ 짧은 지연시간
 - ④ 낮은 셀 손실률
- 바) 액세스망은 다양한 액세스 스위치 및 교환기 등이 상호 연동할 수 있도록 망 구성을 고려하여 설계한다.

[표 4-10] 액세스망 접속기술

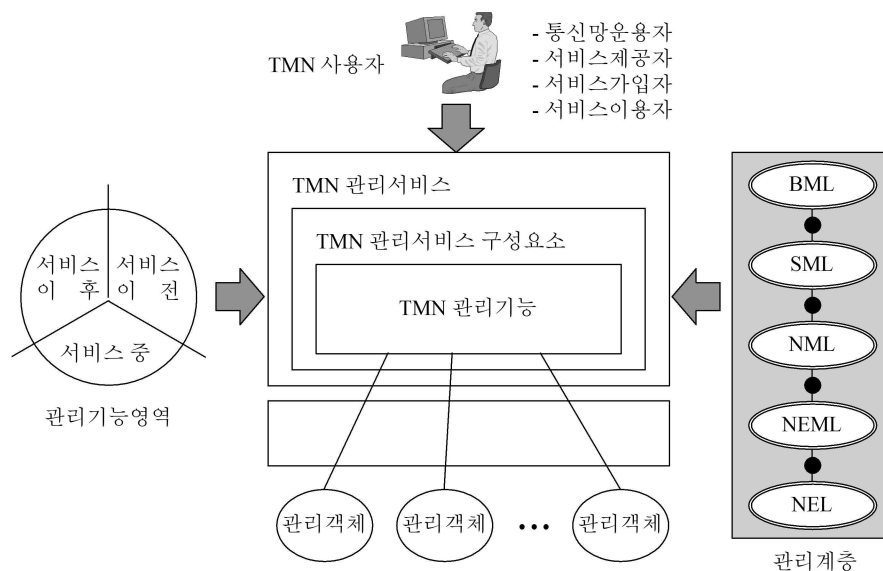
접속매체	액세스망 접속기술
동선(twisted cable)	ADSL, VDSL, SDSL, HDSL ATM-ADSL(DSLAM을 통해 ATM 스위치 연동)
광케이블(fiber cable)	FTTx(FTTH, FTT0, FTTC) FTTH-R(Real) : OLT-ONT 접속 FTTH-E(Ethernet) : OLT-L2스위치 접속 FTTH-V(VDSL) : OLT-VDSL 스위치 L3-L2 연동 L3-VDSL연동 L3-IPADSL 연동
동축케이블	HFC(Hybrid Fiber Coaxil)
전력선(Power line)	PLC(Power Line Communication)

(2) 고려사항

- 가) 교환회로망 구성 방식
- 나) 버퍼링 방법 및 버퍼용량
- 다) 교환지연 시간
- 라) 인터페이스 구조
- 마) QoS 클래스 개수
- 바) 멀티캐스트 지원
- 사) 트래픽 제어 및 트래픽 파라미터 개수
- 아) 체증제어

4.5.6. 정보시스템 망관리(TMN)설비

- (1) 다양한 정보시스템을 통합 관리하기 위한 정보시스템 망관리 구축 및 설계 표준 지침을 제공한다.
- (2) TMN 설비는 전기통신망 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 블럭들과 통신망 구성 장비들 간의 연동을 지원하는 체계화된 구조를 제공한다.



[그림 4-5] TMN 관리체계 및 계층 구조

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

가) TMN은 관리기능 분야 요구사항을 지원할 수 있는 시스템 관리기능을 설계에 반영하여야 한다.

- ① 객체관리, 상태관리, 관계관리 기능
- ② 경보보고, 사건보고 관리, 로그제어 기능
- ③ 경보등급 : Critical, Major, Minor, Warning
- ④ 통신 경보 (communication alarm) : 한 지점에서 다른 지점으로 정보를 전송하기 위해 요구되는 프로시저나 프로세스들에 관계된 경보
- ⑤ 서비스 질 경보(QoS alarm) : 서비스 질이 저하되는 현상에 관계된 경보
- ⑥ 프로세싱 경보(processing alarm) : 소프트웨어, 프로세싱 장애 경보
- ⑦ 장비 경보(equipment alarm) : 장비의 장애에 관계된 경보
- ⑧ 환경 경보(environmental alarm) : 장비내의 자원의 조건에 관계된 경보

나) 보안 알람보고, 보안 추적검사, 접근제어 기능을 설계에 반영하여야 한다.

다) 계정계수, 과부하감시, 시험 및 요약 기능을 설계에 반영하여야 한다.

라) TMN의 관리서비스 및 관리계층, 관리구조는 ITU-T 3010 권고를 참조하여 설계에 반영한다.

① TMN 관리서비스

- 고객관리(customer administration) : 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 and digit analysis administration)
- 유지보수(maintenance)
- 보안관리(security management)
- 물자관리(logistics management)

② TMN 관리계층

- 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)

(2) 고려사항

TMN은 복잡 다양한 통신망 및 설비를 통합적으로 관리하고 사용자에게 최상의 서비스 품질 보장 및 망의 운용비용을 최소화 하도록 설계하여야 하며, 통

신망 관리 기본 특성이 최대가 되도록 설계에 반영하여야 한다.

- 가) 통신망의 모든 사건(장애, 과부하, 고장 등)에 대한 반응시간 최소화
- 나) 관리 응용기능의 분산처리 지원
- 다) 보안(security)과 데이터 무결성(integrity) 제공
- 라) 관리트래픽에 의한 통신망의 과부하 최소화
- 마) 통신망 장애 국부화(localization) 및 고립화(isolation)
- 바) 고객과의 상호작용과 서비스 지원 향상

다. TMN 관리기능

- (1) TMN 관리기능은 통신망과 서비스의 운용, 관리, 유지 보수, 계획을 위한 다양한 관리 기능을 제공할 수 있어야 한다.
- (2) 관리대상 객체에 대하여 망관리 기본기능 제공할 수 있어야 한다.
 - 가) 성능관리(Performance management)
 - ① 성능관리는 사용자 망을 효율적으로 사용할 수 있도록 망의 성능 상태를 감시하고 망의 가용성을 확보하도록 하여야 한다.
 - ② 망의 접근성과 용이성을 보증하는 기능을 가져야 하며, 망과 서비스의 진행 상태를 모니터하고 분석하는 기능을 가져야 한다.
 - ③ 성능감시, 성능제어, 성능분석 기능을 제공하여야 한다.
 - 나) 장애관리(Fault management)
 - ① 장애관리는 통신망의 비정상적인 상태를 감지하고, 비정상적인 동작상황을 격리시켜 복구하는 기능을 가져야 한다.
 - ② 비정상적인 망 시험 및 유지관리 기능을 가져야 한다.
 - ③ 경보 감시서비스, 망 요소 장애 국지화, 장애 교정, 검사, 문제점 분석 관리가 가능하도록 하여야 한다.
 - 다) 구성관리(Configuration management)
 - ① 구성관리는 신뢰할 수 있는 망의 설치, 준비, 재구성에 관한 기능을 제공하여야 한다.
 - ② 망 구성 요소들을 인식, 정의, 통제, 감시하는 기능을 가져야 한다.
 - 라) 계정관리(Accounting management)
 - ① 망 서비스에 대한 이용자 또는 이용자 그룹별 유용성 정보를 수집할 수 있어야 한다.
 - ② 망 서비스에 대한 사용량 정보 및 비용 산출하는 기능을 가져야 한다.

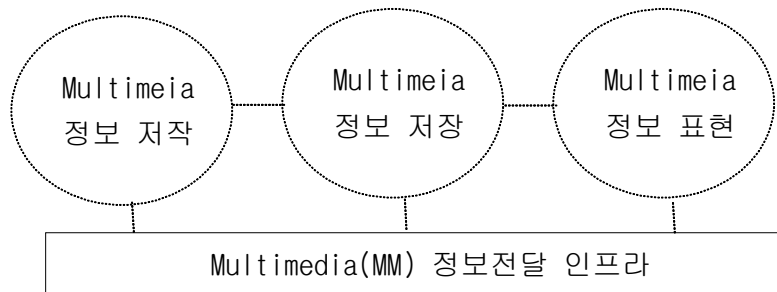
마) 보안 관리(Security management)

- ① 보안 관리는 외부로 부터의 불법적인 접근을 차단하여 망의 보안을 유지할 수 있어야 한다.
- ② 망 자원에 대한 접근을 제어 및 비밀기록 유지, 관리하는 기능을 가져야 하며, 다음과 같은 보완관리 기능을 가져야 한다.
 - 권한 확인 기능(Authorization)
 - 접근 제어(Access protection)
 - 암호화 및 키 관리
 - 인증 (Authentication)
 - 보안 로그

4.5.7. 멀티미디어설비

가. 일반사항

- (1) 음성, 데이터, 영상 등의 멀티미디어 정보를 처리하기 위한 설비 구축은 멀티미디어 정보 저작, 저장, 표현 및 통신망 전달기술을 통해 구축 가능하다.



[그림 4-6] 멀티미디어 설비 구축 요소

- (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.

가) 인지매체(perception medium)

- ① 시각 : 문자, 영상, 비디오 등
- ② 청각 : 음성, 음악 등
- ③ 기타 느낌 : 흔들림, 촉각 등

나) 표기매체(representation medium)

① 매체에 따라 적합한 부호화 및 압축 기법을 사용하여야 한다.

② 문자열, 그래픽, 오디오, 비디오, 영상 매체 등

다) 표현매체(presentation medium)

① 컴퓨터 입출력 도구로서 멀티미디어 서비스 형태에 따라 서비스에 최적의 매체를 설계에 반영하여야 한다.

② 키보드, 마우스, 모니터, 카메라, 마이크, TV 및 TFT-LCD, 기타 디스플레이 장치 등

라) 저장매체(storage medium)

① 고속 대용량 하드디스크, 광디스크

② 대용량 플래쉬 메모리, 테이프, CD-ROM 등

마) 전달매체(transmission medium)

① 멀티미디어 데이터를 전송하기에 적합한 전송매체를 사용하여야 한다.

② 멀티미디어 데이터 전송을 위한 배선시스템은 구내통신망 설계 기준을 참조한다.

바) 교환매체(information exchange medium)

① 교환매체는 전송을 위해 사용되는 모든 매체를 정의한다.

② 멀티미디어 서비스를 정보를 효율적으로 전송할 수 있도록 적절한 교환매체를 선택 사용하여야 한다.

(2) 고려사항

가) 통신망 접속 편리성 및 보안기능

① 사용자 사용하기 쉽도록 plug and play 기능 제공

② 개인정보 유출 방지를 위한 보안유지 기능 및 접근제어 기능 등

나) 충분한 대역폭

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

다) 멀티미디어 설비 구축시 멀티미디어 응용 서비스 요구사항에 최적화되도록 설계하여야 하며, 표준화된 기술을 참조하여야 한다.

① 다양한 서비스 지원 : 단방향 점대점 서비스부터 양방향 다중점대다중점 연결 서비스 지원

② 고화질 영상서비스 제공

③ 빠른 응답시간

○ 실시간 및 비실시간 서비스별 지연시간 고려

○ 응답시간 결정 요소

- 응용계층 처리시간

- 망계층 처리시간(packetizing delay)

- 패킷화 지연시간(packetizing delay)

- 전송지연 시간(transmission delay)

다. 멀티미디어 서비스 형태

(1) 멀티미디어 서비스 형태

- 가) 대화형 영상/음향 : 영상전화, 영상회의(원격교육, 원격진료), 영상감시, 다중 음향프로그램 등
- 나) 대화형 데이터 : 고속 데이터 전송, 대용량 파일 전송, 고속 원격처리 등
- 다) 대화형 문서: 고속 원격FAX, 정밀 영상통신(전문영상, 의료영상), 문서통신 등
- 라) 대화형 메시지형 : 영상우편, 문서 우편 등
- 마) 대화형 검색형 : 비디오 텍스트, 영상검색, 정밀 영상 등
- 바) 분배형 제어 불가능형 : TV 분배, 문서분배(전자신문, 전자출판), 영상정보 분배 등
- 사) 분배형 제어가능형 : 방송 비디오(원격교육, 원격광고 등) 등

(2) 멀티미디어 구현 기술

- 가) 멀티미디어 저장 및 처리 기술
- 나) 멀티미디어 정보 제작 기술
- 다) 멀티미디어 데이터 코딩 및 압축 기술
- 라) 멀티미디어 데이터 통신기술(멀티미디어 데이터 고속 전송 및 교환기술 등)
- 마) 분산 멀티미디어 시스템 기술(클라이언트/서버 기술)
- 바) 멀티미디어 서버 및 단말 기술
- 사) 멀티미디어 데이터베이스 기술
- 아) 멀티미디어 파일시스템 기술
- 자) 멀티미디어 데이터 표현 및 동기화 기술
- 차) 멀티미디어 표준 기술
- 카) 사용자 인터페이스 기술

라. 분산 멀티미디어 시스템

(1) 분산멀티미디어 시스템 구축시 서버 트랜잭션 처리 및 디스크관리, 분산처리 기능을 고려하여야 하며, 다음과 같은 기능을 설계에 반영하여야 한다.

- 가) 멀티미디어 데이터베이스 기술
- 나) 멀티미디어 서비스 저작도구 및 관리 도구
- 다) 멀티미디어 데이터 압축기술(JPEG, NAPLPS, MIDI, IMBE)
- 라) 클라이언트 서버간 통신프로토콜

(2) 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

(3) 정보 표현을 위한 프리젠테이션 모듈 및 클라이언트와 서버간 정보 전송을 위한 통신모듈을 설계에 반영해야 한다.

(4) 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

(5) 분산 멀티미디어 응용시스템은 다양한 애플리케이션을 지원하여야 한다.

가) 프리젠테이션 애플리케이션 : 라이브나 저장 데이터 디스플레이

나) 복합(compositional) 애플리케이션 : 다수 미디어 데이터 결합

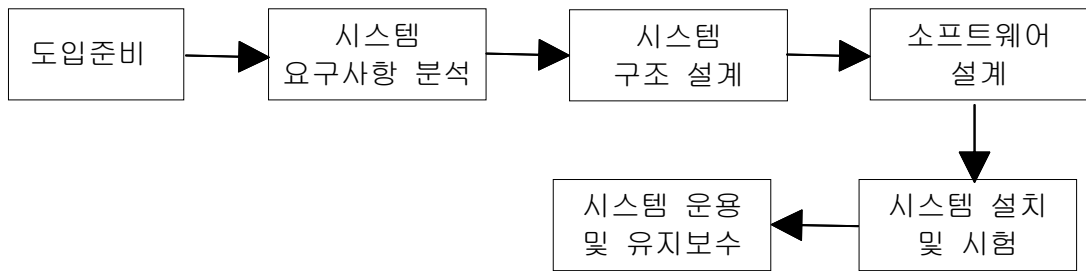
다) 협력작업(collaborative) 애플리케이션 : 화상회의 등

(6) 네트워크 환경과 독립적인 일반 응용에 맞는 범용 정보 모델링(information modeling) 기능을 제공하여야 한다.

4.5.8. 전산시스템설비

가. 일반사항

- (1) 전산시스템 구축은 개발공정 준비 및 시스템 설계, 시스템 설치 및 인수단계를 통하여 구축가능 하다.
- (2) 전산시스템 구축시 시스템 요구사항을 명확히 하고 시스템 구조 설계 및 소프트웨어 설계를 수행하여야 한다.
- (3) [그림 4-7]은 전산시스템 구축절차를 예시하였다.



[그림 4-7] 전산시스템 구축절차(예시)

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) 인터페이스 요구사항에 따라 시스템 인터페이스가 설계되어야 한다.
- 라) 전산시스템 설치 완료 후 신뢰성 및 안정성 확보, 운영 및 유지보수 효율성 확보를 위한 시스템 시험 계획을 수립 추진하여야 한다.
- 마) 도입할 시스템 구성 요소를 설계에 반영하여야 한다.
 - ① 하드웨어 : 워크스테이션, 단말기, 서버, 프린터, 백업장치, 기타 처리 및 입출력 장치 등
 - ② 시스템 소프트웨어 : 운영체제, 트랜잭션 처리 모니터, DBMS, 사용자 인터페이스 관리 소프트웨어, 보안 소프트웨어, 프로그래밍 언어, 기타 제3의 공급자가 공급 지원하는 기술 유틸리티 등
 - ③ 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

(2) 고려사항

가) 데이터 분산 설계시 다음과 같은 사항을 고려하여 설계하여야 한다.

- ① 데이터 최신성, 데이터 용량, 네트워크 용량, 플랫폼 상호 운영성, 플랫폼 성능, 데이터 보안과 무결성 통제, 마스터/슬레이브 데이터 갱신 전략, 데이터 백업 및 복구 등 데이터 관리 및 운영
- ② 처리 지역성(Processing Locality), 데이터의 가용성(Availability)과 신뢰도(Reliability), 부하 균등(Workload balance), 기억장소비용(Storage cost) 등

나) 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.

다. 시스템 구조 설계

(1) 시스템 요구사항을 바탕으로 시스템 구조 설계가 수행되어야 한다.

(2) 시스템구조 설계를 위해 정보시스템 환경 구축의 특성을 고려하여 다음의 업무들이 포함되어 설계가 이루어져야 한다.

(3) 설계조건의 검토

- 가) 시스템화 대상 업무
- 나) 네트워크화 범위
- 다) 분산화 정도
- 라) 사용 미디어
- 마) 트래픽 계산치
- 바) 시스템 성능 및 신뢰성 조건 등

(4) 분산처리 시스템 설계

- 가) 설계요구사항
- 나) 데이터 송수신 설계
- 다) 신뢰성 · 안정성 설계
- 라) 프로그램 개발과 보수 및 운용방식 등

(5) 시스템구조 설계

- 가) 통신형태
- 나) 네트워크형태
- 다) 멀티미디어 검토
- 라) 네트워크 기기의 선정

- 마) 신뢰성 · 안정성 설계
 - 바) 확장성 · 이행성의 검토
 - 사) 운용성의 검토
 - 아) 성능예측과 평가
 - 자) 외부시스템과의 인터페이스, 외부 네트워크와의 인터페이스 방법 및 프로토콜의 적합성, 네트워크 도입시 설치 공간 및 설비 검토 등
- (6) 네트워크 소프트웨어의 기능검토
- 가) 자동화를 위한 시스템과 소프트웨어의 요구사항
 - 나) 자원의 공유화를 위한 접근방법
 - 다) 안전 및 장애대책 등
- (7) 네트워크 도입계획
- 가) 통신서비스의 이용계획
 - 나) 회선신청에서 개통까지의 필요시간을 고려한 추진계획

라. 소프트웨어 설계

- (1) 소프트웨어는 설계시 관련 설계 표준을 준수하고 사용성을 고려하여 설계하여야 하며, 다음과 설계 표준을 참조한다.
 - 가) 응용시스템 구조 설계 표준
 - 나) 화면, 보고서, 메뉴, 도움말, 메세지 표준
 - 다) 데이터 베이스 설계 표준
 - 라) 프로그램 사양서 표준
 - 마) 명명규칙, 디렉토리 구조 및 프로그래밍 표준
- (2) 데이터의 무결성과 성능을 위한 설계 표준이 작성되어야 한다.
- (3) 데이터베이스 설계 표준은 다음을 참조한다.
- (4) 설계 표준활동 중 사용자 인터페이스 설계에 대한 윈도우 레이아웃은 응용업무 전체를 통해 일관성을 갖도록 설계되어야 한다.
- (5) 소프트웨어 인터페이스 설계는 내/외부의 일관성을 유지하여야 한다.
 - 가) 프로그램간의 인터페이스 내용은 일관성을 유지해야 한다.
 - 나) 단위 시스템간의 인터페이스 내용은 일관성을 유지해야 한다.
 - 다) GUI(Graphical User Interface) 환경에서의 사용자 인터페이스는 소프트웨어의 기능 보다 감성 및 인간 공학적 접근을 통한 설계로 이루어져야 한다.
- (6) 데이터베이스 설계는 데이터의 무결성을 보장할 수 있도록 설계되어야 한다.
- (7) 데이터베이스 설계시 데이터 분산에 대한 결정이 최종적으로 이루어져 데이터 분산 전략이 설계에 반영되도록 해야 하며, 데이터 분산 전략은 데이터 위치 및 중복, 데이터 갱신 방법 등을 고려하여 설계하여야 한다.
- (8) 소프트웨어 보안 및 장애에 대한 대책이 설계되어야 한다.
- (9) 소프트웨어 설계 산출물은 정확하고 내부적으로 일관성이 있는지 확인하여야 한다.

4.5.9. 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, 예러발생률 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.

- ① 음성VAN : 음성자동응답, 전화사서함, 각종 음성 정보검색 서비스 등
- ② 데이터VAN : 문서 통신위주의 VAN 서비스
- ③ 영상VAN : 비디오, CATV를 활용한 VAN 서비스

(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

4.5.10. 판매시점관리시스템(POS)설비

가. 일반사항



[그림 4-8] 판매시점관리시스템(POS) 구성(예시)

- (1) 판매시점의 정보 관리를 위한 판매시점관리시스템(POS : Point of Sale) 설비 구축 및 설계 표준 지침을 제공한다.
- (2) 판매시점의 모든 정보를 실시간으로 수집, 분석, 처리, 평가할 수 있는 판매시점관리시스템(POS)은 POS 단말기, 단말기 발생 데이터를 전달하는 미들웨어, 판매시점 데이터를 수집 및 분석하는 POS 서버를 통해 구축 가능하다.
- (3) POS 시스템은 사업장 규모에 따라 별도의 전용장비나 망을 구축 또는 소규모 웹기반의 POS 시스템으로 설계 가능하다.
- (4) 판매시점관리시스템(POS)은 판매시점의 모든 정보를 실시간으로 관리할 수 있어야 하며, 고객에서부터 오퍼 경영측면에서 까지 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

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

가) 판매시점관리시스템(POS)은 매장에서 발생하는 모든 매출 및 통계 관리가 용이하도록 설계하여야 하며, 다음의 서비스 기능 등이 제공될 수 있도록 설계에 반영하여야 한다.

- ① 신용카드 VAN 기본서비스(신용카드거래 및 EDI 등) 및 부가서비스
- ② 영업/판매관리
 - 매출현황 : 카드승인, 현금영수증현황, 반품현황 등
 - 매출분석 : 시간/일/월별 매출현황 등
 - 매출차트
- ③ 자재관리/재고관리
 - 코드관리
 - 발주관리
 - 창고관리
- ④ 회원관리, 가맹점 관리
- ⑤ 기타 리포트, 공지사항 관리, SMS 발송 등

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 주문(order) 처리가 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.

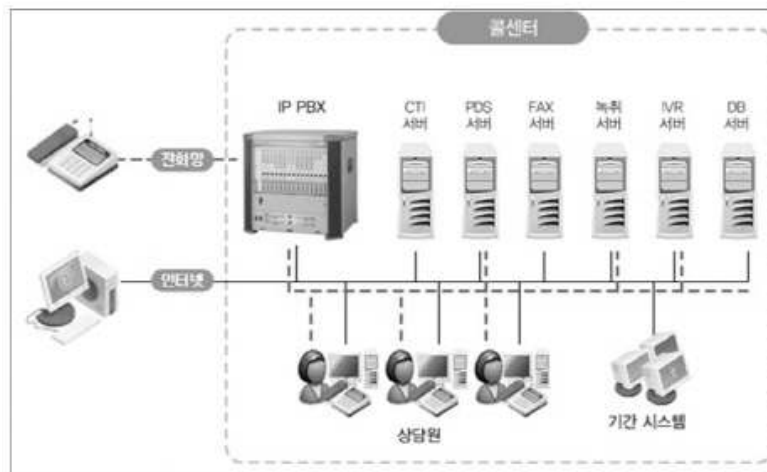
(2) 고려사항

가) POS 단말기 보안기능은 “여신금융협회 POS 단말기 보안표준” 및 “한국정보통신기술협회 보안 요구사항”을 따른다.

- 나) POS 시스템에서 거래되는 금융정보 및 개인정보 등이 보안위협에 노출되지 않도록 설계하여야 한다.
- 다) POS 단말기에서 VAN사 전자금융거래 서버까지 구간은 인터넷 또는 전화선으로 연결 가능하며, 암호화 채널을 통해 금융데이터가 보호되도록 E2E 구간에 암호화 기능을 설계에 반영하여야 한다.
- 라) POS 시스템은 기밀성, 무결성, 가용성, 인증 보안기능 등이 반영되도록 설계하여야 한다.
- 마) POS 시스템은 보안위협 공격에 안정성이 확보되도록 설계하여야 한다.
 - ① 태핑, 스키밍, 키로킹
 - ② 재전송공격, 애플리케이션 위변조, 메모리 해킹
 - ③ 멀웨어, 케이블 중간자 공격, 내부자 부정
 - ④ 원격제어 IP Lock 해제, 비밀번호 유추, 업데이트 서버 감염
 - ⑤ 과도한 인증시도, 암호키 탈취 등
- 바) POS 시스템은 내구성 및 견고성이 우수하도록 설계하여야 하며, 유지보수 비용최소화 및 시스템 확장 용이성이 확보되도록 설계하여야 한다.

4.5.11. 컴퓨터·통신 통합(CTI)설비

가. 일반사항



[그림 4-9] 콜센터 및 고객상담센터 CTI구축(예시)

- (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 컴퓨터통신

망통합(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.

자) CTI 시스템 설계시 응용 서비스에 속성에 따라 고객 서비스 품질이 최대가 되도록 설계하여야 하며, 음성 서비스의 경우 다음과 같은 품질 특성을 고려하고 PSTN 품질관리 기준을 참조하여 설계한다.

- ① 접속품질 : 호소통율, 호접속 성공율, DTD, PDD 등
- ② 전송품질 : 전송품질, 회선잡음, SNR, 위상지터, 비트오율
- ③ 음성품질 : MOS 등
- ④ 패킷품질 : 손실(loss), 처리지연(processing delay) 등

(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.

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

- ① ECTF CSTA(computer supported telecommunication appication) : CTI 링크(교환기와 컴퓨터) 인터페이스 정의
- ② SCSA(signal computing system architecture) : 컴퓨터와 미디어처리장치간 인터페이스 규정
- ③ MVIP(muti-vendor integration protocol)
- ④ TAPI(telephony application programming interface) : 컴퓨터에서 전화망 제어하기 위한 표준
- ⑤ TSAPI(telephony services application programming interface) : PBX와 LAN이 연결된 환경에서 3rd party call 제어 규정

4.5.12. 유비쿼터스설비

가. 일반사항

- (1) 유비쿼터스(ubiquitous) 서비스망 구축은 단말기술 및 네트워크 기술, 플랫폼 기술, 센서기술 등의 융합을 통해 구축 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.

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 다음의 핵심기술 요소의 특성 등을 고려 설계에 반영하여야 한다.

- ① 네트워크기술

- ② 플랫폼기술
- ③ 센서기술
- ④ 단말기술
- ⑤ 보안기술
- ⑥ 서비스기술

다) 유비쿼터스 네트워크 기술은 유무선 네트워크 요소를 기반으로 유·무선 통합 네트워크가 구축되도록 설계하여야 한다.

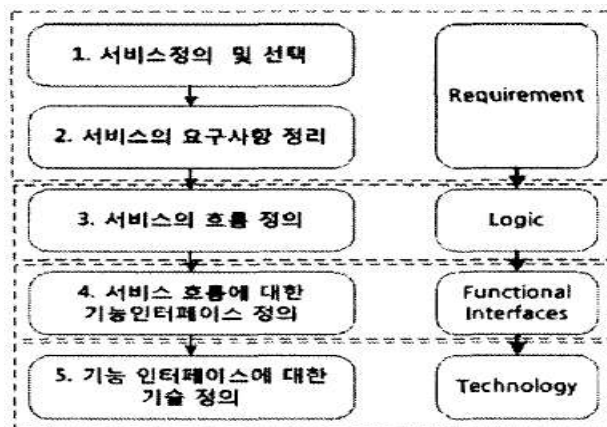
- ① 초고속인터넷 시설(xDSL, FTTx, HFC, PLC 등)
- ② CDMA, LTE
- ③ USN
- ④ 근거리통신망(LAN)
- ⑤ 무선 LAN
- ⑥ HomePNA
- ⑦ 블루투스
- ⑧ ZigBee 등

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.

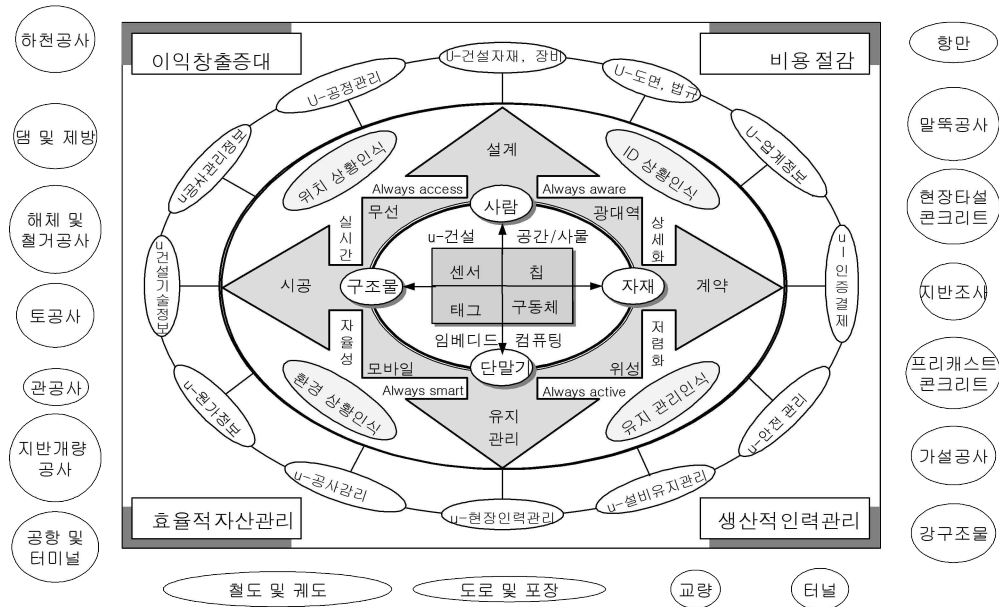
바) 단말기 기술은 구성원이 언제·어디서나 서비스를 표준화된 서비스를 받을 수 있도록 모든 정보 접근자원에 대하여 표준화된 사용자 인터페이스를 제공하도록 하여야 하며, 다양한 단말 등을 수용할 수 있도록 설계에 반영 가능하다.

- ① 휴대단말 : 휴대폰, PDA, 노트북, PMP, 웨이러블 PC, HMD 등
- ② 스마트카드 : RFID 태그, 바코드 등



[그림 4-10] 유비쿼터스 서비스 설계 흐름

(2) 고려사항



[그림 4-11] 유비쿼터스 건설 프로세스 모형(예시)

가) 전자금융결제, 출입관리, 사용자 식별, 디바이스 보호 등을 다음과 보안기능을 설계에 반영하여야 한다.

- ① 인증(AAA) : 단말, 사용자 인증 등
- ② 암호화 기술
- ③ 생체인식
- ④ 네트워크 보안 : 접근제어 및 망 분리 등

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.

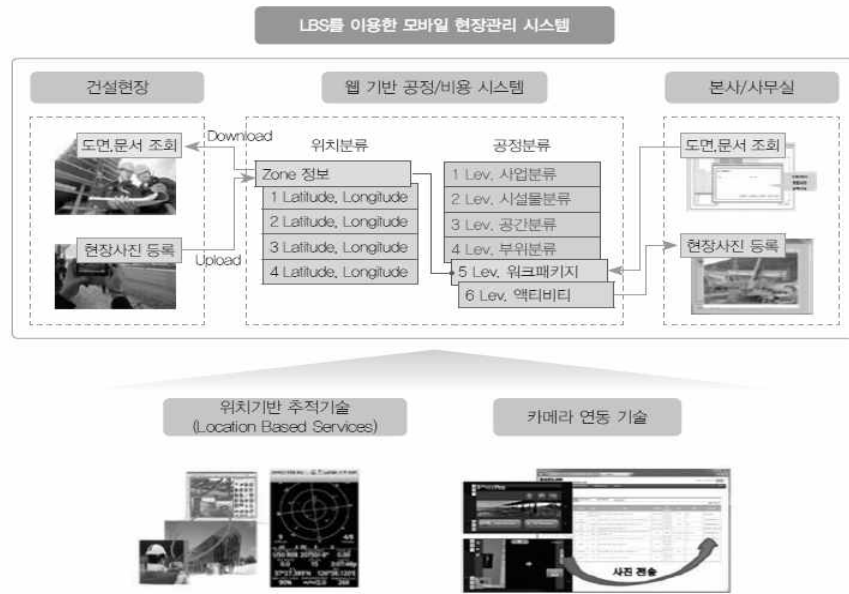
사) 유비쿼터스 망 구축시 네트워크 유연성 및 확장성이 확보되도록 설계에 반영하여야 한다.

아) 유비쿼터스 서비스 감시 및 유비쿼터스 네트워크 모니터링을 위하여 NMS 기능이 제공되도록 설계하여야 한다.

4.5.13. 현장관리시스템설비

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 등을 통하여 구축 가능하다.
- (2) 현장관리시스템 설비는 유비쿼터스 건설 기술과 연계 효율적인 현장 관리시스템 구축을 고려하여야 한다.



[그림 4-12] 모바일 현장관리시스템 구축(예시)

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.

- ① 환경관리
- ② 공사관리
- ③ 안전관리
- ④ 품질관리
- ⑤ 노무관리
- ⑥ 자재관리
- ⑦ 문서관리

⑧ 커뮤니티 등

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.

① U-커뮤니케이션 서비스

② U-정보제공서비스

③ U-상황고지서비스

④ U-행위제안서비스

⑤ U-지능형 행동서비스

(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.⁴⁴⁾

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.

4.5.14. 자산관리시스템 설비

가. 일반사항

(1) 자산관리시스템은 웹서버, 데이터베이스, 바코드 시스템 및 모바일 단말(PDA 등)을 통해 구축 가능하다.

(2) 자산관리시스템은 [그림 4-13]과 같은 생명주기(Life Cycle)를 통하여 자산 관리가 가능하도록 고려하여야 한다.

(3) 자산관리시스템은 유형 자산 뿐만 아니라 비 유형 자산(업무프로세스 및 인력

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

MTTR(Mean Time To Repair) : 평균 수리 시간

MTTF(Mean Time to Failure) : 평균 고장시간

등)이 관리될 수 있도록 설계에 반영하여야 한다.

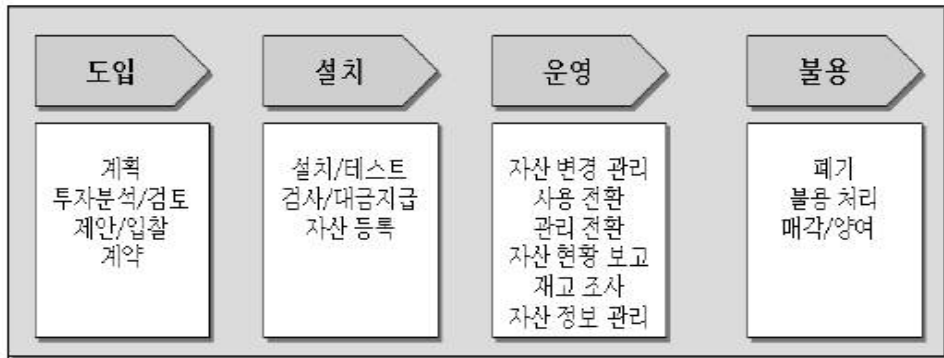
(4) 자산관리시스템은 자산 유형에 따라 자산을 효율적으로 관리할 수 있도록 설계하여야 한다.

가) 물리적 자산 : 네트워크장비, 메인프레임, 서버, 데스크 탑 등

나) 비 물리적 자산 : 소프트웨어 라이선스, 텔레콤 서비스 계약

다) 모바일 자산 : 랩톱, PDA, 휴대폰 등

라) 기타 자산 : 부대시설(항온항습,UPS 등) 및 OA 기기, PC 자산 등



[그림 4-13] 자산관리 생명주기(예시)

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

가) 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 설계에 반영하여야 한다.

나) 바코드 또는 RFID를 이용하여 자산이 효율적으로 관리될 수 있도록 설계에 반영하여야 한다.

다) PDA 등 모바일 단말을 통한 자산등록 및 검색 관리 등이 가능하도록 설계하여야 한다.

라) 자산관리시스템은 종합적인 자산관리서비스를 제공할 수 있도록 설계에 반영하여야 한다.

- ① 계약관리 : 계약관리, 정보자산 등록, 정보자산 등록 확인
- ② 자산관리 : 시스템자산관리, OA기기관리, PC자산관리, 자산 개별/일괄 등록, 자산변경 요청내역, OA기기변경요청내역, OA기기 모델관리, 자산바코드
- ③ 자산장애, 불용관리 : 장애이력관리, 자산불용처리, 불용자산 목록조회
- ④ 자산관리통계 : 자산현황, 불용자산 현황 등
- ⑤ 커뮤니티, 시스템 관리 등

마) 자산관리시스템은 웹 및 모바일을 통한 실시간 자산관리가 가능하도록 설계에 반영하여야 한다.

(2) 고려사항

가) 자산관리시스템 설계시 생명주기를 반영하여 다음과 같은 프로세스를 고려하여 설계하여야 한다.

- ① 자산등록 프로세스
- ② 자산 변경관리 프로세스
- ③ 자산 관리전환 프로세스
- ④ 자산 조사프로세스
- ⑤ 불용조사/활용조사 프로세스
- ⑥ 자산처분 프로세스

다. 투자관리 및 운영 효율화

(1) 자산관리시스템 설계시 투자관리 및 운영 효율화가 가능하도록 설계를 고려하여야 한다.

가) 투자관리

- ① 유휴자산 활용 및 중복투자 위험성배제
- ② 예산 수립 및 집행 투명성 확보

나) 운영관리

- ① 서비스 제공 안정성 및 효율성을 위한 자산관리 체계
- ② 자산 수명주기를 통한 총 소유비용(TCO) 절감
- ③ 계약, 라이선스 등의 규정 준수 및 관리

다) 거버넌스 관리

- ① 전사적 표준 자산 분류
- ② 표준 자산 관리체계 구축

(2) 자산번호 부여 및 자산별 이력 관리를 통해 자산이 효율적으로 관리할 수 있도록 설계하여야 한다.

가) 자산구매 및 등록

나) 자산배치 및 운영

다) 자산 손·망실 처분

라) 사용자 변동

마) 자산변동

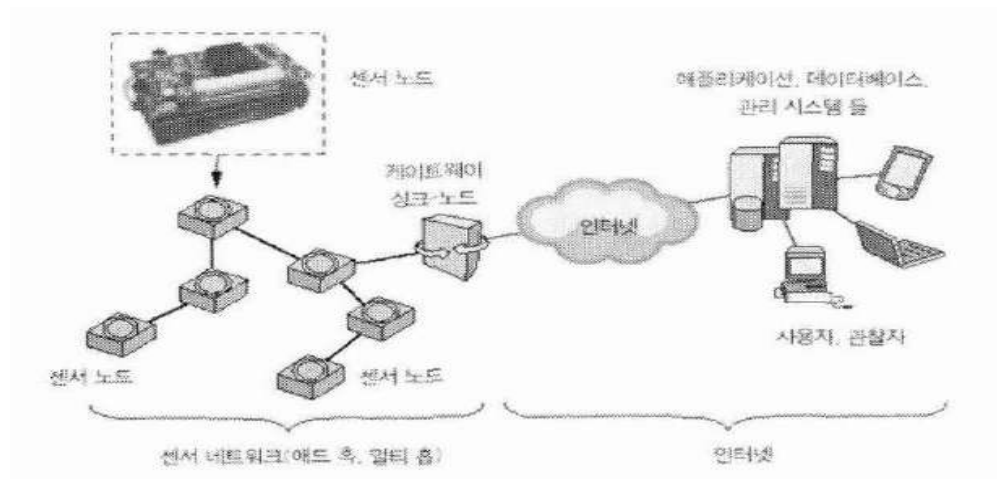
바) 위치변동

사) 자산수리 등

4.5.15. 화물모니터링시스템설비

가. 일반사항

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



[그림 4-14] 화물모니터링을 위한 네트워크 구성(예시)

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 다음의 정보 등을 표현할 수 있도록 설계에 반영하여야 한다.

- ① 화물 식별정보
- ② 화물 위치 추적정보
- ③ 운송 상태정보
- ④ RFID 태그 설정정보
- ⑤ 반·출입 정보 등

다) 센서 정보를 수집 관리하는 통합관리시스템과의 통신망 구성은 유지보수 비용 및 운용 효율성을 고려 설계에 반영하여야 한다.

- ① 근거리 무선통신망
- ② CDMA/LTE
- ③ GPS

④ 유비쿼터스 USN 등

- 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.
- 사) RFID 정보 확인 스마트 단말기는 신뢰성이 보장이 되어야 하며, 오류가 발생하지 않도록 설계하여야 한다.

(2) 고려사항

- 가) 화물추적관리를 위한 모니터링 시스템 구축시 유사 관리시스템과 연동성을 고려하여 설계하여야 한다.
 - ① 물류자원관리
 - ② 공급관리(SCM)
 - ③ 창고관리
 - ④ 터미널 운영관리
- 나) 화물모니터링 시스템 구축시 화물 위치 및 운송 상태 등 화물 추적관리를 위한 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 안정성이 확보될 수 있도록 이원화 네트워크 환경을 설계에 반영하여야 하며, 화물 데이터 손실에 대한 리스크 예방 및 안정성 확보를 위하여 백업 체계를 설계에 반영하여야 한다.

4.6. 정보제어 · 보안설비공사

4.6.1. 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) 사업자용 인수공설비와 최단거리로 인입될 수 있도록 주단자함(주배선반)간 배관설치와 국선케이블의 인입이 용이한 위치를 선정한다.

다) 분계점에 설치되는 맨홀 · 핸드홀은 대지 내에 설치하여야 한다.

라) 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 설치하여야 한다.

② 구내로 인입된 국선은 구내선과의 분계점에 설치된 주단자함 또는 주배선반(국선단자함)에 수용하여야 한다.

마) 배관 및 배선

① 매입배관은 CD 전선관, 노출 등은 아연도 후강전선관을 적용을 고려하고 수직간선계는 TPS실을 이용하여 CABLE TRAY를 사용하여 배선한다.

② 통합배선은 동일 배관 내 전화 + LAN케이블을 구분하여 배선하며 TPS 간은 CABLE TRAY를 사용하여 배선한다.

③ 배선은 성형배선을 원칙으로 하며, 음성(전화)과 데이터(LAN)을 겸용하기 위한 통합배선방식으로 활용한다.

④ 홈 네트워크를 구성할 때 지장이 없도록 여유회선을 고려한다.

(2) 고려사항

가) 국선수용 단자, 단자반 및 보호기를 설치할 수 있는 충분한 공간 및 구조를 갖추어야 하며 관로의 분계점과 가장 가까운 곳에 설치하여야 한다.

나) 국선단자함은 다음의 장소에 설치하여서는 아니되며, 선로를 수용할 단자는 바닥으로부터 0.3m이상에 시설되어야 한다.

- 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 설치하여야 한다.

라) 중간단자함은 국선단자함(주배선반)과 세대단자함 사이에 배관의 굴곡이나 선로의 분기 및 접속을 위하여 설치하여야 한다.

4.6.2. 방법설비

가. 일반사항

- (1) 방법설비는 불법적인 침입을 발견하는 감지설비와 침입을 저지하는 침입방지 설비 및 이들을 감시하고 처리하는 중앙감시설비로 구분한다.
- (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) 중앙감시설비는 중앙에 설치하는 감시반은 감지기의 동작표시, 경보, 기록, 외부로의 연락 장치로 구성되며, CCTV모니터 등이 부가된다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 방법설비 설치에 관한 설계도서를 기준, 관련설비에 대한 구축계획 및 설치를 시행하고, 운영시험 및 개통과정까지 포함한다.
- 나) 방법설비 설치 장소는 설치 예상개소의 중장기 운용 및 유지보수 계획을 고려하여 설계에 반영한다.
- 다) 방법설비 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) 방법설비의 집중감시설비 설치 장소는 설치 장소의 침수 우려가 없는 장소 및 유인, 무인 운용방식을 고려하여 설계에 반영한다.
- 마) 방법설비 기기배치도는 유지보수 용이성, 수용 랙의 증설 방향, 타 전송설비 및 관련설비와의 배관배선이 최소화, 장비 열처리 방향 등을 고려하여 설계에 반영한다.
- 바) 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 설계

에 반영한다.

- 나) 방법설비 접지제공 방식 및 기준은 통신설비의 일반적 설치 기준을 고려하여 설계에 반영한다.
- 다) 방법설비 설치 관련 내진, 소음, 진동, 냉난방등 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.

4.6.3. 시각장애이용 유도기 설비

가. 일반사항

- (1) 시각장애이용 음향통신설비는 철도역, 지하철역 등의 공공건물입구, 출입구 계단, 장애인용 승강기, 화장실, 개찰구, 승강장 등 시각장애인을 유도할 필요한 곳에 적용한다.
- (2) 시각장애인의 통행상 안전 및 편의를 위하여 음성 안내가 필요한 위치의 벽부 또는 천장에 설치하는 음성유도기 및 음향신호기 설비를 포함한다.
- (3) 다른 전자기기의 신호에 의한 오작동 방지 및 전국적인 통일성과 호환성을 유지하기 위하여 통신 프로토콜 표준을 사용해야 하며, 기술기준에 적합하여야 한다.⁴⁵⁾

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 함체는 방식성 등을 고려하여 1 ~ 1.5mm이내의 STS 또는 ABS의 견고한 재질로 제작되어야 한다.
- 나) 스피커는 내장형으로 하며, 옥외용은 방수성을 고려하여 제작되어야 한다.
- 다) 함체는 접지용 단자가 부착되어야 하며, 설치가 용이한 구조여야 한다.
- 라) 전원장치는 과전류 보호를 위하여 회로 차단기를 사용하여야 하며, 전원공급기 및 주요 장치에 사용하는 휴즈는 외부에서 정상작동여부를 알 수 있도록 발광다이오드(LED)로 상태를 표시하여야 한다.
- 마) 내/외부 배선은 커넥터 또는 단자로 처리되어야 한다.
- 바) 음성유도기의 소리 크기는 다음과 같다.
 - ① 실내는 40dB로 하고, 실외는 60dB로 한다.
 - ② 실외의 경우 07시 ~ 19시(오차범위 ±10분)에는 60dB로 하고, 19시 ~ 07시(오차범위 ±10분)에는 40dB로 한다.
 - ③ 단, 주변환경에 따라 적절한 크기로 음향을 조절할 수 있다.

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

- ④ 음향 크기는 수신기로부터 1m 떨어진 지점의 지면 1.2 ~ 1.5m 높이에서 측정
한 값을 기준으로 한다.
- 사) 본 설계기준에 명시되지 않은 치수 및 허용공차는 사용상 지장이 없고 호환
성이 유지되는 범위 내에서 이를 허용할 수 있다.

(2) 고려사항

- 가) 설치 장소는 설치예상개소의 중장기 운용 및 유지보수 계획을 고려하여 설계
에 반영한다.
- 나) 설비의 접지제공 방식 및 기준은 통신설비의 일반적 설치 기준을 고려하여
설계에 반영한다.
- 다) 적용되는 재료는 흠, 비틀림 등이 없도록 기구적으로 견고해야 하며, 통신장
비에 필요한 모든 기계적, 전기적 특성을 충족하고 충격과 진동 등에 충분한
내구성을 가져야한다.
- 라) 이 장치에 사용되는 소자는 주파수 및 온도 변화에 대해 안정된 특성을 가져
야 하며 KS규격품 또는 동등 이상품을 사용해야 한다.
- 마) 이 장치에 사용되는 모든 부품은 장시간 사용에도 고도의 신뢰성을 유지할
수 있도록 정격 값이 정해진 것이어야 한다.
- 바) 이 장치에 사용되는 부품은 허용오차 범위 내의 다른 부품으로 대체 가능하
여야 하며, 장애 발생으로 과부하가 걸려도 시스템 동작에 나쁜 영향을 미치
지 않아야 한다.
- 사) 이 장치에 사용되는 각종 배선류는 충분한 전류용량 및 내압을 갖춘 KS 규격
품 또는 동등 이상의 제품이어야 한다.

4.6.4. 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
연결되어 편리하며, 키폰 시스템과 단말기를 이용해 통화전환, 보류, 회의 등
여러 가지 용도로 활용할 수 있다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 국선과 사선을 계획하고 내선 포트수의 산출 등 키폰전화설비의 범위를 선정
한다.
- 나) 키폰전화설비는 간이형소규모전화교환설비로서, 주장치와 키폰단말기로 구성
된다.

