

6.2.6.2.2 AI 기반 신고접수 업무 지원 > 서비스 화면 예시(문자형 접수)

외국인 대상 지능형 채팅 서비스 제공을 위해 지능형 채팅, 지도(GIS 기반)신고 정보 등록, 신고전화 STT, 추천질의 및 매뉴얼 등 AI 기반의 지능형 서비스를 제공함

신고접수

② 신고 정보 등록

화재 구조 구급 기타

위치정보

지번주소: 서울 중구 충무로1가 00-0
도로명주소: 서울 중구 퇴계로 00
대상물: 00000 빌딩

재난정보

분류: 화재 규모: [empty]

신고내용: 검은색 절은 연기가 다양 발생하며, 초기 발견자가 소화기를 통해 제어중

③ 화면 설명

1 지능형 채팅

- 외국인이 입력한 신고 정보를 번역 기능을 통해 접수업무 지원
- 접수자가 신고자에게 물어 보는 채팅까지 번역
- 외국어 원본과 번역 결과를 번갈아서 볼 수 있도록 기능 지원

2 지도(GIS 기반)신고 정보 등록

3 추천 질의 및 매뉴얼

4 AI 분석을 통해 재난유형 /신고정보 요약 제공

화면 설명

1 지능형 채팅

1. 지능형 채팅 화면입니다. 번역과 외국어 버튼이 있습니다. 대화 내용은 다음과 같습니다.

서울소방 119종합 상황실입니다.
무엇을 도와드릴까요?

여기 동대문구에 OO 사거리인데요. 평소리가나더니 건물에 불이나요

OO사거리말씀이시죠. 혹시 건물명은 아시겠어요? 전송

실시간 번역 Are you talking about the OO crossroads?
Do you know the name of the building?

3. 추천 질의

- 혹시 위험물의 종류가 근처에 있나요?
- 화재의 규모는 어떻게 되나요?
- 연기 색깔은 어떻게 되나요?
- 다친 사람은 보이시나요?

4. 추천 메뉴얼

- 119상황관리 매뉴얼
 - 화재신고
 - 구조신고
- 119구급상황관리센터 상담
 - 화상

4. AI 분석을 통해 재난유형 /신고정보 요약 제공

유형	재난 규모	초동 대응
화재	1차 출동대 1호 비상	2명이 소화기를 통해 소화를 진행 가져오기
구조	2차 출동대 2호 비상	화재 황색 연기 다양 발생 가져오기

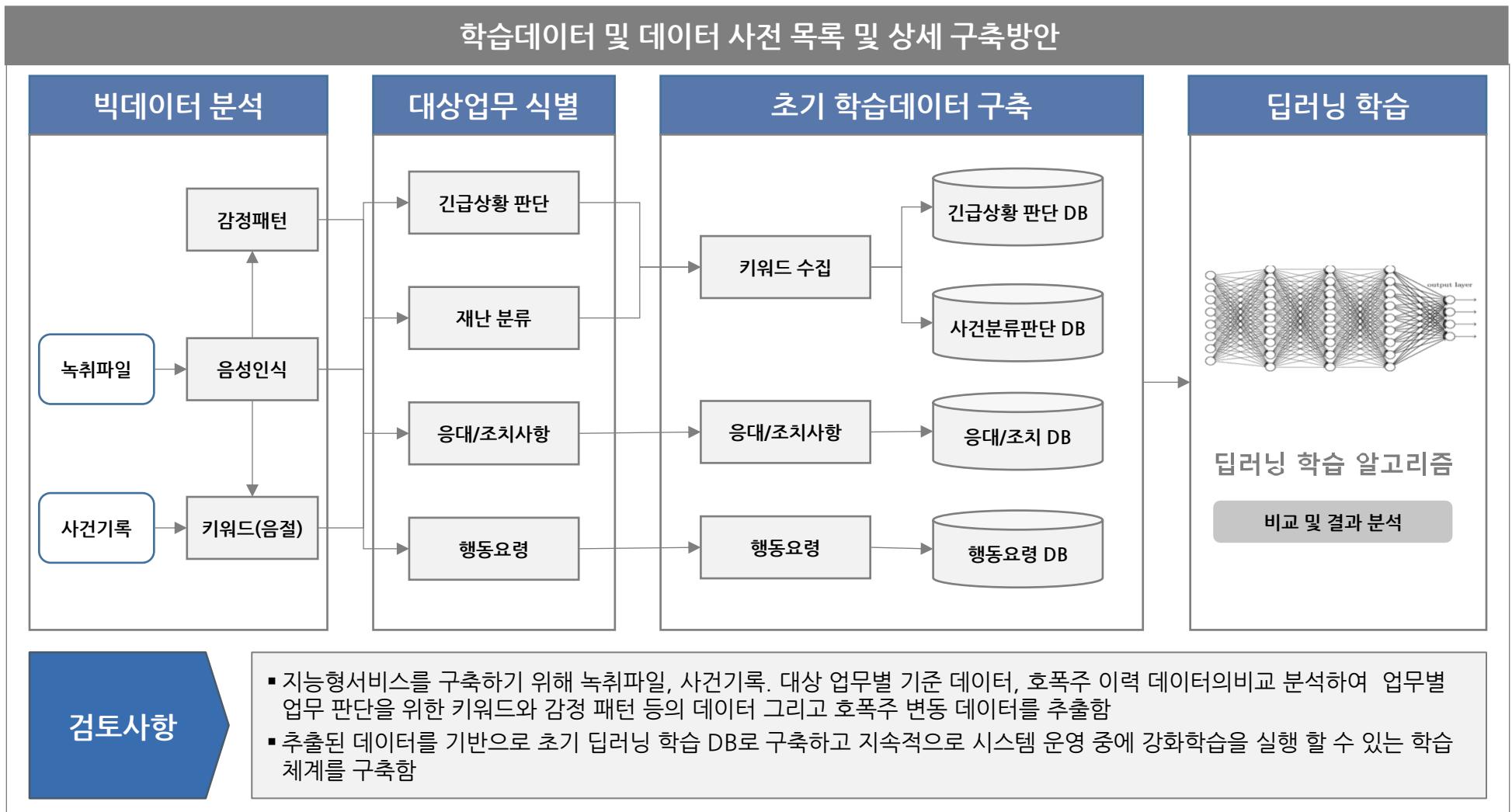
6.2.6.2.2 AI 기반 신고접수 업무 지원 > 분석 모델 구축 (1/2)

AI 서비스 제공을 위한 학습용 데이터 구축을 위해 필요 학습데이터 및 데이터 사전 목록 및 상세 구축방안을 설계함

학습데이터 및 데이터 사전 목록 및 상세 구축방안					
번호	데이터 명	구분	상세 설명	관련 기능	학습데이터 구축 방안
1	언어 모델(표준어)	학습 데이터	▪ 표준어의 어순, 띄어쓰기, 맞춤법 등 언어적 특징을 포함한 사전	실시간 STT	▪ 표준어 소방 신고 녹취록 작성 ▪ 표준어 통화 데이터 수집
2	언어 모델(사투리)	학습 데이터	▪ 사투리의 어순, 띄어쓰기, 맞춤법 등 언어적 특징을 포함한 사전	실시간 STT	▪ 사투리 소방 신고 녹취록 작성 ▪ 사투리 통화 데이터 수집
3	언어 모델(외국어)	학습 데이터	▪ 영어, 일본어, 중국어, 베트남어, 태국어의 언어적 특징을 포함한 사전	실시간 STT	▪ 외국인 소방 신고 녹취록 작성 ▪ 외국인 통화 데이터 수집
4	음향모델	학습 데이터	▪ 화자별 특징을 고려한 외국어/한국어의 음향적 특이성을 포함한 사전	실시간 STT	▪ 외국어/한국어 음향 모델 데이터 수집
5	표준 시나리오	데이터 사전	▪ 화재, 구급, 구조, 기타별 상세 재난 유형 정보 ▪ 심정지 등 긴급 대응 재난 시나리오 정보	신고 정보 분석	▪ SOP 및 소방 매뉴얼 분석
7	재난유형별 키워드	데이터 사전	▪ 재난 유형별 핵심 키워드 사전	신고 정보 분석	▪ SOP 및 소방 매뉴얼 분석
8	지명사전	데이터 사전	▪ 행정/인문 지명 사전 정보	신고 정보 분석	▪ 행정 및 인문 데이터 사전 작성

6.2.6.2.2 AI 기반 신고접수 업무 지원 > 분석 모델 구축 (2/2)

긴급상황 판단 및 사건분류 및 자동매칭, 사건별 전화응대 및 조치사항 안내, 행동요령 안내 등을 초기 딥러닝 학습 대상으로 함



6.2.6.2.2 AI 기반 신고접수 업무 지원 > 데이터 수집/연계

AI 기반 신고접수 업무지원서비스의 원활한 제공을 위해 신고 음성 정보, 다매체 신고정보, 위치정보 기반 POI 정보, SOP 및 매뉴얼 정도 등을 수집하며, 재난 위치/유형/규모정보를 연계 제공함

수집 및 연계 제공 데이터 목록

수집 데이터 목록(수신)

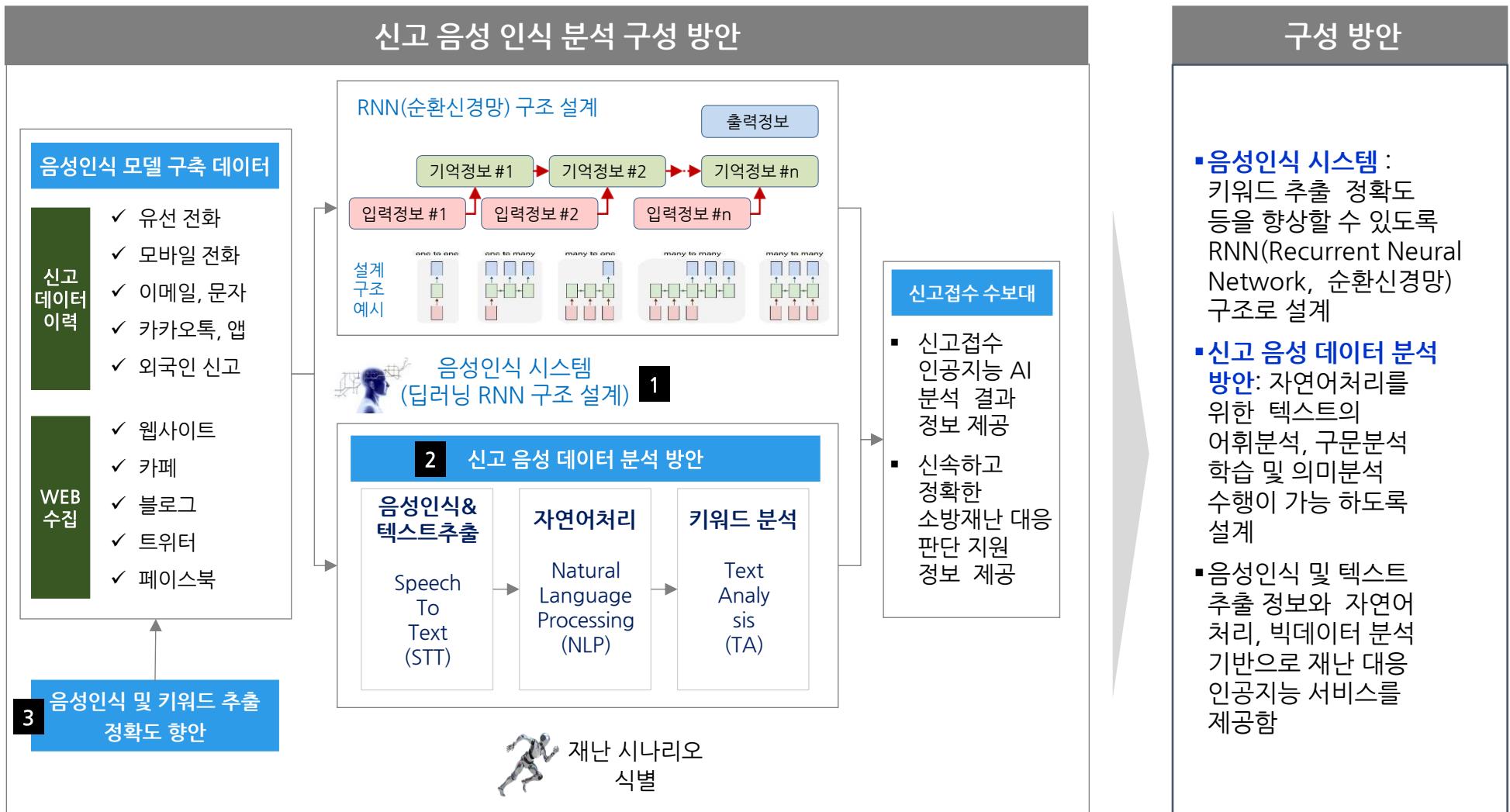
번호	데이터 명	데이터 설명	데이터 특징	연계구분	수집 대상 시스템	수집 주기
1	신고 음성 정보	유선을 통해 신고자가 말하는 음성 정보를 녹취한 정보	비정형데이터	내부연계	CTI시스템	실시간
2	다매체 신고 정보(문자)	소방청 다매체신고시스템을 통해 수집된 문자 정보		외부연계	다매체신고시스템	실시간
3	다매체 신고 정보(영상)	소방청 다매체신고시스템을 통해 수집된 영상 정보	비정형데이터	외부연계	다매체신고시스템	실시간
4	위치정보 기반 POI정보	신고자의 의해 선택된 재난 위치정보 기반으로 인근 지역 POI(AED, 소화기 등) 정보			GIS시스템	실시간
5	SOP 및 매뉴얼 정보	소방 업무를 위한 SOP 및 매뉴얼 지원 정보			종합재난관리시스템 소방행정시스템	일배치

