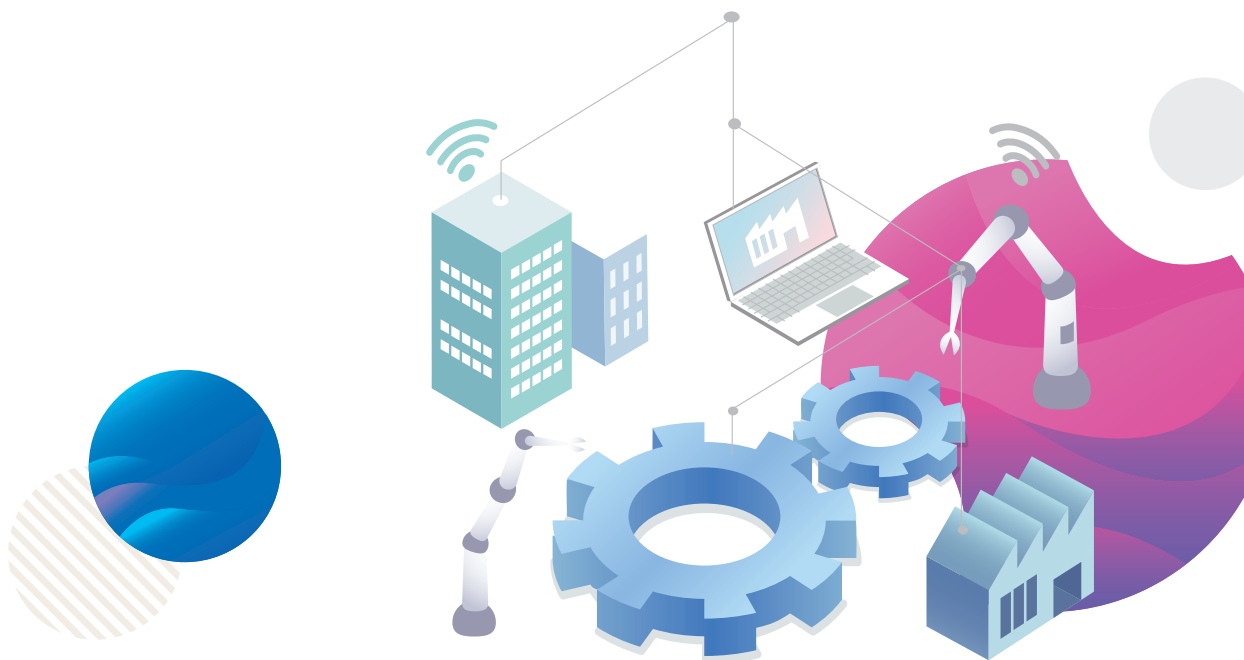





2020년도 정보통신공사 스마트 융합설비 설계기준

2020. 10.





본 표준공법 개방연구 정보통신 전원설비는 “공공누리 제4유형”에 따라 출처표시, 상업적이용금지, 변경금지 조건에 따라 이용할 수 있습니다.

 출처표시	출처 표시 저작물의 출처를 표시해야 합니다.
 상업용금지	상업적 이용금지 비영리 목적으로만 이용 가능
 변경금지	변경 금지 저작물을 변경 혹은 2차 저작물 작성금지

2020년도 정보통신공사
스마트 융합설비 설계기준

2020. 10.

목 차

제1장 스마트 융합설비 설계기준 개요

1.1. 개요	1
1.2. 스마트 융합설비 설계기준	5

제2장 ICT + 교통산업

2.1. 스마트 바닥신호등	9
2.2. 긴급차량 우선신호 시스템	12
2.3. 스마트 횡단보도 시스템(보행자 자동인식 신호기)	14
2.4. 커넥티드카(Connected Car) 네트워크 시스템	17
2.5. 스마트 파킹(주차관리) 시스템	21
2.6. 지능형 주차유도시스템	25
2.7. 스마트 방향 표지판(스마트 표지판)시스템	28
2.8. 5G기반 버스정보시스템(BIS; Bus Information System)	31
2.9. 스마트 버스정류장시스템(셸터)	34
2.10. 스마트 교차로 시스템	37
2.11. 스마트 횡단보도 안전지원 시스템	40
2.12. 고속도로 통행료 자동징수 시스템	42
2.13. 승강장 스크린 도어 시스템(PSD System)	45

제3장 ICT + 농 · 수산업

3.1. 스마트 팜(농장, 축사) 시스템	51
3.2. 스마트 피쉬 팜(스마트 양식장) 시스템	54

제4장 ICT + 건설산업

4.1. 지진감지 시스템	59
4.2. 가시광 통신(LiFi/VLC)시스템	64
4.3. 디지털 사이니지(Digital Signage)시스템	67
4.4. 지능형 인원계수 시스템	70
4.5. 로고젝터 시스템	73

제5장 ICT + 안전 · 국방산업

5.1. IoT기반 지하공간 안전관리 시스템(상수관망 원격 감시시스템 포함)	77
5.2. 지능형 이상음원 탐지 시스템	81
5.3. 스마트 가로등 시스템	84
5.4. 스마트 재난 안전 시스템	88
5.5. 지능형/클라우드 CCTV시스템	91
5.6. 지능형 경계감시 시스템	94
5.7. 정보통신 내진설비	97

제6장 ICT + 의료 · 복지 · 환경산업

6.1. 지능형 진료시스템	103
6.2. 사회적 약자 안전관리시스템	106
6.3. 스마트 스쿨 시스템	109
6.4. 미세먼지 측정 시스템	112
6.5. 쓰레기종량제설비	115
6.6. 스마트병원 시스템	117
6.7. 스마트 미세먼지신호등 시스템	120

제7장 ICT + 에너지 · 제조 · 금융 · 물류산업

7.1. 빌딩에너지관리시스템(BEMS)	125
7.2. 전자 가격표시기(ESL) 시스템	128
7.3. 빅데이터 분석 · 활용 시스템	131
7.4. IoT기반 스마트공장 시스템	134
7.5. LPWA기반 무선원격검침시스템(원격검침설비)	137
7.6. 전력선통신 시스템(PLC)	140
7.7. 스마트 조명제어 시스템	142
7.8. 공장 에너지관리시스템(FEMS)	145
7.9. 가정 에너지관리시스템(HEMS)	148

표 목 차

[표 1-1] 스마트 융합설비 설계기준 제정 공종(43종)	5
[표 2-1] 보행자 감지방식(예시)	15
[표 2-2] 데이터센터 핵심 설비	19
[표 2-3] 데이터센터 분산 IT 환경	20
[표 2-4] 스마트 파킹 시스템 적용범위(예시)	21
[표 3-1] 스마트 팜 시스템 구성요소(예시)	53
[표 4-1] 연계 대상 데이터	61
[표 4-2] 지진대책 통신설비의 범위	63
[표 5-1] WSN/IoT표준화 활동(일부기술 표준화 정리)	82
[표 5-2] 도로 및 교통의 종류에 따른 도로조명 등급	85
[표 5-3] 운전자에 대한 도로 조명의 휘도 기준	85
[표 5-4] 보행자에 대한 도로 조명의 기준	86
[표 6-1] LPWA 특징 비교	107
[표 6-2] IEEE 802.11 무선랜 표준 기술 비교	111
[표 7-1] 근거리 무선 통신기술(WPAN) 기술 비교	129
[표 7-2] LPWA 기술비교(예시)	138

제1장 스마트 융합설비 설계기준 개요

1.1. 개 요

1.2. 스마트 융합설비 설계기준

제1장 스마트 융합설비 설계기준 개요

1.1. 개요

1.1.1. 적용범위

4차 산업혁명에는 정보통신기술(ICT)과 전통적 산업의 ‘융합’이라는 키워드 아래 진행되고 있다. 교통, 건설, 의료, 금융 등 전통적 산업 전 방위에 걸쳐 ICT와 융합화가 이뤄지면서 산업 간의 경계가 허물어지고 있다. 스마트 융합설비란 산업구조 패러다임 변화의 중심에서 핵심적인 역할을 수행하는 ICT 인프라를 바탕으로 다양한 산업군에서 출현하는 융합신공종을 말한다. 본 기준은 스마트 융합설비의 설계기준에 적용한다.

1.1.2. 용어 및 약어정리

가. 용어

- (1) 검지율 : 보행자 검지 및 보행현시 요청 성공 회수/ 시행회수
- (2) 결합형 스크린 : 대형 스크린 서비스를 제공하기 위해서 상대적으로 작은 디스플레이 장치들을 다수 연결하거나, 전시홍보 효과를 향상시키기 위해서 서로 다른 크기와 형태를 갖는 디스플레이 장치들을 인접 배치하여 새로운 크기와 모양을 구성하는 스크린
- (3) 공개 API(Open Application Programming interface, Open API) : 누구나 사용할 수 있도록 공개된 API. 임의의 응용 프로그램을 쉽게 만들 수 있도록 준비된 프로토콜, 도구 같은 집합으로 프로그램 개발자는 운영 체제의 상세한 기능은 몰라도 공개된 몇 개의 API만으로도 쉽게 응용 프로그램을 개발
- (4) 센서 네트워크(Ubiquitous Sensor Network, u-sensor network, USN) : 각종 센서에서 감지한 정보를 무선으로 수집할 수 있도록 구성한 네트워크
- (5) 스몸비(smombie) : 스마트폰을 들여다보며 길을 걷는 사람들로 스마트폰(smart phone)과 좀비(zombie)의 합성어
- (6) 사물 인터넷(Internet of Things, IoT) : 정보 통신 기술을 기반으로 실세계(physical world)와 가상 세계(virtual world)의 다양한 사물들을 연결하여 진보된 서비스를 제공하기 위한 서비스 기반 시설

- (7) 무선랜(IEEE 802.11 x) : 무선 접속점(AP)이 설치된 곳을 중심으로 일정 거리
이내에서 무선랜 카드가 장착된 개인 휴대 정보 단말기를 통해 초고속 인터넷
등 을 이용할 수 있는 통신망
- (8) 키오스크(KIOSK) : 고객의 편의를 위하여 공공장소에 설치된 컴퓨터 자동화
시스템
- (9) 폐쇄회로텔레비전(Closed Circuit TeleVision) : Closed는 폐쇄라는 의미로
특정인만 볼 수 있는 텔레비전시스템을 말한다. 즉, 폐쇄회로텔레비전의 영상
정보는 특정 저장장치(DVR, PC 등)에 저장된다.
- (10) MMA/S(Max., Min. and Average per Second) : 지진발생여부와 무관하게 매초
마다 기록된 데이터 중 최대값, 최소값 및 평균값
- (11) PLC(Programmable Logic Controller) : 기존의 각종 릴레이, 타이머, 카운터
등의 기능을 마이크로프로세서를 이용한 프로그램으로 제어 될 수 있게 통합
시킨 장치
- (12) SCADA(Supervisory Control And Data Acquisition) : 원격지에 설치된 단말
에서 데이터를 수집하고 중앙 감시 센터에 전송하여 현장 상황을 온라인으로
감시 제어하는 시스템
- (13) SNMP프로토콜(Simple Network Management Protocol) : TCP/IP의 망 관리 프
로토콜(RFC 1157). 라우터(router)나 허브(hub) 등 망 기기(network agent)
의 망 관리 정보를 망 관리 시스템에 보내는 데 사용되는 표준 통신 규약

나. 약어

AI	Artificial Intelligence
BEMS	Building Energy Management System
CAN	Controller Area Network
CN	Cre Network
ECU	Electronic Control Unit
EHR	Electronic Health Record
ESL	Electronic Shelf Label
EV-OBE	Emergency Vehicle On Board Equipment
IaaS	Infrastructure as a Service
IDS	Intrusion Detection System
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IETF	Internet Engineering Task Force
IoT	Internet of Things
IPS	Intrusion Prevention System
LED	Light Emitting Diode
LIN	Local Interconnect Network
LPWA	Low Power Wide Area

LTE	Long Term Evolution
MMA/S	Max., Min. and Average per Second
MOST	Media Oriented Systems Transport
NAS	Network Attached Storage
Open API	Application Programming Interface
PaaS	Platform as a Service
PIP	Picture In Picture
PPCU	Preemption & Priority Control Unit
PTZ	Pan, Tilt, Zoom
RAN	Radio Access Network
SAN	Storage Area Network
SaaS	Software as a Service
SNMP	Simple Network Management Protocol
TCE	Traffic signal Control Equipment
UX	User Experience
TCI	Traffic signal Control Interface Unit
VMS	Variable Message Sign
V2x	Vehicle to Everything
WAVE	Wireless Access in Vehicular Environment
WEP	Wired Equivalent Privacy
WPA	Wi-fi Protected Access
WPAN	Wireless Personal Area Network
XML	eXtensible Markup Language

1.1.3. 관련기준

가. 관련법령

- (1) 전기통신기본법
- (2) 전기통신사업법
- (3) 정보통신공사업법
- (4) 방송통신발전 기본법
- (5) 방송법
- (6) 전파법
- (7) 소방기본법
- (8) 건설기술진흥법
- (9) 소프트웨어 산업진흥법
- (10) 국가초고성능컴퓨터 활용 및 육성에 관한 법률

- (11) 통신비밀보호법
- (12) 시설물의 안전관리에 관한 특별법
- (13) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정
- (14) 정보통신공사업법·시행령·시행규칙
- (15) 전파법·시행령·시행규칙
- (16) 소프트웨어산업진흥법
- (17) 정보통신기반보호법
- (18) 산업안전보건법
- (19) 무선설비규칙
- (20) 전기통신사업용 무선설비의 기술기준
- (21) 방송통신기자재등 시험기관의 지정 및 관리에 관한 고시
- (22) 정보통신융합 기술·서비스 등의 품질인증기준

나. 기준 및 지침

- (1) 전기통신사업용 무선설비의 기술기준
- (2) 국제표준화기구(ISO) 관련 기준
- (3) 전기통신 표준화 부분(ITU-T) 관련 기준
- (4) 지진 가속도 계측기 설치 및 운영기준
- (5) 도로안전시설 설치 및 관리 지침

다. 참고기준 및 표준

- (1) 정보통신공사 표준품셈
- (2) 한국산업기준(KS)
- (3) 한국공업규격
- (4) 국외기준
 - 가) 국제전기기술위원회(IEC)
 - 나) 전기전자기술자협회(IEEE)
 - 다) 유럽표준(EN)
 - 라) 국제통신연합-유선통신분야(ITU-T)
 - 마) 국제통신연합-무선통신분야(ITU-R)
 - 바) 미국표준협회(ANSI)

1.2. 스마트 융합설비 설계기준

[표 1-1] 스마트 융합설비 설계기준 제정 공종(43종)

NO	분류	융 합 신 공 종
1	ICT + 교통산업 (13)	스마트 바닥신호등
2		긴급차량 우선신호 시스템
3		스마트 횡단보도 시스템(보행자 자동인식 신호기)
4		커넥티드카(Connected Car) 네트워크 시스템
5		스마트 파킹(주차관리) 시스템
6		지능형 주차유도시스템
7		스마트 방향 표지판(스마트 표지판)시스템
8		5G기반 버스정보시스템(BIS; Bus Information System)
9		스마트 버스정류장시스템(쉘터)
10		스마트 교차로 시스템
11		스마트 횡단보도 안전지원 시스템
12		고속도로 통행료 자동징수 시스템
13		승강장 스크린 도어 시스템(PSD System)
14	ICT + 농 · 수산업 (2)	스마트 팜(농장, 축사) 시스템
15		스마트 피쉬 팜(스마트 양식장)시스템
16	ICT + 건설산업 (5)	지진감지 시스템
17		가시광 통신(LiFi/VLC)시스템
18		디지털 사이니지(Digital Signage)시스템
19		지능형 인원계수 시스템
20		로고젝터 시스템
21	ICT + 안전 · 국방산업 (7)	IoT기반 지하공간 안전관리 시스템
22		지능형 이상음원 탐지 시스템
23		스마트 가로등 시스템
24		스마트 재난 안전 시스템
25		지능형/클라우드 CCTV시스템
26		지능형 경계감시 시스템

NO	분류	융 합 신 공 종
27		정보통신 내진설비
28	ICT + 의료 · 복지 · 환경산업 (7)	지능형 진료시스템
29		사회적 약자 안전관리시스템
30		스마트 스쿨 시스템
31		미세먼지 측정 시스템
32		쓰레기종량제설비
33		스마트병원 시스템
34		스마트 미세먼지신호등 시스템
35	ICT + 에너지 · 제조 · 금융 · 물류산업 (5)	빌딩에너지관리시스템(BEMS)
36		전자 가격표시기(ESL) 시스템
37		빅데이터 분석 · 활용 시스템
38		IoT기반 스마트공장 시스템
39		LPWA기반 무선원격검침시스템(원격검침설비)
40		전력선통신 시스템(PLC)
41		스마트 조명제어 시스템
42		공장 에너지관리시스템(FEMS)
43		가정 에너지관리시스템(HEMS)

제2장 ICT + 교통산업

- 2. 1. 스마트 바닥신호등
- 2. 2. 긴급차량 우선신호 시스템
- 2. 3. 스마트 횡단보도 시스템
(보행자 자동인식 신호기)
- 2. 4. 커넥티드카(Connected Car) 네트워크
시스템
- 2. 5. 스마트 파킹(주차관리) 시스템
- 2. 6. 지능형 주차유도시스템
- 2. 7. 스마트 방향 표지판(스마트 표지판)
시스템
- 2. 8. 5G기반 버스정보시스템
(BIS; Bus Information System)
- 2. 9. 스마트 버스정류장시스템(셸터)
- 2.10. 스마트 교차로 시스템
- 2.11. 스마트 횡단보도 안전지원 시스템
- 2.12. 고속도로 통행료 자동징수 시스템
- 2.13. 승강장 스크린 도어 시스템(PSD System)

제2장 ICT + 교통산업

2.1. 스마트 바닥신호등

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

최근 스마트폰 이용자가 증가하면서 보행시 스마트폰으로 인해 발생하는 횡단보행자 사고가 증가하고 있다.¹⁾ 또한, 일반보행자와 교통약자들의 횡단보도 보행시 바닥에 설치된 LED모듈이 제2의 신호등 역할을 하며 교통사고를 예방(시인성 높임)하고 있다. 본 설계기준은 효율적인 스마트 바닥신호등 시스템을 구축하는 것을 목적으로 한다.

(2) 본 설계기준은 스마트 바닥신호등의 구성 및 설치를 위한 설계에 적용한다.

나. 설계기준

(1) 스마트 바닥신호등의 일반적 구성요소

가) 스마트 바닥신호등은 표시부(LED모듈), 제어부(신호제어 등)로 구성된다.

나) 표시부는 신호등과 연동하여 바닥신호등을 표시하는데 횡단보도, 버스정류장, 승강장 등 다양한 장소에 적용할 수 있다.

다) 제어부는 표시부의 제어 및 음성안내 등을 지원하며, 휴대폰 어플리케이션 등과 연동하여 사용자 편리성을 제공할 수 있다.

(2) 표시부 성능

가) LED 모듈

나) 표시부의 배열

(3) 시스템 안정성

가) 제어부 성능

나) 통신 성능

다. 표시부(LED 모듈)

(1) LED모듈 사이즈 선정

1) 스몸비(smombie) : 스마트폰을 들여다보며 길을 걷는 사람들로 스마트폰(smart phone)과 좀비(zombie)의 합성어다.(한경 경제용어사전)

- 가) 스마트 바닥신호등의 설계시 표시부(LED 모듈)의 설치장소, 설치환경 및 설치범위에 따라 표시부의 크기를 선정하여 설계에 반영한다.
- 나) 시인성을 고려하여 고휘도 LED 사용을 고려하여 설계한다.

(2) 표시부는 다음사항 등을 반영하여 설계한다.

- 가) 정격전압
- 나) 소비전력
- 다) LED 모듈의 재질
- 라) LED 모듈의 방수
- 마) 최대압력하중

(3) 도로 및 보행로의 신설과 기설구간에 따라 설치방법 및 적용에 대해서 다음사항 등을 반영하여 설계한다.

- 가) 토목공사
- 나) 전기공사
- 다) 공사기간
- 라) 유지보수

(4) 바닥 신호등 배열방안은 다음사항 등을 반영하여 설계한다.

- 가) 횡단보도 전체배열
- 나) 횡단보도 일부배열

라. 제어부

(1) 설비의 도입 목적과 요구사항에 따른 수요를 파악하고 기 구축 설비와 기술연동을 고려하여 설계한다.

(2) 제어부 함체는 다음사항 등을 반영하여 설계한다.

- 가) 함체의 크기 및 재질
- 나) 전원공급 방법
- 다) 통신연결 방법
- 라) 음성안내 설치 방법
- 마) 필요시 함체 내부에 유지보수를 위한 조명 시설

(3) 서비스의 규모, 제공 서비스, 통신네트워크, 시스템의 규모 및 성능 등을 고려하여 설계한다.

마. 설계시 고려 사항

- (1) 시스템에 적용되는 기술기준 및 표준 등의 검토를 수행하고 향후 유지보수 등의 운용 방안을 고려하여 설계한다.
- (2) 해안도로 등에 설치시에는 염해에 의한 부식에 강한 재질 및 도금(도장) 처리 등의 방안을 고려하여 설계한다.
- (3) 외부에 노출되게 설치되는 경우 함체 등은 방수 처리가 되어야 하며, 관계자 이외 인위적인 조작이 불가능하도록 시건장치 등을 설계시 고려하여야 한다.
- (4) 스마트 바닥신호등의 설치장소는 사용자의 중장기 운용 및 유지보수 계획을 고려하여 설계한다.

2.2. 긴급차량 우선신호 시스템

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

긴급차량 우선신호(EVP, Emergency VehiclePreemption) 시스템은 구급차, 소방차와 같은 긴급차량이 신호등이 있는 교차로에 접근하였을 때, 차량의 위치를 미리 감지해 정지하지 않고 우선적으로 통과 할 수 있도록 신호를 제어하는 시스템이다. 본 설계는 긴급차량 우선신호 시스템을 구축하는 것을 목적으로 한다.

(2) 본 설계기준에서 제시하는 우선신호는 긴급차량 우선신호(EVP)로 한정하며, 버스 우선신호(Priority)등에 관한 사항은 포함하지 않는다. 긴급차량의 범위는 다음과 같다.

- 가) 화재 및 인명구조로 인한 출동하는 소방차량
- 나) 살인, 납치, 테러 등 생명을 위협하는 현행범 검거를 위해 출동하는 경찰차량
- 다) 소방방재청장 등의 요청에 의해 사전 승인된 현장출동 소방차량
- 라) 기타 경찰청장이 인정하는 범인 검거 및 수사를 위한 경찰차량

나. 설계기준

(1) 시스템 설계 구성

가) 신호등에 설치되는 설비

- ① TCE(Traffic signal Control Equipment)
- ② OBE로부터 위치정보를 수신한 TCE는 TCIU와 PPC를 통해 신호제어기의 신호를 변경하는 기능을 담당

나) 신호제어기 내에 설치되는 설비

- ① TCI(Traffic signal Control Interface Unit)
- ② PPCU(PPCU : Preemption & Priority Control Unit)

다) 긴급차량에 설치되는 차량 단말기

- ① EV-OBE(EV-OBE ; Emergency Vehicle On Board Equipment)
- ② GPS 정보를 기반으로 현재 차량이 이동하는 위치정보를 항상 확인
- ③ TCE와 접속하여 위치정보 전송

(2) 현장상황(교통량 및 통행시간 등) 분석 데이터를 적용하여 시스템 설계

가) 교통량 분석

- ① 포화상태 교통량(08~09시 교통량)
- ② 근포화상태 교통량(10~11시)

③ 비포화상태 교통량(야간 및 새벽시간)

나) 통행시간 분석(비교분석 데이터)

① 긴급차량 우선신호 운영

② 긴급차량 우선신호 미 운영

다. 현장제어방식

- (1) 긴급차량에 설치되는 차량 단말기(EV-0BE)가 도로변 기지국 장치를 통해 교통 신호제어기와 직접 통신하여 긴급차량 우선신호를 수행하는 방식으로 긴급차량의 진행방향에 따라 신호가 변경된다.
- (2) 현장제어식 운영을 위해서는 우선신호를 제공할 교차로와 긴급차량에 각각 수신기와 송신기를 적용하여 설계한다.

라. 중앙관제방식

- (1) 긴급차량이 출동지와 목적지를 신호센터에 요청(또는 긴급차량 출동에 대한 정보 입수)하면 신호센터에서 필요한 교차로에 긴급차량 우선신호를 수행하는 방식으로 현장접근 최적도로의 교통신호를 제어할 수 있다.
- (2) 중앙관제식 운영을 위해서는 교통관제시스템이 사전에 구축되어 있어야 한다.

마. 설계시 고려 사항

- (1) 긴급차량 우선신호(EVP)를 위해서는 긴급차량의 검지가 반드시 필요하며 차량 단말기와 도로변 기지국 장치의 안정적인 통신방식을 고려하여 설계한다.
- (2) 교통신호제어기의 경우는 경찰청 『교통신호제어기 표준규격서』를 참조하여 설계에 반영한다.
- (3) 긴급차량의 우선신호 시스템은 차량과 보행자 간의 상충을 방지하기 위해 보행자 신호시간을 보장할 수 있도록 설계하여야 한다.
- (4) 교차로의 기하구조 및 긴급차량이 교차로 주변에서 정차하지 않고 통과할 수 있도록 긴급차량 우선신호를 운영할 수 있는 검지체계 및 검지시점으로부터 적절한 시간 이내에 우선신호가 표출될 수 있는 방안이 고려되어야 한다.

2.3. 스마트 횡단보도 시스템(보행자 자동인식 신호기)

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

스마트 횡단보도 시스템(보행자 자동인식 신호기)는 횡단보도 대기공간에서 보행자가 작동신호기의 동작버튼을 작동시키지 않아도 자동으로 보행자를 인식하여 보행신호를 요청하는 장치로서 IT기술을 활용한 보행자 친화형 교통설비이다. 본 설계는 효율적인 스마트 횡단보도 시스템을 구축하는 것을 목적으로 한다.

(2) 본 설계기준은 스마트 횡단보도 시스템 구성에 따른 각 설비의 설치에 대한 설계에 적용한다.

나. 설계기준

(1) 스마트 횡단보도 시스템의 일반적 구성요소

가) 스마트 횡단보도 시스템은 보행자 감지부, 신호제어부, 횡단대기시간 및 횡단 중 안내부로 구성된다.

나) 보행자 감지부는 기존에는 보행자가 직접 신호등 버튼을 눌러 횡단대기 중이라는 것을 알리는 “보행자 작동식(누름버튼식) 신호기”가 운영되었으나, 신호가 바뀌는 시점에서 보행자의 존재 유무를 확인할 수 없다는 한계가 존재함에 따라 적외선 등 다양한 기술의 적용이 검토된다.

다) 신호제어부는 보행자 감지부에서 검출된 신호를 처리 및 제어하는 역할을 수행하는데 횡단자 인지, 판단, 신호등 제어 등의 역할을 수행한다.

라) 횡단대기시간 및 횡단 중 안내부는 IT기술을 활용한 보행자 친화형 교통설비인 스마트 횡단보도 시스템을 사용하는 보행자에게 시각, 청각의 안내 기능을 수행한다.

(2) 시스템 요구 성능

가) 보행자 감지방식

나) 신호 제어

다) 횡단시간

다. 보행자 감지부


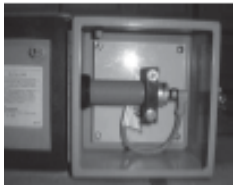


(1) 센서의 구조는 기능변경 및 고장 발생시 수리가 용이하여야 하며, 보행자에 의한 파손등을 방지할 수 있도록 설치위치 등을 설계에 반영한다.

(2) 센서의 성능은 횡단 대기자의 검지율(99% 이상)과 보도 통행자의 검지율(95%

이상) 기준을 설계에 반영한다.²⁾

- (3) 감지부에 적용되는 센서는 적외선, 초음파, 극초단파레이더, CCD카메라, 압전 센서 방식 등 현장특성에 적합한 방식을 설계에 반영한다.
- (4) 감지부의 범위는 횡단대기 및 횡단영역 전체를 감지 영역으로 설정하여 보행자의 존재 유무를 확인할 수 있도록 설계한다.

[표 2-1] 보행자 감지방식(예시)

감지방식	내 용	예시
적외선 방식	<ul style="list-style-type: none"> - 감지영역 내에서 발생하는 열의 흔들림을 감지함으로써, 사람 또는 사물의 움직임을 인지할 수 있는 Motion Sensor로 모듈을 구현하는 방식 - 아파트 출입구 등에서 쉽게 볼 수 있는 저렴한 센서 - 물체의 움직임에 기반하기 때문에, 보행자가 움직이지 않으면 감지를 못하거나 고양이 등 작은물체의 움직임에도 감지 반응이 나타남 - 최근 센서의 중첩기술 등으로 이를 극복하는 기술 개발 	
초음파감지 방식	<ul style="list-style-type: none"> - 특정주파수로 에너지빔을 생성하여, 발사되는 빔과 되돌아오는 빔의 펄스파면의 상대적 크기의 차이를 감지하는 방식 - 물체의 유무와 거리측정 등이 용이 - 현재 안정적으로 쓰이고 있는 기술이나 비용이 높음 	
압전매트 방식	<ul style="list-style-type: none"> - 압전센서가 장착된 매트를 바닥에 깔아 놓고 그 무게변화 등으로 보행자를 감지하는 방식 - 횡단 대기 영역에서만 활용 	
비디오 방식	<ul style="list-style-type: none"> - 비디오카메라로 촬영한 이미지를 이미지분석 알고리즘에 의해 보행자의 유무를 판별하는 방식 - 현재 안정적으로 쓰이고 있는 기술이나 비용이 높음 - 조명 조건에 의해 영향을 많이 받는다는 단점이 있음 - 최근 야간촬영까지 가능한 카메라의 도입과 알고리즘의 보완 등으로 일부 상용화 	

<출처 : 교통과학연구원>

라. 신호 제어부

- (1) 제어기 함체는 제어용 PCB(Printed Circuit Board), SMPS(Switched Mode Power Supply) 등이 설치될 수 있도록 스마트 횡단보도 시스템이 설치되는 현장에 적합한 함체의 규격을 선정하여 설계에 반영한다.

2) 검지율 = 보행자 검지 및 보행현시 요청 성공 회수/ 시행회수

- (2) 제어기는 횡단보도의 양쪽에 쌍으로 적용하며, 교통신호제어기, 신호등 및 신호 제어부 상호간 접속될 수 있도록 설계한다.
- (3) 횡단 보행자 존재 유무 감지 결과에 따라, 횡단 속도가 느린 보행자에게는 횡단시간을 연장하거나 보행자가 없을 때는 보행자 신호를 생략 가능하도록 설계한다.
- (4) 경찰청 지침에 따라 전원 단락 후 재공급 시에는 5초 내에 정상 작동하여야 하며, 관리자가 육안으로 확인 가능하도록 3초 내에 고장임을 표시하도록 설계한다. 단, 자체 보정 기능을 설계에 반영할 경우에는 검지기능이 정상으로 복귀했는지를 점검한 후 자동으로 정상 작동할 수 있도록 한다.