- 다) 주장치는 국선과 내선을 연결하는 장치로서, 설치장소의 트래픽을 충분히 처리할 수 있고, 장래의 수요에 대응할 수 있는 충분한 용량을 처리할 수 있어야 한다.
- 라) 기본 주 장치와 국선카드 외에 발신자표시카드, 디지털내선카드, 일반내선카드 등의 목적에 적합한 설비를 설계에 반영한다.
- 마) 디지털전화기의 수량을 산정하고 무정전 동작을 위한 UPS의 용량을 산정하여 설계에 반영한다.
- 바) 전원선은 설비 용량을 감안하여 충분한 규격으로 적용하고 구내 배선체계에 따라 내선루트를 설계한다.

(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) 키폰전화설비의 단말기의 전원공급은 POE(Power Of Ethernet)형을 고려할 수 있으며, 무정전전원장치의 전원을 공급받도록 설계한다.
- 라) 접지제공 방식 및 기준은 통신설비의 일반적 설치 기준을 고려하여 설계에 반영한다.
- 마) 키폰전화설비 설치 관련 전송품질은 최악조건 기준시 전송 품질을 만족하도록 하며, 설비의 증설시 기존 시스템에 영향이 없도록 고려하여 설계한다.

4.6.5. 승강기비상통화설비

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 엘리베이터 등 사람이 탑승하지 않는 엘리베이터를 제외한 모든 엘리베이터에 적용하여야 한다.
- (3) 승강기 내에는 승객이 외부의 도움을 요청하기 위하여 쉽게 식별 가능하고 접근이 가능한 비상통화 장치가 있어야 한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 승강기의 구조를 파악하고 구조에 적합한 비상통화설비를 설계한다. 승강기의 구조는 다음과 같다.
 - ① 전기식 승강기
 - ② 유압식 승강기

- ③ 소형 승강기
- ④ 수직형 승강기
- ⑤ 경사형 승강기

나) 육교 승강기, 카 리프트, 화물용 승강기와 같이 내부공간이 넓어 소음이 많이 발생하는 경우에는 기존 자기 스피커로는 출력이 약할 수 있으므로, 자기의 스피커선을 분리하여 용량이 큰 스피커를 설계에 반영한다.

다) 승강기 비상통화설비 승강기 내부와 외부로 전화통신 연결하는 설비로서, 승강기 내부에 설치하는 자기와 관리사무실에 설치하는 모기 및 비상통화장치로 구성된다.

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 엘리베이터 기계실 등의 통화장치가 통화중인 경우에도 끼어들기 통화를 할 수 있어야 한다.

마) 설비의 주요 요구기능은 다음과 같다.

- ① 엘리베이터 전용으로 내선 및 비상 통화 가능
- ② 유/무선 방식 선택 설치 가능
- ③ 비상호출 전화번호 저장(최대 7개)
- ④ 비상 통화 이력 저장 가능(선택)
- ⑤ 시스템 자가 진단(통신 끊어짐 및 배터리 수명 자가진단 등)
- ⑥ 장난 호출 취소 기능
- ⑦ 외부에서 특정호기 호출 가능
- ⑧ 관리실과 엘리베이터 A/S센터 동시 호출에 의한 대응 시간 최소화

(2) 고려사항

가) 각각으로 분리된 인터폰 모기는 전원을 공통으로 연결하고 통화중 잡음발생을 줄일 수 있도록 고려하여야 한다.

나) 구출활동 중에 지속적으로 통화할 수 있는 양방향 음성통신이어야 한다.

다) 통신시스템이 연결된 후에는 감침 승객이 추가로 조작하지 않아도 통화가 가능하여야 한다.

라) 비상시 시설물 내부 통화가 연결되지 않을 경우에는 승강기 유지관리업체 또는 자체 점검자 등 해당 시설물 외부로 자동 통화 연결되어 신속한 구조 요청이 이루어질 수 있는 통화 장치를 갖추도록 설계하여야 한다.

4.6.6. 지능형·스마트빌딩 설비

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 부분에 대한 고려가 필요하며, 관련 인증기준의 기술수준과 요구사항을 충족할 수 있어야 한다.



[그림 4-15] 지능형·스마트빌딩 설비 설계 방향

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 설계절차
 - 가) 지능형·스마트빌딩 설비의 설계는 관련법, 기술기준 및 인증기준에 적합하도록 설계한다.
 - 나) 구축범위를 설정하고, 각각의 설비와 시스템통합관점에서의 고려를 실시한다.
 - 다) 급변하는 신기술, 시스템 확장성을 고려하며, 시스템통합에 따른 다수의 시스템과의 완벽하고 유연한 통합을 위해 다수의 Protocol (BACnet, Lonworks, TCP/IP, Serial, DDE등)통합을 고려한다.
 - 라) 개별적인 시스템간의 연동제어가 가능하여야 하며, 분산 네트워크 환경에 대한 강인성과 이식성을 보장하도록 한다.
 - 마) 고객 요구사항을 최대한 반영하여 설계하여야 하며, 안정적인 서비스 제공을 위해 제어 시스템의 합리적인 네트워크 설계를 고려한다.

바) 설계에 반영되는 모든 기자재는 한국산업규격에 적합하여야 하며, 최적의 성능 구현이 가능하도록 계획단계에서부터 철저한 검토를 실시하여야 한다.

[표 4-11] 구축 계획에 따른 설계반영사항(예시)

구분	구축계획(요구사항)	설계반영사항	비고	
계 획 성	빌딩 자동화 통합 시스템	·기계, 조명, 전력 등의 통합시스템 구성으로 에너지절감, 유지관리 최소화 ·SI 및 PMS 시스템의 구축 및 상호 연동	·BAS기반의 각 설비별 통합 네트워크 적용 ·OPEN PROTOCOL로 설비간 연동 ·Main시스템과 단위시스템 상호 연동 ·Font/Back Office 구현	
	전력 제어	·전력에너지의 효율적 이용, 관리	·디지털 전력 계측 시스템 구성으로 유지 보수의 편의성 증대	
	조명 제어	·조명설비의 효율적 이용, 관리 ·층별/구역별/용도별 등 다양한 기능 제공	·다양한 조건별 점등 및 소등 회로 구성 ·에너지 절약을 위한 자동 및 수동 소등	
	교환기	·IP-Telephony 환경에 대응 ·각종 부가서비스와 전용회선 지원	·IP 기반의 디지털 전자식 교환기 적용 ·각종 편의 서비스 제공	
	통합 배선	·인프라 기준 적용(ex> U-CITY) ·MDF는 면적과 인원을 고려하여 산정	·인프라 기준에 따른 업무시설 초고속 정보통신 등급 적용 ·MDF는 향후 증설을 대비한 여분 확보	
	LAN 설비	·충분한 대역폭의 정보제공 ·비즈니스센터, 미팅 룸의 무선 인터넷	·기가비트 Ethernet망으로 구성 ·비즈니스 업무 지원을 위한 무선 랜 구축	
	CATV	·쌍방향 시스템으로 구성 ·헤드앤드는 중앙집중식 시스템	·공시청, 위성방송 수신 및 자체 방송이 가능한 시스템 구성	
	전관 방송	·화재수신반과 연동	·비상시 연동 시나리오에 따른 설비별 시스템 구성	
	FMS	·건물의 운영비를 절감할 수 있는 시스템	·통합시스템과 연계한 FMS 설비 구성으 로 건물의 운영 유지 관리 효율성 증대	
A/V 설비	·회의실은 적정수준의 A/V설비 구축	·회의 진행을 위한 롤 스크린, 전자칠판, 영상 음향 설비 등 구축		
시 공 성	·신기술, 신공법의 적정성	·UTP를 활용한 CCTV 배선과, 향후 확장 을 고려한 섬유내관 포설		
안전성	·주요시설에는 보안용 설비 설치	·고객의 불쾌감 최소화를 위한 동 형 카메라 설치 ·주요 장소 24시간 감시 시스템 구축		
경 제 성	·건물관리의 합리성제공으로 에너지 절감 및 유지관리비 최소화	·통합 시스템 기반의 BAS설비 구성으로 최적의 시스템 적용		
환 경 성	·각종 CABLE은 외부 전자 유도에 대한 대책이 있어야 한다.	·EPS, TPS의 구분 설치와 전력, 통신선 의 충분한 이격 거리 유지		
운 영 성	·정보화시대에 능동적으로 대처 할 수 있는 정보통신 서비스 제공	·WEB 기반 관리 시스템 구현 ·업무시설 초고속 정보통신등급 적용		

(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·빌딩안내·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.
- 다) 정보통신/사무자동화 시스템은 빌딩의 자동화를 위한 필수 인프라로서 정보통신 시스템의 설계는 무엇보다 중요하다 할 수 있으며, 업무 및 주거환경을 위한 사무자동화 시스템의 설계도 최적화 되어야 한다.

4.6.7. 관제설비

가. 일반사항

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

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 관제를 목적으로 하는 설비의 기본요구 사항과 제반여건을 분석하고 최적의 시스템 구축을 위한 엔지니어링을 수행한다.
- 나) 설비의 용도 및 환경과 필요시스템 현황을 분석하고 운영방안을 분석하여 건축분야 요구사항을 반영한다.
- 다) 시스템 도입범위를 결정하고 각 시스템별 요구기능을 준수하며, 도입시스템별 규모설정과 사업추진방향을 제시한다.
- 라) 적용되는 시스템의 종합적 비교를 통해 최적화된 계획수립과 향후 유지보수 등의 운용방안을 수립한다.
- 마) 설계관련 법규 및 주변여건 등의 검토와 설계방향을 제시하며, 예상문제점과 추정금액 등을 산정한다.

(2) 고려사항

- 가) 최상의 업무환경을 제공하기위한 설비의 적용과 사용자 편의성을 고려한다.

나) 주요설비의 보안대책을 수립한다.

(3) 개별 시설물의 통합과 관리/운영을 위한 효율적이고 능률적인 시스템을 적용하여 설계한다.

4.6.8. 원격조정 · 자동제어설비

가. 일반사항

(1) 원격조정설비는 근거리 또는 원거리에 있는 기기의 전원, 동작 및 그밖의 조정 등을 제어하는 설비로서 유·무선 통신기술을 사용한다.

(2) 자동제어설비는 미리 설정된 제어값과 피드백신호를 비교하여 그 오차를 자동적으로 조정하는 제어설비를 말한다.

(3) 원격조정 · 자동제어설비는 원격지에 설치된 설비의 제어 및 감시 운용하는 설비로서 SCADA, TM/TC, 공장자동화 등의 정보통신 설비를 구축하는 공사를 말한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

가) 중앙관제장치는 장치의 제어 및 감시 상태를 실시간 구현할 수 있는 모니터링 시스템을 설계한다.

나) 중앙관제장치는 다음의 사양 등을 고려하여 설계한다.

- ① HOST COMPUTER 의 CPU성능, CLOCK SPEED 등
- ② BUS ARCHITECTURE
- ③ MAIN MEMORY
- ④ FIXED DISK STORAGE
- ⑤ OPERATING SYSTEM : WINDOWS 2000 XP

다) 모니터는 원격조정 또는 자동제어 하고자 하는 설비의 수량과 제어지역(섹터)에 따라 설계에 반영한다.

라) 직접 디지털 제어반은 건축물의 구조와 설치환경을 고려하여 설계하여야 하며, 배선처리를 위한 배관/배선 설비를 기준으로 설계한다.

마) 현장제어기는 목적에 따라 삽입형, 밸브 등의 형태와 제어기 배관/배선을 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.

4.6.9. 위치정보시스템설비

가. 일반사항

- (1) 위치정보시스템설비는 GNSS(Global Navigation Satellite System), 무선 LAN(Wi-Fi), 비콘 등 다양한 무선 측위 인프라를 활용하여 위치정보 확보하는 시스템설비이다.
- (2) 적용되는 설비에 따라 사용되는 전파의 지연시간을 계측하여 현재의 위치를 구하는 방법으로 위치정보를 기반으로 다양한 응용서비스를 제공할 수 있다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 설비의 설치장소(실내, 실외), 사용목적에 따라 적용 기술방식을 고려한다.
- 나) 설비의 목적별 전파의 송신, 수신, 중계설비의 설치장소, 개소 등을 설계에 적용한다.
- 다) 위치측위방식, 위치처리방식, 위치응용방식별 적용되는 설비를 구성하고 연결방안을 강구한다.
- 라) 설비 구성에 따른 통합관리와 향후 시스템 확장성을 고려하여 설계해야한다.
- 마) 전파수신강도를 고려하여 수신율 향상방안과 오차정보 보정방안을 설계에 반영한다.

(2) 고려사항

- 가) 통합관리와 급변하는 신기술, 시스템 확장성을 고려해야 한다.
- 나) 통합 SI서버에 연결되는 다수의 시스템들에 대한 완벽하고 유연한 Protocol 통합과 단일 Database를 구축하여야 한다.
- 다) 통합 SI서버는 시스템의 신뢰성 및 안정성을 확보하기 위해 이중화 기능을 갖추어야 한다.
- 라) 송수신 설비는 주변 정보통신설비에 영향을 미치지 않도록 전파환경을 고려한다.

4.6.10. 폐쇄회로텔레비전(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 같다.
 - 가) 촬영부는 카메라를 설치하는데 필요한 카메라는 물론 다양한 기능을 구현하기 위한 액세서리까지 모두 포함한 것으로 렌즈, 하우징, 회전대 등 다양한 장치들이 있다.

- 나) 전송부는 유·무선 기반의 통신 수단을 의미한다. 대부분 동축케이블(광케이블, UTP케이블 포함)이 사용되고 있으며 최근 무선을 이용한 전송 방식도 도입되고 있다.
 - 다) 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.
- (3) CCTV는 목적에 따라 산업용, 방범용, 의료용, 교통관제용 등 그 용도도 매우 다양 하다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 폐쇄회로텔레비전설비의 용도, 설치목적, 설치장소 등의 제반설비에 대한 충분한 고려와 만족스러운 기능을 발휘하도록 계획한다.
- 나) 이용자의 안전 및 업무 수행에 지장이 없고, 향후 설비의 증설과 통합이 용이하도록 설계한다.
- 다) 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.
- 라) 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.

(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 취해야 한다.
- 나) 공공기관에 CCTV시스템 구축시 개인영상정보의 안전성확보를 위한조치(내부관리계획의 수립·시행, 접근 통제 및 접근 권한의 제한, 안전한 전송을 위한 암호화 기술의 적용 또는 이에 상응하는 조치, 저장시 비밀 번호 설정, 처리 기록의 위·변조 방지, 보안 프로그램의 설치 및 갱신, 보관 시설의 마련 또는 잠금 장치의 설치 등)를 취해야 하며 보안 조치를 위한 암호화 기술은 전자정부법 시행령에 따라 국정원장이 인증한 모듈을 사용하여야 한다.

다. 용도별 폐쇄회로텔레비전설비

(1) 공동주택

- 가) 승강기, 어린이놀이터 및 각 동의 출입구마다 폐쇄회로 텔레비전 카메라(이하 "카메라"라 한다)를 설치할 것
- 나) 카메라는 전체 또는 주요 부분이 조망되고 잘 식별될 수 있도록 설치하되, 카메라의 해상도는 130만 화소 이상일 것
- 다) 카메라 수와 녹화장치의 모니터 수가 같도록 설치할 것. 다만, 모니터 화면이 다채널로 분할 가능하고 다음 각 목의 요건을 모두 충족하는 경우에는 그러하지 아니하다.
- 라) 다채널의 카메라 신호를 1대의 녹화장치에 연결하여 감시할 경우에 연결된 카메라 신호가 전부 모니터 화면에 표시되어야 하며 1채널의 감시화면의 대각선 방향 크기는 최소한 4인치 이상일 것
- 마) 다채널 신호를 표시한 모니터 화면은 채널별로 확대감시기능이 있을 것
- 바) 녹화된 화면의 재생이 가능하며 재생할 경우에 화면의 크기조절기능이 있을 것

(2) 주차장

주차대수 30대를 초과하는 규모의 자주식주차장으로서 지하식 또는 건축물식 노외주차장에는 관리사무소에서 주차장 내부 전체를 볼 수 있는 폐쇄회로 텔레비전 및 녹화장치를 포함하는 방범설비를 설치·관리하여야 하되, 다음 각 목의 사항을 준수하여야 한다.

- 가) 방범설비는 주차장의 바닥면으로부터 170센티미터의 높이에 있는 사물을 알아볼 수 있도록 설치하여야 한다.
- 나) 폐쇄회로 텔레비전과 녹화장치의 모니터 수가 같아야 한다.
- 다) 선명한 화질이 유지될 수 있도록 관리하여야 한다.
- 라) 촬영된 자료는 컴퓨터보안시스템을 설치하여 1개월 이상 보관하여야 한다.

(3) 어린이집

- 가) 폐쇄회로 텔레비전은 「개인정보 보호법 시행령」 제3조제1호에 따른 장치로서 보육실 등을 촬영하고 모니터를 통하여 그 영상을 구현할 수 있으며, 그 영상정보를 녹화·저장할 수 있는 기능을 갖추어야 한다.
- 나) 폐쇄회로 텔레비전은 각 보육실, 공동놀이실, 놀이터(인근놀이터를 제외한다) 및 식당(별도로 구획된 공간으로 마련되어 있는 경우에 한정한다), 강당(별도로 구획된 공간으로 마련되어 있는 경우에 한정한다)에 1대 이상씩 설치하되 사각지대의 발생을 최소화할 수 있도록 설치되어야 한다.
- 다) 폐쇄회로 텔레비전은 보육실 등 일정한 장소에 일정한 방향을 지속적으로 촬영할 수 있도록 설치되어야 한다.

- 라) 폐쇄회로 텔레비전은 임의로 조작이 가능하거나 녹음기능이 있도록 설치되어서는 아니 된다.
- 마) 폐쇄회로 텔레비전은 화면 속 인물의 행동 등이 용이하게 식별될 수 있도록 고해상도[HD(High Definition)]급 이상(보건복지부장관이 정하여 고시하는 해상도 이상을 말한다)의 성능을 보유하여야 한다.
- 바) 저장장치는 영상정보를 폐쇄회로 텔레비전의 화질 기준 이상의 화질로 60일 이상 저장할 수 있는 용량을 갖춘 것으로 하여야 한다.
- 사) 어린이집을 설치·운영하는 자는 출입구 등 잘 보이는 곳에 다음의 사항이 포함된 안내판을 설치하여야 한다.
 - ① 폐쇄회로 텔레비전 설치 목적
 - ② 폐쇄회로 텔레비전 설치 장소, 촬영 범위 및 촬영 시간
 - ③ 관리책임자의 성명 및 연락처

(4) 옥외 방법용 설비

- 가) 옥외형 장비에 대해서는 낙뢰 시 유도 전류에 의한 피해를 최소화하기 위하여, 피뢰기(서지 보호기), 접지 등을 설계 시 포함하여야 한다.
- 나) 옥외형 장비 및 접속 함체 등은 방수 처리가 되어야 하며, 관계자 이외 인위적인 조작이 불가능하도록 시건장치 등을 설계에 반영하여야 한다.
- 다) CCTV 설치 지점에서 감시의 사각 지대가 없이 실시간 관제가 가능하도록 하고 모든 설치 지점의 카메라 관측 및 제어가 가능할 수 있도록 설계하여야 한다.
- 라) 야간에도 피사체의 식별이 가능하도록 구성하여야 하며, 필요시 피사체 추적 기능을 갖출 수 있도록 환경을 고려하여 설계한다.
- 마) 각종 범죄 행위의 사전 예방 효과 증진 및 사건 사고 발생 시 증거 자료 수집 및 백업이 가능한 시스템으로 구성될 수 있도록 설계하여야 한다.

(5) 업무시설

외부인 출입 감시, 방법, 도난 방지 등을 위하여 로비 및 사무실 출입구, 외곽 등 주변 환경에 따라 적당한 곳에 설치할 수 있도록 설계하여야 한다.

(6) 승강기·복도 및 계단 등

- 가) 지하층(주차장과 연결된 경우에 한한다) 및 1층 승강장, 옥상 출입구, 승강기 내부에는 폐쇄회로 텔레비전을 설치하여야 한다.
- 나) 계단실에는 외부공간에서 자연적 감시가 가능하도록 창호를 설치하고, 계단실에 폐쇄회로 텔레비전을 1개소 이상 설치하여야 한다.

(7) 일용품 소매점에 대한 기준

제1종 근린생활시설 중 24시간 일용품을 판매하는 소매점에 출입구 및 카운터 주변에 폐쇄회로 텔레비전을 설치하여야 한다.

4.6.11. 경비보안설비공사

가. 일반사항

- (1) 경비보안설비는 보안성을 확보한 설비를 구축함으로써 설비를 필요로 하는 자 또는 단체의 인명, 재화, 자산 등을 지키는 일. 즉, 출입통제, 보안출입관리(방문객 관리), 보안·감시시스템 등 모든 보안설비를 폭넓게 수용하는 설비를 구축하는 공사이다.
- (2) 경비보안설비의 설계는 설계계획단계에서 현장의 여건과 환경에 따른 최적화 설계를 목표로 한다.
- (3) 관련기술기준을 준수하고 설계를 기준하여 시공시 시공편의성과 운영 및 향후 유지보수사항 등도 종합적으로 검토한다.
- (4) 설계는 최신기술이 반영되도록 하되 기술의 발전에 따른 미래지향적인 기술을 적용토록 하고 변동사항 발생시 신속히 설계에 반영하여 사용자의 목적과 용도에 부합하는 경비보안설비를 구축한다.

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, 안정성, 적합성을 고려하여 설계한다.
- 마) 관제센터는 시스템 규모에 따른 향후 확장성과 편리성을 고려하여 설계한다.
- 바) 설계에 반영되는 모든 자재는 한국산업규격에 적합하여야 하며, 최적의 성능 구현이 가능하도록 계획단계에서부터 철저한 검토를 실시하여야 한다.

(2) 고려사항

- 가) 최상의 경비보안환경을 제공할 수 있도록 최적화된 시스템적용과 사용자 편의성을 고려한 구축방안을 수립한다.
- 나) 경비보안설비는 24시간 운영체제 환경과 보안범위의 확장 및 변경 등을 고려

- 하여 설계한다.
- 다) 사용자 중심의 편리성과 경비보안업무의 최적화 및 가장 효율적이고, 적합한 시스템을 도입하여 설계한다.
 - 라) 개별 시설물의 통합과 관리/운영을 위한 효율적이고 능률적인 시스템을 적용하여 설계한다.
 - 마) 경비보안성능을 극대화하고 시스템 운영비용의 절감과 안전한 사용자 환경 제공을 고려하여 설계한다.

4.6.12. 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 구분한다.
- (3) 도로터널 관련지침 및 화재안전기준을 준용한다.⁴⁶⁾

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 설계절차
 - 가) 관리소, 관리사무소, 통합관리센터는 터널 규모 및 관리자의 효율적인 관리를 고려하여 설계한다. [표 4-12]는 관리소, 관리사무소, 통합관리센터를 예시하였다.

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

[표 4-12] 관리소, 관리사무소, 통합관리센터 계획(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) 관리시스템은 주변의 노선현황과 개별터널의 통합범위를 고려하여 선정하며, 단기, 중기, 장기계획을 고려하여 관리소, 관리사무소, 통합관리센터를 계획한다.
- 다) 관리시스템의 구성은 통합감시/ 제어시스템/ 방법시스템/ 관리시스템 등으로 기능적인 측면을 고려하고, 각종 장애에 의한 업무의 중단이 최소화될 수 있도록 설계한다.
- 라) 관리시스템은 통합관리시스템, 개별관리시스템 등 계층구조를 가지고 있어서 계층간 제어의 충돌문제가 발생할 수 있으므로 제어계층을 고려하여 유고발생시 각 시스템별 운영자 측면에서 처리해야 하는 부분으로 업무를 분장하고 이에 대한 대응방안을 정의하여야 한다.
- 마) 관리시스템의 인터페이스 방안은 RTU에 의한 방법을 원칙으로 하며 개방형 프로토콜을 채택한다.

(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 않는다.
- 나) 통합관리센터 운영 시 CCTV 모니터 및 경보설비는 터널별로 전용으로 원격운영할 수 있도록 한다.

4.6.13. 수계통합자동제어/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 동작할 수 있도록 최적의 설계와 유지될 수 있도록 관리하여야 한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 수계통합자동제어/수문제어설비 설치 장소는 설치예상개소의 중장기 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 없는 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.

4.6.14. 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) 네트워크 구성방식은 시스템이 목적과 특성에 대한 고려와 사용자의 요구조건을 면밀히 분석한다.
- 라) 타당성조사와 경제성에 대한 검토와 기술현황 등의 분석을 통해 최적화 시스템을 적용한다.
- 마) 적용되는 시스템의 기술기준과 표준 등의 검토를 수행하고 향후 유지보수 등의 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.

4.6.15. 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 설계에 반영한다.
- (2) 수도시설제어설비는 상수도시설의 감시와 제어 및 정보처리를 취급하며, 그에 필요한 제 설비를 대상으로 하는 계측제어설비를 설계에 반영한다.

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 원

격 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.

4.6.16. 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 종합하여 재검토한다.

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.

4.6.17. 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.
- 마) 수질측정감시설비의 제어는 다음과 같다.
 - ① 응집제의 주입제어는 탁도계, pH계, 알칼리계, 수온계를, 알칼리제 등
 - ② pH조정제의 주입제어는 pH계, 알칼리도계
 - ③ 염소제의 주입제어는 염소요구량계, 암모니아 이온계, 잔류염소계

(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, 재해복구 설비 등을 고려하여 설계에 반영한다.
- 바) 수질측정감시설비 시스템에 제공하는 안정적 전원 제공방법에 대한 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.

4.6.18. 긴급구조시스템설비

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.

4.6.19. 텔레메틱스(Telematics)설비

가. 일반사항

- (1) 텔레메틱스설비는 통신(Telecommunication)와 정보과학(Informatics)이 결합된 자동차용 정보제공 설비로 자동차, 이동통신, 단말기, 컨텐츠, 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 차량간, 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.

4.6.20. 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, 운영 관리설비, 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 한다.
 - 다) 성능향상 및 기술진보에 따른 호환성을 갖는 설비가 되도록 한다.
 - 라) 내구성이 양호하고 유지보수가 용이한 설비가 되도록 한다.
 - 마) 에너지이용의 효율성 및 환경친화성을 고려한 설비가 되도록 한다.
 - 바) 공익적 기능 및 국민편익을 고려한 설비가 되도록 한다.
- (2) 고려사항
 - 가) 운행관제 및 정보수집설비 시스템에 제공하는 안정적 전원 제공방법에 대한 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.
 - 나) 운행관제 및 정보수집설비는 대상은 철도, 차량, 항공, 선박 등에 대한 운행 기록관제, 차량관제, 운행계획관리, SCADA 시스템 등 관련 운전자를 포함을 고려하여 설계에 반영한다.

4.6.21. 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.

4.6.22. 다목적가로등설비

가. 일반사항

- (1) 다목적가로등설비는 주 목적인 가로등설비에 교통신호, CCTV등의 다양한 설비를 복합적으로 설치하는 통합가로등의 개념이다.
- (2) 태양광을 이용한 LED가로등, 태양의 일출과 일몰에 따른 자동 ON/OFF제어, 차량통행량에 따른 광도조절 등의 다양한 기능을 구현할 수 있다.
- (3) 정보통신기술의 접목에 따라 네트워크 기능을 부가하여 다양한 서비스에 응용할 수 있으므로 설계시 목적에 따라 다양한 설비의 구현이 가능하다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 설비의 도입목적과 요구사항에 따른 수요를 파악하고 기 구축설비와 기술연동에 따른 기본계획을 수립한다.
- 나) 서비스의 규모, 제공 서비스, 통신네트워크, 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 등의 운용방안을 수립한다.

(2) 고려사항

- 가) 다양한 통신설비를 적용한 지능화된 다목적가로등 구현시 기 설비의 연동 및 최적화된 부대설비를 고려하여 설계한다.
- 나) 영상설비(CCTV 등) 구성시 송신부와 수신부 구성 및 관련 적용 주파수에 대한 인허가 사항을 검토하며, 사용자의 편의를 최대한 고려하여 설계에 반영한다.
- 다) 다목적가로등설비에 제공하는 안정적 전원 제공방법에 대한 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.

4.6.23. 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 설계에 반영한다.
- 다) 교통안전유도설비 시스템에 제공하는 안정적 전원 제공방법에 대한 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.
- 라) 표시부 함체내부는 유지관리자가 유지보수를 위해 직립보행이 가능한 구조이어야 한다.
- 마) 함체 내부에 유지보수를 위한 조명시설을 설치하여야 한다.

(2) 고려사항

- 가) 교통상황, 교통사고, 차선이용 안내, 기상정보 등을 Message 형태로 제공하여야 한다.
- 나) 시인성을 고려하여 고휘도 LED를 사용을 고려하여야 한다.
- 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 설계에 반영한다.

4.6.24. 기상측정설비

가. 일반사항

- (1) 기상측정설비는 기상관측의 정확성을 높여 기상재해로부터 국민의 생명과 재산을 보호함을 목적으로 한다.
- (2) 자동기상관측장비의 표준규격에 대한 내용은 다음과 같다.⁴⁷⁾
 - 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
- (3) 기상관측을 목적으로 하는 기온, 습도, 풍향, 풍속, 강수량, 강수유무, 기압 등을 자동으로 관측하는 장비일체이다.

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, 강수량 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 메인서버는 적용 개소별 특징을 고려 일반용과 산업용의 적용을 검토하며 데이터 저장 용량은 수요기관의 요구조건을 만족하는 용량을 산출하여 설계에 반영한다.
- 마) 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) 설계시 다음 사항을 고려한다.

47) 자동기상관측장비의 표준규격

- ① 세계기상기구 제반 규정의 준수 및 유지
- ② 관측의 신뢰성 및 연속성
- ③ 위험기상(호우, 대설, 강풍 등)과 극한 기상조건(한파, 폭염, 결빙 등)에서의 안정적 장비운동을 위한 내구성
- ④ 장비구매의 편리성 및 유지보수의 용이성
- ⑤ 새로운 기술에 대한 개방 및 수용

4.6.25. 에너지관리설비

가. 일반사항

- (1) 에너지관리설비는 EMS(Energy Management System)은 전력용, 건물용 등 사용 용도별 차이는 있지만 에너지에 대한 관리기능은 동일 유사하며 용도별 특징에 적합한 EMS와 관련된 연동설비를 검토하여 설계에 반영한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 에너지관리설비는 메인 EMS설비와 EMS 전용 통신망, RTU 및 SCADA설비, 연동 시스템으로는 MOS(Market Operation System), CBP(Cost Based Pool)등 있으며, 부대설비로 기상 및 지진감시설비를 고려하여 설계에 반영한다.
- 나) 에너지관리설비는 용도 및 중요도에 따라 주·부 Control Center를 분리 및 이중화, 훈련 시뮬레이터 등을 고려하여 설계에 반영한다.
- 다) 에너지관리설비는 센서 기반 및 가상센서 DB 기반 에너지 관리 등 관련 기술 구현방식의 안전성을 고려하여 설계에 반영한다.
- 라) 조명에너지 절감을 위하여 조도자동조절 조명기구를 반영하여 스케줄제어, 센서제어 등을 반영하여 설계한다.
- 마) 조명기구는 필요에 따라 부분조명이 가능하도록 점멸회로를 구분하고 일사광이 들어오는 창 측의 전등군은 부분점멸이 가능하도록 설계한다.
- 바) 조명기구는 고효율조명기구를 적용한다.
- 사) 여러 대의 승강기가 설치되는 경우에는 군관리 운영방식을 채택한다.

(2) 고려사항

- 가) 에너지관리설비는 통합SI 및 통합모니터링 시스템과 연동 구성을 적용하며 운용관리자의 편의를 제공하며 물리적 보안 및 네트워크 보안에 대한 대책을 적용하여 안정적 운용 기반을 고려하여 설계에 반영한다.
- 나) 에너지관리설비 시스템에 제공하는 안정적 전원 제공방법에 대한 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.

4.6.26. 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 가능하도록 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 부여될 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.

4.6.27. 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 차중 및 과적 여부를 판단하여 단속카메라가 과적차량 의 번호판을 촬영, 전송, 저장과 청구서를 통한 과금 등의 일련의 과정을 수행하는 설비이다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 과적차량단속설비는 고속 WIM설비를 기반으로 감시카메라와 연동하여 효율적으로 과적차량으로 단속하기 위한 설비를 고려하여 설계에 반영한다.
- 나) 설비의 구성은 WIM 교통량 측정기, 제어기, 통신장치 및 전원장치 등으로 구성되며 관련 부대설비를 포함을 최적화를 고려하여 설계에 반영한다.
- 다) 주요 기능은 다음과 같다.
 - ① 과적차량 단속촬영 및 벌과금 고지서 발행
 - ② 단속차선 도로의 주행차량의 무게 및 각종 교통 Data 측정
 - ③ 단속차선의 차중별, 무게별 각종 통계 Data 수집 및 저장
 - ④ 기타 중앙 관제실에 현장 교통상황 보고
- 라) 주요 용도는 다음과 같다.
 - ① 과적 차량 단속 및 통계 처리
 - ② 고속도로의 교통정보 수집
 - ③ 교통 공학적 교통상황 분석 및 연구
- 마) 과적차량단속설비는 주행 중인 화물차량의 무게를 협의시스템에서 측정하여 과적협의가 있을시 검문소를 유도, 재 측정하여 과적여부를 판단할 수 있도록 관련 사항을 고려하여 설계에 반영한다.
- 바) 과적차량단속설비는 검문소 및 중앙 관제실에서 주·야간 동영상 확인 및 원격으로 감시카메라의 감시영역 변경, 협의 차량의 무게와 차량번호가 식별이

가능하도록 설계에 반영한다.

사) 과적차량단속설비는 과속협의 차량이 무단 도주시 동영상으로 촬영 및 고발 자료로 출력이 가능하도록 설계에 반영한다.

(2) 고려사항

가) 과속차량단속설비 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.

4.6.28. 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 설치하며, 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 변

화에 따라 모든 방향의 녹색 신호시간이 변하도록 하는 방법으로서 인접교차로와의 연동이 불가능하므로 아주 혼잡한 교차로나 인접교차로와 연계성이 없는 교차로에 설치된다.

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 사용된다.

(2) 고려사항

가) 감응식신호기설비의 주 목적인 는 교통수요의 순간적 변동에 대응하여 적절한 신호표시를 함으로써 교통량의 처리능력을 향상시키는데 목적이 있음을 고려하여 설계에 반영한다.

나) 감응식 신호기 시스템에 제공하는 안정적 전원 제공방법에 대한 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.

4.6.29. 출입통제설비(실외 및 차량출입)

가. 일반사항

- (1) 출입통제설비는 출입하는 인원을 제한하고 출입기록을 DB화 하여 소속기관의 관리시스템으로 활용하기 위한 설비를 고려하여야 한다.
- (2) 독립형 시스템과 네트워크형 시스템, 단일인증 및 복합인증을 적용 개소의 환경으로 고려한다.
- (3) 통신망은 전용의 보안 네트워크를 적용하여 자체 보안을 강화하며 설치 장소는 출입자 관리가 가능한 전용공간을 고려하여 설계에 반영한다.
- (4) 출입통제설비는 RFID 카드리더, 스피드게이트, X-ray 탐색기, 금속 탐지기 등 출입자 및 물품에 대해 적용개소의 환경에 적합하게 설계에 반영한다.
- (5) 출입통제설비 시스템에 제공하는 안정적 전원 제공방법에 대한 기술적 사항을 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 Dead Bolt)

⑥ 카드 전사기

⑦ 카드 등록기

나) 통합 SI서버, FMS설비와의 통합운영 또는 별개의 독립 설비로 구성할 수 있다.

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

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.

다) 전원공급은 Redundancy기능을 가지고 있어야 하며 전원 차단 시 자동 절체되어야 한다.

다. 차량출입통제설비

(1) RFID-Tag 등 무선시스템 및 정기권을 이용한 입주자의 신속한 입차 지원을 고려하여 설계한다.

(2) 다양한 요금 결제 시스템과 지원 방문자의 신속한 입차 지원을 고려하여야 한다.

(3) 반 무인을 이용한 요금 정산에 대한 불법 부정행위 방지방안을 고려하여야 한다.

4.6.30. 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 있다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

가) 지진감시설비의 구성은 지진 계측설비와 지진 Database를 분석하는 메인설비로 설계한다.

- 나) 지진계측기 값에 따라 관련 구조물과 시설물의 운행, 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.

4.6.31. 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

(1) 설계절차

- 가) 다음 항목들의 요구조건을 충족할 수 있도록 설계한다.
 - ① 방호벽 토폴로지
 - 기술적 사항을 만족
 - POE의 개수 최소화
 - ② 관통 인입 구역
 - POE는 되도록 한곳으로 모아서 관통
 - 통풍 POE로부터 가능한 멀리 위치
 - ③ 시설 접지
 - 등전위 접지
 - 10Ω 이하
 - ④ 시설차폐
 - 철이나 구리같은 금속재질의 전도성 물질로 보호

- 상시 감시설비 고려

- 나) 기계적(배관, 환기구등) POE(point of entry)에 대한 방호방안을 설계한다.
- 다) 구조물(보, 기둥 등) POE에 대한 방호방안을 설계한다.
- 라) 전기적 (통신, 전원, 제어용 관통도체등) POE에 대한 방호방안을 설계에 반영 한다.
- 마) 음성, 비표준음성 (데이터 라인, 선로, 안테나 급접선 등) POE에 대한 방호 방안을 설계에 반영한다.
- 바) 전자파방호벽으로 부족할 경우 특별한 방호대책을 강구하여 설계에 반영 한다.

(2) 고려사항

- 가) 품질보증프로그램에 따라 설치되는 재료와 구성품에 대한 요건을 설계에 반영 한다.
- 나) 공사완료 후 방호성능 시험과 분석에 관한 기술적 사항을 설계에 반영한다.
- 다) 경고성, 신뢰성, 유지보수성이 높도록 기술적 특성을 고려하여 설계에 반영 한다.
- 라) 품질보증, 인수 및 검수시험에 관한 사항을 설계에 반영한다.
- 마) SE(Shield Effectiveness) 시험에 관한 사항을 설계에 반영한다.
- 바) PCI(Pulse Current Injection) 시험에 관한 사항을 설계에 반영한다.
- 사) CWI(Contionuous Wave Immersion) 시험에 관한 사항을 설계에 반영한다.

4.6.32. 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.

4.6.33. 화상(영상)회의 시스템 설비

가. 일반사항

- (1) 영상 및 네트워크기술을 이용하여 다수의 사용자 회의 및 원격회의 등의 정보를 교환할 수 있는 설비로서 영상 정보량에 따라 목적에 최적화된 통신방식을 고려한다.
- (2) 설계에 적용되는 각 기기는 시공편리성이 우수하여야 하며, 유지보수 및 점검이 편리한 기기를 반영한다.
- (3) 카메라의 제어가 가능하여야 하며 줌, 자동 초점 등 카메라 제원 및 기능을 설계에 반영 한다.
- (4) 원격 화상회의 진행과 관련된 수행절차 및 운영매뉴얼 작성에 관한 사항을 설계에 반영한다.

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 등 영상 및 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 화상통신기능이 지원되도록 설계에 반영한다.
- 사) 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 설계에 반영한다.
- 라) 공사 후 품질을 검증할 수 있도록 시험 및 검사에 관한 내용을 설계에 반영한다.

4.6.34. 원격의료 시스템 설비

가. 일반사항

- (1) 기초 원격의료 기본 장비, 생체정보 측정 장비, 고급생체정보 측정 장비 등 각각의 장비에 대한 기술적 요소를 설계에 반영한다.
- (2) MRI, CT, Ultrasound 등 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.

4.6.35. 원격교육 시스템 설비

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 편집하기위한 설비의 신호포맷, 신호규격, 처리속도 등의 관련 요소를 설계에 반영한다.
- 마) 원격교육에 필요한 콘텐츠를 저장하는 서버나 스토리지, 네트워크 스위치, 공용LAN과의 연동, 가입자 관리, 과금 등을 설계에 반영한다.
- 바) 시스템 구성부중 영상획득, 영상저장, 영상분석, 영상처리, 영상전송, 음성 등에 관한 기술적 요소를 설계에 반영한다.
- 사) 원격교육설비 규격에 부합하도록 데이터 포맷 및 영상전송에 필요한 인터넷 및 웹기반 시스템에 대한 기술적 요소를 설계에 반영한다.
- 아) 원격교육 시스템과 인터넷과 연동되는 클라이언트 서버 구조에 관한 기술적 요소를 설계에 반영한다.
- 자) 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.

4.6.36. 주문 대응형 비디오시스템(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.

4.6.37. 홈오토메이션시스템 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.

4.6.38. 전자식전광판설비

가. 일반사항

- (1) 시스템 구성시 장애 및 구조적 안정성 등 설치와 운용성을 고려하여 설계에 반영한다.
- (2) 설치지역 및 환경을 고려하여, 내구성, 안정성, 신뢰성 등을 고려하여 설계에 반영하여야 한다.
- (3) 설치환경을 고려하여, 구조적 안정성, 부식방지, 온도 유지, 설비 탈착의 용이성, 미려한 디자인을 고려하여 설계에 반영하여야 한다.
- (4) 각각의 시스템 설비 기술규격 및 제원, 기술적 특성 및 성능을 고려하여 설계에 반영하여야 한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 전광판 제어 설비의 기술적 제원과 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.
- 바) 설비 운용프로그램 소프트웨어, 콘텐츠관리, 스케줄러, 파일저장용 서버, 제어, 미디어 재생, 화면 레이아웃 구성, 시스템 운용설비에 대한 기술요소를 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 설치, 성능점검, 시운전, 보완 및 보강, 운용부서 인계, 교육 및 기술 지원에 관한 요소를 설계에 반영한다.
- 라) 설비 구성에 필요한 외함, 모듈케이스, 지주 및 기초공사, 접지 등 설비가 안정적으로 운용될 수 있도록 설비 설치 인프라 요소를 고려하여 설계에 반영한다.
- 마) 설비가 안정적으로 운용될 수 있도록 성능충족과, 인근 타 기기, 시스템 설비 간섭, 전기적, 기계적 요소를 고려하여 설계에 반영한다.
- 바) 설비 설치 및 시험, 준공, 교육, 유지관리에 관한 요소를 고려하여 설계에 반영한다.

4.6.39. 지리정보시스템(GIS)설비

가. 일반사항

(1) GIS 설계 업무영역은 다음과 같다.

- 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 자료해석, 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 적용기술을 고려하여 설계한다.

- ① 전통적 GIS 기술
- ② Enterprise, Open, Component GIS 기술

다) 개발 툴을 고려하여 설계에 반영한다.

- ① 데이터베이스
- ② 도면설계용 TOOL(CAD)
- ③ 지도 정보(MapObject)
- ④ 프로그램 개발용 툴(C++등)

(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 DB구축을 고려한다.
 - ① 원시데이터의 체계적 관리방안을 고려한다.
 - ② 공간데이터 구축 프로세스를 설계한다.
 - ③ 공간데이터 구축 소요장비를 고려하여 설계한다.
 - ④ 국가 표준지침을 반영한다.
 - ⑤ 공간데이터 최신성 확보에 대한 기준을 고려한다.
 - ⑥ 공간데이터 입력에 및 출력에 관하여 설계에 반영한다.
- 바) 텔레메틱스 (이동통신, IT SoC, 유·무선 초고속망) 기술을 활용하여 원격 접근, 검색, 출력 등 기술적 요소를 고려하여 설계에 반영한다.
- 사) 클라이언트, 서버구조의 공간데이터 구축 요소를 설계에 반영한다.
- 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.

4.6.40. 원격자동검침(AMR)설비

가. 일반사항

- (1) 원격검침장치는 운용시스템의 동작 불능 시에도 계속 동작이 가능하도록 하여야 한다.
- (2) 원격검침장치의 전원은 정전 시에도 동작이 가능하게 구성하여야 하고, 그렇지 못한 경우를 대비하여 각 검침장치의 데이터 값을 저장 및 기억할 수 있도록 하여야 한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 전기 계량기함에서 원격자동검침서버까지 배관, 배선 및 결선공사에 대하여 설계한다.
- 나) 설비 인입, 인출 신호선 결선 및 중계기, 신호변환기, 원격자동검침서버 설치공사에 관하여 설계에 반영한다.
- 다) 데이터 전송 등의 기술적 요소를 고려하여 설계에 반영한다.

- 라) 설비 자재 자료, 제작도면, 시공도서, 준공도서, 시험성적 및 검사, 운용소프트웨어에 설치에 관하여 설계에 반영한다.
- 마) 가스, 수도 등 적용하고자 하는 설비별 검침미터 형식과 신호호환 및 시공관련 사항을 설계에 반영한다.
- 바) 종합 성능검사, 운용 및 유지관리에 대한 기술적 요소를 설계에 반영한다.

(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.

4.6.41. 홈네트워크(디지털 홈)시스템설비

가. 일반사항

- (1) 지능형 홈네트워크설비 설치 및 기술기준에 부합하는 항목들을 고려하여 설계한다.
- (2) 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.
- (3) 홈네트워크 전용설비와 연동설비간의 연계요소를 고려하여 설계에 반영한다.
- (4) 단지내에 설치되는 LAN망을 기본으로 다양한 정보통신기술을 활용하여 외부 원격제어와 연동되고, 정보 획득이 가능하도록 설계에 반영한다.
- (5) 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 반영하여야 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.

- ① 단지공용 기본서비스의 내용
 - 무인경비 공동현관 통제서비스 연동
 - 원격자동검침 서비스 연동
- ② 세대 기본서비스의 내용
 - 확장 연동서비스 : 블라인드제어, 인터넷 전기오븐, IP-TV 등
 - 세대별 선택 가능한 서비스는 입주자가 추후 확장 연동 적용

나) 세대 네트워크 방식

- ① 세대 기본서비스의 네트워크 방식은 신뢰성이 높은 전용선 방식으로 적용한다.
- ② 세대 기본서비스 중 현관제어서비스는 무선방식을 적용한다.
- ③ 확장 연동서비스의 네트워크는 전용선, 추가 확장이 용이한 전력선 또는 무선방식 중 해당 서비스에 유리한 방식을 적용한다.

다) 인터넷을 가입하지 않은 세대에도 단지와 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 고려하고 구분하여 계획한다.
- ② 각각의 구성요소의 선택 시에 홈 네트워크 전용으로 생산된 제품뿐만 아니라 기능 구현에서 홈 네트워크설비와 직접 연동이 되는 제품에 대한 기술사항을 함께 고려한다.

나) 지능형 홈 네트워크 기술 및 표준화 고려사항

지능형 홈 네트워크의 구성에 포함되는 제품에 사용되는 기술 및 국내의 표준화 현황은 단체표준, 국가표준, 국제표준들이 있는데, 각각의 제품의 상호 연동 및 유지보수 시의 호환성을 위하여 이러한 사항을 설계시 고려한다.

다) 지능형 홈 네트워크 기기간 상호 운영성

지능형 홈 네트워크 기기간 상호 운영성은 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 운영성을 반드시 고려한다.

4.6.42. 동시통역시스템설비

가. 일반사항

- (1) 동시통역시스템 설비는 언어가 다른 각국이 회의를 진행하는데 필요한 설비를 설계 하는데 적용한다.
- (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 유닛 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.
- 라) 설비 설치 시 하중, 견고성, 위치선정, 배관 및 배선, 전원 및 신호선 공급 등 관련요소를 고려하여 설계에 반영하여야 한다.
- 마) 설비 설치, 시운전, 성능검수 및 보완, 운용, 유지관리에 관한 사항을 고려하여 설계에 반영한다.

4.6.43. 도시정보체계(UIS)설비

가. 일반사항

- (1) 도시정보시스템 설비 설계와 관련 된 서비스 요소를 설계에 반영한다.
 - 가) 지리정보 시스템
 - 나) 행정정보 시스템
 - 다) 주민통계 등 통합정보 시스템 등

- (2) 지리정보 시스템의 설계요소를 반영하여 설계한다.
 - 가) 지하 시설물 관리 시스템
 - 나) 상하수도, 도로, 도시계획, ITS, 주차, 전력, 통신, 지역난방, 도시가스, 송유관등 정보 시스템

- (3) UIS 적용기술을 고려하여 설계한다.
 - 가) 전통적 GIS 기술
 - 나) Enterprise, Open, Component GIS 기술

- (4) 개발 툴을 고려하여 설계에 반영한다.
 - 가) 데이터베이스
 - 나) 도면설계용 TOOL(CAD)
 - 다) 지도 정보(Map Object)
 - 라) 프로그램 개발용 툴(C++등)

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) 구축하고자 하는 UIS 설비에 대한 기술적 요소를 고려하여 설계한다.
 - 나) 업무분석, 시스템 설계, 응용프로그램 개발, 시스템 운용등 개발단계를 고려하여 설계에 반영한다.