연계 제공 데이터 목록(송신)

번호	데이터 명	데이터 설명	데이터 특징	연계구분	수집 대상 시스템	수집 주기
1	재난 위치 정보	신고 접수 업무를 통해 AI를 통해 추천된 위치정보 또는 신고자가 선택한 재난 위치정보		내부연계	GIS시스템	실시간
				내부연계	긴급구조표준	실시간
2	재난 유형 정보	신고접수 업무를 통해 AI를 통해 추천된 재난 유형/규모 정보 또는 신고자가 선택한 재난 유형/규모 정보		내부연계	긴급구조표준	실시간

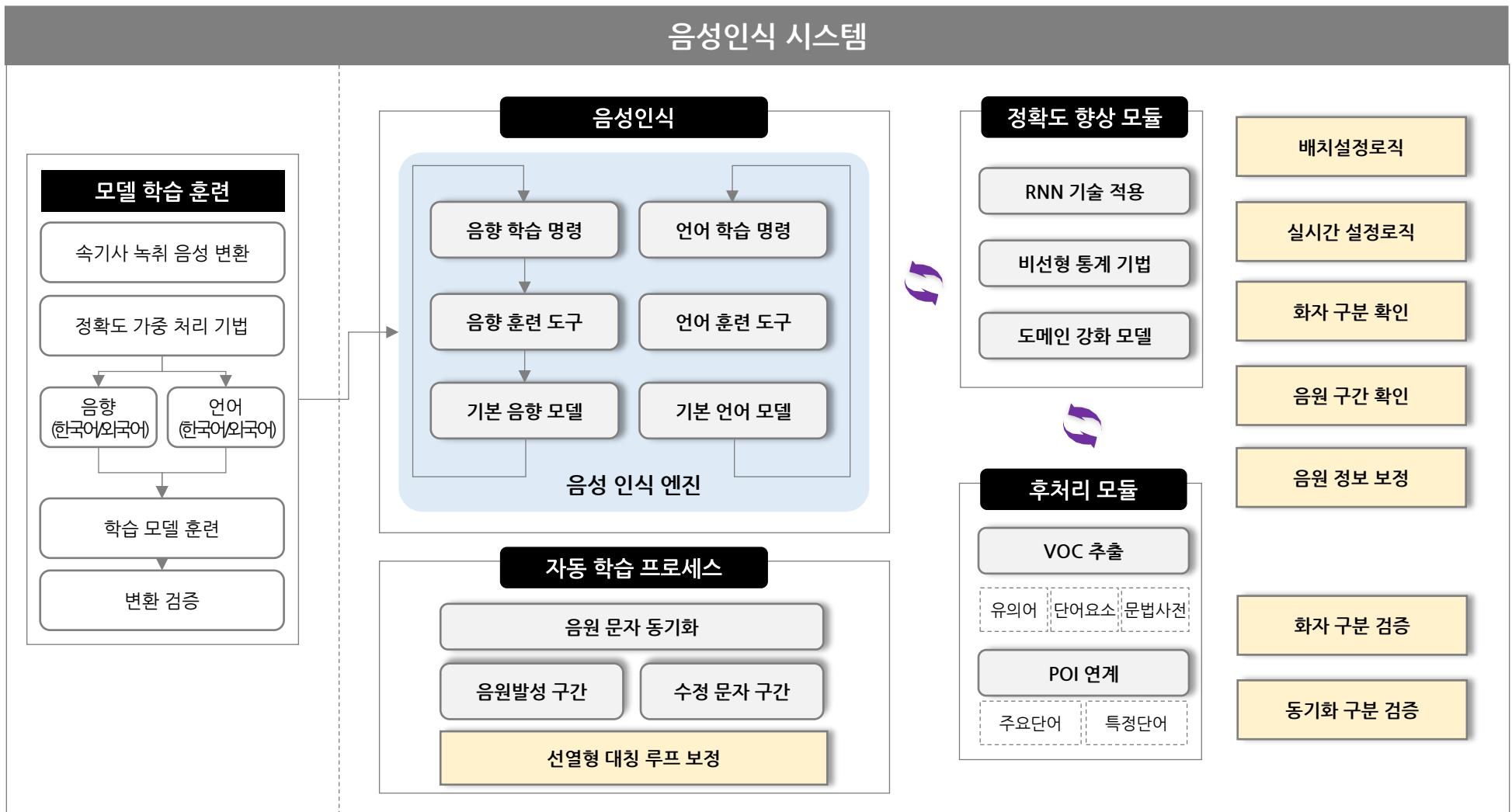
6.2.6.2.2 AI 기반 신고접수 업무 지원 > 데이터 분석 (1/4)

소방재난의 신고접수지령체계의 음성인식 및 텍스트 추출 정보와 자연어처리, 빅데이터 분석 솔루션을 기반으로 구축하고 신속하고 정확한 재난 대응 인공지능 서비스 제공을 위한 기반을 마련함



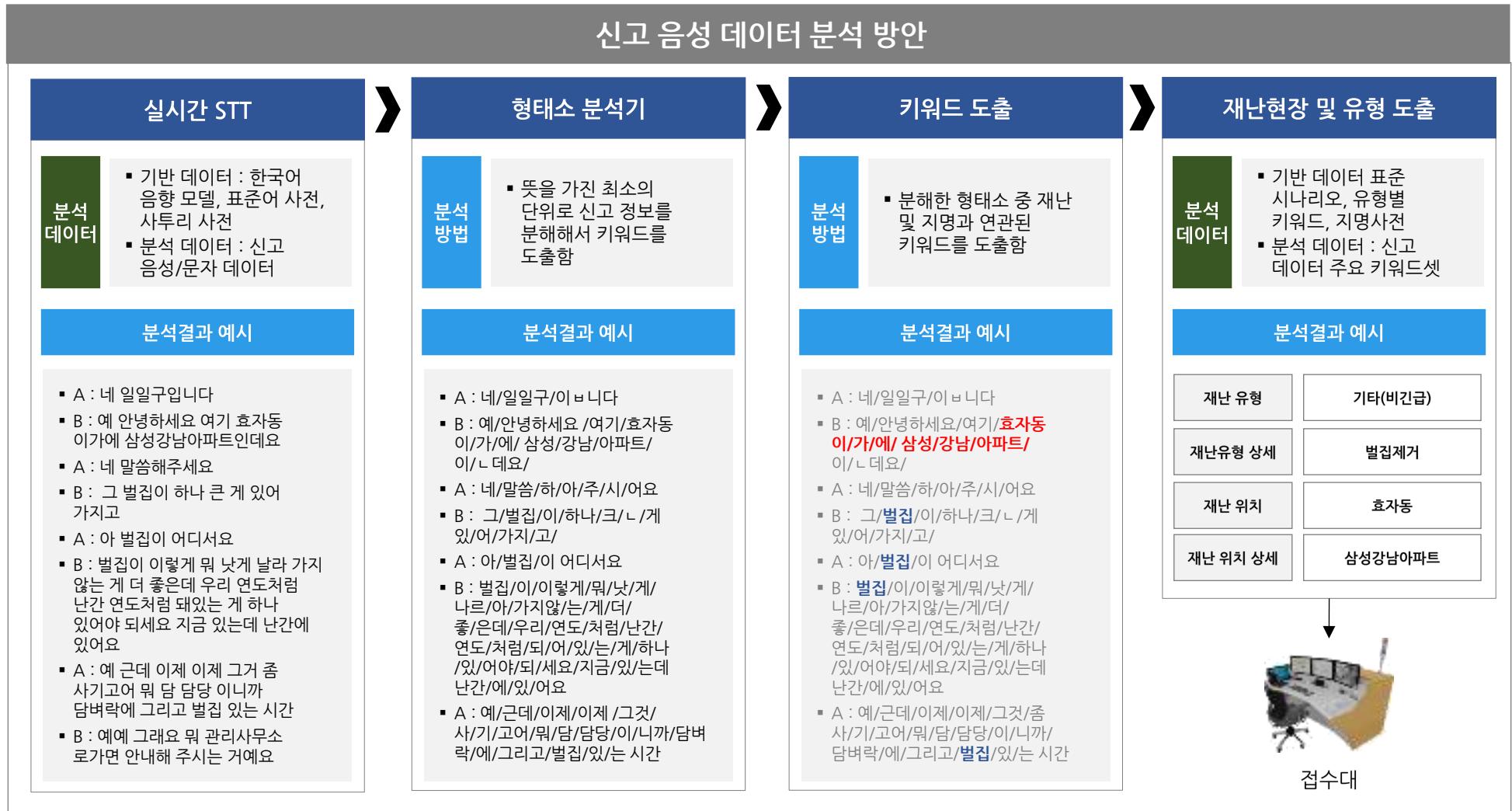
6.2.6.2.2 AI 기반 신고접수 업무 지원 > 데이터 분석 (2/4)

인공지원처리 지원을 위한 음성인식 및 텍스트 추출 기능을 담당하는 음성인식 솔루션은 음성인식 처리 엔진과 자동학습 프로세스, 정확도향상모듈 및 VOC 분석 등을 위한 후처리 모듈 등으로 구성함