마. 횡단대기시간 및 횡단 중 안내부

- (1) 보행등의 설치위치는 횡단중인 보행자가 쉽게 볼 수 있도록 보행자 진행방향 우측에 설계한다.
- (2) 보행등의 높이는 보도의 노면으로부터 신호등 하단까지 2 ~ 3 m로 설계한다.
- (3) 시각장애인의 안전한 횡단을 위하여 설치되는 시각장애인용 음향신호기의 설치기준 등은 「시각장애인용 음향신호기 규격서」에 따라 설계한다.
- (4) 신호가 바뀌는 시간을 알려주는 기능을 반영하여 설계한다.
- (5) 필요시 횡단 중 횡단보도 내 매립형 LED 경고등, 유도등 등으로 횡단 보행자가 있음을 차량에게 알려주는 기능도 일부 포함하여 설계한다.
- (6) 스마트 횡단보도 시스템이 설치된 장소에는 보행자가 잘 볼 수 있는 장소에 안내표지 설치를 설계에 반영한다.(안내표지는 보행자가 잘 볼 수 있도록 추가할 수 있다.)
- (7) 안내표지는 도로교통법시행규칙 별표6의 안전표지 만드는 방식의 공통기준을 따른다.

바. 설계시 고려 사항

- (1) 스마트 횡단보도 시스템에 적용되는 소자는 주파수 및 온도 변화에 대해 안정된 특성을 가져야 하며 KS규격품 또는 동등 이상품을 적용하여 설계한다.
- (2) 신호제어 관련 부품은 「경찰청 교통신호제어기 표준규격서」에 따른 제어기와 호환될 수 있어야 한다.
- (3) 별도로 규정되지 않은 사항은 도로교통법령, 교통안전시설 설치관리 매뉴얼, 한국산업규격, 국가통합인증마크(KC) 및 기타 관련 규정 등을 고려하여 설계한다.

2.4. 커넥티드카(Connected Car) 네트워크 시스템

가. 설계목적 및 적용범위

커넥티드카(Connected Car)는 네트워크 접속 기능을 갖춘 자동차로서, 무선통신을 통해 차량과 내·외부 네트워크가 상호 연결되어 운전자의 편의성을 높일 수 있는 서비스를 제공한다. 본 설계기준은 최적의 커넥티드카 네트워크 시스템을 구축하는 것을 목적으로 한다.

나. 구성방식

- (1) 커넥티드카 네트워크 시스템의 구성은 차량 네트워크, 통신 네트워크, 커넥티드카 데이터센터 등 3단계 시스템으로 구성된다.
- (2) 차량 네트워크는 자동차의 대용량-초고속 통신을 가능하게 하는 기술로서 V2x(Vehicle to Everything)기반 IEEE 802.11p(WAVE; Wireless Access in Vehicular Environment) 등을 적용할 수 있다.
- (3) 통신 네트워크는 차량과 노변 장치(RSU; Road Side Unit)의 통신을 위한 무선 접속망(RAN; Radio Access Network)과 정보전송을 위한 코어망(CN; core network)으로 구성된다.
- (4) 커넥티드카 데이터 센터는 데이터 수집·가공·처리를 수행하기 위한 서버, 스토리지, 관제시스템과 보안설비 등을 포함한다.

다. 설계기준

- (1) 차량관리
 - 가) 운행비용 절감 및 사용상 편리성 향상기능 적용
자동차 상태, 원격 운행, 운행 데이터 전송 등
 - 나) 빠르고 안전하게 목적지에 도착기능 적용
실시간 교통 정보, 주차 보조, 연료 사용량 검사 등
- (2) 안전성
 - 가) 자동차 내·외부 위험환경을 운전자에게 경고기능 적용
충돌 방지, 위험 경고, 응급 상황 알림 기능 등
 - 나) 부분적 자율 주행 기능 적용
주차 시 또는 고속도로 등에서 부분적 자율 주행 기능
- (3) 엔터테인먼트
 - 가) 운전자 및 동승자에게 엔터테인먼트 제공기능 적용
스마트폰 연결, 음악, 비디오, 인터넷, 모바일 오피스 등

- 나) 운전자 편의성 기능 적용
 - 피로 인식, 의료 관련 보조 등

라. 차량 네트워크

- (1) 차량 네트워크 기술은 차량 내 전자제어시스템(ECU, Electronic Control Unit) 간의 데이터 공유를 목적으로 하며, CAN(Controller Area Network), LIN(Local Interconnect Network), FlexRay, MOST(Media Oriented Systems Transport), 이더넷 등의 다양한 네트워크 방식을 고려하여 설계한다.

- (2) 차량 내부 버스 시스템

- 가) CAN

- ① 차량 내부 전자장치들을 연결하는 직렬 버스 네트워크 통신
 - ② 자동차 내부 네트워크 분야에 꾸준히 사용

- 나) LIN

- ① CAN의 대역폭을 사용하지 않는 간단한 방식
 - ② 쉐 루프, 창문 등에 사용

- 다) FlexRay와 MOST

- ① 실시간 요구사항
 - ② CAN보다 더 넓은 대역폭이 필요한 경우

마. 통신 네트워크

- (1) 자율주행 및 커넥티드 환경을 대비하여 대용량의 차량용 네트워크 통신을 수행할 수 있도록 이더넷(Ethernet) 규격과 차량 게이트웨이 등을 고려하여 설계한다.

- (2) 이더넷

- 가) 높은 대역폭이 보장

- ① 대역폭 보장에 따라 분산시스템 수가 줄어듦
 - ② 제어기의 수도 함께 줄어들어 시스템의 복잡도가 감소

- 나) 저비용 고 신뢰성

- ① 이더넷은 적은 비용으로 가볍고 신뢰성 높은 케이블링을 제공
 - ② 링, 스타, 버스형 등의 유연한 망 구성 가능
 - ③ 구성 요소기술 확장에 따른 유연성 확보
 - ④ 제어 데이터와 멀티미디어 데이터의 통합 가능
 - ⑤ 보안과 인증 기술의 적용이 쉬움
 - ⑥ 10Mbps에서 10Gbps까지 다양한 대역폭 실현

(3) 차량 게이트웨이

- 가) 이종 네트워크 간 연동을 위한 게이트웨이
- 나) 외부 클라우드나 모바일기기와의 데이터 전송을 위한 게이트웨이

(4) V2X 통신 기술

- 가) 차량과 차량 사이의 무선 통신(V2V: Vehicle to Vehicle)
- 나) 차량과 인프라 간 무선 통신(V2I: Vehicle to Infrastructure)
- 다) 차량 내 유무선 네트워킹(IVN: In-Vehicle Networking)
- 라) 차량과 이동 단말 간 통신(V2P: Vehicle to Pedestrian)

(5) 유·무선통신망

- 가) 통신망의 회선용량
- 나) 전용성 및 공중망 활용계획
- 다) 경제성 및 신뢰성 확보 방안
- 라) 향후 확장성 등 고려 사항

바. 커넥티드카 데이터센터

- (1) 데이터 센터는 서버, 스토리지, 네트워크 장비 등과 같은 핵심설비와 데이터 센터 운영을 위해 사용되어지는 보조적 장비인 분산 IT 환경으로 구분하여 설계한다.³⁾

- 가) 핵심 설비

[표 2-2] 데이터센터 핵심 설비

실행 방안	지표	관련 분야
서버 가상화	서버 수/작업 부하	통합/가상화
스토리지 통합	스토리지 수/용량	통합/가상화
고효율 서버	효율	고효율의 IT 인프라
시스템 에너지 관리	에너지 사용량	고효율의 IT 인프라
애플리케이션 포트폴리오 관리	중복 인스턴스	자원 공유
정교한 쿨링	서버·스토리지 쿨링	고효율의 IT 인프라

3) KCS.K0-09.0065, 그린 데이터 센터 구축 지침

나) 분산 IT 환경

[표 2-3] 데이터센터 분산 IT 환경

그린 데이터 센터 실행 방안	그린 지표	관련 분야
관리 프린트 서비스	자원의 활용도	자원 공유
IP 전화 도입	자원의 활용도	자원 공유
썬 클라이언트 도입	개인용컴퓨터(PC)수, 개인용컴퓨터(PC) 생명 주기	자원 공유
개인용컴퓨터(PC) 전력 관리	개인용컴퓨터(PC) 전력 효율	고효율의 IT 인프라
고효율 파워 공급 장치	에너지 효율	고효율의 IT 인프라
고효율 배터리	에너지 효율	고효율의 IT 인프라
고효율 충전기	충전 효율	고효율의 IT 인프라

(2) 데이터 센터에서 시스템 효율성 향상과 통합을 중심으로 IT 인프라의 중복을 제거하고 효율을 향상시키며, 가상화를 통해 IT 시스템의 효율을 극대화할 수 있는 방향으로 설계한다.

가) 데이터 센터 통합 : 데이터 센터 통합을 통한 중복 제거 및 효율 향상

나) 서버 가상화 : 서버의 효율 향상, 에너지 효율 향상

다) 스토리지 가상화 : 스토리지 통합, 중복 제거, 효율 향상

라) 네트워크 가상화 : 인터넷, 인트라넷의 가상화, 물리적 중복 감소

마) 데스크톱 가상화 : 데스크톱, 클라이언트 가상화, 관리·운영 효율 향상

사. 설계시 고려 사항

(1) 자동차 제조사는 커넥티드카의 운용 중 발생할 수 있는 사고와 관련하여 제조물 책임법(PL, Product Liability Law)을 고려하여 설계한다.

(2) 운영중인 데이터센터의 경우 서버의 통합 및 가상화를 적용하여 효율성을 높일 수 있도록 설계한다.

(3) 모든 시스템은 성능 및 가용성을 높이며 이를 통해 에너지 효율을 극대화할 수 있도록 설계한다.

2.5. 스마트 파킹(주차관리) 시스템

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

차량의 주차장 진입에서 출차까지 안전한 관리 및 최적의 시스템을 적용하여 주차장 이용효율을 향상시키고 무인시스템, 사물인터넷(IoT; Internet of Things) 센서 기술 등을 도입하여 안전하고 편리한 스마트 파킹 시스템을 구축하는 것을 목적으로 한다.

[표 2-4] 스마트 파킹 시스템 적용범위(예시)

순번	건물용도별 구분	사용처	
		관공서	민간
1	주거단지	○	○
2	주거복합		○
3	상업시설		○
4	업무시설	○	○
5	문화/전시시설	○	○
6	연구/병원/교육시설	○	○
7	특수시설	○	○
8	호텔/리조트	○	○
9	우체국	○	
10	여객터미널(항만, 공항, 버스)	○	○
11	법원, 검찰	○	
12	시, 군, 구청	○	
13	체육관	○	○
14	금융시설	○	○
15	군시설	○	
16	대단위복합		○

나. 구성방식

- (1) 스마트 파킹 시스템은 효율적인 주차정보, 주차안내서비스를 제공하고 주차장 검색 기능, 실시간 주차 정보 제공, 교통 불편과 교통 체증 등을 해결하는 시스템으로 주차관제 시스템, 주차유도 시스템, 위치검색 시스템, 관리 및 운영 시스템으로 설계한다.
- (2) 공영·민간위탁주차장, 소규모 주차장에 사물인터넷(IoT), AMR(Anisotropic Magnetoresistive Sensors) 주차센서를 설치하여, 위치기반 주차안내정보를

실시간으로 제공하고, 이를 통해 기존의 주차불편과 교통체증을 해결할 수 있는 온라인 스마트 파킹 서비스를 설계한다.

다. 설계기준

(1) 개방성 및 확장성

- 가) 현재 사용되는 번호판 규격의 표준 및 특수번호판 등 수용
- 나) 시스템의 확장 및 고도화용이
- 다) 통합관리 기능이 가능한 시스템 구축

(2) 안정성

- 가) 설치 및 유지보수가 편리한 구조
- 나) 원격조정기능, 보안기능, 다양한 결재 매체 적용
- 다) 정전시 요금 분쟁이 발생하지 않도록 정전 대응방안 수립

(3) 성능

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

라. 주차관제 시스템

(1) 신속하고 편리한 입·출차가 가능하도록 시스템을 설계한다.

- 가) 입·출구 차량번호 인식시스템 연동
- 나) 스마트폰 연동
- 다) 방문객 사전예약 시스템

(2) 24시간 효율적인 주차장관리가 가능하도록 설계한다.

- 가) 유·무인 병행 요금정산 시스템
- 나) 스마트폰 연동
- 다) 주차장 회전율 향상

(3) 정확한 사고처리 및 분쟁을 사전에 방지할 수 있도록 설계한다.

- 가) 차량외관 촬영시스템 등 분쟁방지 방안 적용

마. 주차유도 시스템

- (1) 차량 입차 및 출차 시 주차 공간 안내, 차량번호 인식, 차단기 개폐 등 주차 유도를 위한 일련의 시스템을 적용하여 설계한다.
- (2) 주차장 진입 후 가변 정보판(VMS; Variable Message Sign) 및 검지센서, 유도 등을 통하여 주차구역 정보를 확인할 수 있도록 설계한다.

바. 위치검색 시스템

- (1) 주차 공간, 주차 위치 검색이 가능하도록 설계한다.
 - 가) 차량 위치검색 설비로 신속한 입·출차
 - 나) 영상정보, 센서정보 등
- (2) 고객 편의제공 및 신속한 입·출차가 가능하도록 설계한다.
 - 가) 월 패드(KIOSK) 시스템
 - 나) 스마트폰 연동
- (3) 교통정보 제공기능을 설계한다.
 - 가) 빠른 출·입 게이트 정보 제공
 - 나) 주차장 주변 실시간 교통정보 안내

사. 관리 및 운영 시스템

- (1) 정확한 운영 데이터 확보를 고려하여 설계한다.
 - 가) 전체 주차장 통합 관리
 - 나) 일자별, 요일별 주차정보 및 DB관리
- (2) 무인운영 시스템이 가능하도록 설계에 반영한다.
 - 가) 데이터 수집/분석/조회
 - 나) 실시간 모니터링 및 원격제어
- (3) 운영관리 인건비 절감을 고려하여 설계한다.
 - 가) 유·무인 운영시스템 적용
 - 나) 24시간 최소인력 구성 효율적 운영

아. 설계시 고려 사항

- (1) 향후 증설을 고려하여 배관, 배선의 설계를 실시한다.
- (2) 스마트 파킹 시스템은 후불, 선불 정산이 가능하여야 하며, 사용자가 요구하는 요금제 및 각종 할인(장애인, 유공자, 경차, 하이브리드 등), 감면제도(회원제 감면, 시간제감면, 금액제 감면, 기타 감면 등)에 맞추어 시스템 구성을

설계한다.

- (3) 카드출구정산기 결제방식은 선불·후불교통카드, 일반 신용카드, 할인권 등의 결제가 가능하도록 설계에 반영하고 유인부스에는 추가로 현금처리가 가능하도록 설계한다.
- (4) 사전 무인 정산기(현금, 카드 등) 등 장비를 설계에 반영하고 확장성을 고려하여 설계한다.
- (5) 주차대수 30대를 초과하는 규모의 자주식주차장으로서 지하식 또는 건축물식 노외주차장에는 관리사무소에서 주차장 내부 전체를 볼 수 있는 폐쇄회로 텔레비전 및 녹화장치를 포함하는 방법설비를 설치·관리하여야 하되, 다음 각 목의 사항을 준수하여야 설계한다.
 - 가) 방법설비는 주차장의 바닥면으로부터 170cm의 높이에 있는 사물을 알아볼 수 있도록 설계한다.
 - 나) 폐쇄회로 텔레비전과 녹화장치의 모니터 수가 같게 설계한다.
 - 다) 선명한 화질이 유지될 수 있도록 관리할 수 있도록 설계한다.
 - 라) 촬영된 자료는 컴퓨터보안시스템을 설치하여 1개월 이상 보관할 수 있도록 설계한다.

2.6. 지능형 주차유도시스템

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

최근 주차장에서 발생하는 차량의 접촉사고, 도난 등 안전사고 확인과 주차장 대형화에 따른 차량위치 확인 등 효과적인 주차관리를 목적으로 카메라를 활용하고 있다. 기존의 주차관제시스템은 카메라 화각⁴⁾에 따라 가장자리 왜곡 현상이 심해 화질이 좋지 않는데다 여러 주차 면의 상태 이미지를 분석해 주차 여부를 판단하는 과정에서도 빈번한 오류가 발생했다. 지능형 주차유도 시스템은 다수의 카메라를 설치하는 기존방식에서 한 대의 카메라를 설치하여 다면의 주차관제가 가능하다. 본 설계기준은 효율적인 지능형 주차유도 시스템을 구축하는 것을 목적으로 한다.

(2) 본 설계기준은 지능형 주차유도 시스템의 구성 및 설치를 위한 설계에 적용한다.

나. 설계기준

(1) 지능형 주차유도 시스템의 일반적 구성요소

(2) 지능형 주차유도 시스템은 촬상부(카메라), 전송부(통신선로), 관제 및 제어부(저장 및 제어장치)로 구성된다.

가) 촬상부의 카메라는 화소수, 설치장소의 환경 등을 고려하여 카메라의 종류를 선정하여 설계에 반영한다.

나) 전송부는 전송로의 구성 및 종류를 선정하여 설계한다.

다) 관제 및 제어부는 주차관제 영상의 저장방식과 제어부의 위치 등을 설계에 반영한다.

(3) 촬상부

가) 카메라 화소

나) 카메라의 종류

(4) 전송부

가) 전송로 구성

나) 전송로 종류

(5) 관제 및 제어부

가) 영상 저장방식

나) 제어 위치

4) 화각이란 사진 렌즈로 촬영할 수 있는 범위가 렌즈 중심에 이루는 각도를 말한다.(국어사전)

다. 촬상부

(1) 카메라 화소 선정

- 가) 촬상부 카메라는 다면 주차관제가 가능하도록 최소 130만 화소이상을 적용하여 설계한다.⁵⁾
- 나) 야간에도 다면의 주차차량 인식과 식별이 가능하도록 설계한다.

(2) 카메라의 종류

- 가) 카메라의 종류(일반 / IP방식)를 선장하여 설계한다.
- 나) 카메라 종류의 선정과 함께 카메라의 설치위치를 선정하여 설계에 반영한다.
- 다) 카메라 종류에 따른 화각 및 사각을 감안하여 설계한다.
- 라) 촬상부 주변 조명설비와 전자파 간섭 영향이 없도록 설계한다.

라. 전송부

(1) 전송로 구성

- 가) 전송로는 촬상부에서 제어부 까지 단독배선으로 설계하여야 한다.

(2) 전송로 종류

- 가) 옥내에 설치하는 선로는 100MHz 이상의 전송 대역을 갖는 꼬임 케이블, 광섬유 케이블 및 동축 케이블로 설계한다.
- 나) 옥외에 설치하는 선로는 옥외용을 사용하는 것은 물론, 포설 여건에 따라 특수형 케이블의 적용될 수 있으므로 설계시 이를 고려한다.
- 다) IP카메라 방식을 적용할 때에는 POE를 적용하여 설계할 수 있다.⁶⁾

마. 관제 및 제어부

(1) 저장방식

- 가) 설비 구축 목적에 적합한 영상 저장방식과 요구사항에 따른 기술 연동을 고려하여 설계한다.
- 나) 모니터 장치의 구성, 크기와 영상의 기록, 보관 및 검색을 위한 영상저장장치(DVR, NVR)를 반영하여 설계한다.
- 다) 영상정보의 저장은 관련 법률에 규정하는 충분한 기간의 용량이 저장될 수 있도록 설계한다.

(2) 제어 위치

- 가) 폐쇄회로 기반인 경우 관제실에서 제어할 수 있도록 설계한다.
- 나) 원격관제 및 통합관제시스템 등의 연계를 고려할 시 전송망 추가구축 등을 고려하여 설계에 반영한다.

5) 주택건설기준 등에 관한 규칙 제9조(영상정보처리기기의 설치 기준)를 준용하여 130만 화소 이상을 적용하여 설계
6) POE는 포트당 공급할 수 있는 전력량에 따라 802.3 af(POE) / 802.3 at(POE+)표준이 있다.

다) 관제범위, 촬상부의 규모, 제공 서비스, 통신네트워크, 시스템 성능 등을 고려하여 설계한다.

바. 설계시 고려 사항

- (1) 다면의 주차범위가 모두 관제될 수 있는 카메라 설치위치를 설계에 반영한다.
- (2) 관제 영상은 필요시 관리자에게 제공될 수 있도록 관련 설비를 설계하여야 한다.
- (3) 촬상부 설비는 결로, 먼지, 빗물 등에 영향이 없도록 설치 위치를 고려하여 설계한다.
- (4) 수집된 영상정보의 관리에 필요한 기술적·관리적 조치를 고려하여 설계한다.
- (5) 설치 목적, 장소, 시간, 범위 등과 운영 주체 및 연락처를 명시한 안내판 설치를 설계에 반영하여야 한다.

2.7. 스마트 방향 표지판(스마트 표지판)시스템

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

스마트 방향 표지판 시스템은 자전거, 전동 이동체(스마트 전동 휠, 전동 킥보드 등) 및 보행자에게 목적지(이정표)정보 안내와 내·외국인 관광객의 길 안내, 여행정보 등을 효율적으로 제공할 수 있다. 특히 회전하는 표지판을 적용 시 보다 폭넓은 활용성(부가서비스 제공)을 갖으며, 발광다이오드(LED; Light Emitting Diode)를 사용하여 높은 시인성을 제공한다. 본 설계기준은 효율적인 스마트 방향 표지판을 구축하는 것을 목적으로 한다.

(2) 본 설계기준은 스마트 방향 표지판(스마트 표지판)시스템의 구성 및 설치를 위한 설계에 적용한다.

나. 설계기준

(1) 스마트 방향 표지판 시스템의 일반적 구성요소

가) 스마트 방향 표지판 시스템은 표시부, 플랫폼부로 구성된다.

나) 표시부는 표지판 설치를 위한 폴, 정보 표시를 위한 표시기(디스플레이)의 종류, 이용자 인터페이스 방식 등을 선정하여 설계에 반영한다.

다) 전송부는 케이블결선(표시기), 전송로의 구성 및 종류를 선정하여 설계한다.

라) 플랫폼부는 설치위치(통합관제센터 등) 및 표지판의 표출정보의 종류에 따라 목적과 용도에 맞추어 설계한다.⁷⁾

(2) 표시부

가) 폴의 높이 및 재질

나) 표시기의 설치위치

다) 표시기(디스플레이장치)의 종류 및 성능

라) 통신방식(이용자/보행자 - 표시부)

(3) 전송부

가) 케이블 결선(표시기)

나) 전송로 구성

(4) 플랫폼부

가) 스마트 방향 표지판 플랫폼의 위치

나) 플랫폼의 하드웨어/소프트웨어 구성

7) 일반적으로 스마트 방향 표지판의 설치는 스마트시티의 요소기술로 설계 및 설치되며, 스마트시티 플랫폼, 방향표지판 서비스 플랫폼 등과 연계하여 설계한다.

다. 표시부

(1) 표시부 폴 선정

- 가) 표시부의 설치장소 및 위치 등에 따라 재질, 높이 등을 선정하여 설계에 반영한다.
- 나) 재질은 특별한 요구조건이 없을 경우 부식에 강한 재질을 적용하고, 도시미관을 고려하여 도금(도장)처리 등을 설계에 반영한다.

(2) 표시기의 설치위치

- 가) 표시기의 설치 는 보행자 및 자전거, 전동 이동체(스마트 전동 휠, 전동 킥보드 등) 등의 이용자의 보행에 방해가 없는 높이로 설계한다.
- 나) 회전형 표시기는 이용자의 시야각과 다수의 표시기가 중첩되지 않도록 설계한다.

(3) 표시기(디스플레이장치)의 종류 및 성능

- 가) 표시기는 전달하고자 하는 정보의 특성에 따라 LED, OLED 등의 표시기 종류와 성능을 적용하여 설계한다.
- 나) 표시기는 외부에 노출되어 설치되기 때문에 외부 환경과 우수 등에 강인하도록 방진, 방수 기능을 적용하여 설계한다.⁸⁾

(4) 통신방식(이용자/보행자 - 표시부)

- 가) 이용자 및 보행자⁹⁾와 표시부 간의 통신방식은 이용자 및 보행자의 사용단말(스마트폰 및 태블릿PC 등)의 통신방식을 호환하도록 설계한다.
- 나) 보편적인 단말에서 호환되는 Bluetooth기술을 기본으로 6LoWPAN, Zigbee 등 WPAN 기술을 적용한다.

라. 전송부

(1) 케이블 결선

- 가) 각종 신호 및 제어케이블과 전원선을 접속할 수 있는 접속박스, 커넥터 등을 설계에 반영한다.
- 나) 접속 함체 등이 외부에 노출되도록 설계하는 경우에는 함체 등이 방수 처리와 시건장치 등을 설계에 반영한다.

(2) 전송로 구성

- 가) 전송로는 공중망 또는 전용망을 적용하여 설계한다.

8) 설치환경에 적합한 IP등급을 적용하여 설계한다.

9) 일반적으로 이용자는 입력장치를 통해 정보를 확인하고, 보행자의 경우 표시정보 및 단말기를 통해 정보 확인

마. 플랫폼부

(1) 플랫폼의 위치

- 가) 스마트 방향 표지판 시스템은 일반적으로 스마트시티의 요소기술로 설계 및 설치되며, 스마트시티 플랫폼, 방향표지판 서비스 플랫폼 등과 연계하여 설계한다.
- 나) 표지판의 개소, 제공 서비스 및 IoT통합 모니터링 플랫폼 등 환경구성에 따른 플랫폼 구성을 설계에 반영한다.

(2) 플랫폼의 구성

- 가) 스마트 방향 표지판 시스템의 플랫폼을 제공하기 위해 필요한 장비(스토리지, 서버 등) 및 하드웨어(H/W)장비에 필요한 시스템 이중화 솔루션, 동기화 솔루션, 보안 솔루션 등)를 반영하여 설계한다.
- 나) 스마트 방향 표지판 시스템의 서비스 제공을 위한 센서 및 단말의 연결과 관리기능을 수행하는 서버용 플랫폼을 반영하여 설계한다.

바. 설계시 고려 사항

- (1) 스마트 방향 표지판 시스템의 설치는 자전거, 전동 이동체 및 보행자 등이 잘 볼 수 있는 곳에 설치하여야 한다.
- (2) 스마트 방향 표지판 시스템에 적용되는 소자는 주파수 및 온도 변화에 대해 안정된 특성을 가져야 한다.
- (3) 별도로 규정되지 않은 사항은 도로교통법령, 교통안전시설 설치관리매뉴얼, 한국산업규격, 국가통합인증마크(KC) 및 기타 관련 법규 및 기준에 적합하도록 설계한다.
- (4) 도로와 관련된 안내표지는 도로교통법시행규칙 별표6의 안전표지 만드는 방식의 공통기준을 따른다.

2.8. 5G기반 버스정보시스템(BIS; Bus Information System)

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

이동통신 기술의 세대(Generation)전환에 따라 대표기술이 4G에서 5G로 변화되었다. 5G기반 버스정보시스템은 고속, 저지연 특성의 5G이동통신 기술을 활용하여 버스 도착 예정시간, 운행속도, 운행노선 등의 정보를 제공하는 시스템이다. 본 설계기준은 효율적인 5G기반 버스정보시스템 구축을 목적으로 한다.

(2) 본 설계기준은 5G기반 버스정보시스템의 구성 및 설치를 위한 설계에 적용한다.

나. 설계기준

(1) 5G기반 버스정보시스템의 일반적 구성요소

가) 5G기반 버스정보시스템은 버스정보 수집부, 버스정보 처리부, 버스정보 제공부로 구성된다.

나) 버스정보 수집부는 버스 위치를 추적하기 위한 장치, 통신방식 및 부가기능 등을 선정하여 설계에 반영한다.

다) 버스정보 가공부는 정보의 처리를 위한 소프트웨어, 버스정보의 연계 및 정보시스템을 선정하여 설계한다.

라) 버스정보 제공부는 버스정보의 정보제공 방식, 버스정보 업데이트 주기 등을 설계에 반영한다.

(2) 버스정보 수집부

가) 위치추적방식

나) 통신방식

다) 부가기능

(3) 버스정보 가공부

가) 소프트웨어

나) 버스정보 연계

다) 정보시스템

(4) 버스정보 제공부

가) 정보제공 방식

나) 버스정보 업데이트

다. 버스정보 수집부

(1) 위치추적방식

- 가) 버스정보시스템의 기본정보가 되는 위치정보를 생성·수집하는 GPS 장치는 전용 OBE¹⁰⁾방식과 통합 OBE방식을 선정하여 설계한다.¹¹⁾
- 나) GPS방식 외에 5G 이동통신 및 V2X¹²⁾ 등 정밀한 위치추적을 위한 다양한 기술을 적용하여 설계한다.

(2) 통신방식

- 가) 버스 차내에 5G 이동통신 모뎀은 설치가 용이하고 승객에 의한 파손을 방지할 수 있는 설치위치를 설계에 반영한다.
- 나) 4G, 5G, 무선랜(WLAN) 등 다양한 통신방식을 활용할 수 있도록 설계에 반영한다.

(3) 부가기능

- 가) 승객 계수기능을 적용할 때에는 자동승객계수장치(APC ; Automatic Passenger Counting system)를 BIS용 OBE와 연동하여 승하차 승객을 실시간 계수하도록 설계에 반영한다.
- 나) 디지털 버스운행기록 정보를 연계하여 적용하고자 할 때에는 디지털 운행기록장치(DTG ; Digital Tacho Graph)를 OBE와 연동할 수 있도록 설계에 반영한다.

라. 버스정보 가공부

(1) 소프트웨어

- 가) 지자체와 버스정보 연계에 필요한 소프트웨어 개발시 「대중교통(버스) 정보 교환 기술기준」을 적용하여 설계한다.
- 나) 버스도착예정시간 산출방식과 기반정보 연계 기술방식을 규정하여 설계에 반영한다.

(2) 버스정보 연계

- 가) 두 개 이상의 지자체를 운행하는 버스의 도착정보 생성을 위한 지자체 간 기반정보 공유에 대해서는 「버스정보시스템의 기반정보 구축 및 관리요령」 규정¹³⁾ 등을 적용하여 설계한다.
- 나) 버스정보 수집부로부터 수신되는 각종 정보 및 운영 상태를 최적으로 운용·유지·관리할 수 있도록 설계한다.

10) OBE : On Board Equipment, 차량 탑재 장치

11) OBE는 BIS 용도로만 사용되는 전용 OBE 방식과 교통카드단말기와 BIS 단말기를 통합한 통합 OBE 두 가지 방식이 있음

12) 차량·사물 통신(Vehicle to Everything communication)

13) 버스정보시스템의 기반정보 구축 및 관리요령(국토교통부고시)

(3) 정보시스템

- 가) 실시간 데이터 백업 및 주기적인 백업을 지원해야하며, 보안장비를 반영하여 설계한다.¹⁴⁾
- 나) 버스정보 가공부의 서버는 시스템의 신뢰성 및 안정성을 확보할 수 있도록 다음사항 등을 반영하여 설계한다.
 - ① 중앙처리장치(CPU) 성능
 - ② 캐시메모리 용량
 - ③ 메모리(Memory) 용량
 - ④ 저장장치(HDD, SSD 등) 용량
 - ⑤ 전원장치(Power)
 - ⑥ 운영시스템(OS)

마. 버스정보 제공부

(1) 정보제공 방식

- 가) 버스정보시스템은 버스도착 정보 안내기(BIT ; Bus Information Terminal), 인터넷, 스마트폰, 키오스크, 기타(QR코드, SMS, ARS) 등의 방법으로 정보를 제공할 수 있도록 설계한다.¹⁵⁾
- 나) 영상 및 표출정보의 재생상태 확인, 화면제어 등 스크린 정보를 제어할 수 있도록 설계한다.

(2) 버스정보 업데이트

- 가) 노선정보, 기반정보 등 버스정보의 업데이트, 시스템 성능 및 운전자의 행태 등 정기적인 성능평가 등 버스정보 업데이트 주기를 설계에 반영한다.
- 나) 버스 도착 예정시간 등 실시간 정보의 업데이트 등이 안정적으로 구현되도록 설계 시 반영한다.