- 다) S/W 및 H/W 도입 및 구축에 대한 기술적 요소를 고려하여 설계한다.
- 라) 통합정보망 구축을 고려하여 설계시스템에 대한 연계요소를 고려하여 설계한다.
- 마) 각 시스템 정보 데이터베이스 및 서버, 응용프로그램을 고려하여 설계에 반영한다.

4.6.44. 공간영상정보시스템(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 활용된다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 공간정보를 공동으로 활용하기 위해 GIIS를 포함한 4S 관련 기술에 대해 설계에 반영한다.
- 나) 2차원 GIS 정보의 효율적인 통합을 위한 3차원 GIS 관련 사항을 설계에 반영한다.
- 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.

4.6.45. 객실관리시스템설비

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 한다.
- (4) 관련표준 및 인증제품이 아닌 제작품의 경우 구성하고자 하는 시스템의 성능을 충족시키는 완성도 높은 기기를 적용하여 설계한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

가) 객실관리시스템설비의 설계는 다음의 요구조건을 고려하여 설계한다.

① 객실관리

- 객실 출입문 관리
- 에너지관리

② 출입관리

- 운영서버 및 계통설비
- 기타 하드웨어

③ 소프트웨어

나) 출입통제용 컨트롤러 및 카드리더, 출입문 자동개폐장치 설비에 관한 기술적 특성요소를 고려하여 설계에 반영한다.

다) 객실관리시스템의 설비인 주 관리장치, 객실 제어설비, 각종 신호를 전송하는 네트워크 구성, 관리 소프트웨어 등 관련사항을 설계에 반영한다.

라) 객실 내 전원, 온도, 출입, 방송설비 등 관련 부가서비스를 위한 설비에 관하여 설계한다.

마) 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 출입하고 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.

4.6.46. 쓰레기 종량제 설비

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 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) 관리시스템 (유·무선 접속, 응용프로그램 등)에 대한 기술적 요소를 고려하여 설계한다.
- 다) 쓰레기 수거용기(음식물 쓰레기)의 경우 설치장소, 설치대수, 설치요건을 고려하여 설계한다.
- 라) 문전수거 시스템의 경우 수거차량과의 데이터 연동관리 기능을 통하여 수거 정보를 전송하고 갱신된 수용가 정보를 송수신하여 업데이트 한다.

(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.

다. 지자체 설비

- (1) 지자체에 설치하는 쓰레기 종량제 관리시설인 DB 서버, 과금 서버, GIS 서버, Web 서버 등 시스템 설비의 기술적 요소를 고려하여 설계한다.
- (2) 사용자, 관리주체(지자체, 동사무소, 수거업체 등)과의 응용프로그램 설치 및 운영에 관한 기술적 요소를 설계한다.

라. 차량용 수거 및 쓰레기처리 관리 설비

- (1) 차량용 수거시스템 설비의 경우 차량정보, 수거정보, 위치관리, 수거이력관리 등 기술적 요소에 관하여 설계한다.

- (2) 수거차량의 경우 차량정보의 관리와 차량에 부착된 RFID 리더, 계근 장치, 컨트롤러, GPS 등의 장비의 설정관리, 서버정보 관리 등을 고려한다.
- (3) 처리장 관리시스템은 음식물 쓰레기 처리장에 설치되어 음식물류 폐기물수거차량의 출입관리 설비(쓰레기 수거량 추출 및 관련정보를 통합 시스템에 전송)를 설계한다.

4.6.47. 홍보안내 설비

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) 홍보안내 설비의 설치장소는 내방객이나 민원인들의 출입이 빈번한 장소를 고려하여 설계에 반영한다.
 - 나) 내방객이나 민원인들이 원하는 정보를 가능한 실시간으로 제공할 수 있도록 설비성능 요소를 고려하여 설계에 반영한다.
 - 다) 운용컴퓨터를 활용하여, 사용자가 필요로 하는 정보를 전달하도록 설계요소에 반영한다.
 - 라) 새로운 정보 갱신이나 업그레이드는 운용자 장치에서 종합안내 설비와 연동하여 제공할 수 있도록 설계요소에 반영한다.
 - 마) 설비설치, 시운전 및 조정, 타 설비(방재, SI, CATV, LCD 등)와의 연동을 고려하여 설계에 반영하여야 한다.
 - 바) 시험 및 검사, 교육 및 기술지원에 관한 설계요소를 반영한다.

(2) 고려사항

- 가) 디스플레이, 멀티미디어부, 네트워크부, 전화부, 관리운영부, 운용자 장치 등에 대한 기술적 요소를 고려하여 설계한다.
- 나) 종합안내 단말장치는 본체, 모니터, 스크린, 모뎀, 그래픽, LAN등 단말장치 요구사항에 부합하는 기술적 특성을 고려하여 설계에 반영한다.

- 다) 소스를 가공하고 제공하기 위한 홍보안내 편집설비, 운영서버의 H/W, S/W의 기술적 요소를 고려하여 설계에 반영하여야 한다.
- 라) 각종 정보제공을 위한 영상, 음향, 그래픽, 데이터 등의 자료를 제공하고 저장하는 저장장치, 네트워크, 운용프로그램 등 홍보안내 설비에 부합하는 기술적 요소를 고려하여 설계에 반영한다.

4.6.48. 조명제어설비

가. 일반사항

- (1) 수동적이고, 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. 설계절차 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) 사용 결과보고, 보고서 생산, 보안등 제반 보고의 효율성을 확보하도록 설계에 반영한다.
- 마) 조명설비 각각의 제원 및 규격, 성능, 운용성에 부합하도록 설계에 반영한다.
- 바) 설비의 설치에 따른 하중, 견고성, 위치선정, 배관 및 배선, 전원 및 신호선 공급 등 관련요소를 고려하여 설계에 반영하여야 한다.
- 사) 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.

4.6.49. 인택배 시스템설비

가. 일반사항

- (1) 무인택배 시스템 설비는 택배 화물수발, 등기 우편물 수령 등 다양한 생활편의 서비스분야에서 서비스 제공자와 고객을 연결해 주는 무인화물 중계시스템이다.
- (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 설계에 반영한다.
- 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 구성된 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%로 정도 설치할 것을 권장한다.
- 다) 무인택배설비의 설치장소에는 CCTV설치를 고려한다.

다. 공동주택형 무인택배 시스템 설비

- (1) 아파트, 오피스텔, 주상복합, 기숙사 등의 공동주택의 특성을 고려하여 설계에 반영 한다.
- (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.

라. 유료형 무인택배 시스템 설비

- (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.

마. 회원제형 무인택배 시스템

- (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 문자 메시지 등 관련 설비 요소를 고려하여 설계한다.

4.6.50. 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 연계하여 설계한다.
- 라) 유동인구 조사목적의 계수설비는 특정지역, 성별과 연령을 자동으로 추정할 수 있도록 관련 설비를 설계요소에 반영한다.
- 마) 계수결과를 분석하기 위하여 시간대, 일별, 월별, 년간, 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.

4.7. 스마트 융합설비공사

4.7.1. 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.

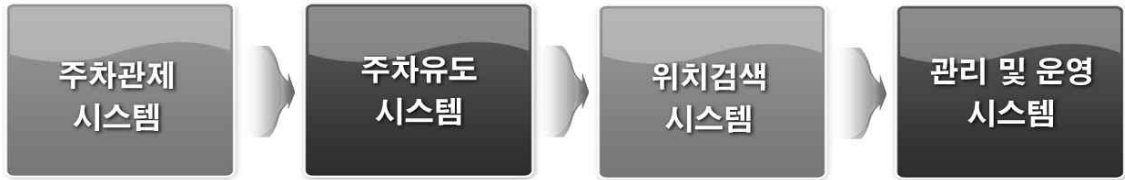
(2) 적용범위

- 가) 공동주택
- 나) 상업 및 업무시설
- 다) 호텔, 리조트 등

[표 4-13] 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



[그림 4-16] 스마트 파킹 시스템의 구성(예시)

- (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 구성된다.
- (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 제공 한다.

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 회전을 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 주차유도를 위한 일련의 시스템을 적용하여 설계한다.

(2) 주차장 진입 후 가변 정보판(VMS; Variable Message Sign) 및 검지센서, 유도등을 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 설계에 반영한다.

- 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 고려사항

(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 한다.

(4) 사전 무인 정산기(현금, 카드 등) 등 장비를 설계에 반영하고 확장성을 고려한다.

(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 한다.

가) 방법설비는 주차장의 바닥면으로부터 170센티미터의 높이에 있는 사물을 알아볼 수 있도록 설치하여야 한다.

나) 폐쇄회로 텔레비전과 녹화장치의 모니터 수가 같아야 한다.

다) 선명한 화질이 유지될 수 있도록 관리하여야 한다.

라) 촬영된 자료는 컴퓨터보안시스템을 설치하여 1개월 이상 보관하여야 한다.

4.7.2. 미세먼지 측정 시스템

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

최근 사회적인 문제로 대두되고 있는 미세먼지 농도의 정확한 측정과 수집된 정보를 분석하여 대기 유해환경을 신속하게 제공할 수 있는 시스템을 구축하는 것을 목적으로 한다.

(2) 적용범위

- 가) 초·중·고 및 대학교
- 나) 어린이집, 유치원
- 다) 공동주택
- 라) 공공기관
- 마) 상업 및 업무시설
- 바) 호텔, 리조트 등

나. 구성방식



[그림 4-17] 미세먼지 측정 시스템의 구성(예시)

- (1) 미세먼지 시스템의 일반적인 구성방식은 미세먼지 측정부, 정보전송 네트워크, 데이터 수집·처리·가공부의 3단계로 구성된다.
- (2) 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 제공한다.
- (3) 미세먼지 측정부는 고감도, 선택성, 안정성을 고려한 미세먼지 센싱 및 분석 기술을 제공한다.
- (4) 정보전송 네트워크와 데이터 수집·처리·가공부는 신뢰성 높은 네트워크 기술, 미들웨어 플랫폼 기술, 유·무선 네트워크 연동 기술 등을 필요로 한다.

- (5) 미세먼지 측정 시스템은 센서와 컴포넌트 설계 및 공학적 기술 혁신(소형화, 극박화, 휴대화)을 통한 광역 네트워크 연동 실시간 모니터링 시스템 구축 등의 특성을 요구한다.

다. 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

라. 미세먼지 측정부

(1) 정확한 정보를 수집할 수 있도록 설계시 설치위치를 고려한다.

- 가) 설치 전 주변 환경 조사·분석
- 나) 설치위치 및 설치방향
- 다) 설치장소 임대료 등의 부대조건 등

(2) 설계시 측정디바이스 방식을 고려한다.

- 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

마. 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

바. 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

사. 설계시 고려사항

- (1) 미세먼지 측정 시스템은 경제성, 기술성, 확장성 등 도입 타당성을 사전에 검토하여 설계한다.
- (2) 미세먼지 측정부는 주변 환경에 따라 민감도에 영향을 미치므로 환경조사를 실시하도록 한다.
- (3) 측정부의 센서 등은 설치계획을 고려하여 수량을 산정하고 측정범위 등을 설계에 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.

4.7.3. 커넥티드카(Connected Car) 네트워크 시스템

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

커넥티드카(Connected Car)는 네트워크 접속 기능을 갖춘 자동차로서, 무선 통신을 통해 차량과 내·외부 네트워크가 상호 연결되어 운전자의 편의성을 높일 수 있는 서비스를 제공한다. 본 설계기준은 최적의 커넥티드카 네트워크 시스템을 구축하는 것을 목적으로 한다.

(2) 적용범위

- 가) 차량 네트워크(Car Area Network)
- 나) 노변 장치(RSI; Road Side Unit)
- 다) 유·무선 네트워크
- 라) 교통정보센터
- 마) 국도, 전용도로, 고속도로

나. 구성방식



[그림 4-18] 커넥티드카 네트워크 시스템 구성(예시)

- (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 편안성 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 썬 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 줄어들음
- 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 게이트웨이도

(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 고려사항

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.⁴⁸⁾

- 가) 핵심 설비

[표 4-14] 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

- 나) 분산 IT 환경

[표 4-15] 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
씬 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

48) KCS.K0-09.0065, 그린 데이터 센터 구축 지침

(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 고려사항

- (1) 자동차 제조사는 커넥티드카의 운용 중 발생할 수 있는 사고와 관련하여 제조물 책임법(PL, Product Liability Law)을 고려하여야 한다.
- (2) 운영중인 데이터센터의 경우 서버의 통합 및 가상화를 적용하여 효율성을 높일 수 있도록 고려한다.
- (3) 모든 시스템은 성능 및 가용성을 높이며 이를 통해 에너지 효율을 극대화할 수 있도록 고려한다.

4.7.4. 스마트 가로등 시스템

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

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 한다.

(2) 적용범위

- 가) 지자체
- 나) 기 도시 및 스마트시티
- 다) 도로 및 인도
- 라) 국도 및 고속도로 등

나. 구성방식



[그림 4-19] 스마트 가로등 시스템의 구성(예시)

- (1) 스마트 가로등 시스템의 일반적인 구성방식은 가로등 조명부, 게이트웨이 전송부, 스마트가로등 관제부의 3단계로 구성된다.
- (2) 가로등 조명부는 한층 밝고 선명한 조명환경을 제공하고 센서 기반의 자동조명조절기능을 통해 길어진 수명과 에너지 절감에 기여한다.
- (3) 게이트웨이·전송부는 스마트 가로등의 필수 인프라 로서 무선통신기능, 다양한 센서의 통합 등의 기능을 수행하고 수집된 정보를 안정적으로 전송한다.
- (4) 스마트가로등 관제부는 가로등을 원격에서 감시 및 제어하고 능동적인 제어방식을 적용한다. 게이트웨이·전송부와 상호 연동하며, 포괄적인 도시 관제 솔루션과의 통합도 고려할 수 있다.

다. 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 4-16] 에 따라 결정된다. 각 등급의 운전자에 대한 평균노면휘도, 휘도 균제도는 [표 4-17] 을 보행자에 대한 조명기준은 [표 4-18] 을 따른다.⁴⁹⁾

[표 4-16] 도로 및 교통의 종류에 따른 도로조명 등급

도로종류	교통의 종류와 자동차 교통량	도로조명 등급
상하행선이 분리되고 교차부는 모두 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

49) 도로안전시설 설치 및 관리 지침, 국토교통부

[표 4-17] 운전자에 대한 도로 조명의 휘도 기준

도로종류	평균노면휘도 (최소허용치) Lavg (cd/m ²)	휘도균제도(최소허용치)		TI (%) (최대허용치)
		종합균제도(Uo)) Lmin/Lavg	차선축균제도(UI) 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 4-18] 보행자에 대한 도로 조명의 기준

야간 보행자 교통량	지역	조도 (lx)	
		수평면조도	연직면조도
교통량이 많은 도로	주택지역	5	1
	상업지역	20	4
교통량이 적은 도로	주택지역	3	0.5
	상업지역	10	2

라. 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

마. 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 실시한다.

- 가) 동시 접속 조명의 수
- 나) 상호 운용 프로토콜(SNMP 프로토콜 등)
- 다) 통신망(백본망, 매트로망 등)의 구간별 전송장치 등 네트워크 구성요소

※ 공중망 활용시 제외

바. 스마트가로등 관제부

(1) 관제부 하드웨어 설계

- 가) 영상 및 음향장비
- 나) 서버, 스토리지 및 운영 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

사. 설계시 고려사항

(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 고려한다.

(3) 스마트가로등 관제부는 지리정보시스템과 연계하여 가로등 정보를 제공할 수 있어야 한다.

(4) 가로등 주 공사의 경우 도로포장 등 주변 환경요인을 고려하여야 한다.

4.7.5. 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) 적용범위

- 가) 개인
- 나) 기업
- 다) 지자체 및 국가
- 라) 각종 산업 등

나. 구성방식⁵⁰⁾



[그림 4-20] 빅데이터 분석·활용 시스템(예시)

- (1) 빅데이터는 단순히 큰 데이터가 아니라 부피가 크고, 변화의 속도가 빠르며, 속성이 매우 다양한 데이터라는 세 가지 특징을 가진 큰 데이터를 빅데이터로 정의할 수 있다.
- (2) 빅데이터 분석·활용 시스템의 일반적인 구성방식은 데이터 수집, 데이터 저장 및 처리, 데이터 시각화의 3단계로 구성된다.
- (3) 빅데이터 분석을 위한 인프라는 정형, 비정형 데이터 저장과 분석을 위한 서버들로 HW 및 SW 플랫폼으로 구성되며, 빅데이터 자료 저장과 분석을 위한 서

50) Hadoop

버, 스토리지 설치와 네트워크 구성을 위한 L2 스위치, 랙 및 케이블 포설 등이 포함된다.

- (4) 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.
- (5) 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.
- (6) 데이터 시각화는 자료를 시각적으로 묘사하는 학문으로 빅데이터는 기존의 단순 선형적 구조의 방식으로 표현하기 힘들기 때문에 빅데이터 시각화 기술이 필수적이다.

다. 설계기준

(1) 크기와 다양성

- 가) 방대한 양의 데이터(페타바이트(1PB=1015Byte) 수준)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

라. 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 네트

워크 서비스에서 제공하는 Open API를 이용한 프로그래밍을 통해 수집

- (3) 분석을 위해 키워드의 빈도수를 체크하여 해당 데이터 로그를 수집할 수 있도록 설계한다.

마. 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 저장기술

- ① SAN(Storage Area Network)
- ② NAS(Network Attached Storage)

- (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 기술

- ① 하둡
- ② MongoDB, Kafka,

나) 병렬처리 기술

- ① 맵리듀스

다) 인메모리 기술⁵¹⁾

- ① 에스퍼
- ② 레디스

바. 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

51) 방대한 양의 데이터를 하드디스크가 아닌 메모리에 보관하여 실시간으로 분석할 수 있도록 하는 기술

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 그래프

- ① 파이 차트
- ② 도넛 차트
- ③ 누적 막대그래프
- ④ 인터랙티브 누적 막대그래프 등

나) 시간에 따른 분포를 나타내는 그래프

- ① 누적 연속 그래프
- ② 누적 영역 그래프
- ③ 인터랙티브 누적 영역 그래프
- ④ 선 그래프 등

사. 설계시 고려사항

- (1) 빅데이터는 서로 다른 시스템간의 데이터 공유시 멀티 테넌트 데이터 공유, 협업 필터링 등을 고려한다.
- (2) 데이터를 효율적으로 정확하게 분석하여 비즈니스 등의 영역에 적용하기 위하여 통계 분석, 데이터 마이닝, 텍스트 마이닝, 예측 분석, 최적화, 평판 분석, 소셜네트워크 분석 등을 고려한다.

제5장 특수통신설비

5.1 개요

5.2 해상정보통신설비공사

5.3 항공정보통신설비공사

5.4 항행안전설비공사

5.5 철도통신·신호설비공사

제5장 특수통신설비

5.1. 개요

5.1.1. 적용범위

특수통신설비란 구내통신 및 공통설비, 정보통신설비 외 다양한 업무분야에 적용되는 정보통신설비로서 해상항공, 철도분야 등 ICT 및 IoT 융합공종 등의 설비를 말한다. 본 기준은 특수통신설비의 설계기준에 적용한다.

5.1.2. 용어 및 약어정리

가. 용어

- (1) 해상교통관제시스템(Vessel Traffic Service System) : 레이더, VHF, AIS 등을 이용하여 항만 또는 연안해역의 선박교통안전과 효율성을 확보하고 해양환경을 보호하기 위하여 관제구역 내 통항선박의 동정을 관찰하고 이에 필요한 정보를 제공하는 정보교환체제 시스템
- (2) 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
- (3) 물표추적처리장치 : 레이더의 반사된 신호를 이용하여, 비디오영상을 추출하고 추출된 영상을 바탕으로 선박을 추적하는 장치
- (4) 폐쇄회로텔레비전(CCTV) : 항만 및 항로를 운항하는 통항 선박 관제, 선명 식별 및 레이더 사이트 시설이나 장비 등을 감시하기 위한 설비
- (5) 선박자동식별장치(AIS) : 선박의 선명, 위치, 침로, 속력 등 항해 정보를 실시간으로 제공하는 무선장치로 선박충돌방지, 광역관제, 조난선박의 수색 및 구조활동 등 안전관리를 할 수 있는 장치
- (6) 초단파통신기(VHF) : 선박과 음성을 교신하기 위한 무선장치로 가시거리통화 장치
- (7) 기상장비시스템 : 기상자료(풍향, 풍속, 기압, 기온, 습도, 시정 등)를 수집하여 VTS 운용 콘솔에 전시함으로써 관제 및 선박에 기상정보를 제공하는 장치
- (8) 방향탐지기(VHF/DF) : VHF/DF 탐지기로 선박과 교신시 선박의 위치를 탐지하기 위한 장비로서 방향표시선이 운영콘솔 모니터 화면에 표시되는 장치
- (9) 중계소 : 레이더, 기상장비 등 관측정보를 VTS 운영센터에 전달하는 설비
- (10) 연계망(LAN) : 300m 이하의 통신회선으로 한 건물안 또는 제한된 지역 내에서 컴퓨터 및 주변장치 등을 연결하여 정보와 프로그램을 공유할 수 있도록 해주는 네트워크
- (11) 경보통합처리장치 : 모든 추적대상에 관한 추적정보를 수집 및 통합하여 경

계경보발령 및 감시를 하는 장치

- (12) 운영콘솔 : VTS 시스템 중 관제사가 레이더 영상을 확인하며 추적명령을 부여 관제를 가능케 하는 주된 장비로써 전자해도 위에 레이더 영상 및 추적중인 물표 등을 전시하여 관제영역을 감시하는 장치
- (13) 재생장치 : 기록 장치에 저장된 데이터를 이용하여 재생 및 관제상황을 분석하는 장치
- (14) 기록장치 : VTS 시스템에서 발생하는 모든 정보(레이더 영상, VHF 통신내용, 방향탐지 등)를 실시간으로 수집하여 저장하는 장치
- (15) 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
- (16) 라우드니스(Loudness) : 소리의 감각적인 크기 또는 그것을 나타내는 척도
- (17) 비상신고통화장치 : 비상신고통화장치는 철도건널목에 긴급상황 발생시 인근역과 통화하기 위한 전화설비로서 인근역의 주장치와 건널목의 자장치로 구성
- (18) 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
- (19) 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
- (20) 동보장치 : 모사전송기를 동보가입자에 등록하여 여러 가입자를 일제히 호출하여 동시에 전송할 수 있는 장치
- (21) 비화기(Modem) : 모사전송기 사이에 연결되어 상호간 변/복조를 수행하는 기기
- (22) 모사전송기(Fax) : 모사전송장치의 단말기로 동보장치에서 호출하여 동작하며 모사전송기(Fax) 상호간에 사용이 가능한 장치
- (23) 토크백(Talk Back) : 운전취급실, 신호실, 구내원실과 운전 정보교환을 위하여 신호기, 전철기 부근에 설치된 장치(자장치, 모장치)
- (24) 결합손실 : 방사 동축케이블의 슬롯에 의한 전계누설로 인하여 전류형태의 신호가 전파형태로 바뀌어 공간을 전파해 나갈 때, 그 강도가 거리에 따라 감쇠하는 정도
- (25) 매칭박스 : 안테나와 시스템의 임피던스를 정합하기 위한 기기이며, 필요시 매칭박스내에 부스터 및 피뢰기를 내장
- (26) 중계기 : 입력신호가 기준 수신레벨 이하일 경우에 미약한 신호를 증폭할 때 사용되는 단방향(수신전용) 또는 양방향(송·수신겸용) 기기이며, 증폭부, 모니터부, 필터부, 전원부로 구성

- (27) 선로 증폭기 : 선로의 길이가 길어서 주 증계기만으로 종단까지 신호를 전송할 수 없을 때 사용되는 간이 증폭기
- (28) 공용기 : 2개 이상의 무선채널 또는 복수의 기지국에서 동시에 독립적으로 설비를 이용하고자할 때 사용되는 기기
- (29) 분배기 : 1선로의 신호를 2개 이상의 선로에 공급하고자 할 때 사용되는 기기
- (30) 절대 데시벨 : 하나의 전력을 1mW에 대한 대수비로 표시한 것(단위는 [dBm])
- (31) 신호대 잡음비(S/N비) : 일정한 세력으로 송출될 때 수신측에 도착한 신호세력 대 잡음과의 비
- (32) 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
- (33) 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
- (34) 열차자동정지장치(ATS : Automatic Train Stop) : 열차가 허용된 신호 이상으로 운전할 경우 자동으로 정지시키는 장치
- (35) 점제어식(Intermittent Control) : 지상의 특정지점에서 정지신호에서만 동작하는 방식
- (36) 속도조사식 : 신호기 직하에서 그 신호기 현시에 따라 열차속도를 제어하는 방식
- (37) 공진주파수 : 회로에 포함되는 L과 C에 의해 정해지는 고유 주파수와 전원의 주파수가 일치함으로써 공진 현상을 일으켜 전류 또는 전압의 최대가 되는 주파수
- (38) 발리스(Balise) : 궤도상에 설치되는 지상자로 가변정보 또는 선로속도나 구배 등 고정정보를 차내로 전송하는 장치
- (39) 가변발리스(CB : Controlled Balise) : 열차자동방호장치(ATP)설비 구간에서 신호현시 조건에 의해 제어되는 정보를 제공하는 발리스
- (40) 고정발리스(FB: Fixed Balise) : 열차자동방호장치(ATP)설비 구간에서 선로조건, 등의 변화가 없는 고정된 정보를 제공하는 발리스
- (41) 선로변제어유닛(LEU : Line side Electronic Unit) : 신호설비의 상태를 검지하여 조건에 맞는 텔레그램을 발리스(Balise)에 전송하는 장치
- (42) 텔레그램: 지상의 각종정보를차내에전달하는수단으로하나의헤더와 다수의패킷 및 오류검지코드로 구성된 파일
- (43) 발리스그룹(Balise Group) : 궤도상에서 동일한 지점에 설치되는 한 조 혹은 그 이상의 발리스

- (44) 발리스링크(Balise Linking) : 하나의 발리스 혹은 발리스 그룹이 자신의 텔레그램 내에서 또 다른 발리스 혹은 발리스그룹의 위치를 해석할 수 있는 방법
- (45) 발리스전송모듈(Balise Transmission Module) : 궤도와 열차간의 불연속정보 전송을 위한 차내장치로 발리스를 통해 텔레그램을 수신하는 것
- (46) 불연속전송(Intermittent Transmission) : 어느 특정한 지점에서 차내로 전송되는 정보
- (47) 인필 정보(Infill Information) : 주신호기가 설치되지 않은 지점에서 열차의 운행효율을 증대시켜 주기 위해 지상에서 열차로 정보를 제공
- (48) 열차집중제어장치(CTC : Centralized Traffic Control) : 정보를 특정 장소로 집중화하여 감시하고 원격 제어하는 장치
- (49) 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
- (50) 접지 : 신호설비, 피뢰설비 등을 대지와 전기적으로 결합시켜 대지의 영전위와 동일하도록 하는 것(단독 접지 및 공통접지)
- (51) 공통접지 : 각각의 다른 목적이나 종류의 접지를 상호 연결시키는 것으로서 전철전력설비, 신호제어설비, 정보통신설비 및 선로변 설비를 공통으로 사용하도록 하는 접지
- (52) 서지(Surge) : 전기적인 선로나 회로를 따라 갑자기 크기가 변화하는 전압이나 전류, 전력, 전하 등
- (53) 철도 : 여객 또는 화물을 운송하는 데 필요한 철도시설과 철도차량 및 이와 관련된 운영·지원체계가 유기적으로 구성된 운송체계
- (54) 고속철도 : 열차가 주요 구간을 시속 200킬로미터 이상으로 주행하는 철도로서 국토교통부장관이 그 노선을 지정·고시하는 철도
- (55) 광역철도 : 「대도시권 광역교통관리에 관한 특별법」 제2조제2호나목에 따른 철도
- (56) 일반철도 : 고속철도와 「도시철도법」에 따른 도시철도를 제외한 철도
- (57) 철도망 : 철도시설이 서로 유기적인 기능을 발휘할 수 있도록 체계적으로 구성된 철도 교통망
- (58) 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

나. 약어

4S	Ship-to-Ship & Ship-to-Shore
ACR	Adjacent channel rejection
AIS	Automatic Identification System
ALM	Alarm
ANT	Antenna
ARPA	Automatic Radar Plotting Aid
ATA	Automatic Tracking Aid
AtoN AIS	Aid to Navigation Automatic Identification System
AUTO	Automatic
AUX	Auxiliary
BAT	Battery
BIIT	Built-In Integrity Test
BRG	Bearing
BRILL	Display Brilliance
BRM	Bridge Resource Management
CCR	Co-channel rejection
CCTV	Closed Circuit TeleVision
CG	Coast Guard
CH	Channel
CHG	Change
CLR	Clear
CNCL	Cancel
CNS	Communication, Navigation & Surveillance
COG	Course Over Ground
CONTR	Contrast
CPA	Closest Point of Approach
CPU	Central Processing Unit
CSE	Course
DEL	Delete
DEST	Destination
DG	Dangerous Goods
DGLONASS	Differential GLONASS

DGNSS	Differential GNSS
DGPS	Differential GPS
DISP	Display
DIST	Distance
DSC	Digital Selective Calling
DTE	Data Terminal Equipment
ECDIS	Electronic Chart Display and Information System
ECS	Electronic Chart System
EGNOS	European Geo-stationary Navigational Overlay System
ENC	Electronic Navigational Chart
ENT	Enter
EPA	Electronic Plotting Aid
EPFS	Electronic Position Fixing System
EPIRB	Electronic Position Indicating Radio Beacon
ERR	Error
ETA	Estimated Time of Arrival
EXT	External
FCC	Federal Communications Commission
FREQ	Frequency
GIS	Geographic Information System
GICOMS	General Information Center on Maritime Safety and Security)
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
HDG	Heading
HF	High Frequency
HS	Hazardous Substances
HSC	High Speed Craft
I/O	Input / Output
IALA	International Association of Lighthouse Authorities
IBS	Integrated Bridge System
ID	Identification
IEC	International Electrotechnical Commission
IHO S-57	International Hydrographic Organization
IMO	International Maritime Organisation
IN	Input

INFO	Information
INMARSAT	International Marine/Maritime Satellite
INS	Integrated Navigation System
ISPS Code	International Code For The Security Of Ships and Of Port Facilities
ITU-R	International Telecommunications Union-Radiocommunications Bureaux
KN	Knots
L/L	Latitude / Longitude
LAN	Local Area Network
LAT	Latitude
LON	Longitude
LOST	TGT Lost Target
LRIT	Long range Identification and Tracking of ships
LTE-M	Long Term Evolution-Maritime
M	Meters
MAG	Magnetic
MAN	Manual
MAS	Maritime Assistance Service
MDA	Maritime Domain Awareness
MED	Marine Equipment Directive
MEH	Marine Electronic Highway
MF/HF	Medium Frequency/High Frequency
MID	Maritime Identification Digit
MIN	Minimum
MKD	Minimum Keyboard and Display
MMSI	Maritime Mobile Service Identity
MOB	Man Overboard Navigation
MSC	Maritime Safety Committee
NAVTEX	Navigation
NUC	Not Under Command TRK
OS	OwnShip
PI	Presentation Interface
Port-MIS	Port-Management Information System
PPU	Portable Pilot Unit
PS-LTE	Public Safety-LongTerm Evolution
RADAR	Radio Detecting And Ranging
RAIM	Receiver Autonomous Integrity Monitoring
RDF	Radio Direction Finder
RF	Radio Frequency
RNC	Raster Navigational Chart

RORO	Roll On, Roll Off
ROT	Rate Of Turn
RR	Range Rings
RTE	Route
S/NHI	Signal/Noise Ratio
SART	Search Rescue Transponder
SAT	Satellite
SOG	Speed Over Ground
SOLAS	Safety of Life at Sea
SPEC	Specification
SSAS	Ship security alert system
SSB	Single Side Band
STBY	Standby
S-VDR	Simplified-Voyage Data Recorder
TCPA	Time CPA
TCPA	Time to Closest Point of Approach
TDM	Time Division Modulation
TGT	Target
TRK	Track
TTG	Time To Go
Tx/Rx	Transceiver
TxT	Text Transmission
UHF	Ultra High Frequency
VDM	VHF data link message
VDRs	Voyage Data Recorder
VDU	Visual Display Unit
VHF	Very High Frequency
VHF DSC	Very High Frequency Digital Select Call
VHF/DF	Very High Frequency/Detection Frequency
VMS	Vessel Monitoring System
VOY	Voyage
VSD	AIS voyage static data
VTMS	Vessel Traffic Management System
VTS	Vessel Traffic Service System
VTS	Vessel Traffic Systems
WCV	Waypoint Closure Velocity
WGS84	World Geodetic System 84
WIG	Wing In Ground

5.1.3. 관련기준

가. 관련법령

- (1) 전기통신기본법
- (2) 전기통신사업법
- (3) 정보통신공사업법
- (4) 방송통신발전 기본법
- (5) 방송법
- (6) 전파법
- (7) 소방법
- (8) 건설기술진흥법
- (9) 항만법
- (10) 어촌·어항법
- (11) 연안관리법
- (12) 소프트웨어 산업진흥법
- (13) 컴퓨터 프로그램 보호법
- (14) 통신비밀보호법
- (15) 시설물의 안전관리에 관한 특별법
- (16) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정
- (17) 해상교통관제시스템 시설관리규정
- (18) 항만시설의 기술기준에 관한 규정
- (19) 선박 및 항만시설 보안에 관한 규정
- (20) 항공법
- (21) 철도안전법
- (22) 철도시설 안전기준에 관한 규칙
- (23) 철도건설규칙
- (24) 철도차량 운전에 관한 규칙
- (25) 고속철도터널방재기준
- (26) 건널목설치 및 설비기준지침
- (27) 산업안전보건법
- (28) 무선설비규칙
- (29) 전기통신설비의 기술기준에 관한 규칙
- (30) 정보통신기기 시험기관 지정 및 관리 등에 관한 규칙
- (31) 정보통신기기 인증규칙

나. 기술기준 및 지침

- (1) 전기통신사업용 무선설비의 기술기준
- (2) 해상업무용 무선설비의 기술기준

- (3) 해상교통관제시스템 시설관리규정의 별표 기술기준
- (4) 간이무선국·우주국·지구국의 무선설비 및 전파탐지용 무선설비 등 그 밖의 업무용 무선설비의 기술기준
 - 가) 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)

5.2. 해상정보통신설비공사

5.2.1. 해안무선설비(VTS 및 해안지역 각종 통신시설)

가. 일반사항

(1) 해상교통관제시스템시설은 전파법령 등에 정한 무선설비 기준에 적합하여야 하고 시설을 증설 또는 변경하고자 하는 경우 기존장비와의 호환성을 감안하여 장비를 선정하여야 한다.

(2) 각 시스템의 기술규격은 “해상교통관제시스템 시설관리규정”에서 제시한 별표의 기술기준을 따른다.

(3) 해상교통관제시스템의 구성

육상에는 레이더, 마이크로웨이브, 물표추적처리장치, 폐쇄회로텔레비전(CCTV), 선박자동식별장치(AIS), 초단파통신기(VHF), 초고속 해상통합통신망(LTE-M), 기상장비시스템, 방향탐지기(VHF/DF), 중계소, 연계망(LAN), 정보통합처리장치, 운영콘솔, 재생장치, 기록장치 등을 갖추어야 한다.

(4) 어업정보통신망 구성

가) 단측파대전송(SSB) 및 디지털해상무선통신(VHF)에 의한 무선통신방식이 가능하도록 구성한다.

나) 연안 50Km 이내 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 해상교통관제시스템 시설관리규정의 다음 사항을 설계에 반영하여야 한다.

- ① 해상교통관제시스템 시설관리규정의별표 VTS 운영시스템 기술기준
- ② 해상교통관제시스템 시설관리규정의 별표 레이더시스템 기술기준

- ③ 해상교통관제시스템 시설관리규정의 별표 마이크로웨이브시스템 기술기준
- ④ 해상교통관제시스템 시설관리규정의 별표 폐쇄회로텔레비전(CCTV) 시스템 기술기준
- ⑤ 해상교통관제시스템 시설관리규정의 별표 선박자동식별장치(AIS) 기술기준
- ⑥ 해상교통관제시스템 시설관리규정의 별표 초단파무선전화(VHF) 및 방향탐지기(VHF/DF)시스템 기술기준
- ⑦ 해상교통관제시스템 시설관리규정의 별표 기상장비시스템 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 해당관제 해역내에서 탐지 가능한 선박의 식별능력을 보유하여야 하며 지정된 항로를 지속적으로 관측할 수 있어야 한다.
- ② 레이더 시스템은 전파 간섭억제기능 장치를 보유하여야 한다.
- ③ 시스템은 추후 Radar Site등의 Sub-System을 추가로 확장할 수 있어야 한다.

나) 마이크로웨이브(Microwave) 시스템의 일반 성능조건

- ① 본 장비는 원격지 Site의 레이더, 기상, 방향탐지, CCTV 영상 및 제어신호 등을 VTS 센터에 실시간 양호한 신호전송이 가능한 시스템으로 구성되도록 설계에 반영한다.

다) 물표추적 처리장치의 일반 성능조건

- ① 레이더의 반사된 신호를 이용하여 비디오영상을 추출 할 수 있어야 한다.
- ② 추출된 영상을 바탕으로 선박을 추적할 수 있도록 설계한다.

라) 폐쇄회로텔레비전(CCTV) 시스템의 일반 성능조건

- ① 본 시스템은 관제용 CCTV카메라, 모니터, 팬/틸트, 하우징, 녹화기, 기타 부대시설 등으로 구성되어 근거리 구역을 감시하기 위한 장비로서 VTS시스템과 연계 또는 독립 운영이 되어야 하고, 운영요원이 설정한 물표를 수동 및 자동으로 탐지하여 모니터에 전시 되어야 하며 운영요원이 필요에 따라 카메라를 원격제어 할 수 있도록 설계한다.

마) 선박자동식별장치(AIS)의 일반 성능조건

- ① 선박의 선명, 위치, 침로, 속력 등 항해정보를 실시간으로 제공해야 한다
- ② 선박충돌방지, 광역관제, 조난선박의 수색 및 구조활동 등 안전관리를 할 수 있어야 한다.
- ③ 시스템은 국제해사기구(IMO) 등 국제기구에서 AIS를 위해 마련한 성능기준에 만족하여야 한다.

- ④ 시스템은 제어모드와 자율모드에서 정상 동작하여야 하며 1분에 2000개 이상의 선박 정보를 송수신 처리하여야 한다.
- ⑤ 자율모드하에서 정보갱신비율은 다음과 같다.
 - 고정정보(Static) : 매 6분마다 그리고 요구될 때
 - 유동정보(Dynamic) : 속력과 침로변화에 따름

[표 5-1] 선박상황의 보고 간격

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

- ⑥ 항해관련 : 매 6분마다, 데이터가 수정되거나 요청될 때
- ⑦ 안전에 관련된 짧은 메시지 : 요구될 때
- ⑧ 모든 시스템 디스플레이에 표시되는 좌표계는 WGS84 이어야 한다.
- ⑨ 시스템은 주·예비 전환시 정보 소실 없이 지속적으로 운용이 가능하여야 하며 필요시 원격제어, 자기진단, 감시기능 등을 포함 하여야 한다.

바) 초단파통신기(VHF), 방향탐지기(VHF/DF)시스템의 일반 성능조건

- ① 초단파통신기(VHF) 시스템
- ② 본 장비는 선박국과 교신을 하기 위한 무선통신기로서 VTS센터에서 직접 또는 원격제어가 가능하여야 한다.
- ③ 방향탐지기(VHF/DF) 시스템

본 장비는 VTS센터의 운용자가 무선통신기로 선박과 교신시 선박의 위치를 탐지하기 위한 장비로서 방향표시선이 운영콘솔 모니터 화면에 표시되어야 하고 VTS 시스템과 연동되어야 한다. 이 경우 운영요원이 필요에 따라 채널을 선택할 수 있어야 하며, 오차수정이 용이하여야 한다.

사) 기상장비시스템의 일반 성능조건

- ① 본 장비는 각종 센서를 통하여 기상상태를 파악하는 장비로서 모든 자료는 데이터 프로세서로 종합하여 VTS센터의 모니터 화면에 실시간 전시되어 운용자가 용이하게 사용할 수 있도록 설계한다.

아) 중계소 일반 성능조건

레이더, 기상장비 등 관측정보를 VTS 운영센터에 전달할 수 있어야 한다.

자) 연계망(LAN) 일반 성능조건

한 건물안에서나 제한된 지역 내에서 컴퓨터 및 주변장치 등을 연결하여 정보와 프로그램을 공유할 수 있어야 한다.

차) 경보통합처리장치 일반 성능조건

- ① 모든 추적대상에 관한 추적정보를 수집 및 통합할 수 있어야 한다.
- ② 수집 및 통합된 정보로 경계경보발령 및 감시를 할 수 있어야 한다.
- ③ 시스템내의 모든 레이더와 선박자동식별장치(AIS)에서 탐지된 타켓과 물표의 추적정보를 수집할 수 있어야 한다.
- ④ 시스템은 물표상관관계 자동평가분석능력을 보유해야 하며, 한 레이더의 추적물표와 다른 레이더의 추적물표를 통합 비교 분석하여 동일한 물표일 때 물표에 대한 추적상황을 한 개 레이더의 단일물표의 추적상황처럼 전시되어야 한다.
- ⑤ 통합된 정보를 각 시스템에 분배할 수 있는 기능이 있어야 한다.
- ⑥ 정해진 경고발생 조건을 벗어나는 대상을 감시하고 위반하였을 때는 경고를 발생하여야 한다.
- ⑦ 시스템의 유효성을 확보하기 위하여 Hot/Stand-by 방식으로 이중으로 구성되어야 하고 Active/Stand-by방식으로 동작하여야 한다.

카) 운영 콘솔 일반 성능조건

- ① 전자해도위에 레이더 영상 및 추적중인 물표 등을 전시하여 관제영역을 감시할 수 있어야 한다.
- ② 관제사가 레이더 영상을 확인하며 추적명령을 부여하여 관제를 가능케 해야 한다.
- ③ VTS상의 배경(바탕)화면은 IHO S-57 규정에 따라 제작한 전자해도 (ENC) 데이터를 이용하여 표시되어야 한다.
- ④ VTS상에 표시되는 레이더 영상은 배경화면상의 전자해도와 실시간으로 중첩되어 표현되어야 한다.
- ⑤ 전자해도상의 각종 정보는 독립적인 레이더별로 구성되어야 하며, 레이더별로 화면표시의 On/Off 기능이 가능하여야 하며 확대, 축소, 이동도 가능하여야 한다.
- ⑥ VTS시스템에 사용된 전자해도 정보는 최신정보로 계속 유지될 수 있도록 전자해도자료 갱신이 가능하도록 구현되어야 한다.
- ⑦ 운용자 콘솔에는 감시해역내의 모든 선박의 이동상황을 실시간의 자료를 선명하게 전시하여야 한다.

타) 기록재생장치의 일반 성능조건

- ① 기록장치에 저장된 데이터를 이용하여 재생 및 관제상황을 분석할 수 있어야 한다.

- ② VTS 시스템에서 발생하는 모든 정보(레이더 영상, VHF통신내용, 방향탐지 등)를 실시간으로 수집하고 저장할 수 있어야 한다.
- ③ VTS운영시스템은 처리된 신호와 자료가 VTS운영상태 기준으로 보관 가능해야 한다.
- ④ 과거에 운영된 영상자료는 그 일부나 전체 출력이 가능해야 한다.
- ⑤ 현재시점에서 정지화면을 나타내고 재생 종료가 가능해야 한다.
- ⑥ 년·월·일·시로 선택된 기록을 자동 검색할 수 있어야 한다.
- ⑦ 기록재생장치는 항시 VTS운영 Display화면과 VHF음성 통신을 완전히 동기화 시킨 상태로 기록 저장 및 재생되어야 한다.

5.2.2. 선박통신설비⁵²⁾

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
 - 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.

52) GMDSS, 조난구조장치, MF·HF·VHF·SSB의 송수신기, 전파수신기, 위성통신기, SSAS, 선내지령장치 등

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, 일정 기간 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 추출할 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.

5.2.3. 선박항해설비⁵³⁾

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 만족할 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

53) RADAR, 기상수신기, GPS, 전자해도장치, RDF, 측심기, NAVTEX, AIS, VDR, 풍속계, 선속계, 컴퍼스, 자동조타장치 등

- 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 표시기의 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 수신이 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 수신이 가능하지만 SART는 위성을 이용하지 않으므로 8마일 내에서만 이용이 가능하다.

다) 기상수신기

- ① 라디오
 - 우리나라의 경우 기상청에서 선박(상선)을 대상으로 하는 라디오 기상방송을 하고 있지는 않지만, 일본의 경우 NHK 제2방송과 단파방송을 통하여 기상 관련 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 이동을(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 설치해야 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 구명뗏목이나 구명정 등으로 퇴선할 경우, EPIRB를 지참하여 조난신호를 발신할 수 있어야 한다.(이 경우, 용기에서 EPIRB를 꺼내서 선원이 지참하고 구명뗏목 등의 구명기구에 승선하면 된다.)
- ⑤ EPIRB가 자유 부상할 수 있는 위치에 설치되어야 하며, 이탈장치 주위에 자유부상을 방해하는 물건의 적재를 금하여야 한다.
- 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 시스템으로

서 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 이동 상황을 컴퓨터 스크린에 표시함으로써 위치측정을 위한 수작업 시간을 감소
- ⑥ 선박의 위치 및 이동상황 표시
GPS/DGPS, GYRO COMPASS 등의 위치확인 장비를 이용하여 선박의 위치와 이동 상황을 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 부분의 Zoom-in & Out 기능, 본선의 안전수심 설정과 경고기능, 설정 항로 이탈시 경고 기능, 해도상에 나타나는 등대나 등부표와 같은 항로표지의 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 항로표지와 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 것
- ② 무선방위측정기의 교정곡선은 설치 후 지체없이 작성하여 항상 교정하여 둘 것
- ③ 무선방위측정기의 조작은 그 방위측정치에 변동을 주지 아니하도록 공중선 기타 전파를 교란하는 물체를 통상상태로 두고 행할 것
- ④ 무선방위측정기를 설치하여야 할 선박국에서 항해선교 이외의 장소에 해당 무선방위측정기를 장치한 경우에는 그 장소와 항해선교간에 송화관 전화 또는 이에 갈음하는 연락설비를 설치할 것
- ⑤ 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 lobe는 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 방해를 주지 아니할 것)
- ② 수신기능 및 인쇄 또는 표시기능이 정상으로 작동하고 있음을 쉽게 확인할 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 설치한다.
- ⑥ 국내법은 선박설비기준에 따른다.

파) 풍향풍속계

- ① 풍향풍속계는 일반적으로 선박의 마스트 끝이나 가장 높은 곳에 설치되어 풍

항과 풍속을 계측하는 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 계측기 제어를 위해 NMEA 0183표준을 따른다.

하) 선속계(Speed Log)

① 도플러 선속계

- 해저를 향해 발사한 음파와 이것이 반사되어 수신된 음파에는 주파수 차가 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 조정
 - 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 원침로 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 동. 오토파일럿이 제한 이상 타를 못 쓰게 한정시켜 둔다.

⑨ 비상조타기능

- 자동조타장치가 고장의 경우 수동으로 침로를 제어할 수 있어야 한다.

5.2.4. 선박어로설비⁵⁴⁾

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

- 가) 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.

② METMAP

위성을 이용하여 바다의 수온을 측정하는 장비

라) 조류계

54) 어군탐지장치, 어망감시장치, 수온측정장치, 조류계 등

- 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

5.2.5. 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 설치한다.
- 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 대마

도 지역에 전파자원 간섭 등), 음영지역 해소, 원거리 서비스가 가능토록 해야한다.

- 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 함
- 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.

5.3. 항공정보통신설비공사

5.3.1. 항공교통관제설비

가. 일반사항

- (1) 관제업무 수행을 위한 운영 및 대기시스템을 이중화시스템으로 구성한다.
- (2) 운영시스템 장애를 대비한 대기시스템 구성으로 안정성을 확보한다.
- (3) 감시자료 처리시스템의 장애를 대비한 비상전환처리기(EBP)를 구성한다.
- (4) 이중화된 운영 및 대기시스템의 관제데이터는 실시간으로 동기를 제공한다.
- (5) 운영 및 대기시스템간 관제데이터는 장애발생 데이터는 제외하고 공유한다.
- (6) 레이더 사이트와 독립적인 전송망을 구성한다.
- (7) 관제 운영시스템과는 물리적으로 독립된 Stand-Alone 시스템으로 교육훈련시스템을 구성한다.
- (8) 시험평가시스템을 구성하여 관제환경 변화에 따른 소프트웨어 개발 및 평가를 통한 관제업무를 지원한다.
- (9) 항공교통관제시스템의 운영상태의 모니터링 기능을 구현하여 비상상황 발생시 신속한 대처능력을 확보한다.
- (10) 관제상황 분석 시스템을 구축하여 효율성을 확보한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 기본적으로 외부 입력데이터의 오류로 인한 시스템의 장애발생을 방지하기 위하여 타당하지 않은 데이터가 입력될 경우 원천적으로 시스템에서 이를 차단할 수 있도록 한다.
- 나) 수동으로 입력된 데이터라 할지라도 유효하지 않은 데이터는 거부되어야 하며, 데이터의 오류 내용은 운영자가 인식할 수 있게 하여 안전한 데이터만 시스템에 적용되어야 한다.