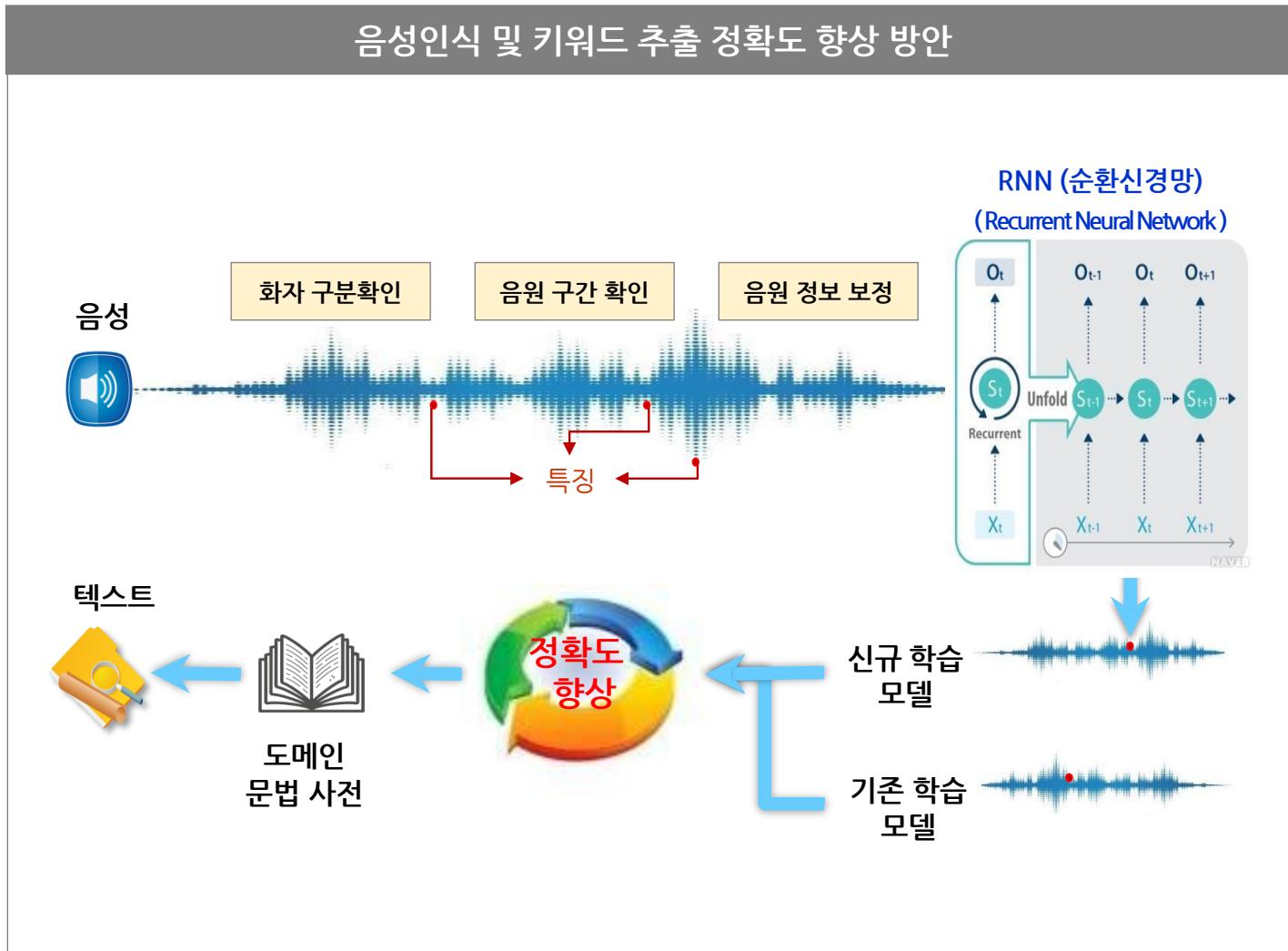
6.2.6.2.2 AI 기반 신고접수 업무 지원 > 데이터 분석 (3/4)

지능형 신고/접수체계 서비스 제공을 위한 데이터 분석 방안을 단계 (실시간 STT, 형태소 분석기, 키워드 도출, 재난현장 및 유형도출)별로 수립함



6.2.6.2.2 AI 기반 신고접수 업무 지원 > 데이터 분석 (4/4)

AI 수보대 서비스의 성공적인 적용을 위해서는 음성 인식율 향상을 위한 지속적인 노력이 중요하며, 이를 위해 신고 학습모델, 음성인식 및 텍스트 추출 정보, 빅데이터 분석 기반 등이 필요함

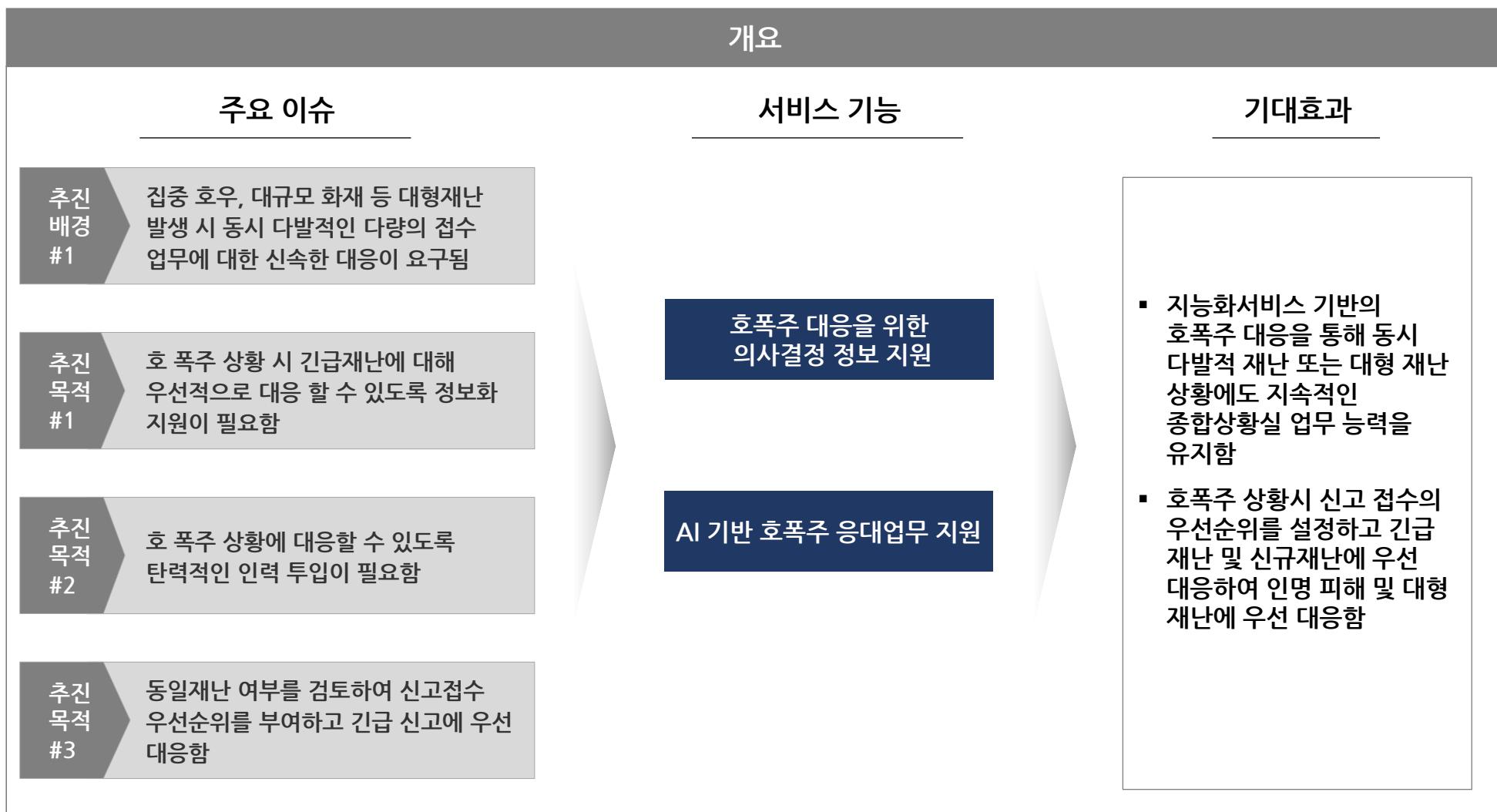


인식율 정확도 향상 방안

- 신속하고 정확한 재난 대응 인공지능 서비스를 제공하기 위하여 정확도 향상 기법 적용이 중요함
- 신고접수지령체계의 음성인식 및 텍스트 추출 정보와 자연어처리, 빅데이터 분석 기반 구축이 필요함
- 신고학습 모델의 최신정보와 기존 학습 모델의 특징을 활용 연계하여 추출 키워드 데이터셋의 정확도를 향상함

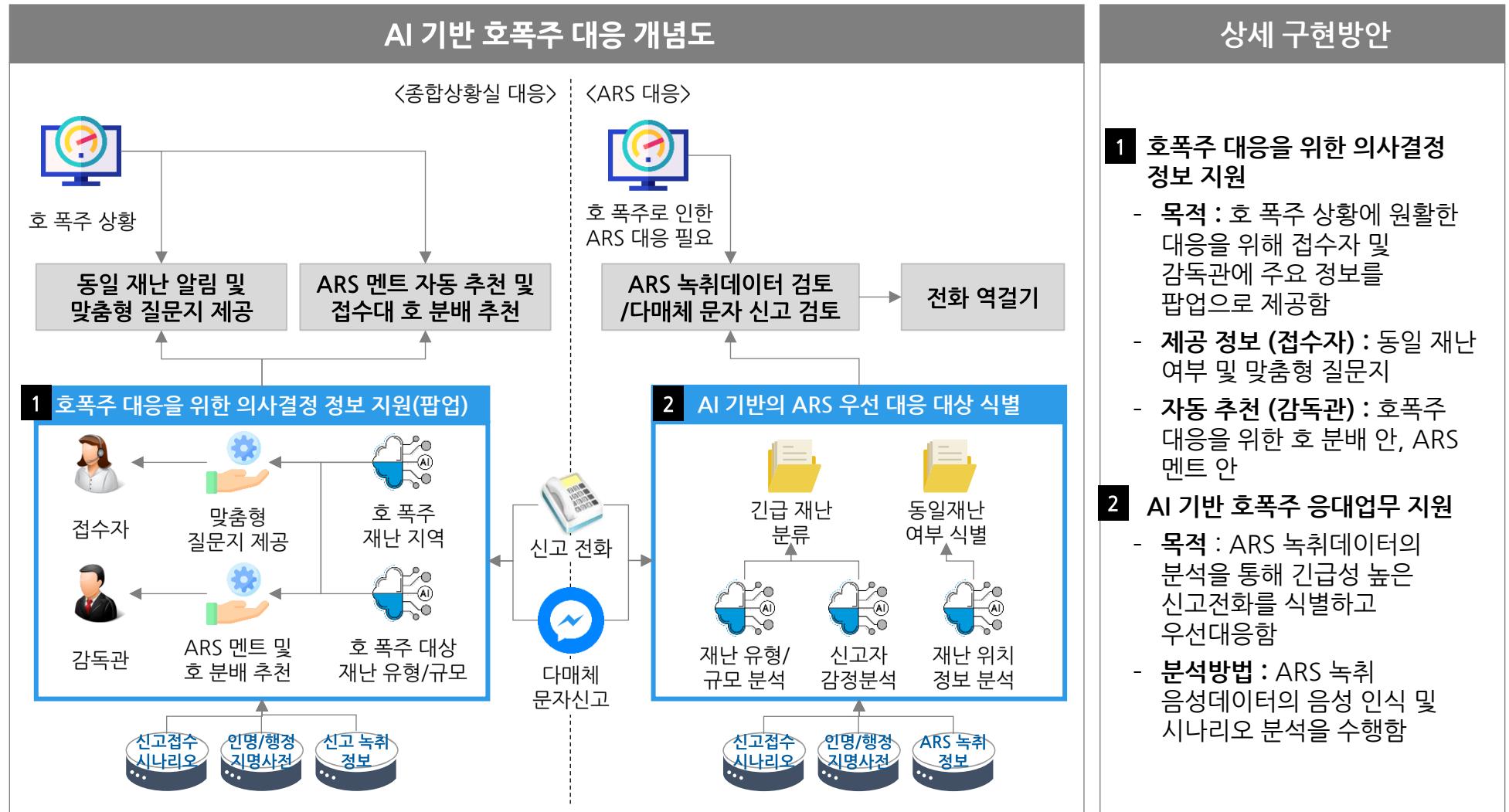
6.2.6.2.3 AI 기반 호폭주 대응 > 개요

대형재난 발생 시 다수의 신고가 집중되어 호폭주가 일어날 때 원활한 신고접수 업무의 수행이 어려워 재난의 신속한 대응이 어려움에 따라 호폭주 대응을 위한 의사결정 정보 지원, 동일 재난여부 조회 등을 제공함