바. 설계시 고려 사항

- (1) 버스 위치추적의 정밀도 향상을 고려하여 설계한다. 이를 위해 GPS방식 외에 다양한 통신기술 적용을 검토한다.
- (2) 버스정보 수집부의 자동승객계수장치, 디지털 운행기록장치 등 부가기능을 고려하여 설계한다.
- (3) 버스정보 가공부는 「버스정보시스템의 기반정보 구축 및 관리요령」을 준수하여 설계한다.
- (4) 버스정보시스템의 구성설비는 장애요소 축소 및 부품 단순화를 통한 유지보수 비용 절감을 고려하여 설계한다.

14) 시스템 확장, 비용 절감 등의 장점이 있는 클라우드 컴퓨팅 구축을 고려할 수 있다.

15) 스마트폰의 보급률이 높아짐에 따라 스마트폰으로 정보를 제공하는 지자체 비율이 높음

2.9. 스마트 버스정류장시스템(쉘터)

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

스마트 버스정류장시스템은 버스를 이용하는 승객의 편의성 향상을 위해 다양한 정보의 표시, 버스이용 환경개선 등을 제공하는 시스템이다. 본 설계기준은 효율적인 스마트 버스정류장시스템 구축을 목적으로 한다.

(2) 본 설계기준은 스마트 버스정류장시스템의 구성 및 설치를 위한 설계에 적용한다.

나. 설계기준

(1) 스마트 버스정류장시스템의 일반적 구성요소

가) 스마트 버스정류장시스템은 정보 표시부, 정보 수집부, 정보 통신부로 구성된다.

나) 정보 수집부는 버스정류장 및 주변의 대기 질 오염도를 수집하는 장치와 버스정류장의 화상을 전송하는 폐쇄회로텔레비전(CCTV) 등을 선정하여 설계한다.

다) 정보 표시부는 버스정보 표시, 광고정보 표시를 위한 표시장치를 선정하여 설계한다.

라) 정보 통신부는 공공와이파이(Wi-Fi), 비상벨 및 음성통화 장치 등을 설계에 반영한다.

(2) 정보 수집부

가) 대기오염 수집 장치

나) 폐쇄회로텔레비전(CCTV)

(3) 정보 표시부

가) 버스정보 표시

나) 광고정보 표시

(4) 정보 통신부

가) 공공와이파이(Wi-Fi)

나) 비상벨 및 음성통화 장치

다. 정보 수집부

(1) 대기오염 수집 장치

- 가) 설치위치에 따라 대기오염 수집 장치의 민감도가 틀려지므로 설치 전 주변 환경조사·분석을 통해 설치위치 및 설치방향을 반영하여 설계한다.
- 나) 측정범위, 요구 성능 및 측정 장치의 민감도 등 대기오염 수집 장치의 성능을 검토하여 설계에 반영한다.

(2) 폐쇄회로텔레비전(CCTV)

- 가) 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.
- 나) 개인영상정보취급자는 정보주체의 개인영상정보를 처리함에 있어서 영상정보 처리기로 수집된 개인영상 정보가 분실, 도난, 유출, 변조 또는 훼손되지 아니하도록 안전성 확보에 필요한 기술적·관리적 및 물질적 조치를 고려하여 설계에 반영해야 한다.

라. 정보 표시부

(1) 버스정보 표시

- 가) 운행노선정보, 버스 도착 예정시간(도착 잔여 정거장 수), 버스 잔여좌석 수의 표시 등 버스정보 표시와 업데이트 정보 등을 반영하여 설계한다.
- 나) 영상 및 표출정보의 재생상태 확인, 화면제어 등 스크린 정보를 제어할 수 있도록 설계한다.

(2) 광고정보 표시

- 가) 버스정류장시스템의 쉘터와 일체형으로 키오스크 또는 사이니지를 적용하여 설계한다.
- 나) 기능변경 및 고장 등에 대한 대처가 용이하여야 하며, 보행자 등 외부요인에 의한 파손을 방지할 수 있는 설치위치를 설계에 반영한다.

마. 정보 통신부

(1) 공공와이파이(Wi-Fi)

- 가) 공공와이파이 기기는 1개 이상의 10/100/1000 Base-T 인터페이스와 1 Port 이상 PoE(Power of Ethernet) 또는 별도의 전원공급이 가능하도록 설계한다.
- 나) 무선보안을 위한 암호화 인증(WEP/WPA 등¹⁶⁾), 듀얼주파수 지원(5GHz, 2.4GHz) 등 사용요건을 충족할 수 있도록 설계한다.

16) WEP(Wired Equivalent Privacy), WPA(Wi-fi Protected Access)

(2) 비상벨 및 음성통화 장치

- 가) 비상벨 및 음성통화 장치는 범죄나 교통사고 등 돌방상황 발생 시 위치확인
과 음성통화가 가능하고 필요시 관리자에게 SMS통보가 가능하도록 설계한다.
- 나) 공공와이파이 및 통신망을 통해 정보를 전송할 수 있도록 설계하고 모바일기
기 사용을 증가에 따라 필요시 무료 급속충전이 가능한 USB충전포트도 설계
에 반영한다.

바. 설계시 고려 사항

- (1) 이동인구가 많은(환승지점, 승차인원 밀집지역) 대학교 및 주요상업지역의 설
치환경과 설치여건(첼터, 전기 공급 여건)을 고려하여 설계한다.
- (2) 버스정보가 안정적으로 표시될 수 있도록 안정적인 통신망을 고려하여 설계한다.
- (3) 폐쇄회로텔레비전 영상정보는 「개인정보보호법」에 의거 처리되도록 고려한다.
- (4) 비상벨 및 음성통화 장치는 안정적인 동작이 가능하도록 고려하여 설계한다.
- (5) 외부에 설치됨에 따라 열악한 환경에서도 안정적으로 동작하고 유지보수가 용
이하도록 고려하여 설계한다.

2.10. 스마트 교차로 시스템

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

상시 수집체계가 아닌 조사된 자료에 근거한 교차로 신호현시시스템은 교통량 증가 및 폭증(러시아워)에 따른 통행패턴에 능동적인 대응이 곤란하다. 스마트 교차로 시스템은 4지·5지·6지 등 다지 교차로의 교통량을 수집하여 최적 신호현시 적용을 위한 기반자료로 활용하고 교차로의 방향별 모니터링 체계 및 대 시민 교통 혼잡서비스를 구현할 수 있다. 본 설계기준은 효율적인 스마트 교차로 시스템을 구축하는 것을 목적으로 한다.

(2) 본 설계기준은 스마트 교차로 시스템의 구성 및 설치를 위한 설계에 적용한다.

나. 설계기준

(1) 스마트 교차로 시스템의 일반적 구성요소

가) 스마트 교차로 시스템은 정보수집부, 전송부 및 정보처리·분석부로 구성된다.

나) 정보수집부는 카메라의 종류, 화소수, 프레임 등의 특성과 화각, 사각, 주변 전파환경 등의 환경요소를 고려하여 설계에 반영한다.

다) 전송부는 전송로의 구성 및 전송방식을 선정하여 설계한다.

라) 정보처리·분석부는 주차관제 영상의 저장방식과 제어부의 위치 등을 설계에 반영한다.

(2) 정보수집부

가) 영상정보 수집용 카메라

나) 제어함체

(3) 전송부

가) 전송로의 구성

나) 전송방식

(4) 정보처리·분석부

가) 영상 분석 서버, DB서버

나) 영상 분석 처리

다. 정보수집부

(1) 영상정보 수집용 카메라

- 가) 카메라의 종류(IP / 인공지능¹⁷⁾ 방식)를 선정하여 설계한다.
- 나) CCTV카메라의 화소수, 프레임수, 방진·방수, 야간촬영 성능 등 적용규격을 선정하여 설계한다.
- 다) 카메라 종류에 따른 화각 및 사각을 감안하여 설계한다.
- 라) 촬영부 주변 조명설비와 전자파 간섭 영향이 없도록 설계한다.

(2) 제어함체

- 가) 각종 신호 및 제어케이블과 전원선을 접속할 수 있는 접속박스, 커넥터 등을 설계에 반영한다.
- 나) 접속 함체 등이 외부에 노출되도록 설계하는 경우에는 방수기능, 온도 센서에 의한 팬의 동작 및 함체 시건장치 등을 설계에 반영한다.
- 다) 중앙 제어 방식인 경우에는 제어함체 내부에 스위치를 통해 중앙 관제 센터와 현장 교차로를 네트워크로 연동하는 역할을 하며, 개별 제어 방식인 경우에는 교통신호제어기와 연동을 통해 교차로별 신호등을 제어함

라. 전송부

(1) 전송로 구성

- 가) 구성 및 운영방식에 따라 자가망(지자체) 또는 공중망(기간통신사업자) 적용 방식을 선택하여 적용한다.
- 나) 스마트시티·도시관리시스템 등의 통합관제센터가 기 구축된 경우에는 상호 연동방안을 설계에 반영한다.
- 다) 경찰, 소방서 등의 유관기관 연계방안을 반영하여 설계한다.
- 라) 네트워크 이중화 방식을 설계요소에 반영한다.

(2) 전송방식

- 가) 인터넷 프로토콜(TCP/IP) 기반 네트워크를 적용하여 설계한다.
- 나) 시스템의 목적에 따라 네트워크 이중화 방식과 보안방식을 적용하여 설계한다.

마. 정보처리·분석부

(1) 영상 분석 서버, DB서버

서버는 다음의 사항 등을 반영하여 설계한다.

17) 본체 내부에는 CPU, GPU, Memory, Storage 등이 내장되어 있기 때문에, 별도의 NVR, DVR, PC 등의 설비가 필요 없이 카메라 스스로가 독립 동작이 가능함. 사각지대가 없이 교차로별 인공지능 카메라 4대를 설치하여 차량의 움직임 및 교통체증 등을 딥러닝 알고리즘 기반으로 영상을 스스로 분석 및 처리함.

- 가) 중앙처리장치(CPU) 성능
- 나) 캐시메모리 용량
- 다) 메모리(Memory) 용량
- 라) 저장장치(HDD, SSD 등) 용량
- 마) 전원장치(Power)
- 바) 운영시스템(OS)
- 사) 프로토콜(TCP/IP, SIP, TLS(AES, ARIA), RTP 등
- 아) 스토리지 요구기능 및 기존시스템과의 호환성

(2) 영상 분석 처리

- 가) 교차로 접근로별 · 교차로별 회전교통량과 횡단 보행자수, 차종별 자료 등은 신호현시별, 시간대별, 일별 월별, 평일, 주말, 특정일로 구분하여 집계되어 결과를 표, 그래프 등 다양한 형태로 나타낼 수 있도록 설계한다.
- 나) 정보 보호 및 보안 지침사항을 준수하고, 정보보호 관련 법령 및 유관기관(행정자치부, 국가사이버안전센터 등)에서 제시하는 정보 보호 및 보안 지침사항을 준수하고, 모든 가이드라인을 숙지하여 설계한다.

바. 설계시 고려 사항

- (1) 정보수집부의 설비는 결로, 먼지, 빗물 등에 영향이 없도록 설치 위치를 고려하여 설계한다.
- (2) 전송부는 네트워크 보안방식과 이중화 방식을 고려하여 설계한다.
- (3) 정보처리 · 분석부는 수집된 영상정보의 관리에 필요한 기술적 · 관리적 조치를 고려하여 설계한다.
- (4) 인공지능 카메라¹⁸⁾를 적용할 시에는 카메라가 스스로 영상 분석 및 판단 등을 통해 신호등을 제어하기 위해 교차로 접근로별 회전통행량, 차종, 대기행렬 길이, 진입로 및 진출로 교통 혼잡도 분석¹⁹⁾* 등의 데이터를 수집하기 위한 딥러닝 알고리즘 학습기간을 고려하여 설계한다.(이 기간은 현장 상황이나 날씨 조건 등에 따라 달라질 수 있음)

18) Deep Learning Detection, Segmentation, 자동차 번호판 자동 인식(ANPR, Automatic Number Plate Recognition) 등의 최신 딥러닝 기술이 적용되어 교차로 현황을 지능적으로 분석할 수 있으므로, 기존 IP 카메라 및 CCTV와는 다른 특징이 있음

19) • 진입로 직진차량 혼잡도 분석(%)
 • 진입로 좌회전 차량 혼잡도 분석(%)
 • 진출로 차량 혼잡도 분석(%)
 • 실시간 혼잡도 View(각 차선 별 차량 점유 여부 및 혼잡도 통계) 등

2.11. 스마트 횡단보도 안전지원 시스템

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

스마트 횡단보도 안전지원 시스템은 신호등이 없는 횡단보도에 검지기, 센싱기기, 영상정보기기 등을 이용하여 차량 및 보행자 유·무를 안내하는 시스템으로 특히, 어린이 보호구역 등 보행자와 운전자에게 정보를 제공함으로 안전사고를 미연에 방지할 수 있다. 본 설계기준은 효율적인 스마트 횡단보도 안전지원 시스템을 구축하는 것을 목적으로 한다.

(2) 본 설계기준은 스마트 횡단보도 안전지원 시스템의 구성 및 설치를 위한 설계에 적용한다.

나. 설계기준

(1) 스마트 횡단보도 안전지원 시스템의 일반적 구성요소

가) 스마트 횡단보도 안전지원 시스템은 검지부, 제어부 및 안내부로 구성된다.

나) 검지부는 차량용 검지와 보행자 검지로 분류되며, 차량의 속도, 보행자의 검지율을 기준으로 설계한다.

다) 제어부는 함체의 규격, 현장의 적합성, 함체 취부위치 및 제어케이블 결선 등을 반영하여 설계한다.

라) 안내부는 정보처리·분석부는 주차관제 영상의 저장방식과 제어부의 위치 등을 설계에 반영한다.

(2) 검지부

가) 차량/ 보행자 검지

나) 검지부 폴(pole)

(3) 제어부

가) 제어부 함체

나) 케이블 결선

(4) 안내부

가) 표출부

나) 바닥등(매립등)

다. 금지부

- (1) 차량용 금지기는 최저 3Km/h 이상으로 접근하는 차량을 금지할 수 있어야 하며, 레이더, 적외선 등 최적의 방식을 적용하여 설계한다.
- (2) 횡단 대기자의 금지율은 99% 이상²⁰⁾이어야 하며, 움직임 센서, 체온 추적 및 탐지 카메라 등 최적의 방식을 적용하여 설계한다.
- (3) 금지부 폴은 안정적인 설치를 위해 기초대²¹⁾를 설치하고, 전원 및 통신케이블 인입(지중 및 가공)을 반영하여 설계한다.

라. 제어부

- (1) 제어부 함체는 제어용 PCB(Printed Circuit Board) 등이 설치될 수 있도록 현장에 적합한 함체의 규격을 선정하여 설계에 반영한다.
- (2) 각종 신호 및 제어케이블과 전원선을 접속할 수 있는 접속박스, 커넥터 등을 설계에 반영한다.
- (3) 일반적으로 외부에 노출되도록 설치되므로 함체의 방수처리, 시건장치 및 유지보수가 용이한 위치에 취부 될 수 있도록 설계한다.

마. 안내부

- (1) 안내부의 설치위치는 횡단중인 보행자가 쉽게 볼 수 있도록 보행자 진행방향 우측에 설치할 수 있도록 설계한다.
- (2) 안내부는 제어부의 명령에 따라 저장되어 있는 표시 문구 등을 출력할 수 있도록 설계한다.
- (3) 표출부의 설치 높이는 보도의 노면으로부터 신호등 하단까지 2 ~ 3 m로 설계한다.
- (4) 매립등(바닥등)은 도로 굴착 등을 감안하여 설계에 비용을 반영하고, 바닥에 바닥에 설치되어 보행자의 유무에 따라 적색 또는 청색으로 운전자에게 알려 줄 수 있도록 설계한다.

바. 설계시 고려 사항

- (1) 금지부는 보행자 안전과 직결되는 설비로서 안전성을 우선적으로 고려하여 설계하도록 한다.
- (2) 제어부의 설비는 결로, 먼지, 빗물 등에 영향이 없도록 설치 위치를 고려하여 설계한다.
- (3) 태양광충전 설비, 엠프, 로로젝터 등의 설비를 추가적으로 설치하고자 할 때에는 관련 품셈을 고려하여 설계한다.
- (4) 시스템에 적용되는 기술기준 및 표준 등의 검토를 수행하고 향후 유지보수 등의 운용 방안을 고려하여 설계한다.

20) 금지율 = 보행자 금지 및 보행현시 요청 성공 회수/ 시행회수

21) 일반적으로 콘크리트 기초대 사용

2.12. 고속도로 통행료 자동징수 시스템

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

고속도로 자동통행료 징수시스템은 고속도로 상에서 차량의 진입 및 진출시 통행료를 자동으로 징수하기 위한 시스템으로 TCS(Toll Collection System, 요금수납설비), ETCS(Electronic Toll Collection System, 자동요금수납시스템 (단차로 하이패스)), 무정차 통행료 시스템(One Tolling, 다차로 하이패스) 등이 있다. 본 설계기준은 효율적인 고속도로 통행료 자동징수 시스템을 구축하는 것을 목적으로 한다.

(2) 본 설계기준은 고속도로 통행료 자동징수 시스템의 구성 및 설치를 위한 설계에 적용한다.

나. 설계기준

(1) 고속도로 통행료 자동징수 시스템의 일반적 구성요소

- 가) 고속도로 통행료 자동징수 시스템은 차량검지부, 차량통행 제어부 및 출력 및 표시부로 구성된다.
- 나) 차량검지부는 TCS 시스템, ETCS 및 무정차 통행료 시스템에 따라 광센서, 영상촬영장치, 자동통행권발권기 등으로 구성되며, 검지율을 높일 수 있도록 설계한다.
- 다) 차량통행 제어부는 TCS 시스템, ETCS 및 무정차 통행료 시스템에 따라 각 시스템의 수용기술, 제어범위 등의 조건을 수용할 수 있도록 설계한다.
- 라) 출력 및 표시부는 TCS 시스템, ETCS 및 무정차 통행료 시스템에 따라 운전자에게 제공하고자 하는 정보범위와 위치 등을 설정하여 설계에 반영한다.

(2) 차량 검지부

- 가) 광센서
- 나) 영상촬영장치
- 다) 자동통행권발권기

(3) 차량통행 제어부

- 가) 통행권 확인기
- 나) 차선제어기
- 다) IR²²⁾, RF안테나 등 통신기술

22) 적외선 통신(Infrared Ray communication)

라) 통합차로제어기

(4) 출력 및 표시부

가) 영수증 발행기

나) 표시기

다. 차량 검지부

(1) 광센서는 통과차량의 타이어 폭, 타이어 간격 등을 측정하여 차종을 자동으로 분류할 수 있도록 설계한다.

(2) ETCS 및 무정차 통행료 시스템은 DSRC(Dedicated Short-Range Communication, 근거리 전용 통신)를 사용하여 차량 단말기와 요금소 설비와의 통신으로 통행료 자동정산이 가능하도록 설계한다.

(3) 진입차량의 번호판 영상촬영 장치는 다음의 기준을 충족할 수 있도록 설계한다.

가) TCS 시스템은 경차를 분류기능을 지원하고 차종 및 입구영업소 번호 등 입구 정보가 기록된 통행권을 무인 발행할 수 있는 자동통행권 발권기를 설계에 반영한다.

나) ETCS 및 무정차 통행료 시스템은 진입차량의 번호판 영상촬영을 통한 위반차량(단말기 미부착, 전자카드 미삽입 등) 통행료 고지 및 영업심사 근거자료 확보를 지원할 수 있도록 설계한다.

라. 차량통행 제어부

(1) TCS 시스템은 다음의 기준을 충족할 수 있도록 설계한다.

가) 통행권 확인기는 통행권의 마그네틱에 저장된 입구정보를 판독하여 요금을 결제하고 판독한 데이터를 차선제어기로 전송할 수 있도록 설계한다.

나) 차선제어기는 통행료 수납, 데이터(정산, 교통량) 처리 및 해당차로 주변설비 통합제어가 가능하도록 설계한다.

(2) ETCS 및 무정차 통행료 시스템은 다음의 기준을 충족할 수 있도록 설계한다.

가) 통행료 과금을 위해 적외선 및 주파수로 차량의 단말기와 무선통신할 수 있도록 IR, RF 안테나 등 통신기술을 적용하여 설계한다.

나) 통합차로제어기는 안테나-단말기 통신데이터를 이용하여 인증, 통행료 수납 및 해당차로 주변설비를 제어할 수 있도록 설계한다.

마. 출력 및 표시부

(1) TCS 시스템은 영업소명, 금액, 사용일시 등이 표시된 영수증을 발행할 수 있도록 영수증 발행기를 설계에 반영한다.

(2) ETCS 및 무정차 통행료 시스템은 요금정보 및 위반여부를 운전자에게 표출할

수 있도록 운전자 표시기를 반영하고 영상카메라를 통해 차량 이동경로를 파악해 최종 목적지에서 통행료를 일괄 수납할 수 있도록 설계한다.

바. 설계시 고려 사항

- (1) TCS 시스템, ETCS 및 무정차 통행료 시스템에 따라 차량 검지부, 차량통행 제어부, 출력 및 표시부 설비의 안전성을 우선적으로 고려하여 설계한다.
- (2) 적용되는 설비들은 외부(도로)에 노출되는 형태로 설치되므로 시스템의 내구성을 고려하여 설계한다.
- (3) 고속도로 통행료 자동징수 시스템은 영업소 컴퓨터를 비롯하여, 다양한 차로 기기들과의 접속으로 이루어져 운영되는 시스템으로서 고속도로 통과 차량에 관한 대량의 각종 자료들의 신속처리 및 철저한 신뢰성을 고려하여 설계한다.

2.13. 승강장 스크린 도어 시스템(PSD System)

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

승강장 스크린 도어 시스템은 광역전철의 승강장 연단에 비상도어와 가동도어를 설치하여 고객의 안전을 도모하고, 열차풍의 유입 및 먼지를 감소시키기 위한 안전설비로서 차상설비, 지상설비(역무실 포함)로 구분된다. 설치형태에 따라 지하승강장과 같이 선로와 승강장을 완전 분리하는 완전 밀폐형과 지상 승강장과 같이 부분적으로 자동문을 설치하는 반 밀폐형으로 나뉜다. 본 설계기준은 효율적인 승강장 스크린 도어 시스템을 구축하는 것을 목적으로 한다.

(2) 본 설계기준은 승강장 스크린 도어 시스템의 구성 및 설치를 위한 설계에 적용한다.

나. 설계기준

(1) 승강장 스크린 도어 시스템의 일반적 구성요소

가) 승강장 스크린 도어 시스템은 차상 장비부와 지상 장비부로 구성된다.

나) 차상장비부는 무선기술을 이용하여, 스크린 도어가 설치된 역사의 지상스크린 도어 무선장치와 승강장안전문(PSD : Platform Screen Door) 차상 RF(Radio Frequency)장치와 통신할 수 있도록 설계한다.

다) 지상 장비부는 승강장에 설치된 무선(RF)장치와 차상의 무선(RF)장치간에 무선방식을 이용하여 승강장 안전문 개·폐 정보를 주고받을 수 있도록 설계한다.

라) 승강장에는 RF장치를 포함한 현장설비들이 설치되며, 역무실의 종합제어반에서는 차상장비부와 지상 장비부의 모든 설비들의 제어와 모니터링이 가능하도록 설계한다.

(2) 차상 장비부

가) 무선(RF)장치

나) PSD차상 조작반

다) PSD안테나

라) 차량제어회로

(3) 지상 장비부

가) PSD종합제어반(조작반, 경보반 포함)

- 나) 무선(RF)장치
- 다) 주제어반(TIP : Tray Interface Panel)
- 라) 개별제어반
- 마) 승강장조작반
- 바) 역무실조작반
- 사) 각종센서부
- 아) 전광판(HMI : Human Mechanic Interface)

다. 차상 장비부

- (1) 무선(RF)장치는 지상스크린 도어 무선장치로부터 수신된 제어 정보에 따라 차량의 출입문 및 발차인터록 제어기능을 수행할 수 있도록 사용주파수, 변조방식을 적용하여 설계한다.
- (2) PSD차상 조작반은 발차지시등, 수동제어스위치로 구성하도록 설계에 반영하고, 정위치 정차제어와 발차신호제어를 수행할 수 있도록 설계한다.
- (3) PSD안테나는 차상과 지상PSD의 무선정보를 송·수신할 수 있도록 무선주파수 및 안테나를 선정하여 설계한다.
- (4) 차량제어회로는 열차 발차제어 및 출입문제어기능을 수행할 수 있도록 설계한다.

라. 지상 장비부

- (1) PSD종합제어반(조작반, 경보반 포함)은 역사 당 1면씩 역무실에 설치하여 PSD 안전문의 제어 및 상태를 모니터링하고 승강장 설비의 조작반과의 인터페이스를 처리할 수 있어야 하며, 비상도어, 승무원출입문, 선로출입문 등이 열림시에는 경보와 함께 모니터 등에 표시할 수 있도록 설계한다.²³⁾
- (2) 무선(RF)장치는 차상무선(RF)장치와 PSD안전문 개·폐 정보를 주고받을 수 있어야 하며, 이에 따른 사용주파수와 최적의 변조방식을 선정하여 설계한다.
- (3) 승강장 스크린 도어 시스템의 주제어반(TIP : Tray Interface Panel)은 전동차가 정차하여 승무원이 출입문 열림 조작 시 PSD안전문이 열릴 수 있도록 차상무선(RF)장치, 센서, 개별제어반(DCU : Data Control Unit)등을 적용하여 설계한다.
- (4) 개별제어반은 주제어반에서 신호를 수신하여 자동/수동으로 도어의 개·폐를 제어할 수 있도록 설계한다.
- (5) 승강장조작반은 역무원이 PSD안전문의 개·폐를 조작하는 동시에 도어의 개·폐 상태를 확인할 수 있도록 설계한다.
- (6) 역무실조작반은 역무원이 표시램프를 이용하여 승강장안전문의 일괄 개·폐 확인표시와 이상표시를 확인할 수 있도록 설계한다.

23) 수동운전취급방식에서 자동운전취급방식(ATO : Automatic Traffic Operation)으로 전환시 시스템호환 및 인터페이스가 가능하도록 설계한다.

- (7) 전동차의 출입문 개·폐시 승객이나 이물질 등 장애물이 발생되었을 때 감지할 수 있는 각종 센서를 반영하여 설계한다.
- (8) 전동차의 정위치 정차를 유도하고, PSD안전문 개·폐 표시를 표출할 수 있도록 옥외용LED(Light Emitting Diode)를 이용한 전광판(HMI : Human Mechanic Interface)설비를 반영하여 설계한다.

마. 설계시 고려 사항

- (1) 승강장 스크린 도어 시스템은 역내 통상온도 등의 환경요인과 요구조건을 고려하여 설계한다.
- (2) 승강장 스크린 도어 시스템에 적용되는 도어 샤시 등의 구조물은 절연도장을 하여 감전 사고를 방지할 수 있도록 설계시 고려한다.
- (3) 승강장 스크린 도어 시스템에 적용되는 각종 센서는 승강장의 곡률을 고려하여 설계한다.
- (4) 승강장 스크린 도어 시스템의 승강장 설비는 설치장소가 역사구조물 내에 설치되므로 고압을 이용한 전동차운행에 따라 발생 가능한 장애요인 등을 충분히 고려하여 각종 보호 장치 및 안전장치를 반영하여 설계한다.

제3장 ICT + 농 · 수산업

3.1. 스마트 팜(농장, 축사) 시스템

3.2. 스마트 피쉬 팜(스마트 양식장)
시스템

제3장 ICT + 농 · 수산업

3.1. 스마트 팜(농장, 축사) 시스템

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

온실, 과수원, 축사 등에 사물인터넷(IoT) 기술을 접목하여 작물, 가축 등의 생육환경을 디지털장비로 측정·분석하고, 유·무선 통신을 이용한 수집정보의 전송 및 원격·자동제어 등 생육환경을 적정하게 유지·관리하는 설비로 효율적인 스마트 팜(농장, 축사) 시스템을 구축하는 것을 목적으로 한다.

(2) 본 설계기준은 과수재배, 수온조절, 사료공급, 농장 및 축사 등 스마트 팜 시스템의 구성 및 설치를 위한 설계에 적용한다.

나. 설계기준

(1) 스마트 팜 시스템의 일반적 구성요소

가) 스마트 팜 시스템에서 수집·가공되어 활용되는 정보에는 영상정보, 제어정보, 환경정보 등이 있다.

나) 영상정보는 폐쇄회로텔레비전(CCTV, 웹 카메라 등), 제어정보에는 스마트 팜 시스템의 각종 제어값, 환경정보에는 각종 센싱(토양, 온도, 습도 등)데이터 등이다.

다) 스마트 팜 시스템은 다양한 정보를 활용하여 최적의 스마트 팜 시스템의 운영을 위해 관리시스템, 통합제어기, 제어설비, 센서, 유·무선 네트워크, 부대설비 등으로 구성된다.

(2) 확장성

가) 설비 증설

나) 시스템 확장

(3) 시스템 안정성

가) 제어기 성능

나) 센서 성능

다) 통신방식

다. 관리시스템

- (1) 관리시스템은 수집정보의 저장, 제어, 처리 등이 가능하도록 설계한다.
- (2) 관리시스템은 스마트 팜 시스템의 내·외부 환경을 모니터링하고, 작목의 생장에 필요한 온실의 환경을 제어할 수 있어야 한다.
- (3) 스마트 팜 시스템 각각의 특성을 지원할 수 있어야 한다.
- (4) 농산물의 출하, 생산원가 계산에 필요한 비용관리, 생장에 필요한 단계별 작업내용 등을 관리할 수 있어야 한다.

라. 통합제어기

- (1) 통합제어기는 구동장비로서 관수제어기, 냉·난방기, 양액기 등이다.
- (2) 온도, 습도 등 다양한 센서 노드로부터 수집된 정보를 수신하고 요청할 수 있도록 설계한다.
- (3) 관수제어기 등 스마트 팜 시스템 내부의 제어 노드에 제어신호를 송신하고 구동상태를 확인할 수 있도록 설계한다.
- (4) 스마트팜 관리시스템과 각종 제어설비 간 정보의 송·수신이 가능하도록 설계한다.
- (5) 유·무선 네트워크와 통신이 두절되는 등의 긴급 사항을 대비하여 독자적으로 제어가 가능하도록 설계한다.
- (6) 일정기간 센서노드 등으로부터 수집된 데이터를 저장할 수 있도록 설계한다.

마. 제어설비

- (1) 통합제어기와 통신할 수 있는 유·무선 통신 모듈을 포함하여 설계한다.
- (2) 통합제어기의 신호를 받아 제어 장치를 구동할 수 있어야 한다.
- (3) 제어 노드의 제어 상태를 통합제어기로 전송할 수 있도록 설계한다.

바. 센서²⁴⁾

- (1) 통합제어기와 통신할 수 있는 유·무선 통신 모듈을 포함하여 설계한다.
- (2) 센서에서 측정된 측정값을 통합제어기로 전송할 수 있도록 설계한다.
- (3) 상시전원 또는 배터리전원으로 공급이 가능하도록 설계에 반영한다.
- (4) 센서는 교체나 추가가 간편할 수 있도록 설치방식 등을 설계에 반영한다.
- (5) 온·습도, 이산화탄소 센서는 온실의 출입구 쪽에서 약 10m 정도 떨어져 작물의 생장점 부근에 높이를 조절할 수 있도록 설계하는 것이 좋다.
- (6) 센서를 고정할 경우 지면에서 약 1.5m 높이에 위치하도록 설계한다.
- (7) 토양수분 측정장치를 설계시에는 뿌리깊이와 관수시간에 따른 수분이동을 고려한다.(채소의 경우 10cm 정도 깊이, 점적구로부터 20cm 정도 떨어진 곳에 센서를 묻어야 한다.)