(2) 고려사항

- 가) 운영시스템과 대기시스템 간 데이터는 운영시스템에서 장애가 발생한 데이터는 제외하고 공유한다.
- 나) 데이터 백업 주기는 시스템 파라미터로 조정(1분~5분) 가능하여야 한다.
- 다) 운영시스템에서 장애가 발생한 경우 대기시스템에서 장애발생 전의 데이터로 운영시스템의 기능을 제공한다.
- 라) 제1 및 제2 항공교통센터(ACC)를 독립시스템 방식으로 운영하고, 운영시스템과 대기시스템의 소프트웨어 버전을 동일하게 운영하여야 한다.
- 마) 제1 및 제2 ATC 전환 운영을 고려한 관제콘솔 배치계획을 수립한다.
- 바) 관제사 이동동선 확보 및 관제업무 효율성을 고려한다.

사) 관제장비 중 디스플레이 및 서버는 관제환경 적합성을 고려하여 동일한 규격을 반영한다.

아) Reference Monitor의 표출자료는 다음의 내용을 포함한다.

[표 5-2] Reference Monitor의 표출자료

NO	표출자료	NO	표출자료
1	관제주파수	14	RVSM 및 PBN 운영절차
2	항공로	15	수색구조 관할 지역
3	AIP 자료	16	FPL, CHG FPL 전문항목
4	접근 및 출발절차	17	Flight Data Repair Error Message
5	제공절차 및 일반사항	18	항공고시보 자료
6	비정상처리절차	19	FPL 흐름도
7	U2 절차	20	항공고정통신망도(국내/국제)
8	시계비행로 및 정찰비행로	21	전자지도/지형도
9	고도 변환표	22	각종 합의서
10	호출부호(민/군)	23	업무연락망(APP, TWR 등)
11	각종 제한공역 현황	24	항공약어
12	임시 비행금지 공역 현황	25	헨 WOALDTLSGH
13	특수사용 공역도	26	기타 요청자료

5.3.2. 항공교통관제통신시스템설비

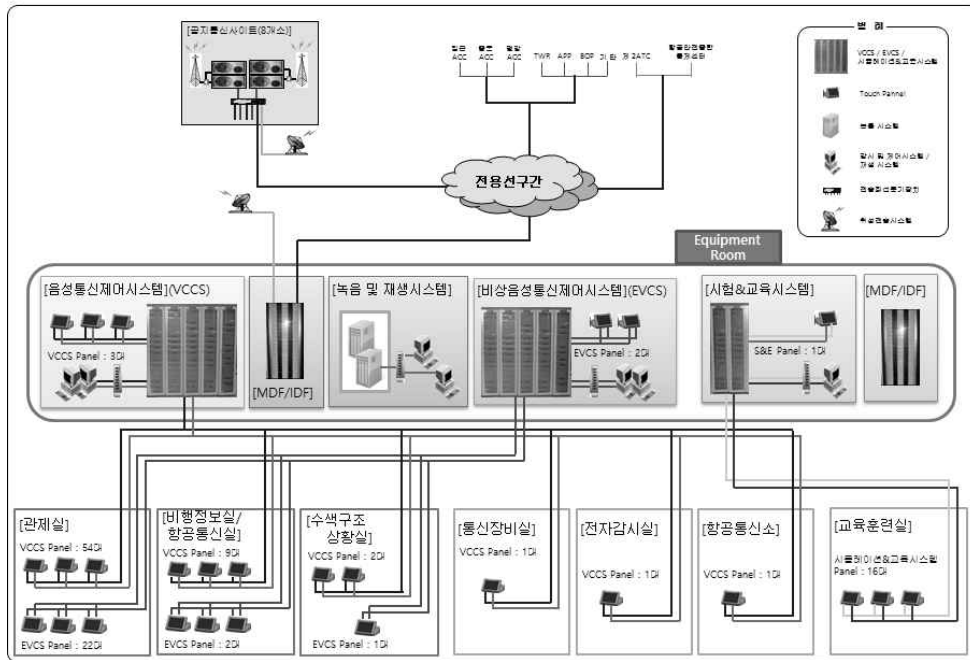
가. 일반사항

- (1) 음성통신제어시스템(VCCS 및 EVCS)을 구성한다.
- (2) 시뮬레이션 및 교육시스템을 구성한다.
- (3) 음성통신제어시설(VCCS) 가입자 종합정보시스템을 구성한다.
- (4) 외부회선 감시시스템을 구성한다.
- (5) 공지통신주파수 감시경보시스템을 구성한다.

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 설계절차
 - 가) 음성통신제어시설(VCCS)는 이중화로 구성하여 안정성을 확보한다.

- 나) 음성통신제어시설의 장애를 대비하여 비상음성통신제어시설(EVCS)를 구성한다.
- 다) 독립적인 전송망을 구성하여 시스템의 안정성을 확보한다.
- 라) 운영시스템과는 물리적으로 독립된 시뮬레이션 및 교육시스템을 구성한다.
- 마) 관제콘솔, 주파수, 직통전화의 설치, 철거, 통신방식 변경 등 시스템 운영 전반에 대한 교육이 가능하도록 시뮬레이션 및 교육시스템을 구성한다.



[그림 5-1] 항공교통관제시스템 구성(예시)

(2) 고려사항

- 가) 시스템 소프트웨어 변경 및 운영에 대한 시험이 가능하도록 구성한다.
- 나) 교육시스템은 운영시스템과 동일한 환경을 구성하여 관제사 훈련의 효율성을 향상하도록 설계한다.
- 다) 가입자 종합정보시스템은 음성통신제어시설에 수용된 항공주파수의 운용상태 확인 및 주파수, 전화의 가입자 정보 표출 기능을 구성한다.
- 라) 외부회선(항공주파수, 항공직통전화, 레이더자료, FDT 등)의 상태확인 및 회선정보제공 기능구성을 위하여 외부회선 감시시스템을 구성한다.
- 마) 관제사가 일정시간 내 미 응답시 경보메시지(시각 및 청각)의 표출기능을 구성한다.

5.3.3. 공항통합정보시스템설비

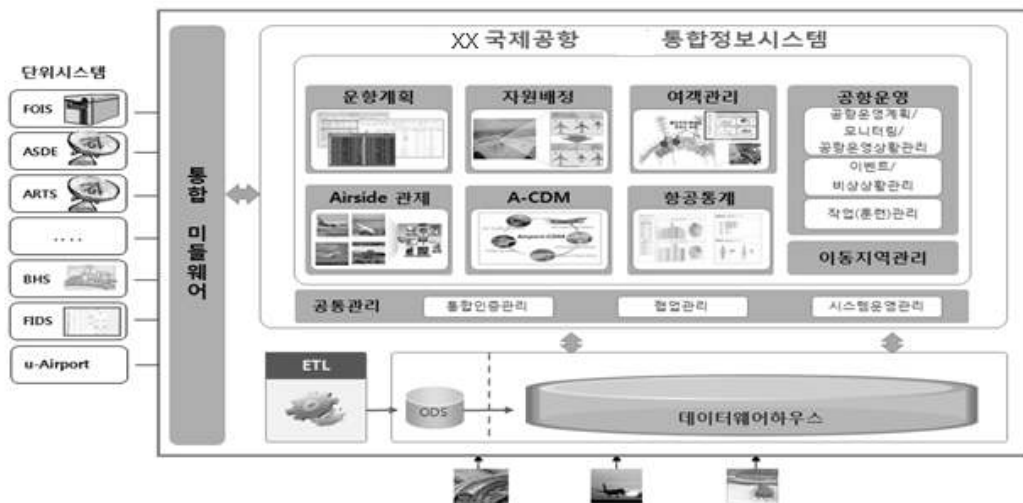
가. 일반사항

- (1) 공항의 신규건설 등을 지원하는 선진화된 정보시스템을 구축한다.
- (2) 첨단기술을 활용한 공항운영시스템을 구성한다.
- (3) IT 기술의 발전에 따라 공항이용객의 기대수준에 맞도록 서비스 요구수준을 고도화하고 글로벌 복합공항을 지원하는 정보시스템 인프라를 구성한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 운항계획, 자원배정, 에어사이드 관제, 협업기반 항공기 이동시간 관리(A-CDM), 여객관리, 항공통계, 공항운영, 이동지역관리, 공통관리 업무의 기능을 구성하도록 설계절차를 계획한다.
- 나) 데이터 기반 제공을 위한 데이터 웨어하우스를 구축한다.
- 다) 공항 정보시스템의 운영 안정성과 정보통신기술변화에 따른 확장성을 고려하여 최적의 네트워크, 미들웨어 시스템을 구축하도록 설계한다.
- 라) 신규 시스템 및 운영 중인 단위시스템들 간의 안정적인 단위시스템 통합을 구성한다.
- 마) 단위시스템들 간의 통합을 위한 인터페이스 통제 설계 및 시험, 시운전 등의 통합 엔지니어링을 수행할 수 있도록 설계한다.
- 바) 시스템의 안정성 및 가용성 수준을 향상하는 방향으로 구성한다.
- 사) 운영 및 유지보수의 품질 수준을 향상하는 방향으로 구성한다.



[그림 5-2] 공항통합정보시스템 구성(예시)

(2) 고려사항

- 가) 통합운영센터(IOC: Integration Operation Center) 지원을 위한 통합정보시스템의 기능을 구현한다.
- 나) 자원의 최적화 운영을 통한 공항수용능력 극대화가 가능하도록 한다.
- 다) 실시간 운영상황 모니터링 및 분석 체계를 통한 공항운영의 효율화 및 비상상황 대응능력을 강화하도록 설계한다.
- 라) 항공기 이동정보 공유를 통한 항공기 정시성 개선, 효율적 자원운용 및 비용절감이 가능하도록 구성한다.
- 마) 이벤트 관리 고도화를 통한 공항운영 역량을 강화하도록 구성한다.
- 바) 공항운영 상황, 성과의 분석기반을 구축한다.
- 사) 공항 내 분산 운영 중인 컴퓨터 시스템의 통합관리체계 및 IT 자원 공동 활용체계 구성을 위한 데이터센터를 구축하여 안정적이고 효율적인 공항운영 서비스를 제공하도록 구성한다.

5.3.4. 공항경비보안시스템설비

가. 일반사항

- (1) 공항의 안전과 보안을 위한 항공보안 시스템을 구성한다.
- (2) 급증하는 여객과 화물수요에 안전하게 대처할 수 있도록 지원한다.
- (3) 늘어가는 테러위협에 대응하고 공항의 보안수준을 강화한다.

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 강화된 영상감시 시스템과 정확한 보안검색을 지원하는 첨단 검색장비를 구성한다.
- (2) 선제적이고 예방적인 차원의 보안활동과 항공보안 운영체제를 고도화하여 구성한다.
- (3) 전신스캐너와 폭발물 탐지장비(EDS) 시스템을 구성한다.
- (4) 직원의 출입통제를 위한 얼굴인식 시스템을 구성한다.
- (5) 210만화소의 고화질 IP 카메라로 구성된 CCTV 시스템을 구성하고, 항공사 탐승수속 카운테에 미국교통안전청(TSA)가 인증한 3차원 방식의 폭발물 탐지방비(EDS)를 구성한다.
- (6) 밀입국 등 사건에 대비하기 위하여 출입국 심사장에 보안셔터를 구성하고, 보안검색장에는 감지센서를 설치하여 업무종료 후에는 사람의 접근을 원천 차단할 수 있도록 구성한다.
- (7) 시스템은 보안센터시스템, CCTV시스템, 출입통제시스템, 경비통신시스템, 대인검색시스템, 보안네트워크시스템, 외곽침입감시시스템, 경고방송시스템 등으로 구성한다.

5.4. 항행안전설비공사

5.4.1. 무지향표지(NDB)설비

가. 일반사항

- (1) 장파 또는 중파의 무지향성 전파를 송신하는 항공보안 무선시설의 일종으로 항공기에서는 자동방향탐지기(ADF)를 사용하여 이 전파의 도래 방향을 측정도움을 주는 설비이다.⁵⁵⁾

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 무지향표지(NDB)설비를 계기착륙시설(ILS)의 보조용으로 로케이터를 사용하고 자 하는 경우에 중간마커(MM)와 외측마커(OM)의 설치지점은 활주로 중심선과 거의 평행을 이루도록 활주로 중심 연장선상과 같은 방향에 위치하도록 하여야 한다.
- (2) 계기착륙시설(ILS) 보조용으로 2개의 로케이터가 사용될 때에는 외측마커(OM) 및 중간마커(MM)가 설치된 장소에 설치되어야 한다.
- (3) 계기착륙시설(ILS) 보조용으로 단 한 개의 로케이터가 사용될 때에는 외측마커(OM)가 설치된 장소에 설치되어야 한다.
- (4) 계기착륙시설(ILS) 없이 최종 접근용으로 로케이터가 사용될 때에는 “항공항행서비스 절차 - 항공기 운영(국제민간항공기구 교범, Doc 8168)”에 규정된 장애물 이격 기준을 고려하여 계기착륙시설(ILS)이 설치될 때 적용되는 동등한 위치를 로케이터 설치장소로 선정되어야 한다.

5.4.2. 전방향표지(VOR)설비

가. 일반사항

전방향표지(VOR)설비는 지상에 일정지점에 설치되어 360° 모든 방향으로 전파를 발사하여 VOR 설치 지점으로부터 전파를 수신하는 항공기가 자신의 방위각을 알 수 있도록 하여 조정사가 운항 방향을 정하도록 하는 시설이다.⁵⁶⁾

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 이 설계기준 이외에 적용되는 공통으로 적용되는 설계기준은 ICAO 부속서에 따른다.
- (2) 전방향표지시설(VOR)의 설치의 지표면은 300m 까지 평탄하거나 하향 경사도는 4%이내를 유지하여야 한다.

55) NDB(Non Directional Beacon)

56) VOR(VHF Omni-directional Radio-range)

- (3) 전방향표지시설 주변 150m 이내에는 어떠한 건축물 및 구조물이 있어서는 아니 되며 그 밖은 수평면 위로 1.2° 초과를 불허한다.
- (4) 전선 및 울타리는 가능한 멀리 떨어져야 하며 높이는 지표면 위로 1.5° 아래, 수평면 위로 0.5° 아래 이어야 한다.

5.4.3. 거리측정(DME)설비

가. 일반사항

- (1) 거리측정(DME)설비는 항행중인 항공기에 설치지점에서 항공기까지의 거리정보를 실시간 숫자로 제공하여 항로 비행 및 이·착륙시 이용하는 시설이다.⁵⁷⁾
- (2) DME는 단독으로 운영되기도 하고 VOR과 병설하여 항공기의 위치정보를 제공하며, LOC 또는 GP와 병설하여 착륙점까지의 거리정보를 연속적으로 제공하여 정밀 진입지원 시설로 사용하기도 하는 시설이다.
- (3) DME는 DME/N과 고정밀도의 DME/P로 분류되는데 DME/P는 MLS 구성상의 보조시스템으로 사용되기도 한다.

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 이 설계기준 이외에 공통으로 적용되는 사항에 대해서는 ICAO 부속서에 따른다.
- (2) 단일시설로 구성할 목적으로 거리측정시설(DME)의 기능을 마이크로파착륙시설(MLS)과 병행하여 운용하고자 할 때 다음 각호에 해당하는 경우에는 규정에 부합되도록 하여야 한다.
 - 가) 표준 주파수 쌍으로 작동할 때
 - 나) 규정된 제한 범위내에서 병설될 때
- (3) 거리측정시설(DME)/P가 거리정보로 사용되는 경우에, 거리측정시설(DME)/P은 마이크로파착륙시설(MLS) 방위장비와 가능한 한 가장 가깝게 위치하도록 설치되어야 한다.
- (4) 계기착륙장치(ILS) Maker 비콘 대용으로서 DME가 사용되는 경우에는 활주로 근방의 한 지점에서 거리가 '0' 을 지시하도록 하기 위해 DME는 공항 내에 위치해야 한다.
- (5) ILS에 위치표시시설(Marker) 대신 DME를 병설 설치하는 경우 DME는 활공각시설(GP)와 병설하는 것을 우선적으로 고려해야하나 해당 사항은 ICAO 권고, 항공사 등의 의견을 수렴하여 설치하여야 한다.

57) DME(Distance Measuring Equipment)

5.4.4. 계기착륙(ILS)설비

가. 일반사항

계기착륙(ILS)설비는 야간이나 날씨가 좋지 않을 때 전파로 활주로에 바르게 진입하는 경로를 항공기에 알려주는 시설이다. ILS는 마커비콘(Marker Beacon), 글라이드 패스(Glider Path, GP), 로컬라이저(Localizer, LLZ)로 구성된다.⁵⁸⁾

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) ILS는 국제기준(ICAO, FAA) 및 국내기준에 부합되는 곳에 설치하여야 한다.
- (2) 계기착륙시설(ILS)는 항공기가 착륙하는데 필요한 방위각정보, 활공각 정보 및 마커위치 정보를 신뢰성있게 제공하여야 한다.
- (3) 계기착륙시설의 시설성능 등급은 다음과 같이 구분하여 운영되어야 한다.

[표 5-3] 계기착륙시설의 시설성능 등급

운영등급		RVR(m), 활주로스정계	결심고도(m)
CAT-I		550 이상	60 이상
CAT-II		350 이상	30~60 이상
CAT-III	A	200 이상	30 미만 또는 비적용
	B	50 이상	15 미만 또는 비적용
	C	비적용	비적용

(4) 계기착륙시설(ILS)의 구성

- 가) 방위각 장비 : 활공각도 및 위치정보를 제공, 진입방향을 지시
- 나) 활공각 장비 : 항공기의 강하경로를 지시
- 다) 마커장비 : 진입코스상의 특정지점 상공을 지시

58) ILS(Instrument Landing System)

5.4.5. 방위각제공(LLZ)설비

가. 일반사항

방위각제공(LLZ)설비는 로컬라이저(Localizer)라고도 하며 활주로를 중심으로 접근하는 항공기가 좌/우측으로 치우치지 않도록 유도하는 장치이다.⁵⁹⁾

나. 설계기준 및 고려사항

- (1) 방위각제공시설은 국제기준(ICAO,FAA) 및 국내기준에 부합되는 곳에 설치하여야 한다.
- (2) 방위각제공시설(LLZ)은 활주로 중심선 연장선상 활주로 종단으로부터 180~300m에 설치되어야 하며 활주로 말단에서의 코스폭은 6° 이내이어야 한다.
- (3) LLZ은 활주로 종단에서 외측으로 60m 지점에서부터 50:1 기울기로 상승하는 진입표면을 침범하지 않아야 한다.
- (4) LLZ의 장치의 코스폭은 활주로 말단 상공에서 210m 폭이 되도록 하여야 하며 코스 폭의 각도가 6°를 초과하지 않아야 한다.

5.4.6. 활공각제공(GP)설비

가. 일반사항

활공각제공(GP)설비는 활주로에 착륙하기 위하여 접근중인 항공기에 가장 안전한 착륙각도인 3°의 활공각 정보를 제공하는 시설이다.⁶⁰⁾

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 활공각 제공시설은 국제기준(ICAO,FAA) 및 국내기준에 부합되는 곳에 설치하여야 한다.
- (2) 활공각 제공시설은 활주로 중심선으로부터 횡 방향 위치는 CAT I, CAT II의 경우 최소 120m(400ft)이상이어야 한다.
- (3) 활공각 제공시설은 활주로 전단에서 약 300m, 활주로 중심선에서 120m 이상 떨어진 지점을 기준으로 설치하여야 한다.
- (4) 활공각도

[표 5-4] 시설별 활공각도

시설성능	활공각
CAT-I	$\theta \sim 0.075\theta$
CAT-II	
CAT-III	$\theta \sim 0.04\theta$

59) LLZ(Localizer)

60) 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.

5.4.7. 마커비콘(VHF Marker Beacons)설비

가. 일반사항

- (1) 마커비콘은 항공기에 활주로까지의 거리정보를 제공하는 설비이다.
- (2) 활주에 가장 가까운 이너마커를 시작으로 미들마커, 아웃 마커가 설치된다.

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 마커비콘 설비는 국제기준(ICAO,FAA) 및 국내기준에 부합되는 곳에 설치하여야 한다.
- (2) 이너마커(IM)는 저시정상태에서 활주로 말단에 임박하고 있음을 지시할 수 있도록 설치하여야 한다.
- (3) 이너마커는 활주로 말단으로부터 75m(350ft)에서 450m(1,500ft) 사이에 위치하며, 활주로 중심연장선 좌우로 30m(100ft)이내의 범위에 위치하도록 해야 한다.
- (4) 중간마커(MM)는 저 시정 상태에서 시계접근유도에 임박하고 있음을 지시할 수 있는 위치에 설치하여야 한다.
- (5) 중간마커는 활주로 말단으로부터 1050±150m 지점에 설치하여야 하며 활주로 중심선으로부터 75m 를 벗어나지 않도록 하여야 한다.
- (6) 외측마커(OM) 중간 및 최종접근 단계에 있는 항공기에게 고도, 거리 및 장비의 기능 점검 제공이 가능한 위치에 설치되어야 한다.
- (7) 외측마커는 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 거리측정시설(DME)을 적절한 위치에 설치하여 계기착륙시설 마커비콘의 일부 또는 전부로 대체하여 사용할 수 있다.
- (9) 마커비콘을 거리측정시설로 대체하고자 하는 경우는 그 마커비콘에 의해 공급되는 거리정보와 동등한 거리정보를 제공하여야 한다.

5.4.8. 이더설비⁶¹⁾

가. 일반사항

- (1) 감시시스템은 목표물에서 반사된 전파를 수신하여 거리, 방위, 위치를 구하는 레이더 시설을 말한다.
- (2) 항공기의 위치, 식별부호, 편명, 고도, 속도 등의 정보를 탐지하여 관제사가 모니터를 통하여 볼 수 있도록 해 주는 시설로서 1차 감시레이더는 항공로 감시레이더(ASRS), 공항감시레이더(ASR), 공항지상감시레이더(ASDE)로 구분할 수 있다.
- (3) 2차 감시레이더는 1차 감시레이더의 항공기 식별능력을 보완한 SSR 레이더 등이 있다.

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 가능한 한 주변에 장애물이 적어 넓은 가시거리를 제공할 수 있는 지역이어야 한다.
- (2) 공중선 반지름 450m 이내에는 가능한 한 장애물이 없어야 한다.
- (3) 공항용 감시레이더인 경우에는 가능한 한 항공기가 착륙할 때까지 탐지할 수 있는 지역이어야 한다.
- (4) 공항지상감시레이더(ASR)는 항공기·차량 등의 이동물체를 탐지할 수 있는 가시거리가 확보되는 지역이어야 하고, 가능한한 관제탑 옥상에 설치하여야 한다.
- (5) 레이더 설비의 안테나 설비는 회전시 45m/s까지, 중지시 67m/s까지 풍속에 대하여 내구성을 유지하여야 한다.
- (6) 공항지상감시레이더(ASR)의 설치 높이는 평탄한 지표면에서 약 15m 정도로 설계하여야 한다.
- (7) 최고 높이는 약 40m 이하가 되도록 설계한다.

61) ASR / ARSR / SSR / ARTS / ASDE / PAR

5.4.9. 전술항행표지(TACAN)설비

- (1) 비행에 도움을 주기 위해 일정한 신호를 보내주는 시스템을 총칭하며 항행중인 항공기에 방위정보와 거리정보를 제공하는 시설이다.⁶²⁾
- (2) 파이롯트는 이 신호를 통해 TACAN 기지국에 대한 현재 비행기의 위치를 확인할 수 있다. TACAN 기지국은 공항, 항모, 급유 비행기 등이 될 수 있으며, 기지국마다 고유의 ID를 가지고 있다.

나. 일반사항

- (1) 전술항행표지시설(TACAN)은 군용으로 개발된 시설로서 전방표지시설(VOR)과 같이 방위정보와 DME 측정시설과 같은 거리정보를 제공한다.

다. 설계절차 및 고려사항

- (1) 전술항행표지시설(TACAN)은 전파복사가 쉽고, 송신된 신호가 강하게 반사되지 않는 곳에 설치하여야 한다.
- (2) 전술항행표지시설(TACAN)은 항공기 내의 지시계기가 자북으로부터 측정된 항공기 위치를 시계방향 각도편이로 그리고 항공기로부터 지상국까지의 경사거리를 해리로 나타나도록 구성되어야 한다.

5.4.10. 위성항행(CNS/ATM)설비

- (1) 인공위성을 매체로 항공통신, 항행, 감시시스템 및 항공교통관리 시스템을 의미한다.⁶³⁾
- (2) 공항 및 공역의 혼잡을 해소하는 시설로서, 다양한 항로구성이 가능하게 하여 항행안전을 향상시키고 직선 이착륙의 실현으로 비행시간 단축, 통신 불능 지역 해소 및 신속 정확한 통신이 가능하다.
- (3) 기존의 음성통신을 데이터 처리하는 개념으로 통신, 항법, 감시분야로 구분한다.

나. 일반사항

- (1) 위성항행시설은 항공통신(Communication), 항법(Navigation), 감시(Surveillance), 항공교통관리(ATM: Air Traffic Management)를 말한다.
- (2) 항공통신(C)은 항공기와 지상시설 사이 지상시설과 지상시설간 필요한 항공정보의 전달과 교환을 의미한다.
- (3) 항법(N)에는 지상표지시설(VOR/DME 등)을 이용하는 방법과 위성항법시스템(GNSS)를 이용한 방법이 있다.

62) TACAN(Tactical Air Navigation)

63) CNS/ATM(Communication Navigation Surveillance/Air Traffic Management)

- (4) 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.

다. 설계절차 및 고려사항

(1) ATM System

- 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 항공정보등의 시스템 현황정보들을 가용성있게 고려하여 모든 관련당사자들이 상황인식을 신속하게 인지 할 수 있도록 구축하여야 한다.
- 다) 사용자 중심과 협력적으로 의사결정이 이루어질 수 있도록 자동화된 의사결정 자원도구 역할 기능을 하여야 한다.
- 라) 성능기반운영이 되어야 하며 사용자들의 성능수준에 맞추어 적절한 서비스를 제공할 수 있어야 한다.

(2) GNSS(Global Navigation Satellite System: 광역위성항법시스템)

- 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 설계된다.
- 라) 지상관제부분은 위성을 제어하는 지상관측설비를 나타내며 주제어국과 감시국 그리고 항법신호를 위성으로 전송하는 지상안테나로 구성된다.

(3) 위성항법보정시스템(DGPS⁶⁴)

- 가) DGPS란 지상에 지준국을 설치하여 항공기 또는 수신기 오차가 보정된 기준국의 신호와 GNSS 위성이 신호를 계산하여 정확한 자신의 위치를 결정하는 시스템이다.

64) DGPS(Differential Global Positional System)

5.4.11. 저고도돌풍경보장치(LLWAS)설비

가. 일반사항

- (1) 활주로 부근의 바람자료를 수집하여 실시간 난류의 발생여부와 급작스런 돌풍을 감지할 수 있는 알고리즘을 사용하여 항공기와 활주로 부근의 위험한 바람 정보를 제공해 주는 설비이다.⁶⁵⁾

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) LLWAS는 주처리장치와 원격처리장치로 구성되어 있으며 원격처리장치는 풍향 풍속계, 자료표출장치로 구성하여야 한다.
- (2) 풍향풍속계는 활주로 중심서 좌·우 120m 이내에, 활주로 양단에서 활주로 방향으로 300m 에 설치하여야한다.
- (3) 풍향계는 이착륙 예보를 위한 지상풍 관측은 비행기가 이착륙시 조우하는 바람을 가장 잘 나타낼 수 있는 장소에 설치되어야 한다.
- (4) 풍향풍속계는 착륙점과 이륙점에 위치시켜야 하며 마스터는 10m의 높이에서 관측되어야 한다.

65) LLWAS(Low Level Windshear Alert System)

5.5. 철도통신·신호설비공사

5.5.1. 일반사항

가. 목적 및 적용범위

(1) 목적

- 가) 철도건설법, 철도안전법, 철도시설 안전기준에 관한규칙 등의 설계기준을 준용하여 철도에 요구되는 정보통신설비의 설계사항과 시설기준을 정한다.
- 나) 원활한 통신소통과 목적에 부합되는 기능을 확보하고, 최적의 설계를 통해 시공품질을 향상시키는데 그 목적이 있다.

(2) 적용범위

철도통신분야 정보통신망설비, 연선전화설비, 역무자동화설비, 토크백설비, 전화설비, 자동안내방송장치설비, 전자시계설비 열차무선설비, FM재방송설비와 철도신호분야 열차 및 차량의 안전 운영을 위한 철도신호분야 자동열차정지장치설비(ATS), 열차집중제어장치설비(CTC), 전자식신호제어설비 의 설계에 대해 적용한다.

나. 설계단계

(1) 기본설계

- 가) 시스템의 대안검토 및 선정
- 나) 설비별 장단점을 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. 설계방향 및 기준

- (1) 열차운행의 안전성 및 효율성을 확보하고 경제적인 설비로 설계한다.
- (2) 성능향상 및 기술진보에 따른 호환성을 갖는 설비로 설계한다.
 - 가) 내구성이 양호하고 유지보수가 용이한 설비로 설계한다.
 - 나) 에너지이용의 효율성 및 환경친화성을 고려한 설비로 설계한다.
 - 다) 공익적 기능 및 국민편의를 고려한 설비로 설계한다.
- (3) 철도통합무선망(LTE-R)설계는 “재난안전통신망”과의 호환성 등을 고려하여 설계한다. 철도 통합무선망 설비 설계 기준은 다음과 같다.
 - 가) 통합무선망은 기설치 운용중인 고속철도용 열차무선설비(TRS) 및 일반철도용 무선설비(VHF)와 연계사용 또는 호환 할 수 있도록 설계한다.
 - 나) 철도 통합무선망 설계는 음성, 데이터, 화상통화의 신뢰도 및 정확성을 만족 하며, 간섭없이 송·수신이 가능하도록 다음과 같이 설계한다.
 - 다) 통합무선망 설비는 국가가 추진 중인 “재난안전통신망(PS-LTE)”과 비상시 호 환통신 할 수 있도록 설계한다.
 - 라) 통합무선망은 철도신호설비와 채널을 구분하여 사용할 수 있어야 한다.
 - 마) 통합망 무선설비는 선로중심 좌우 50m 이내 및 터널구간에서는 98% 이상 통화 신뢰성을 가져야 하며, 잡음과 왜곡이 적고 인접채널 간 간섭이 없어야 한다.
- (4) 트래픽 산출 및 사용주파수 계획
 - 가) 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.
 - 나) 중앙센터설비 가입자용량은 향후 증설분 및 VHF, TRS 용량을 모두 고려하여 산정한다.
 - 다) 중계기지국의 채널용량은 중계기지국의 통화권범위(Coverage) 내를 열차가 최소 운행간격으로 최대 편성수를 운행할 때 통신에 지장을 주지 않도록 총

분하여야 한다.

- 라) 채널용량 산출에 필요한 트래픽은 장소별 가입자 분포에 의한 트래픽 외에 재난 및 사고 발생시의 트래픽을 고려하여 충분하게 산출한다.
- 마) 중계 기지국에는 기본사용 채널과 장비고장에 대비한 예비채널 등을 고려하여 RF 채널을 산정한다.
- 바) 고속철도 운행정보 전송을 위한 데이터 채널은 음성통화, 화상통화 채널과는 별도로 고정할당 할 수 있도록 한다.

(5) 철도통합무선망 설비의 기능 및 성능

- 가) 통합망 무선설비는 고도의 신뢰성과 가용성을 가진 설비 또는 장치로 구성하고, 장비의 고장유형에 대하여 적합한 유지보수 방안을 수립한다.
- 나) 중앙제어 장치는 주제어 장치와 운영조작반(원격지령대 포함), 시스템 관리 장치, 녹음장치 등으로 구성하고, 운영조작반에서 개별호출, 일제호출, 그룹호출 등이 가능하도록 한다.
- 다) 시스템 관리장치, 원격유지관리장치 등 무선망 관리 시스템은 주제어 장치, 중계기지국, 난청해소설비 등의 상태를 원격으로 감시 및 제어 할 수 있어야 한다.
- 라) 기지국은 무선 송신기의 출력과 수신기의 수신감도, S/N 비, Fade Margin 등을 고려하여 계산한 전계강도예측치와 소요 트래픽 및 외부 환경에 따라 “통합무선망 설비의 시설 및 서비스 목표치”의 품질이 확보되도록 설계한다.
- 마) 무선기기실내의 무선통신용 케이블은 타회선 케이블 등과 분리하거나 이격하여 설계한다.
- 바) 통합무선망 설비는 전화선 유도, 낙뢰, 충격, 진동 등 외부 환경으로부터 영향을 받지 않도록 설계하며, 전원선과 공중선(RF급전선)에는 써지보호기등을 설치한다.
- 사) 터널, 터널과 터널사이, 사갱, 집수정 등 난청지역은 케이블 안테나 또는 공간파 안테나로 “통합망설비의 시설 및 서비스 목표치” 품질이 확보되도록 설계한다.

- (6) 통합무선망의 관리시스템은 통신망 운용센터에서 제어 및 상태감시가 가능하도록 한다.

라. 설계조건

(1) 선로조건

- 가) 궤간의 표준치수는 1,435mm로 한다.
- 나) 궤간 외에도 궤도의 방식, 선로 곡선반경, 기울기, 시공기면의 폭, 도상두께, 궤도 중심간격 등을 고려하여 설계하여야 한다.
- 다) 선로조건은 철도의 건설기준에 관한 규정에 의한다.

(2) 차량조건

- 가) 차량한계에 저촉되지 않도록 설계한다.
- 나) 차량속도, 차량제원, 전기차량 방식, 집전장치 형상 등을 고려하여 설계한다.

(3) 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 방해가 최소화 되도록 하며 작업자의 안전을 고려하여 설계한다.

마. 안전조치

- (1) 작업자의 안전과 전기적 쇼크를 예방하기 위하여 다음과 같이 안전조치를 취하여야 한다.

- 가) 장비는 절연 및 접지를 시설하고, 반드시 보호용 장구를 착용 후 작업에 임하여야 한다.
- 나) 노출된 단자 등은 절연체로 보호하여야 한다.
- 다) 우발적 전기사고로 피해가 있을 때는 회로의 전압부터 제거하여야 한다.
- 라) 구조물과 통로의 전기작업은 전원을 끄고 작업을 하여야 한다.

- (2) 터널내 작업시의 안전대책은 다음 각 호에 의한다.

- 가) 터널내 시공시 전기관제사와 상의하여 전력을 차단 후 작업에 임하여야 한다.
- 나) 현장책임자는 작업 전에 안전교육, 작업내용, 시공방법 등을 작업자들에게 알려주어 작업중 사고가 발생되지 않도록 하여야 하며 공구 및 공사재의 사용에 대하여 명확한 지시를 하고 사용 전에 철저한 검사를 하여야 한다.
- 다) 작업 전에 안전표지판을 선로연변에 설치하여야 하며 반드시 안전조끼, 안전모, 안전장구를 착용 후 작업에 임하여야 한다. 또한 사전에 열차운전상황을 정확히 파악한 다음 열차감시원을 반드시 터널 양쪽에 배치하여야 하며 열차감시원은 핸드마이크, 호루라기, 무전기 등을 사용하여 작업자에게 열차운전상황을 통보하여 안전사고가 발생하지 않도록 각별히 유의하여야 한다.

5.5.2. 통신선로

가. 일반사항

(1) 통신선로 종류

- 가) 관로용 케이블 통신선로
- 나) 직매용 케이블 통신선로
- 다) 가공케이블 통신선로

(2) 시설방식

가) 통신선로설비는 동케이블, 광케이블 및 접속, 성단장치와 통신케이블을 수용, 보호하는 본선의 공동관로 및 궤도횡단 전선관, 선로변 기기실 인입관로 등으로 구성한다.

- ① 관로방식 : 전선관, 트로프, 트렌치 등 보호시설에 수용한다.
- ② 지중직매방식 : 외장 케이블을 지중에 직접 매설한다.
- ③ 가공 케이블선로는 자기지지형 케이블 또는 조가선을 사용하여 지지물에 가설한다.

나) 통신선로는 동케이블과 광케이블로 구성되며 선로에 접근하여 평행하게 포설 하되 부득이한 경우를 제외하고는 관로로 보호하여야 한다.

다) 통신선로의 케이블 용량은 장래 수요를 충분히 감안하여 시설하여야 한다.

라) 광케이블은 선로 양쪽에, 동케이블은 선로 한쪽에 각각 시설하여야 하며 부득이한 경우를 제외하고는 선로 종점을 향하여 좌측 또는 하선에 시설하여야 한다.

마) 연선전화 등 선로연변에 소요통신회선을 수용하기 위한 동케이블은 선로조건 및 타분야의 시설계획 등을 고려하여 광케이블로 변경하여 시설할 수 있다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

가) 통신선로를 설계할 때에는 건축 한계에 저촉되어서는 아니 되며 다음 각 호와 같은 장소는 되도록 피하여 설계한다.

- ① 전주가 넘어지거나 경사되었을 때에 철도선로에 지장을 주는 장소
- ② 인가가 밀접한 장소
- ③ 하천의 제방 유실 우려 개소
- ④ 하천의 중간지점
- ⑤ 교량의 상류측
- ⑥ 수렁 또는 이와 유사한 장소
- ⑦ 연약지반 또는 수해의 우려가 있는 장소
- ⑧ 해수에 근접한 장소
- ⑨ 암석, 토사 등의 붕괴 및 낙하의 염려가 있는 장소
- ⑩ 설해의 염려가 있는 장소

- ⑪ 제방 또는 깎기비탈의 사면
- ⑫ 교대 또는 돌담에 접근되는 장소
- ⑬ 특별고압전선에 접근되는 장소
- ⑭ 발·변전소의 부근
- ⑮ 교통에 지장을 주는 장소
- ⑯ 가옥 수목에 의하여 지장을 받는 장소
- ⑰ 역소 구내에 있어서 작업에 지장을 받는 장소
- ⑱ 신호기, 표지류 등의 투시에 지장되는 장소
- ⑲ 전선부식 및 그 염려가 있는 장소

나) 통신선로를 시설할 때에 다음 각 호에 해당하는 때에는 관계 소속장과 협의 후 적절한 조치를 취하여야 한다.

- ① 터널내에 전선지지물을 시설할 때
- ② 지중선이 철도선로의 하부를 횡단 시설할 때
- ③ 전선지지물을 교각 또는 교량에 시설할 때

다) 통신선로는 가능한 한 직선으로 시설하고 급격한 곡선 등은 피하여야 하며 곡선에 있어서 궤도와 의 이격거리가 전주 지표상 높이 이하일 때에는 곡선 내각이 160도 이상되어야 한다

라) 통신선로를 가공으로 시설할 때에는 전주 높이의 급격한 고저가 없도록 설계하여야 한다.

마) 철도선로에 병행하는 간선로는 그 횡단을 되도록 피하여야 한다.

바) 현장여건, 임시시설 등 불가피한 사유로 가공방식을 적용할 경우 가공전선의 높이는 다음 각 호에 의한다.

- ① 국도 지방도 및 시가지의 도로 및 이를 횡단하는 경우에 있어서는 노면상 5m 이상일 것
- ② 철도 또는 궤도를 횡단하는 경우에 있어서는 궤도면상 6.5m 이상일 것
- ③ 제1호 및 제2호 이외의 경우는 지표상 3.5m 이상일 것. 다만 벽지에 있어서는 이를 2.5m 까지 단축할 수 있다.

사) 전선을 수목, 토사, 암석, 건조물 등에 접근하여 가설할 때에는 1.5m 이상 이격하여 설계한다. 다만 부득이할 때에는 이를 0.3m 까지 단축할 수 있다.

(2) 고려사항

가) 통신선로 횡단

- ① 통신선로를 철도, 궤도, 도로, 하천 및 강전류전선 등을 횡단하여 가공으로 시설할 때에는 직각횡단은 되도록 피하여 설계한다.
- ② 통신선로를 철도, 궤도, 도로, 하천 및 강전류전선 등을 횡단하여 지중으로 시설할 때에는 전선관에 수용하여 최단거리로 시설하여야 한다
- ③ 필요시 횡단개소 양측에 인·수공 설치 등을 고려하여 설계한다

나) 타소속 전선과의 관계

- ① 통신선로를 타소속이 시설한 가공전선 또는 지지물에 접근하여 교차시켜 시설할 때에는 다음 각 호에 의하여 시설하여야 한다. 다만, 소유자의 승락을 얻었을 때 또는 인체에 위해를 미치거나 타 시설물에 손해를주지 아니하도록 필요한 조치를 하였을 때에는 예외로 한다.
 - 전선과의 이격거리는 0.6m 이상일 것
 - 지지물과의 이격거리는 0.3m 이상일 것
 - 타소속이 시설한 가공전선에 삽입하거나 그 전선 사이를 통하지 아니할 것
- ② 전선을 타 소속 가공전선과 그 위에서 교차 또는 2m(타 소속 전선이 강전류 전선일 때에는 2.5m)이상의 거리에 접근하여 시설할 때에는 공사 착수전에 사용자에게 통지하여야 한다. 전선의 수리 또는 철거할 때에도 또한 같다

다) 강전류 전선과의 관계

- ① 지중통신선을 지중강전류전선으로부터 0.3m(지중 강전류전선이 특별고압일 경우에는0.6m)이내의 거리에 설치하는 경우에는 지중통신선과 지중 강전류전선간에는 설치장소에서 발생할 수 있는 화염에 견딜 수 있는 격벽을 설치하여야 한다.
- ② 지중통신선의 금속체 피복 또는 관로는 지중 강전류전선의 금속체 피복 또는 관로와 전기적 접촉이 없도록 설계한다.

라) 지중케이블 횡단개소

- ① 철도횡단은 침목 밑에서 0.8m 이상 깊이에 충격 및 압력에 충분하게 견딜 수 있는 전선관을 사용하여 보호하고 예비관로를 설치하여야 하며 양단에는 인공(또는 수공)을 설치하여야 한다.
- ② 고가(교량)구간은 선로보수 기계작업에 케이블이 손상되지 않도록 강제 전선관에 수용하여야 한다.
- ③ 도로횡단(역광장, 화물하치장 포함)은 지표면에서 1m 이상 깊이에 충격 및 압력에 견딜 수 있는 전선관을 사용하여 보호하고 콘크리트 등 포장 개소에 인공 또는 수공 및 예비관로를 설치하여야 한다. 다만 지표면 포장개소로 케이블이 손상될 염려가 없다고 판단될 때에는 0.6m 까지 줄일 수 있다.
- ④ 하천횡단은 소하천을 횡단하여 시설할 때에는 하천 바닥으로부터 1m 이상의 깊이에 묻고 대하천을 횡단할 때에는 교량 등에 첨가하여 적절한 보호시설을 설계에 포함시킨다

마) 가공전선의 접근 또는 교차

- ① 가공통신선의 지지물과 가공 강전류전선간의 이격거리 및 가공통신선과 가공 강전류전선(저압 또는 고압)과의 접근 및 교차는 “접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준”에 의거 설계한다.

바) 지지물

- ① 가공케이블 지지주에 취부하는 지선 및 지주는 하중의 합성점에 취부한다.

- ② 다수의 케이블을 가설할 때에는 지지주에 적절한 강도의 완금 또는 암타이를 취부하고 여기에 조가선을 가설하여 케이블을 조가한다.

사) 조가선

- ① 지지물에 와이어 클램프를 취부하여 조가하고 인유주에는 인유밴드를 사용하여야 한다. 단, 조가선이 2조 이상일 때에는 직접 전주에 인유한다.
- ② 조가선의 접속은 지선환을 사용하고 좌우에 와이어클램프와 와이어클립을 각각 사용체부하고 자기지지형 케이블(S.S케이블)일 때에는 접속용 슬리이브를 사용할 것이며 접속부에는 방수용으로 자기융착 테이프 또는 P.V.C 접착테이프를 2회 이상 권부한다.

아) 이도 및 케이블행거

- ① 가공 케이블의 이도 적용 최저온도는 해당지역 최저온도를 기준으로 하여야 한다.
- ② 케이블 행거는 케이블 조가에 충분한 강도를 보유하고 케이블 외경에 적합한 것을 사용하여 0.5m 간격으로 케이블을 지지시킨다. 단, 지지물경간 60m를 초과 할 때에는 이도 및 조가선 장력을 고려한 공법을 적용한다.

자) 비외장 가공케이블 가설

- ① 케이블 외경에 상응하는 조차를 약 0.5m의 간격으로 조가선에 취부한다. 단, 급격한 곡선로에 있어서는 조차의 간격을 적절히 증가시킨다.
- ② 케이블 접속부는 중앙부와 양단을 피복 바인드선으로 조가선에 권부한다.
- ③ 케이블을 급사면에 가설할 때에는 조가선과 케이블을 지지주 가까운 곳에 피복 바인드선으로 권부한다.

5.5.3. 통신관로

가. 일반사항

- (1) 역간 선로구배 등으로 인해 공동관로 및 인공에 자갈 덮임 현상이 예상되는 개소는 자갈 방지턱을 설계하여 토목(또는 궤도) 분야에 반영되도록 하여야 한다.
- (2) 통신관로가 관일 경우의 외관 및 내관(광케이블 용)은 현장조건, 관 포설공법, 구조물 등에 따라 적용한다.
- (3) 기간통신사업자 등과의 협정에 의한 공 관로 및 인·수공을 이용하여 통신선로를 구성할 수 있다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 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.

- 나) 통신관로는 광전송선로 이원화를 위해 선로 양측으로 시설한다.

- 다) 통신관로를 건설할 때에는 건축한계에 저촉되어서는 아니 되며, 가급적 직선으로 시설하고 급격한 곡선 등은 피하도록 설계에 반영한다.
- 라) 신설구간의 교량 및 터널 등의 구조물에는 토목분야에 반영(통신·신호·전력)하여 공동관로 구성을 원칙으로 하며, 기설 구간에는 지지물 또는 전선관에 수용하여 설치한다.
- 마) 공동관로 내를 격벽으로 칸을 구분하여 통신, 신호, 전력분야에서 공용하여 사용하는 경우에는 통신용으로 별도의 뚜껑을 설치하지 아니한다.
- 바) 통신관로가 관일 경우의 소요공수는 수용되는 케이블에 대한 관로공수와 유지보수용 관로공수를 합한 것으로 하며, 향후 증설이 예상되는 구간에는 증설용 관로공수를 포함할 수 있다.
- 사) 선로변 굴착공사로 인한 통신케이블 절손사고 등을 예방하기 위하여 표주, 광케이블매설주의 경고표지판, 경고테이프 등을 시설한다.
- 아) 통신케이블의 횡단개소, 접속점 및 케이블 인입 개소 등에 수용 관로 용량에 따라 인·수공을 시설하며, 현장여건에 따라 인·수공 내에 배수구를 설치한다.
- 자) 케이블 루트 및 향후 유지 보수를 위한 케이블의 접속점 및 횡단개소에 표주(접속, 방향)를 설치하도록 설계한다.
- 차) 토목(궤도)분야 설계를 참조하여 운행선 변경 위치 및 횡수 등을 파악하여 현장여건에 적합하게 지장이설 방안을 설계하여야 한다.

(2) 고려사항

가) 통신관로 매설기준

- ① 비외장 케이블 또는 교류전기철도구간의 강대외장 케이블과 같은 경로에 케이블을 포설시는 관로포설을 표준으로 하고 관로의 크기와 수량은 특수성을 감안하여 적정하게 선정한다.
- ② 관로에 사용하는 전선관은 외부하중과 토압에 견딜 수 있는 충분한 강도와 내구성을 가져야 하며, 관내부에는 통신케이블의 견인시 손상 및 지장이 없도록 설계에 반영하여야 한다.
- ③ 관로의 선형은 직선을 원칙으로 하되 지하 장애물 등으로 인하여 부득이 곡선으로 할 경우에는 곡률반경이 10m 이상으로 설계한다.
- ④ 관로 종단 선형은 중간에서 S형으로 휘거나, 좌우 상하로 휘는 일이 없도록 설계해야 한다.
- ⑤ 전선관 포설시 토피는 관 상단으로부터 다음과 같이 설계에 반영한다.
 - 매설 깊이는 1.0m 이상을 원칙으로 하고, 부득이한 경우 0.6m까지 할 수 있다.
 - 철도횡단 : 침목 밑에서 0.8m 이상
 - 도로횡단(역광장, 화물하치장 포함): 지표면에서 1m 이상, 단, 케이블이 손상될 염려가 없다고 판단될 때에는 0.6m 이상
 - 하천횡단 : 소하천 횡단시 하천 바닥으로부터 1m 이상 하부로 설계한다.