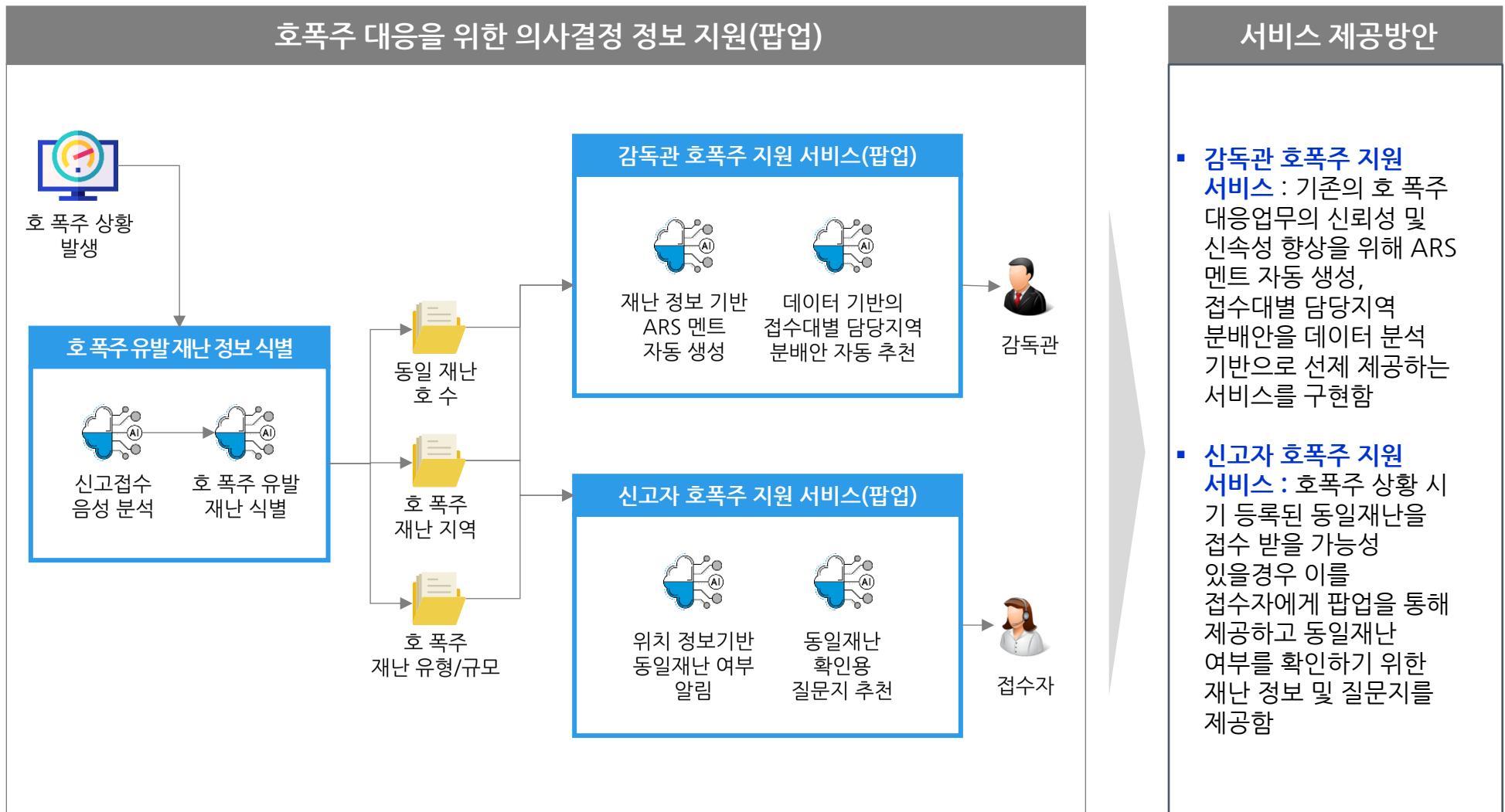
6.2.6.2.3 AI 기반 호폭주 대응 > 서비스 개념도

호폭주 상태의 대응력 강화를 위해 의사결정 정보 지원 강화 및 ARS 우선대응 대상 식별 등 AI 기반 호폭주 대응 서비스를 제공함



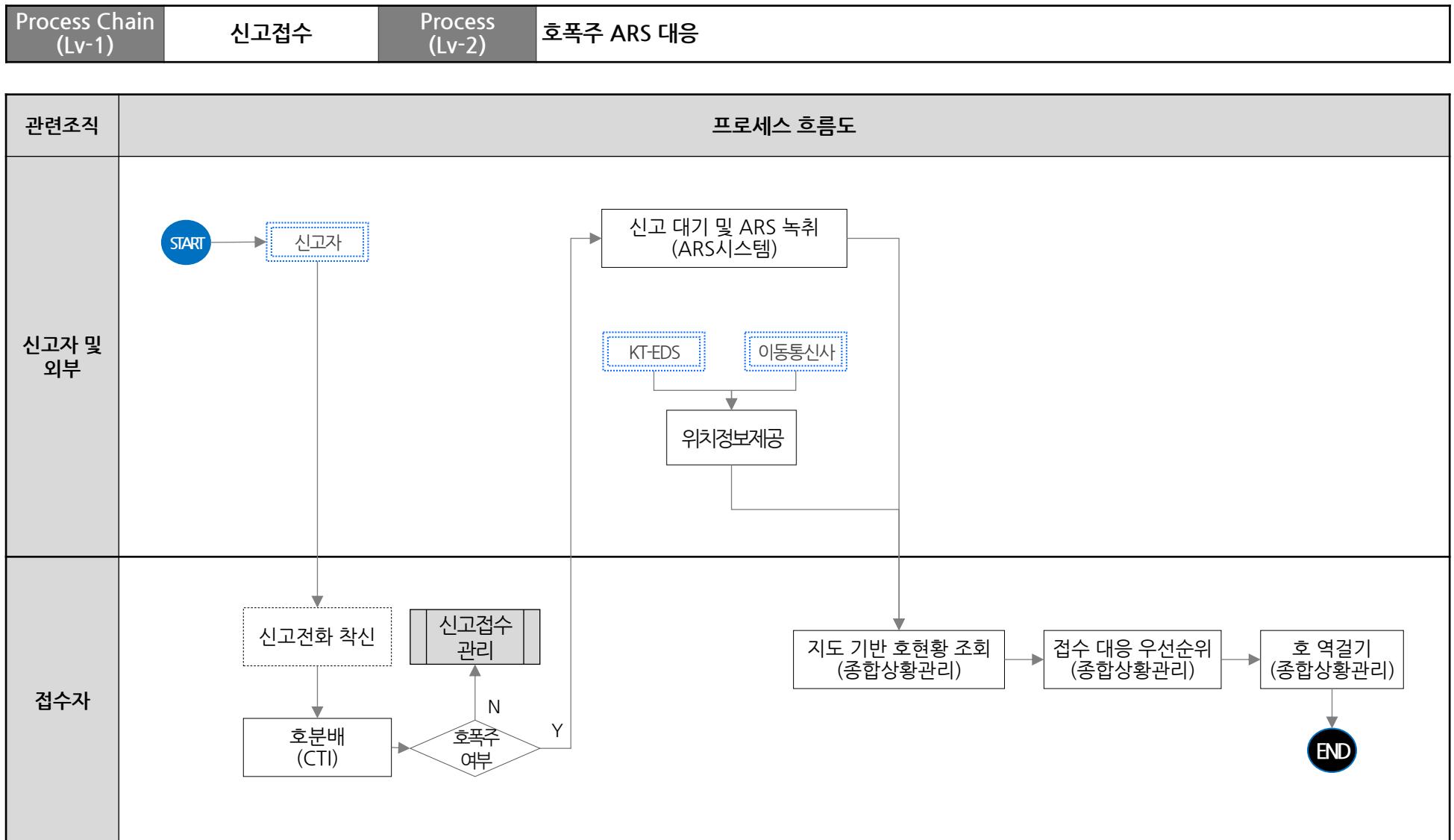
6.2.6.2.3 AI 기반 호폭주 대응 > 서비스 상세 구현방안

데이터 기반의 호폭주 대응을 위해 감독관 및 접수자가 필요로 하는 정보를 AI 기반의 분석을 통해 팝업 형태로 제공하는 서비스를 제공함



- 감독관 호폭주 지원 서비스**: 기존의 호 폭주 대응 업무의 신뢰성 및 신속성 향상을 위해 ARS 멘트 자동 생성, 접수대별 담당지역 분배안을 데이터 분석 기반으로 선제 제공하는 서비스를 구현함
- 신고자 호폭주 지원 서비스**: 호 폭주 상황 시기 등록된 동일재난을 접수 받을 가능성이 있을 경우 이를 접수자에게 팝업을 통해 제공하고 동일재난 여부를 확인하기 위한 재난 정보 및 질문지를 제공함

6.2.6.2.3 AI 기반 호폭주 대응 > 업무 흐름도

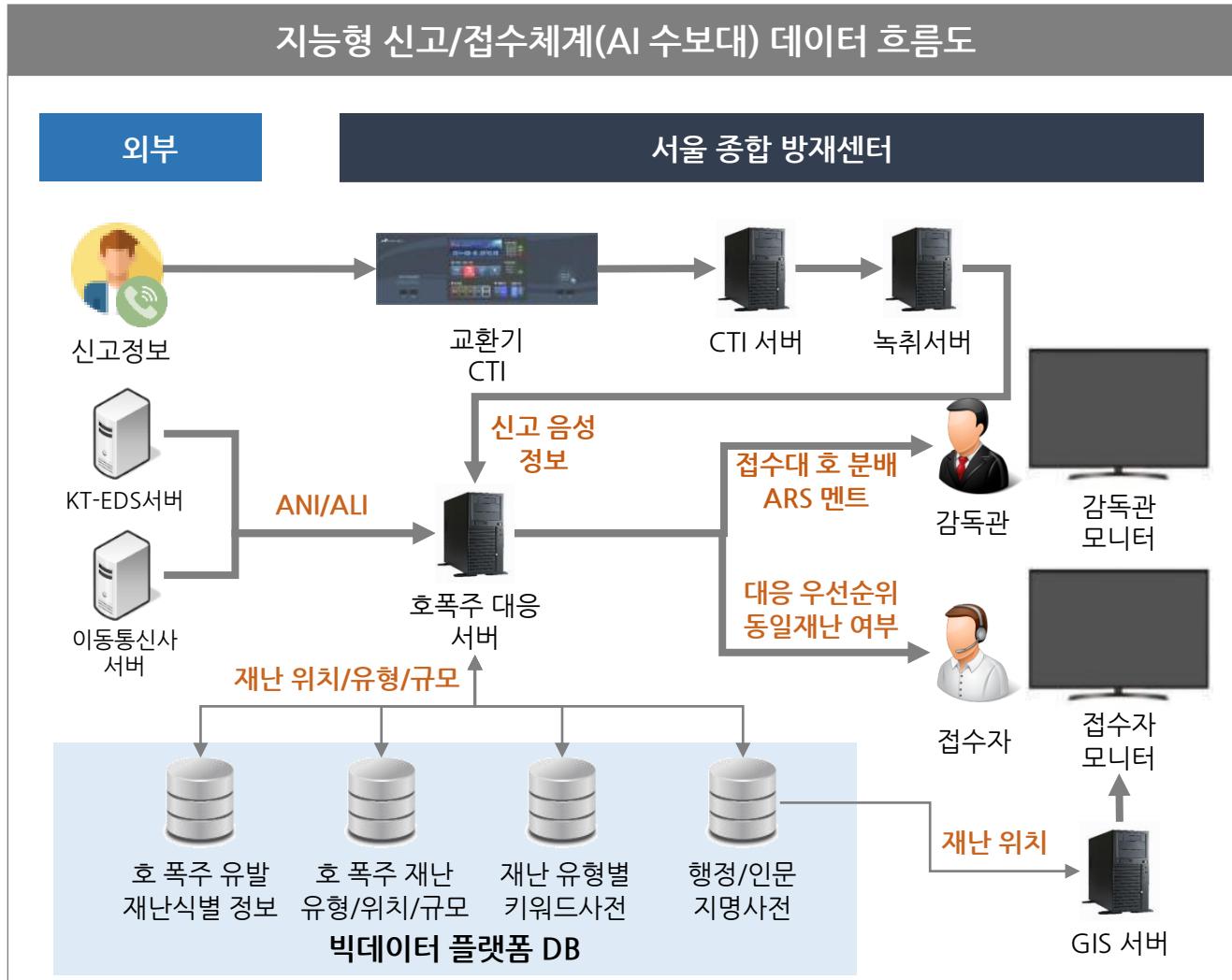


6.2.6.2.3 AI 기반 호폭주 대응 > 업무 정의서

Process Chain (Lv-1)	신고접수	Process (Lv-2)	호폭주 ARS 대응				
활동명(Activity)		업무 설명		입출력정보	시스템	수행주체	주요 개선 사항
1	신고전화 착신	신고자가의 119 신고를 KT전화국을 거쳐 소방본부로 호가 연결되면 교환기에서 신고전화를 착신함				신고자	
2	호분배	착신된 신고전화는 호 제어시스템(CTI)에 의해 가용한 접수대로 분배됨			CTI 시스템		
3	신고 대기 및 ARS 녹취	접수대 전원이 호를 받고 있는 상황의 경우 ARS가 대신 대응하며 신고자가 재난 위치/유형/규모 등 신고정보를 녹음함	ARS 녹취	종합상황관리	신고자		
4	지도 기반 호현황 조회	ARS 대기 혹은 미접수 호를 지도 기반으로 위치정보와 재난 유형/규모 그리고 긴급성 판단 결과를 조회함	ARS 대기호 현황 미접수 호 현황	종합상황관리	접수자	<ul style="list-style-type: none"> • 대기호 중 우선순위를 선정이 가능하도록 AI 기반의 선제 분석 수행 • 전체 대기호를 지도 기반 시각화하여 감독관 및 접수자의 이해를 지원 	
5	접수 대응 우선순위	ARS 대기 혹은 미접수 호 중 우선순위가 높은 호(심정지 등)로 예상되는 호를 판단함		종합상황관리	접수자		
6	호 역걸기	긴급 대응이 필요한 호 부터 역걸기를 통해 신고자와 전화 통화를 수행하고 신고접수 업무를 수행함		종합상황관리	접수자		