24) 농촌진흥청

사. 유·무선 네트워크

- (1) 유선 네트워크는 고화질 영상전송 및 실시간 모니터링이 가능하도록 전송속도를 감안하여 설계에 반영한다.
- (2) 무선 네트워크는 실시간 센싱 및 모니터링 등을 고려하여 주파수 대역(속도)을 설계에 반영한다.

아. 부대설비

- (1) 작물의 생장·생육상태를 확인할 수 있는 온실내부용 관찰카메라와 시설물을 관리하기 위한 온실외부용 보안카메라로 구성한다.
- (2) 무정전전원장치(UPS)는 정전 등 유사시에 스마트 팜 시스템이 안정적으로 운영될 수 있도록 소요전력을 산출하여 설계한다.

[표 3-1] 스마트 팜 시스템 구성요소(예시)

구 분		세부 내역
환경 센서	내부	온도, 습도, CO ₂ , 토양수분(토경), 양액측정센서(양액농도 EC, 산도 PH), 수분센서(배지) 등
	외부	온도, 습도, 풍향/풍속, 감우, 일사량 등
영상장비		CCTV, 웹카메라, DVR 등
시설별 제어 및 통합제어 장비		환기, 난방, 에너지 절감시설, 차광 커튼, 유동팬, 관수조절, 모터제어, 양액기 제어 등
최적 생육환경 정보관리시스템		실시간 생장환경 모니터링 및 시설물 제어 환경 및 생육정보DB 분석시스템

<출처 : 농림수산식품교육문화정보원>

자. 설계시 고려 사항

- (1) 무선통신을 사용하는 센서는 통신장애 요소를 파악하여 정보의 송·수신에 영향이 없도록 하여야 하며, 유선통신을 사용하는 센서는 작업에 장애가 되지 않도록 설치하고 이전설치의 편리성을 고려하여야 한다.
- (2) 출입문 입구, 온풍난방기 주변, 전자파 및 잡음 영향권, 직사광선을 직접 받는 장소와 진동가능성이 있는 기계에 센서를 설치할 때는 센서의 측정값과 신호에 영향을 주지 않도록 한다.
- (3) 센서노드 및 제어노드는 제작사 및 타사 제품과 호환이 가능하여야 한다.
- (4) 작목별 재배기술, 작기²⁵⁾ 등이 다양하므로 시설유형과 기술 우선순위를 고려해 제어방법을 도입해야 한다.

25) 한 작물의 생육기간을 1작기로 함. 예) 벼 150~180일(농업용어사전: 농촌진흥청)

3.2. 스마트 피쉬 팜(스마트 양식장) 시스템

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

기존에는 양식장 관리와 모니터링을 위해 24시간 인력 배치는 물론 수조별 수온, 용존산소량, 수소이온농도지수(pH) 등에 상시 수작업 점검이 필요했다. 그러나 정보통신기술이 결합된 스마트 피쉬 팜은 양식장 전체의 통합 관리를 통해 수집된 데이터를 모니터링하고 문제점에 대한 선제적인 대응으로 리스크 경감은 물론 안정적이고 효율적인 양식장 관리를 가능하게 한다. 본 설계기준은 효율적인 스마트 피쉬 팜(스마트 양식장) 시스템을 구축하는 것을 목적으로 한다.

(2) 본 설계기준은 규모별 스마트 피쉬 팜(스마트 양식장) 시스템 구성 및 설치를 위한 설계에 적용한다.

나. 설계기준

(1) 스마트 피쉬 팜의 일반적 구성요소

- 가) 스마트 피쉬 팜은 모니터링을 통한 정보수집·분석부, 이를 통한 원격제어부 및 통합모니터링부의 3단계로 구성된다.
- 나) 정보의 수집·분석부는 수질측정기, 수중센서, 카메라 등을 통해 정보를 수집하고 이를 분석한다.
- 다) 원격제어부는 분석된 정보를 활용하여 사료공급, 산소조절 등 스마트 피쉬 팜을 관리한다.
- 라) 통합모니터링부는 정보의 수집·분석과 원격제어 등 최적의 사육환경을 관리한다.

(2) 확장성

- 가) 설비 증설
- 나) 시스템 확장

(3) 시스템 안정성

- 가) 제어기 성능
- 나) 센서 성능
- 다) 통신방식

다. 정보수집 · 분석부

(1) 수질측정기

- 가) 수질측정기에서 수집된 정보는 정보수집서버에 직접 전송이 가능하도록 설계한다.
- 나) 스마트 피쉬 팜의 특성에 따라 장치의 재질(SUS 또는 PE 재질 등)을 고려하여 설계한다.
- 다) 측정방식(전기모터 자동 구동방식 등)과 측정수심 등을 적용하여 설계한다.

(2) 수중센서는 다음사항 등을 반영하여 설계한다.

- 가) 센싱범위(Range)
- 나) 센서의 정확도(Accuracy)
- 다) 센서의 해상도(Resolution)

(3) 카메라(CCTV 등)

- 가) 해상도, 렌즈, 팬틸트 범위, 최저조도, Day&Night 지원여부 등을 적용하여 설계한다.
- 나) 스마트 피쉬 팜의 외부 환경과 해수 등에 강인하도록 방진/방수(IP66)기능을 적용하여 설계한다.
- 다) 저장장치(NVR, DVR 등)의 해상도, 입력채널, 하드디스크 용량, 지원 포트 등 세부사항을 적용하여 설계한다.

라. 원격제어부

(1) 산소조절기는 다음사항 등을 반영하여 설계한다.

- 가) 산소조절기의 재질
- 나) 조절방식 및 단계 등 표시
- 다) 산소량 수치 표시
- 라) 원격제어 및 모니터링 기능

(2) 사료급이기는 다음사항 등을 반영하여 설계한다.

- 가) 사료급이기의 재질
- 나) 사료급이기의 적재용량
- 다) 사료 분사방법
- 라) 급이 방법 및 내용 표시
- 마) 사료 잔량 표시
- 바) 수질 환경 표시(첨단양식장 내 수질측정기와 연동)
- 사) 원격제어 및 모니터링 기능

마. 통합모니터링부

(1) 서버의 구성은 다음사항 등을 반영하여 설계한다.

- 가) 중앙처리장치(CPU) 성능
- 나) 캐시메모리 용량
- 다) 메모리(Memory) 용량
- 라) 저장장치(HDD, SSD 등) 용량
- 마) 저장장치기술(RAID 컨트롤러)
- 바) 운영시스템(OS)

(2) 모니터링 모니터의 구성은 다음사항 등을 반영하여 설계한다.

- 가) 화면크기 및 구성
- 나) 모니터의 해상도
- 다) 모니터 패널의 종류
- 라) 모니터 연결 단자(HDMI, USB, RGB 등)

(3) 무정전전원장치(UPS)는 정전 등 유사시에 스마트 피쉬 팜이 안정적으로 운영될 수 있도록 소요전력을 산출하여 설계한다.

바. 설계시 고려 사항

- (1) 피쉬 팜 주변의 실시간 환경정보(수온, 염분 등)의 자동수집 및 선별처리를 구현할 수 있도록 고려하여 설계한다.
- (2) 고정형 센서의 경우 해수의 다양한 부유물과 따개비 등으로 오염되어 잦은 오동작이 발생할 수 있으므로 설계시 고려한다.

제4장 ICT + 건설산업

4.1. 지진감지 시스템

4.2. 가시광 통신(LiFi/VLC)시스템

4.3. 디지털 사이니지(Digital Signage)
시스템

4.4. 지능형 인원계수 시스템

4.5. 로고젝터 시스템

제4장 ICT + 건설산업

4.1. 지진감지 시스템

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

지진 발생시 지진감지부로부터 취득한 지진파를 분석하여 지진상황 전송부를 통해 지진상황 표시부에 경보를 제공하며, 지진데이터 분석을 통하여 구조물의 안정성을 평가하고 지진발생 이후에도 사용자가 지진에 대한 정보를 분석할 수 있다. 본 설계는 효율적인 지진감지 시스템을 구축하는 것을 목적으로 한다.

(2) 본 설계기준은 지진감지 시스템 구성에 따른 각 설비의 설치에 대한 설계에 적용한다.

나. 설계기준

(1) 지진감지 시스템의 일반적 구성요소

지진감지 시스템은 지진 감지부, 지진상황 전송부 및 지진상황 표시부로 구성된다.

(2) 요구성능

- 가) 지진 감지부의 성능
- 나) 지진 가속계측기

(3) 시스템 안정성

- 가) 네트워크 방식 안정성(유·무선)
- 나) 보안성능
- 다) 시스템 이중화

(4) 정보 표출

- 가) 계측데이터 표시방법
- 나) 지진 상황부 표시부의 구성

다. 지진 감지부

(1) 지진 가속도 계측기는 다음사항 등을 반영하여 설계한다.

가) 지진 가속도 계측센서

자유장 지진 가속도 계측센서와 시설물 지진 가속도 계측센서로 구분

나) 지진 가속도 기록계

지진 가속도 계측센서에서 나오는 신호를 획득하는 부분, 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 부분 및 계측자료를 저장하는 부분으로 구성

다) 계측데이터 처리시스템

지진 가속도 기록계로부터 계측데이터를 전송받아 각 설치대상 시설물의 안전성 평가 등이 가능하도록 구성

라) 통신기기

지진 가속도 계측자료를 동시에 다중 전송

마) 부대설비

전원공급장치, 낙뢰보호장치 등

(2) 지진 가속도계측기의 설치위치는 「지진 가속도 계측기 설치 및 운영기준」과 다음사항 등을 반영하여 설계한다.

가) 자유장에 설치되는 지진 가속도 계측센서는 계측대상 시설물이 위치한 부지의 지반운동을 대표할 수 있는 장소에 설치하도록 설계한다.

나) 건축물에 설치 시에는 건축물 주변의 자유장 계측과 건축물의 지진거동 계측이 가능하도록 기준에 맞추어 설계한다.

다) 공항시설에 설치 시에는 활주로 주변의 자유장 계측과 여객터미널 및 관제탑 계측이 가능하도록 기준에 맞추어 설계한다.

라. 지진상황 전송부

(1) 지진상황 전송부의 네트워크 구성방식은 다음사항 등을 반영하여 설계한다.

가) 유·무선 네트워크 방식

나) 네트워크 이중화 방식

다) 네트워크 보안 방식

(2) 지진 가속도 계측자료의 전송은 「지진 가속도 계측기 설치 및 운영기준」을 참조하여 설계한다. 「지진 가속도 계측기 설치 및 운영기준」에 따른 연계 대상 데이터는 다음 표와 같다.

[표 4-1] 연계 대상 데이터

데이터 종류	전송주기	데이터 구조
MMA/S ²⁶⁾	1초 간격으로 실시간 전송	MMA/S 구조
이벤트 구간데이터	이벤트 감지 후 지진 발생시	mini-SEED 구조 성분별 실시간 구간데이터
관리대장	지진계측기 설치 후	정의된 메타데이터 구조
초기점검 보고서	지진계측기 설치 후	정의된 메타데이터 구조
정기점검 보고서	정기 점검 실시 후	정의된 메타데이터 구조
안전성평가 보고서	이벤트 감지 후	정의된 메타데이터 구조

<출처 : 지진 가속도 계측기 설치 및 운영기준>

(3) 「지진 가속도 계측기 설치 및 운영기준」을 참조하여 연계 대상 전송시스템을 설계한다. 수집, 통합 서버는 다음사항 등을 반영하여 설계한다.

- 가) 중앙처리장치(CPU) 성능
- 나) 캐시메모리 용량
- 다) 메모리(Memory) 용량
- 라) 저장장치(HDD, SSD 등) 용량
- 마) 저장장치기술(RAID 컨트롤러)
- 바) 운영시스템(OS)

(4) 통신기기는 다음사항 등을 반영하여 설계한다.

- 가) 통신기기는 지진 감지부 계측자료를 동시에 다중 전송해야 한다.
- 나) 통신기기는 지진 감지부가 통신기능을 보유한 복합형이거나 통신기기 단독으로 통신기능을 보유해야 한다.

마. 지진상황 표시부

(1) 계측데이터 처리시스템은 지진 감지부로부터 계측데이터를 전송받아 각 설치 대상 시설물의 안전성 평가 등이 가능하도록 설계한다.

(2) 정보표출 내역은 다음과 같이 예시하였다.

- 가) MMA/S 실시간 정보취득
- 나) 이벤트 구간 데이터 상황인지

26) MMA/S(Max., Min. and Average per Second) : 지진발생여부와 무관하게 매초마다 기록된 데이터 중 최대값, 최소값 및 평균값을 말한다.

(3) 지진상황 표시부의 모니터 구성과 브라우저 환경은 다음사항 등을 반영하여 설계한다.

가) 화면크기 및 구성

나) 모니터의 해상도

다) 모니터 패널의 종류

라) 모니터 연결 단자(HDMI, USB, RGB 등)

마) 다양한 브라우저 환경에서 서비스를 이용할 수 있도록 표준기술 준수

(4) 무정전전원장치(UPS)는 정전 등 유사시에 지진감지 시스템이 안정적으로 운영될 수 있도록 소요전력을 산출하여 설계한다.

바. 설계시 고려 사항

(1) 시설물에 설치되는 지진 가속도 계측센서는 그 시설물의 지진거동특성을 효율적으로 계측할 수 있도록 시설물의 고유주기와 최대 계측 허용범위를 고려하여 설계한다.

(2) 지진 가속도 기록계는 지진 가속도 계측센서에서 획득된 계측자료를 모두 디지털 신호로 변환할 수 있는 성능을 고려하여 설계한다.

(3) 통신기기는 지진 가속도 기록계가 통신기능을 보유한 복합형이거나 통신기기 단독으로 통신기능을 보유하도록 고려하여 설계한다.

(4) 지진대책을 하여야 하는 통신설비의 범위는 「방송통신설비의 안전성·신뢰성 및 통신규약에 대한 기술기준」에 따라 다음표와 같다.

[표 4-2] 지진대책 통신설비의 범위

구분		세부 항목
통신국사		<ul style="list-style-type: none"> ○ 건축법시행령 제32조에 의한 내진대상 통신국사 ○ 통신장비를 수용하기 위하여 건축하는 통신국사
통신장비		<ul style="list-style-type: none"> ○ 교환기, 전송단국장치, 중계장치(단순중계기는 제외), 다중화장치, 분배장치 ○ 기지국 송수신 장치 ○ 고객정보 저장장치, 단문메시지 저장 장치
전원설비		<ul style="list-style-type: none"> ○ 통신장비의 운용을 위하여 설치하는 수변전장치, 정류기, 예비전원설비(축전지, 비상용 발전기)
부대설비		<ul style="list-style-type: none"> ○ 지진대책 대상 통신장비를 설치하기 위하여 시설하는 바닥시설
옥외 설비	철탑 시설	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대지에 직접 시설하는 철탑(강관등에 의하여 구성된 것) 및 철주(원통, 삼각 및 사각주, 강관에 의한 각주 등) ○ 옥상에 시설되는 철탑 및 건축법시행령 제118조 규정에 의해 신고하는 철주
	선로 구조물	<ul style="list-style-type: none"> ○ 통신구, 관로, 맨홀, 통신용 전주

<출처 : 방송통신설비의 안전성·신뢰성 및 통신규약에 대한 기술기준>

4.2. 가시광 통신(LiFi/VLC)시스템

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

가시광통신(LiFi/VLC²⁷⁾) 시스템은 발광다이오드(LED²⁸⁾) 조명장치에서 발생하는 가시광영역(380 nm ~ 780 nm)의 인간의 눈이 인식할 수 있는 빛을 이용하여 무선으로 데이터를 전송하는 기술이다. 본 설계기준은 효율적인 가시광통신 시스템을 구축하는 것을 목적으로 한다.

(2) 본 설계기준은 가시광 통신(LiFi/VLC)시스템의 구성 및 설치를 위한 설계에 적용한다.

나. 설계기준

(1) 가시광통신 시스템의 일반적 구성요소

가) 가시광통신 시스템은 송신부, 조명제어 네트워크, 콘솔 및 데이터 서버로 구성된다.

나) 송신부는 전송 데이터의 송신을 위한 신호처리와 데이터를 빛으로 변경하는 구동부 등을 설계에 반영한다.

다) 조명제어 네트워크는 다수 등기구들의 켜짐과 꺼짐, 밝기 및 칼라 또는 등기구의 조광 위치 등을 원격지에서 제어하기 위해 원격지와 다수의 등기구들을 연결하도록 설계한다.

라) 콘솔 및 데이터 서버는 가시광통신 시스템을 제어할 수 있어야 한다.

(2) 송신부

가) 가시광 소자

나) 구동부(변조방식)

(3) 네트워크부

가) 조명제어

나) 네트워크 구성

(4) 제어부

가) 데이터 서버

나) 콘솔의 기능

27) Light Fidelity, Visible Light Communication

28) Light Emitting Diode

다. 송신부

(1) 가시광 소자

- 가) 가시광 발광다이오드, 가시광 레이저, 유기발광다이오드(OLED²⁹⁾) 등 가시광 소자를 선정하여 설계에 반영한다.
- 나) 일반적으로 전기에서 빛으로 바꾸는 속도는 매우 빠른 시간(약 30ns-250ns)이 필요하며, 이와 같이 빠른 온-오프 스위칭이 가능하도록 설계한다.

(2) 구동부

- 가) 구동부 설계시 변복조 방식³⁰⁾을 선정하여 반영한다.
- 나) 발광다이오드의 직류(DC³¹⁾) 전원 공급을 위한 정전압 공급 장치(SMPS³²⁾)는 교류(AC³³⁾) 220V 입력 전원을 발광다이오드 구동에 적합한 직류로 변환할 수 있도록 설계한다.

라. 네트워크부

(1) 조명제어

- 가) 다수의 조명들이(다양한 제조사)들이 상호 간 통신이 가능하도록 규격화된 표준 프로토콜을 반영하여 설계한다.
- 나) 통신 기능 외에 조명 본연의 목적(조도, 휘도 등)에 부합되도록 설계한다.

(2) 네트워크 구성

- 가) 가시광 통신을 위한 데이터/전원케이블을 접속할 수 있는 접속박스, 커넥터 등을 설계에 반영한다.
- 나) 전력선통신(PLC³⁴⁾) 적용시 전력선통신 결합 내장 조명기반 네트워크 구성방식으로 설계한다.

마. 제어부

(1) 데이터 서버

- 가) 가시광통신 데이터 서버는 데이터 전송 및 처리에 문제가 없도록 필요한 계획을 수립하여야 한다.
- 나) 홈네트워크 또는 빌딩네트워크와 연동되도록 설계한다.
- 다) 데이터 서버의 설치위치는 통신단자함(TPS³⁵⁾) 등으로 설계한다.

29) 오엘이디, Organic Light Emitting Diode

30) PPM(PulsePositionModulation), PWM (Pulse Width Modulation) 등

31) Direct Current

32) Switching Mode Power Supply

33) Alternating Current

34) Power Line Communication

35) Telecommunication Pipe Shaft

(2) 조명제어 콘솔

- 가) 가시광통신 시스템을 제어하는 콘솔 및 부대설비를 포함하여 설계에 반영한다.
- 나) 콘솔의 설치는 건축물의 용도에 맞는 장소를 설계에 반영하고³⁶⁾, 원격지에서 다수의 조명을 동시에 제어할 수 있도록 설계한다.

바. 설계시 고려 사항

- (1) 가시광 통신시스템은 국제표준³⁷⁾ 및 국내표준³⁸⁾ 등을 준수하여 설계한다.
- (2) 가시광 통신시스템은 조명의 기본역할과 동작에 영향을 주지 않아야 한다.
- (3) 별도로 규정되지 않은 사항은 한국산업규격, 국가통합인증마크(KC) 및 기타 관련 법규 및 기준에 적합하도록 설계한다.

36) 방재실 또는 가시광통신 조명제어 전용실 등

37) ITU-T SG 16(가시광 무선통신 멀티미디어 응용 서비스), IEEE 802.15.7 VLC 등

38) TTA표준 등

4.3. 디지털 사이니지(Digital Signage)시스템

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

디지털 사이니지(Digital Signage)시스템은 디지털 정보 디스플레이(DID³⁹⁾)를 이용한 광로설비로서 통신 네트워크를 통해 표출되는 광고를 제어할 수 있다. 설치 장소에 따라 실외(아웃도어), 실내(인도어)로 분류되고 설치 형태에 따라 비디오 월(Wall), 스탠드 타입으로 분류된다. 본 설계기준은 효율적인 디지털 사이니지 시스템 구축을 목적으로 한다.

(2) 본 설계기준은 디지털 사이니지 시스템의 구성 및 설치를 위한 설계에 적용한다.

나. 설계기준

(1) 디지털 사이니지시스템의 일반적 구성요소

가) 디지털 사이니지시스템은 표시부, 전송부, 제어부로 구성된다.

나) 표시부는 표지판 설치를 위한 폴, 정보 표시를 위한 표시기(디스플레이)의 종류, 이용자 인터페이스 방식 등을 선정하여 설계에 반영한다.

다) 전송부는 케이블 결선(표시기), 전송로의 구성 및 종류를 선정하여 설계한다.

라) 제어부는 표시부에 표출되는 영상이나 정보를 제어할 수 있도록 설계한다.

(2) 표시부

가) 폴의 높이 및 재질(스탠드 타입) 및 디스플레이 패널 구성방식(비디오 월 타입)

나) 사이니지 설치위치

(3) 전송부

가) 케이블 결선(표시기)

나) 전송로 구성

(4) 제어부

가) 영상 및 표출정보 처리 및 제어

나) 사이니지 서비스 플랫폼(주변상황, 사용자 인지 등)

39) Digital Information Display

다. 표시부

(1) 타입 별 표시부 선정

- 가) 스탠드 타입은 폴의 높이 및 재질, 비디오 월 타입은 디스플레이 패널 구성 방식을 반영하여 설계한다.
- 나) 결합형 스크린⁴⁰⁾을 적용하여 설계시에는 디스플레이 장치가 추가 또는 제외되거나 배치가 바뀔 때마다 콘텐츠를 새로 제작해야 하며 결합된 스크린 간 콘텐츠 동기화를 반영하여 설계한다.

(2) 사이니지 설치위치

- 가) 사이니지 설치위치 장소는 사용자의 중장기 운용 및 유지보수 계획을 고려하여 설계에 반영한다.
- 나) 기능변경 및 고장 등에 대한 대처가 용이하여야 하며, 보행자 등 외부요인에 의한 파손을 방지할 수 있는 설치위치를 설계에 반영한다.

라. 전송부

(1) 케이블 결선

- 가) 각종 신호 및 제어케이블과 전원선을 접속할 수 있는 접속박스, 커넥터 등을 설계에 반영한다.
- 나) 접속 함체 등이 외부에 노출되도록 설계하는 경우에는 함체 등이 방수 처리와 시건장치 등을 설계에 반영한다.

(2) 네트워크 설정

- 가) 전송로는 공중망 또는 전용망을 적용하여 설계한다.
- 나) 디스플레이 장치의 원격 제어를 위해서 네트워크 정보를 설정할 수 있도록 설계한다.(IP 주소, 서브넷 마스크, 게이트웨이 주소, DNS 주소 등 설정)

마. 제어부

(1) 영상 및 표출정보 제어

- 가) 본 영상 재생 중 팝업영상을 제공할 수 있도록 PIP⁴¹⁾기능을 반영하여 설계한다.
- 나) 영상 및 표출정보의 중형비 제어, 화면제어 등 스크린 정보를 제어할 수 있도록 설계한다.
- 다) 표출정보의 재생상태 확인, 볼륨크기 조정, 메뉴별 동작상황 확인 등을 제어할 수 있도록 설계한다.

40) 대형 스크린 서비스를 제공하기 위해서 상대적으로 작은 디스플레이 장치들을 다수 연결하거나, 전시홍보 효과를 향상시키기 위해서 서로 다른 크기와 형태를 갖는 디스플레이 장치들을 인접 배치하여 새로운 크기와 모양을 구성하는 스크린(TTA Journal, 2017.03)

41) Picture In Picture

(2) 사이니지 서비스 플랫폼

- 가) 사이니지 스마트기능의 확산에 따라 콘텐츠의 제작, 매니지먼트, 플레이 등 플랫폼 기술을 반영하여 설계한다.
- 나) 주변상황, 사용자 인지 등 사용자와 상호작용을 통해 개인 맞춤형 서비스를 제공할 수 있도록 설계한다.

바. 설계시 고려 사항

- (1) 디지털 사이니지 본연의 목적인 광고 및 정보전달 효과를 높이기 위해 설치위치에 따른 가시성⁴²⁾을 고려하여 설계한다.
- (2) 디지털 사이니지 시스템을 외부에 설치할 때에는 온도, 습도 등 스크린의 안정된 특성을 고려하여 설계한다.
- (3) 별도로 규정되지 않은 사항은 한국산업규격, 국가통합인증마크(KC) 및 기타 관련 법규 및 기준에 적합하도록 설계한다.

42) 가시성(可視性, visibility)

4.4. 지능형 인원계수 시스템

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

지능형 인원계수 시스템은 출입구로 선정한 구역내의 방문자 및 출입객을 감지하여 실시간 자동계수를 통해 현황파악과 수집된 데이터를 이용한 다양한 서비스 제공 등에 활용되는 시스템이다. 감지부의 감지 형태에 따라 센서형, 카메라형으로 분류되고 설치형태에 따라 게이트형, 폴형 등으로 분류된다. 본 설계기준은 효율적인 지능형 인원계수 시스템 구축을 목적으로 한다.

(2) 본 설계기준은 지능형 인원계수 시스템의 구성 및 설치를 위한 설계에 적용한다.

나. 설계기준

(1) 지능형 인원계수 시스템의 일반적 구성요소

가) 지능형 인원계수 시스템은 감지부, 전송부, 관제부로 구성된다.

나) 감지부는 인원계수 감지를 위한 센서, 카메라와 주변 설치환경에 따른 감지부 설치형태를 선정하여 설계한다.

다) 전송부는 전송로의 구성 및 종류를 선정하여 설계한다.

라) 관제부는 인원계수 정보의 저장방식과 정보처리 방식 등을 설계에 반영한다.

(2) 감지부

가) 감지부의 감지형태(센서형 및 카메라형)

나) 감지부의 설치형태(게이트형 및 폴형)

(3) 전송부

가) 전송로 구성

나) 전송로 종류

(4) 관제부

가) 인원계수 정보의 저장방식

나) 인원계수 정보의 정보처리 방식

다. 감지부

(1) 감지부의 감지형태 선정

가) 감지부의 감지형태는 설치목적과 용도 등을 고려하여 센서형과 카메라형을

선정하여 설계한다.

나) 센서형은 센서의 민감도, 감지 범위 등을 고려하고 카메라형은 카메라의 형태⁴³⁾, 객체인식 방식 등 세부 기술방식을 적용하여 설계한다.

(2) 감지부의 설치형태 선정

가) 게이트형과 폴형 모두 감지부의 안정적인 설치를 위해 기초대⁴⁴⁾를 설치하고, 전원 및 통신케이블 인입(지중 및 가공)을 반영하여 설계한다.

나) 게이트형은 사람이 안전하게 통행할 수 있는 간격⁴⁵⁾을 설계에 반영하고 폴형은 차량의 통행과 계수인원의 안정적인 보행에 문제가 없도록 관련 기술기준을 준수하여 설계한다.

라. 전송부

(1) 케이블 결선

가) 각종 신호 및 제어케이블과 전원선을 접속할 수 있는 접속박스, 커넥터 등을 설계에 반영한다.

나) 접속 함체 등이 외부에 노출되도록 설계하는 경우에는 함체 등이 방수 처리와 시건장치 등을 설계에 반영한다.

(2) 전송로 구성

가) 전송로는 공중망 또는 전용망을 적용하여 설계한다.

나) 전송로의 구성은 통신방식과 네트워크 전체의 안정성 및 신뢰성을 등을 고려하여 설계한다.

마. 관제부

(1) 저장방식

가) 설비 구축 목적에 적합한 인원계수 정보의 저장방식과 요구사항에 따른 기술연동을 고려하여 설계한다.

나) 감지부를 카메라형으로 설계시에는 영상저장장치(DVR, NVR) 및 영상정보의 저장은 관련 법률에 규정하는 충분한 기간의 용량이 저장될 수 있도록 설계한다.

(2) 정보처리 방식

가) 시간대별, 일별, 월별, 주별, 요일별 등 설치용도에 적합하도록 통계정보를 볼 수 있도록 설계한다.

43) PTZ(Pan, Tilt, Zoom)형, 박스형, 실내/실외형 등 목적에 적합한 카메라를 선정하여 설계한다.

44) 일반적으로 콘크리트 기초대 사용

45) 시스템 설치장소의 형태에 따라 기준설정

나) 다수의 감지부를 관제할 경우에는 개별 감지부의 현황을 파악할 수 있도록 하며, 필요시 원격지 관리 기능을 적용하여 설계한다.

바. 설계시 고려 사항

- (1) 감지부의 감지범위를 고려하여 설계한다.
- (2) 게이트형의 경우 입장객들의 접촉 등으로 파손되지 않도록 재질 등을 고려하여 설계한다.
- (3) 외부에 설치되는 경우 강우, 기온의 변화 등에 안정적으로 동작할 수 있도록 설계시 고려한다.
- (4) 카메라형의 경우 수집된 영상정보의 관리에 필요한 기술적·관리적 조치를 고려하여 설계한다.

4.5. 로고젝터 시스템

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

로고젝터 시스템은 빛을 투사하여 벽면, 바닥 및 천장 등에 이미지와 텍스트를 투영하여 범죄 예방, 정보 전달 및 홍보 등에 활용되는 시스템이다. 본 설계기준은 효율적인 로고젝터 시스템 구축을 목적으로 한다.

(2) 본 설계기준은 로고젝터 시스템의 구성 및 설치를 위한 설계에 적용한다.

나. 설계기준

(1) 로고젝터 시스템의 일반적 구성요소

가) 로고젝터 시스템은 투사부와 제어부로 구성된다.

나) 투사부는 LED(Light-Emitting Diode) 광원, 투사방식 등을 선정하여 설계한다.

다) 제어부는 전원과 함체를 선정하여 설계한다.

(2) 투사부

가) LED 광원 선정

나) 투사방식 선정

(3) 제어부

가) 전원

나) 함체

다. 투사부

(1) LED 광원 선정

가) 로고의 크기, 투사거리, 밝기, 조도 등 목적에 적합한 LED광원을 선정하여 설계한다.

나) LED선정에 따른 투사부의 입력전원, 소비전력과 전력량을 고려하여 설계한다.

(2) 투사방식 선정

가) 투사방식은 단일 이미지형과 복수 이미지형으로 분류되며, 필름 교환방식으로 원하는 문구와 디자인을 용도에 맞도록 적용하여 설계한다.

나) 투사부를 실외에 설치할 때에는 방진, 방수 기능을 적용하여 설계한다.⁴⁶⁾

46) 설치환경에 적합한 IP등급을 적용하여 설계한다.

라. 제어부

(1) 전원

가) 과전류 및 이상동작 등으로부터 로고젝터 시스템을 보호할 수 있도록 과전류 차단기를 적용하여 설계한다.

나) 안정적인 직류전원을 공급하기 위한 어댑터(AC-DC변환기)를 적용하여 설계한다.