- 상기 매설깊이를 적용하기 어려울 경우에는 관로보호조치를 하여야 한다.
- 전선관의 접속부는 물이 스며들지 않도록 보호조치를 하여야 한다.
- 콘크리트 포장 및 선로횡단 개소에는 예비관로를 설치하도록 설계한다.

나) 공동관로

- ① 공동관로는 노반 유형별(터널, 교량, 토공용)로 그 구조물에 가장 적합하게 인터페이스되고 충분한 강도, 환경 안정성, 내구성을 가지는 방식으로 시설한다. 공동관로 본체는 예상되는 충격, 진동 등에 충분한 내력을 가지는 공법으로 고정·설치하고 뚜껑 등은 케이블의 보호, 보수요건에 적합하여야 한다.
- ② 공동관로와 전선관의 접속부분 및 공동관로 인·수공의 접속 부분, 터널내 공동관로는 설치류 동물 등이 침입하지 않도록 유형 구조물에 적합하게 보강하도록 설계하여야 한다.
- ③ 공동관로 해당 칸에는 케이블 및 그 접속부를 외부 진동과 열 신축 응력으로 부터 보호하고, 케이블 포설을 정돈하는 장치, 뚜껑 개방 시 방호수단 등을 설치하도록 설계에 반영한다.
- ④ 공동관로구간 케이블 접속 개소는 그 지점의 노반조건에 따라 인·수공, 지상 설치 함체, 기재갱 내 함체 등으로 보호되도록 한다.
- ⑤ 공동관로에 통신케이블이 고압 케이블과 같이 시설될 경우에는 화재 전이를 방지할 수 있는 격벽을 설치하여야 하며, 격벽을 설치할 수 없는 경우에는 전기용품안전관리법에 의한 전기용품기술기준 중 수직트레이 불꽃시험에 적합한 보호피복을 사용하도록 설계한다.
- ⑥ 경고테이프 설치는 지중선로시설(통신관로, 직매케이블)구간에 각종 굴착 작업 등으로 인한 통신선로 피해를 사전에 방지하기 위하여 지표면(Ground Level)에서 0.3m 아래에 매설 경로를 따라 포설하도록 설계한다.

다) 인·수공 및 접속 방호함 설치

- ① 인·수공 일반사항
 - 인·수공은 케이블의 설치 및 유지보수 등의 작업시 필요한 공간을 확보할 수 있는 구조로 설계하여야 한다.
 - 케이블 분기개소의 인·수공에는 분기용 인입관로를 설치하여야 한다.
 - 인·수공간의 거리는 500m 이내로 하여야 하고, 횡단개소는 양쪽에 시설하여야 한다. 다만, 교량·터널 등 특수구간의 경우와 광케이블 등 특수한 케이블만 수용하는 경우에는 그러하지 아니할 수 있다.
 - 인·수공의 기능을 대체하여 접속방호함을 설치 할 수 있다.
 - 접속방호함은 케이블의 설치 및 유지보수 등이 용이한 구조로 설계하여야 한다.
 - 통신케이블을 지지 및 보호하기 위하여 케이블 트레이 시설을 설치할 수 있다.
 - 인·수공 규격은 케이블 수용용량 등을 고려하여 적정 규격을 선정한다.

- 인·수공 내 케이블 조수에 따라 케이블 길이의 적정 수량, 규격을 선정하여 반영한다.
 - 인·수공 및 관로 접합부는 방수용 슬리브를 사용하여 인·수공 몸체 및 접합부에서 물이 침투하지 않는 구조로 설계한다.
 - 지리적 여건 등으로 원활한 배수가 불가한 개소는 배수용 홀을 반영한다.
 - 인·수공 내로 쥐 등이 침입하지 못하도록 틈새 마감처리를 한다.
 - 인·수공 설치 시 하부에 자갈 등을 다짐하여 물빠짐이 좋은 구조로 설계한다.
- ② 인·수공 설치장소
- 토공구간 통신선로 구성에 따른 케이블 접속점, 정거장 인입 개소 등에 설치한다.
 - 토목 구조물에 따른 터널 및 교량의 시종점 부근 등에 설치할 수 있다.
 - 기타 현장조건에 따라 필요한 개소에 설치한다.
- ③ 폴리머콘크리트 인·수공
- 작업에 필요한 공간이 확보되고, 운반 및 설치를 위한 장비 통행이 가능한 구간
 - 해안지역 등 염수의 유출이 우려되는 구간
 - 그 외 현장여건이 폴리머콘크리트 인·수공 설치가 경제적으로 유리하게 판단되는 구간
- ④ 인·수공 용량
- 인·수공의 용량은 관로공수, 관로형태, 현장여건 등을 고려하여 산정한다.
 - 인·수공 용량은 계획 케이블 조수에 예비관로를 가산한 관로공수에 맞는 것으로 한다.
 - 케이블 접속 또는 향후 접속이 예상되는 인·수공은 관로공수에 의거 적정 용량으로 설치한다.
 - 장래 증설이 곤란하거나 필요가 없다고 생각되는 경우는 산출한 관로공수에 맞는 인·수공 용량으로 한다.
 - 향후 증설이 예상되는 구간에는 그 수요를 감안하여 설치한다.
- ⑤ 인·수공 뚜껑
- 인·수공 뚜껑 설계시 유지보수성 및 시공성 등을 고려하여야 한다.
 - 뚜껑의 재질은 안전사고방지 및 유지보수성 향상 등을 위해 무늬강판을 우선적으로 반영하되 인·수공의 크기 및 형태 등을 감안하여 해당 현장에 가장 적합한 재질로 설계하여야 한다.
 - 바람 등에 의해 뚜껑이 개방되지 않도록 적절한 고정장치를 설계에 반영하여야 한다.
- ⑥ 접속함 설치장소
- 교량구간, 터널 통신선로 구성에 따른 케이블 접속점, 인·출입 개소 등에 설치한다.

- 토공구간 중 인·수공 설치에 따른 가스발생, 습기, 침수 등이 우려되는 개소에 설치한다.
- 선로연변 인·수공 설치공간 확보가 어려운 개소에 설치한다.
- 터널구간에 통신선로 구성에 따른 케이블 접속점, 인·출입 개소 등에 설치한다.
- 그 외 현장여건에 따라 접속방호함 설치가 경제적, 유지보수 측면에서 유리하다고 판단되는 개소에 설치한다.
- 접속방호함은 보행에 지장이 없도록 설치하여야 한다.

⑦ 접속방호함 용량

- 접속방호함의 용량은 관로공수, 관로형태, 현장여건 등을 고려하여 산정한다.
- 접속방호함 용량은 계획 케이블 조수에 예비관로를 가산한 관로공수에 맞는 것으로 한다.
- 장래 증설이 곤란하거나 필요가 없다고 생각되는 경우는 산출한 관로공수에 맞는 용량으로 한다.
- 향후 증설이 예상되는 구간에는 그 수요를 감안하여 설치한다.

라) 지장이설 및 관로

[표 5-5] 포설조건에 따른 적용관로

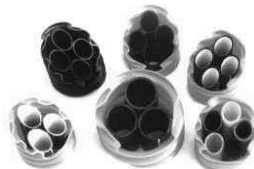

포 설 조 건	적용관로	비 고
일반토공구간	A	A : 합성수지전선관 B : 도관전선관 C : 강제전선관
교량 및 고가, 터널 첨가 구간	A, B	
궤도횡단 구간	C	
암거 및 토피 부족구간	A, B, C	
관로시설후 보수가 어려운 구간	B, C	

- ① 지장이설 : 기존선구간 운행선 변경 등에 지장되는 통신케이블을 일시적으로 안전하게 이설함을 말한다.
- ② 관로의 선형은 가능한 직선 수평을 유지하되 포설 루트 및 지하매설물을 피하기 위하여 곡선으로 할 경우 다음 각 항에 따른다.
 - 곡률반경은 10m 이상으로 하되 지하매설물로 부득이한 경우는 4m까지 허용한다.
 - 곡선 부분의 교각은 90° 이내로 하며, 관로의 오프셋(Offset)은 케이블 포설 장력을 증대시키므로 가능한 한 1.5m 이내로 한다.
 - 종단면에서의 선형은 중간에서 S형 요철을 피하고 경간의 양단 또는 일단의 레벨이 최저가 되도록 한다.
 - 1개의 경관 내에서 곡선개소는 가급적 2개소를 초과하지 않도록 한다.
- ③ 관로의 경간은 케이블 피스길이, 접속점, 전송기기 설치장소 등에 의하여 결

정된다.

- ④ 포설 장비의 설치개소 등을 최소한으로 줄일 수 있도록 관로의 경간을 가능한 길게 하여야 하며, 동 케이블 500m, 광케이블 1,000m를 기준으로 현장 포설여건 등을 고려하여 조정할 수 있다.
 - ⑤ 교량첨가, 터널, 하천횡단 등 부득이하게 관로의 최대 경간을 초과 할 경우 감독자와 협의하여 경간 길이를 결정한다.
 - ⑥ 관로의 공수
 - 관로공수는 케이블수용 관로와 예비관로(유지보수용)를 합한 것으로 한다.
 - 기타 향후 케이블증설이 예상되는 구간에 증설용 관로(α)를 적용한다.
관로공수 = 동케이블 + 광케이블 + 예비관로 + 향후 증설용(α)
 - 본선에 시설되는 주관로 및 예비관로의 외관 내경은 100mm를 적용한다.
 - ⑦ COD관은 기존선 구간에서 드럼 운반이 용이하지 않고 인·수공 간격(Span)에 따른 제약이 있다. 신설 구간에서는 상대적으로 드럼 운반이 용이하므로 COD 관으로 선정시 차량 진출입, 운반 및 기타 현장여건 등을 감안하여야 한다.
 - ⑧ FC관과 3-SP(PC)관은 선로침하, 인상·인하 및 첨가구간 등 철도환경에 적절한 관로로서 기존 시설물의 다수를 차지하고 있다.
 - ⑨ 강제전선관은 궤도횡단개소나 토피미달구간 등에 적용하며, 도관전선관은 주로 지장선로 이설 및 구조물에 취부하여 케이블을 보호할 때 적용한다.
 - ⑩ 광케이블 설계가 반영된 구간에 적용하며, 내관의 종류는 관로의 형태에 따라 적용
- 마) 광케이블 수용내역에 따라 내관의 규격(22mm, 25mm, 29mm, 35mm, 36mm 등)에 따른 공수를 조합하여 시설할 수 있으나, 100mm 외관에 25mm×4조를 포설하는 것을 원칙, 현장조건 및 케이블외경을 고려하여 적정하게 조합하여 포설 터널 및 지하구간은 화재에 대비한 규격을 적용하여야 한다.

[표 5-6] 관의 종류 및 특성

구분	FC관	COD관	3-SP(PC)관
구조			
재질	<ul style="list-style-type: none"> • PVC 	<ul style="list-style-type: none"> •외관 : C.C.D •내관 : H.D.P.E 28mm×4, 28mm×5, 36mm×3, 36mm×4, 26mm×4, 36mm×1 등 다양 	<ul style="list-style-type: none"> •내층 : 표면의 경도를 높여 매끄러운 얇은 막을 형성 •중간층 : 폴리프로필렌과 광물질(Filler)의 경도가 높은 재질이 혼합 압축강도 증가 •외층 : 내층 및 중간층의 적당한 강도 및 안정도, 외부 충격으로부터 관 보호
규격	<ul style="list-style-type: none"> •외경 : 112mm •내경 : 100mm 	<ul style="list-style-type: none"> •28mm×4일 경우 •외경:100mm,내경:79mm 	<ul style="list-style-type: none"> •외경 : 112mm •내경 : 100mm

5.5.4. 통신케이블

가. 일반사항

기술 발전 추이 및 향후 트래픽 증가를 고려한 충분한 대역폭을 확보하고, 기존 장비의 활용을 위한 기술의 호환성, 확장성 등 여러 가지 측면을 고려하여야 한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 통신케이블은 철도용지 내에 지중매설 또는 관로방식으로 설계하여야 한다.
- 나) 철도상황에 따라 다음 각 호와 같은 방식으로 시공한다.
- 다) 토공부분 : 직접매설 또는 관로에 수용
- 라) 터널과 교량 : 지지물 또는 관로에 수용
- 마) 정차장 구내 : 직접 매설 또는 관로에 수용
- 바) 교류전철구간이나 교류전철화 계획구간에는 중차폐(15%이하)케이블을, 기타 구간에는 현장특성에 적합한 케이블을 적용할 수 있도록 설계에 반영한다.
- 사) 광케이블 배선은 장래 증설계획에 따라 탄력적으로 수용할 수 있도록 적절한 배선법을 적용하여 설계한다.
- 아) 광케이블은 해당구간의 전송방식 및 중계거리 등을 감안하여 광 손실을 만족하는 범위이내로 한다.
- 자) 광케이블 접속은 심선접속과 외피접속으로 구분되며, 심선접속은 융착접속을 원칙으로 하며, 외피접속은 심선접속부를 충격이나 습기로부터 보호하기 위해 접속관을 이용하여 접속한다.

(2) 고려사항

가) 케이블 매설 깊이

- ① 케이블의 지중매설 깊이는 케이블 위쪽에서 1m를 표준으로 한다. 다만 케이블을 다칠 염려가 없을 때에는 0.6m 까지 줄일 수 있으며, 부득이 0.6m 미만인 경우에는 관로 또는 보호관내에 수용한다.
- ② 흙돋움 부분은 축대벽의 안쪽에서 0.5m 이상, 축대벽이 없을 때에는 용지 한계에서 0.5m 이상, 깎기 부분은 보수용 통로를 표준으로 하여 지형에 따라 발주처가 따로 정한 기준에 의한다.
- ③ 케이블의 지중매설이 곤란한 곳으로서 신호 트러프가 설치되어 있는 장소에는 통신케이블과 공동수용 할 수 있다.
- ④ 연약지반, 비탈면 등 시공 및 유지보수가 어려운 개소는 피하여 시공하여야 하며, 케이블 인상·인하개소는 전선관 등으로 보호하여야 한다.

나) 케이블 매설 시 주의사항

- ① 부득이한 경우를 제외하고는 비탈면의 파묻기를 피하고 축대구간은 축대 밑으로 하고, 비탈구간은 비탈면 아래로 매설한다.

- ② 연약지반 또는 침하 우려가 있는 장소는 피한다.
- ③ 비, 바람의 피해를 입을 장소는 피한다.
- ④ 전철주의 기초로부터 0.5m 이상 이격시킨다.
- ⑤ 가스관, 수도관 등 땅속의 금속체로부터 0.5m 이상 이격시킨다.
- ⑥ 강전선, 보안용 도체로부터 5m 이상 이격시킨다.
- ⑦ 케이블 인상, 인하개소는 전선관 등으로 보호한다.
- ⑧ 케이블이 축대벽 등에 접촉되는 개소는 적절한 보호조치를 한다.
- ⑨ 케이블 파묻기의 깊이를 소정의 깊이로 묻기 어려울 때에는 적절한 보호설비를 한다.
- ⑩ ④항 내지 ⑥항의 간격을 둘 수 없을 때에는 그 접근개소를 불연성 절연물로 보호한다.

다) 횡단개소

- ① 철도횡단 : 침목 밑에서 0.8m 이상 깊이에 충격 및 압력에 충분히 견딜 수 있는 전선관을 사용하여 보호하고 예비관로를 설치하여야 하며 양단에는 인공(또는 수공)을 설치하여야 한다.
- ② 고가(교량)구간 : 선로보수 기계작업에 케이블이 손상되지 않도록 강제 전선관에 수용한다.
- ③ 도로횡단(역광장, 화물하치장 포함) : 지표면에서 1m 이상 깊이에 충격 및 압력에 견딜수 있는 전선관을 사용하여 보호하고 콘크리트 등 포장 개소에 인공(또는 수공) 및 예비관로를 설치하여야 한다. 다만, 지표면 포장개소로 케이블이 손상될 염려가 없다고 판단될 때에는 0.6m 까지 줄일 수 있다.
- ④ 하천횡단 : 소하천을 횡단하여 시설할 때에는 하천 바닥으로부터 1m 이상의 깊이에 묻고 대하천을 횡단할 때에는 교량 등에 첨가하여 적절한 보호시설을 한다.

라) 터널구간 케이블

- ① 케이블은 되도록 대피소 측으로 포설하여야 한다. 다만, 부득이한 경우는 예외로 한다.
- ② 케이블은 진동 및 외부충격에 견디도록 피트, 관로 또는 전선관에 수용하는 것을 원칙으로 설계한다.
- ③ 조가선에 케이블을 시설할 때에는 가공케이블 설계가 가능하다.
- ④ 터널벽에 붙여 시설할 때에는 금속덕트나 도관전선관에 수용하는 것으로 설계에 반영한다.

마) 교량구간 케이블

- ① 교량구간은 공동관로에 포설하되 부득이 다른 장소에 포설 할 때에는 진동 및 외부충격에 견디도록 보호관에 수용하여야 한다.
- ② 교량에 포설한 케이블은 온도변화에 의한 케이블 길이변화를 대비한 여장을 확보하여야 한다.

바) 정거장 구내 케이블

① 정거장 구내의 기설 통신케이블과 같은 위치에 포설 할 때에는 같은 관로에 수용한다. 다만, 부득이한 때는 예외로 한다.

② 궤도횡단 양측케이블 분기점과 단자함 인입 개소에는 인·수공을 둔다.

사) 철도 전 구간에는 간선 케이블로 선로 좌측과 우측에 광케이블(Optical Fiber Cable)을 시설하되 부득이한 경우 감독자와 협의 후 반영한다.

아) 광케이블의 종류는 통신선로의 시설 형식 및 용도에 따라 적용한다.

자) 광케이블 시공에 따른 맨홀 및 관로 내의 수분, 허용포설장력, 허용곡률반경 등을 감안하여 적용한다.

다. 광케이블

(1) 광케이블 포설

가) 케이블 드럼을 운반할 때에는 화살표 방향으로 회전시킨다.

나) 케이블 드럼을 해체할 때에는 케이블을 다치지 않도록 주의하여 취급한다.

다) 케이블의 포설 방향은 시단이 상부(장비)측으로 종단(끝기 고리부착)이 하부(단말)측으로 포설하여야 한다.

라) 케이블 끝단 처리는 습기가 들어가지 않도록 밀봉한다.

마) 케이블은 허용장력이하로 인장 포설하여야 하며, 급격히 세게 끌거나 멈추어서는 안되며 균일한 장력으로 포설하여야 한다.

바) 케이블 포설시 케이블이 땅 또는 인·수공 바닥에 끌리지 말아야 한다.

사) 케이블의 허용곡선은 다음에 의한다.

① PE 또는 PVC 케이블 : 외경의 10배

② 알루미늄 케이블 : 케이블 외경이 30mm 이하인 때는 외경의 20배, 케이블 외경 30mm이상인 때 외경의 30배

아) 케이블 포설시 당기는 속도(10m/분 이하)가 균일하도록 하고 급히 당기는 예가 없도록 한다.

자) 케이블의 최대 인장력보다 적은 힘으로 당기도록 하며 마찰력을 줄이기 위해 윤활제를 사용하여야 한다.

차) 트로프내 포설시 콘크리트 바닥에 케이블이 끌리지 않도록 로울러 받침대(약 2m간격)를 설치하여 인력으로 포설한 후 케이블을 들어 올려 트러프 내에 천천히 내려놓아야 한다.

카) 케이블을 포설한 경로에는 케이블 매설표지를 설치하여야 하며 설치간격은 다음과 같다.

① 궤도중심에서 거리가 일정한 구간은 250m 마다 1개

② 궤도중심에서 거리가 변형될 때 그 지점마다 1개

③ 케이블 포설 방향이 갑자기 변경되는 지점마다 1개

④ 케이블 접속 지점에는 접속표지를 접속점 바로 위에 설치한다.

- 타) 인·수공내 케이블에는 케이블마다 종류, 선로명이 표시된 명찰을 부착하여야 한다.
- 파) 일반토공구간에서는 표준드럼을 사용하며, 터널 및 교량구간은 추후 유지보수시 열차운행에 따른 안전성에 문제가 없도록 특수드럼을 사용한다.
- 하) 광케이블 포설은 해당구간의 관로 시설 또는 지형 및 포설 여건(관로의 마찰계수 및 허용장력)을 감안하여 케이블에 무리가 가지 않도록 피스 길이를 결정하며, 각종 여장을 포함한다.
- 거) 정확한 피스 설계로 공사 잔품(토막케이블)이 발생치 않도록 한다.
- 너) 해당구간의 전송방식 및 중계거리를 감안하여 허용 광 손실을 만족하는 범위 이내로 한다.
- 더) 루트설정구간의 포설 장력을 계산하여 허용 인장력 이내의 포설거리로 선정한다.
- 러) 광케이블 포설 단위길이는 2km를 기준으로 하되, 현장지형 및 포설여건 등을 고려하여 광케이블 포설 단위길이를 정한다.

(2) 광케이블 보호

- 가) 통과 인·수공내 내관으로부터 노출된 광케이블에 대해서는 스파이럴 슬리브를 이중으로 중첩되게 씌워 케이블을 외부 충격으로부터 보호하고, 다른 케이블로부터 짓눌림을 받지 않도록 지지철물 받침대에 케이블 타이로 고정시켜야 한다.
- 나) 광케이블접속이 완료된 후, 접속점 인공내 노출된 케이블의 여장은 외부 충격으로부터 케이블이 보호될 수 있도록 스파이럴 슬리브를 이중으로 중첩되게 씌우고, 허용곡률 반경에 유의하여 감아 정리한 후 인·수공 벽에 새들로 고정 시켜야 한다.
- 다) 인·수공과 관로와의 접속부에는 광케이블 및 동케이블의 외피 손상을 방지하기 위하여 스파이럴 슬리브 등으로 적절한 보호조치를 하여야 한다.
- 라) 광케이블을 공동관로에 포설시는 내관을 생략하되 충분한 내구성이 있는 가공용 또는 직매용 광케이블 등을 사용하여 외부 충격으로부터 보호 및 다른 케이블로부터 짓눌림을 받지 않도록 시설하여야 한다. 단, 통신용 전용칸이 없는 공동관로에 광케이블을 포설하는 경우 타 분야 케이블과 구분 등 필요시 내관을 시설할 수 있다.

(3) 광케이블 포설시 여장

- 가) 통과 인공 여장은 상부측 0.5m, 하부측 0.5m 이상(향후 접속 등을 감안하여, 인공내 케이블걸이에 고정시킬 수 있는 여장 확보)
- 나) 견인여장은 0.6m 이상
- 다) 국내 성단부 성단 접속여장은 2m 이상
- 라) 접속점 수용맨홀 내에서의 광케이블 여장산출은 다음과 같다.

[표 5-7] 광케이블 여장 산출표

구 분	광케이블 종류 (루즈튜브기준)
접속점 수용맨홀	직3호 이상
고장복구여장(m)	3.4
접속여장(m)	1.2
중간분기접속여장(m)	2.4

마) 길이산출

① 지하관로구간 : $PL=L+(C \times 2)+(PA \times n)+(BC \times n)+(E \times 2)+P+M+S$

② 성단구간 : $TL=L+C+(BC \times n)+(PA \times n)+P+M+T+S$

③ 광케이블구간 총길이 : $Total=(PL \times N)+(TL \times N)$

④ 표기내용해설

- L : 케이블 금장
- C : 접속인공여장(통과인공여장+접속여장2.3m)
- PA : 통과맨홀여장
- BC : 분기접속여장
- E : 고장복구여장
- P : 견인여장
- M : 측정에 필요한 길이
- S : 기타 작업필요 여장
- T : 성단접속여장
- n : 예상분기점수 또는 통과인공수
- N : 피스수 또는 성단피스수

(4) 케이블 수용

케이블 수용 관경은 다음과 같다.

[표 5-8] 케이블 수용 관경

구 분	관 경	케이블 외경	비 고
외 관	100mm	87mm이하	
내 관	25mm	18mm이하	
	28mm	18mm이하	
	36mm	24mm이하	

(5) 접속

가) 케이블 접속의 종류는 직선접속, 분기접속, 가요접속, 장하접속(슬리브 봉입형), 상자형 장하선로 접속, 이중 케이블 접속 등으로 구분한다.

나) 광코어의 접속은 용착접속을 원칙으로 하되 필요시 기계식으로 접속할 수 있다.

- 다) 광분배함에서의 접속은 광코어와 광 점퍼코드간에 용착 접속하고 열수축튜브로 보호하여야 한다.
- 라) 케이블 인장선이 도체(철, 알루미늄 등)일 경우 커넥터, 슬리브 압착, 본드 클립에 의해 접속하고, 절연체(합성수지류)인 경우 풀리지 않도록 견고하게 접속한다.
- 마) 케이블 접속시 케이블 여유를 두고 케이블 종별에 맞는 접속 공법에 따르고 접속부분에는 인·수공 또는 접속보호함체로 기능을 대신할 수 있다.

(6) 광케이블 접속

가) 심선접속

- ① 광케이블의 심선 접속은 용착접속을 원칙으로 한다.
- ② 기계식 접속자에 의한 접속은 사고시 응급복구용으로 사용한다.
- ③ 커넥터 접속자에 의한 접속은 광케이블 성단시 사용한다.

나) 외피접속

외피접속자재는 광섬유 접속부와 광섬유 심선을 충격이나 습기로부터 보호하기 위한 내부 접속관과 외부로부터의 충격을 완화하고 물의 침투를 방지하여 내부 접속관을 보호하기 위한 외부 접속 함체로 한다.

- 다) 광케이블 접속은 심선접속과 외피접속으로 구분되며, 심선접속은 용착접속을 원칙으로 하며, 외피접속은 심선접속부를 충격이나 습기로부터 보호하기 위해 접속관을 이용하여 접속한다.

(7) 광케이블 감시장치

- 가) 광케이블은 과학적 관리 및 성능, 품질 등을 자동으로 원격 감시할 수 있도록 감시장치를 설치하여야 한다.
- 나) 광케이블 감시장치의 성능 및 품질은 중앙 및 지역별로 감시가 가능하여야 하며, 지리정보시스템과 연동 구축하여 성능 및 품질의 이상발생시 신속한 조치가 가능하여야 한다.

(8) 광케이블의 코어(Core) 선정

- 가) 광케이블은 정보전송의 원활한 흐름을 위해 다음과 같이 광 코어(Core) 수를 선정하여 적용한다.

철도정보통신망에 구축에 필요한 광케이블의 소요 코어(Core) 수는 다음과 같으며, 사업구간별 회선소요 등에 따라 코어(Core) 수량은 가감할 수 있다.

- 기 간 망 : 4 코어(Core)
- 구 간 망 : 4 코어(Core)
- 역간 또는 연선망 : 8 코어(Core)
- 기타회선

- 사고복구망용 : 2 코어(Core)
- 열차무선설비용 : 2 + 2 코어(Core)
- 영상감시설비용 : 2 코어(Core)

나) 철도 선로의 특성상 광케이블의 필요 코어(Core)수는 다음과 같은 조건에서 증설할 수 있다.

- 구간의 특성상 역간 또는 구간망, 구간망, 기간망 등이 중첩되는 개소
- 전송망 노드 끝단이거나 타 노선의 우회 루트를 고려할 필요가 있는 개소
- 영상감시설비 또는 정보통신망 설비의 트래픽(Traffic)이 많아 거점 노드와 선형 구성이 필요한 개소
- 기타 증설 코어(Core)가 필요한 개소

(9) 광케이블의 분류

가) 외피에 따른 분류

- ① 난연 광케이블
- ② 비 난연 광케이블

나) 사용 장소에 따른 분류

- ① 관로용 광케이블
- ② 가공용 광케이블
- ③ 직매용 광케이블
- ④ 수저용 광케이블
- ⑤ 옥내용 광케이블

다) 전파모드에 따른 분류

- ① 다중모드(Multi Mode)
- ② 단일모드(Single Mode)

라) 도파에 따른 분류

- ① 계단형 다중 모드(Step Index Multi Mode)
- ② 언덕형 다중 모드(Graded Index Multi Mode)
- ③ 단일 모드(Single Mode)

마) 구조에 의한 분류

- ① 일반광케이블
 - 루즈 튜브 광케이블(관로용)
 - 리본 슬롯형 광케이블(관로용)
- ② ABF(Air Blown Fiber) 광케이블

(10) 광케이블의 중계거리

가) 광전송 케이블 손실 설계기준

- ① 광케이블의 km당 손실설계는 중계 구간당 허용손실 범위를 만족시킬 수 있도록 한다.

- ② 광케이블의 접속손실은 접속 개소당 유지되어야 할 평균 접속 손실이므로 전체 접속손실의 합계가 평균 접속손실의 합계치 이하로 유지되도록 하되 개소당 0.4dB를 초과할 수 없도록 한다.
- ③ 접속손실의 측정은 광원 및 광 출력계에 의한 컷백(Cut Back) 방법이 원칙이나 OTDR(Optical Time Domain Reflectometer)에 의한 후방 산란 방법으로 측정시 상·하위국 방향에서 측정한 절대값을 산술 평균값으로 산정 한다.
- ④ 접속손실 계산식 : 접속손실의 개소당 평균과 합계는 다음과 같이 한다.
- ⑤ 접속손실 합계 : 개소당 평균 접속 손실 × 접속 개소

$$\text{개소당 평균접속손실} = \frac{|\text{상위국 방향 손실}| + |\text{하위국방향 손실}|}{2}$$

나) 광전송 손실배분 기준(1,550nm, STM-1 기준)

- ① 광 출력 레벨 (Ps) : 광 송신기(LD) 모듈의 광 점퍼 종단출력으로서 전송방식별로 상이하지만 -2dBm으로 한다.
- ② 광 수신 레벨 (Pr) : 광 수신기 (APD/PIN) 모듈의 광 점퍼 종단입력으로서 전송방식별로 상이하지만 -28dBm으로 한다.
- ③ 시스템 마진 (Me) : 광 송신기(LD) 및 광수신기(APD)의 경년 변화를 고려한 기계장치의 동작 여유도로서 단일모드 광섬유인 경우 3dB로 한다.
- ④ 커넥터 손실 (Lc) : 광 단국장치의 송·수신기 모듈과 광섬유 케이블을 연결하는 광 커넥터의 삽입손실은 0.5dB로 한다.
- ⑤ 환경 마진 (Mc) : 중계 구간에서 예견되는 계절에 따른 변화 등 외부환경의 손실을 고려한 마진으로 시스템 당 2dB로 한다.
- ⑥ 접속손실 (Ls) : 광 분배기에서 외부 광케이블과 광섬유 코드간 융착접속에 따른 손실은 평균 0.025~0.3dB/개소이나 0.15dB/개소로 설정한다. 중간 접속함에서 광케이블 상호간 융착접속에 따른 손실은 평균 0.05~0.1dB/개소이나, 접속손실은 평균치이므로 개소당 0.15dB 이내인 경우 전체 접속 손실의 합계를 초과하지 않는 경우 허용할 수 있다.
- ⑦ 최대 중계거리 (Lm) : 교량 등을 통과하는 경우, 케이블 조장을 조정하여 중간 접속점을 줄여서 접속손실을 최소화한다. 단, 단위 km당 광케이블 손실 (Lo)는 0.35dB/km로 계산하면 최대 중계거리 계산식은 다음식과 같다.

$$L_m = \frac{P_s - P_r - M_e - N \times L_c - M_c - n \times L_s}{L_o}$$

N : 콘넥터접속개소

n : 융착접속개소

(11) 광케이블의 시험

- 가) 광섬유를 측정하기 전에는 피측정 광섬유의 종류(굴절율 포함), 시험항목, 측정환경(피 측정 구간의 광커넥터, 전송방식별 사용파장, 측정거리, 사용전원 등) 등을 확인하고, 필요한 측정기 및 자재 등을 사전에 준비하여 측정에 오류가 없도록 하여야 한다.
- 나) 광섬유종류별 전송특성을 평가하는 측정항목 및 측정법은 아래와 같다.
- 다) 광케이블은 광분배함에 성단하며, 광선로의 이상 유·무를 확인하기 위해 광 측정 장비를 이용하여 각종 손실 및 시험을 측정한다.

[표 5-9] 광케이블 시험 측정항목 및 측정법

측정항목		측정법	투과측정법		후방 산란법	반사손실 측정법	주파수 영역법
			컷백법	삽입법			
단일모드 다중모드	손실 (Loss)	단위구간손실 [dB]	○				
		총손실 [dB]		○			
		접속손실 [dB/개소]			○		
다중모드		대역폭(Band width) [dB]					○
광커넥터		반사손실(Return loss) [dB]				○	
		삽입손실(Insertion loss) [dB]		○	○		

- 라) 측정자는 사용할 측정기에 대한 운용법 및 측정 데이터의 분석에 충분한 지식을 습득하여야 한다.
- 마) 동일한 시험항목 및 측정항목은 가급적 동일인이 하여야 한다.
- 바) 측정항목별 측정데이터의 정확한 비교분석을 위해 측정기상의 측정변수(필스, 평균화계수, 광전력 감쇠량 등)는 동일한 조건으로 하도록 한다.
- 사) 측정파장의 선택은 피측정구간의 전송방식별 사용파장에 준한다.
- 아) 측정기와 측정용 표준광점퍼코드(이하 “표준코드” 라 한다) 또는 측정용 표준다심분리형광코드(이하 “표준다심분리코드” 라 한다), 피측정광섬유심선(이하 “피측정심선” 이라한다) 등과의 연결시는 다음과 같이 한다.
 - ① 측정기에 결합되는 광커넥터 등에 묻은 먼지나 이물질은 측정결과에 영향을 주므로 커넥터 단면에 이물질이 묻지 않도록 주의한다.
 - ② 광커넥터의 찰탁반복으로 인한 커넥터 단면손상에 주의한다.
 - ③ 표준코드나 피측정심선에 부착된 광커넥터가 단면손상으로 광학적 특성이 저하되었을 경우에는 현장용 광커넥터연마기로 커넥터 단면을 연마하거나 광점

퍼코드를 교체한다.

- ④ 측정기의 광전력과 수광전력 범위 등을 확인하고, 광원이나 광검출기에 강한 광전력이 입사되지 않도록 피측정 심선을 연결하기 전에 광섬유 심선대조기로 광신호의 전반유·무를 확인하여야 한다.

자) 광섬유 측정시 주의사항은 다음과 같다.

- ① 측정기의 광원에서 나오는 레이저(Laser)는 눈으로 들여다 보지 말아야 한다.
- ② 측정기는 전원을 켜고 10분 이상 경과한 후, 안정된 상태에서 측정하여야 한다. 또한, 측정기의 보호 및 전자파에 의한 영향을 감소하기 위해 측정기 접지단자를 접지시킨다.
- ③ 광섬유 측정에서는 여진조건에 의해 측정결과가 크게 좌우되므로, 측정 코드의 곡률반경을 작게 한다든지 충격이나 진동이 가해지지 않도록 한다.

(12) 광섬유의 손실측정법

- 가) 투과측정법(Typical Setup of Attenuation Measurement)
- 나) 컷백법(Cutback Method)
- 다) 후방산란법(Backscattering Method)
- 라) 주파수영역법(Frequency Domain Method)

(13) 투과측정법(Typical Setup of Attenuation Measurement)

투과법은 광섬유를 전반한 광전력의 감쇠량을 직접 측정하는 방법으로 광섬유의 손실특성을 입사단의 광전력과 출사단의 광전력의 비율로 나타낸다. 측정방법으로는 입사단의 광전력 평가방법에 따라 삽입법(Insertion Method)과 컷백법(Cut-Back Method)으로 구별하며, 실제 광선로구간에는 삽입법에 의해 광섬유손실을 측정한다.

(14) 후방산란법(Backscattering Method)

후방산란법은 광섬유내를 전파(傳播)하는 광의 일부가 프레넬반사(Fresnel Reflector)와 레일리산란(Rayleigh Scattering)에 의해 입사단측으로 되돌아 오는 현상을 이용하여 광섬유의 손실특성을 평가하는 방법이다. 즉, 광섬유에 고출력의 짧은 광펄스를 입사시키면 그 입사된 광의 일부가 산란되어 입사단쪽으로 되돌아오는데, 산란된 광(후방산란파)은 출사단쪽으로 진행하는 광펄스의 세기에 비례하게 된다. 이러한 후방산란법을 이용하여 광섬유의 길이, 접속손실 및 파단점을 측정하는데, OTDR로 부터 얻어 계산한다.

(15) 주파수영역법(Frequency Domain Method)

다중모드광섬유의 대역폭특성 측정법의 하나로 RF신호로 변조된 광펄스를 광섬유 속에 전파시키고, 그 진폭변화에서 대역을 측정하는 방법이다.

가) 대역폭(Band Width) 특성의 정의

광섬유의 대역폭특성이란 광섬유내를 전파하여 온 변조된 광신호가 광섬유를 통과하지 않을 때와 비교해서, 주파수에 대해 어느 정도 감쇠하는 가를 나타내는 것으로, 감쇠량이 6dB가 되었을 때의 주파수를 6dB 대역이라 하며, 광섬유가 어느 정도 높은 주파수를 전송할 수 있는 지에 대한 표준이다.

5.5.5. 정보통신망설비

가. 일반사항

정보통신망 설비는 역무용 통신설비의 운영 및 통신망 운영업무를 위한 내부 데이터 망(LAN)과 외부통신망(WAN)으로 구성해야 한다.

- (1) 장비의 주요부분은 이중화로 구성해야 한다.
- (2) LAN과 WAN의 통신프로토콜은 TCP/IP 방식으로 해야 한다.
- (3) IP주소체계는 IPv4, IPv6(Internet Protocol Version 6)방식이 모두 지원가능해야 한다.
- (4) 통신망 구축 및 망구조(Topology)는 정보전송과 트래픽 소통이 가장 효율적인 방법으로 구성해야 한다.
- (5) 원활한 정보전송이 가능하도록 백업장치의 구성과 우회경로를 설정할 수 있어야 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.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 초고속 광대역 정보통신망을 구성하기 위한 전송설비는 망의 생존성, 안전성 및 신뢰성이 확보되도록 설계에 반영한다.
- 나) 전송장비의 기술발전과 시장동향, 필요 통신망의 구축과 운용비용 및 사용자 서비스와 용량의 확장성 외에 우회망 구성 및 효율성 등을 충분히 고려하여 설계한다.
- 다) 통신수요 증가에 따라 증설되는 장비를 수용할 수 있는 충분한 공간을 확보한다.
- 라) 장비설치 공간은 장비기능, 장비외관, 수용시설의 변화 등에 대응할 수 있도록 한다.
- 마) 통신기기실내 전송장비의 거치는 상세도로 작도하고 가능한 동일한 방법을

적용한다.

- 바) MDF에서 주접지반(접지단자함) 간의 접지선은 건축통신설비에서 시공한다.
- 사) 통신기기실 전송장비랙(외함) 및 전송장비 랙의 각 셸프는 적합한 전용 접지선으로 접지한다.

(2) 고려사항

- 가) 전송망은 생존성, 안정성 및 신뢰성 확보를 위한 자체 복구망(SHR : Self Healing Ring)의 기능을 기반으로, 전송장비의 기술발전과 시장동향, 통신망 구축 및 운용비용을 고려하고 예비망을 별도로 구축하여 장애에 대비하여야 하며, 열차운행에 영향을 미치는 주요회선은 이중화하여 구성한다.
- 나) 기간망은 한국철도 전송망의 백본(Back-bone)망으로서 하위망(구간망, 연선망, 역간망)의 고속부 회선을 수용할 수 있도록 구축하여야 하며, 이중선형망 또는 환형망으로 상호 우회할 수 있도록 구성하여야 한다.
- 다) 구간망은 데이터를 하위망(연선망, 역간망)으로 전송하거나 기간망으로 전달하는 망으로 상호우회가 가능한 환형망 또는 선형망으로 구성하며 전송장비를 철도교통관제센터, 주요역사, 차량기지 등에 설치하여 가입자회선도 수용할 수 있어야 한다.
- 라) 연선망은 고속철도 역사 및 선로변 기기실의 가입자회선을 수용하는 망으로 상호우회가 가능한 환형망 또는 선형망으로 구성하며 철도교통관제센터, 역, SS, SP, PP, IEC, InEC, 차량기지 등에 전송장비를 설치한다.
- 마) 역간망은 일반철도 역사 및 선로변 기기실의 가입자회선을 수용하는 망으로 상호우회가 가능한 환형망 또는 선형망으로 구성하며, 철도교통관제센터, 역, SS, SP, PP, IEC, InEC, 차량기지 등에 전송장비를 설치한다.

다. 기기설치 및 케이블배선 설계

(1) 기기 배치

- 가) 배선반은 케이블 인입점과 장비배치 위치를 고려하여 케이블 수용이 용이하고 효율적인 장소에 배치한다.
- 나) 절연부상으로 바닥면과 장치 랙을 절연시킨다.
- 다) 통신기기실에 설치되는 분전반은 통신장비의 수량과 용량에 전원차단기 시설을 하여야 한다.
- 라) 각 역 및 통신기기실에 이중마루 및 케이블 트렌치가 구비되어야 하고 장비 아래에 케이블 트레이를 설치하여 배선 한다.
- 마) 랙(Rack)간 각종 통신케이블은 이중마루 하단을 이용하여 포설하여야 한다.
- 바) 이중마루 내에 포설시는 케이블 허용 곡률반경에 특히 유의하여야 한다.
- 사) 각 통신기기실 AC분전반 2차 측에는 전송장비 보호를 위하여 써지보호기를 설치하여 한다.

(2) 기기 고정

- 가) 전송장비에는 방진고무판을 설치하여 진동을 최소화 한다.
- 나) 모든 장비는 바닥에 고정한다. 단, 이중마루 상부에 설치시는 바닥부터 별도의 지지를 해서 이중마루의 손상을 방지하여야 한다.
- 다) 축전기 랙은 바닥에 고정한다. 단, 이중마루 상부에 설치시는 바닥부터 별도의 지지를 해서 이중마루의 손상을 방지하여야 한다.
- 라) MDF설치시는 이중마루와 MDF가 완전 전기적으로 분리되기 위해 MDF 하부에 절연판을 설치하여 고정한다.

(3) 케이블 배선

- 가) 일반케이블(통신, 접지, 전원(DC))과 교류전원케이블은 가능한 분리 포설하고, 동일 케이블랙 상에 나란히 포설 할 경우 교류전원케이블은 가능한 한 분리 포설하고, 동일 케이블랙 상에 나란히 포설 할 경우 교류전원선은 플렉시블 전선관에 수용하고 통신케이블과 이격하여 포설되도록 설계한다.
- 나) 국내배선은 전송기기 가(架)별로 송수신회선을 일괄하여 일괄방향 배선법으로 하며 최단루트로 포설되도록 설계한다.

(4) 동기망 구성

- 가) 동기클럭은 각 구간망 기준으로 2개국소 이상에 동기망설비(DOTS, GPS)를 설치하여 1계위 동기클럭을 공급하도록 구성하여야 한다.
- 나) 동기망은 각 구간망에 2회선 이상 동기클럭을 공급할 수 있도록 구성하여야 하며, 고속부의 수신중속클럭을 통해 모든 망이 동기화 될 수 있도록 하여야 한다.
- 다) 동기클럭은 동기망설비(DOTS) 설치국소는 외부공급클럭, 수신중속클럭, 내부발전클럭 순으로 선택하며, 동기망설비(DOTS) 미설치 국소는 수신선로클럭, 내부발전클럭 순으로 선택한다.

(5) 전송설비 구성

- 가) 기간망 : DWDM급
- 나) 구간망 : STM-16급 또는 64급 이상, DCS 및 DOTS
- 다) 역간 또는 연선망 : STM-4급 이상
- 라) 노드(Node)별/전송망별 예비통신트래픽 산정기준
 - ① 기간망 : 100%이상 확보
 - ② 구간망 : 100%이상 확보
 - ③ 역간 또는 연선망 : 100%이상 확보
 - ④ 1개 전송Node : 100%이상
- 마) 이더넷방식으로 전송망을 구성할 경우 구간망은 10Gbps급 이상의 이더넷장비로 적용하며, 역간 또는 연선망은 1Gbps급 이상의 L2/L3스위치를 적용한다.

(6) 전송망 분할

- 가) 기간망 : 트래픽 집중/분기국소
- 나) 구간망 : 16개 노드이하 및 트래픽 집중/분기국소, 링분할 필요개소
- 다) 역간 또는 연선망 : 10개 노드이하
- 라) 사업별 특성 또는 현장 여건에 따라 노드수를 조정할 수 있으며, 영상감시설비 등 대용량 전송이 필요한 경우에는 별도의 전송망을 구성할 수 있다.

(7) 전송품질

- 가) 망 구성시 전송품질은 최악조건에서 비트오류율[BER]이 10^{-12} 이상이어야 한다.
- 나) 전송망 구성시 향후의 증설 및 유지보수를 대비한 운영마진은 광전송로 각 구간 표준손실치의 3dB이상으로 설계한다.
- 다) 신호 인터페이스의 전기적 특성, 물리적 및 광학적 특성은 ITU-T 권고안에 적합하여야 한다.
- 라) 전송망 절체시간(회선절체+경로절체시간)은 절체 결정 이후 50ms이내에 절체가 완료되어야 한다.
- 마) 채널 증설시 또는 S/W 업그레이드 및 교체 시 운용중인 채널의 동작 및 성능에 영향을 미치지 않아야 한다.

(8) 장애관리

- 가) 장애 및 성능관리 기능은 'ITU-T G.783' 에 준하며, 경보관리, 성능관리 등의 유지보수기능이 가능하여야 한다.
- 나) 장애관리를 위하여 물리적인 포트 장애시 각 노드로부터 EMS(Element Management System)가 이벤트 및 알람 정보를 수신하여야 하며, EMS는 포트에 연결된 논리적/물리적인 회선에 대한 경보 및 정보를 운용자가 인지할 수 있도록 하여야 한다.
- 다) 정전 후 복귀시 현재의 각종 설정상태, 성능데이터 및 임계치 등을 복원할 수 있어야 한다.

5.5.6. 연선전화설비

철도 연변에 시설된 통신선로와 접속하여 열차의 유지보수 작업, 철도의 안전운행을 위한 업무 연락용으로 설치 사용되는 옥외용 전화설비

가. 일반사항

(1) 일반철도 및 고속철도

- 가) 설치방향은 사용자가 열차 오는 방향을 마주 보고 전화기 도어(Door)의 개폐가 가능하도록 설치하여야 한다.
- 나) 기초대 건식 위치는 궤도중심에서 약 3m를 표준으로 하되 전차선지주의 외측으로 하여야 한다.
- 다) 연선전화기 및 단자반 도어(Door)의 표면에는 역간 마다 일련번호를 기입하여야 하고 내측 면에는 취급방법, 관제실, 인접역 등의 전화번호 및 현위치 km정을 기입한 카드를 비치하여야 한다.

(2) 광역철도

- 가) 역사 타는곳 : 시·종점 50m 부근에 설치한다.
- 나) 터널 및 지하구간
 - ① 복선 BOX : 터널의 중앙 기둥에 설치한다.
 - ② 단선 병렬 터널 : 터널 양쪽에 설치한다.
 - ③ 지하구간내의 환기실 및 배수 펌프실 등 기타 필요한 개소에 설치한다.
- 다) 기타 취약개소나 절연구분개소 등에 설치한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 역간 별로 일련번호를 기입하여야 하며, 표준도에 표기된 위치에 로고 및 심볼을 표시 하여야 한다.
- 나) 연선전화기의 내 측면에는 취급방법, 인접역 등의 전화번호 및 현위치 km정을 기입한 카드(Card)를 비치하여야 한다.

(2) 고려사항

가) 교환국소 선정기준

통신케이블 손실기준은 ITU-T P.11에 근거하여 가입자 선로의 LR(Loudness Rating) 값을 7dB로 하여 설계에 적용한다.

나) 통신선로 구성

- ① 토공구간 : 지하파묻기(직접파묻기)
- ② 터널과 교량 : 지지물 또는 전선관에 수용
- ③ 정차장 구내 : 직접파묻기 또는 관로에 수용

다) 통신케이블

- ① 분기케이블은 본선 동케이블과 동등이상의 케이블로 시설한다.
- ② 통신 소요회선 : 6P(가입자전화 : 3P, 예비회선 : 3P)
- ③ 교류전철구간이나 교류전철화 계획구간에는 차폐(15% 이하)케이블을, 기타구간에는 현장특성에 적합한 케이블을 시설한다.
- ④ 터널 및 지하구간에는 난연 케이블 또는 난연도료 도포 등을 적용한다.