6.2.6.2.3 AI 기반 호폭주 대응 > 데이터 흐름도

호 폭주 시 감독관에 접수대 호분배 등 의사결정 지원과 접수자의 대기호 처리 우선순위 설정을 지원하기 위해 AI 분석 기반의 호폭주 대응 서비스를 구축함



주요 시스템 구성방안

- 수집된 ANI/ALI와 신고음성 정보, CTI 호 추이와 기 구축된 재난 유형별 키워드사전, 행정/인문 지명사전을 바탕으로 호폭주 유발 재난을 식별하고 재난 유형/위치/규모 정보를 DB에 저장됨
- 호폭주 유발 재난의 원활한 대응을 위해 ARS 추천 멘트 안과 접수대 호분배 안을 감독관에게 팝업형태로 제공함
- ARS 저장된 신고접수 녹취정보를 바탕으로 접수자 우선 대응이 필요한 긴급 재난과 비 동일재난으로 예상되는 신고접수 건을 우선 대응하도록 지원함

6.2.6.2.3 AI 기반 호폭주 대응 > 서비스 화면 예시(호폭주 대응)

호폭주 상황의 정확한 접수 업무 지원을 목적으로 ARS 대기 전화와 비접수 통화 종료 현황 정보의 목록 및 상세정보를 제공하고 GIS(지도)기반의 시각화를 제공함

호폭주 대응

호 추이 (건)

시간	호 추이 (건)
11:10	1,515
11:15	1,452

<호 추이 = 전체 호 수/시간(1시간)>

<호폭주 수 = 대기호 + 미접수>

대기호 및 미접수 목록

시간	전화번호	주소
08/08 20:01	02-3445-5290	서울 강남구 도산대로 336 4층
08/08 20:01	010-2485-2393	서울 강남구 강남대로 606 삼주빌딩
08/08 20:01	010-5213-8245	서울 강남구 강남대로 128길 20
08/08 20:01	010-5879-9521	서울 강남구 선릉로 703
08/08 20:01	02-254-2254	서울 강남구 강남대로 502
08/08 20:01	02-6985-5147	서울 강남구 강남대로 500
08/08 20:01	010-2350-5748	서울 강남구 도산대로 326
08/08 20:02	010-2154-8987	서울 강남구 학동로 343 강남파로스

지도 기반 대기호 및 미접수 모니터링

ARS 대기(건)

150

미접수(건)

135

②
긴급
화재
구조
구급
민원
기타

12
2
3
20
80
18

화면 설명

① ARS 대기 호 폭주 모니터링

- 호폭주로 인해 ARS 대기 중인 신고자의 위치를 지도에 표시
- 특정지역 집중 위치 표시 등 지도 기반의 시각적 위치 확인을 통해 재난규모 또는 심각성 정도를 확인

② 미접수 호 AI기반 검색 확인

- ARS 녹취 파일을 STT, AI분석을 통해 화재, 구조, 구급 등 실제 상황에 대한 신고인지 여부를 확인
- 심정지 등 긴급한 상황으로 판단되는 경우에는 관계자에게 별도 경고를 위한 알림 처리

6.2.6.2.3 AI 기반 호폭주 대응 > 데이터 수집/연계

AI 기반 호폭주 대응 서비스의 원활한 제공을 위해 ARS 신고음성 정보, 다매체 신고 정보(문자), ANI/ALI, 신고 호주이를 수집하며, 재난 위치정보를 연계 제공함

수집 및 연계 제공 데이터 목록

수집 데이터 목록(수신)

번호	데이터 명	데이터 설명	데이터 특징	연계구분	수집 대상 시스템	수집 주기
1	ARS 신고 음성 정보	호 폭주 상황시 ARS를 통해 녹음된 녹취 음성 정보	비정형데이터	내부연계	CTI시스템	배치
2	다매체 신고 정보(문자)	소방청 다매체신고시스템을 통해 수집된 문자 정보		외부연계	다매체신고시스템	실시간
3	ANI/ALI ¹⁾	신고 전화 번호 및 자동 위치 식별 정보		외부연계	KT-EDS 이동통신사시스템	

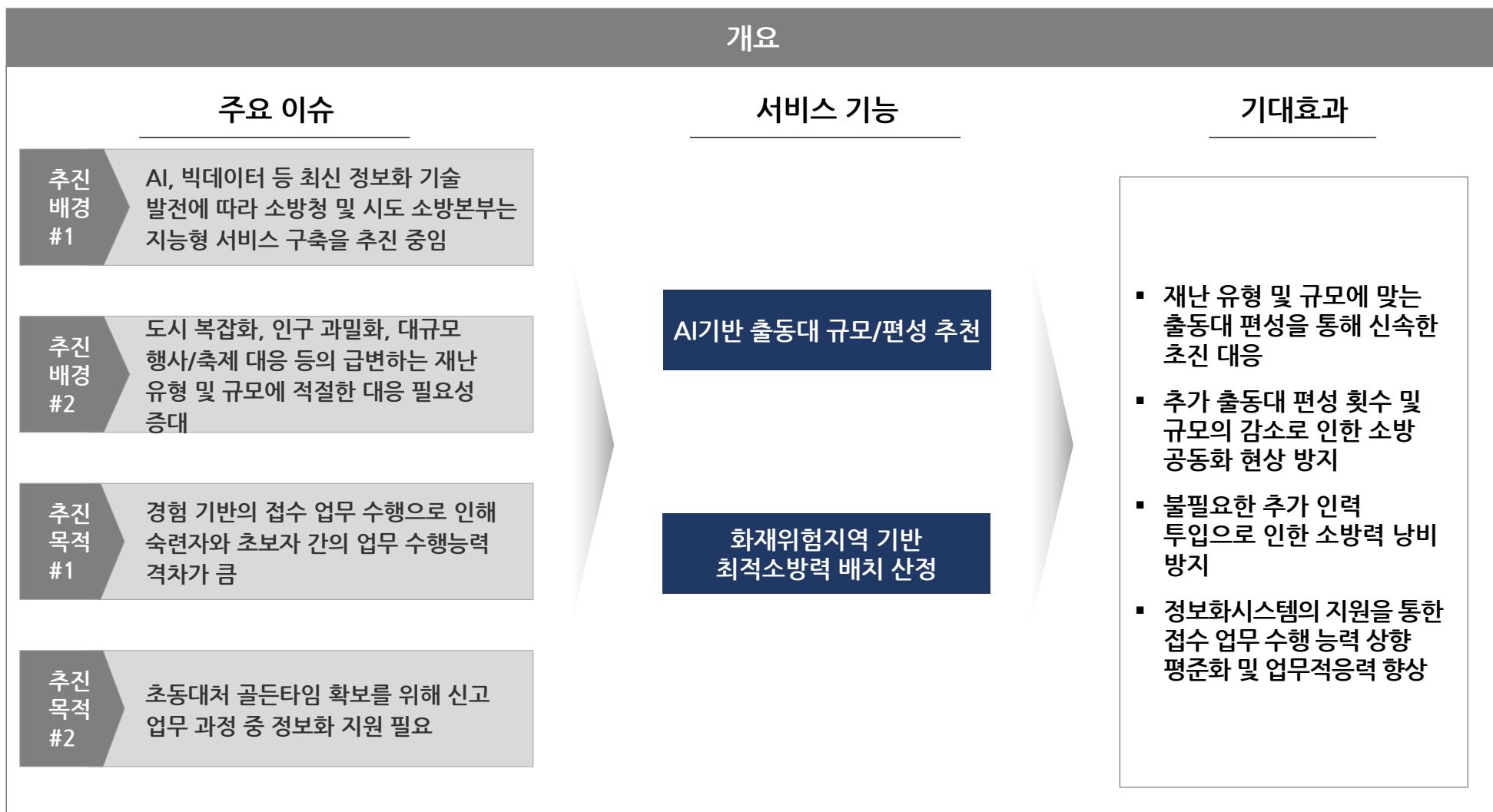
연계 제공 데이터 목록(송신)

번호	데이터 명	데이터 설명	데이터 특징	연계구분	수집 대상 시스템	수집 주기
1	재난 위치 정보	자동 위치 식별 정보 또는 ARS 신고 음성 정보 기반의 분석을 통해 식별된 위치정보		내부연계	GIS시스템	실시간