(2) 함체

가) 접속 함체 등이 외부에 노출되도록 설계하는 경우에는 방수처리와 시건장치 등을 설계에 반영한다.

나) 함체는 유지보수가 용이한 위치에 취부 되도록 설계에 반영한다.

마. 설계시 고려 사항

(1) 투사부의 설치 높이와 투사거리를 고려하여 설계한다.

(2) CCTV 등과 함께 설치되는 경우 상호 간섭이 없도록 설계한다.

(3) 제어부는 안정적인 동작과 유지보수가 용이하도록 설계 시 고려한다.

제5장 ICT + 안전 · 국방산업

- 5.1. IoT기반 지하공간 안전관리 시스템
(상수관망 원격 감시시스템 포함)
- 5.2. 지능형 이상음원 탐지 시스템
- 5.3. 스마트 가로등 시스템
- 5.4. 스마트 재난 안전 시스템
- 5.5. 지능형/클라우드 CCTV시스템
- 5.6. 지능형 경계감시 시스템
- 5.7. 정보통신 내진설비

제5장 ICT + 안전 · 국방산업

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

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

사물인터넷(IoT) 기반 지하공간 안전관리 시스템은 지하공간의 상하수관로, 도시철도 구조물 및 주변환경, 지하수 및 지질환경 변화 등의 복합감시(상시감시, 확인감시, 광역감시)를 통해 수집한 지하공간 빅 데이터를 분석하여 지하공간 상황을 조기에 감지, 예측, 대응하는 서비스를 제공한다. 본 설계는 효율적인 IoT기반 지하공간 안전관리 시스템(상수관망 원격감시시스템 포함)을 구축하는 것을 목적으로 한다.

(2) 본 설계기준은 IoT기반 지하공간 안전관리 시스템 구성에 따른 각 설비의 설치에 대한 설계에 적용한다.

나. 설계기준

(1) IoT기반 지하공간 안전관리 시스템은 감시영역에 따라 상시감시, 확인감시, 광역감시로 구분된다.

(2) IoT기반 지하공간 안전관리 시스템의 일반적 구성은 센서장치, 센서네트워크 및 모니터링 플랫폼으로 구성된다.⁴⁷⁾

(3) 센서장치

- 가) 용도별 적용 센서의 감도
- 나) 응답시간
- 다) 오류율

(4) 시스템 안정성

- 가) 센서 네트워크 안정성
- 나) 실시간 정보 제공

47) [TTAK.K0-10.0965-Part1, 도시 지하매설물 모니터링 시스템 - 제1부: 요구사항] 인용 및 재구성

(5) 요구성능

- 가) 수집 데이터
- 나) 감지 능력
- 다) 센싱 데이터 분석

다. 센서장치⁴⁸⁾

(1) 상수관로 누수감지 센서장치는 다음사항 등을 반영하여 설계한다.

- 가) 상수관로 누수감지 센서장치는 위치변위 센서를 통해 상수관로의 위치변화를 감지할 수 있도록 설계한다.
- 나) 상수관로 누수감지 센서장치는 강관과 주철관은 최대 300m 까지 누수음을 감지하여할 수 있도록 설계한다.
- 다) 상수관로 누수감지 센서장치는 방수 방진 등급 IP 67이상 되어야 한다.

(2) 지하수 특성 측정 센서장치는 다음사항 등을 반영하여 설계한다.

- 가) 지하수 특성 측정 센서장치는 수온, 수심, 지하수 수위, 전도도, 탁도 등의 특성 정보를 측정할 수 있어야 한다.
- 나) 지하수 특성 측정 센서장치는 토양의 온도, 전기전도도, 토양 수분을 측정하여야 한다.
- 다) 중장거리 고신뢰 IoT 통신 지원 광역 WPAN SoC

라. 센서 네트워크⁴⁹⁾

(1) 센서 데이터 수집 노드 장치는 다음사항 등을 반영하여 설계한다.

- 가) 센서 네트워크 형성, 참여, 참여해지 기능을 제공
- 나) 지하매설물 모니터링 센서장치들에서 센싱 데이터를 수집하여 망 정합 및 데이터 전달 장치로 전달
- 다) 지하매설물 모니터링 센서장치들의 센싱 데이터 수집주기의 변경 가능
- 라) 데이터 송신 시점의 시간정보를 제공
- 마) 지하매설물 모니터링 플랫폼에서 요청하는 상태 관리 모니터링 명령에 대해 응답 가능

(2) 망 정합 및 데이터 전달 장치는 다음사항 등을 반영하여 설계한다.

- 가) 센서 데이터 수집 노드 장치에서 수집한 센싱 데이터를 수신하고 도시 지하매설물 모니터링 플랫폼으로 전달 가능
- 나) 도시 지하매설물 모니터링 플랫폼으로부터 제어명령을 받아 센서 데이터 수집 노드 장치로 전달 가능

48) [TTAK.K0-10.0965-Part1, 도시 지하매설물 모니터링 시스템 - 제1부: 요구사항] 인용 및 재구성

49) [TTAK.K0-10.0965-Part1, 도시 지하매설물 모니터링 시스템 - 제1부: 요구사항] 인용 및 재구성

- 다) 도시 지하매설물 모니터링 플랫폼과 통신 연결 가능
- 라) 도시 지하매설물 모니터링 플랫폼에서 요청하는 상태 관리 모니터링 명령에 대해 응답 가능

마. 모니터링 플랫폼⁵⁰⁾

- (1) 센서 데이터 수집 미들웨어는 다음사항 등을 반영하여 설계한다.
 - 가) 도시 지하매설물 모니터링 센서장치에서 측정된 데이터의 수집가능
 - 나) 센서 네트워크의 센서 데이터 수집 노드 장치에게 데이터수집과 모니터링을 위한 명령 전달 가능
 - 다) 센서 네트워크의 센서 데이터 수집 노드 장치와 망 정합 및 데이터 전달 장치들과 센서장치들의 정보(제조사, 장치명, 일련번호 등)를 등록하여 저장, 관리
 - 라) 지하매설물 관리, 가시화, 분석 클라이언트 서비스의 개발을 위한 개방형 인터페이스(Open API)를 제공
- (2) 지하매설물 위험 분석부는 다음사항 등을 반영하여 설계한다.
 - 가) 센서장치에서 수집한 센싱데이터에 대한 분석 기능 제공
 - 나) 연속적으로 수집되는 데이터에 대해 제한된 시간 내 통합 분석 기능 제공
 - 다) 지하매설물 위험 분석 결과를 이용하여, 지하 공간 위험 상황의 추론이 가능
- (3) 지하매설물 2D/3D 가시화부는 다음사항 등을 반영하여 설계한다.
 - 가) 센서장치의 위치가 지도상에 표출
 - 나) 센서장치를 선택할 경우, 장치의 속성정보와 측정데이터의 표출 가능
 - 다) 지하매설물 위험분석 결과를 지도상에 표출 가능

바. 설계시 고려 사항

- (1) IoT기반 지하공간 안전관리 시스템 성능 요구사항은 다음 사항을 고려하여 설계한다.
 - 가) IoT기반 지하공간 안전관리 시스템은 사용자의 센싱 데이터 요청에 대한 응답시간을 고려하여 설계한다.(ex> 5초 이내 제공)
 - 나) 지하매설물 정보의 데이터 오류율
- (2) IoT기반 지하공간 안전관리 시스템 보안 요구사항은 다음 사항을 고려하여 설계한다.
 - 가) IoT기반 지하공간 안전관리 시스템에서 사용자의 개인정보는 암호화 등 보안 방안을 고려하여 설계한다.

50) [TTAK.K0-10.0965-Part1, 도시 지하매설물 모니터링 시스템 - 제1부: 요구사항] 인용 및 재구성

나) IoT기반 지하공간 안전관리 시스템에서 사용되는 네트워크 인터페이스에서는 SSL(TCP) 또는 HTTPS(HTTP)를 통한 보안연결을 지원해야 하며, 별도의 메시징 시스템을 사용할 경우 적절한 보안기능을 지원할 수 있도록 설계한다.

5.2. 지능형 이상음원 탐지 시스템

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

최근 서울 강남 등 수도권 일대 화장실에서 강력범죄가 많이 발생함에 따라 비상상황발생시 이상음원을 탐지하여 주변알림, 양방향 음성통화 등이 가능한 지능형 이상음원 탐지 시스템의 설치가 요구되고 있다. 지능형 이상음원 탐지 시스템은 사생활 침해가 우려되어 CCTV를 설치할 수 없는 사각지역에 설치하고 화장실과 같이 폐쇄된 공간에서 발생할 수 있는 강력범죄를 크게 줄일 수 있다. 본 설계는 효율적인 지능형 이상음원 탐지 시스템을 구축하는 것을 목적으로 한다.

(2) 본 설계기준은 지능형 이상음원 탐지 시스템 구성에 따른 각 설비의 설치에 대한 설계에 적용한다.

나. 설계기준

(1) 지능형 이상음원 탐지 시스템의 일반적 구성요소

지능형 이상음원 탐지 시스템은 비상음원 감지부, 데이터 전송부, 비상출동 및 표시부로 구분된다.

(2) 감지성능

가) 음원 감지 성능

나) 민감도

(3) 무선통신 기술의 안정성

가) 최적의 무선통신 기술

나) 전송거리, 용량, 범위 등

(4) 시스템의 성능

가) 최적의 하드웨어 및 소프트웨어 적용

나) 시스템 호환성 및 확장성 제공

다. 비상음원 감지부

(1) 지능형 이상음원 탐지 시스템의 설치목적과 현장상황을 고려하여 다음사항 등을 반영하여 설계한다.

가) 감지부의 설치위치 및 높이

나) 감지범위(180도, 360도)

- 다) 감지감도 및 성능
- 라) 설치 환경 소음분석
- 마) 실내용 및 실외용
- 바) 최신규격
- 사) 동작특성

(2) 음원탐지 기능은 다음 사항의 음원을 탐지할 수 있도록 설계시 반영한다.

- 가) 유리창 파손음
- 나) 비명소리, 타격음 등
- 다) 차량 경적, 충돌음 등
- 라) 기타 시스템 설치 현장의 요구에 의한 소리(음)

라. 데이터 전송부

- (1) 데이터 전송부의 전송방식은 WSN/IoT통신망을 기준으로 설계한다. 단, 지자체 별 자가망 또는 이동통신망을 이용해서 구성할 수 있다.
- (2) 도시관리 등의 통합관제센터가 기 구축된 경우에는 상호 연동방안을 설계에 반영한다.
- (3) 경찰, 소방서 등의 유관기관 연계방안을 반영하여 설계한다.

[표 5-1] WSN/IoT표준화 활동(일부기술 표준화 정리)

조직	그룹	WSN/IoT와의 관련성	표준
IEEE	802	단거리무선 네트워크를 위한 물리적 및 링크계층 프로토콜	802.15.4-2011(수정본 a, c, d 포함), 802.15.4e-2012, 802.15.4f.2012, 802.15.4g-2012, 802.15.4k-2013, 802.15.4j-2013
IETF		IP프로토콜세트 (네트워크-애플리케이션 계층)	예: RFC 2460(IPv6), RFC 2616(HTTP), RFC 768(UDP), 1180(TCP), RFC5246(TLS), RFC4301(IPsec)
	룰	저전력 및 손실 네트워크 라우팅	RFC 5548, RFC 5673, RFC 5826, RFC 5867, RFC 6206, RFC 6550, RFC 6551, RFC 6552, RFC 6719, RFC 6997, RFC 6998
	6LoWPAN	제한적 무선 네트워크를 위한 IPv6매핑(IEEE 802.15.4)	RFC 4919, RFC 4944, RFC 6282, RFC 6568, RFC 6606, RFC 6775
Zigbee® Alliance			2007 Specification, IP Specification, RF4CE Specification, Building Automation, Remote Control, Smart Energy, Smart Energy Profile 2, Health Care, Home Automation, Light Link, Telecom Services, Gateway

<출처 : IEC>

마. 비상출동 및 표시부

(1) 비상벨, 경광등, 스피커 등은 다음사항 등을 반영하여 설계한다.

- 가) 비상벨 및 경광등의 설치위치
- 나) 비상벨 음성통화 기능 여부
- 다) 장애 모니터링
- 라) 실내용 및 실외용(사용온도 등 사용환경)
- 마) 방수, 방진 기능 여부
- 바) 내구성, 시안성, 디자인

(2) 관제서버 사양 등은 다음사항 등을 반영하여 설계한다.

- 가) 중앙처리장치(CPU) 성능
- 나) 캐시메모리 용량
- 다) 메모리(Memory) 용량
- 라) 저장장치(HDD, SSD 등) 용량
- 마) 전원장치(Power)
- 바) 운영시스템(OS)
- 사) 프로토콜(TCP/IP, SIP, TLS(AES, ARIA), RTP 등

(3) 외부연동 등은 다음사항을 반영하여 설계한다.

- 가) 관제센터 VMS 및 GIS 연동
- 나) 외부 비상호출 연동
- 다) 기 설치된 시스템 호환성

바. 설계시 고려 사항

- (1) 해킹을 통한 도청·감청 및 네트워크 침입 방지를 고려하여 설계한다.
- (2) 별도의 프로그램 설치 없이 인터넷 브라우저를 통한 원격 관리기능 제공을 고려하여 설계한다.(필요시)
- (3) 개인정보의 수집(위치정보 등)은 개인의 프라이버시 문제 등을 설계시 고려하여야 한다.
- (4) 기 설치되어 운영중인 시스템의 경우 상호운영성을 고려하여 설계한다.

5.3. 스마트 가로등 시스템

가. 설계목적 및 적용범위

- (1) 수동방식의 가로등의 한계점을 극복하기 위한 스마트 가로등 시스템은 차량 및 사람의 움직임을 감지하고 원격에서 점등 제어가 가능하다. 가로등 본연의 목적 외에 카메라 기능 등을 결합하여 보안성을 향상시키고 에너지 절감 등 도심생활의 편리함을 제공하기 위한 스마트 가로등 시스템을 구축하는 것을 목적으로 설계한다.
- (2) 스마트 가로등 시스템의 일반적인 구성방식은 가로등 조명부, 게이트웨이 전송부, 스마트가로등 관제부의 3단계로 구성으로 설계한다.
- (3) 가로등 조명부는 한층 밝고 선명한 조명환경을 제공하고 센서 기반의 자동조명조절기능을 통해 길어진 수명과 에너지 절감에 기여하도록 설계한다.
- (4) 게이트웨이 · 전송부는 스마트 가로등의 필수 인프라로서 무선통신기능, 다양한 센서의 통합 등의 기능을 수행하고 수집된 정보를 안정적으로 전송하도록 설계한다.
- (5) 스마트가로등 관제부는 가로등을 원격에서 감시 및 제어하고 능동적인 제어방식을 적용한다. 게이트웨이 · 전송부와 상호 연동하며, 포괄적인 도시 관제 솔루션과의 통합도 고려하여 설계한다.

나. 설계기준

- (1) 조명 일반사항
 - 가) 조명기구의 배광 및 배치
 - 나) 조명기구의 설치높이
 - 다) 조명기구의 배열
- (2) 안정성
 - 가) 교통안전의 향상
 - 나) 도로 이용 효율의 향상
 - 다) 범죄 방지와 감소
- (3) 성능
 - 가) 편안하고 안전한 주행 여건 제공
 - 나) 도로, 교통특성에 맞도록 적절한 휘도와 균일한 휘도분포 유지
 - 다) 안정적인 원격제어 및 측정부의 정보 수집 및 분석

(4) 조명기준

도로 조명 등급은 [표 5-2] 에 따라 설계된다. 각 등급의 운전자에 대한 평

균노면휘도, 휘도 기준은 [표 5-3] 을 보행자에 대한 조명기준은 [표 5-4]를 따라 설계한다.⁵¹⁾

[표 5-2] 도로 및 교통의 종류에 따른 도로조명 등급

도로종류	교통의 종류와 자동차 교통량	도로조명 등급
상하행선이 분리되고 교차부는 모드 입체교차로로서, 출입이 완전히 제한되어 있는 고속의 도로, 자동차 전용도로 또는 고속도로	교통량이 많으면서 도로 선형이 복잡한 경우	M1
	교통량이 많거나 도로 선형이 복잡한 경우	M2
	교통량이 적고 도로 선형이 단순한 경우, 또는 주변환경이 어두운 경우	M3
고속의 도로, 상하행선 분리 도로	교통제어와 다른 형태의 도로사용자의 분리가 부족함	M1
	교통제어와 다른 형태의 도로 사용자의 분리가 잘 되어 있음	M2
주요한 도시 교통로, 간선도로, 국도	교통통제와 다른 형태의 도로 사용자의 분리가 부족함	M2
	교통제어와 다른 형태의 도로 사용자의 분리가 잘 되어 있음	M3
주요도가 낮은 연결도로, 지방연결도로, 주택지역의 주 접근도로, 사유지로의 접근도로와 연결도로	교통제어와 다른 형태의 도로 사용자의 분리가 부족함	M4
	교통제어와 다른 형태의 도로 사용자의 분리가 잘 되어 있음	M5

[표 5-3] 운전자에 대한 도로 조명의 휘도 기준

도로종류	평균노면휘도 (최소허용치) L_{avg} (cd/m ²)	휘도균제도(최소허용치)		TI (%) (최대 허용치)
		종합균제도(U_0) L_{min}/L_{avg}	차선축균제도(U_1) L_{min}/L_{max}	
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

51) 도로안전시설 설치 및 관리 지침, 국토교통부

[표 5-4] 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

다. 가로등 조명부

- (1) 연속조명과 국부조명을 구분하여 설계에 반영한다.
 - 가) 고속도로 등 자동차 전용도로와 일반도로의 연속조명
 - 나) 도로와 인접한 건물 등의 빛이 도로 교통에 영향을 미치는 구간
 - 다) 터널 등의 경우 도로교통 여건을 고려
- (2) 가로등 주의 제작사양을 고려하여 설계에 반영한다.
 - 가) 가로등 의 외형
 - 나) 사용부품 제원
 - 다) 기타 사용자 요구사항
- (3) 맨홀 및 핸드홀을 고려하여 설계에 반영한다.
 - 가) 전력인입
 - 나) 케이블 인입
 - 다) 맨홀 및 핸드홀의 크기 및 구조

라. 게이트웨이 · 전송부

- (1) 네트워크 구성방식을 설계한다.
 - 가) 복수 운영 제어 기능을 고려한다.(VHF방식, CDMA방식 등)
 - 나) 유 · 무선 네트워크 방식
 - 다) 네트워크 보안방안
- (2) 네트워크 표준구축 모델링을 고려하여 설계한다.
 - 가) 동시 접속 조명의 수
 - 나) 상호 운용 프로토콜(SNMP 프로토콜 등)

- 다) 통신망(백본망, 메트로망 등)의 구간별 전송장치 등 네트워크 구성요소
- ※ 공중망 활용시 제외

마. 스마트가로등 관제부

- (1) 관제부 하드웨어 설계
 - 가) 영상 및 음향장비
 - 나) 서버, 스토리지 및 운용 PC
 - 다) 네트워크 보안시스템 등
- (2) 운영시스템을 설계시 반영한다.
 - 가) 무 중단 운영 이중화
 - 나) 데이터 백업 방식
 - 다) 통합 모니터링 시스템
 - 라) 스마트 가로등 통합운영 시스템 솔루션

바. 설계시 고려 사항

- (1) 가로등 조명부는 원격조종장치가 고장일 경우 수동으로 동작할 수 있도록 수동조작기를 설계에 반영한다.
- (2) 게이트웨이·전송부는 제어정보를 안정적으로 수신할 수 있도록 설계 시 네트워크 성능을 고려하여 설계한다.
- (3) 스마트가로등 관제부는 지리정보시스템과 연계하여 가로등 정보를 제공할 수 있도록 설계한다.
- (4) 가로등 주 공사의 경우 도로포장 등 주변 환경요인을 고려하여 설계한다.

5.4. 스마트 재난 안전 시스템

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

스마트 재난 안전 시스템은 재난정보를 제한적으로만 다루던 기존 시스템의 한계를 극복하기 위해 다양한 경로로 획득되는 재난정보의 통합적인 분석과 모니터링을 수행한다. 본 설계기준은 효율적인 스마트 재난 안전 시스템 구축을 목적으로 한다.

(2) 본 설계기준은 스마트 재난 안전 시스템의 구성 및 설치를 위한 설계에 적용한다.

나. 설계기준

(1) 스마트 재난 안전 시스템의 일반적 구성요소

가) 스마트 재난 안전 시스템은 정보수집부, 정보처리부, 정보표시부로 구성된다.

나) 정보수집부는 기상정보, 폐쇄회로텔레비전(CCTV), 사회 관계망 서비스(SNS⁵²⁾), 재난이력 및 예측 정보 등을 수집하고 확인할 수 있도록 설계한다.

다) 정보처리부는 재난의 예측과 분석을 위한 시뮬레이션, 정밀조사 등이 가능하도록 설계한다.

라) 정보표시부는 재난정보의 표시 및 대국민 서비스(SNS), 소방, 경찰 등의 유관기관 정보공유 등이 가능하도록 설계한다.

(2) 정보수집부

가) 재난정보 수집

나) 수집정보 가공 및 처리

(3) 정보처리부

가) 재난 시뮬레이션

나) 재난상황 정밀조사

(4) 정보표시부

가) 재난정보 표시 및 전송

나) 유관기관 정보공유

52) Social Network Services

다. 정보수집부

(1) 재난정보 수집

- 가) 기상청, 국토교통부 등 유관기관으로부터 재난어보를 실시간으로 수집할 수 있도록 시스템을 설계한다.
- 나) 재난발생 지역의 폐쇄회로텔레비전 정보, SNS수집 정보 등 재난정보를 제공할 수 있는 시스템을 반영하여 설계한다.

(2) 수집정보 가공 및 처리

- 가) 재난정보의 수신, 저장, 추출 등의 가공과 재난정보의 송신이 가능한 시스템으로 설계한다.
- 나) 재난 이력 및 재난 예측 등을 정보를 수집하고 재난정보를 신속하게 처리할 수 있도록 설계한다.

라. 정보처리부

(1) 재난시뮬레이션

- 가) 수집된 정보는 공동활용 DB를 구축하고 시뮬레이션을 통한 과학적 판단이 가능하도록 설계한다.
- 나) 정보의 검색, 표출, 재난모니터링 및 예측, 재난상황 모의를 위한 시뮬레이션이 가능하여야 한다.

(2) 재난상황 정밀조사

모든 시점과 장소에서 보다 유연하게 의사결정을 내릴 수 있는 빅데이터 분석 기술을 설계에 반영한다.

마. 정보표시부

(1) 재난정보 표시 및 전송

- 가) 각종 재난정보를 한 화면에 효과적이고 단순하게 표출할 수 있도록 설계한다.
- 나) 재난관련 키워드 분석기능을 적용하여 SNS정보를 조회하고 분석결과를 차트 등으로 표출할 수 있도록 설계한다.
- 다) 콘텐츠 관리, 상세 정보검색 기능 등 사용자 관리가 용이하도록 설계한다.

(2) 유관기관 정보공유

- 가) 재난상황 정보를 유관기관에 체계적으로 전달 및 공유하기 위해 예방, 대비, 신속한 대응, 복구 업무 지원 및 화재·구조구급 등 정보화 체계를 반영하여 설계한다.
- 나) 재난정보의 수집·저장과 통신망을 이용한 정보공유 및 재난 경보발령 송출 시스템 등 정보 전달체계를 설계에 반영한다.

바. 설계시 고려 사항

- (1) 스마트 재난 안전시스템의 규모, 용량, 기능 등과 제반조건, 요구사항 등 설비 기능측면에서 조건을 고려하여 설계한다.
- (2) 시스템 안정성을 고려하여 서버 2중화 및 실시간 데이터 백업 및 주기적인 백업을 지원할 수 있도록 설계한다.
- (3) 웹(Web)을 통한 외부 침입(Hacking)에 대한 대비책으로 시스템 자체의 보안기능을 고려한다.
- (4) 스마트 재난 안전시스템 운용 기준을 만족하는 통신망 및 설비 등을 고려하여 설계한다.
- (5) 스마트 재난 안전시스템의 안정적 운용을 위해 전원 공급방법에 대한 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.

5.5. 지능형/클라우드 CCTV시스템

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

기존 CCTV의 한계성⁵³⁾을 극복하는 최근의 CCTV기술은 네트워크에 따라 IP카메라, 클라우드 카메라, 지능형CCTV 등 다양한 이름으로 명명되고 있다. 지능형/클라우드 CCTV는 사물을 인식하고 특정사물에 반응 하는 등 지능(Intelligent)적인 기능과 저장기능 및 보안성 등 기존 하드웨어 기반의 한계를 클라우드 컴퓨팅 기술로 극복하는 새로운 CCTV시스템이다. 본 설계기준은 효율적인 지능형/클라우드 CCTV시스템 구축을 목적으로 한다.

(2) 본 설계기준은 지능형/클라우드 CCTV의 구성 및 설치를 위한 설계에 적용한다.

나. 설계기준

(1) 지능형/클라우드 CCTV의 일반적 구성요소

가) 지능형/클라우드 CCTV는 촬영 및 전송부, 저장 및 분석부로 구성된다.

나) 촬영 및 전송부는 영상을 촬영하는 촬영부, 객체인식 영상처리와 촬영된 정보를 전송할 수 있도록 설계한다.

다) 저장 및 분석부는 수집된 영상정보를 저장하고, 분석할 수 있도록 설계한다.

(2) 촬영 및 전송부

가) 촬영부

나) 객체인식 영상처리 및 전송

(3) 저장 및 분석부

가) 영상정보 저장

나) 영상정보 분석

다. 촬영 및 전송부

(1) 촬영부

가) 촬영부는 카메라는 물론 다양한 기능을 구현하기 위한 액세서리까지 모두 포함하는 것으로 렌즈, 하우징, 회전대 등 다양한 장치들이 있으며, 카메라의 화소는 130만화소⁵⁴⁾ 이상으로 설계한다.

53) 폐쇄회로텔레비전(Closed Circuit TeleVision)의 Closed는 폐쇄라는 의미로 특정인만 볼 수 있는 텔레비전 시스템을 말한다. 즉, 폐쇄회로텔레비전의 영상정보는 특정 저장장치(DVR, PC 등)에 저장된다.

54) 주택건설기준 등에 관한 규칙 제9조(영상정보처리기기의 설치 기준) 2. 영상정보처리기기의 카메라는 전체 또는 주요 부분이 조망되고 잘 식별될 수 있도록 설치하되, 카메라의 해상도는 130만 화소 이상일 것

- 나) 케이블의 연결, 종단처리 등과 통신설비의 연결, 각종 제어설비가 결합되는 시스템이므로 통합적인 설계가 필요
- 다) CCTV시스템 설비는 주변 시설물 및 사용자 안전과 각 설비의 유지관리 및 확장성, 주야 카메라 성능 및 온도·습도 등의 주변 환경과의 조화 등을 고려하여야 하고, 특히, 개인정보보호에 관한 사항을 염두에 두어야 한다.
- 라) 개인영상정보취급자는 정보주체의 개인영상정보를 처리함에 있어서 영상정보 처리기로 수집된 개인영상 정보가 분실, 도난, 유출, 변조 또는 훼손되지 아니하도록 안전성 확보에 필요한 기술적·관리적 및 물질적 조치를 고려하여 설계에 반영해야 한다.

(2) 객체인식 영상처리 및 전송

- 가) 정지하지 않고 이동성을 갖는 물체(Object)의 움직임을 추적(Tracking)하는 Object Tracking기법을 적용하여 설계한다.
- 나) 객체인식 영상처리를 위해 카메라는 PTZ카메라를 적용하여 좌우 Panning과 상하 Tilt 및 Zoom기능이 가능한 제품을 적용하여 설계한다.
- 다) 촬영된 정보는 실시간으로 클라우드 컴퓨팅에 전송하며, 정보량을 수용할 수 있는 통신방식(유·무선)을 적용하여 설계한다.

라. 저장 및 분석부

(1) 영상정보 저장

- 가) 영상정보의 저장은 클라우드 컴퓨팅 서비스(IaaS, PaaS, SaaS)⁵⁵⁾를 적용하여 설계한다.
- 나) 영상저장을 위한 스토리지의 용량, 처리속도 등의 세부적인 사항은 시스템 규모 등 사용목적에 적합한 기준을 적용하여 설계한다.

(2) 영상정보 분석

- 가) 출입탐지, 인원계수, 이벤트 검출 등 설치 목적에 부합되는 영상정보 분석알고리즘을 적용하여 설계한다.
- 나) 비디오, 데이터 스토리지, 운영관리 및 웹 서버(Video, Data Storage, Management Server & Web Server)등 영상정보 분석 서버를 적용하여 설계한다.

마. 설계시 고려 사항

- (1) 시스템 목적에 맞는 업무 수행에 지장이 없고, 향후 설비의 증설과 통합이 용이하도록 고려하여 설계한다.
- (2) 개인영상정보취급자는 정보주체의 개인영상정보를 처리함에 있어서 영상정보 처리기로 수집된 개인영상 정보가 분실, 도난, 유출, 변조 또는 훼손되지 아

55) IaaS(Infrastructure as a Service), PaaS (Platform as a Service), SaaS(Software as a Service)

니하도록 안전성 확보에 필요한 기술적·관리적 및 물질적 조치를 고려하여 설계에 반영해야 한다.

- (3) 공공기관에 CCTV시스템 구축시 개인영상정보의 안전성확보를 위한조치⁵⁶⁾를 취해야 하며 보안 조치를 위한 암호화 기술은 전자 정부법 시행령에 따라 국정원장이 인증한 모듈을 고려하여 설계에 반영해야한다.
- (4) 영상저장장치의 영상저장기록은 관련 법률에 규정하는 충분한 기간의 용량이 저장될 수 있도록 설계한다.

56) 내부 관리계획의 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

5.6. 지능형 경계감시 시스템

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

인력중심의 경계감시 및 폐쇄회로텔레비전의 활용 등 전통적인 감시 시스템은 경계감시업무의 한계와 능동적인 대비가 되지 못하고 있다. 지능형 경계감시 시스템은 정보통신기술의 발전에 따라 모든 경계설비가 능동적으로 상호연동하는 시스템이다. 본 설계기준은 효율적인 지능형 경계감시 시스템 구축을 목적으로 한다.

(2) 본 설계기준은 지능형 경계감시 시스템의 구성 및 설치를 위한 설계에 적용한다.

나. 설계기준

(1) 지능형 경계감시 시스템의 일반적 구성요소

- 가) 지능형 경계감시 시스템은 영상 감지부, 침입 감지부 및 통합 관제부로 구성된다.
- 나) 영상 감지부는 영상을 촬영하는 촬영부와 침입의 감시 및 정찰이 가능하도록 설계한다.
- 다) 침입 감지부는 경계설정 구역 내의 침입을 감지하고 출입을 관리할 수 있도록 설계한다.
- 라) 통합 관제부는 영상 감지부, 침입 감지부의 상호연동 감시와 침입을 경보할 수 있도록 설계한다.

(2) 영상 감지부

- 가) 촬영부
- 나) 감시/정찰부

(3) 침입 감지부

- 가) 감지부
- 나) 출입관리부

(4) 통합 관제부

- 가) 관제부
- 나) 경보부

다. 영상 감지부

(1) 촬영부

- 가) 촬영부는 카메라는 물론 다양한 기능을 구현하기 위한 액세서리까지 모두 포함한 것으로 렌즈, 하우징, 회전대 등 다양한 장치들을 적용하여 설계한다.
- 나) 객체인식 영상처리를 위해 카메라는 PTZ카메라를 적용하여 좌우 Panning과 상하 Tilt 및 Zoom기능이 가능한 제품을 적용하여 설계한다.