라) 접속 및 성단

- ① 접속 : 연선전화 인입케이블 분기접속은 “ π ” 접속함을 원칙으로 한다.
- ② 성단 : 연선전화기함체 내에 단자반에 성단한다.

마) 연선전화기 기능

- ① 회선 선택 기능(3회로)이 있어야 한다.
- ② 도착신호에 의하여 회선별로 표시램프(LED)와 종명이 동시 동작하여야 하며 전화를 사용 중에도 타 회선에서의 호출을 알 수 있어야 한다.

바) 연선전화기 특성

- ① 절연저항은 선로차단스위치를 끊은 상태에서 DC 500V로 측정하여 회선과 외함간에 50M Ω 이상, 단자 상호간에는 10M Ω 이상이어야 한다.
- ② 내 전압은 선로차단스위치를 끊은 상태에서 외함과 단자간에 750V/60Hz를 가하여도 이상이 없어야 한다.
- ③ 연선 전화기는 -30 $^{\circ}$ C~+60 $^{\circ}$ C의 온도 및 97%의 상대습도에서 지장 없이 사용할 수 있어야 한다.
- ④ 내함 뚜껑을 닫으면 선로차단장치(Door Switch)가 동작하여 외부회선과 내부회선이 완전 차단되어야 한다.

사) 기타사항

- ① 개별접지 및 전철화에 따른 전력/전차선 공동접지방식으로 구분되며, 현장여건에 따라 적용하도록 한다.
- ② 개별접지 시에는 외함접지 50 Ω 이하로 하여야 한다.
- ③ 연선전화기의 방습을 위해 외함과 강관주 지지물 사이에 발포지수제를 처리해야 한다.
- ④ 장주는 청색 및 황색 페인트로 2회 이상 도장하고 외함에는 형광도료를 10cm 폭으로 칠한다.

다. 비상신고 통화장치

(1) 주장치

역에 설치하여 자장치에서 호출이 있을 경우 상호 통화 할 수 있는 장치로 기능 및 특성은 다음과 같다



가) 주장치 기능

- ① 주장치는 1대에 3~10대의 자장치를 연결하여도 주장치와 자장치간에 기능 및 통화에 지장이 없어야 한다.
- ② 자장치로부터 호출이 있을 경우 자장치측의 음성은 감청 스피커로 우선수신 되어야한다.
- ③ 주장치에 연결된 자장치로부터 동시호출이 발생할 경우 동시에 상호접속 통화가 가능 하여야 한다.

나) 특성

- ① 입출력 임피던스 : $4k\Omega$ 이상
- ② 선로 LOOP 저항 : 800Ω 이하
- ③ 동작전압 : DC 24V \pm 10%, DC 48V \pm 10%
- ④ 절연저항(DC 500V로 측정)
 - 회선~외함간 : $50M\Omega$ 이상
 - 단자~단자상호간 : $10M\Omega$ 이상
 - 스피커 : 콘형 1W 이상

(2) 자장치

철도건널목에 설치하여 취급자(신고자)가 인접역의 주장치를 호출하여 상호통화 할 수 있는 장치로 기능 및 특성은 다음과 같다.



가) 자장치 기능

- ① 통신회선 1회선에 10대까지 연결되어 주장치를 동시호출 및 통화시에도 정상 기능을 유지하여야 한다.
- ② 자장치의 주장치 호출신호는 복합주파수신호(DTMF)로 자장치에서 자기 고유 호출번호(0~9번)를 선택되어야 한다.
- ③ 마이크, 스피커간의 하이브리드 회로는 송신과 수신에 평형을 유지할 수 있도록 평형회로망 회로가 삽입 되어야하고, 수신이득 조절이 가능한 증폭회로가 있어야 한다.

나) 특성

- ① 호출부호 송출방식
- ② 신호방식 : DTMF(Dual Tone Multi Frequency)식
- ③ 호출부호 : 0~9

- ④ 입출력임피던스 : $4k\Omega$ 이상
- ⑤ 절연저항(DC 500V로 측정)
 - 회선~외함간 : $50M\Omega$ 이상
 - 단자~단자상호간 : $10M\Omega$ 이상
- ⑥ 내전압 : 외함~단자간 750V/60Hz 인가하여도 이상이 없어야 한다.
- ⑦ 스피커 : 콘형 3W(방수형) 이상
- ⑧ 마이크 : 콘덴서형(내장형) 동등이상

(3) 전원장치

가) 기능

- ① 기기 내부로 유입되는 과전류, 과전압, 낙뢰, 서어지 및 기본파의 순간전압 상승으로부터 보호기능을 한다.
- ② 충전기능, 통화 및 신호 전원공급이 가능하며, 전원 정전시 축전지 전원으로 정상동작에 지장이 없어야 한다.

나) 특성

- ① 입력전압 : AC 85~245V 60Hz
- ② 출력
 - 정격전압 : DC24V, DC48V
 - 전압변동율 : 정격전압의 $\pm 1.5\%$
 - 절연저항 : $10M\Omega$ 이상 / DC 500V
 - 잡음전압 및 효율 : 2mV이하, 80%이상(전부하시)
 - 과부하내량 : 정격부하의 300%에 해당하는 저항부하를 2분간 인가하여도 이상이 없어야 한다.
 - 응답특성 : 입력전압이나 부하가 급변하였을 때 0.1초 이내에 자동조정 되어야 한다.
 - 절연 내압 : AC 1,500V/1분간 인가

(4) 비상신고통화장치 설계

가) 회선구성

- ① 본 장치의 회선구성은 자장치의 설치 수량에 따른다
- ② 주장치의 회로수를 선택하여 주장치와 자장치간 병렬 접속하는 방식으로 구성한다.

나) 비상신고통화장치 설치

- ① 주장치는 자장치가 설치되어 있는 인근역에 설치한다.
- ② 주장치는 역무실에 역무원이 항상 감시가 가능한 위치에 설치한다.
- ③ 자장치는 자장치 설치용 지지물(강관주 및 지지금구)에 설치되며, 지지물은 건축한계에 저촉되지 않도록 설치하여야 한다.

④ 자장치는 철도건널목에 설치하는 것을 원칙으로 한다. 단, 철도건널목 이외에도 이와 유사한 개소로 사고 위험지역에 설치할 수 있다.

다) 안내표지판

- ① 자장치 설치 개소 반대편의 신호경보기주에 안내표지판을 설치한다
- ② 유사시 신고자가 용이하게 사용할 수 있도록 설치한다.

라) 통신선로 구성

- ① 인력터파기와 기계터파기로 구분되며, 현장여건에 따라 적용하도록 한다.
- ② 일반적으로 직매케이블을 이용한 지하파묻기로 구성하며, 보호관이 필요시 적절한 전선관에 수용하여 견고히 설치하도록 한다.

마) 통신케이블

- ① 분기케이블은 본선 동케이블과 동등이상의 케이블로 시설하여야 한다.
- ② 통신 소요회선 : 2P
- ③ 유도대책을 필요로 하는 구간이나 교류전철화 계획구간에는 중차폐(15%이하) 케이블을 기타구간에는 현장특성에 적합한 케이블을 시설하여야 한다.

바) 접속 및 성단

- ① 접속
 - 케이블 접속시 케이블 여유를 두고 케이블 종별에 맞는 접속 공법에 따르고 접속부분에는 접속함을 설치하여야 한다.
 - 자장치 인입케이블 분기접속은 “ π ” 접속함을 원칙으로 하되 현장여건에 따라 달리 적용할 수 있다.
- ② 성단 : 자장치함체 단자반에 성단한다.

(5) 접지 및 기타사항

가) 개별접지 및 전철화에 따른 전력/전차선 공동접지방식으로 구분되며, 현장여건에 따라 적용하도록 한다.

나) 개별접지 시에는 자장치 50 Ω , 주장치 10 Ω 이하로 하여야 한다.

다) 자장치의 기초대에 청색분색 도장 후 황색형광테이프로 교차 접촉하여 식별이 용이하도록 한다.

라) 자장치 전면 내부에는 비상신고통화장치 및 취급(사용)설명서를 실크인쇄하여 부착하여야 한다.

마) 비상신고통화장치의 케이블 종단은 주어진 격벽자재를 사용하여 격벽처리를 하여야 한다.

5.5.7. 철도전송설비

가. 일반사항

(1) 전송설비 용어정의

가) 단말장치

통신망에 접속되는 단말기기 및 그 부속설비

나) 절대 대시벨

하나의 전력을 1mW에 대한 대수비로 표시한 것을 말하며 그 단위는 [dBm]

다) 비트오율(BER)

송신된 총 비트수에 대한 잘못 수신된 비트수의 비율

라) 음성주파수

300~3,400Hz 이하의 주파수

마) 전송손실

전송계를 600 Ω 계로 하고 그 계를 1,020Hz에서 측정할 때의 동작 감쇠량을 말하며, 그 단위는 [dB]

바) 가입자 선로손실

가입자 전화기 단자로부터 가입자선로를 통한 전화교환국 주 배선반(MDF)까지의 전송 손실을 말하며, 그 단위는 [dB]

사) 신호 대 잡음비(S/N비)

일정한 세력으로 신호가 송출될 때 수신측에 도착한 신호세력 대 잡음과의 비를 말한다.

아) 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

자) 동기식 전송모듈(Synchronous Transfer Module : STM)

SDH에서 구간 계층간의 정보를 전달하는 단위로서 정보가 실리는 페이로드와 구간 오버헤드(Section Overhead : SOH) 및 포인터로 나누어지며 125 μ s의 주기로 반복되는 프레임

차) 다중화(Multiplexing)

저차의 경로 계층 전송신호를 다수 개 고차의 경로계층 전송신호로 만들거나, 고차의 경로 계층 전송신호 다수 개를 구간 계층의 전송신호로 만드는 과정을 말한다

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

가) 전송망은 생존성, 안정성 및 신뢰성 확보를 위한 자체 복구망(SHR : Self Healing Ring)의 기능을 기반으로, 전송장비의 기술발전과 시장동향, 통신망

구축 및 운용비용을 고려하고 예비망을 별도로 구축하여 장애에 대비하여야 하며, 열차운행에 영향을 미치는 주요회선은 이중화하여 구성한다.

- 나) 기간망은 한국철도 전송망의 백본(Back-bone)망으로서 하위망(구간망, 연선망, 역간망)의 고속부 회선을 수용할 수 있도록 구축하여야 하며, 이중선형망 또는 환형망으로 상호 우회할 수 있도록 구성하여야 한다.
- 다) 구간망은 데이터를 하위망(연선망, 역간망)으로 전송하거나 기간망으로 전달하는 망으로 상호우회가 가능한 환형망 또는 선형망으로 구성하며 전송장비를 철도교통관제센터, 주요역사, 차량기지 등에 설치하여 가입자회선도 수용할 수 있어야 한다.
- 라) 연선망은 고속철도 역사 및 선로변 기기실의 가입자회선을 수용하는 망으로 상호우회가 가능한 환형망 또는 선형망으로 구성하며 철도교통관제센터, 역, SS, SP, PP, IEC, InEC, 차량기지 등에 전송장비를 설치한다.
- 마) 역간망은 일반철도 역사 및 선로변 기기실의 가입자회선을 수용하는 망으로 상호우회가 가능한 환형망 또는 선형망으로 구성하며 철도교통관제센터, 역, SS, SP, SSP, 차량기지 등에 전송장비를 설치한다.

(2) 고려사항

가) 전송품질

- ① 망구성시 전송품질은 최악조건에서 비트오류율[BER]이 10⁻⁵ 이상이어야 한다.
- ② 전송망 구성시 향후의 증설 및 유지보수를 대비한 운영마진은 광전송로 각 구간 표준손실치의 3dB이상으로 설계한다.
- ③ 신호 인터페이스의 전기적 특성, 물리적 및 광학적 특성은 ITU-T 권고안에 적합하여야 한다.
- ④ 전송망 절체시간(회선절체 + 경로절체시간)은 절체 결정 이후 50ms이내에 절체가 완료되어야 한다.
- ⑤ 채널 증설시 또는 S/W 업그레이드 및 교체 시 운용중인 채널의 동작 및 성능에 영향을 미치지 않아야 한다.

나) 장애관리

- ① 장애 및 성능관리 기능은 'ITU-T G.783'에 준하며, 경보관리, 성능관리 등의 유지보수기능이 가능하여야 한다.
- ② 장애관리를 위하여 물리적인 포트 장애시 각 노드로부터 EMS(Element Management System)가 이벤트 및 알람 정보를 수신하여야 하며, EMS는 포트에 연결된 논리적/물리적인 회선에 대한 경보 및 정보를 운용자가 인지할 수 있도록 하여야 한다.
- ③ 정전 후 복귀시 현재의 각종 설정상태, 성능데이터 및 임계치 등을 복원할 수 있어야 한다.

다. 기기설치 및 케이블배선

(1) 기기배치 및 통신기기실 면적은 다음 각 호에 따른다.

- 가) 통신수요 증가에 따라 증설되는 장비를 수용할 수 있는 충분한 공간을 확보한다.
- 나) 장비설치공간은 장비기능, 장비외관, 수용시설의 변화 등에 대응할 수 있도록 한다.
- 다) 배선반은 케이블 인입점과 장비배치 위치를 고려하여 케이블 수용이 용이하고 효율적인 장소에 배치한다.
- 라) 절연부상으로 바닥면과 장치 랙을 절연시킨다.
- 마) 통신기기실에 설치되는 분전반은 통신장비의 수량과 용량에 적합한 전원차단기 시설을 하여야 한다.
- 바) 각 역 및 통신기기실에는 이중마루 및 케이블트렌치가 구비되어야 하고 장비 아래에 케이블 트레이를 설치하여 배선 한다.
- 사) 랙(Rack)간 각종 통신케이블은 이중마루 하단을 이용하여 포설하여야 한다.
- 아) 이중마루 내에 포설시는 케이블 허용곡률반경에 특히 유의하여야 한다.
- 자) 각 통신기기실 AC분전반 2차측에는 전송장비 보호를 위하여 서지보호기를 설치해야 한다.

(2) 기기 고정은 다음 각 호에 따른다.

- 가) 통신기기실내 전송장비의 거치는 상세도로 작도하고 가능한 동일한 방법을 적용한다.
- 나) 전송장비에는 방진고무판을 설치하여 진동을 최소화 한다.
- 다) 모든 장비는 바닥에 셋트앵커 및 스트롱앵커로 고정하는 것을 원칙으로 한다.
- 라) 축전지 랙은 바닥에 고정한다. 단, 이중마루 상부에 설치시는 바닥부터 별도의 지지를 해서 이중마루의 손상을 방지하여야 한다.
- 마) MDF설치시는 이중마루와 MDF가 완전 전기적으로 분리되기 위해 MDF 하부에 절연판을 설치하여 고정한다.

(3) 케이블 배선은 다음 각 호에 따른다.

- 가) 일반케이블(통신, 접지, 전원(DC))과 교류전원케이블은 가능한 한 분리 포설하고, 동일 케이블랙 상에 나란히 포설 할 경우 교류전원선은 플렉시블 전선관에 수용하고 통신케이블과 이격하여 포설되도록 설계한다.
- 나) 국내배선은 전송기기 가(架)별로 송수신회선을 일괄하여 일괄방향 배선법으로 하며 최단루트로 포설되도록 설계한다.
- 다) 접지선(전 국소 동일)
 - ① MDF에서 주접지반(접지단자함) 간의 접지선은 건축통신설비에서 시공한다.
 - ② 통신기기실 전송장비랙(외함) 및 전송장비랙의 각 셸프는 적합한 전용 접지선으로 접지한다.

(4) 동기망 구성

동기클럭은 각 구간망 기준으로 2개국소 이상에 동기망설비(DOTS, GPS)를 설치하여 1계위 동기클럭을 공급하도록 구성하여야 한다. 동기망은 각 구간망에 2회선 이상 동기클럭을 공급할 수 있도록 구성하여야 하며, 고속부의 수신종속클럭을 통해 모든 망이 동기화 될 수 있도록 하여야 한다. 동기클럭은 동기망설비(DOTS) 설치국소는 외부공급클럭, 수신종속클럭, 내부발전클럭 순으로 선택하며, 동기망설비(DOTS) 미설치 국소는 수신선로클럭, 내부발전클럭 순으로 선택한다.

가) 전송설비 구성

- ① 기간망 : DWDM급
- ② 구간망 : STM-16급 또는 64급 이상, DCS 및 DOTS
- ③ 역간 또는 연선망 : STM-4급 이상
- ④ 노드(Node)별/전송망별 예비통신트래픽 산정기준
 - 기간망 : 100%이상 확보
 - 구간망 : 100%이상 확보
 - 역간 또는 연선망 : 100%이상 확보
 - 1개 전송Node : 100%이상

나) 이더넷방식으로 전송망을 구성할 경우 구간망은 10Gbps급 이상의 이더넷장비로 적용하며, 역간 또는 연선망은 1Gbps급 이상의 L2/L3스위치를 적용한다.

(5) 전송망 분할

가) 기간망 : 트래픽 집중/분기국소

나) 구간망 : 16개 노드이하 및 트래픽 집중/분기국소, 링분할 필요개소

다) 역간 또는 연선망 : 10개 노드이하

라) 사업별 특성 또는 현장 여건에 따라 노드수를 조정할 수 있으며, 영상감시설비 등 대용량 전송이 필요한 경우에는 별도의 전송망을 구성할 수 있다.

라. 전송설비 설치

(1) 설치조건

가) 회선의 평형도는 주파수 1,000Hz에서 측정하여 52dB이상이어야 한다. 다만 다음 각 호에 해당하는 경우에는 그러하지 아니한다.

- ① 다른 전기통신 설비에 대하여 방해를 줄 우려가 없는 선조를 사용하는 경우
 - 강전류 전선을 전송매체로 이용하는 경우
 - 다른 회선에 대하여 주는 방해가 55dBm 이하인 경우
 - 선로설비에 음성주파수 또는 고주파수의 전류를 보내는 것으로서 수신단에 증폭기가 있는 다른 회선에 대하여 주는 방해가 그 증폭기의 입력측에서 피해방해회선 전류의 주파수가 음성주파수일 경우 -70dBm 이하인 경우
 - 선로설비에 직류 또는 저주파수의 전류를 보내는 것으로서 대지귀로 방식의

- 다른 회선에 대하여 주는 방해가 피 방해회선 수신전류의 5%이하인 경우
- ② 전송설비에 보내는 전기통신 신호의 전압은 100V 이하이어야 한다.
 - ③ 선로의 전력은 그 주파수가 음성주파수일 때는 +10dBm 이하, 고주파수일 때는 +20dBm 이하이어야 한다.
 - ④ 선로설비의 회선 상호간 회선과 대지간 및 회선의 심선 상호간의 저항은 직류 500V 절연저항계로 측정하여 10MΩ 이상이어야 한다.

(2) 보호기 및 접지

- 가) 낙뢰 또는 강전류전선과의 접촉 등에 의하여 이상전류 또는 이상전압이 유입될 우려가 있는 전기통신설비에는 과전류 또는 과전압을 방전시키거나 이를 제한 또는 차단하는 보호기가 설치되어야 한다.
- 나) 보호기와 금속으로 된 주배선반, 지지물, 단자함 등이 사람 또는 전기통신설비에 피해를 줄 우려가 있는 개소에는 접지설비를 하여야 한다.

(3) 강전류전선과의 관계

전송설비가 강전류전선과 교차·접근하거나 동일 지지물에 설치되는 경우에는 강전류전선으로부터 피해를 받지 아니하도록 충분한 거리를 두거나 보호망 또는 보호선을 설치하는 등의 보호대책을 마련하여야 한다.

(4) 케이블 포설

통신기기실 바닥은 이중마루(Access Floor) 형태로 시설하여야 하며 통신기기실내에 각종 케이블을 포설할 경우에는 다음 각 호에 따른다.

- 가) 랙(Rack)간 각종 통신케이블은 이중마루 하단을 이용하여 포설하여야 한다.
- 나) 이중마루 내에 포설시는 케이블 허용곡률반경에 특히 유의하여야 한다.

(5) 국내케이블 포설시 주의사항

- 가) 각종케이블의 포설구간, 길이 및 규격품 등을 확인한 후 적정 루트로 포설하여야 한다.
- 나) 각종 케이블을 교차하거나 꼬이지 않도록 하고 차기 증설분을 고려하여 포설해야 한다.
- 다) 직류전원 및 데이터 전송용 케이블은 전자유도 현상을 방지하기 위하여 교류 전원선과이격 포설하여야 한다.

(6) 전송설비 유니트 실장

- 가) 랙(Rack) 상부의 과전류 차단 스위치가 OFF 된 상태에서 장치의 전면 실장도에 따라 각 유니트를 손상이 가지 않도록 삽입하여야 한다.
- 나) 유니트를 랙에 실장하기 전에 유니트 스트랩(Strap) 연결 및 스위치의 위치가 정상위치로 되어 있는지 확인하여야 한다.

다) 셸프내 각 유닛 삽입은 좌에서 우로 설치하며 또 상하로 나누어진 경우에는 하단부터 가이드 홈에 맞추어 정중하게 실장하여야 한다.

라) 유닛 보관 및 이동시는 정전기 방지포장이 되어야 하며, 셸프에 인출 작업시는 어스링을 착용하여야 한다.

(7) 케이블 포박

케이블 문치 내림부 이하의 수직부분, 타합 케이블 등 수직랙 및 수평랙 위에 포설한 케이블은 밴드 등으로 포박하여야 한다.

(8) 광점퍼 코드접속

가) 광 점퍼 코드의 한쪽 커넥터를 분배함 내에 취부되어 있는 분배기에 접속하여야 한다.

나) 분배기에 광커넥터를 접속한 후 분배기내의 표시판에 회선수용 내역을 기재해야 한다.

다) 광감쇠기에 결합되어 있는 점퍼코드를 한곳으로 모아 점퍼코드 출구로 정리하여 빼내야 한다.

라) 출구에서 나온 점퍼코드는 광 단국장치에 연결하고 잔여점퍼코드의 여장을 저장함에 정리하여 저장하여야 한다.

마) 상기 작업 후 분배함 또는 저장함의 광 점퍼코드 배선상태 및 시스템 작동을 점검한 후 이상이 없을 시 분배함, 저장함의 전면 커버를 덮고, 커버가 이탈되지 않도록 안전조치를 하여야 한다.

마. 전송망

(1) 역간망(연선망)

역간망(연선망) 해당역사, 변전소(SS), 급전구분소(SP), 병렬급전소(PP) 등에 STM-4급 이상의 전송시스템을 시설하여 역간망 또는 연선망을 구성한다.

(2) 구간망

구간망 해당역사 및 신호기기실 등에 전송시스템(STM-16급 또는 STM-64급)과 디지털회선분배장치(DCS) 및 디지털클럭공급장치를(DOTS) 시설하여 구간망을 구성한다.

(3) 기간망

기간망 해당역사 및 철도교통관제센터에 파장분할다중화장치(DWDM)를 시설하여 기간망을 구성한다.

5.5.8. 열차무선설비

열차무선설비는 철도의 열차운전 및 시설유지 보수업무를 수행하기 위하여 이동하는 열차와 지상간, 열차와 열차간 또는 지상상호간에 상호 정보를 교환하는 설비

가. 일반사항

- (1) 열차무선설비는 기지국과 육상이동국간 또는 육상이동국 상호간 음성·데이터 통신을 위한 충분한 성능을 가지도록 설계한다.
- (2) 열차무선설비 구성장치 중 시스템 전체의 영향을 미치는 제어장치 등은 이중화 또는 그에 상당한 방법으로 구현되어야 한다.
- (3) 고속철도에서 사용하는 TRS시스템은 98%이상의 통화신뢰성과 DAQ 4.0이상의 음성품질이 보장되어야 하며 개별호출, 그룹호출, 일제호출 및 비상호출 등이 가능하고 철도교통관제센터에서 통화의 우선순위를 설정할 수 있어야 하며, 비상호출은 모든 호출의 최우선 순위가 되도록 설계에 반영한다.
- (4) 일반철도에서 사용하는 VHF대역 무선시스템은 단신통화방식(Push to Talk 방식)으로 하며, 본체에 비상통화 및 관제통화를 수신할 수 있는 채널자동순차선택(Scan)기능을 갖추거나 별도의 수신기(이하 무선수신기)를 설치할 수 있도록 설계한다.
- (5) 무선수신기는 철도교통관제센터의 운전지령 및 비상호출을 모두 항상 수신할 수 있어야 하며, 우선선택을 할 수 있는 형태로 운용되도록 한다(기지국, 육상이동국에 한함)
- (6) 무선설비의 공중선계에는 낙뢰로부터 무선설비를 보호할 수 있도록 하는 낙뢰 보호장치(피뢰침은 제외) 및 접지시설을 하여야 한다. 다만, 이동국 등의 휴대용 무선설비, 육상이동국, 간이무선국의 공중선계 및 실내에 설치되는 공중선계는 생략할 수 있다.
- (7) 열차무선설비의 고장정보 및 장비의 이상 유·무를 원격으로 진단하고 고장정보를 감시할 수 있는 설비로 설계에 반영하여야 한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 통신기기실 바닥 배선 시에는 통신회선 및 전력선 등을 설치할 수 있도록 이중마루가 설치되도록 설계에 반영하여야 한다.
- 나) 통신기기실에 장비가 설치될 곳은 장비운용에 요구되는 기기의 환경조건을 만족할 수 있고, 기기손상이 없도록 냉·난방 설비가 설치되도록 설계한다.

(2) 고려사항

가) 열차무선설비 구성

- ① 고속철도의 중앙제어장치는 차상 및 현장 지상설비를 모두 접속하여 중앙제

어, 원격감시제어, 운행정보 전송 등에 필요한 모든 장치가 포함되어야 한다.

- ② 일반철도의 중앙제어장치는 철도교통관제센터의 운용조작반과 무선기지국을 연계시켜 중앙에서 원격제어 및 감시하고, 관제사와 기관사가 상호 통화할 수 있는 장치 등 필요한 모든 장치가 포함되어야 한다.

나) 중계기지국 및 기지국 설비

- ① 고속철도의 중계기지국장치는 선로연변에 설치되는 무선설비로서 중앙제어장치와 접속하여 단말기간 무선통화로 제공 및 동작상태 전송 등에 필요한 모든 장치가 포함되어야 한다.
- ② 일반철도의 기지국 장치는 선로연변에 설치되는 무선설비로서 중앙제어장치 및 원격조정반에 접속하여 무선통화로 제공 및 역·터널통화권 선택사용 등에 필요한 모든 장치가 포함되어야 한다.

다) 난청해소용 설비

- ① 터널 또는 터널과 터널사이 등의 난청지역은 케이블안테나, 증폭기, 중계기, 접지시설 등을 설치하여 음영지역을 해소하여야 한다.
- ② 일반철도 터널내에 사용되는 케이블안테나는 특별한 사유가 없는 한 열차무선, FM재방송, 열차무선방호중계 주파수를 하나의 케이블에 수용하여 레일면상 3.8m 높이에 설치하며, 양방향 증폭기(BDA)를 500m 간격으로 설치하여야 한다. 단, 현장 여건에 따라 케이블의 설치 높이와 BDA 설치 간격을 조정할 수 있다.
- ③ 광역철도의 케이블안테나는 현장여건에 따라 열차무선과 FM재방송 등을 구분하여 터널 양측에 구분하여 시설한다.

라) 차상설비

- ① 고속철도는 동력차 운전실에서 기관사가 사용할 수 있도록 열차운행정보를 입력할 수 있는 기능과 호출 순위별 자동선택 및 알람기능, 수시로 사용되는 용어에 대한 압축송출 기능 등이 있어야 하며, 다음 각 호의 기능을 충족하여야 한다.
 - 관제사, 열차상호간 및 선로연변의 유지보수요원과 통화가 가능하여야 한다.
 - 열차진동, 습기, 온도 등의 주위환경에 기기성능이 영향을 받아서는 안된다.
 - 안테나는 주위환경으로 인한 특성변화가 없어야 한다.
 - 안테나는 기관실 전, 후 차량 지붕위에 각각 설치하여야 하며 풍압하중과 외부충격에 견딜 수 있는 형태이어야 한다.
 - 열차가 무선통신방식이 서로 다른 구간을 운행시 기관사가 추가조작 없이 해당구간에서 통화를 할 수 있도록 필요한 설비를 갖추도록 하여야 한다.
- ② 일반철도는 동력차의 기관사가 사용할 수 있도록 다음 각 호의 기능을 충족해야 한다.
- ③ 통화가능지역에서는 관제사, 열차상호간 및 역, 유지보수요원과 통화가 가능해야 한다.

- ④ 열차진동, 습기, 온도 등의 주위환경에 기기성능이 영향을 받아서는 안 된다.
- ⑤ 안테나는 주위환경으로 인한 특성변화가 없어야 한다.
- ⑥ 안테나는 기관차 지붕위에 설치하여야 하며 풍압하중과 외부충격에 견딜 수 있는 형태이어야 한다.
- ⑦ 무선수신기는 관제통화, 비상통화를 자동으로 선택할 수 있어야 한다.

마) 항공등 설치

- ① 항공등 설치는 항공법에 의거 표준공법에 따라 설치하여야 한다.
- ② 항상 유지보수를 할 수 있도록 철탑 최상단 중앙에 설치하되 최상단에서 2m 이내 범위 에서 설치하여야 한다.
- ③ 항공등에 공급하는 전원은 가급적 최단 거리에서 공급하여야 한다.
- ④ 전선관 배관시 누수가 없도록 마감처리를 하여야 한다.
- ⑤ 항공등 설치 전 작동시험을 하여야 한다.

바) 안테나 설치

- ① 고속철도의 중계기지국용 안테나는 다음 각 호의 기준을 만족할 수 있도록 설계하여야 한다.
 - 가) 지향성 안테나는 정확한 방향(복사방향)을 맞추어 전파장애가 없도록 설계한다.
 - 나) 설치에 필요한 앵글 등의 자재는 부식에 강한 금속제를 사용하여야 한다.
 - 다) 안테나는 지지용 파이프에 클램프를 이용하여 견고하게 고정하여야 한다.
 - 라) GPS용 안테나는 각 중계기지국 건물외벽 또는 철탑(철관주)에 설치하여야 하고, 최적의 수신위치에 설계하여야 한다.
 - 마) 지상중계기용 안테나는 송수신 겸용 안테나로 이용한다.
 - 바) 기지국용 안테나 시스템은 60m/s 이상의 풍압하중에 견딜 수 있어야 하고, 열차에 부착되는 안테나는 설계 최고속도에 충분히 견딜 수 있어야 한다.
- ② 일반철도의 안테나는 수직으로 똑바로 세우고 설치에 필요한 앵글 등의 자재는 부식에 강한 아연도금 또는 부식되지 않는 자재를 사용하여야 하며 다음 각 호의 기준을 만족하도록 설치하여야 한다.
 - 안테나 지지용 파이프에 클램프를 이용하여 견고하게 고정하여야 한다.
 - 안테나는 기지국 철탑(철관주)에 송수신기용 및 무선수신기용 안테나를 각각 설치하여야 한다.
 - FM재방송용 안테나는 수신감도 측정 후 수신감도가 양호한 장소에 설치하여야 한다.
 - 기지국용 안테나 시스템은 60m/s 이상의 풍압하중에 견딜 수 있어야 하고, 열차에 부착되는 안테나는 설계 최고속도 이상에 충분히 견딜 수 있어야 한다.

사) 급전선 포설

- ① 급전선은 외부에서 무리한 힘을 가하지 말 것이며, 운반·보관에 특히 주의하여야 한다.

② 급전선 포설시에는 오물, 습기 등을 제거한 후 설치하고, 옥외에 설치되는 급전선중 수평으로 포설되는 부분은 눈, 비 또는 얼음으로부터 보호할 수 있어야 한다.

③ 급전선에 연결되는 커넥터는 오물, 습기 등이 스며들지 않도록 하여야 한다.

아) 열차무선방호장치 설치

① 철도선로에 인접한 사고 등 위급상황을 신속히 알려 연쇄사고를 예방할 수 있는 열차 무선방호장치 및 음영지역 해소를 위한 열차무선방호 중계장치를 설치하여야 한다.

② 열차무선방호장치의 안정적인 유지보수관리 등을 위하여 필요할 경우 지역별로 열차 무선방호장치 자동점검시스템을 설치하여야 한다.

5.5.9. 열차무선방호설비

가. 일반사항

열차무선방호설비는 철도차량에 설치하여 차량탈선 또는 인접 선로지장 등 위급상황 발생 시 무선통신이 양호한 지역을 기준으로 인근에 접근하는 열차에 위험상황을 신속히 알려 방호안전 운행으로 연쇄사고를 예방하기 위해 열차에 탑재된 방호장치가 자동으로 경보발령 또는 열차운행을 정지시키는 설비이다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

가) 복선 터널내 구성

복선 터널 중 터널길이가 200m이상인 터널은 열차무선중계장치가 설치될 것을 고려하여 인접역이 가까운 쪽에 설치한다.

나) 지상구간의 곡선부의 구성

열차무선방호장치의 운용주파수인 440MHz대역에서 장애물 등으로 가시거리(Line of Sight)가 확보되지 않은 조건에서 회절손실이 발생하므로 방호거리(최대 1,368m)내에서 장애물 돌출높이가 400m 이상이면 열차방호장치를 설치할 수 있다.

다) 장치구성

열차무선방호장치는 방호송수신기, 방호입출력제어기, 방호제어기, 전원 공급기, 방호표시기 및 안테나로 구성한다.

① 방호송수신기

- 방호 상황 발생시 방호데이터 송출 및 수신

② 방호입출력제어기

- 방호 입·출력부, 방호경보 발령부, 자기 진단부, 방호제동 제어부로 구성.

- 전원공급기와 방호제어기로 연결되어 성능의 이상 유무 진단 기능

- ③ 방호제어기
 - 방호제어기의 구성 : 방호 감시제어부, 저장부
 - 방호감시 제어부는 방호상황 발생, 해체, 조치상황 등을 년, 월, 일, 시·분·초 단위로 저장부에 자동저장 및 분석
- ④ 전원 공급기
 - 입력 단에 노이즈 필터(Noise Filter)를 사용하여 전원 잡음 및 써지 제거

(2) 고려사항

- 가) 철도선로에 인접한 사고 등 위급상황을 신속히 알려 연쇄사고를 예방할 수 있는 열차무선방호장치 및 음영지역 해소를 위한 열차무선방호 중계장치를 설치하여야 한다.
- 나) 열차무선방호장치의 안정적인 유지보수관리 등을 위하여 필요할 경우 지역별로 열차무선방호장치 자동점검시스템을 설치하여야 한다.

5.5.10. 열차교환설비

교환설비의 설계는 장·단기 수요예측 및 트래픽에 의거하고, 경제성, 효율성, 서비스성에 입각하여 각 교환설비의 특성에 맞게 교환기의 설비 설계방법 및 기술 요구조건이 제시되어야 한다.

가. 일반사항

- (1) 교환설비는 각종 정보통신기기와 정합되어 다양한 음성 및 데이터 통신서비스를 제공할 수 있는 IP기반의 교환기이어야 한다.
- (2) 교환기는 다음 각 호의 안정조건을 만족하여야 한다.
 - 가) 교환기 내부의 주요부는 이중화로 구성되어 장애발생 시 자동 또는 수동 절체가 가능하여야 하며, 절체시 운영중인 회선에는 영향을 주지 않도록 하여야 한다.
 - 나) 모든 제어부와 가입자카드에는 전원부를 별도로 장착하여 전원장애발생시 서로 영향을 주지 않도록 하여야 한다.
 - 다) 전원 정전 후, 입전 시에는 내장된 운용프로그램에 의해 자동 및 수동으로 원래의 동작상태로 정상 복귀되어야 하며, 저장된 운용프로그램 및 트래픽 데이터를 충분히 저장할 수 있도록 저장장치를 구비하여야 한다.
- (3) 필요에 따라 교환설비의 요소관리시스템(EMS : Element Management System)은 통신망 운용센터 설비(TNMS : Total Network Management System)와 연계 가능한 기반으로 설치되어야 한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

가) 설계는 설계방향에 따라 각종 설비의 시설을 위한 세부사항을 설계도에 표시하는 것으로 이를 기본으로 하여 교환기 설계를 한다.

나) 구체적, 세부적으로 표현되어야 하며 특히 다음 사항을 고려하여 설계한다.

- ① 통화품질기준 및 전기적 특성을 만족할 것
- ② 장래(5년 기준)의 회선수요를 만족할 것
- ③ 장래 통신기기실 증축 등에 따라 대폭적인 이동설치를 요하지 않을 것
- ④ 보수작업이 능률적이고 용이할 것
- ⑤ 경제적인 공사가 되도록 할 것
- ⑥ 회선계획의 변동 또는 신기종의 출현에 대하여 현재 기기와 분기 및 접속이 용이하며 현재 사용하는 전원을 그대로 사용 가능할 것.

(2) 고려사항

가) 교환설비의 기능 및 성능

- ① 기존 및 신설 타 전자식 교환기간의 중계 및 통화신호는 상호 정합되어 사용할 수 있도록 설계한다.
- ② 통화로 제어방식은 1개 셀프의 통화로 장애시 타통화로 셀프에 영향을 주지 않도록 구성하며, 완전 이중화로 구성하여 2개 시스템이 동시에 운용되도록 설계한다.
- ③ 교환기 내부의 CPU, 제어부, 전원장치의 카드 등은 완전 이중화로 구성하고, 이중화된 부분은 고장시 자동절체 및 수동절체가 가능하도록 하며, 이때 동작중인 회선에는 전혀 영향을 주지 않도록 구성한다.
- ④ 교환기의 신호장치는 이중화로 구성하여야 하며, 기존국과 연결하기 위한 신호변환 기능을 가져야 한다.
- ⑤ 교환기의 회선용량(가입자회선, 중계회선 및 신호회선 등)은 최번시 최종용량으로 설계한다.

나) 교환설비의 연계운용 인터페이스

- ① 교환설비는 유지보수용 PC를 접속할 수 있도록 한다.
- ② Q3 인터페이스나 제어/감시용 정보(X.25, TCP/IP 사용)를 유지보수터미널 및 통신망 운용센터에 제공하여 교환기의 유지보수 및 통합관리가 가능하도록 설계한다.
- ③ 교환설비는 음성사서함, 음성자동응답시스템 등 각종 부가시스템과 인터페이스가 가능하도록 구성한다.

다) 교환회선 산출

- ① 기타 사무소, 기지 등의 회선 수량은 아래와 같은 기준으로 산출한다.
 - 전화용 단말은 사무실 계통에 수용인원 기준 1대/1인으로 설계하며, 작업장

- 계통은 건물연면적 및 사용빈도를 기준으로 하여 설계한다.
- 모사전송기(Fax)용 단말은 사무실 및 작업장별로 1대/부서로 설계한다.
 - 데이터용 단말은 사무실 및 작업자별로 1대/부서로 설계한다.
- ② 전화 회선 수량은 [표 5-10]과 같다.
- ③ 변전개소의 교환회선 용량은 변전소 2회선과 구분소 및 보조 구분소 각 1회선을 기준으로 계획하고, 현장 여건을 고려하여 회선을 증설할 수 있다.

[표 5-10] 전화 회선 수량

구분	가입자위치	회선수량	비고
역무분야	역장실, 역무실, 매표실	각1회선	
전기분야	전기사업소, 신호제어사업소, 변전사업소 전기주재, 신호제어주재 전기실, 통신기기실, 신호계전기실, 구분소	각2회선 각1회선 각1회선	
시설분야	시설사업소, 시설관리반	2회선 1회선	
기타분야	숙직실, 기타	각1회선	
모사전송	역, 사업소	각1회선	
연선전화	선로연변	3회선	

- ④ 신·증설 교환기의 교환회선 계획은 전체 회선용량과 향후 가입자 신·증설 계획을 파악하여 교환기 용량을 산출한다.

라) 중계회선 산출

- ① 트래픽 량의 산출 및 중계선 산출
- 교환설비에서 신설 역사에 따른 중계회선수를 산출하기 위해 Er (66)을 산출하며 기존 중계회선을 바탕으로 한 최번시의 최대 발생호수자료를 입수하여 현 소요 트래픽량을 산출한다.
- ② 중계회선 구성
- 채널단위의 중계 : 음성급(64Kbps) 기준
 - E1단위의 중계 : E1 단위의 트렁크 회선 기준
 - IP교환기 중계 : 이더넷 회선
- ③ 교환기 용량 선정
- 카드 증설

66) 트래픽량의 단위를 얼량(ERL)이라고 한다. 1얼량은 1회선이 전송할 수 있는 최대 호량, 즉 단위 시간 내에 1회선이 쉴 새 없이 점유될 때의 트래픽양이다. 또 1/36얼량을 100초호(秒呼)라고 한다.

- 시설된 교환기의 확장성(예비 슬롯, 확장 션프 등)을 고려
- 교환기의 장비사양에 맞는(또는 호환 가능한) 가입자 및 중계 카드 선정

마) 교환기 신설

- ① 교환회선 및 중계회선 산출을 기준으로 가입자 카드와 중계카드 수량을 산정한다.
- ② 향후 가입자의 변동을 고려 예비회선을 충분히 감안한다.

5.1.2. 관제전화설비

가. 일반사항

관제전화설비는 주장치, 운용장치, 녹음장치 및 녹음제어장치, 유지보수장치, 장치로 구성하고, 관제전화설비는 일제호출, 그룹호출, 개별호출이 가능하도록 고려하여 용량 등을 설정하고 이를 기반으로 설계한다.

다. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 일제호출, 그룹호출, 개별호출이 가능해야 하며, 프로그램 메뉴에 의한 등록 및 변경이 가능하여야 한다.
- 나) 별도의 전자시계설비로부터 시각정보를 수신하여 모든 운용장치와 유지보수 장치에 동일한 시각을 표시할 수 있어야 한다.
- 다) 주장치의 주요부는 이중화로 구성되어야 한다.
- 라) 유지보수시 전체 시스템의 동작이 중단되지 않아야 한다.
- 마) 자장치의 추가 증설시 확장성이 양호해야 하며, 증설 작업 시 시스템의 정상 동작에 중단이 없어야 한다.
- 바) 자장치 설치개소 선정시 철도사업자와 협의 후 설치위치 및 수량을 결정해야 한다.
- 사) 관제전화(급전, 전력, 신호, 통신, 기타)는 설치여부, 장소 등에 대한 철도 사업자의 의견을 확인한 후 설계에 반영하여야 한다.

(2) 고려사항

가) 관제전화설비의 기능 및 성능

- ① 각 관제계통별로 독립적으로 운용할 수 있어야 한다.
- ② 운용장치와 자장치 사이에 통화 및 통화내용을 녹음·재생할 수 있도록 설계한다.
- ③ 유지보수시 전체 시스템의 동작이 중단되지 않아야 한다.
- ④ 자장치의 추가 증설이 가능해야 하며, 증설 작업시 시스템의 정상동작에 중단이 없어야 한다.

나) 주장치

철도교통관제센터의 관제사가 각 관제 계통 별로 독립성을 가지고 운용장치로 현장근무자를 일제호출 또는 그룹호출, 개별 호출하여 통화할 수 있도록 교환 기능을 제공하고 통화내용을 녹음, 재생하는 시스템으로서, 현장 근무자는 자 장치로 관제사를 호출하여 통화하는 기능을 제공한다.



- ① 신뢰도 향상을 위해 관제전화 설비는 이중화 구조로 되어야 한다.
- ② 관제전화설비는 고장 신호를 실시간으로 감지하면서 고장 발생시 자동으로 동작(Active)에서 대기(Stand by)상태로 절체가 가능하여야 한다.
- ③ 호출방식으로 개별호출, 그룹호출, 전체호출이 가능하여야 한다.
- ④ 장애 발생 유닛은 주장치 동작에 영향을 주지 않으면서 교체할 수 있어야 한다.
- ⑤ 조작반은 주장치에 접속되어 각각의 조작반과 해당되는 관제전화 및 자동전화, 직통전화와 통신할 수 있어야 한다.

다) 제어용 PC

시스템의 상태표시, 조정기능, 고장진단기능, 운용을 위한 환경설정 및 제어 기능, 장치의 정보수집 및 저장기능이 있으며 장치의 조작 시 다른 부분에 영향을 주지 않아야 한다.



라) 운용장치

관제전화설비를 센터에서 각 관제계통별(운전관제, 차량관제, 시설관제, 여객관제, 전력관제, 통신관제, 신호관제)제어·관리·운영하는 장치이다.

운용PC 모니터
구동 소프트웨어
IP 다기능전화기



- ① 운용장치에서 녹음의 시작 및 중지가 가능하여야 한다.
- ② 호출방법 지정, 호출번호 변경 및 회선설정은 운용장치에서 임의의 버튼을 지정하여 추가 및 수정이 가능하여야 한다.
- ③ 운용장치의 표시창(LCD)에는 호출방법 지정 등 프로그램 입력시 입력내용과 입력된 프로그램을 확인시 입력내용을 표시 가능하며, 평상시 운용 중에는 실시간 시각기능(년·월·일·시·분·초)을 표시할 수 있어야 한다.
- ④ 운용장치의 실시간 시각의 교정은 주장치 모시계의 교정신호를 수신하여 표시하여야 한다.
- ⑤ 자장치 호출은 임의의 개별, 군(그룹) 및 일제호출이 가능하고, 호출 중에

취소할 수 있어야 한다.

- ⑥ 운용장치의 마이크와 송·수화기의 하이브리드 회로는 송·수신의 평형을 유지할 수 있도록 평형회로망 회로가 삽입되고, 수신이득 조절이 가능한 증폭회로가 있어야 한다.
- ⑦ 운용장치는 상호병렬 접속하여 임의의 회선을 선택 및 호출 통화가 가능하여야 한다.
- ⑧ 운용장치에는 자장치의 송수화기 방치시 경고음을 송출할 수 있는 기능이 있어야 한다.

마) 자장치

관제전화 회선에 의하여 철도교통관제센터에 설치된 관제전화시스템의 주장치에 접속되어 관제 조작반과 업무 연락을 하기 위한 관제 가입자 단말 전화기로 조작반 간의 수신 및 발신 통화를 하는 장치로서, 특성 및 기능은 다음과 같다.



- ① 전화기의 송·수화기를 들면 호출 신호가 사령실의 주장치로 송신되며, 관제 전화기는 호출음(Ring Back Tone)을 수신한다.
- ② 전화기 I.D 번호의 지정은 임의로 설정하며, I.D번호를 주장치에서 소프트웨어(Software)적으로 부여할 수 있다.
- ③ 해당 호출 신호(개별, 그룹, 일제)가 입력되면 호출음이 울리도록 되어 있다.
- ④ 전화기는 자체 동작 시험을 위한 기능이 있다.
- ⑤ 조작반에서 전화기 호출시 전화기의 송·수화기를 들면 착신 신호가 중단되도록 되어있다.
- ⑥ 전화기에는 송·수화 감도를 조정할 수 있다.

5.5.11. 영상감시설비

가. 일반사항

- (1) 역사 승강장, 맞이방, 광장, 선로전환기, 변전소(구분소), 무인기능실 및 낙석우려개소, 건넘선 개소, 전차선로 절연구간, 주요터널, 교량 및 시·종착역 반복선 등 감시가 필요한 취약개소에 설치한다.
- (2) 현장상황을 최대한 사각지역이 없도록 모니터링 할 수 있게 계획한다.
- (3) 운용자의 필요에 따라 영상의 선택 및 녹화가 가능하여야 한다.
- (4) 단, 주차장 영상감시설비는 주차장시설 운영자가 설치하도록 한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 사업계획에 의거 설계범위, 기술규정, 수요와 개략 공사비 산정 등의 기본적인 설계방침을 결정하고, 영상감시 카메라 설치목적과 운영방식을 기본설계 과정에서 사전검토가 이루어져야 한다.
- 나) 기본설계를 구체화하여 실제 시공에 필요한 세부적인 사항을 설계도서 등에 나타내는 것으로 기본설계의 검토, 현장조사, 관련 부서와의 협의 및 지급자재 소요량 작성 등을 포함하여 설계한다.
- 다) 각 역사와 통합 관제실간의 상세 운영 계획의 자료를 수집하여 영상감시망 계통도를 작성하고 각 역의 지형, 구조물 조건 등을 분석하여 효과적인 영상 서비스를 제공할 수 있도록 기본설계 계획을 준비한다.