1) ANI : Automatic number identification, ALI : automatic location identifier

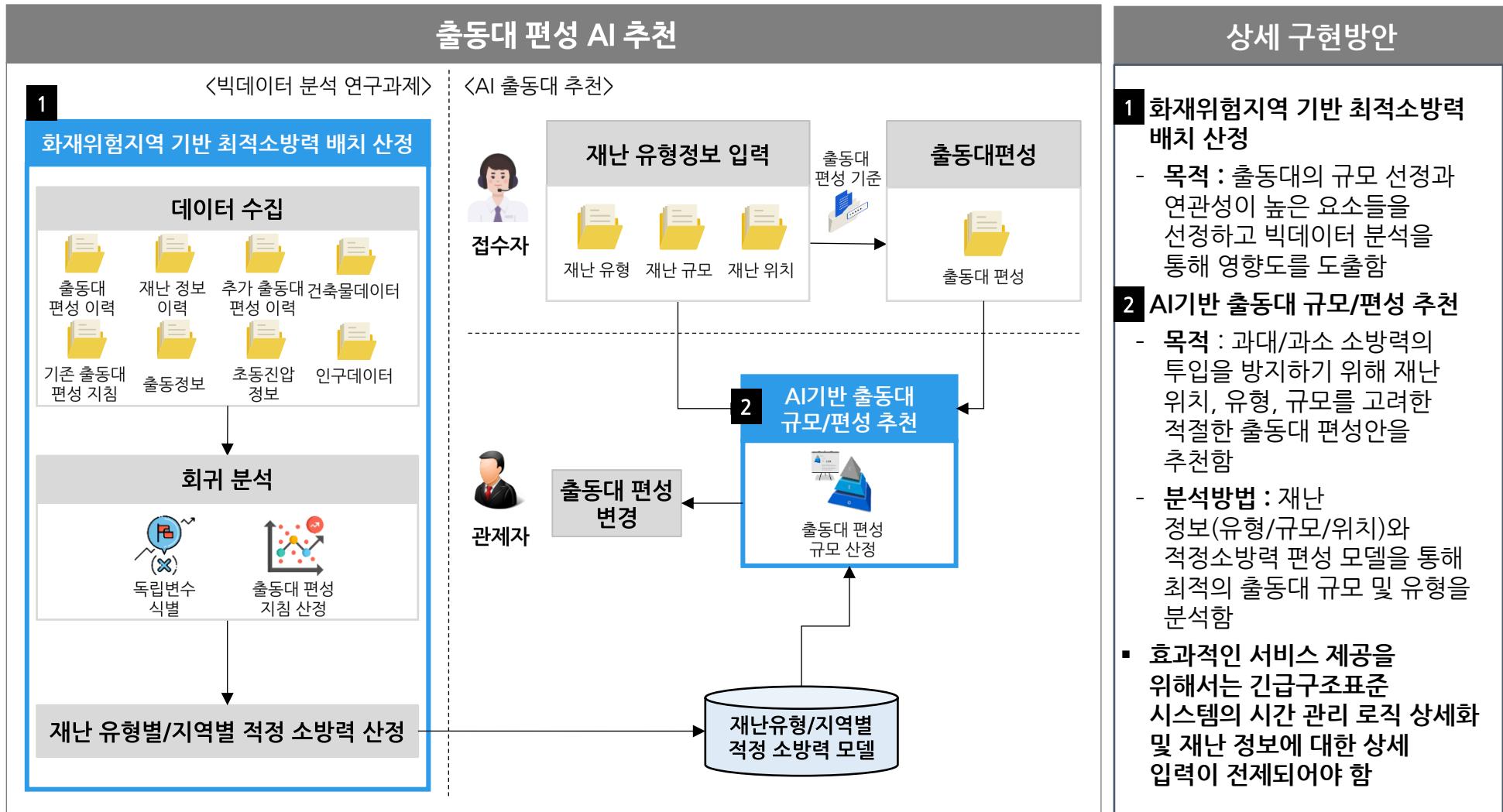
6.2.6.2.4 출동대 편성 AI 추천 > 개요

도시 복잡화, 인구 과밀화, 대규모 행사/축제 대응 등 급변하는 재난 유형 및 규모에 적절한 대응 필요성 증대됨에 따라 데이터 기반의 출동대 편성 서비스 구축이 필요함



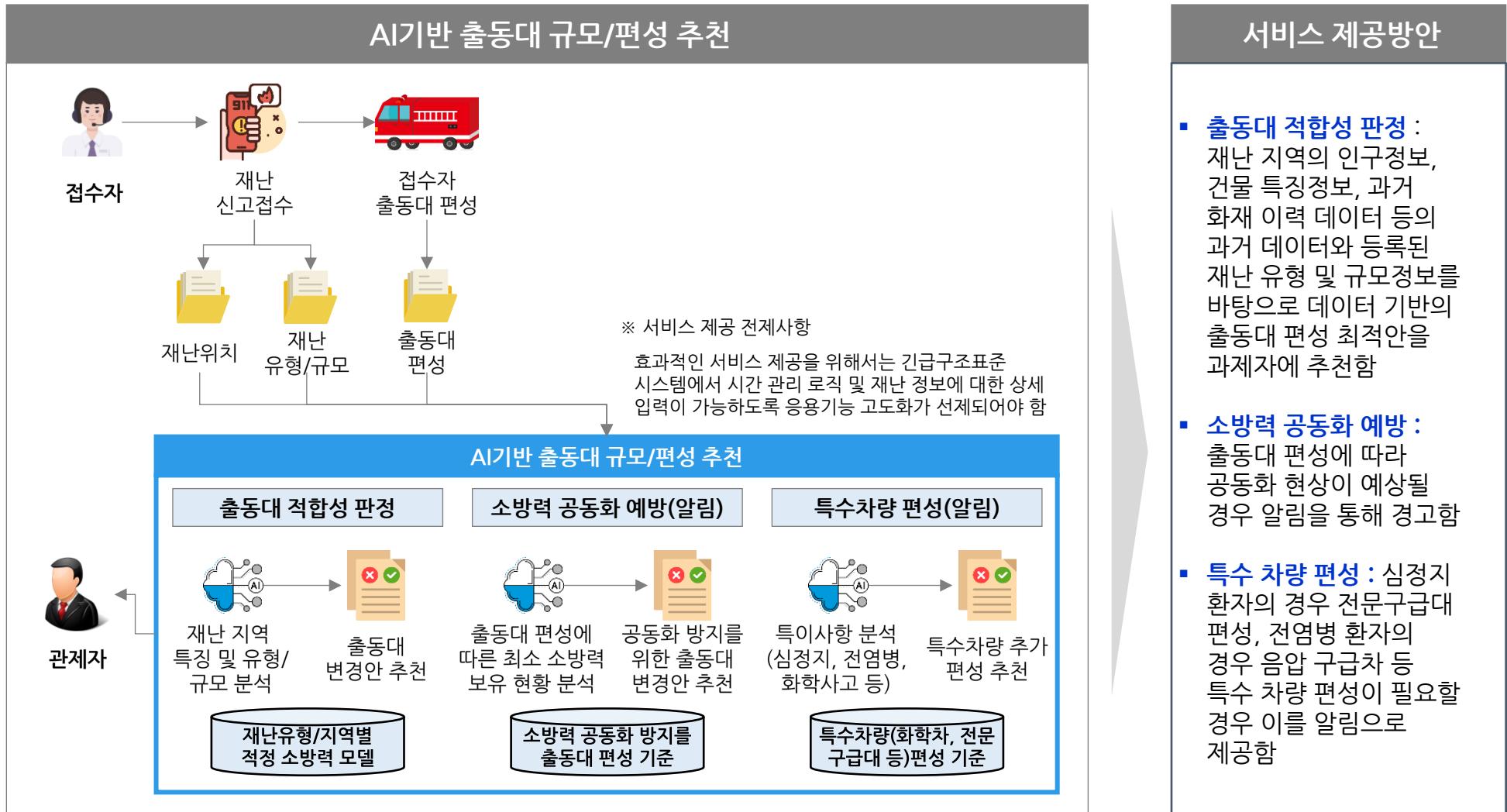
6.2.6.2.4 출동대 편성 AI 추천 > 서비스 개념도

서울 도심의 환경 변화, 인구 밀집 과밀화, 유동 인구 과다 지역의 증가 등 실시간으로 변동되는 재난 현상에 유동적인 대처를 위해 현실에 맞는 적정 소방력 투입 기준을 AI 분석을 통해 지속적으로 데이터 수정/보완

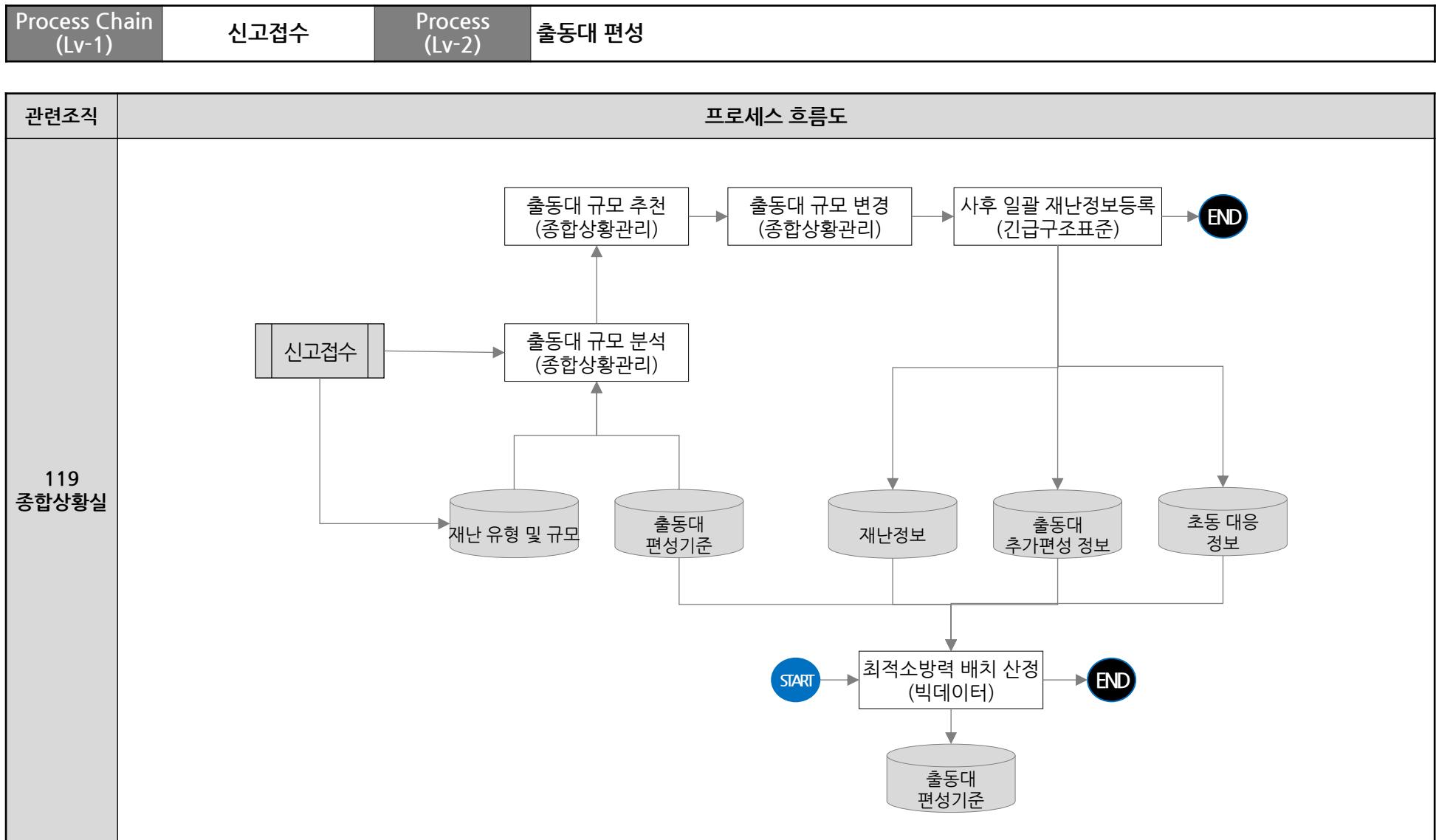


6.2.6.2.4 출동대 편성 AI 추천 > 서비스 상세 구현방안

접수자가 출동대 편성 기준안을 기반으로 편성된 출동대를 관제자가 AI 및 과거 이력 데이터 기반의 출동대 최적안을 추천받고 관제자의 판단에 따라 수정함