(2) 감시/정찰부

- 가) 군 위성, 정찰기, 무인기(드론) 등에서 수집된 영상을 통합 관리할 수 있도록 설계한다.
- 나) 경계감시에 적합한 고성능 카메라, 열영상 감시장비(TOD⁵⁷)등을 적용하여 설계한다.

라. 침입 감지부

(1) 감지부

- 가) 경계설정 구역 내 외곽펜스를 설치할 경우 펜스의 장력센서, 적외선센서, 자력센서, 진동센서 및 소리에 반응하는 음향센서 등 다양한 감지센서를 적용하여 설계한다.
- 나) 지능형 경계감시 시스템의 규모에 따라 다량의 데이터를 획득·저장할 수 있는 사물인터넷(IoT)과 클라우드 컴퓨팅(Cloud Computing)을 적용하여 설계한다.

(2) 출입관리부

- 가) 외부인의 보안구역 내 출입통제를 목적으로 스피드게이트 및 생체인식 출입 인증설비 등 비인가자에 의한 출입 및 이동을 제언하는 설비를 적용하여 설계한다.
- 나) 출입차량과 인원의 출입통제는 차량 하부 검색, 영상분석 등 정확한 계수가 가능한 시스템을 적용하여 설계한다.

마. 통합 관제부

(1) 관제부

- 가) 영상 감지부, 침입 감지부가 상호 연동하여 감시될 수 있도록 설계한다.
- 나) 통합된 모든 시스템 간 완벽한 연동제어가 가능하도록 하여야 하며, 시스템 확장성, 안정성을 고려하여 설계한다.

57) TOD(Thermal Observation Device) : 적외선을 감지하여 영상 정보로 보여주는 관측장비로서 빛이 없는 환경에서도 물체를 탐지할 수 있다. 감시·정찰 등의 군사용으로 활용된다.

(2) 경보부

가) 침입을 감지를 확인하였을 때 즉각 경보발령, 관리자호출 및 메시지전송, 5분대기조 출동(軍)등 상호연동 체계를 설계에 반영한다.

나) 지휘(Command), 통제(Control), 통신(Communication), 컴퓨터(Computer), 정보·지식(Intelligence) 등 유·무선 통신을 기반으로 각종 정보를 실시간 공유할 수 있도록 설계한다.⁵⁸⁾

바. 설계시 고려 사항

- (1) 지능형 경계감시 시스템은 경계범위 설정에 따른 최적화된 성능을 구현할 수 있도록 각 설비의 특성을 고려하여 설계한다.
- (2) 촬영부의 설치장소를 선정할 때에는 경계감시가 용이하도록 주변 환경조사를 실시하여 설계한다.
- (3) 지능형 경계감시 시스템에 최적화된 통신 네트워크를 적용하고, 경제성, 안정성, 적합성을 고려하여 설계한다.
- (4) 통합 관제부는 시스템 규모에 따른 향후 확장성과 편리성을 고려하여 설계한다.

58) 군(軍)에서는 전술지휘자동화체계(C4I)를 운영중

5.7. 정보통신 내진설비

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

정보통신 내진설비는 정보통신설비를 지진동으로부터 직접 및 간접적인 피해를 최소화함으로써 국민의 생명과 안전을 확보하기 위한 설비이다. 본 설계기준은 효율적인 정보통신 내진설비 구축을 목적으로 한다.

(2) 본 설계기준은 정보통신 내진설비의 구성 및 설치를 위한 설계에 적용한다.

나. 설계기준

(1) 정보통신 내진설비의 일반적 구성요소

- 가) 정보통신 내진설비는 면진 이중마루, 내진 이중마루, 면진 랙(Rack), 면진 테이블로 구성된다.
- 나) 면진 이중마루는 전산, 통신, 전력, 기계, 생산설비 등의 보호대상물의 하부에 면진기능을 가지는 마루를 설계한다.
- 다) 내진 이중마루는 분전반, 항온항습기, UPS, 배터리함체와 같은 통신, 전력, 생산설비중 고하중 장비 등의 보호대상물의 하부에 내진 기능을 가지는 마루를 설계한다.
- 라) 면진 랙은 전산, 통신, 전원 장치(UPS 등) 등의 보호대상물을 보호하기 위하여 기존 면진테이블과 랙을 일체화한 형태의 랙을 설계한다.
- 마) 면진테이블은 보호대상물의 하중을 분산하고, 상기 테이블 위에 설치되는 보호대상물을 지진으로부터 보호할 수 있도록 설계한다.

(2) 면진 이중마루

- 가) 하부 면진시스템
- 나) 지주
- 다) 높이조절부
- 라) 마루판

(3) 내진 이중마루

- 가) 하부 고강도 지주
- 나) 상부 판넬 헤드 결합부
- 다) 높이조절부
- 라) 패넬

(4) 면진 랙

- 가) 보호대상물 내부 탑재
- 나) 프레임
- 다) 면진 테이블

(5) 면진테이블

- 가) 제어장치
- 나) 지주
- 다) 프레임
- 라) 테이블

다. 면진 이중마루

- (1) 면진 이중마루는 모듈당 적절한 하중을 탑재 가능해야 한다.
- (2) 면진 기술은 지지대 상부 또는 하부에 설치하여 기존 보호대상물 운용과 동일한 환경을 제공해야 한다.
- (3) 면진 이중마루는 이설, 증설 및 기존 이중마루와 혼재설치가 가능하도록 한다.
- (4) 면진 이중마루의 성능은 국제공인 시험기관(KORAS)인증 제품으로 시험성적서 등을 통해 검증된 제품이어야 한다.
- (5) 면진 이중마루는 안정성이 가장 먼저 고려되어야 하며, 내구성, 관리성, 유지성, 마모성, 음향성, 차단성, 시각성, 방수 등의 종합적 성능을 고려하여 설계한다.
- (6) 면진 이중마루 자재는 유지보수를 고려하여 선정하며, 전체적인 디자인과 잘 어울릴 수 있는 패턴과 칼라로 설계한다.
- (7) 통신장비의 구성에 맞게 면진테이블 등 설계 반영하여야 하며, 책임기술자의 내진성능평가를 실시하여야 한다.
- (8) 이중마루 및 면진테이블 설치에 따라 통신장비의 재배치가 필요한 경우 공간 확보 방안을 제시하여야 한다.
- (9) 장비 재배치에 필요한 통신 및 전기 배선을 위하여 케이블덕트(혹은 트레이)를 각각 분리하여 설계하여야 하며, 배선은 충분한 여장이 있어야 한다.

라. 내진 이중마루

- (1) 내진 이중마루는 모듈당 적절한 하중을 탑재 가능해야 한다.
- (2) 내진 기술은 지지대 상부 또는 하부에 설하여 기존 보호대상물 운용과 동일한 환경을 제공해야 한다.
- (3) 내진 이중마루는 이설, 증설 및 기존 이중마루와 혼재설치가 가능하도록 한다.
- (4) 내진 이중마루의 성능은 국제공인 시험기관(KORAS)인증 제품으로 시험성적서

등을 통해 검증된 제품이어야 한다

- (5) 내진 이중마루는 안정성이 가장 먼저 고려되어야 하며, 내구성, 관리성, 유지성, 마모성, 음향성, 차단성, 시각성, 방수 등의 종합적 성능을 고려하여 설계한다.
- (6) 내진 이중마루 자재는 유지보수를 고려하여 선정하며, 전체적인 디자인과 잘 어울릴 수 있는 패턴과 칼라로 설계한다.
- (7) 통신장비의 구성에 맞게 내진 이중마루 및 면진테이블 등 설계 반영하여야 하며, 책임기술자의 내진성능평가를 실시하여야 한다.
- (8) 내진 이중마루 및 면진테이블 설치에 따라 통신장비의 재배치가 필요한 경우 공간확보 방안을 제시하여야 한다.
- (9) 장비 재배치에 필요한 통신 및 전기 배선을 위하여 케이블덕트(혹은 트레이)를 각각 분리하여 설계하여야 하며, 배선은 충분한 여장이 있어야 한다.

마. 면진 랙

- (1) 면진 랙은 적절한 하중 이상 탑재 가능해야 한다.
- (2) 면진 랙은 국제표준(IEC, EIA, DIN)의해 설계된 제품 사양을 따른다.
- (3) 면진 랙 도어 재질은 냉간압연 강판으로 도어(전문/후문) 개구율은 75% 이상을 유지한다.
- (4) 면진 랙은 이설, 증설 및 기존 이중마루와 혼재설치가 가능하도록 한다.
- (5) 면진 랙의 성능은 국제공인 시험기관(KORAS)인증 제품으로 시험성적서 등을 통해 검증된 제품이어야 한다.
- (6) 국립전파연구원 내진시험기준을 준수해야 한다.

바. 면진테이블

- (1) 면진 테이블는 테이블이 적절한 하중 이상 탑재 가능해야 한다.
- (2) 면진 테이블의 높이는 국제표준높이를 준수하여 안전성을 확보한다.
- (3) 면진 기술은 지지대 상부 또는 하부에 설치하여 기존 보호대상물 운용과 동일한 환경을 제공해야 한다.
- (4) 면진 테이블는 이설, 증설 및 기존 이중마루와 혼재설치가 가능하도록 한다.
- (5) 면진 테이블의 성능은 국제공인 시험기관(KORAS)인증 제품으로 시험성적서 등을 통해 검증된 제품이어야 한다.
- (6) 국립전파연구원 내진시험기준을 준수해야 한다.

사. 설계시 고려 사항

- (1) 이중마루는 안정성이 가장 먼저 고려되어야 하며, 내구성, 관리성, 유지성, 마모성, 음향성, 차단성, 시각성, 방수 등의 종합적 성능을 고려하여 설계한다.
- (2) 이중마루 자재는 유지보수를 고려하여 선정하며, 전체적인 디자인과 잘 어울

릴 수 있는 패턴과 칼라로 설계한다.

- (3) 통신장비의 구성에 맞게 내진 이중마루 및 먼진테이블 등 설계 반영하여야 하며, 책임기술자의 내진성능평가를 실시하여야 한다.
- (4) 이중마루 및 먼진테이블 설치에 따라 통신장비의 재배치가 필요한 경우 공간 확보 방안을 제시하여야 한다.
- (5) 장비 재배치에 필요한 통신 및 전기 배선을 위하여 케이블덕트(혹은 트레이)를 각각 분리하여 설계하여야 하며, 배선은 충분한 여장이 있어야 한다.

제6장 ICT + 의료·복지·환경산업

6.1. 지능형 진료시스템

6.2. 사회적 약자 안전관리시스템

6.3. 스마트 스쿨 시스템

6.4. 미세먼지 측정 시스템

6.5. 쓰레기종량제설비

6.6. 스마트병원 시스템

6.7. 스마트 미세먼지신호등 시스템

제6장 ICT + 의료 · 복지 · 환경산업

6.1. 지능형 진료시스템

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

지능형 진료시스템은 병원의 진료대기 안내, 투약안내, 전자동의서, 진료네비게이터 등의 업무프로세스의 자동화를 통하여 의료진의 신속하고 정확한 의사결정 자료를 제공하고 환자의 편의성 증대 및 병원의 업무효율성을 제공하는 설비이다. 환자의 예약/진료/검사일정에 대한 정보를 표시부(디스플레이)장치를 통해 실시간으로 보여줌으로 내원객으로부터 진료에 대한 투명성을 확보하고, 기다림에 의한 지루함을 없애는 효과와 더불어 내부 고객인 의사 및 간호사들의 업무를 줄여주는 역할을 동시에 함으로써 결과적으로 진료시간을 단축시켜 주는 고객서비스시스템이다. 본 설계는 효율적인 지능형 진료시스템을 구축하는 것을 목적으로 한다.

(2) 본 설계기준은 지능형 진료시스템 구성에 따른 각 설비의 설치에 대한 설계에 적용한다.

나. 설계기준

(1) 지능형 진료시스템의 일반적 구성요소

지능형 진료시스템은 사용자 입력부, 표시부 및 데이터 처리부로 구분된다.

(2) 사용자 편의성

가) 내원객, 의료진 및 시스템 운영자 모두의 사용자 편의성 제공

나) 사용자 요구사항의 폭넓은 수용

(3) 진료대기 투명성

가) 실시간 정보 제공

나) 긴급 메시지 등 정보 제공

(4) 성능

가) 최적의 하드웨어 및 소프트웨어 적용

나) 시스템 호환성 및 확장성 제공

다) 시스템 이중화 및 데이터베이스 백업 시스템 등의 고려

다. 사용자 입력부

- (1) KIOSK(키오스크, 무인안내시스템)는 병원 내에 설치되는 위치, 통신선로 연결 방법 및 통신방식 등을 고려하여 설계한다.
- (2) 진료대기 시스템, 순번대기 시스템, 디지털 게시판 등 지능형 진료시스템을 구성하고자 하는 설비를 선정하여 설계한다.
- (3) 입력기기(단말기 등)는 최신 규격을 지원하고 서비스에 요구되는 기능 및 동작을 지원할 수 있어야 한다.
- (4) 사용자 입력부는 다음 사항을 설계시 반영한다.
 - 가) 터치스크린(사용자 편의성)
 - 나) 사용자경험(UX)중심의 호환성
 - 다) 직관적인 사용자 인터페이스

라. 표시부

- (1) 표시부는 내원객 및 의료진에게 병원 안내정보, 뉴스, 주요 시설 위치 등을 화상이나 음성으로 제공할 수 있도록 설계한다.
- (2) 표시부는 통합원격관리가 가능하도록 하며, 운영자의 요구사항에 맞도록 변경, 수정 및 보완이 가능도록 설계한다.
- (3) 진료대기설비는 설치위치, 사용환경, 정보전달 시야각 등 다양한 요소를 반영하여 벽부형 또는 부착형으로 설계한다.
- (4) 제공되는 정보는 동영상, 그래픽, 텍스트로 구성할 수 있으며 편집프로그램에서 편리하게 편집하고 업데이트 할 수 있어야 한다.
- (5) 표시부의 패널 방식(PDP, LCD, LED 등)을 선정하고 세부사항은 다음사항 등을 반영하여 설계한다.
 - 가) 화면크기 및 구성
 - 나) 모니터의 해상도
 - 다) 표시부에 적합한 화면의 밝기
 - 라) 모니터 패널의 종류
 - 마) 모니터 연결 단자(HDMI, USB, RGB 등)
 - 바) 1일 사용시간을 기준으로 높은 내구성
 - 사) 낮은 유지관리 비용 및 구축비용 절감요소(PC일체형 등)

마. 데이터 처리부

- (1) 사용자 입력부로부터 수신되는 각종 정보와 표시부 등의 운용 상태를 최적으로 운용·유지·관리할 수 있도록 설계한다.
- (2) 데이터 처리부의 서버는 대용량 및 고속의 작업이 요구됨으로 하드웨어는 중앙처리장치 2중화(Dual CPU)와 백업장비를 반영하여 설계한다.
- (3) 실시간 데이터 백업 및 주기적인 백업을 지원해야하며, 보안장비를 반영하여

설계한다.

(4) 데이터 처리부의 서버는 시스템의 신뢰성 및 안정성을 확보하기 위해 이중화 기능을 갖추도록 설계한다.

(5) 데이터 처리부는 다음사항 등을 반영하여 설계한다.

가) 중앙처리장치(CPU) 성능

나) 캐시메모리 용량

다) 메모리(Memory) 용량

라) 저장장치(HDD, SSD 등) 용량

마) 전원장치(Power)

바) 운영시스템(OS)

사) 병원정보시스템 연동

바. 설계시 고려 사항

(1) 시스템 안정성을 고려하여 서버 이중화 및 실시간 데이터 백업 및 주기적인 백업을 지원할 수 있도록 설계한다.

(2) 웹(Web)을 통한 외부 침입(Hacking)에 대한 대비책으로 시스템 자체의 보안기능을 고려한다.

(3) 표시부는 자세한 진료실 안내, 긴급 메시지 송출 기능, 진료 대기 투명성 확보, 의료진의 업무 시간 절감 등을 고려하여 설계한다.

(4) 각 기기는 보수 및 점검이 편리한 구조로 제작하고 병원의 특성에 맞추어 안정으로 동작할 수 있도록 설계시 고려한다.

6.2. 사회적 약자 안전관리시스템

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

사회적 약자(치매노인, 장애인, 어린이, 유아 등)안전을 위해서, 유치원/어린이, 방범용 CCTV 회선과 안심태그를 IoT 특화망 기반으로 약자의 위치를 보호자와 운영자에게 전달하여 사회적 약자를 관리할 수 있다. 본 설계는 효율적인 사회적 약자 안전관리시스템을 구축하는 것을 목적으로 한다.

(2) 사회적 약자 안전관리시스템은 일반적으로 Sensor 및 Actuator를 탑재하고 통신기능이 부여된 End-Device와 End-Device의 데이터를 수신하여 Network Server로 전달해주는 Gateway, 그리고 데이터 송수신, 암호·복호화 및 처리를 담당하는 시스템 서버로 구성된다.

나. 설계기준

(1) 사회적 약자 안전관리시스템의 일반적 구성요소

사회적 약자 안전관리시스템은 디바이스 및 통신기술, 데이터 전송기술 및 모니터링 기술로 구성된다.

(2) 기술기준 및 무선설비규칙 준수

가) 시스템에 적용되는 무선기기는 각 주파수 대역의 국내 기술기준 및 무선설비규칙을 준수

나) 사용되는 기기는 각 주파수 대역의 기술기준에 따른 적합인증

(3) 정보수집 분석

가) 공간적 분석 : 중점 관리지역 선정 등

나) 시간적 분석 : 발생빈도에 따른 발생 시기 선정

다) 상관 분석 : 환경, 사회, 문화 경제적 인자 (기온, 강수량, 인구밀도, 지형고저 등)

(4) 관리적 측면

가) 사용자 개인정보보 보호방안을 강구

나) 데이터 수집 및 연계 구성방안

다) 빅데이터 분석 방안

다. 디바이스 및 통신기술

- (1) 디바이스는 웨어러블, 부착형 등 사용 연령에 맞는 디바이스를 시스템 설계에 반영한다.
- (2) 단말기는 최신 규격을 지원하고 단말의 운영체제는 서비스에 요구되는 기능 및 저전력 동작을 지원할 수 있어야 한다.
- (3) 정보 전송거리에 따라 최적의 통신기술을 적용하여 설계한다. 아래 표는 LPWA 기술의 특징을 비교하였다.

[표 6-1] LPWA 특징 비교

	Proprietary/Unlicensed		Standard/Licensed	
	LoRA [Semtech]	UNB [Sigfox]	LTE-M [CAT-M1]	NB-IoT [CAT-NB1]
Spectrum	Unlicensed Sub-GHz	Unlicensed Sub-GHz	licensed LTE in-band	licensed LTE3 modes
Modulation	CSS	FSK	QPSK QAM	p1/4 QPSK pi/2 BPSK
Data Rate	<50kbps(DL/UL)	100bps	<1Mbps(DL/UL)	<170kbps(DL) <250kbps(UL)
Channel BW	125-500KHz	100Hz	1.08MHz	180KHz

<출처 : TTA>

- (4) 각 주파수 대역 내에서 사용 가능한 모든 채널을 송/수신 가능하여야 하고, 각 채널의 중심주파수는 소프트웨어/파라미터 설정을 통해 대역 내에서 임의의 값으로 설정 가능하여야 한다.
- (5) LPWA IoT 게이트웨이는 다음 사항을 설계시 반영한다.
 - 가) 안정적 인터넷 유선망 연계 LPWA 게이트웨이 구축
 - 나) 상시전원 및 안전 인터넷 구축지점 설계
 - 다) 2개소 게이트웨이 구축으로 통신망 단절 대비
 - 라) 서버로 단독 전송이 가능한 LPWA방식일 경우 게이트웨이 불필요

라. 데이터 전송기술

- (1) 구성 및 운영방식에 따라 자가망(지자체) 또는 공중망(기간통신사업자) 적용 방식을 선택하여 적용한다.
- (2) 스마트시티의 구성요소로 적요되는 경우에는 스마트시티 플랫폼 등과 연동방안을 고려하여 설계한다.

- (3) 무선통신의 경우 PS-LTE등의 재난망과 연동방안을 설계시 고려하여야 한다.
- (4) 경찰, 소방서 등의 유관기관 연계방안을 활용한다.
- (5) 정보시스템 운영에 사용되는 통신장비는 IPv4와 IPv6가 동시에 지원되는 장비를 채택하여 적용한다.
- (6) 하드웨어는 이기종간 연계가 가능하여야 하며, 특정 기능을 수행하는 임베디드 장치 및 주변 장치는 해당 장치가 설치되는 정보시스템과 호환성 및 확장성이 보장되어야 한다.

마. 모니터링 기술

- (1) 정보시스템은 사용자가 다양한 브라우저 환경에서 서비스를 이용할 수 있도록 표준기술을 준수하여야 하고, 장애인, 저사양 컴퓨터 사용자 등 서비스 이용 소외계층을 고려한 설계·구현을 검토하여야 한다.
- (2) 패키지소프트웨어는 타 패키지소프트웨어 또는 타 정보시스템과의 연계를 위해 데이터베이스 사용이 투명해야 하며 다양한 유형의 인터페이스를 지원하여야 한다.
- (3) 정보표출 내역은 다음과 같이 예시하였다.
 - 가) 다수의 관리객체 모니터링
 - 나) 실시간 정보취득
 - 다) 상황인지

바. 설계시 고려 사항

- (1) 공공안전 서비스는 긴급한 상황에서 빠른 정보 전달이 요구되므로 LPWA 데이터 수집 단계에서는 일반 LPWA 응용과 달리 낮은 지연이 요구된다.
- (2) 이를 위하여 에너지 효율성은 다소 낮더라도 신속한 데이터 전송이 가능한 네트워크 옵션을 고려하여야 한다.
- (3) LoRa 네트워크의 경우 저전력 모드에 해당하는 Class A가 아닌 주기적 통신 모드인 Class B 또는 상시 통신 가능한 Class C를 사용하여 네트워크를 구성하여야 한다.

6.3. 스마트 스쿨 시스템

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

스마트 기기를 위한 하드웨어 및 소프트웨어 기술의 발전과 스마트 기기를 활용한 무선 네트워크 환경이 일반화됨에 따라 기존의 이러닝을 위한 교실 환경에 많은 영향을 미치고 있다. 이러한 추세에 따라 최신 스마트 기술 기반의 스마트 스쿨을 구축하여 학습에 이용하고 있다. 본 설계는 효율적인 스마트 스쿨 시스템을 구축하는 것을 목적으로 한다.

(2) 본 설계기준은 스마트 스쿨 시스템 구성에 따른 각 설비의 설치에 대한 설계에 적용한다.

나. 설계기준

(1) 스마트 스쿨 시스템의 일반적 구성요소

스마트 스쿨 시스템은 단말부(스마트 기기), 통신부(무선랜) 및 표시부(전자칠판)으로 구분된다.

(2) 사용자 편의성

가) 교사와 학생의 수업참여에 대한 사용자 편의성 제공

나) 역할에 따른(교사, 학생) 단말부의 표시형태 등 세부사항 수용

(3) 시스템 확장성(Scalable)

가) 신규설비 추가 설치시 상호 연동성

나) 상용소프트웨어를 사용하여 호환성 확보

다) 개방형 인터페이스 적용

(4) 시스템 성능

가) 최적의 하드웨어 및 소프트웨어 적용

나) 시스템 호환성 및 확장성 제공

다. 단말부(스마트 기기)

(1) 전자교탁(스마트 테이블)은 다음 사항 등을 반영하여 설계한다.

가) 다중 터치(Multi Touch) 및 터치 스크린

나) 터치 패드(필요시)

다) 무선랜 접속장치

라) 자동 페어링 기술(전원이 켜지는 순간부터 교실의 다른 장비들과 연동)

- 마) 대형 스크린, 텔레비전, 모니터 등과 연동
- 바) 사용환경에 적합한 크기, 무게 등

(2) 통합 컨트롤러는 다음 사항 등을 반영하여 설계한다.

- 가) 각종 주변기기 연결(PC, 노트북, USB, 프로젝터 등)
- 나) AV설비 연결(시청각 기자재, 유·무선 마이크, 앰프 등)
- 다) 냉·난방설비 연결

라. 통신부(무선랜)

(1) 통신부 기술은 이동통신, 무선랜 등 다양한 기술이 있으며, 본 설계기준은 무선랜 기술을 기반으로 설계한다.(IEEE 802.11x, Wi-Fi)

(2) 통신부의 운영에 대한 세부사항은 다음사항 등을 반영하여 설계한다.

- 가) 사용자 수
- 나) 활용되는 어플리케이션
- 다) 단말에서 요구되는 대역폭의 크기
- 라) 통신부 성능요구사항
- 마) 다수의 액세스 포인트(Access Point)적용

(3) 통신부의 사용환경에 대한 세부사항은 다음사항 등을 반영하여 설계한다.

- 가) 설치장소
- 나) 무선 지원범위
- 다) 단말의 사용대역폭(2.4/5GHz)
- 라) 주변 환경(전파방해요소)

(4) 통신부의 보안과 성능에 대한 세부사항은 다음사항 등을 반영하여 설계한다.

- 가) 보안관련 암호화 방식
- 나) 성능관련(802.11x, 2.4/5GHz)

(5) 무선랜 표준기술은 다음 표와 같다.

[표 6-2] IEEE 802.11 무선랜 표준 기술 비교

구분	802.11a	802.11g	802.11n	802.11ac
전송방식	OFDM	OFDM	OFDM	OFDM
안테나 기술	SISO	SISO	MIMO	MU-MIMO
주파수 대역	5GHz	2.4GHz	2.4&5GHz	5GHz
채널 대역폭	20MHz	20MHz	20/40MHz	20/40/80/160MHz
최대 전송률	54Mbps	54Mbps	600Mbps	6.9Gbps

<출처 : TTA>

마. 표시부(전자칠판)

- (1) 단말부에서 통신부를 거쳐 수신되는 각종 정보를 표시하고 스마트 스쿨 시스템의 전반적인 운영상태를 최적으로 운용·유지·관리할 수 있도록 설계한다.
- (2) 표시부(전자칠판)은 다음 사항 등을 반영하여 설계한다.
 - 가) 화면연동기술(TV, 스마트폰, 스마트 패드 등)
 - 나) IPTV연동(교육)
 - 다) 인터넷 연동
 - 라) 다중 터치(Multi Touch) 및 터치 스크린
 - 마) 무선랜 접속장치
 - 바) 사용환경에 적합한 화면크기, 무게 및 형태 등

바. 설계시 고려 사항

- (1) 운용하고자 하는 교육환경과 교육장비에 따라, 다양한 하드웨어와 소프트웨어의 사용을 고려하여 설계한다.
- (2) 무선랜 표준기술 외에 근거리 통신기술(블루투스 등)등 다양한 통신방식을 고려하여 설계한다.
- (3) 각 설비는 확장성 및 유지보수 등을 고려하여 설계한다.
- (4) 무선랜 설치 시에는 전파의 특성에 대해 다음사항을 고려하여 설계한다.
 - 가) 반사(Reflection)
 - 나) 산란(Scattering)
 - 다) 굴절(Refraction)
 - 라) 회절(Diffraction)
 - 마) 경감(Attenuation)

6.4. 미세먼지 측정 시스템

가. 설계목적 및 적용범위

- (1) 최근 사회적인 문제로 대두되고 있는 미세먼지 농도의 정확한 측정과 수집된 정보를 분석하여 대기 유해환경을 신속하게 제공할 수 있는 시스템을 설계한다.
- (2) 미세먼지 시스템의 일반적인 구성방식은 미세먼지 측정부, 정보전송 네트워크, 데이터 수집·처리·가공부의 3단계로 설계한다.
- (3) 미세먼지에 관한 종합적인 대응 및 관리를 하는 기술로 미세먼지로 인한 상황을 센서와 유·무선 네트워크를 통해 통합모니터링 시스템을 구축하고 미세먼지 변화를 분석 및 예측하여 정보를 수시로 제공하도록 설계한다.
- (4) 미세먼지 측정부는 고감도, 선택성, 안정성을 고려한 미세먼지 센싱 및 분석 기술을 제공하도록 설계한다.
- (5) 정보전송 네트워크와 데이터 수집·처리·가공부는 신뢰성 높은 네트워크 기술, 미들웨어 플랫폼 기술, 유·무선 네트워크 연동 기술 등을 고려하여 설계한다.
- (6) 미세먼지 측정 시스템은 센서와 컴포넌트 설계 및 공학적 기술 혁신(소형화, 극박화, 휴대화)을 통한 광역 네트워크 연동 실시간 모니터링 시스템 구축 등의 특성을 설계한다.

나. 설계기준

- (1) 개방성 및 확장성
 - 가) 미세먼지 측정 종류 및 민감도의 폭넓은 수용
 - 나) 전용 및 공용 네트워크의 활용(공중망, 자가망)
 - 다) 측정 데이터의 폭넓은 활용성 제공
- (2) 안정성
 - 가) 미세먼지의 균일한 측정(민감도)
 - 나) 효율적인 운영시스템으로 실시간 정보 제공
 - 다) 시스템 이중화 및 데이터베이스 백업 시스템 등의 고려
- (3) 성능
 - 가) 최적의 하드웨어 및 소프트웨어 적용
 - 나) 시스템 호환성 및 확장성 제공
 - 다) 측정부의 정보 수집 및 분석

다. 미세먼지 측정부

- (1) 정확한 정보를 수집할 수 있도록 설계시 설치위치를 고려하여 설계한다.

- 가) 설치 전 주변 환경 조사·분석
- 나) 설치위치 및 설치방향
- 다) 설치장소 임대료 등의 부대조건 등

(2) 설계시 측정디바이스 방식을 고려하여 설계한다.

- 가) 사물인터넷(IoT; Internet of Things) 센서모듈 또는 전용 센싱부 등의 측정 디바이스
- 나) 측정값 수집 장치
- 다) 측정값 전송 장치

(3) 측정디바이스 성능을 고려하여 설계에 반영한다.

- 가) 측정 하고자 하는 지역의 범위 및 요구 성능
- 나) 센서의 민감도
- 다) 측정범위 설정

(4) 측정디바이스 환경에 적합한 전원공급 방식을 고려하여 설계한다.

- 가) 상용전원 공급
- 나) 배터리(battery)
- 다) 무정전전원장치(UPS; Uninterruptible Power Supply)

(5) 미세먼지 측정 기술을 설계시 반영한다.

- 가) 공기포집 장치를 활용한 미세먼지 측정 기술
- 나) 포집기술을 이용한 악취 및 휘발성 유기화합물 측정 기술
- 다) 온라인(인터넷) GIS기술을 이용한 미세먼지 검출 기술

라. 정보전송 네트워크

(1) 네트워크 구성방식을 설계한다.

- 가) 공중망, 자가망 및 혼합망
- 나) 유·무선 네트워크 방식
- 다) 가상사설망 서비스(VPN; Virtual Private Network)등의 보안강화 네트워크 적용

(2) 네트워크 장비를 설계한다.

- 가) 라우터
- 나) 스위치
- 다) 광전송장치 등

※ 공중망 활용시 제외

마. 데이터 수집 · 처리 · 가공부

(1) 보안 시스템을 설계에 반영한다.

가) 방화벽, 침입방지시스템(IPS; Intrusion Prevention System), 침입탐지시스템(IDS; Intrusion Detection System) 등

나) 무 중단 운영 · 관리를 하기 위한 시스템

다) 전용 서버, 스토리지 등

(2) 예측 및 분석기술을 설계시 반영한다.