(2) 고려사항

가) 영상감시설비 설치

- ① 카메라의 영상신호는 7일 이상 디지털 영상저장장치에 의해 자·수동으로 녹화 및 재생이 가능하여야 한다.
- ② 카메라는 영상 감시목적에 적합한 개소에 설치하며, 조도, 원격감시 등에 따른 카메라 조정방안(Zoom, Pan/Tilt)을 고려하여야 한다.
- ③ 진동 등 외부환경으로부터 안정적이어야 한다.
- ④ 역무실 등에는 승강장, 맞이방 등의 안전이 취약한 장소의 상황을 실시간 감시할 수 있어야 하며, 주요역에 대해서는 필요시 철도교통관제센터에서도 감시가 가능해야 한다.
- ⑤ 변전소, 구분소, 보조구분소 등에는 영상감시, 출입통제 및 원격방송 등이 가능하도록 하여야 한다.
- ⑥ 영상감시설비가 설치되는 건물의 주요 출입구에 영상감시장치 안내판을 설치해야 한다.
- ⑦ 각역 통신기기실, 전기실에는 출입감시가 가능하도록 카메라를 설치하고 관할 전기사업소에서 감시할 수 있도록 시설하여야 한다.

⑧ 출입감시 및 도난예방을 위하여 감시 카메라를 설치할 수 있다.

나) 영상감시설비의 기능 및 성능

① 영상감시설비의 기능 및 성능은 다음 각 호를 고려하여 설계하여야 한다.

- 역사와 철도교통관제센터 간은 광전송방식 또는 코덱을 이용한 전송방식에 의하여 화상을 전송한다.
- 영상감시시스템은 망관리 기능을 가져야 한다.
- 옥외 설치 카메라는 폭우, 낙뢰로부터 보호되는 구조로 설계하여야 한다.
- 카메라는 해당 피사체의 거리와 사용조도 조건에서 최상의 해상도를 나타내도록 설계하여야 한다.
- 취약개소 카메라는 주·야간 감시가 가능하며 조도 변화에 따라 칼라에서 흑백 영상으로 자동으로 전환될 수 있는 기능으로 설계하여야 한다.

② 영상감시장치는 망관리감시(NMS, TNMS)가 가능하도록 설계하여야 한다.

다) 영상감시설비의 종류별 설치

① 고속철도, 광역철도, 일반철도 구간

[표 5-11] 영상감시설비 종류별 감시위치(고속철도 외)

종 류	감시위치	목 적
역 구 내	역무실	• 역구내(장애인설비, 타는곳, 취약개소, 역무자동설비 등) 를 감시하는 목적으로 각 역의 역무실에서 감시
	철도범죄통합 수사센터	• 테러·범죄예방을 위해 대합실과 연결되는 출입구 등을 철도범죄통합수사센터에서 감시
선로전환기	신호장/운전취급실 신호제어사업소	• 선로전환기 부근을 감시하는 목적으로 신호장, 운전취급실, 신호제어사업소에서 감시
절연구분장치	전기사업소	• 전차선로 절연구분장치 및 무인 전기실 등을 해당 전기사업소에서 감시
무인변전감시	변전사업소	• 무인 구분소 및 보조 구분소 등의 감시를 목적으로 해당 변전사업소에서 감시
터널/교량/건널목 낙석/우려개소감시	인근역	• 터널, 교량, 건널목 및 낙석우려가 예상되는 지역의 감시를 목적으로 인근역에서 감시

② 차량기지 또는 이와 유사한 철도 시설물

[표 5-12] 영상감시설비 종류별 감시위치(차량기지 등)

종 류	감시위치	목 적
검수차량 감시용	검수관련 부서	• 차량의 검수 상황 파악
설비 감시용	설비관련 사무소	• 환경 및 건축 기계설비 가동상황 감시
기지보안 감시용	외곽경비/정후문수위실 주요동/경비실	• 차량기지 및 각 주요 건물 출입자감시 • 울타리 침입자 감시
차량운행 감시용	운전취급실	• 기지구내 차량 운행 상황 파악
기능실 감시용	관련부서	• 전기실, 통신기기실, 신호계 전기실 등의 운용상황 파악

③ 고속철도 취약개소

[표 5-13] 영상감시설비 종류별 감시위치(등급별 취약개소)

구분	환경여건	설치여부
A등급	<ul style="list-style-type: none"> • 도로 또는 마을이 방호울타리(벽)로 부터 30m 이내로 인접하고 사람의 접근용이 등 안전성이 취약한 개소 • 길이 1km 이상 터널의 시·종정부 및 울타리 출입문 ※철도시설 안전기준에 관한 규칙 제3조(적용범위) • 국가중요시설물로 지정된 터널 ※통합방위법 제21조(국가중요시설의 경비·보안 및 방호) 	설치
B등급	<ul style="list-style-type: none"> • 과선교 또는 육교(낙하물 우려개소) 	설치
C등급	<ul style="list-style-type: none"> • 야산, 구릉지, 농지 등을 통한 사람의 접근용이 등 안전성이 취약한 개소 	설치
D등급	<ul style="list-style-type: none"> • 노반접근이 어려운 개소 	미설치

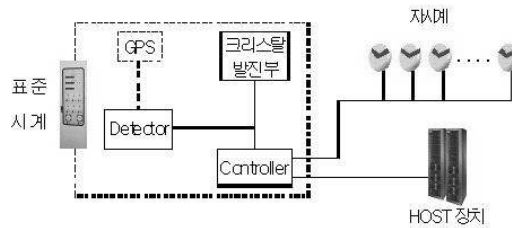
주) 각 등급에 따라 영상감시설비 설치하는 것을 원칙으로 하되, 설치개소는 현장여건 등에 따라 변경될 수 있으며 감독자와 협의하여 정한다.

5.5.12. 전자시계설비

중앙의 모시계 시스템이 각각의 시계에 통일된 시각정보를 전송함으로써 모든 철도시설에 동일한 시간을 표시토록 하는 설비를 말한다.

가. 일반사항

- (1) 모시계는 철도교통관제센터에 설치하여야 한다.
- (2) 부모시계는 현장여건, 자시계 수량, 지리적 위치 등을 감안하여 권역별 거점역사에 설치하여야 한다.
- (3) 자시계는 고속철도 역사에 설치하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 일반(광역)철도는 필요시 철도사업자와 협의하여 설치 할 수 있다.
- (4) 철도교통관제센터에 위치한 모시계를 각 부모시계들이 공용으로 사용한다.
- (5) 고속철도 역사내 자시계 설치위치는 철도교통관제센터, 운전취급실, 종합통제실, 역무실, 매표실 등에 설치하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 맞이방 등에는 안내표시기 시계기능으로 대체하되 부득이한 경우 철도사업자와 협의하여 설치할 수 있다.
- (6) 일반철도 및 광역철도구간에는 전자시계설비를 설치하지 아니하는 것을 원칙으로 하되, 필요시 철도사업자와 협의하여 설치 할 수 있다.



[그림 5-3] 전자시계설비의 구성(예시)

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 설계절차
 - 가) 표준시각 수신은 GPS방식에 의하여 설계한다.
 - 나) 모시계(母時計), 부모시계(負母時計), 중계시계(中繼時計), 자시계(子時計)로 구성하여야한다.
 - 다) 모시계, 부모시계는 이중화하며, 자동절체 기능이 있도록 설계한다.
 - 라) 부모시계, 중계시계는 각 자시계의 시간 보정시 정방향 및 역방향으로 제어가 가능하도록 설계한다.
 - 마) 모시계회로 유니트에서 지정된 시간 입력시각 자시계는 해당시간으로 제어가 가능하여야 한다.
 - 바) 전원공급부는 이중화되도록 설계한다.
 - 사) 기기용 접지 및 입력 전원선은 낙뢰시, 지락시에 대한 보호 장치를 설치하여야 한다.

(2) 고려사항

- 가) 모시계에서 발생하는 시각펄스는 매초 및 매 30초마다 발생되어야 하고 실시간 인공위성GPS에 의하여 시각 조정이 가능하여야 한다.
- 나) 안내표기기 설치위치에는 자시계를 설치하지 아니한다.
- 다) 자시계 설치개소

[표 5-14] 시계형식 및 설치개소

구 분	시계형식	설치개소	비고
철도교통관제실 및 열차운전취급 기능실	디지털(초)	철도교통관제실, 주요역 종합통제실	고속 철도
역구내 공공장소, 역무관련실 기능실	아날로그 디지털 혼용	매표실, 역무실, 직원상주시스템기기실 (전력, 통신, 신호)	고속 철도

라) 전자시계설비 기능 및 성능

- ① 전자시계설비는 표준시각을 정거장 및 관련시설에 통일된 표준시각을 제공한다.
- ② GPS 수신기 위성 신호 포착 및 동기, 시각데이터 검출과 변환 기능을 제공한다.
- ③ 부모시계는 모시계로부터 받은 시각데이터를 받아 구동하며, 모시계의 신호중 단시 자체 구동 발진하여 절체회로로 시각데이터를 보낼 수 있도록 구성한다.
- ④ 자시계는 부모시계로부터 받은 표준시각 신호를 수신하여 구동부를 동작하거나 현시하여 시각을 나타낸다.
- ⑤ 부모시계(負母時計, Sub Master Clock)는 모시계(母時計, Main Master Clock)와 같은 기능을 보유하며 모시계 고장시 자동 절체되는 기능을 가진다.
- ⑥ 모시계는 시각정보를 디지털 신호로 발생하여야 하며, 시각정보는 30초 펄스 신호로 발생한다.
- ⑦ 자동절체기는 모시계와 부모시계의 동작상태를 항시 감시하고 모시계가 정상 이 아니면 자동·수동으로 전환한다.
- ⑧ 자동절체 회로는 다음의 기능을 가진다.
 - 각 회로마다 절체회로가 설치되어 있으며, 자동절체와 동시에 표시램프가 경보음을 발하며, 디지털 전송망의 고장정보 수집기(Mediation Device)에 정보를 송신한다.
 - 자동절체 스위치는 수동으로도 조작을 할 수 있다.
- ⑨ 모시계는 변환장치로부터 전송되는 시각정보를 각 자시계로 분배하는 기능을 한다.
- ⑩ 시리얼포트(Serial Port)는 통신 라인(Line)에서 입수되는 변환장치의 정보를 수신한다.
- ⑪ 적절한 값의 수신 정보인지를 프로세서(Processor)에 의하여 검사한다.
- ⑫ 프로세서는 변환장치를 통하여 입수되는 시각정보를 자체 클럭(Clock)에 강

제 동기시킨다.

- ⑬ 동기된 클럭은 추후에 정보의 수신이 이루어지지 못하여도 계속하여 시간이 진행된다.
- ⑭ 모시계는 출력측에 연결된 자시계를 구동하기 위하여 DC 24V 30초 유극펄스를 발생시키는 드라이버와 행선안내게시기용 디지털 시각 발생회로를 갖는다.
- ⑮ 모시계의 출력측에 행선안내게시기의 시계를 구동하기 위하여 RS-232C의 신호를 발생하여 송출한다.

마) 시험

[표 5-15] 시험방법 및 기준

구분	시험항목	시험방법 및 기준	비고
수정모시계	사용주파수	4.19304 MHz	
	출력레벨	±12V	
	수신속도	9600bps 이상	
	출력신호	DC 24V 30초 유극 Pulse	
	출력용량	1회당 360mA 이상	
자동절체부	절체작동여부	이상 발생시 자동절체 기능	
	표시램프	동작상태 일치확인	
	경 보 음	최소 5m 주위에서 90Phone 이상의 경보음 발생	
전 원 부	동작전압	AC 220V 60Hz	
	2차전압	5V, 12V, 24V	
	출력용량	720W	

5.5.13. 역무자동화설비

역무자동화설비(Automatic Fare Collection)는 역사의 원활한 수송계획을 수립하고 승객서비스를 향상시키는 시스템으로서 무선카드(RF) 및 마그네틱 자기승차권(MS)발매, 회계처리, 유지보수 데이터관리, 단말장비의 운영제어 기능을 통해 여객의 수요예측과 추이분석으로 원활한 수송계획을 수립하고 승객서비스를 최적화하는데 목표를 두는 철도통신설비

가. 일반사항

- (1) 데이터처리의 신뢰성 및 안정성 확보
- (2) 최소화 및 데이터베이스의 장애대응 설계
- (3) 자기승차권과 RF 카드시스템의 통합운영으로 설계

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 자동역무처리 체계는 승차권의 매표에서 개집표에 이르기까지 자동처리 되도록 설계절차를 계획한다.
- 나) 밀폐형 역무처리체계로 계획한다.
- 다) 무인역의 장비 및 인원인에 대한 대응은 관리역 및 종합사령실에서 운용보전을 담당하는 것으로 계획한다.
- 라) 원격진단 및 고장처리 현장 자동보고 및 기록할 수 있도록 한다.
- 마) 종합사령실에서 인터폰 및 CCTV를 이용한 확인, 조치를 할 수 있도록 한다.
- 바) 초기인원에 대비한 역무사령의 증감이 가능한 방식으로 조직 및 장비를 구성하도록 한다.
- 사) 인원은 사령전화기에 수용하여 VoIP 망으로 구성하는 것으로 계획한다.
- 아) 장애인 할인권, 우대권 적용 시 확인 및 조치가 필요하므로 카메라나 인터폰을 통하여 확인할 수 있도록 한다.

(2) 고려사항

가) 종합통신기계실 구성

- ① 주전산기
- ② 유지보수 전산기
- ③ 운영자 전산기
- ④ 이동유지보수 전산기
- ⑤ 역무사령 전산기
- ⑥ 조작반

나) 정거장 통신기기 구성

- ① 자동발매기

- ② 자동개집표기
- ③ 자동정산기
- ④ 우대권 전용 지급기
- ⑤ 교통카드 자동 보충기
- ⑥ 현금대행 지급기
- ⑦ 역단위 전산기

다) 기기수량 설계

- ① 역무자동화기기의 역별 설치수량은 향후 각 역별 최대치 승·하차 인원 (교통영향평가 보고자료)과 이에 따른 기기별 승객처리에 의해 산출된 예측을 기준으로 산출한다.
- ② 대합실 및 건축평면을 고려하여 기기설치 수량 및 설치폭을 산출하도록 한다.
- ③ 자동발매기
 - 승차시 집중율, 승차권 종별 판매비율, 발매기 종별 처리승객, 기기 가동율을 고려하여 수량을 산출하도록 한다.
 - 자동발매기의 개집표구 1개소당 최소 대수는 기본 1대, 고장대비 1대로 계획한다.
 - 시설폭은 교통수요가 최대일 경우를 감안하여 계획한다.

라) 자동개집표기

- ① 승하차시 집중율, 승하차시 처리승객, 기기 가동율, 예비를 고려하여 수량을 산출한다.
- ② 개집표구 1개소당 최소 통로수는 4통로로 계획한다.
- ③ 시설폭은 교통수요가 최대일 경우를 감안하여 계획한다.

마) 자동정산기, 우대권 전용 지급기, 교통카드 자동보충기, 현금대행 지급기는 개집표구 시설개소 당 1대를 설치하는 것으로 계획한다.

바) 역단위 전산기는 정거장 별로 1대씩 계획한다.

사) 주전산기와 운영자 전산기는 종합사령실 및 종합통신기계실에 설치하는 것으로 계획한다.

아) 유지보수 전산기는 종합사령실 또는 분소에 설치하는 것으로 계획한다.

자) 이동유지보수 전산기는 역무자동화 운영계획에 따라 수량을 계획한다.

다. 역무자동화설비

(1) 주 전산기

- 가) 각 역사에 설치되는 모든 역무자동설비에 대한 감시 및 통제를 할 수 있도록 설계한다.
- 나) 모든 회계 및 통계자료를 처리할 수 있도록 설계한다.
- 다) 역무자동설비 운영에 필요한 모든 자료를 각 역으로 전송할 수 있도록 한다.
- 라) 본사 전산실 및 해당관련 부서 전산기의 요청에 의해 각종 통계 및 회계자료를 전송할 수 있도록 설계한다.

(2) 운영자 전산기

- 가) 중앙전산기로부터 일일, 월간, 분기, 반기 보고서 파일 수신이 가능하도록 한다.
- 나) 각종 수신내용을 보고서로 출력이 가능하도록 한다.
- 다) 운영자 전산기의 조작자가 파일 일부를 수정이 가능하도록 한다.

(3) 유지보수 전산기

- 가) 주전산기로부터 역무자동설비에 대한 고장 정보를 실시간으로 수신할 수 있도록 한다.
- 나) 수신한 모든 자료를 역별, 장비별, 고장내역별로 구분, 종합하여 편집할 수 있어야 하며, 이들 자료를 통하여 각 장비별 MCBF, MTBF 등을 자동적으로 계산할 수 있는 기능을 보유하도록 한다.

(4) 이동유지보수 전산기

- 가) 노트북 또는 PDA를 이용하여 실시간 현장 유지보수를 수행할 수 있도록 한다.
- 나) 이동유지보수 전산기는 유지보수전산기에 접속 가능하여야 하며, 역무자동설비에 대한 고장정보를 실시간으로 조회 가능하고 현장 고장 수리내역이 현장에서 작성 및 보고 되도록 한다.

(5) 역무사령 전산기

- 가) 역무 사령전산기는 각 역에 설치된 역무자동기기의 제어 및 상태 감시를 위해 종합사령실에 역무감시 및 제어장치를 설치하여 원격제어 및 감시를 수행할 수 있도록 구성한다.
- 나) 무임권 발급에 관한 민원 요청시 무임 대상임을 확인할 수 있는 방안 등의 민원업무처리 체계를 마련한다.
- 다) 역무용 사령전산기 모니터에 민원발생 및 처리내용이 표시되어야 하며, 처리결과를 쉽게 알 수 있도록 화면을 구성한다.
- 라) 역무 사령전산기는 보안을 유지할 수 있도록 운영한다.
- 마) 자동발매기, 자동정산기, 현금보충기 등의 고장으로 민원 발생시 현금대행지급기를 통하여 원격 처리할 수 있어야 한다.

(6) 역무사령 조작반

- 가) 민원승객이 인터폰을 호출시 CCTV 카메라를 통하여 확인할 수 있도록 연계하여야 하며, 조작반에는 인터폰을 호출한 역사 및 해당카메라를 표시하는 선택버튼에 표시등이 켜져야 한다.
- 나) 민원인이 동시 발생할 경우에는 통화 중 민원인 인터폰을 대기할 수 있도록 한다.

- 다) 무인운전 운영과 관련하여 역무 민원의 발생빈도에 따라 역무사령 조작반의 증설 및 축소가 용이한 구조로 계획한다.
- 라) 사령실 조작반에는 CCTV 영상을 볼 수 있도록 모니터가 구성되도록 한다.
- 마) 민원승객이 인터폰 호출시 역무사령 조작반의 선택버튼을 누르면 모니터에 해당역사가 현시되어야 하며, 모니터에는 해당역사 및 해당기기의 구별이 가능하도록 표시될 수 있도록 한다.
- 바) 민원발생빈도를 고려하여 화면분할 및 화면구성을 효율적으로 하여야 하며, 역무사령원이 감시가 용이한 배치가 되도록 한다.

(7) 역단위 전산기

- 가) 역사의 모든 역무자동화설비의 작동 상태를 감시할 수 있어야 하고, 그 내용을 주전산기로 전송설비를 통하여 전송하도록 한다.
- 나) 역사의 모든 기기로부터 회계 및 통계자료를 수집하여 주전산기로 전송하고, 영업이 끝난 후에 해당역에 대한 일일 보고서를 발행할 수 있도록 한다.
- 다) 기억장치와 연산기능을 독자적으로 갖추어 일반적인 정보처리와 회계처리가 가능하여야 하고, 중앙전산기와는 분리 작동할 수 있어야 하며, 정전시에도 각종 자료가 보호되어야 한다.
- 라) RF승차권 자료를 처리 및 저장할 수 있도록 한다.
- 마) 역무사령에서 민원을 접수 및 처리한 내용은 기록 보존 되도록 한다.

(8) 자동발매기, 우대권전용지급기, 교통카드 자동보충기

- 가) 자동발매기는 승객이 직접 동전 또는 지폐를 사용하거나, 제증명 카드를 통하여 승차권(일반권, 우대권)을 구입할 수 있어야 하며, 교통카드를 충전할 수 있도록 한다.
- 나) 승객이 승차권 구입 절차에 따라 버튼선택 요금 또는 증명카드, 교통카드 투입도중 일정시간내에 다음 조작 절차를 취하지 않거나, 취소버튼을 누르면 이전에 투입한 금액은 승객에게 반환된 후 승객이 장비를 취급하기 전의 상태로 회복되어야 하며, 필요에 따라 이상과 같은 시간 간격은 조정 가능하도록 한다.
- 다) 우대권 전용 지급기는 동일한 증명카드의 반복 사용을 방지하기 위하여 일정 시간내 재발매를 제한할 수 있는 기능으로 구성되어야 하고, 시간 간격은 조정이 가능하도록 한다.
- 라) 교통카드를 보충하는 도중에 전원이 차단되더라도 금액을 보충 중인 교통카드에 대한 서비스를 완료한 후에 “사용중지”가 되어야 하며, 전원이 재공급 되면 즉시 정상동작 되도록 한다.
- 마) 역단위 전산기로 통계, 회계데이터 및 각종 고장, 상태 등의 정보를 전송할 수 있도록 한다.
- 바) 각 단말장치는 매립형 구조로서 별도의 기능실에 설치하며, 기기의 유지보수

또는 현금함 회수 등은 기기의 후면에서 취급할 수 있는 구조로 제작한다.
사) 사용화폐의 투입구나 반환구는 승객이 자연스럽게 사용할 수 있는 구조로 한다.

(9) 자동정산기

- 가) 모든 종류의 승차권에 대한 판독 및 정산이 가능하여야 하고, 카드에 대해 조회 및 충전이 가능하여야 한다.
- 나) 새로운 종류의 카드 채택 시 에도 이를 수용할 수 있도록 한다.
- 다) 역단위 전산기로 통계, 회계데이터 및 각종 고장, 상태 등의 정보 전송이 가능하도록 한다.

(10) 자동개집표기

- 가) 승차권 및 RF카드 모두 사용가능하여 승객이 개표와 집표를 수행할 수 있도록 한다.
- 나) 개표기는 승차권 및 RF 카드에 기록된 정보를 해독하고 유효성을 검사할 수 있어야 하며, 유효한 경우에 필요한 정보를 승차권 및 RF카드에 기록하도록 한다.
- 다) 예고 없는 정전이나 화재 등 사고발생시 자동개집표기의 출입문이 수동 및 자동으로 개방될 수 있어야 하며, 또 일시에 집중되는 대량 승객처리를 위해 개표 및 집표절차를 거치지 않은 승차권 및 RF 카드에 대하여 개표 또는 집표 처리를 할 수 있는 특수기능을 가지도록 한다.
- 라) 장애인용 자동개집표기 통제는 사령용전산기 및 역단위 전산기에 의한 일괄 통제가 자동개집표기 자체에 의한 개별통제보다 우선하도록 한다.
- 마) 자동개집표기는 거리 또는 시간초과 및 사용기간이 지났거나 비정상적인 자료가 기록되어 있거나 사용이 완료된 승차권 및 RF 카드의 금액이 부족한 경우 거부하여야 한다.

(11) 인터폰

- 가) 개집표소, 현금대행 지급기, 자동발매기, 교통카드 자동 보충기, 자동 정산기에 설치되어 역무 사령원과 통화로를 구성하도록 한다.
- 나) 현금대행 지급기를 통한 현금 반환 시 CCTV 카메라로 승객확인 후 현금 대행 지급기 전면에서 현금을 지급할 수 있도록 한다.
- 다) 반환승객의 신장 차이를 고려하여 설치위치를 계획한다.

(12) 현금대행 지급기

- 가) 역사내 단말장비 장애시 현금을 반환해야 하는 승객에 한하여 현금을 반환하는 설비이며, 인터폰 및 CCTV 카메라를 통하여 반환승객 및 반환 확인을 할 수 있도록 설계한다.
- 나) 승차권은 상호 완벽한 호환이 되도록 구성하며, 장애 확장 가능한 구조로 계획한다.

5.5.14. 크백설비(Talk-Back설비)

역구내 및 차량기지의 차량 입환이나 설비의 유지보수를 위해 선로전환기 또는 신호기 부근에 자장치를 설치하고 운전취급실(역무실)에 모장치를 설치하여 운전취급자와 차량입환 구내원 또는 보수점검자와 신속·정확한 상호 호출 및 대화할 수 있는 토크백(Talk-Back) 설비를 설치할 수 있다.

가. 일반사항

역구내 및 차량기지의 차량 입환이나 설비의 유지보수를 위해 선로전환기 또는 신호기 부근에 자장치를 설치하고 운전취급실(역무실)에 모장치를 설치하여 운전취급자와 차량입환 구내원 또는 보수 점검자와 신속·정확한 상호 호출 및 대화할 수 있는 토크백설비를 설치할 수 있다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 각 역의 운전취급실에 모장치를 설치하도록 설계
- 나) 자장치는 필요 개소에 따라 장주형, 벽부형을 설치한다.
- 다) 전송매체로 모장치와 자장치를 연결하여 구성한다.

(2) 고려사항

- 가) 모장치는 토크백(Talk-Back) 본체로서 역의 운전취급실 또는 역무실에 설치한다.
- 나) 자장치는 모장치에 접속하여 연락을 행하는 단말기로 건축한계 및 구내 작업의 안전과 스피커의 유효통달거리를 고려하여 다음과 같은 개소에 설치한다.

다) 연락용 자장치

- ① 입환 신호기 및 입환표시 부근
- ② 전철기 부근
- ③ 기타 운전보안상 필요한 개소

라) 방송용 자장치(역구내 방송용)

- ① 역구내 선로 보수자나 일반 여객에게 필요에 따라 일괄 광역방송을 할 수 있는 곳에 설치한다. (역구내 중심에서 양쪽으로 약 2/3 부근)
- ② 광역철도 및 일반철도 정거장(지하역사 구간은 제외)
- ③ 역무실에서 운전취급을 병행하는 역의 경우 고성기용 앰프를 별도로 시설하지 않고, 일반방송앰프를 활용한다.
- ④ 차량기지는 운전 취급실을 기준으로 좌·우 또는 개소에 설치한다.

마) 기타사항

- ① 신호기기실에는 탁상형 연락용 자장치를 구성한다.
- ② 차량한계성에 저촉된 우려가 있는곳(지하구간)에는 연락용 자장치를 벽부형으로 구성한다.
- ③ 모장치에서 자장치간을 1:1로 케이블을 구성한다.

5.5.15. 자동안내방송장치설비

가. 일반사항

(1) 방송우선순위는 다음과 같다.

- 가) 1순위 : 화재경보방송
- 나) 열차접근, 도착, 출발방송
- 다) 일반방송

(2) 매표소에는 승객에게 매표원의 의사전달을 위해 별도의 방송장치를 설치한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

가) 안내방송장치는 방재설비 및 소방설비와 연동될 수 있도록 다음 각 호의 기준을 고려하여 설치하여야 한다.

- ① 방재설비와 연동하여 비상시 경보음 송출과 비상방송이 가능하도록 할 것
- ② 화재시 다른설비의 방송을 차단할 수 있는 구조일 것
- ③ 건물 전 구역에 일제방송 및 경보음 송출이 가능할 것
- ④ 화재시 수신반으로부터 정보를 받은 후 방송이 개시될 때까지의 소요시간은 10초 이하일 것
- ⑤ 옥내배선은 난연전선을 사용하여야 하며, 옥외 배선시 차폐케이블을 사용할 것
- ⑥ 방송설비의 배관은 별도의 배관으로 할 것

나) 방송장치는 일반방송과 비상방송 겸용으로 사용할 수 있도록 하고, 관제실로부터 원격방송정보나 자동방송정보(궤도회로 등을 이용)를 수신시 우선순위에 따라 방송이 가능하도록 구성한다.

다) 방송장치의 회로구성은 각 층간, 복도, 기능실, 맞이방, 타는곳 상·하행 등으로 개별, 일제방송이 가능하도록 한다.

라) 매표소, 강당 및 홀, 회의실 등은 단독방송 필요여부를 검토하여 필요시 전용 방송장치를 별도로 설치한다.

마) 여객안내설비, 관제원격방송설비, 무선방송통화장치(페이징폰 포함), 송방설비와 연동되도록 설계한다.

바) 확성음의 음압레벨은 주변소음 보다 높도록 설계한다.

- ① 안내(전달)방송 : 5~10dB
- ② 배경음악(BGM) : 3~5dB
- ③ 기타 재난방송 : 15~20dB

사) 운전취급역에서 무인역의 승객이나 직원에게 열차접근 경고 및 전달방송을 원격으로 제어하고 방송할 수 있도록 구성한다.

아) 각 역이나 차량기지 등에는 역무원 또는 승무원이 휴대용 무선단말기 또는 페이징 폰으로 무선방송통화장치를 연결하여 안내방송설비를 조작하고 방송할 수 있도록 구성한다.

(2) 고려사항

가) 소음레벨 측정

나) 방송대상, 범위설정 : 옥내, 옥외, 건물 전체 또는 부분에 대한 범위와 단독 방송설비가 필요한 장소를 설정한다.

다) 방송계통 결정 : 옥내, 옥외, 동별, 층별 구분과 공용부분, 업무부분 등을 구분한다.

라) 방송장치 설치장소, 범위 결정 : 안내방송장치 설치장소, 비상방송과 일반방송의 연계성을 결정하고 확인한다.

마) 방송 앰프(AMP) 용량 및 전원용량 계산

바) 출력기기(스피커) 용량 결정

사) 배관, 배선설계 : 소방 규격에 맞는 내열전선 이상으로 구성

다. 옥내 배관·배선

(1) 스피커의 배선에는 2선식과 3선식이 있으며, 음량조절기를 단 스피커의 배선은 3선식 배선으로 음량조절기를 끌 때(Off)에도 일체방송이 가능토록 한다.

(2) 옥내 배선시 내화 또는 내열배선의 저독성난연가교폴리올레핀절연전선(HFIX)을 사용하며, 옥외 배선시 차폐케이블을 사용하여 배선한다.

(3) 방송설비의 배선은 다른 전선과 별도의 관·덕트(전연효력이 있는 것으로 구획된 때에는 그 구획된 부분은 별도의 덕트로 본다.) 몰드 또는 폴박스 등에 설치한다. 다만, 60V미만의 약 전류 회로에 사용하는 전선으로서 각각의 전압이 같을 때에는 그러하지 아니하다.

5.5.16. 행선안내게시기

가. 일반사항

여객자동안내설비는 철도를 이용하는 여객에게 열차운행에 관한 제반정보를 제공하는 시스템으로 중앙(TIDS : Train Information Display System)서버 및 각역 TIDS서버와 각종 정보를 표출하는 표시기 등으로 구성된다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

고속철도 여객자동안내설비는 고속철도(CTC : Centralized Traffic Control)로부터 운행정보 제공받으며, 일반철도는 TIDS로부터 표출정보를 안정적으로 제공받아 표시기에 표출하여야 한다. 지연시각 정보 및 출·도착 정보 등을 실시간 처리가 가능해야 한다.

(2) 고려사항

표시기는 운행정보를 잘 표현할 수 있는 소자를 기준으로 하되 건축 실내·외 환경에 따른 적절한 보로 대책이 마련되어야 한다.

5.5.17. FM재난방송 설비

가. 일반사항

철도 지하구간에는 철도를 이용하는 승객이 FM 방송을 원활하게 청취할 수 있도록 FM재난방송 설비를 설치하여야 한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

가) 인터페이스 업무분계

① FM재방송설비

FM중계기, 터널내 안테나 설치

② 건축통신설비

- 옥외 안테나, 공유기, 지하층에 시설되는 안테나 및 배선·배관
- FM중계기에서 터널내 안테나까지의 배선·배관
- 무선통신 보조설비용 단자함 등

나) FM재방송설비 중계방식

중계방식은 광대역, 스트레이트, 방송신호분리, 수퍼헤테로다인 증폭방식 등이 있으며 현장여건 등에 가장 적합한 방식을 선정해야 한다.

(2) 고려사항

가) FM재방송 설비는 한국 표준 FM방송 채널의 재방송이 수신되도록 한다.

나) 지하구간 FM재방송 중계설비는 지상 FM무선 전파를 수신하여 최소 수신레벨 이상의 FM방송파를 전송하여 맞이방, 타는 곳을 포함해 본선 터널 내에서 고품질의 FM방송청취가 되도록 한다.

다) FM무선주파수(88~108MHz), 소방용 주파수(450MHz), 경찰지휘통신(800~920MHz)등을 각 주파수 대역에 따라 합성할 수 있도록 한다.

라) 비상사태 시 소방진압을 위한 무선통신이 가능하도록 소방용 무선 통신보조설비의 지상부 접속 단자함과 역무 관리실의 내부 단자함은 소방용 무선설비에 접속하도록 한다.

마) 소방용 합성기는 외부 전기신호와 내부 단자함의 신호를 간섭없이 합성하도록 한다.

바) 비상방송은 비상상황이 발생시 지하구간에 비상방송을 하기 위해 설치한다.

사) 지상 FM수신안테나에는 급전손실을 보상하는 증폭기능과 낙뢰보호 기능이 부가되도록 한다.

아) 광대역 안테나 다중화기는 각 주파수 대역에 따라 동축케이블에서 많은 신호를 전송할 수 있도록 한다.

자) 광대역 분배기는 80MHz~900MHz 대역의 신호를 0.5dB 이하의 자기손실로 2개의 신호로 분배되도록 한다.

다. FM재방송설비 구성

(1) 중계증폭기

안테나로 수신된 신호를 최적 레벨로 증폭하여 선로에 공급하거나 광전변환 장치를 통하여 인전 터널입구에 설치되는 중계기 자장치로 FM신호를 전송하는 장치이다.

가) 구조

- ① 본체 랙(Rack)은 19" 표준형으로 하고 중요 구성품의 연결은 플러그인(Plug-In) 또는 커넥터형으로 한다.
- ② 전면 유니트 패널(Panel)의 재질은 냉간압연강판 및 알루미늄 1.2mm이상의 두께로 하고 기타부분은 0.8mm이상의 두께로 한다.
- ③ 각 패널 유니트는 보수점검이 용이하도록 전면부에 좌·우 손잡이를 부착하며, FM재방송장치 동착 상태를 점검하기 위한 모니터 스피커장치를 부착하며, 고장검출기를 설치하여 관제센터로 고장정보를 전송한다.
- ④ 본 설비에서 발사되는 전파의 질, 성능에 변화를 줄 수 있는 조작은 외부에서 할 수 없는 구조로 제작한다.

나) 기능

- ① FM수신기에서 출력되는 음성신호를 모니터하여 기기의 정상동작 여부를 확인할 수 있어야 한다.
- ② 비상사태 발생시 서비스지역 내 라디오 청취자에게 사태 발생을 신속하고 정확히 전달할 수 있도록 한다.
- ③ 수신안테나에서 수신된 FM 주파수대역을 입력받아 각 수신기에 분리 공급한다.
- ④ FM수신분배기로부터 입력된 신호를 증폭하여 FM 출력합성기로 출력하고, 비상방송시는 비상방송부로부터 비상신호를 입력받아 정규방송을 중단하고 비상방송신호를 출력한다.
- ⑤ FM 수신기로부터 신호를 입력받아 하나의 출력으로 합성하여 FM 분배기로 출력한다.
- ⑥ 관리자 또는 중앙통제실에서 재방송장치나 송신케이블의 고장유무를 확인할 수 있도록 고장신호를 통제실로 보낼 수 있어야 한다.
- ⑦ FM 방송 주파수대역, 페이지(Pager) 주파수대역, 소방무선 주파수 및 경찰무선 주파수대역을 하나의 출력으로 합성하여 동축케이블로 출력한다.
- ⑧ 관리자 또는 중앙통제실에서 재방송장치나 송신케이블의 고장유무를 확인할 수 있도록 고장신호를 통제실로 보낼 수 있어야 한다.

(2) 안테나

가) FM 수신안테나(80~108MHz)

- ① 수신안테나는 수신된 신호를 안테나 헤드셋에서 FM대역을 광대역 선형 증폭기에 의해 최대 20dB까지 증폭하여 수신기 안테나의 입력 단자에 전달한다.

이 전원은 FM안테나에서 신호케이블에 중첩하여 공급되며 내부에 정전압 회로가 내장되어 전압변동에 따른 영향이 없어야 한다.

- ② 수신안테나는 전파의 수신이 가장 양호한 곳에 설치한다.
- ③ 수신안테나는 지지하는 구조물은 풍하중을 견딜 수 있도록 견고하게 설치해야 한다. 이 경우 풍하중의 산정은 건축물의 구조기준 등에 관한 규칙을 준용한다.
- ④ 강전류로부터 3m이상 이격한다.
- ⑤ 수신 안테나 및 지지금구는 스테인리스를 사용하고 급전부는 완전방수구조로 하여야한다.
- ⑥ 옥외에 설치되므로 기계적 화학적으로 내구성이 우수해야 한다.
- ⑦ 수신안테나는 낙뢰로부터 보호될 수 있도록 설계하되, 피로시설과 1m이상의 거리를 두어야 한다.

나) 공용안테나(80~900MHz)

수도권 전철의 맞이방에 설치하여 하나의 선로에 여러 신호를 동시에 송출하여 복합시스템을 공유하는 공유안테나를 설치할 수 있다.

(3) 급전선

안테나와 중계기, 케이블과 케이블, 기기와 케이블, 기기와 기기 간을 연결하여 신호를 전송하는 데 사용되는 케이블이다.

(4) 분배기

가) 1선로의 신호를 2개 이상의 선로에 공급할 수 있어야 한다.

나) 먼지, 습기, 부식 및 화재 등의 우려가 없고, 점검에 편리한 장소에 설치한다.

(5) 증폭기

가) 전원은 전기가 정상적으로 공급되는 전원으로 하고, 전원까지의 배선은 전용으로 하여야 한다.

나) 증폭기의 전면에는 주 회로의 전원이 정상인지의 여부를 표시할 수 있는 표시등 및 전압계를 설치하여야 한다.

(6) 커넥터

케이블과 케이블, 기기와 케이블, 기기와 기기 간을 현저한 특성의 저하 없이 상호간을 결합하는 커넥터를 설치한다.

(7) 종단저항

누설동축케이블의 단말에 취부 하여 임피던스 정합을 시켜주는 반사형 저항기이다.

(8) 무선접속기 단자함

- 가) 소방법에 의해 설치가 의무화된 소방 활동 설비에 사용되는 무전기 연결용 단자가 내장된 철재 단자함이다.
- 나) 지상에서 유효하게 소방 활동을 할 수 있는 장소 또는 역무실 등 상시 사람이 근무하고 있는 장소에 설치한다.
- 다) 설치간격은 보행거리 300m이내마다 설치하고, 다른 용도로 사용되는 접속단자에서 5m 이상의 거리를 두어 설치한다.
- 라) 설치높이는 바닥으로부터 높이 0.8m이상 1.5m이하의 위치에 설치한다.
- 마) 단자함의 표면은 적색으로 도색하고 “무전기 접속단자” 하고 표시한 표지를 한다.

5.5.18. 자동열차정지장치설비

가. 일반사항

자동열차정지장치(ATS : Automatic Train Stop)란 열차가 신호기의 지시 속도를 초과하거나, 정지신호를 넘어 진행하려고 하는 경우 등 비정상적인 동작에 대해 경고 및 정지시키는 장치를 말하며, 점제어식과 속도제어식의 두 가지 방식을 주로 사용한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 지상자

- 가) 점제어식 지상자의 설치거리는 신호기 바깥쪽으로 부터 열차 제동거리의 1.2 배 범위로 한다.
- 나) 속도조사식 지상자는 신호기 바깥쪽 20m 기준으로 하고 출발신호기를 소정의 위치에 설치할 수 없어 그 위치에 열차정지표지를 설비할 때에는 열차정지표지의 안쪽 20m 위치에 설치한다.
- 다) 레일 하부로 지나가는 리드선은 보호관을 설치한다.
- 라) 지상자 리드선은 절단 또는 중간 접속을 해서도 안 되며, 또 지상자 하부에 여분 리드선을 정리하지 말아야 한다.

마) 궤간중심으로부터 지상자 중심선과의 간격은 열차 진행방향으로 보아 다음 각 목과 같다.

① 점제어식 : 좌측 300mm±10mm 이내

② 속도조사식

o 전기동차 : 오른쪽 300mm±10mm이내

o 동력차 : 왼쪽 300mm±10mm이내

바) 레일상면으로부터 지상자 상면까지의 높이는 점제어식은 50mm~80mm, 속도조

사식은 20mm ~ 50mm의 범위이다.

사) 지상자 밀면과 자갈과의 간격 50mm 이상이다.

아) 가드레일과의 간격 400mm 이상이다.

자) 지상자만을 설치할 경우에는 리드선이 붙은 상태로 단락되지 않도록 처리한다.

차) 레일 이음매부에서 3본 이내의 침목을 피한다.

카) ATP시스템을 설치하는 구간에서는 ATS 지상자를 설치하지 않는 것을 원칙으로 하고 ATS 차량과 혼용 운전하는 구간에서는 그러하지 않는다.

(2) 공진주파수

가) 공진주파수의 검사는 지상자 시험기에 의하여 시행한다.

나) 점제어식은 지상자 제어계전기의 접점을 개방한 상태에서 125kHz ~ 131kHz 범위로 한다.

다) 차상속도조사식은 신호현시에 따라 적용하며, 주파수의 허용범위는 $\pm 2\text{kHz}$ 이내로 한다.

(3) 공진회로의 선택도

공진회로의 선택도(Q값)은 지상자 제어계전기 접점을 개방한 상태에서 점제어식과 속도조사식, 공진주파수에 따라 적용한다.

(4) 제어계전기

가) 접점저항은 $100\text{M}\Omega$ 이하

나) 전원전압의 입력단자 전압은 점제어식은 $\text{DC}10\text{V} \pm 5\%$ 또는 $\text{DC}24\text{V} \pm 10\%$, 속도조사식은 $\text{DC}24\text{V} \pm 10\%$ 이내로 한다.

다) 절연저항은 도체 부분과 대지 간 $2\text{M}\Omega$ 이상(지상 장치와 케이블 포함)

(5) 전차선절연구간예고 지상장치

가) 지상자는 속도조사식에 의하되 송신기의 출력주파수를 차상장치로 전송하여야 한다.

① 송신기와 지상자 간격은 20m 이내로 설치한다.

② 지상자 설치위치는 ATS지상자 설치와 동일하게 한다.

나) 고장표시반은 송신기 1, 2계의 운용, 동작상태 및 고장감시 기능을 가져야 한다.

(6) 고려사항

가) 정지신호에서만 작동하는 점제어식은 2현시, 3현시 신호현시구간 및 4현시구간의 일반 열차와 전동차가 혼용 운영구간에 적용하여야 하며 3현시 KTX운

행 구간에는 장내 및 출발 신호기 직하에 속도조사식을 설치하여야 한다.

- 나) 열차가 신호지시속도를 초과 또는 신호체계를 무시하고 운행할 경우 자동으로 열차를 정지 또는 감속토록 하기 위해 4, 5현시 구간에 ATS-S S-2형 속도조사식을 적용하여야 한다.

5.5.19. 열차집중제어장치설비

가. 일반사항

- (1) 중앙관제실에 있는 관제사가 광범위한 지역의 모든 열차운행 상황을 파악한 후 열차를 자동으로 제어하고 신호설비를 원격제어하여 운전 취급을 지령할 수 있는 장치를 열차집중제어장치 CTC(Centralized Traffic Control)라 한다.
- (2) 열차운행종합제어장치⁶⁷⁾는 열차관제장치로서 원격제어장치를 통하여 운전사령(관제사)이 일정한 구간의 열차운행 상황을 직접 확인하고 신호기를 직접 제어하여 기관사에게 운전조건을 지시하는 방식이다.
- (3) TTC장치는 일종의 원격제어장치로서 열차집중제어장치⁶⁸⁾에 컴퓨터장치를 부가하고, 열차시각표(Diagram)를 프로그램 하여, 열차의 운전취급(신호제어)업무를 완전자동화한 것이다.

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 열차집중제어장치
 - 노선의 운행열차 및 신호제어설비에 대한 원격 제어 및 감시기능을 위하여 열차집중제어장치(CTC)를 설치하며, 기능은 다음과 같다.
 - 가) 운행 중인 열차 및 신호제어설비의 원격 제어 및 감시기능
 - 나) 스케줄에 의한 열차 자동운행 기능
 - 다) 스케줄 작성 및 저장 기능
 - 라) 열차 운행실적 관리 기능
- (2) 열차집중제어장치 구성
 - 열차집중제어장치(CTC)는 주컴퓨터, 스케줄컴퓨터, 각종 콘솔류, 대형표시반(LDP), 데이터 전송설비(DTS) 및 전원설비 등으로 구성한다.
- (3) 열차집중제어장치 이중계 설비
 - 다음 설비는 이중계 또는 이중화(F/T : Fault-Tolerant)로 구성하여야 한다.
 - 가) 주 컴퓨터(TCC : Train Control Computer)
 - 나) 네트워크(LAN : Local Area Network)

67) 열차운행종합제어장치(TTC : Total Traffic Control System)

68) 열차집중제어장치(CTC : Centralized Traffic)

(4) 폐색장치의 설비

열차집중제어장치를 설비하는 선구의 폐색방식은 자동폐색장치로 한다.

(5) 기기의 고장검지

열차집중제어장치는 항상 다음 각 호의 상태를 감시하고 고장 시 고장정보를 표출토록 하여야 한다.

- 가) 현장 신호제어설비의 고장
- 나) CTC 계열의 고장
- 다) 컴퓨터 및 주변기기의 고장
- 라) 전원장치의 고장
- 마) 제어 또는 표시의 전송에 이상이 생기는 경우

(6) 전원장치

- 가) 열차집중제어장치(CTC)에 공급되는 전원 전압은 특별히 정한 것을 제외하고는 정격전압의 $\pm 5\%$ 이내로 한다.
- 나) 무정전전원장치에 사용되는 축전지의 정전보상시간은 3시간 방전율을 적용한다.

(7) 운전취급 집중화

- 가) 운전취급 집중화역에서 해당구간의 여러 역을 운전취급 할 수 있도록 피제어 역의 조작판을 운전취급 집중화역에 설치한다.
- 나) 원활한 운전취급을 위하여 해당구간의 역은 전자연동장치를 설치하는 것을 원칙으로 하고, 전기연동장치가 설치된 역은 전자 조작판을 설치한다.
- 다) 비상시 무인역은 계전기실에 설치된 ‘유지보수용 컴퓨터’로, 직원배치역은 ‘모니터형간이역 조작판’을 설치하여 운전취급 할 수 있도록 한다.

(8) 고려사항

- 가) 열차집중제어장치는 현장설비에 대한 제어, 감시 및 표시 기능을 가져야 한다.
- 나) 운전관제실의 제어반 콘솔(Operator Console)은 제어 및 감시 기능을 부여하고 감시반 콘솔(Supervisor Console)은 감시기능만 부여한다.
- 다) 진로 설정은 스케줄(DIA)에 의한 자동진로설정과 수동에 의한 수동 진로설정으로 구분한다.
- 라) 스케줄 관리(작성, 조정, 실행, 확정, 조작·연착의 결정, 열차진행예측, 열차진행표)를 할 수 있어야 한다.
- 마) 전차선 급전 상태를 감시할 수 있어야 한다.
- 바) 열차 및 차량관리: 열차의 진행을 감시, 수동열차전호표시처리, 열차번호 정보표시

- 사) 열차 운행실적 저장 및 출력 관리
- 아) 맨-머신 인터페이스(MMI : Man-Machine Interface) 관리
- 자) 외부시스템관리(외부시스템과의 링크 감시, 제어, 표시)
- 차) 열차집중제어장치는 철도교통관제센터에 통합 수용하는 것을 원칙으로 하지만, 부득이한 경우에는 그러하지 아니할 수 있다.

다. 열차운행계획 관리

- (1) 열차스케줄 관리 및 운용
- (2) 열차운행 변경시 운행계획의 수정 및 편집
- (3) 열차운행계획 작성 및 전송
- (4) 열차운행계획 출력기능
- (5) 운영관리기능

라. 신호설비의 감시제어

- (1) 신호기, 궤도회로, 선로전환기 등의 현장 신호설비에 대한 상태변화 및 고장 여부를 원격통신망을 통하여 감시
- (2) 진로제어 정보를 원격통신을 통하여 전송하여 현장의 신호설비 제어

마. 열차의 진로 자동제어

- (1) 열차의 운행계획과 열차번호, 시간, 진행경로 등을 점검
- (2) 관제사의 개입 없이도 계획된 열차운행
- (3) 열차운행계획에 따라 자동으로 열차의 진로를 제어
- (4) 진로경합 등을 검지하여 운전 정리기능을 수행

바. 열차운행상황 표시

- (1) 열차이동을 검지
- (2) 열차 위치와 열차번호를 식별하여 표시제어반 등에 표시

5.5.20. 전자식신호제어설비

가. 일반사항

- (1) 열차제어시스템(전자식신호제어설비)은 크게 ATC, ATP, AT0, ATS 등으로 분류된다.
- (2) ATC장치는 지상으로부터 열차의 속도, 선행열차와의 간격, 진로의 상태 등의 연속 정보를 수신받아 최대 허용속도를 산출하여 열차의 실제속도가 허용속도보다 빠를 경우 허용속도 이하로 감속시켜 열차의 안전운행을 확보하는 장치로 차상신호 시스템의 기본 기능을 갖는다.
- (3) ATP장치는 열차검지, 선행열차와 후속열차 사이의 거리유지, 진로연동 및 과속도 방어 등을 통해 안전한 열차운행을 유지하는 시스템으로 작용하며 이는 주로 고속선이 아닌 기존선이 가장 진보된 신호시스템에 적용하고 있다.
- (4) 지하철에서 많이 사용하는 AT0는 미리 설정된 프로그램에 따라 역에서 열차가 출발하게 되면 가속과 감속을 자동으로 제어하여 다음역의 정해진 위치에 정차하는 기능을 실행한다.