6.2.6.2.4 출동대 편성 AI 추천 > 업무 흐름도

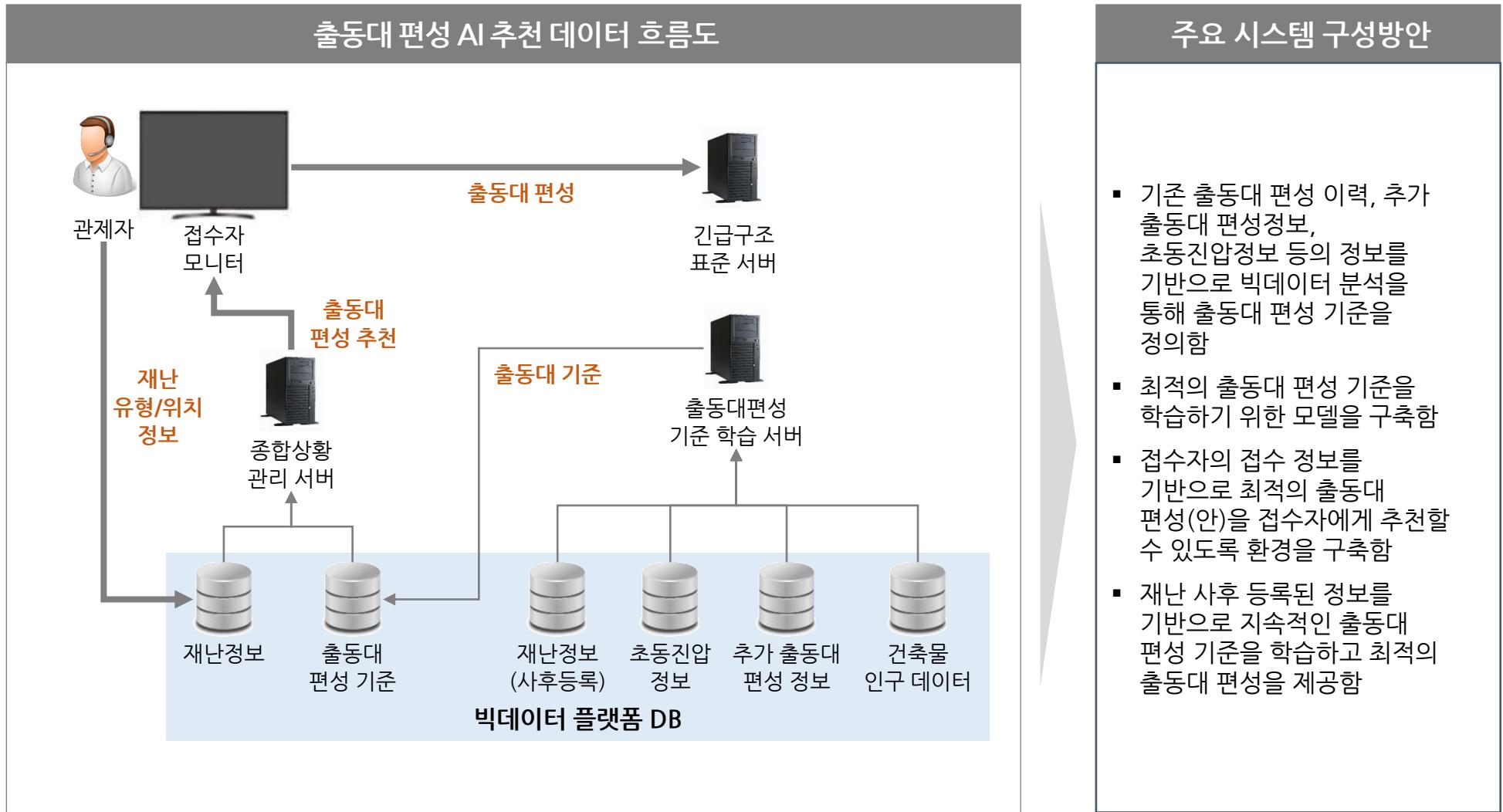


6.2.6.2.4 출동대 편성 AI 추천 > 업무 정의서

Process Chain (Lv-1)	신고접수	Process (Lv-2)	신고접수관리				
활동명(Activity)		업무 설명		입출력정보	시스템	수행주체	주요 개선 사항
1	출동대 규모 분석	접수자가 입력한 재난 정보(유형, 규모, 위치)와 출동대 편성 기준을 고려하여 적절한 출동대 규모를 산출함		종합상황관리			
2	출동대 규모 추천	산출된 출동대 규모를 접수자에게 추천함		종합상황관리	접수자		<ul style="list-style-type: none"> 새로운 재난 유형 및 추세를 고려하여 AI 학습 기반의 출동대 편성 기준을 도입하여, 보다 정합한 출동대 편성을 지원함 매뉴얼 숙지가 미흡한 초보 접수자에게 선제적으로 적합한 출동대 규모를 추천하여 업무 적응을 지원함
3	출동대 규모 변경	접수자의 경험을 기반으로 신고 정보 기반의 출동대 규모 편성을 변경함	신고자 음성정보	종합상황관리	접수자		
4	사후 일괄 재난정보등록	재난 사후 재난과 관련된 재난 유형/규모/위치 정보와 피해정보, 출동대 출동 정보, 초진 시간 등 다양한 정보를 등록함	신고자 음성정보	긴급구조표준	현장 감독관		
5	출동대 편성 기준 학습	재난 정보와 대응 정보 그리고 초진 시간 등의 정보를 기반으로 지속적인 학습을 통해 최적의 출동대 기준을 산출함	SOP 정보 질문 추천 정보	빅데이터 플랫폼			<ul style="list-style-type: none"> 사후 일괄 등록된 재난 정보를 기반으로 지속적인 학습을 통해 새로운 재난 유형 및 추세에 가장 적합한 출동대 기준을 지속적으로 고도화함

6.2.6.2.4 출동대 편성 AI 추천 > 데이터 흐름도

등록한 접수 정보를 기반으로 최적의 출동대 편성(안)을 접수자에게 추천할 수 있도록 환경을 구축하며, 지속적으로 출동대 편성을 최신 재난 추세와 맞도록 개선할 수 있는 서비스를 제공함



6.2.6.2.4 출동대 편성 AI 추천 > 서비스 화면 예시(출동대 편성)

재난 위치/유형/규모 정보를 기반으로 출동대를 자동으로 편성 및 추천하고 관제자가 필요에 따라 수정이 용이하도록 지능형 서비스를 제공함

출동대 편성

신고 정보 등록

화재 (선택됨) **구조** **구급** **기타**

위치정보

지번주소	서울 중구 충무로1가 00-0
도로명주소	서울 중구 퇴계로 00
대상물	00000 빌딩

재난정보

분류	화재	규모
신고내용	검은색 짙은 연기가 다량 발생하며, 초기 발견자가 소화기를 통해 제어중	

신고접수 **문자형 접수** **출동대 편성** (선택됨) **나가기**

① AI 출동대 추천

종류	펌프차	탱크차	지휘차	구급차	구조차	사다리차	굴절차	화학차	기타
AI 추천	1	1	1	0	0	0	0	0	0
접수자	1	0	0	1	1	0	0	0	0
합계	2	1	1	1	1	0	0	0	0

② 출동대 편성

유형	거리	구분	소방센터
펌프차	1.5KM	편성	무학 119안전센터
	2.1KM	편성	회현 119안전센터
	3.4KM	미편성	을지로 119안전센터
탱크차	1.5KM	편성	무학 119안전센터
	1.5KM	미편성	무학 119안전센터
	2.1KM	미편성	회현 119안전센터
지휘차	1.5KM	편성	무학 119안전센터
	2.1KM	미편성	회현 119안전센터
	3.4KM	미편성	을지로 119안전센터

화면 설명

① AI 출동대 추천

- 재난의 유형 및 규모 정보를 기반으로 최적의 출동대를 산정하여 추천
- 추천된 정보를 관제자의 경험을 토대로 편성 확대 및 축소를 수행함

② 출동대 편성

- 편성된 출동대의 상세정보를 보기 쉽도록 지원함
- 편성된 출동대 뿐만 아니라 인근 소방센터에 소방력도 확인이 가능하도록 제공함
- 공동화 현상이 일어날 가능성이 있을 경우 알람을 통해 수정을 요청함

[별첨] 재난 유형별 차량 편성 지침 현황 (1/9)

긴급구조 표준시스템에서는 재난 유형별로 출동대 편성을 자동으로 입력되도록 지원하고 있으며, 접수자의 판단에 따라 수정 및 보완이 가능함

재난 유형별 편성 지침

번호	재난 종별	재난 분류	재난 규모	필요차량 수	필요 차량
1	화재	고층건물(5층이상,아파트)	1차출동	2	탱크차, 펌프차
2	화재	고층건물(5층이상,아파트)	2차출동	9	지휘차, 탱크차, 펌프차, 고가차, 굴절차, 구조대차, 구급차, 화재조사차, 구조공작차
3	화재	고층건물(5층이상,아파트)	3차출동	7	탱크차, 펌프차, 고가차, 구조대차, 구급차, 진단차, 소방항공기
4	화재	기타화재	1차출동	2	탱크차, 펌프차
5	화재	기타화재	2차출동	5	지휘차, 탱크차, 펌프차, 구급차, 화재조사차
6	화재	중점관리대상	1차출동	2	탱크차, 펌프차
7	화재	중점관리대상	2차출동	9	지휘차, 탱크차, 펌프차, 고가차, 굴절차, 구조대차, 구급차, 화재조사차, 구조공작차
8	화재	중점관리대상	3차출동	5	탱크차, 펌프차, 구조대차, 구급차, 소방항공기
9	화재	차량(터널,지하도로)	1차출동	2	탱크차, 펌프차
10	화재	차량(터널,지하도로)	2차출동	9	지휘차, 탱크차, 펌프차, 화학차, 구조대차, 구급차, 화재조사차, 구조공작차, 조연차

[별첨] 재난 유형별 차량 편성 지침 현황 (2/9)

재난 유형별 편성 지침

번호	재난 종별	재난 분류	재난 규모	필요차량 수	필요 차량
11	화재	차량 (터널, 지하도로)	2차출동	9	지휘차, 탱크차, 펌프차, 화학차, 구조대차, 구급차, 화재조사차, 구조공작차, 조연차
12	화재	차량 (터널, 지하도로)	3차출동	4	탱크차, 펌프차, 구조대차, 구급차
13	화재	차량 (일반도로)	1차출동	2	탱크차, 펌프차
14	화재	차량 (일반도로)	2차출동	8	지휘차, 탱크차, 펌프차, 화학차, 구조대차, 구급차, 화재조사차, 구조공작차
15	화재	차량 (일반도로)	3차출동	5	탱크차, 펌프차, 구조대차, 구급차, 견인차
16	화재	위험물 관련 시설	1차출동	2	탱크차, 펌프차
17	화재	위험물 관련 시설	2차출동	9	지휘차, 탱크차, 펌프차, 화학차, 굴절차, 구조대차, 구급차, 화재조사차, 구조공작차
18	화재	위험물 관련 시설	3차출동	3	구조대차, 구급차, 소방항공기
19	화재	일반화재 (주택)	1차출동	2	탱크차, 펌프차
20	화재	일반화재 (주택)	2차출동	8	지휘차, 탱크차, 펌프차, 굴절차, 구조대차, 구급차, 화재조사차, 구조공작차
21	화재	지하화재	1차출동	2	탱크차, 펌프차
22	화재	지하화재	2차출동	9	지휘차, 탱크차, 펌프차, 화학차, 구조대차, 구급차, 화재조사차, 구조공작차, 조연차

[별첨] 재난 유형별 차량 편성 지침 현황 (3/9)

재난 유형별 편성 지침

번호	재난 종별	재난 분류	재난 규모	필요차량 수	필요 차량
23	화재	특수화재 (선박,위험물)	1차출동	2	탱크차, 펌프차
24	화재	특수화재 (선박,위험물)	2차출동	9	지휘차, 탱크차, 펌프차, 화학차, 굴절차, 구조대차, 구급차, 화재조사차, 구조공작차
25	화재	산불	1차출동	2	탱크차, 펌프차
26	화재	산불	2차출동	6	지휘차, 탱크차, 펌프차, 구조대차, 구급차, 화재조사차
27	구조	붕괴사고	1차출동	12	지휘차, 탱크차, 펌프차, 고가차, 굴절차, 구조대차, 구급차, 조명차, 화재조사차, 순찰차, 구조공작차, 굴절파괴차
28	구조	붕괴사고	2차출동	5	탱크차, 펌프차, 구조대차, 구급차, 구조공작차
29	구조	붕괴사고	대응1단계 (구조)	3	구조대차, 구급차, 구조공작차
30	구조	붕괴사고	대응2단계 (구조)	3	구조대차, 구급차, 구조공작차
31	구조	붕괴사고	대응3단계 (구조)	3	구조대차, 구급차, 구조공작차
32	구조	산악사고	1차출동	3	구조대차, 구급차, 산악구조대
33	구조	산악사고	2차출동	6	탱크차, 펌프차, 구조대차, 구급차, 소방항공기, 구조공작차
34	구조	산악사고	대응1단계 (구조)	5	구조대차, 구급차, 조명차, 소방항공기, 구조공작차