가) 미세먼지 분석 기술

나) 미세먼지 발생 예측기술

다) 시뮬레이션 분석을 활용한 미세먼지 분포도 시각화 기술

라) 컴퓨터 모델링을 활용한 미세먼지 평가 기술

바. 설계시 고려 사항

(1) 미세먼지 측정 시스템은 경제성, 기술성, 확장성 등 도입 타당성을 사전에 검토하여 설계한다.

(2) 미세먼지 측정부는 주변 환경에 따라 민감도에 영향을 미치므로 환경조사를 실시하여 설계한다.

(3) 측정부의 센서 등은 설치계획을 고려하여 수량을 산정하고 측정범위 등을 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.

6.5. 쓰레기종량제설비

가. 일반사항

- (1) 유비쿼터스의 기반기술인 RFID와 GIS, GPS, 무선 통신 등의 최신기술을 적용하여 설계한다.
- (2) Web, GIS 기반의 통합 관리시스템은 차량이나 문전 수거관리시스템에서 수집된 배출원과 배출량에 대한 정보와 차량별 수거량(계근량) 정보를 처리장을 통하여 수집하여 저장/관리/분석하는 웹기반의 통합관리 설비를 말하며, 각종 기능 및 요건을 고려하여 설계한다.
- (3) 인터넷을 통하여 배출량 정보를 공개하여 공유할 수 있도록 설계한다.

나. 설계절차 및 고려사항

(1) 설계절차

- 가) 쓰레기 수거주체인 수거업체의 문전수거 관리 설비(RFID 등), 수거차량 관리 설비에 대하여 설계한다.
- 나) 쓰레기 처리장(음식물쓰레기 포함) 관리시스템⁵⁹⁾에 대한 기술적 요소를 고려하여 설계한다.
- 다) 쓰레기 수거용기(음식물 쓰레기 등)의 경우 설치장소, 설치대수, 설치요건을 고려하여 설계한다.
- 라) 문전수거 시스템의 경우 수거차량과의 데이터 연동관리 기능을 통하여 수거 정보를 전송하고 갱신된 정보를 송수신하여 업데이트할 수 있도록 설계에 반영한다.
- 마) 지자체 설비는 다음의 사항을 고려한다.
 - ① 지자체에서 설치하는 쓰레기 종량제 관리시설인 DB서버, 과금서버, GIS 서버, Web서버 등 시스템 설비의 기술적 요소를 고려하여 설계한다.
 - ② 사용자, 관리주체⁶⁰⁾와 응용프로그램 설치 및 운영에 관한 기술적 요소를 설계한다.
- 바) 차량용 수거 및 쓰레기처리 관리 설비는 다음의 사항을 고려한다.
 - ① 차량용 수거시스템 설비의 경우 차량정보, 수거정보, 위치관리, 수거이력관리 등 기술적 요소에 관하여 설계한다.
 - ② 수거차량의 경우 차량정보의 관리와 차량에 부착된 RFID리더, 계근 장치, 컨트롤러, GPS 등의 장비의 설정관리, 서버정보 관리 등을 고려한다.
 - ③ 처리장 관리시스템은 음식물 쓰레기 처리장에 설치되어 음식물류 폐기물수거차량의 출입을 관리하는 설비⁶¹⁾를 말하며, 각종 기능 및 요건을 고려하여 설계한다.

59) 유·무선 접속, 응용프로그램 등

60) 지자체, 동사무소, 수거업체 등

61) 쓰레기 수거량 추출 및 관련정보를 통합 시스템에 전송

(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.

6.6. 스마트병원 시스템

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

스마트병원 시스템은 AI(인공지능), IoT(사물인터넷), MR(혼합현실 : 증강현실&가상현실)⁶²⁾ 등 4차 산업혁명의 대표 기술들을 활용해 환자 중심의 의료서비스 제공하는 병원을 말한다. 본 설계기준은 효율적인 스마트병원 시스템 구축을 목적으로 한다.

(2) 본 설계기준은 스마트병원 시스템의 구성 및 설치를 위한 설계에 적용한다.

나. 설계기준

(1) 스마트병원 시스템의 일반적 구성요소

- 가) 스마트병원 시스템은 진료부, 전송부(정보 송·수신) 및 정보부로 구성된다.
- 나) 진료부는 의료진, 환자(입원, 외래 및 내원객) 및 병원 운영자가 관련 정보를 확인할 수 있도록 설계한다.
- 다) 전송부는 의료진, 환자(입원, 외래 및 내원객) 및 병원 운영자를 대상으로 정보를 송·수신 할 수 있는 유·무선 네트워크가 구성되도록 설계한다.
- 라) 정보부는 전자건강기록(EHR⁶³⁾)정보의 수집, 저장, 처리하고 이를 의료진, 환자(입원, 외래 및 내원객) 및 병원 운영자가 활용할 수 있도록 설계한다.

(2) 진료부

- 가) 의료 및 병원정보
- 나) 사용자 인터페이스

(3) 전송부

- 가) 유·무선 통신 방식
- 나) 기술기준 준수

(4) 정보부

- 가) 데이터의 종류
- 나) 데이터의 처리

62) AI(Artificial Intelligence), IoT(Internet of Things), MR(Mixed Reality)

63) Electronic Health Record

다. 진료부

(1) 의료정보 표시

- 가) 의료진 및 병원운영자는 호스트 컴퓨터(Host Computer), 태블릿, 스마트폰 등으로 의료정보 및 병원정보를 확인할 수 있도록 설계한다.
- 나) 환자(입원, 외래 및 내원객)는 수술경과 등의 모니터링, 진료접수, 진료대기 정보 등을 확인할 수 있도록 설계한다.

(2) 사용자 인터페이스

- 가) 의료진, 환자(입원, 외래 및 내원객) 및 병원 운영자의 사용자 편의성을 반영하여 설계한다.
- 나) 사용자경험(UX⁶⁴) 및 사용자편의성(터치스크린 방식)을 반영하여 설계한다.

라. 전송부

(1) 유·무선 통신 방식

- 가) 스마트병원 시스템이 설치되는 병원의 환경과 요구사항 등에 따라 최적의 통신방식을 선정하여 설계한다.
- 나) 정보의 중요도 및 사용빈도(표시)에 따라 유·무선 방식을 혼용하여 설계하고, 의료정보 전달에 따른 신뢰성을 확보한다.

(2) 기술기준 준수

- 가) 무선설비의 경우 의료기기에 영향이 없도록 관련 규정을 준수하여 설계한다.
- 나) 네트워크의 구성은 전송장비와 전송선로를 포함하는 네트워크 전체의 안정성 및 신뢰성을 등을 고려하여 설계한다.

마. 정보부

(1) 데이터의 종류

- 가) 센서부에서 수집되는 데이터의 종류 및 양을 감안하여 분석부의 규모 및 세 부사양을 적용하여 설계한다.
- 나) 클라우드 시스템을 적용하여 설계할 수 있다.

(2) 데이터의 처리

- 가) 내부망(병원정보시스템, 전자건강기록 등)과 외부망을 분리하여 설계한다.
- 나) 데이터의 처리방식은 시스템을 구축하고자 하는 각 병원에서 사용하는 언어(ex>XML⁶⁵)를 기반으로 설계한다.
- 다) 개인정보 취급에 따른 보안설비를 반영하여 설계한다.
- 라) 데이터 분석기능을 반영하여 설계한다.

64) User Experience

65) eXtensible Markup Language

바. 설계시 고려 사항

- (1) 시스템 안정성을 고려하여 서버 2중화 및 실시간 데이터 백업 및 주기적인 백업을 지원할 수 있도록 설계한다.
- (2) 웹(Web)을 통한 외부 침입(Hacking)에 대한 대비책으로 시스템 자체의 보안기능을 고려한다.
- (3) 각 기기는 보수 및 점검이 편리한 구조로 제작하고 병원의 특성에 맞추어 안정으로 동작할 수 있도록 설계시 고려한다.
- (4) 별도로 규정되지 않은 사항은 한국산업규격, 국가통합인증마크(KC) 및 기타 관련 법규 및 기준에 적합하도록 설계한다.

6.7. 스마트 미세먼지신호등 시스템

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

스마트 미세먼지신호등 시스템은 측정된 미세먼지 농도, 상태 등의 환경정보를 미세먼지 신호등이 설치된 주위의 대중에게 유·무선 네트워크를 이용하여 실시간으로 안내하는 시스템이다. 본 설계기준은 효율적인 스마트 미세먼지신호등 시스템을 구축하는 것을 목적으로 한다.

(2) 본 설계기준은 스마트 미세먼지신호등 시스템의 구성 및 설치를 위한 설계에 적용한다.

나. 설계기준

(1) 스마트 미세먼지신호등 시스템의 일반적 구성요소

가) 스마트 미세먼지신호등 시스템은 하나의 함체로 구성되는 일체형과 분리형으로 설계하며, 표시부·제어부로 구성된다.

나) 표시부는 LED(Light Emitting Diode) 모듈을 이용하여 관제센터로부터 수신 받은 미세먼지 측정 수치 및 농도에 따른 색상을 표시할 수 있도록 표시방향의 선정, 표시부의 크기 및 디자인 등을 적용하여 설계한다.

다) 제어·통신부는 스마트 미세먼지신호등 시스템의 표시부를 제어할 수 있는 최적의 하드웨어와 원격에서 제어할 수 있는 유·무선 통신기술을 적용하여 설계한다.

라) 함체 등의 재질은 특별한 요구조건이 없을 경우 부식에 강한 재질을 적용하고, 도시미관을 고려하여 도금(도장)처리 등을 설계에 반영한다.

(2) 표시부

가) 표시방향 선정

나) 표시부의 크기 및 디자인

다) 표시형태

라) 방진, 방수 기능

(3) 제어·통신부

가) 전원공급 장치

나) 표시부 컨트롤러

다) 유·무선 통신모듈

라) 일체형 함체 기초대

다. 표시부

- (1) 표시부는 모든 방향에서 미세먼지 농도 식별이 가능하도록 4면으로 설계한다.(설치환경을 고려하여 표시 면수 선정)
- (2) 미세먼지 농도를 식별하기 위하여 시인성을 고려한 크기와 디자인을 적용하여 설계한다.
- (3) 표시부의 LED 모듈의 4면 모서리 부분은 빗물유입 방지와 안전을 고려하여 댐퍼를 적용하도록 설계한다.
- (4) 미세먼지 농도의 표시는 색상에 의한 표시, 한글표기방식 표시 등을 병행할 수 있도록 설계한다.⁶⁶⁾
- (5) 표시부는 외부에 노출되어 설치되기 때문에 외부 환경과 우수 등에 강인하도록 방진, 방수 기능을 적용하여 설계한다.⁶⁷⁾

라. 제어·통신부

- (1) 전원공급 장치는 AC 220V 60Hz의 입력전압을 시스템 요구조건에 따른 출력전압을 제공할 수 있도록 설계한다.⁶⁸⁾
- (2) 표시부 컨트롤러는 미세먼지 정보 등을 안정적으로 표시할 수 있도록 최적의 하드웨어 사양을 적용하여 설계한다.
- (3) 유·무선 통신모듈 장치는 TCP/IP protocols, 이동통신기술(LTE 등)을 적용하여 설계한다.
- (4) 스마트 미세먼지신호등 시스템의 실시간 관리를 위해 지원되는 모든 기능은 원격으로 관리가 가능하도록 설계한다.
- (5) 표시부 및 제어·통신부 일체형 함체의 안정적인 설치를 위해 기초대⁶⁹⁾를 설치하고, 전원 및 통신케이블 인입(지중 및 가공)을 반영하여 설계한다.

마. 설계시 고려 사항

- (1) 표시부는 태양광에 의한 LED광원의 빛 간섭을 줄이기 위해서 차양갓 등을 반영하여 설계할 수 있다.
- (2) 전원 및 통신케이블 포설공사로 제품에 인입된 전기, 통신라인의 장애 발생 시 신속한 장애처리를 위한 점검구를 반영하여 설계한다.
- (3) 통신방식은 유·무선 혼용이 가능하도록 설계한다.
- (4) 실외에 노출되는 설치위치 특성상 혹서기 및 혹한기에도 시스템이 안정적으로 운영되어야 하며, 내부 주요 전산 및 전기부품의 고장 및 장애방지를 위해 방수 구조로 설계, 제작되어야 한다.
- (5) 기초대의 크기 및 수용 하중을 고려하여 설계한다.

66) 파란색(좋음), 녹색(보통), 노란색(나쁨), 빨간색(매우 나쁨) 등의 색상 표시와 미세먼지 농도에 따른 한글 표기(좋음, 보통, 나쁨, 매우 나쁨)를 병행

67) 설치환경에 적합한 IP등급을 적용하여 설계한다.

68) AC to DC Converter를 적용하여 DC 5V, DC 12V 등 제공

69) 일반적으로 콘크리트 기초대 사용

제7장 ICT + 에너지 · 제조 · 금융 · 물류산업

- 7.1. 빌딩에너지관리시스템(BEMS)
- 7.2. 전자 가격표시기(ESL) 시스템
- 7.3. 빅데이터 분석 · 활용 시스템
- 7.4. IoT기반 스마트공장 시스템
- 7.5. LPWA기반 무선원격검침시스템
(원격검침설비)
- 7.6. 전력선통신 시스템(PLC)
- 7.7. 스마트 조명제어 시스템
- 7.8. 공장 에너지관리시스템(FEMS)
- 7.9. 가정 에너지관리시스템(HEMS)

제7장 ICT + 에너지 · 제조 · 금융 · 물류산업

7.1. 빌딩에너지관리시스템(BEMS)

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

실내 환경 및 에너지 사용 현황을 계량 · 계측하고, 수집된 데이터로 에너지 소비분석을 통해 효율적 운영설비와 쾌적한 환경 제공, 에너지 절감 등으로 건물을 종합적으로 관리하는 것을 목적으로 한다.

(2) BEMS 주변시스템 설비의 기본 기능은 다음과 같다.

- 가) 전력 자동제어 감시 / 제어 / 연동 기능
- 나) 조명 자동제어 감시 / 제어 / 연동기능
- 다) 기계설비 자동제어 감시 / 제어 / 연동기능
- 라) CCTV 감시 / 연동기능
- 마) 통합 SMS 기능(선택사양)
- 바) 출입통제 감시 / 연동기능
- 사) 원격검침, 엘리베이터 감시

나. 설계기준

(1) 빌딩에너지관리시스템의 일반적 구성요소

빌딩에너지관리시스템은 데이터수집(계측)과 데이터의 전달 및 수집, 모니터링(정보의 관리) 등으로 구성된다.

(2) 데이터 수집 및 표시

- 가) 데이터 표시는 실시간으로 이루어져야 한다.
- 나) 데이터 표시 간격은 시간 단위 이하로 하여야 한다.

(3) 정보 감시 및 데이터 조회

- 가) 건물에너지관리시스템은 건물의 에너지 관리에 영향을 미치는 요소를 감시하여야 하며, 소프트웨어를 통하여 감시가 잘 이루어지는지를 확인할 수 있어야 한다.
- 나) 건물에너지관리시스템 소프트웨어를 통하여 조회한 데이터는 표 또는 그래프로 화면상에 가시화될 수 있어야 한다.

다. BEMS 정보통신 프로토콜⁷⁰⁾

(1) 시스템 계층 구성

- 가) Management 층은 광역 BEMS 센터와 지역 BEMS 센터 간 또는 통합 BEMS 센터와 단일건물 BEMS간, BEMS와 BAS(빌딩자동제어)간에 해당 된다.
- 나) Control 층은 제어기와 제어기 수준의 연계에 해당 된다.
- 다) Field 층은 제어기와 센서, 조작기간의 연계에 해당 된다.

(2) Management Layer 프로토콜

- 가) BEMS 시스템 통합 연계기술은 시스템간 통합 연계를 위한 기술이며, 웹 서비스, 파일 인터페이스, 통합 DB 방법으로 구분한다.

(3) Control Layer 프로토콜

- 가) Control Layer 의 표준 프로토콜은 Management Layer 보다 조금 단순한 형태로 구축 한다.
- 나) BAS와 다른 제어시스템 간에는 BACnet 또는 BACnet /IP, LonWork, Modbus 프로토콜을 사용하여 구축 한다.

라. 데이터의 전달

- (1) 획득된 건물에너지 소비 및 관련 데이터는 다음의 방법으로 원하는 곳으로 전달한다.
 - 가) BACnet, LonWorks, KNX, Modbus 등을 포함한 필드버스
 - 나) 게이트웨이, 라우터 등의 네트워크 장비
 - 다) 인터넷 프로토콜(TCP/IP) 기반 네트워크
 - 라) USN 무선 네트워크

마. 데이터의 수집

- (1) 획득된 건물에너지 소비 및 관련 데이터는 다음의 방법으로 원하는 곳으로 전달한다.
- (2) 전달된 데이터들은 시스템 내부에 구축되어 있는 데이터 베이스에 수집 및 저장한다.

바. 데이터 및 정보의 관리

- (1) 건물 에너지 관리시스템이 필요로 하는 정보로 변형 또는 가공되어 데이터베이스에 다시 저장되고 분석에 활용한다.
 - 가) 사용자 권한 관리 기능
 - 나) 데이터 백업 및 이중화 기능
 - 다) 매뉴얼 관리 기능

70) 데이터의 전달, 수집, 정보관리 및 정보의 활용 등 BEMS 설계시 계층별 프로토콜을 반영하여 설계한다.

사. 데이터 및 정보의 활용

수집된 건물에너지 소비 및 관련 데이터는 에너지관리장치의 기능에 활용할 수 있도록 필요한 정보로 가공하여 데이터베이스에 저장한다.

아. 설계시 고려 사항

건물 내 여러 설비의 에너지관리를 하기위서는 BEMS 중심으로 시설관리(FMS), 전력감시시스템, 조명감시시스템, 공조 설비, 유틸리티 각 설비 및 방재 · 방범설비, 각종 매니지먼트 설비 등 상이한 대상 서버간 통합화뿐만 아니라 지역이 다른 구역의 서브 시스템간의 통합화를 도모한 통합광역 빌딩관리시스템으로 BEMS를 계획 할 경우는 다음과 같은 사항을 고려하여 설계 한다.

- (1) 다양한 생산자 환경에서의 발주자에 있어서는 가격측면과 기술측면에서의 시스템 구축 실현가능 프레임을 우선 고려한다.
- (2) 다양한 생산자 방식의 BEMS 설계하도록 고려한다.
- (3) 다양한 생산자의 각 제어기간의 공통의 네트워크를 경유해 Interperability (상호 운영성)을 실현가능성을 고려한다.
- (4) 상호운용성은 BACnet ,LonWorks 등의 표준 프로토콜를 사용을 고려한다.

7.2. 전자 가격표시기(ESL) 시스템

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

전자 가격표시기(ESL⁷¹⁾) 시스템은 유통매장에 진열된 제품의 가격변동이 발생할 때 수작업에 의한 오류 및 가격표 미 부착 등 고객 불만요소를 정보통신기술을 접목하여 자동으로 표시하는 시스템을 말한다. 본 설계는 효율적인 전자 가격표시기 시스템을 구축하는 것을 목적으로 한다.

(2) 본 설계기준은 전자 가격표시기 시스템 구성에 따른 각 설비의 설치에 대한 설계에 적용한다.

나. 설계기준

(1) 전자 가격표시기 시스템의 일반적 구성요소

전자 가격표시기 시스템은 전자 가격표(Tag), 게이트웨이(통신부) 및 서버(Server)로 구분된다.

(2) 시스템 신뢰성

- 가) 전자 가격표 정보수집 전송 성공률
- 나) 서버로부터 전자 가격표 정보전송 성공률

(3) 시스템 확장성(Scalable)

- 가) 유통매장의 확장에 따른 판매 품목 추가
- 나) 신규설비 추가(상호 연동성)

(4) 저전력 시스템

- 가) 저전력(재 전송률)
- 나) 전자 가격표 유휴시간 능동탐지

다. 전자 가격표(Tag)

(1) 전자 가격표(Tag)의 타입은 다음 사항 등을 반영하여 설계한다.

- 가) 디스플레이 방식, 크기, 무게
- 나) 게이트웨이 통신방식
- 다) 전자 가격표 승인여부
- 라) 전원용량 및 방식
- 마) 운용온도

71) Electronic Shelf Label

(2) 전자 가격표의 전송 성공률을 높일 수 있도록 재 전송 기법 등을 설계시 적용한다.

라. 게이트웨이(무선AP)

(1) 게이트웨이 통신방식은 근거리 무선 통신기술(WPAN)을 적용하여 설계한다.

(2) 게이트웨이의 세부사항은 다음사항 등을 반영하여 설계한다.

- 가) 전자 가격표의 수
- 나) 전자 가격표 요구 정보
- 다) AP동글(Dongle)
- 라) 다수의 게이트웨이 연계 방안
- 마) 주변 환경(전파방해요소)

(3) 게이트웨이 및 AP동글(Dongle)은 다음 사항 등을 반영하여 설계한다.

- 가) 상태 표시방식
- 나) 전자 가격표와 통신방식
- 다) 승인여부
- 라) 전원용량 및 방식
- 마) 게이트웨이의 크기 및 무게
- 바) 무선 지원범위
- 사) 단말의 사용대역폭

(4) 근거리 무선 통신기술(WPAN) 표준은 다음 표와 같다.

[표 7-1] 근거리 무선 통신기술(WPAN) 기술 비교

구분	Bluetooth 4.0	UWB	Zigbee
표준명칭	IEEE 802.15.1	IEEE 802.15.3a	IEEE 802.15.4
주파수	2.4GHz (ISM Band)	3.1 ~ 10.6GHz	868, 915MHz, 2.4GHz
MAC	TDMA	-	CSMA/CA
전송속도	24Mbps	500Mbps	250k, 40k, 20kbps
전송거리	10m ~ 100m	10m	10m ~ 75m
활용	음성전송	멀티미디어 데이터전송	센서간 통신

<출처 : TTA>

마. 서버

- (1) 게이트웨이를 통해 송·수신되는 전자 가격표 정보 등 시스템의 운영 현황을 최적으로 유지·관리할 수 있도록 설계한다.
- (2) 실시간 데이터 백업 및 주기적인 백업을 지원하도록 설계한다.
- (3) 유통매장의 규모, 판매물품의 수 등과 취급되는 데이터의 종류 등 중요도, 신뢰성 및 시스템 안정성 측면에서 이중화 기능을 적용하여 설계할 수 있다.
- (4) 관제서버 사양 등은 다음사항 등을 반영하여 설계한다.
 - 가) 중앙처리장치(CPU) 성능
 - 나) 캐시메모리 용량
 - 다) 메모리(Memory) 용량
 - 라) 저장장치(HDD, SSD 등) 용량
 - 마) 전원장치(Power)
 - 바) 운영시스템(OS)

바. 설계시 고려 사항

- (1) 전자 가격표시기 시스템을 적용하는 유통매장의 환경에 따라, 다양한 하드웨어와 소프트웨어의 사용을 고려하여 설계한다.
- (2) 유통매장을 목적으로 신축되는 건축물에는 향후 증설을 고려하여 배관, 배선의 설계를 고려한다.
- (3) 근거리 무선 통신기술과 주변 무선기기의 사용시 주파수 간섭을 고려하여 설계한다.
- (4) 시스템 성능과 가용성을 높일 수 있도록 고려하여 설계한다.
- (5) 시스템 에너지 효율을 극대화할 수 있도록 고려하여 설계한다.

7.3. 빅데이터 분석·활용 시스템

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

빅데이터란 문자와 영상 데이터를 포함하는 대규모 데이터로서 그 규모가 방대하고 생성 주기도 짧다. 최근 IoT 등 다양한 사물 등에서 발생하는 데이터는 과거에 비해 그 양이 폭증했으며 종류도 다양해져 사람들의 행동은 물론 생각과 의견까지 분석하고 예측할 수 있다. 본 설계는 빅데이터 분석·활용 시스템을 구축하는 것을 목적으로 한다.

(2) 데이터는 단순히 큰 데이터가 아니라 부피가 크고, 변화의 속도가 빠르며, 속성이 매우 다양한 데이터라는 세 가지 특징을 가진 큰 데이터를 빅데이터로 정의할 수 있다.

(3) 빅데이터 분석·활용 시스템의 일반적인 구성방식은 데이터 수집, 데이터 저장 및 처리, 데이터 시각화의 3단계로 구성된다.

(4) 빅데이터 분석을 위한 인프라는 정형, 비정형 데이터 저장과 분석을 위한 서버들로 HW 및 SW 플랫폼으로 구성되며, 빅데이터 자료 저장과 분석을 위한 서버, 스토리지 설치와 네트워크 구성을 위한 L2 스위치, 랙 및 케이블 포설 등이 포함된다.

(5) 데이터 수집은 조직내부와 외부의 분산된 여러 데이터 소스로부터 필요로 하는 데이터를 검색하여 수동 또는 자동으로 수집하는 과정과 관련된 기술로 단순 데이터 확보가 아닌 검색/수집/변환을 통해 정제된 데이터를 확보하는 기술을 말한다.

(6) 데이터 저장 및 처리는 작은 데이터라도 모두 저장하여 실시간으로 저렴하게 데이터를 처리하고, 처리된 데이터를 더 빠르고 쉽게 분석하여, 이를 비즈니스 의사 결정에 바로 이용하는 기술을 말한다.

(7) 데이터 시각화는 자료를 시각적으로 묘사하는 학문으로 빅데이터는 기존의 단순 선형적 구조의 방식으로 표현하기 힘들기 때문에 빅데이터 시각화 기술이 필수적이다.

나. 설계기준

(1) 크기와 다양성

가) 방대한 양의 데이터⁷²⁾ 수용

나) 정형데이터+비정형데이터(소셜 미디어의 동영상, 사진, 대화내용 등)분석 및 활용

72) 페타바이트(1PB=1,024Byte) 수준

(2) 속도와 진실성

- 가) 실시간으로 생산, 빠른 속도로 분석 및 유통
- 나) 의사 결정이나 활동의 배경을 고려하여 이용됨으로써 신뢰 제고

(3) 시각화와 가치

- 가) 사용자 친화적인 시각적 기능을 통해 빅데이터의 모든 잠재력 활용
- 나) 비즈니스에 실현될 궁극적 가치에 중점

다. 데이터 수집

- (1) 분산된 여러 데이터 소스로 부터 필요로 하는 데이터를 검색하여 수동 또는 자동으로 수집할 수 있도록 설계한다.

- 가) 검색, 수집, 변환을 통해 정제된 데이터
- 나) 스크라이브(Scribe), 척와(chukwa), 플룸(flume) 등의 다양한 데이터 수집 기술적용

- (2) 조직의 데이터 수집은 내부와 외부로 분류하여 수집할 수 있도록 설계한다.

- 가) 일반적인 조직 내부에 존재하는 정형 데이터는 로그 수집기를 통해 수집
- 나) 조직 외부에 존재하는 비정형 데이터는 크롤링, RSS Reader, 또는 소셜 네트워크 서비스에서 제공하는 Open API를 이용한 프로그래밍을 통해 수집

- (3) 분석을 위해 키워드의 빈도수를 체크하여 해당 데이터 로그를 수집할 수 있도록 설계한다.

라. 데이터 저장 및 처리

- (1) 빅데이터 저장 기술은 작은 데이터라도 모두 저장하여 실시간으로 저렴하게 데이터를 처리할 수 있도록 설계한다.

- 가) 오픈 소스
 - ① Hadoop의 HDFS/Hbase, Cassandra, MongoDB 등이 대표적
 - ② 우리나라 GloryFS(ETRI) 등과 같은 솔루션이 있음
- 나) 기존 저장기술⁷³⁾

- (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 기술⁷⁴⁾

73) SAN(Storage Area Network), NAS(Network Attached Storage) 등

74) 하둡, MongoDB, Kafka, 에스퍼, 레디스 등

나) 병렬처리 기술⁷⁵⁾

다) 인메모리 기술⁷⁶⁾

마. 데이터 시각화

(1) 빅데이터 시각화 기술은 수많은 데이터들이 만들어 내는 무질서한 흐름 속에서 숨겨진 패턴을 발견하여 사람들이 쉽게 알 수 있도록 표현하는 기술로서, 시간 시각화, 분포 시각화 등을 고려하여 설계한다.

(2) 시간 시각화 기술

가) 분절형

- ① 데이터는 특정시점 또는 특정 시간의 구간 값(예:어떤 시험의 평균 통과율)
- ② 막대그래프, 누적 막대그래프, 점그래프 등으로 표현

나) 연속형

- ① 기온 변화 같이 지속적으로 변화하는 값
- ② 시계열 그래프, 계단식 그래프, LOESS 곡선 추정 등으로 표현

(3) 분포 시각화기술

가) 최대, 최소, 전체분포를 나타내는 그래프⁷⁷⁾

나) 시간에 따른 분포를 나타내는 그래프⁷⁸⁾

바. 설계시 고려 사항

- (1) 빅데이터는 서로 다른 시스템간의 데이터 공유시 멀티 테넌트 데이터 공유, 협업 필터링 등을 고려하여 설계한다.
- (2) 데이터를 효율적으로 정확하게 분석하여 비즈니스 등의 영역에 적용하기 위하여 통계 분석, 데이터 마이닝, 텍스트 마이닝, 예측 분석, 최적화, 평판 분석, 소셜네트워크 분석 등을 고려하여 설계한다.

75) 맵리듀스 등

76) 방대한 양의 데이터를 하드디스크가 아닌 메모리에 보관하여 실시간으로 분석할 수 있도록 하는 기술

77) 파이 차트, 도넛 차트, 누적 막대그래프, 인터랙티브 누적 막대그래프 등

78) 누적 연속 그래프, 누적 영역 그래프, 인터랙티브 누적 영역 그래프, 선 그래프 등

7.4. IoT기반 스마트공장 시스템

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

스마트공장은 제품의 기획부터 판매까지 모든 생산과정을 ICT(정보통신)기술로 통합해 최소 비용과 시간으로 고객 맞춤형 제품을 생산하는 사람 중심의 첨단 지능형 공장이다. 스마트공장은 공장자동화를 목표로 하는 것이 아니라, 경쟁력 있는 제품생산과 합리적 운영 프로세스 구축을 위해 의사 결정을 하기 위한 효과적인 방법론을 마련하는 것이다. 기존 PLC⁷⁹⁾기반의 SCADA⁸⁰⁾ 시스템이 적용되어 구축되는 공장자동화 구축기술에서 한발 더 나아가 데이터를 수집하고 분석하는 IoT기반 기술이 필수적으로 요구된다. 본 설계기준은 효율적인 IoT기반 스마트공장 시스템 구축을 목적으로 한다.

(2) 본 설계기준은 IoT기반 스마트공장 시스템의 구성 및 설치를 위한 설계에 적용한다.

나. 설계기준

(1) IoT기반 스마트공장 시스템의 일반적 구성요소

- 가) IoT기반 스마트공장 시스템은 센서부, 네트워크부, 데이터분석부로 구성된다.
- 나) 센서부는 데이터를 수집을 목적으로 다양한 센서기술을 적용하여 설계한다.
- 다) 네트워크부는 센서부에서 수집된 정보를 서버로 전송할 수 있도록 AP(Gateway)⁸¹⁾와 서버단을 연결하는 유·무선 전송선로를 설계한다.
- 라) 데이터분석부는 센서부에서 전달된 데이터를 수집·저장·관리·분석 할 수 있도록 설계한다.