나. 설계절차 및 고려사항

- (1) 정보 전송
 - 가) 열차자동제어장치(ATC) 정보는 속도관련 연속정보로서 일반적으로 가청주파수(AF) 궤도회로를 통하여 전송하며 연속적으로 전송하여야 한다.
 - 나) 연속정보는 궤도회로에 의하고 불연속정보는 루프케이블에 의하여 전송한다.
- (2) 열차속도코드
 - 가) 열차자동제어장치 구간의 열차속도코드는 차량 및 선로의 조건에 따라 단계별로 설정
 - 나) 차량 입환 시에는 야드 모드(Yard Mode : 25km/h 이하)로 한다.
- (3) 임시속도코드
 - 가) 열차자동제어장치 구간에서 열차운행 간격을 조정하거나 서행할 필요가 있을 경우 역 조작판(LCP)에 임시속도코드 취급버튼을 설치할 수 있다.
 - 나) 임시속도코드 취급버튼을 취급하면 그 구간에 "STOP" 또는 25km/h 이하의 속도코드가 송신되도록 한다.
- (4) 열차자동제어장치 지상신호설비
 - 가) 일반철도의 열차자동제어장치 지상신호설비는 실내의 연동장치, AF궤도회로 설비와 선로변의 임피던스 본드로 구성한다.

나) 고속철도의 열차자동제어장치 지상신호설비는 입환신호기, 선로전환기, 궤도 회로, 열차자동제어장치(ATC) 루프(Loop), 신호마커, 전선로, 표지류 등으로 구성한다.

다) 역구내 분기부에 마커 또는 입환신호기를 설치하며, 진로개통의 표시를 의미한다.

(5) 열차자동제어장치 차상신호설비

가) 연속/불연속 정보 메시지, 열차 데이터 등의 수신기능

나) 실제 열차운행속도, 열차이동거리 등의 속도 및 거리 측정기능

다) 속도 제어 기능

라) 운행결과 제어 및 취급상태의 기록은 다음 각 호와 같다.

- ① 열차 이동 정보(속도, 간격)
- ② 기본적인 수집 정보
- ③ 표시에 의해 제공된 정보
- ④ 비상제동 제어상태

마) 열차자동제어장치-열차자동정지장치 연결구간 인터페이스 사항은 다음과 같다.

- ① 열차자동제어장치(ATC) 차상설비는 열차의 전·후 동력차에 설치
- ② 열차자동제어장치(ATC) 차상설비에 열차자동정지장치(ATS) 차상설비 추가 설치

바) 열차자동제어장치-열차자동방호장치 연결구간 인터페이스 사항은 다음과 같다.

- ① 열차자동제어장치(ATC) 차상설비는 열차의 전, 후 동력차에 설치
- ② 열차자동제어장치(ATC) 차상설비에 열차자동방호장치(ATP) 차상설비 추가 설치

(6) 고려사항

가) 속도코드 정보 전송은 제어거리를 고려한 전송방식을 선정하여야 한다.

나) 선로변 설비는 방수, 방습 구조로 하며, 부식이나 침식으로부터 잘 견디는 자재를 사용하고 무보수화를 고려한 설비로 한다.

제6장 부록

6.1. 설계도면 표시기호(Symbol)

6.2. 사용전검사 기준

제6장 부록


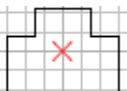

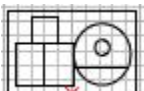
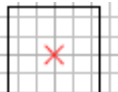
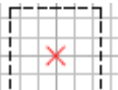
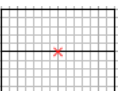
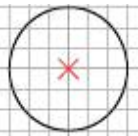

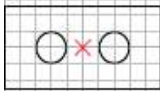
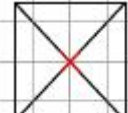
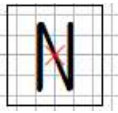

6.1. 설계도면 표시기호(Symbol)


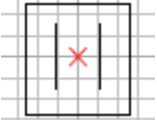
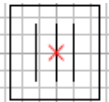
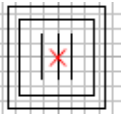
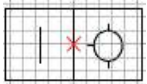
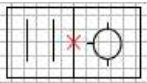
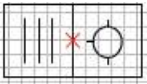
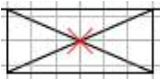
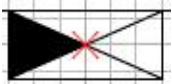

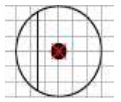

설계도면 표시기호는 관련 표준을 인용하여 정보통신분야를 정리하였다.⁶⁹⁾

6.1.1. 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	

69) 건설CAL/EC 전자도면 작성표준 (한국건설기술연구원), 내공사 표준상세도


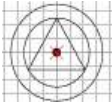
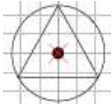
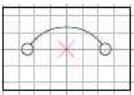
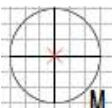

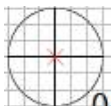
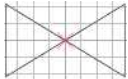
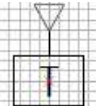
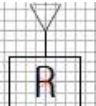
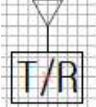
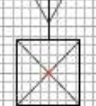

분 류	기 호	명 칭	비 고
		콘넥터	
		모듈러잭 1구	
통신 배선		모듈러잭 2구	
		모듈러잭 2구 TV겸용	
함 (접속, 기구 단자 등)		플박스 및 접속상자(노출)	
		플박스 및 접속상자(매입)	
		Wall Box	
		Outlet Box	
		노출박스	
		System Box	
		OUT BOX	
		통신단자함 (Telecommunication Terminal Box)	
		단자함(T/B)	

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)	

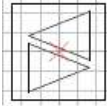
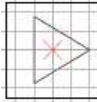
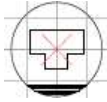
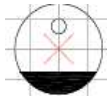



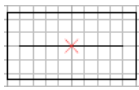
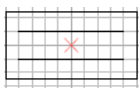
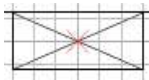
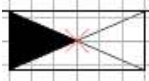


분 류	기 호	명 칭	비 고
기기 및 장치		정류기(Rectifier)	
		인버터(Inverter)	
		컨버터(Converter)	
기기 및 장치		축전지(Battery)	
		무정전전원장치(Uninterrupted Power Supply)	
		자동전압조정기 (Automatic voltage regulator)	
		Master unit	
		Remote unit	
접지 설비		피뢰침	
		접지시험단자함	
		접지시험단자함 (EC)	
		접지시험단자함 (ET)	
		접지극	

6.1.2. 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)	

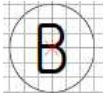


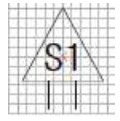
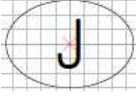
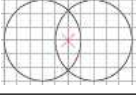
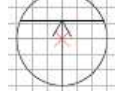
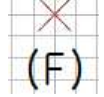
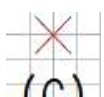
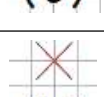
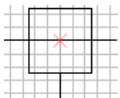

분 류	기 호	명 칭	비 고
전화 및 인터폰		비디오폰 (자장치)	
		토크백 (모장치)	
		토크백 (자장치)	
		PAGING PHONE	
		동보장치 (주장치)	
모사전송 장치		모사전송기 (FAX)	
		모사전송기 운영장치	
열차 무선설비		양방향 중계기 (Bidirection regenerator)	
		송신장치 (Transmit device)	
		수신장치 (Receiver)	
		송수신장치 (Transceiver)	
		송수신장치 기지국	
		감청수신기	

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	

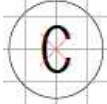
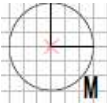
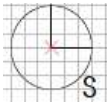
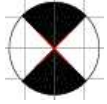
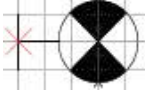
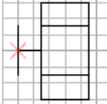
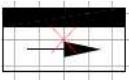
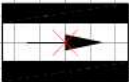
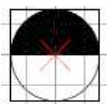
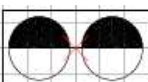
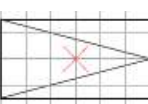
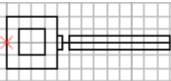
분 류	기 호	명 칭	비 고
증폭기		양방향증폭기	
		단방향증폭기	
아웃렛		전화용 Outlet	
		전화용 Outlet (벽부형)	
		LAN Outlet (벽부형)	
		LAN Outlet (자립형)	
단자함		전화단자함	
		전화용 실내단자반 (Terminal Panel for Telephone)	
		전화용 중간단자반 (Middle Terminal Panel for Telephone)	
		약전단자함	
		약전단자함-LAN	
통신기기 /장치		전화교환대	
		전화 MDF (주배선반)	

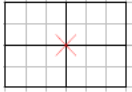
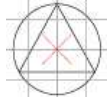
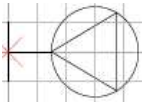
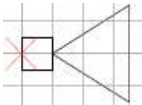
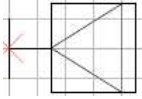
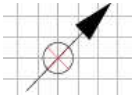
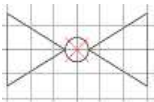
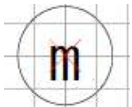
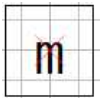
분 류	기 호	명 칭	비 고
통신기기 /장치		교환기	
		광전송장치 (Synchronous transfer mode-n)	
		반송단국	
		주 조정탁 (Main console)	
		디지털회선 분배장치(Digital cross-connect system)	
		자동호분배장치	
		망관리시스템 (Network management system)	
		자동음성 응답장치	
		선로중계기	
		국 중계기 (Office Repeater)	
		광 중계기 (Optical repeater)	

6.1.3. 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)	

6.1.4. 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	

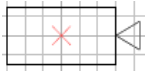
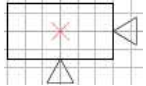
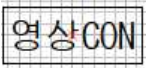
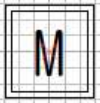
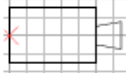
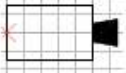
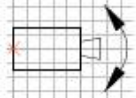
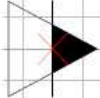
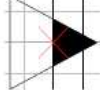

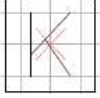

분류	기 호	명 칭	비 고
		제어반 (자립형)	
스피커		스피커 천정형 (Recessed type speaker)	
		스피커 벽부형 (bracket type Speaker)	
		HORN형 스피커	
		컬럼형 스피커	
		음량조절기 (Audio regulator)	
		고성기 (POLE형)	
마이크		MIC JACK (벽부형)	
		MIC JACK (Floor형)	

6.1.5. 통신설비분야(T) + 방송및수신설비(B)









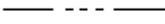



분류	기 호	명 칭	비 고
안테나		TV공청용 안테나	
		TV공청용 위성안테나	
TV 및 모니터		TV 유닛 (직렬형)	직렬단자
		TV 유닛 (종단형)	직렬단자
		모니터 (일반)	
		모니터 (승강장)	
중계 장치		FM재방송 중계장치 (모장치)	
		FM재방송 중계장치 (자장치)	
기기 및 장치		방송 원격 조작기	
		국소방송 절환스위치	
		TV증폭기	
		TV기기 수용함	



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	

6.1.6. 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	

6.1.7. 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 송수신부를 표현

6.2. 사용전검사 기준⁷⁰⁾

6.2.1. 구내통신선로설비 공사의 검사기준

가. 방송통신기자재의 검사·승인용품 사용

검사항목	검 사 기 준	근 거
방송 통신 기자재 사용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 미래창조과학부장관이 적합성평가규격에 적합한 제품 ○ 모듈러잭, 동축커넥터 또는 광인출구 등 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전파법제58조의2조제1항 ○ 접지설비·구내통신 설비·선로설비 및 공동 구 등에 대한 기술기준 (이하 “기술기준”) 31조제1항 ○ 단말장치기술기준 제21조 관련 [별표11]

나. 접지 및 보호기

검사항목	검 사 기 준	근 거
접지 및 보호기	<p>접지 대상</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 금속으로 된 단자함, 장치함, 지지물, 보호기 등 접지 설치 ○ 접지 예외 <ul style="list-style-type: none"> - 전도성이 없는 인장선을 사용하는 광섬유케이블 - 금속성 함체이나 광섬유 접속 등 내부에 전기적 접속이 없는 경우 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술기준 제5조제1항 및 제7항
	<p>접지 저항</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 국선수용회선이 100회선을 초과하는 주 배선반 : 10Ω 이하 ○ 보호기 접지 : 10Ω 이하 ○ 국선수용회선이 100회선 이하인 주 배선반 : 100Ω 이하 ○ 보호기를 설치하지 않은 구내통신 단자함 : 100Ω 이하 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술기준 제5조제2항
	<p>접지 선의 굵기</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 10Ω 이하 : 2.6mm 이상 ○ 100Ω 이하 : 1.6mm 이상 ○ 피복 : PVC 피복동선 또는 그 이상의 절연효과를 갖는 전선(외부 노출되지 않는 접지선은 피복하지 않을 수 있음) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술기준 제5조제4항

70) 사용전검사 기준은 적용하고자 하는 시점의 최근 개정내용을 확인하여 준용한다.

다. 소요회선

검사항목	검 사 기 준	근 거
주거용 건축물	<ul style="list-style-type: none"> ○ 구간 : 국선단자함에서 세대단자함 또는 인출구 까지 ○ 회선수 <ul style="list-style-type: none"> - 꼬임케이블 : 단위세대당 4쌍 1회선 이상 - 광섬유케이블 : 단위세대당 2코아 이상 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정(이하 “규정”) 제20조제2항관련 [별표3]
업무용 건축물	<ul style="list-style-type: none"> ○ 구간 : 국선단자함에서 세대단자함 또는 인출구 까지 ○ 회선수 <ul style="list-style-type: none"> - 꼬임케이블 : 업무구역(10㎡)당 4쌍 1회선 이상 - 광섬유케이블 : 업무구역(10㎡)당 2코아 이상 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 규정 제20조제2항관련 [별표3]
기타건축물	<ul style="list-style-type: none"> ○ 건축물의 용도를 고려하여 주거용건축물 기준과 업무용 건축물 기준을 신축적으로 적용 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 규정 제20조제2항관련 [별표3]의 비고 제1호

라. 집중구내통신실 및 층구내통신실

검사항목	검 사 기 준	근 거
통신실 설치조건 공통사항	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지상 원칙 ○ 지하일 경우 침수 및 습기 방지 ○ 조명시설 및 통신장비용 전원설비 구비 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 규정 제19조제2호 관련 [별표2]
주거용건축물 (공동주택)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 집중구내통신실 <ul style="list-style-type: none"> - 50 ~ 500세대 : 10㎡ 이상 - 500 ~ 1000세대 : 15㎡ 이상 - 1000 ~ 1500세대 : 20㎡ 이상 - 1500세대 ~ : 25㎡ 이상 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 규정 제19조제2호 관련 [별표2]
업무용건축물 (6층 이상이고 연면적 5000㎡ 이상)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 집중구내통신실 : 10.2㎡ 이상 1개소 ○ 층구내통신실 <ul style="list-style-type: none"> - 층별전용면적 1000㎡ 이상 : 10.2㎡ 이상 - 층별 전용면적 800㎡ 이상 : 8.4㎡ 이상 - 층별전용면적 500㎡ 이상 : 6.6㎡ 이상 - 층별전용면적 500㎡ 미만 : 5.4㎡ 이상 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 규정 제19조제1호 관련 [별표1]
업무용건축물 (6층 미만 또는 연면적 5000㎡ 미만)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 집중구내통신실 <ul style="list-style-type: none"> - 500㎡ 이상 : 10.2㎡ 이상 - 500㎡ 미만 : 5.4㎡ 이상 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 규정 제19조제1호 관련 [별표1]

마. 국선인입시설 및 옥내시설

검사항목	검 사 기 준	근 거	
국 선 인 입 입	지하인입	<ul style="list-style-type: none"> ○ 분계점까지 지하배관 설치 ○ 기술기준 제26조제2항 관련 [별표]2의 지하인입관로의 표준도에 의한 설치여부 ○ 내부식성금속관 또는 KSC8455 동등규격 이상의 합성수지제 전선관 ○ 사업자 전주에 설치하는 인입배관의 높이는 지상 20cm 이상 50cm 이하 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 규정 제18조제2항 ○ 기술기준 제26조 제2항 ○ 기술기준 제26조 제3항관련 [별표2의1]의 제2호 ○ 기술기준 제28조5항
	가공인입	<ul style="list-style-type: none"> ○ 5회선 미만의 국선을 인입하는 경우에 한함 ○ 기술기준 제26조제4항 관련 [별표]3의 가공인입의 표준도에 의한 설치여부 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 규정 제18조제2항 ○ 기술기준 제26조 제4항
	맨홀	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술기준 제26조제2항 관련 [별표]2의 지하인입관로의 표준도에 의한 설치 여부 ○ 맨홀설치 예외 조건 <ul style="list-style-type: none"> - 인입선로 길이가 246m 미만이고, 인입선로상 분기가 없는 경우 - 5회선 미만의 국선을 인입하는 경우 ○ 토피의 두께는 60cm 이상일 것(차도의 경우에는 100cm 이상일 것) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술기준 제26조 제2항 및 [별표2의1]
	맨홀핸드홀 설치간격	<ul style="list-style-type: none"> ○ 246m 이내 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술기준 제48조 제4항
	배관 내경	<ul style="list-style-type: none"> ○ 선로외경(다조인 경우에는 그 전체의 외경)의 2배 이상 ○ 주거용 건축물 중 공동주택 <ul style="list-style-type: none"> - 20세대 이상 : 54mm 이상 - 20세대 미만 : 36mm 이상 ※ 공동주택은 2가지 조건을 모두 만족해야 함 ※ 가공인입의 경우 건물 인입부터 국선단자함까지 구간 적용 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술기준 제27조 제1호
	배관의 공수	<ul style="list-style-type: none"> ○ 주거용 및 기타건축물 : 2공 이상(1공 이상 예비공 포함) ○ 업무용건축물 : 3공 이상(2공 이상 예비공 포함) ○ 통신구 또는 트레이 : 향후 증설을 고려한 예비공간 확보 ※ 가공인입의 경우 건물 인입부터 국선단자함까지 구간 적용 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술기준 제27조 제2호
배관 설치 구간	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대지경계지점에서 국선단자함까지 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술기준 제27조 제2호 	

검사항목		검 사 기 준	근 거
국선 수용 및 국선 단자함	국선 수용	○ 국선과 구내선의 분계점에 주단자함 또는 주배선반을 설치하여 국선 수용	○ 기술기준 제29조 제1항
	국선 단자함의 구분	○ 광섬유케이블 수용시 : 주단자함 또는 주배선반 ○ 300회선 미만 동케이블 수용시 : 주단자함 또는 주배선반 ○ 300회선 이상 동케이블 수용시 : 주배선반	○ 기술기준 제29조 제2항
	국선 단자함 요건	○ 국선 수용 단자, 단자반 및 보호기를 설치할 수 있는 충분한 공간 ○ 관로의 분계점과 가장 가까운 곳에 설치 ○ 단자함의 하부는 바닥으로부터 30cm 이상에 설치 ○ 실내에 설치하고 다음 장소 설치 금지 - 세면실, 화장실, 보일러실, 발전 기계실 - 분진·유해가스 및 부식증기를 접하는 장소 - 소화 호수시설을 갖춘 벽장 내 ○ [별표]4의 국선단자함 등의 요건 만족 ○ 광섬유케이블 인입시 전원단자 설치여부 ○ 동케이블인 경우 절연저항 50MΩ 이상 ○ 접지단자 설치 여부	○ 기술기준 제29조 제4항 관련[별표 4] ○ 기술기준 제5조 제1항
중간 단자함 및 세대 단자함	중간 단자함 설치 위치	○ 배관 굴곡기준(기술기준 제28조제5항제4호)에 부적합한 배관의 굴곡점 ○ 선로의 분기 및 접속을 위해 필요한 곳	○ 기술기준 제30조 제1항
	세대 단자함	○ 주거용 건축물 중 공동주택에는 세대단자함 설치 ○ 세대단자함 설치 예외조건 - 기숙사로서 세대내 분기가 없는 경우 - 원룸형 도시형생활주택(주택법시행령 제3조제1항제2호에서 규정하는 원룸형 주택의 모든 요건을 갖춘 주택)으로 세대내 분기가 없는 경우 ○ 세대단자함의 보호장치는 홈네트워크설비를 설치하는 경우에 한함	○ 기술기준 제30조 제3항관련[별표5]
	중간 단자함 세대 단자함 요건	○ 용량을 수용할 수 있는 충분한 공간 ○ [별표5]의 요건 만족 ○ 홈네트워크설비·광케이블 인입시 전원단자 설치여부 ○ 동케이블인 경우 절연저항 50MΩ 이상 ○ 함체가 금속일 경우 접지단자 설치 여부	○ 기술기준 제30조 제3항 ○ 별표5 요건 만족 여부 확인

검사항목	검 사 기 준	근 거
배관 공수	<ul style="list-style-type: none"> ○ 구내간선계 및 건물간선계 : 2공 이상 설치 (동등 이상의 내경을 가진 예비공 1공 포함) ○ 홈네트워크설비를 설치시 세대단자함과 홈네트워크 주 장치간 홈네트워크용 배관 1공 이상 설치 ○ 수평배선계는 성형구조 또는 성형배선이 가능한 구조로 1공 설치 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술기준 제28조 제1항 ○ 기술기준 제28조 제2항 ○ 기술기준 제28조 제3항
바닥 덕트 또는 배관	<ul style="list-style-type: none"> ○ 업무용건축물로 구내선이 7.5m를 넘는 실내 설치 ○ 성형 또는 망형으로 설치 ○ 배구간 교차점 또는 완곡부에 실내접속함 설치 <ul style="list-style-type: none"> - 실내접속함 간격 7.5m 이내 ○ 접속함 및 인출구는 상면에 돌출 및 침수되지 않도록 설치 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술기준 제28조 제4항 및 [별표4]
구 내 배 관 등 옥내 배관의 요건	<ul style="list-style-type: none"> ○ 내부식성 금속관 또는 KS C 8454 동등규격 이상의 합성수지제 전선관 ○ 지하 매설관의 경우 내부식성 금속관 또는 KS C 8455 동등규격 이상의 합성수지제 전선관 ○ 국선단자함과 장치함 별도설치 시 국선단자함과 장치함 구간에 28mm 이상 배관 1개 이상을 설치할 수 있음 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술기준 제28조 제5항제1호
배관의 내경	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수용되는 케이블단면적의 총합계가 배관 단면적의 32% 이하 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술기준 제28조 제5항제2호
배관의 굴곡	<ul style="list-style-type: none"> ○ 곡률반경은 배관 내경의 6배 이상(엘보우 등 부가 장치 사용 금지) ○ 1구간 굴곡개소는 3개소 이내, 1개소 굴곡각도는 90도 이내, 1구간 굴곡각도 합계는 180도 이내 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술기준 제28조 제5항 제3호, 제4호
옥내에 설치 하는 덕트 요건	<ul style="list-style-type: none"> ○ 선로를 용이하게 수용할 수 있는 구조와 충분한 유지 보수 공간 ○ 수직 덕트는 디딤대 설치 ○ 60cm ~ 150cm 간격의 선로 받침대 설치(배관설치시 예외) ○ 덕트 내부에 작업용 조명 또는 콘센트 설치 (바닥덕트 제외) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술기준 제28조 제6항

검사항목	검 사 기 준	근 거	
구 내 선 의 배 선	통신선의 종류	<ul style="list-style-type: none"> ○ 옥내에는 100MHz 이상의 전송 대역을 갖는 꼬임 케이블, 광섬유케이블 또는 동축케이블을 사용 ○ 옥외에는 옥외용 꼬임케이블, 옥외용 광섬유케이블, 동축케이블을 사용 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술기준 제32조
	주거용 건축물 구내배선 기준	<ul style="list-style-type: none"> ○ 두 개 이상의 공동주택이 하나의 단지 형성 시 동단자함 설치 ○ 세대단자함에서 각 인출구 구간은 성형배선으로 구성 ○ 국선단자함에서 세대내 인출구까지 링크성능은 100MHz 이상의 전송특성(동단자함 설치시 동단자함에서 세대 인출구구간 적용) ※ 링크성능 기준은 기술기준 [별표6] 참조 ○ 홈네트워크설비 설치시 홈네트워크 주장치와 홈네트워크 기기간 꼬임케이블, 신호전송용케이블 등 설치 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술기준 제33조 제1항 및 제3항, [별표6]
	업무용 및 기타 건축물 구내배선 기준	<ul style="list-style-type: none"> ○ 층단자함에서 각 인출구까지 성형배선으로 구성 ○ 층단자함에서 인출구까지 링크성능은 100MHz 이상의 전송특성(동단자함 설치시 동단자함에서 세대 인출구구간 적용) ※ 링크성능 기준은 기술기준 [별표6] 참조 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술기준 제33조 제2항 및 제3항, [별표6]
	옥내 통신선 이격거리	<ul style="list-style-type: none"> ○ 300V 초과 전선과 : 15cm이상 ○ 300V 이하 전선과 : 6cm이상 ○ 도시가스관과 접촉금지 ○ 이격거리 예외조건 <ul style="list-style-type: none"> - 통신선이 케이블이나 광섬유케이블 또는 전선이 케이블인 경우 - 전선이 57V이하 직류전원 전송시 - 전선과 통신선간 절연성 격벽설치 또는 별도 배관 수용시 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술기준 제23조
	기타	<ul style="list-style-type: none"> ○ 통신용 배관에 방송공동수신설비, 홈네트워크설비 등을 함께 수용시 누화로 인한 소통에 지장이 없어야 함 ○ 구내배선에 사용하는 접속자재는 배선케이블 등급과 동등이상 제품 사용 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술기준 제33조 제4항, 제5항
	회선종단장치	<ul style="list-style-type: none"> ○ 주거용건축물의 통신용 인출구 : 모듈러잭이나 동축 커넥터 또는 광인출구 ○ 업무용 및 기타건축물 : 각 실별 통신용 인출구 또는 단자함으로 종단 ○ 통신선로, 방송공동수신설비, 홈네트워크설비 등을 하나의 인출구로 종단시 선로 상호간 누화로 인한 지장이 없도록 함 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술기준 제31조

6.2.2. 이동통신구내선로설비 공사의 검사기준

검사항목	검 사 기 준	근 거
급전선 인입	<ul style="list-style-type: none"> ○ [별표]7 구내용 이동통신설비 설치 표준도에 의한 옥외안테나로 부터의 급전선 인입 배관 설치 	○ 기술기준 제35조
배 관 / 덕 트	관의 종류 <ul style="list-style-type: none"> ○ 내부식성 금속관 또는 KS C 8545 동등규격 이상의 합성수지제 전선관 	○ 기술기준 제35조
	관의 수 <ul style="list-style-type: none"> ○ 3공이상(옥외안테나에서 기지국의 송수신장치 또는 중계장치 까지) 	○ 기술기준 제35조
	관의 내경 <ul style="list-style-type: none"> ○ 32mm 이상 ○ 급전선 외경 (다조인 경우 그 전체 외경)의 2배 이상 	○ 기술기준 제35조
접속함	<ul style="list-style-type: none"> ○ 배관의 길이가 40m 초과 시 ○ 제28조 제5항 제4호 규정에 부적합한 배관(배관의 1구간에 있어서 굴곡개소는 3개소 이내이어야 하며, 1개소의 굴곡 각도는 90° 이내로 하며 3개소의 합계는 180° 이내) 	○ 기술기준 제36조
접지 시설	<ul style="list-style-type: none"> ○ 접지저항 10Ω 이하 ○ 별표 7의 제1호부터 제3호의 표준도에 준하여 중계장치등까지 통신접지선 설치 	○ 기술기준 제37조
상용 전원	<ul style="list-style-type: none"> ○ 4kW 이상 - AC220볼트, 전원단자 3개 이상 	○ 기술기준 제38조
장소 확보	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기지국의 송수신장치·중계장치 및 송수신용안테나의 설치장소 확보여부 - 옥외안테나는 전파의 송수신이 가장 양호한 1개소 이상의 장소로서 각각 4m²이상의 면적 확보(분계점에 가까운 맨홀에서 중계장치 등까지 광케이블을 통해 신호를 인입하는 경우 제외) - 중계장치 등은 분진이나 유해가스로부터 격리된 장소로서 각각 2m²이상의 면적 확보 - 건축물의 지하층이 여러 층인 경우 매 2개층마다 면적 확보 - 확보된 면적은 옥외안테나 또는 중계장치 등의 설치와 유지, 보수 작업 등에 지장이 없어야 함. 	○ 기술기준 제39조

6.2.3. 방송 공동수신설비 공사 검사기준

가. 방송통신기자재의 검사·승인용품 사용

검사항목	검 사 기 준	근 거
방송통신 기 자 재 사 용	○ 미래창조과학부장관이 적합성평가규격에 적합한 제품	○ 전파법 제58조의 2조제1항

나. 안전조건

검사항목	검 사 기 준	근 거
접지 대상	<ul style="list-style-type: none"> ○ 금속으로 된 단자함, 장치함, 지지물, 보호기 등 접지 설치 ○ 접지 예외 <ul style="list-style-type: none"> - 전도성이 없는 인장선을 사용하는 광섬유케이블 - 금속성 함체이나 광섬유 접속 등 내부에 전기적 접속이 없는 경우 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 접지설비·구내 통신설비·선로 설비 및 통신 공동구 등에 대한 기술기준 (이하 “기술 기준”) 제31조제1항
접지 및 보호 기	<ul style="list-style-type: none"> ○ 접지저항 걱정여부 : 통신관련시설 접지저항 10Ω이하 ○ 다음의 경우는 100Ω 이하 가능 <ul style="list-style-type: none"> - 선로설비 중 선조·케이블에 대하여 일정 간격으로 시설하는 접지(단, 차폐케이블은 제외) - 국선 수용 회선이 100회선 이하인 주배선반 - 보호기를 설치하지 않는 구내통신 단자함 - 구내통신선로설비에 있어서 전송 또는 제어신호용 케이블의 실드 접지 - 철탑이외 전주 등에 시설하는 이동통신용 중계기 - 암반 지역 또는 산악지역에서의 암반 지층을 포함하는 경우 등 특수 지형에의 시설이 불가피한 경우로서 기준 저항값 10Ω을 얻기 곤란한 경우 - 기타 설비 및 장치의 특성에 따라 시설 및 인명 안전에 영향을 미치지 않는 경우 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술기준 제5조 제2항
접지 선의 굵기	<ul style="list-style-type: none"> ○ 100Ω 이하 : 1.6mm 이상 ○ 피복 : PVC 피복동선 또는 그 이상의 절연효과를 갖는 전선 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술기준 제5조 제4항

다. 방송 공동수신설비의 설치 등

검사항목	검 사 기 준	근 거	
방 송 공 동 수 신 설 비 의 설 치	방송공동수신안테나 시설	<ul style="list-style-type: none"> ○ 방송공동수신안테나 시설은 건축물의 옥상 또는 옥외에 설치 ○ 필요시 건축주와 설치장소 협의 	○ 기술기준 제3조2 제1항
	장치함 설치위치	<ul style="list-style-type: none"> ○ 종합유선방송의 구내전송선로설비와 최초로 접속되는 곳 ○ 방송공동수신안테나 케이블의 분배·분기 또는 접속을 위해 필요한 곳 	○ 기술기준 제3조2 제2항
	장치함 설치방법	<ul style="list-style-type: none"> ○ 내부에 절연보조장치, 잠금장치 및 통풍구 설치 ○ 계단이나 복도 등 실내의 공용 부분에 설치 ○ 증폭기, 분배기, 분기기, 보호기 및 케이블 등 필요한 설비를 수용할 수 있는 충분한 공간 확보 ○ 증폭기·분배기 등 간에 신호 간섭이 없도록 설치 ○ 각 층에 설치되는 층 장치함과 접속 	○ 기술기준 제3조2 제3항
	층 장치함	<ul style="list-style-type: none"> ○ 각 세대별 단자함과 접속 ○ 지하층에 설치되는 층 장치함에는 에프엠(FM)라디오 및 이동멀티미디어방송을 수신할 수 있는 중계기용 무선기기를 설치하되, 옥상 등의 수신안테나와 연결 	○ 기술기준 제3조2 제4항
	세대별 단자함	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지상파방송, 위성방송 및 종합유선방송 및 수신할 수 있도록 선로 설치 및 선로 출력단자에는 임피던스 75옴인 분배기 및 직렬단자 설치 	○ 기술기준 제3조2 제5항
	설치기준	<ul style="list-style-type: none"> ○ 방송통신발전기본법」 제28조, 「전파법」 제45조 및 「전기사업법시행령」 제43조의 기술기준에 적합 	○ 기술기준 제3조2 제6항
안 전 조 건	보호기	<ul style="list-style-type: none"> ○ 방송 공동수신설비에는 보호기 설치 ○ 보호기 성능 및 접지에 관련 「방송통신설비의 기술기준에 관한 규정」 제7조 준용 	○ 기술기준 제4조 제1항
	비상전원	<ul style="list-style-type: none"> ○ 방송공동수신설비에 사용되는 모든 설비의 전원시설은 정전 시에도 항상 방송수신을 유지할 수 있도록 비상전원 공급이 가능한 회로 구성 ○ 지속적으로 유지·관리 	○ 기술기준 제4조 제2항

라. 구내배관 등, 구내배선

검사항목		검 사 기 준	근 거
구 내 배 관	배관의 종류	○ 금속관 또는 통신용 합성수지관	○ 방송공동수신설비의 설치 기준에 관한 고시 (이하 “기술기준”) 제7조제1항제1호
	배관의 내경	○ 수용되는 케이블단면적의 총합계가 배관 단면적의 32% 이하가 되도록 함	○ 기술기준 제7조 제1항제2호
	배관의 굴곡	○ 곡률반경은 배관 내경의 6배 이상(엘보우 등 부가장치 사용 금지) ○ 1구간 굴곡개소는 3개소 이내, 1개소 굴곡각도는 직선상태로 배관이 꺾이는 각도가 90도 이내, 1구간 굴곡각도 합계는 180도 이내	○ 기술기준 제7조 제1항제3호 ○ 기술기준 제7조 제1항제4호
	배관 설치방법	○ 세대단자함부터 직렬단자까지 배관은 성형배선이 가능한 구조 ○ 세대단자함부터 직렬단자까지 통신용 배관과 공동사용 가능	○ 기술기준 제7조제2항 ○ 기술기준 제7조제3항
	설치 조건	○ 증폭기와 분배기 등의 장치는 외부에서 교체하기 쉬운 장치함에 설치 ○ 동축케이블이나 광케이블 등은 적당한 길이의 여분 설치	○ 기술기준 제7조 제5항
구 내 배 선	사용배선 및 방식	○ 동축케이블 또는 광섬유케이블 사용 및 성형 배선 ○ 다만, 동일 실내에서는 직렬단자를 활용하여 분배 또는 분기 가능	○ 기술기준 제7조제2항제1호
	설치방법	○ 방송 공동수신 안테나 시설 및 종합유선 방송 구내전송선로설비의 배선은 장치함까지 각각 단독으로 설치 ○ 공동주택(세대 내에서 분기가 없는 기숙사 및 「주택법 시행령」 제3조제1항 제2호의 규정에 따른 원룸형 주택의 모든 요건을 갖춘 주택은 제외한다)인 경우에는 세대 단자함까지 따로 설치하여야 하며, 세대 내는 성형배선 ○ 케이블 상호간 및 설비 접속시 접속기구(커넥터) 사용 ○ 통신용 케이블이 들어오는 세대단자함을 같이 사용가능. 통신용 배관 이용시 통신소통에 지장이 없도록 함	○ 기술기준 제7조제2항제2호 ○ 기술기준 제7조제2항제3호 ○ 기술기준 제7조제2항제4호

마. 방송 공동수신 안테나 시설

검사항목		검 사 기 준	근 거
설계 조건	설계 전 전파조사	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수신전계강도 등 필요한 전파조사를 수행 - 단, 전파방송관련 산업기사 이상의 자격을 가진 자가 전파조사를 한 결과가 있는 경우 예외 	○ 기술기준 제8조
	설계	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전파조사 결과 및 건축물의 규모와 형태를 고려 ○ 방송신호의 손실이 가장 많은 경로에 접속되는 직렬단자에서의 예상 신호세기를 설계도서에 기록 	○ 기술기준 제9조
신호의 전송	전송방법	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수신안테나로부터 들어오는 방송의 신호를 주파수의 변화 없이 그대로 전송 - 수신 불량시 방송주파수대역 범위에서 주파수변환 전송 가능 - 주파수변환 전송시 지상파텔레비전방송신호와 간섭이 없어야 함 	○ 기술기준 제10조
사용 설비 및 기술 기준	수신 안테나	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지상파텔레비전방송, 위성방송, 에프엠라디오방송 신호 수신이 잘 되도록 설계 ○ 기계적, 화학적 내구성 우수 ○ 수신안테나와 동축케이블 접속부는 방수구조 	○ 기술기준 제12조
	수신 안테나 설치방법	<ul style="list-style-type: none"> ○ 모든 채널의 지상파텔레비전방송, 위성방송 신호 수신 ○ 한 조의 안테나로 둘 이상의 건축물에서 공동이용 가능 ○ 낙뢰 보호시설설치 및 피뢰침로부터 1m 이상 이격 ○ 안테나지지 구조물은 풍하중에 견딜 수 있도록 설치 	○ 기술기준 제13조
	증폭기	<ul style="list-style-type: none"> ○ 주파수대역별로 분리증폭한 후 혼합출력 또는 전대역을 광대역으로 증폭 ○ 증폭기 기준 - 수동으로 출력세기 조정 가능 - 지상파텔레비전방송, 위성방송균일 증폭 - 공급되는 전원을 수동으로 연결하거나 차단 가능 	○ 기술기준 제16조
	분배기 및 분기기	<ul style="list-style-type: none"> ○ 임피던스의 변화 없이 분배하거나 분기 ○ 유틸분배단자 및 유틸분기단자는 사용회선에 영향을 미치지 않도록 75Ω 종단 	○ 기술기준 제17조
	신호 처리기	<ul style="list-style-type: none"> ○ [별표2]의 기술기준에 맞게 입력 채널과 출력 채널 변환 가능 	○ 기술기준 제18조

검사항목		검 사 기 준	근 거
질적수준	안테나 시설의 질적수준 (75Ω 연결 시)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 방송공동수신안테나시설의 질적수준은 [별표3]을 따름 - 아날로그채널 : 65 ~ 85 dBμV - 디지털채널 : 45 ~ 75dBμV - 디지털위성방송채널 : 60 ~ 84dBμV 	○ 기술기준 제22조

바. 종합유선방송 구내전송선로설비

검사항목		검 사 기 준	근 거
설치범위	구내전송선로설비 설치범위	○ 도로와 택지 또는 건축물의 경계점으로부터 세대단자항까지	○ 기술기준 제23조
사용설비	증폭기	<ul style="list-style-type: none"> ○ 상향신호 및 하향신호를 분리하여 증폭 ○ 수동으로 증폭기능 조절 ○ 등화기 또는 감쇄기로 입력레벨을 등화 또는 감쇄 가능 ○ 전원을 수동으로 연결 또는 차단 가능 ○ 접지단자 구비 	○ 기술기준 제25조
	분배기 및 분기기	<ul style="list-style-type: none"> ○ 임피던스 변화 없이 분배하거나 분기 ○ 유희분배단자 및 유희분기단자는 75Ω으로 종단 	○ 기술기준 제26조
접속점	인입 접속점	○ 사업자설비와 구내전송선로설비의 접속점은 보호기의 인입 커넥터	○ 기술기준 제28조
질적수준	구내전송선로설비의 질적수준 (75Ω 연결 시)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 디지털종합유선방송신호를 전송하기 위한 구내전송선로설비의 질적수준은 [별표6]을 따름 ○ 아날로그채널 : 65 ~ 85dBμV ○ 디지털 채널 <ul style="list-style-type: none"> - QPSK : 45 ~ 75dBμV - 64QAM : 45 ~ 75dBμV - 256QAM : 48 ~ 75dBμV 	○ 기술기준 제30조

6.2.4. 기타공종 공사 검사기준

검사항목		검 사 기 준	근 거
C C T V	카메라	<ul style="list-style-type: none"> ○취약지역에 전체 또는 주요 부분이 조망되고 식별되는지 여부 ○설치위치: 고립지역, 어린이놀이터, 주차장, 출입구, 1층 승강장, 옥상 출입구, 승강기 내부, 계단실(1개이상) 등 ○ 고해상도 여부: 130만 화소 이상 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <범죄예방 건축기준> 제 5조, 제 9조, 제10조, 제13조, 제14조
	모니터링 시스템	<ul style="list-style-type: none"> ○ 설치위치: 경비실 또는 관리사무소 ○ 카메라와 모니터 표출수 일치 여부 ○ 카메라 수와 녹화장치의 표출수 동일 ○ 촬영된 자료 보관 기간: 1개월 이상 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <주택건설기준 등에 관한 규칙> 제9조
비 상 벨	비상벨	<ul style="list-style-type: none"> ○ 25미터마다 설치여부 - 차로, 통로, 동출입구의 기둥 또는 벽에 설치 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <주택건설기준 등에 관한 규정 (이하 “규정”)> 제6조
	호스트	<ul style="list-style-type: none"> ○ 설치여부 -경비실 또는 관리사무소 	
인 터 폰	세대내	<ul style="list-style-type: none"> ○ 설치여부 -공동주택의 각 세대에는 경비실과 통화가 가능한 구내전화 설치여부 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 규정 제32조
	경비실		
출 입 통 제 시 스 템	전자출입 시스템	<ul style="list-style-type: none"> ○ 설치위치 -각 동 지상 출입문, 지하주차장과 각 동의 지하 출입구를 연결하는 출입문 등 월패드와의 통신 -주동출입시스템과 세대내 월패드간 통신가능 여부 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 규정 제16조의2 ○ <지능형 홈네트워크 설비 설치 및 기술기준 (이하 “기술기준”)> 제16조
	비상시 자동해정	<ul style="list-style-type: none"> ○ 화재 등 비상시 전자출입시스템 자동해정 여부 	
홈 네 트 워 크	시스템	<ul style="list-style-type: none"> ○ 시스템 구성 -홈네트워크망: 단지방, 세대망 -홈네트워크장비: 홈게이트웨이, 월패드, 단지네트워크장비, 단지서버, 폐쇄회로텔레비전장비, 예비전원장치 -원격제어기기: 가스밸브제어기, 조명제어기, 난방제어기 -감지기: 가스감지기, 개폐감지기 -단지공용시스템: 주동출입시스템, 원격감침시스템 -홈네트워크설비설치공간: 세대단자함 또는 세대통합관리반, 통신배관실(TPS실), 집중구내통신실(MDF실), 단지서버실, 방재실 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 규정 제32조 ○ 기술기준
	설치기준	<ul style="list-style-type: none"> ○ 단지네트워크장비: 집중구내통신실 또는 통신배관실 ○ 단지서버: -설치장소: 단지서버실, 집중구내통신실(CCTV설치) 또는 방재실 -설치조건: 향온향습, 잠금장치 	

검사항목		검 사 기 준	근 거
원격 점검 시스템	세대별 원격 점검 장치	<ul style="list-style-type: none"> ○ 운용시스템 작동 불능시에도 계속동작 가능 여부 ○ 정전시에도 동작이 가능하게 구성 여부 함 ○ 각 세대별 원격점검장치는 정전시 데이터 값 저장 및 기억 여부 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지능형 홈 네트워크설비 설치 및 기술기준 17조
무인 택배 시스템	시스템	<ul style="list-style-type: none"> ○ 시스템 구성 -제어부: 휴대폰.이메일을 통한 문자서비(SMS) 및 월패드 알림서비스 제공 -무인택배함 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지능형 홈 네트워크설비 설치 및 기술기준 19조
	무인 택배함 설치 수량	<ul style="list-style-type: none"> ○ 소형주택: 세대수의 10~15% ○ 중형주택: 세대수의 15~20% 	
방재 실	환경	<ul style="list-style-type: none"> ○ 홈네트워크관련설비 설치공간 확보 여부 ○ 이중바닥방식 설치 여부 ○ 보안을 위한 잠금장치 설치 여부 ○ 향온향습장치 설치 여부 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지능형 홈 네트워크설비 설치 및 기술기준 23조
	유·무선 통화	<ul style="list-style-type: none"> ○ 공동주택의 각 세대 및 경비실 등과 유무선 통화가능 여부 	
주차 관제 시스템	차량 출입 시스템	<ul style="list-style-type: none"> ○ 설치위치: <ul style="list-style-type: none"> - 단주 주출입구에 설치 - 차량의 진.출입에 지장이 없어야 함 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지능형 홈 네트워크설비 설치 및 기술기준 18조
	서버	<ul style="list-style-type: none"> ○ 등록차량확인 과 문제발생시 관리자와 통화할 수 있는 기능 여부 ○ 차량출입시스템 서버와 단지서버간 통신배선 연결여부 	

검사항목		검 사 기 준	근 거
B E M S	데이터 수집 및 표시	○ 대상건물에서 생산·저장·사용하는 에너지를 에너지원별(전기/연료/열 등)로 데이터 수집 및 표시	○ 건축물의 에너지절약설계기준 별표 12
	정보감시	○ 에너지 손실, 비용 상승, 쾌적성 저하, 설비 고장 등 에너지관리에 영향을 미치는 관련 관제값 중 5종 이상에 대한 기준값 입력 및 가시화	
	데이터 조회	○ 일간, 주간, 월간, 년간 등 정기 및 특정 기간을 설정하여 데이터를 조회	
	에너지소비현황 분석	○ 2종 이상의 에너지원단위와 3종 이상의 에너지용도에 대한 에너지소비 현황 및 증감 분석	
	설비의 성능 및 효율분석	○ 에너지사용량이 전체의 5%이상인 모든 열원설비 기기별 성능 및 효율 분석	○ 건축물의 에너지절약설계기준 별표 12
	실내외 환경정보 제공	○ 온도, 습도 등 실내외 환경정보 제공 및 활용	
	에너지 소비예측	○ 에너지사용량 목표치 설정 및 관리	
	에너지 비용조회 및 분석	○ 에너지원별 사용량에 따른 에너지비용 조회	
제어시스템연동	○ 1종 이상의 에너지용도에 사용되는 설비의 자동제어 연동		
비상방송설비	음향장치	○ 스피커 음성입력: 실내 1W이상, 실외 3W이상 스피커 수평거리: 25m 이하 ○ 5층이상이고 연면적3,000m ² 를 초과하는 특정소방대상물의 경보 구역 - 2층이상의 층에서 발화시: 발화층 및 그 직상층 - 1층에서 발화시: 발화층, 그 직상층 및 지하층 - 지하층에서 발화시: 그 직상층 및 기타의 지하층 ○ 다른 방송설비와 공용에서의 화재시 비상방송외의 방송 차단 ○ 자동화재탐지설비와 연동하여 작동	○ 비상방송설비의 화재안전기준
	전원	○ 전용 축전지, 전기저장장치 설치 ○ 용량: 감시상태에서 60분간 지속한 후 유효하게 10분이상 경	

■ 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	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	원	원	김	명	호	(주)지정보통신
위	원	원	원	김	태	복	한국정보통신공사협회
위	원	원	원	남	우	기	더난테크
2	분	과	장	김	명	배	석우엔지니어링(주)
위	원	원	원	공	은	권	(주)삼우전기컨설턴트
위	원	원	원	강	진	숙	(주)서원엠이씨
위	원	원	원	김	영	덕	(주)삼우씨엠건축사사무소
3	분	과	장	이	승	준	(주)가교통신기술사사무소
위	원	원	원	권	병	철	(주)삼우씨엠건축사사무소
위	원	원	원	백	송	기	KT IP운영센터
위	원	원	원	원	총	호	강원대학교
4	분	과	장	이	진	호	도화엔지니어링(주)
위	원	원	원	최	용	석	문엔지니어링(주)
위	원	원	원	양	덕	규	(주)안세기술
위	원	원	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

2017년 월 일 인쇄

2017년 월 일 발행

발행인 문 창 수

편집인 임 주 환

발행처 (재)한국정보통신산업연구원

경기도 수원시 장안구 하롤로 12번길 80

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