(2) 센서부

- 가) 센서의 종류 및 설치위치
- 나) 통신방식(3G, LTE, WiFi, LoRa 등)

(3) 네트워크부

- 가) 유·무선 통신 방식
- 나) 기술기준 준수

79) PLC(Programmable Logic Controller) : 기존의 각종 릴레이, 타이머, 카운터 등의 기능을 마이크로프로세서를 이용한 프로그램으로 제어 될 수 있게 통합시킨 장치(TTA)

80) SCADA(Supervisory Control And Data Acquisition) : 원격지에 설치된 단말에서 데이터를 수집하고 중앙 감시 센터에 전송하여 현장 상황을 온라인으로 감시 제어하는 시스템(TTA)

81) Access Point

(4) 데이터분석부

- 가) 데이터의 종류, 양
- 나) 데이터의 가치 및 분석방안

다. 센서부

(1) 센서의 종류 및 설치위치

- 가) 스마트공장의 목적, 산업현장의 특성에 따라 온도, 습도, 압력 등 다양한 센서의 종류를 선정하여 설계한다.
- 나) 각 센서의 통신 음영지역이 발생되지 않도록 구조물, EMI(Electro Magnetic Interference)등 센서의 설치위치를 반영하여 설계한다.

(2) 통신방식

- 가) 스마트공장에 적용하는 통신방식을 선정할 때에는 센서의 수집정보를 전송하는데 소요되는 지연시간(Latency)를 고려한다.
- 나) 스마트공장의 목적, 산업현장의 특성에 따라 최적의 통신방식을 적용하여 설계한다.(이동통신⁸²⁾, WLAN, WPAN, LPWA 등⁸³⁾)

라. 네트워크부

(1) 유·무선 통신 방식

- 가) 스마트공장의 목적과 산업현장의 특성에 따라 적합한 통신방식을 선정하여 설계한다.
- 나) 센서부의 수집정보가 많고 확실한 신뢰성을 요구하는 경우에는 유선방식을 적용하여 설계할 수 있다.
- 다) 네트워크의 이중화를 고려할 시 유·무선방식을 병행하여 설계한다.

(2) 기술기준 준수

- 가) 구내에 전송선로 구성시 기술기준을 준수하여 설계한다.
- 나) 네트워크의 구성은 전송장비와 전송선로를 포함하는 네트워크 전체의 안정성 및 신뢰성을 등을 고려하여 설계한다.

마. 데이터분석부

(1) 데이터의 종류 및 양

- 가) 센서부에서 수집되는 데이터의 종류 및 양을 감안하여 분석부의 규모 및 세부사양을 적용하여 설계한다.
- 나) 클라우드 시스템을 적용하여 설계할 수 있다.

82) 3G, 4G LTE(Long Term Evolution), 5G

83) Wireless - Local Area Network / Personal Area Network, Low Power Wide Area

(2) 데이터의 가치 및 분석방안

- 가) 스마트공장의 목적에 부합되는 분석방안(솔루션, 관리툴)을 적용하여 설계한다.
- 나) 산업현장에 특화된 데이터 분석기능을 반영하여 설계한다.

바. 설계시 고려 사항

- (1) 스마트공장에 적용하는 통신방식을 선정할 때에는 센서의 수집정보를 전송하는데 소요되는 지연시간(Latency)를 고려한다.
- (2) PLC기반 SCADA 공장자동화 시스템 등 기 구축 시스템과 연동할 수 있도록 설계 시 고려한다.
- (3) 별도로 규정되지 않은 사항은 한국산업규격, 국가통합인증마크(KC) 및 기타 관련 법규 및 기준에 적합하도록 설계한다.⁸⁴⁾

84) 스마트제조혁신추진단(스마트공장 사업관리시스템), <https://www.smart-factory.kr/smartFactoryIntro>

7.5. LPWA기반 무선원격검침시스템(원격검침설비)

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

가스, 수도, 전기, 난방 등 사용자의 에너지 소비량을 측정하고 사용요금을 부과하기 위해서는 정확한 검침이 요구된다. 기존 인력 검침과 양방향 검침 인프라(AMI⁸⁵)가 도입되었으며, 최근에는 IoT네트워크 기술 중 낮은 단가 및 설치위치 제한성을 극복한 저 전력 광역통신망(이하 LPWA⁸⁶)라 한다.)기반 무선원격검침 시스템이 대두되고 있다. 본 설계기준은 효율적인 LPWA기반 무선원격검침 시스템 구축을 목적으로 한다.

(2) 본 설계기준은 LPWA기반 무선원격검침 시스템의 구성 및 설치를 위한 설계에 적용한다.

나. 설계기준

(1) LPWA기반 무선원격검침 시스템의 일반적 구성요소

- 가) LPWA기반 무선원격검침 시스템은 검침부, 전송부 및 제어부로 구성된다.
- 나) 검침부는 사용자의 에너지 소비량을 측정하는 것을 목적으로 사용량 미터기 및 LPWA기술을 적용하여 설계한다.
- 다) 전송부는 검침부의 데이터 전송을 위한 통신네트워크와 이에 따른 기술기준을 준수하여 설계한다.
- 라) 제어부는 검침데이터의 처리 및 과금 처리를 할 수 있는 시스템을 적용하여 설계한다.

(2) 검침부

- 가) 사용량 미터기(End Nodes)
- 나) LPWA기술

(3) 전송부

- 가) 통신방식
- 나) 기술기준 준수

85) 다양한 네트워크 수단을 통하여 검침기와 양방향 통신 기반을 구축하고 에너지 사용 정보를 측정·수집·분석하는 체계

86) LPWA(Low Power Wide Area) : 사물인터넷(IoT) 분야에서 사용하는 기술 가운데 하나다. 기존 가정용 근거리 무선통신이나 일반 이동통신과는 다른 필요에 의해 등장했다. 저전력 소모, 저가 단말기, 낮은 구축 비용, 안정적 커버리지, 대규모 단말기 접속 등 조건을 충족해야 한다.(최신 ICT 시사상식 2017)

(4) 제어부

가) 검침데이터 처리

나) 과금 처리

다. 검침부

(1) 사용량 미터기(End Nodes)

가) 설비의 설치 목적에 따라 가스, 수도, 전기, 난방 등 사용자의 에너지 소비량을 측정하는 미터기를 적용하여 설계한다.

나) 미터기는 기계식, 전자식, 유압식 등 목적에 적합한 설비기기를 적용하여 설계한다.

(2) LPWA기술

가) LPWA기술은 [표 7-2]와 같이 비면허대역과 면허대역 기술이 있으며, 스펙트럼, 변조방식, 전송속도 등 최적화 기술을 적용하여 설계한다.

나) LPWA 집중기(Concentrator/Gateway)는 미터기와 집중기 간 통신환경 및 네트워크 전체의 안정성 및 신뢰성을 등을 고려하여 설계한다.

[표 7-2] LPWA 기술비교(예시)

	Proprietary/Unlicensed		Standard/Licensed	
	LoRa[Semtech]	UNB[Sigfox]	LTE-M[CAT-M1]	NB-IoT[CAT-NB1]
Spectrum	Unlicensed Sub-GHz	Unlicensed Sub-GHz	Licensed LTE in-bands	Licensed LTE3 modes
Modulation	CSS	FSK	QPSK, QAM	$\pi/4$ QPSK $\pi/2$ BPSK
Data Rate	<50kbps(DL/UL))	100bps	<1Mbps(DL/UL)	<170kbps(DL) <250kbps(UL)
Channel BW	125~500KHz	100KHz	1.08MHz	180KHz

<출처 : ETRI, LPWA기반 IoT전용 네트워크 기술동향>

라. 전송부

(1) 통신방식

가) LPWA기반 무선원격검침 시스템에 적용하는 통신방식을 선정할 때에는 검침부의 정보량, 지연시간(Latency) 및 신뢰성 등을 고려하여 설계한다.

나) 통신기술은 유선방식, 무선방식 및 유·무선 혼합방식을 적용하여 설계한다.⁸⁷⁾

87) 유선방식은 전용선, 공중선 등 유선선로, 전력선통신(PLC, Power Line Communication) 등을 활용하고 무선방식은 5G, 4G 등 이동통신기술 및 무선랜(WLAN) 등을 활용

(2) 기술기준 준수

- 가) 유·무선 통신방식을 적용하여 설계할 때에는 관련법 및 기술기준을 준수하여 설계한다.
- 나) 전송부의 구성은 통신방식과 네트워크 전체의 안정성 및 신뢰성을 등을 고려하여 설계한다.

마. 제어부

(1) 검침데이터 처리

- 가) LPWA기반 무선원격검침 시스템의 서버는 시스템의 신뢰성 및 안정성을 확보할 수 있도록 다음사항 등을 반영하여 설계한다.
 - ① 중앙처리장치(CPU) 성능
 - ② 캐시메모리 용량
 - ③ 메모리(Memory) 용량
 - ④ 저장장치(HDD, SSD 등) 용량
 - ⑤ 전원장치(Power)
 - ⑥ 운영시스템(OS)
- 나) 시스템 안정성을 고려하여 서버 2중화 및 실시간 데이터 백업 및 주기적인 백업을 지원할 수 있도록 설계한다.

(2) 과금 처리

- 가) 에너지 소비 수용가의 관리번호, 운용상태, 주소지 정보 등 수용가 종합정보를 관리할 수 있도록 설계한다.
- 나) 수용가별 검침현황, 전월사용량, 월간/연간 자료, 총사용량 등 검침현황의 집계와 내역을 사용자에게 제공할 수 있도록 설계한다.

바. 설계시 고려 사항

- (1) LPWA특성은 낮은 지연이 요구됨에 따라 에너지 효율성은 다소 낮더라도 신속한 데이터 전송이 가능한 네트워크 옵션을 고려하여야 한다.
- (2) 웹(Web)을 통한 외부 침입(Hacking)에 대한 대비책으로 시스템 자체의 보안기능을 고려한다.
- (3) 시스템 성능과 가용성을 높일 수 있도록 고려하고 기존 원격검침시스템과 연동할 수 있도록 설계시 고려한다.
- (4) 별도로 규정되지 않은 사항은 한국산업규격, 국가통합인증마크(KC) 및 기타 관련 법규 및 기준에 적합하도록 설계한다.

7.6. 전력선통신 시스템(PLC)

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

전력선통신 시스템(PLC : Power-Line Communications)은 우리 주변에 광범위하게 설치되어 있는 전력선(일명 전깃줄 또는 전선)을 통신 매체로서 이용하는 통신 방식으로, 단순 신호 전달 및 원격 제어에서부터 초고속 데이터 네트워크에 이르기까지 여러 응용분야에 활용될 수 있는 유선 통신 기술이다. 본 설계기준은 효율적인 전력선통신 시스템 구축을 목적으로 한다.

(2) 본 설계기준은 전력선통신 시스템의 구성 및 설치를 위한 설계에 적용한다.

나. 설계기준

(1) 전력선통신 시스템의 일반적 구성요소

가) 전력선통신 시스템은 옥내 전력선통신부, 옥외 전력선통신부로 구성된다.

나) 옥내 전력선통신부는 홈네트워킹, 전력선 가입자망, AMI(Advanced Metering Infrastructure) 등의 시스템별 기술 특징을 고려하여 설계한다.

다) 옥외 전력선통신부는 전력계통이나 전송거리 특성과 DCU(Data Concentrator Unit) 특징을 고려하여 설계에 반영한다.

(2) 옥내 전력선통신

가) 라인커플러

나) 모뎀

(3) 옥외 전력선통신

가) DCU

나) 리피터

다. 옥내 전력선통신

(1) 라인커플러

라인커플러는 다음의 기능을 반영하여 설계한다.

가) 저주파 신호의 차단

나) 대역통과필터

다) 전력선과 임피던스 매칭

(2) 모뎀

가) 신호의 변·복조 기술로 열악한 전력선 채널특성을 극복하고, 전송 속도의

향상을 도모하기 위한 적절한 디지털통신 방식을 고려하여 설계한다.

나) AMI용 모뎀의 경우 내장형 혹은 외장형, E-Type 혹은 G-Type 등 모뎀의 종류와 시스템의 구성방식을 고려하여 설계한다.

다) AMI용 모뎀의 경우 CSMA/CA(Carrier Sense Multiple Access/Collision Avoidance) 매체 접속 제어 방식을 고려하여 설계한다.

라. 옥외 전력선통신

(1) DCU

가) 기기 제어, 음성 원격검침, 배전자동화 등의 옥내 전력선 통신과 데이터 네트워크 가입자망, 스마트 그리드 등의 옥외 전력선 통신을 구분할 수 있도록 설계한다.

나) PCL 모뎀, AMI 등 하부에 연결된 장치들에 대한 자동 등록, 검침 데이터 수집, 저장 및 전송, 변압기 부하 감시 등의 기능을 고려하여 설계한다.

다) 광케이블, 동축케이블 등의 매체를 기반으로 DCU와 전력회사 서버 간을 연결해주는 간선망 양방향 공유를 고려하여 설계한다.

(2) 리피터

가) 짧은 거리를 지원하는 고주파 전력선통신과 긴 거리를 지원하는 저주파 전력선통신의 특징을 고려하여 설계한다.

나) 신호 증폭과 네트워크 노드 사이의 연결을 고려하여 설계한다.

마. 설계시 고려 사항

(1) 가전기기 또는 전력선에 연결된 장치들의 동작(On/Off, Switching, 기동/정지 등)으로 인하여 발생하는 통신 오류 및 통신 장애 발생을 고려하여 설계한다.

(2) 다양한 제품들과 통신 방식들로 인하여 호환성과 연계의 유연성이 낮은 전력선통신의 특징을 고려하여 표준화된 통신 방식과 규약을 준수하여 설계한다.

(3) 옆집과의 통신 간섭 및 원하지 않는 영역으로의 정보 신호 유출을 방지하기 위해 전력선 통신 구간(영역)과 보안 문제를 고려하여 설계한다.

7.7. 스마트 조명제어 시스템

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

스마트 조명제어 시스템은 에너지 절약, 쾌적한 근무환경 조성 및 효율적인 조명설비의 운영을 위하여 도입하는 시스템으로 최적의 조명제어를 통해 근무자 및 내방객에게 쾌적한 환경을 제공한다. 조명설비의 운영효율을 극대화함은 물론 에너지 절감 및 관리 인력을 최소화하여 보다 경제적이고 지능화된 중앙집중제어 시스템이다. 본 설계기준은 효율적인 스마트 조명제어 시스템 구축을 목적으로 한다.

(2) 본 설계기준은 스마트 조명제어 시스템의 구성 및 설치를 위한 설계에 적용한다.

나. 설계기준

(1) 스마트 조명제어 시스템의 일반적 구성요소

- 가) 스마트 조명제어 시스템은 백본 네트워크와 로컬 조명 네트워크로 구성된다.
- 나) 백본 네트워크는 관제서버, 서비스서버, 중계서버 등의 관제장치와 게이트웨이를 적용하여 설계한다.
- 다) 로컬 조명 네트워크는 동작감지센서 등의 스마트센서, 스마트 등기구, 조명 스위치나 휴대용 스마트 기기 등의 사용자 입력장치의 구성 및 전송방식을 선정하여 설계한다.

(2) 백본 네트워크

- 가) 관제장치
- 나) 게이트웨이

(3) 로컬 조명 네트워크

- 가) 사용자 입력장치
- 나) 스마트 등기구
- 다) 스마트 센서

다. 백본 네트워크

(1) 관제장치

- 가) 관제장치는 관제서버, 서비스서버 및 중계서버로 구성하여 설계에 반영한다.
- 나) 관제서버는 백본 네트워크에 연결하여 게이트웨이를 통해 스마트 등기구 및

스마트 센서들의 상태정보를 모니터링하고 제어할 수 있도록 설계한다.

- 다) 서비스서버는 중계서버를 통해 스마트 등기구, 스마트 센서들의 동작상태, 고장여부, 알람 데이터 등을 수집·분석·관제할 수 있도록 설계한다.
- 라) 중계서버는 스마트 등기구, 스마트 센서의 상태, 고장, 알람 데이터를 게이트웨이로부터 수신하여 관제서버, 서비스서버, 사용자 입력장치, 시험장치 등에게 전달할 수 있도록 설계한다.

(2) 게이트웨이

- 가) 용도에 따라 스마트 게이트웨이, 미터링 게이트웨이, 빌딩 자동화 시스템 게이트웨이를 구분하여 설계에 반영한다.
- 나) 스마트 게이트웨이는 로컬 조명 네트워크 및 백본 네트워크와 연결되어 백본 네트워크로부터 오는 명령어를 처리하여 스마트 등기구 또는 스마트 센서들을 제어할 수 있도록 설계한다.
- 다) 미터링 게이트웨이는 스마트 센서를 이용하여 에너지 사용량을 수집하고 중계 서버에게 이를 전송하여 에너지 모니터링 기능을 수행할 수 있도록 설계한다.
- 라) 빌딩 자동화 시스템 게이트웨이는 백본 네트워크에 연결되어 빌딩 자동화 시스템과 연동을 통해 데이터 교환이 가능하도록 설계한다.

라. 로컬 조명 네트워크

(1) 사용자 입력장치

- 가) 사용자가 네트워크를 통해 스마트 등기구, 스마트센서 등 기기들을 제어하는 명령을 입력할 수 있도록 네트워크 기반의 조명스위치, 휴대용 스마트 기기 등을 적용하여 설계한다.
- 나) 사용자 입력 편의성과 직관적인 제어가 가능하도록 설계한다.

(2) 스마트 등기구

- 가) 등기구의 종류, 광원, 조도, 에너지 소비효율 등을 검토하여 설계에 반영한다.
- 나) 네트워크를 통하여 다양한 기능의 제어가 가능한 조명기구들을 적용하여 설계한다.

(3) 스마트 센서

- 가) 센서의 안정도, 민감도, 제어범위 등의 성능을 검토하여 설계에 반영한다.
- 나) 센싱 데이터를 관제장치 또는 게이트웨이로 전달하거나 스마트 등기구를 직접 제어 할 수 있도록 설계한다.

마. 설계시 고려 사항

- (1) 스마트 조명제어 시스템의 구성 요소들은 유·무선 네트워크 기술을 이용하여 디지털 데이터를 교환할 수 있도록 양방향 통신을 고려하여 설계한다.
- (2) 게이트웨이는 스마트 조명제어 시스템에 연결된 구성 요소들의 개별 주소와 그룹 주소를 할당할 수 있도록 고려하여 설계한다.
- (3) 관제장치, 사용자입력장치 및 게이트웨이는 스마트 등기구와 스마트센서를 개별 또는 그룹으로 선택 기능의 요구사항을 제어할 수 있도록 설계한다.
- (4) 스마트 조명제어 시스템의 디밍 기능은 스마트센서와 연동하여 스마트 등기구의 광 출력을 다단계(예를 들어 10단계) 이상의 밝기로 조절 가능하게 설계한다.

7.8. 공장 에너지관리시스템(FEMS)

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

공장 에너지관리시스템은 공장내 모든 라인별 에너지 사용량 데이터를 세분화하여 수집하고, 수집된 데이터 분석을 통해 공장내 에너지를 최적으로 관리해 에너지 절감 및 생산성 향상을 제공하는 시스템이다. 본 설계기준은 효율적인 공장 에너지관리시스템 구축을 목적으로 한다.

(2) 본 설계기준은 공장 에너지관리시스템의 구성 및 설치를 위한 설계에 적용한다.

나. 설계기준

(1) 공장 에너지관리시스템의 일반적 구성요소

가) 공장 에너지관리시스템은 중앙 모니터링/감시 설비, DDC(Direct Digital Control) 설비, 현장 제어 설비, FEMS(Factory Energy Management System) 서버, 계측기, 통신 설비, 통신 프로토콜로 구성된다.

나) 중앙 모니터링/감시 설비는 시스템 크기와 목적을 고려하여 설계한다.

다) DDC설비는 기계실 및 공조실의 크기와 목적을 고려하여 설계한다.

라) 현장 제어 설비는 냉방밸브, 난방밸브, 스팀공급밸브 등으로 구성되며, 공조 및 위생설비 등의 제어를 할 수 있도록 설계한다.

마) FEMS 서버 실시간 에너지 정보 모니터링을 할 수 있도록 설계한다.

바) 계측기는 전자식 전력량계, 유량계, 온습도계, CO₂계 등으로 구성되며, 원하는 측량이 가능하도록 설계한다.

(2) 중앙 모니터링/감시 설비

(3) DDC 설비

(4) 현장 제어 설비

가) 냉방밸브

나) 난방밸브

다) 스팀공급밸브

(5) FEMS 서버 설비

(6) 계측기

가) 전자식 전력량계

- 나) 유량계
- 다) 온습도계
- 라) CO_2 계

다. 중앙 모니터링/감시 설비

- (1) 시스템 설비 자동제어의 모든 관제 점을 관리할 수 있도록 설계한다.
- (2) 주로 컴퓨터와 소프트웨어로 구성되어 있으며 비상사태를 대비하여 이중화방식을 적용하여 설계한다.

라. DDC 설비

- (1) 기계실 및 공조실에 주로 설치되며 설비를 직접 제어할 수 있도록 설계한다.
- (2) DDC 설비는 다음의 기준을 충족할 수 있도록 설계한다.
 - 가) 제로 에너지 밴드 설정 기능(급기팬과 댐퍼, 밸브연동 기능)
 - 나) 냉·난방밸브 비례대 설정 기능(외기/환기 엔탈피 계산 기능)
 - 다) 동·하절기 및 중간기 절환 기능(캘린더에 의한 장비 자동 운전 기능)
 - 라) 휴일 지정 기능(이벤트 및 시간에 의한 장비 기동/정지 기능)
 - 마) 급기/환기 온도 설정 기능(환기 습도 설정 기능)

마. 현장 제어 설비

- (1) 현장에서 공조, 열원, 위생설비 등을 제어할 수 있도록 설계한다.
- (2) 현장 제어 설비는 센서 및 밸브와 같은 기기를 말하며, 다음의 기준을 충족할 수 있도록 설계한다.
 - 가) 냉방밸브 : 냉방운전 시 환기 덕트에 설치된 온도센서의 검출온도에 의하여 냉방밸브를 비례제어 함으로서 실내온도를 일정하게 유지시킨다.(AHU⁸⁸)의 냉각코일에 유입되는 냉수 유량을 제어한다.)
 - 나) 난방밸브 : 난방운전 시 환기 덕트에 설치된 온도센서의 검출온도에 의하여 난방밸브를 비례제어 함으로서 실내온도를 일정하게 유지시킨다.(AHU의 온수 코일에 유입되는 온수 유량을 제어한다.)
 - 다) 스팀공급밸브 : 가습은 특별한 경우를 제외하고는 일반적으로 난방 운전 시에만 운전을 하게 된다. 즉 환기 덕트에 설치된 습도센서에 의하여 실내의 습도를 감지하게 되며 스팀공급밸브를 ON/OFF 제어한다. 공조용 가습은 크게 정밀도를 요구하는 것이 아니므로 밸브를 ON-OFF 제어만으로도 충분하다.

88) Air Handling Unit : 공기 조화에 사용하는 각종 기기를 조합하여 하나의 단위로 제작한 장치. 에어 필터, 공기 냉각기, 공기 가열기, 가습기, 송풍기 따위로 구성된다.(국어사전)

바. FEMS 서버

- (1) 시스템 에너지 관련 환경정보(외기정보, 기상정보, 일조량 등) 수집 및 저장과 분석을 수행하도록 설계한다.
- (2) 에너지 정보를 모니터링 하여 건물자동화 시스템이 최적의 운전 상태를 유지하여 에너지 절감을 이룰 수 있도록 설계한다.

사. 계측기

- (1) 측정값을 디지털로 출력하고 바로 PC로 전송이 가능하도록 설계한다.
- (2) 에너지 수집과 분석을 쉽고 실시간에 가깝게 만들어 에너지 절감을 위한 제어와 같은 조치를 쉽게 대응이 가능하게 설계한다.
- (3) 다음의 계측기들을 포함하여 설계한다.
 - 가) 전자식 전력량계
 - 나) 유량계
 - 다) 온습도계
 - 라) Co²계

아. 설계시 고려 사항

- (1) 원격 모니터링 및 제어, 기존 시스템 제어 알고리즘의 검증 및 활용, 공조기 제어, 이상상황 관리 등 구축 시스템의 운영 환경을 고려하여 적절한 모니터링 및 제어 시스템을 설계한다.
- (2) 데이터 수집관리, 에너지 계측 관리, 계측 데이터 검사 및 보정, 계량기 인터페이스 관리, 기상데이터 연계 에너지 모델링 등 합리적인 에너지 사용을 고려하여 소프트웨어 및 시스템을 설계한다.
- (3) 리포트 시스템의 설계는 경영자/직원/에너지관리자 등 이해 관계자 분류에 따른 보고, 시간에 따른 보고, 웹/모바일 환경의 보고서 관리 등 효과적인 대응을 고려하여 설계한다.
- (4) 통신설비는 메인서버 및 백업서버 등 서버 간 실시간 동기화가 가능하고 시스템 간의 상호운용을 위해 적절한 필드버스를 사용하여 설계한다.

7.9. 가정 에너지관리시스템(HEMS)

가. 설계목적 및 적용범위

(1) 설계목적

가정 에너지관리시스템(HEMS; Home Energy Management System)은 가정에서 사용하는 전력, 가스, 열 등의 에너지를 사용을 정보통신기술을 활용하여 종합적으로 관리하는 시스템이다. 빌딩 에너지관리시스템과 마찬가지로 계측, 통신 및 제어, 가시화(모니터링)를 위한 하드웨어(H/W)와 분석 및 관리를 위한 소프트웨어(S/W)로 구성되며 사용자의 요구에 따라 활용범위 및 기술을 선택하여 적용하고 있다. 본 설계기준은 효율적인 가정 에너지관리시스템 구축을 목적으로 한다.

(2) 본 설계기준은 가정 에너지관리시스템의 구성 및 설치를 위한 설계에 적용한다.

나. 설계기준

(1) 가정 에너지관리시스템의 일반적 구성요소

- 가) 가정 에너지관리시스템은 하드웨어, 통신 네트워크, 소프트웨어/플랫폼으로 구성된다.
- 나) 하드웨어는 센서, 통신모듈, 제어 및 계측장비, 운영체제 등을 적용하여 설계한다.
- 다) 통신 네트워크는 시스템의 구성과 활용 상황에 따라 따라 유선과 무선기술을 적절히 적용하여 설계한다.
- 라) 소프트웨어/플랫폼은 사용자의 생활 편의와 에너지 효율, 안전한 삶을 고려하여 설계한다.

(2) 하드웨어

- 가) AMI(Advanced Metering Infrastructure)
- 나) HEMS 센서
- 다) 조명컨트롤러시스템

(3) 통신 네트워크

- 가) Wi-Fi(Wireless-Fidelity)
- 나) Z-Wave⁸⁹⁾ 및 Zigbee⁹⁰⁾

89) 젠시스(Zensys)사가 주축이 된 지-웨이브 얼라이언스(Z-Wave Alliance)에서 제정한 가정 자동화(home automation) 무선 전송 방식 표준(IT용어사전)

90) 주로 양방향 무선 개인 영역 통신망(WPAN) 기반의 홈 네트워크 및 무선 센서망에서 사용되는 기술로 지그비 얼라이언스(zigbee alliance)에서 IEEE 802.15.4 물리 계층(PHY, MAC) 표준 기술을 기반으로 상위 프로토콜 및 응용 프로파일을 표준화하(IT용어사전, 한국정보통신기술협회)

(4) 소프트웨어/플랫폼

다. 하드웨어

(1) AMI(양방향 검침 인프라)

가) AMI설비는 전력 공급자와 수요자의 상호 인지 기반 수요 반응 시스템 구현 및 운영을 위해 스마트 미터, 데이터 집중장치, 에너지 정보 표시장치 등을 적용하여 설계한다.

나) 가스, 전기, 열, 온수, 수도 등 고객의 에너지 사용량을 원격으로 자동 검침하고, 이에 따라 정확한 에너지 공급, 과금 및 보고 등의 서비스를 제공할 수 있도록 양방향 통신을 적용하여 설계한다.

(2) HEMS 센서

가) HEMS 센서는 집안의 에너지 소비 가전제품을 포함한 다양한 기기와 장치들을 유·무선 네트워크로 원격 관리하여 제어할 수 있도록 설계한다.

나) 인공지능(AI; Artificial Intelligence)을 반영하여 설계할 시에는 자율적 에너지관리기능 수행과 함께 환경정보의 수집과 제어를 가능하도록 설계한다.

(3) 조명컨트롤러시스템

가) 가정 내 모든 조명 설비의 점멸을 원격지의 중앙관제 장치나 현장에서 프로그램 스위치를 통해서 제어할 수 있도록 설계한다.

나) 스마트 플러그⁹¹⁾를 적요할 시에는 에너지 소비량을 실시간으로 모니터링 할 수 있어야 하고, 원격제어가 가능하도록 설계한다.

라. 통신 네트워크

(1) Wi-Fi

가) 다양한 가전제품들에 Wi-Fi 기능을 탑재하여 Connected Home을 구성하여 에너지소비를 관리할 수 있도록 설계한다.

나) 제어하는 기기의 수, 활용되는 어플리케이션, 기기의 성능 요구사항 및 무선 액세스 포인트(Access Point)의 수 등을 반영하여 설계한다.

다) 주변 환경(전파방해요소)을 고려하고, 단말의 사용대역폭(2.4/5GHz) 및 무선 지원범위 등을 반영하여 설계한다.

라) 보안관련 암호화 방식과 성능관련(802.11x, 2.4/5GHz)사항을 반영하여 설계한다.

91) TV, 세탁기, 컴퓨터 등의 가전기기에 연결하여 에너지 사용량의 실시간 모니터링 및 원격제어

(2) Z-Wave 및 Zigbee

- 가) Z-Wave 및 Zigbee는 WPAN(Wireless Personal Area Network)기술로서 저전력·저대역폭 성능을 감안하여 시스템을 설계한다.
- 나) 토폴로지 및 라우팅 최적화를 통해 단일 유닛의 전송거리 제한을 극복하고 양방향 통신이 가능하도록 설계한다.
- 다) 가정 내 네트워크 안정성과 실시간 정보제공 기능을 반영하여 에너지소비를 관리할 수 있도록 설계한다.

마. 소프트웨어/플랫폼

- 가) 소프트웨어는 가정 내에서 실시간으로 측정된 에너지 사용량을 최적화할 수 있도록 설계한다.
- 나) 플랫폼 기술은 가정 내에 홈네트워크를 구성하고, 이에 연결된 스마트 정보가 전, 홈 센서 등을 연계하여 통합관리, 원격 및 자동제어 등을 제공할 수 있도록 설계한다.
- 다) HEMS 클라우드 시스템 적용시에는 수집된 정보를 인터넷을 통해 외부 서버로 전송하고, 외부에서 분석된 에너지 관리 방안을 재 전송받아 최적화된 에너지 관리가 가능하도록 설계한다.

바. 설계시 고려 사항

- (1) 다양한 생산자들에 의해 제조되는 기기들이 상호 연동할 수 있도록 시스템 호환성을 고려하여 설계한다.
- (2) 데이터 수집관리, 에너지 계측관리, 계측데이터 검사 및 보정 등 합리적이고 최적화된 에너지관리 성능을 고려하여 소프트웨어 및 플랫폼을 설계한다.
- (3) 안정적인 에너지관리를 수행할 수 있는 통신기술(Wi-Fi, Z-Wave, Zigbee 등) 방식을 고려하여 설계한다.
- (4) 사용자 인터페이스 및 소비자 요구조건을 충분히 고려하여 설계한다.

2020년도 정보통신공사
스마트 융합설비 설계기준

2020년 10월 일 인쇄

2020년 10월 일 발행

발행인 정 상 호

편집인 이 정 구

발행처 (재)한국정보통신산업연구원

경기도 수원시 장안구 하울로 12번길 80

TEL: 031-231-3400 FAX: 269-5210

인 쇄