[별첨] 재난 유형별 차량 편성 지침 현황 (4/9)
재난 유형별 편성 지침

번호	재난 종별	재난 분류	재난 규모	필요차량 수	필요 차량
35	구조	산악사고	대응2단계 (구조)	4	구조대차, 구급차, 소방항공기, 구조공작차
36	구조	산악사고	대응3단계 (구조)	4	구조대차, 구급차, 소방항공기, 구조공작차
37	구조	수난사고	1차출동	8	지휘차, 펌프차, 구조대차, 구급차, 화재조사차, 순찰차, 소방정, 구조공작차
38	구조	수난사고	2차출동	5	구조대차, 구급차, 소방항공기, 소방정, 구조공작차
39	구조	수난사고	대응1단계 (구조)	5	구조대차, 구급차, 소방항공기, 소방정, 구조공작차
40	구조	수난사고	대응2단계 (구조)	5	구조대차, 구급차, 소방항공기, 소방정, 구조공작차
41	구조	수난사고	대응3단계 (구조)	4	구조대차, 소방항공기, 소방정, 구조공작차
42	구조	교통사고	1차출동	10	지휘차, 탱크차, 펌프차, 구조대차, 구급차, 조명차, 화재조사차, 순찰차, 구조공작차, 굴절파괴차
43	구조	교통사고	2차출동	5	탱크차, 펌프차, 구조대차, 구급차, 구조공작차
44	구조	교통사고	대응1단계 (구조)	3	구조대차, 구급차, 구조공작차
45	구조	교통사고	대응2단계 (구조)	3	구조대차, 구급차, 구조공작차
46	구조	교통사고	대응3단계 (구조)	3	구조대차, 구급차, 구조공작차

[별첨] 재난 유형별 차량 편성 지침 현황 (5/9)

재난 유형별 편성 지침

번호	재난 종별	재난 분류	재난 규모	필요차량 수	필요 차량
47	구조	E/V사고	1차출동	1	구조대차
48	구조	폭발사고	1차출동	12	지휘차, 탱크차, 펌프차, 고가차, 굴절차, 구조대차, 구급차, 조명차, 화재조사차, 순찰차, 구조공작차, 굴절파괴차
49	구조	폭발사고	2차출동	5	탱크차, 펌프차, 구조대차, 구급차, 구조공작차
50	구조	폭발사고	대응1단계 (구조)	3	구조대차, 구급차, 구조공작차
51	구조	폭발사고	대응2단계 (구조)	3	구조대차, 구급차, 구조공작차
52	구조	폭발사고	대응3단계 (구조)	3	구조대차, 구급차, 구조공작차
53	구조	기타안전사고	1차출동	8	지휘차, 탱크차, 펌프차, 구조대차, 구급차, 화재조사차, 순찰차, 구조공작차
54	구조	기타안전사고	2차출동	5	탱크차, 펌프차, 구조대차, 구급차, 구조공작차
55	구조	기타안전사고	대응1단계 (구조)	3	구조대차, 구급차, 구조공작차
56	구조	기타안전사고	대응2단계 (구조)	3	구조대차, 구급차, 구조공작차
57	구조	기타안전사고	대응3단계 (구조)	3	구조대차, 구급차, 구조공작차
58	구조	동물구조	1차출동	1	구조대차

[별첨] 재난 유형별 차량 편성 지침 현황 (6/9)

재난 유형별 편성 지침

번호	재난 종별	재난 분류	재난 규모	필요차량 수	필요 차량
59	구조	극소대	1차출동	3	펌프차, 구조대차, 구급차
60	구조	위치추적	1차출동	1	구조대차
61	구조	위치추적	2차출동	1	구조대차
62	구조	화생방신고	1차출동	3	구조대차, 구급차, 구조공작차
63	구급	가스중독	1차출동	1	구급차
64	구급	가스중독	2차출동	1	구급차
65	구급	가스중독	대응1단계 (구급)	1	구급차
66	구급	부상	1차출동	1	구급차
67	구급	부상	2차출동	1	구급차
68	구급	부상	대응1단계 (구급)	1	구급차
69	구급	질병	1차출동	1	구급차
70	구급	질병	2차출동	1	구급차

[별첨] 재난 유형별 차량 편성 지침 현황 (7/9)

재난 유형별 편성 지침

번호	재난 종별	재난 분류	재난 규모	필요차량 수	필요 차량
71	구급	질병	대응1단계 (구급)	1	구급차
72	구급	임산부	1차출동	1	구급차
73	구급	임산부	2차출동	1	구급차
74	구급	임산부	대응1단계 (구급)	1	구급차
75	구급	행려병자	1차출동	1	구급차
76	구급	행려병자	2차출동	1	구급차
77	구급	행려병자	대응1단계 (구급)	1	구급차
78	구급	중증외상	1차출동	3	구급차, 오토바이 구급대, 전문구급차
79	구급	중증외상	2차출동	1	구급차
80	구급	중증외상	대응1단계 (구급)	1	구급차
81	구급	중증외상	대응2단계 (구급)	1	구급차
82	구급	중증외상	대응3단계 (구급)	1	구급차

[별첨] 재난 유형별 차량 편성 지침 현황 (8/9)

재난 유형별 편성 지침

번호	재난 종별	재난 분류	재난 규모	필요차량 수	필요 차량
83	구급	심정지/호흡정지	1차출동	3	구급차, 오토바이 구급대, 전문구급차
84	구급	심정지/호흡정지	2차출동	1	구급차
85	구급	심정지/호흡정지	대응1단계 (구급)	1	구급차
86	구급	심정지/호흡정지	대응2단계 (구급)	1	구급차
87	구급	심정지/호흡정지	대응3단계 (구급)	1	구급차
88	구급	구급기타	1차출동	1	구급차
89	구급	구급기타	2차출동	1	구급차
90	구급	구급기타	대응1단계 (구급)	1	구급차
91	구급	흉통	1차출동	1	구급차
92	구급	흉통	2차출동	1	구급차
93	구급	아나필락시스	1차출동	1	구급차
94	구급	아나필락시스	2차출동	1	구급차

[별첨] 재난 유형별 차량 편성 지침 현황 (9/9)

재난 유형별 편성 지침

번호	재난 종별	재난 분류	재난 규모	필요차량 수	필요 차량
95	구급	응급신경증상 (뇌졸중)	1차출동	1	구급차
96	구급	응급신경증상 (뇌졸중)	2차출동	1	구급차
97	기타	단순문개방	1차출동	1	구조대차
98	기타	단순문개방	2차출동	1	구조대차
99	기타	벌집안전조치	1차출동	1	구조대차

6.2.6.2.4 출동대 편성 AI 추천 > 연구과제 수행

재난 지역(건축물정보, 인구데이터), 재난 유형/규모 정보에 적합한 출동대 편성을 위해 빅데이터 과제를 수행하고 출동대 편성 기준과 유관한 독립변수 식별 및 지침 개정

분석 주제	출동대 기준 분석 모델 도출	분석 유형	진단적 분석
분석 목적	과거 이력 정보를 기반으로 최적의 출동대 편성 기준안을 도출함		
분석과제 내용	<p>활용</p> <p>데이터 수집</p> <ul style="list-style-type: none"> 출동대 편성 이력 재난 정보 이력 추가 출동대 편성 이력 건축물데이터 기존 출동대 편성 지침 출동정보 초동진압 정보 인구데이터 <p>회귀 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> 독립변수 식별 출동대 편성 지침 설정 <p>재난 유형별/지역별 적정 소방력 산정</p>	<p>구현 시나리오</p> <ul style="list-style-type: none"> • 출동대 편성 이력 • 재난 정보 이력 • 추가 출동대 편성 이력 • 초동진압 정보 이력 등 	
기대효과	최신 재난 유형 및 트랜드에 대응 가능하도록 출동대 편성 기준안을 보완하고 최적의 출동대 편성을 지원함		

6.2.6.2.4 출동대 편성 AI 추천 > 데이터 수집/연계

출동대 편성 AI 추천 서비스의 원활한 제공을 위해 재난 유형/규모 정보, 건축물데이터, 인구데이터를 수집하며, 출동대 편성 정보를 연계 제공함

수집 및 연계 제공 데이터 목록

수집 데이터 목록(수신)

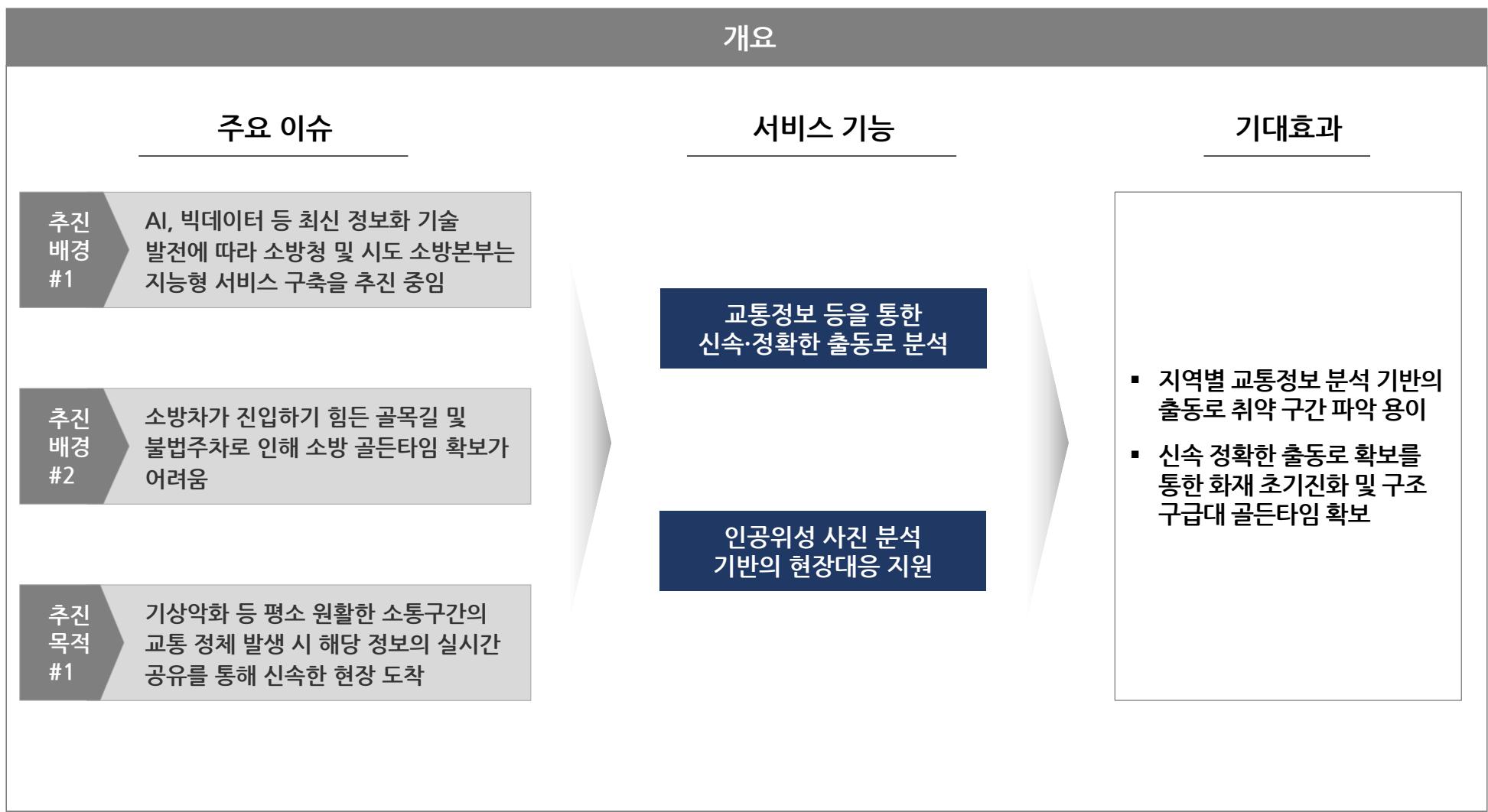
번호	데이터 명	데이터 설명	데이터 특징	연계구분	수집 대상 시스템	수집 주기
1	재난 유형/규모 정보	지능형 신고접수 서비스를 통해 도출된 재난 유형/규모 정보	비정형데이터			실시간
2	서/센터 데이터	소방서 및 센터의 위치 정보		내부연계	GIS시스템	배치
3	소방차량 현황	소방차량 출동 가능 여부 정보		내부연계	긴급구조표준시스템	실시간
4	건축물 데이터	건축물관련 특징 정보		외부연계	국토교통부	실시간
5	인구 데이터	재난 지역 인구 분포 및 추이 정보		외부연계	통계청	실시간

연계 제공 데이터 목록(송신)

번호	데이터 명	데이터 설명	데이터 특징	연계구분	수집 대상 시스템	수집 주기
1	출동대 편성 정보	출동대 차량, 관련 안전센터 등 편성 정보		내부연계	긴급구조표준	실시간

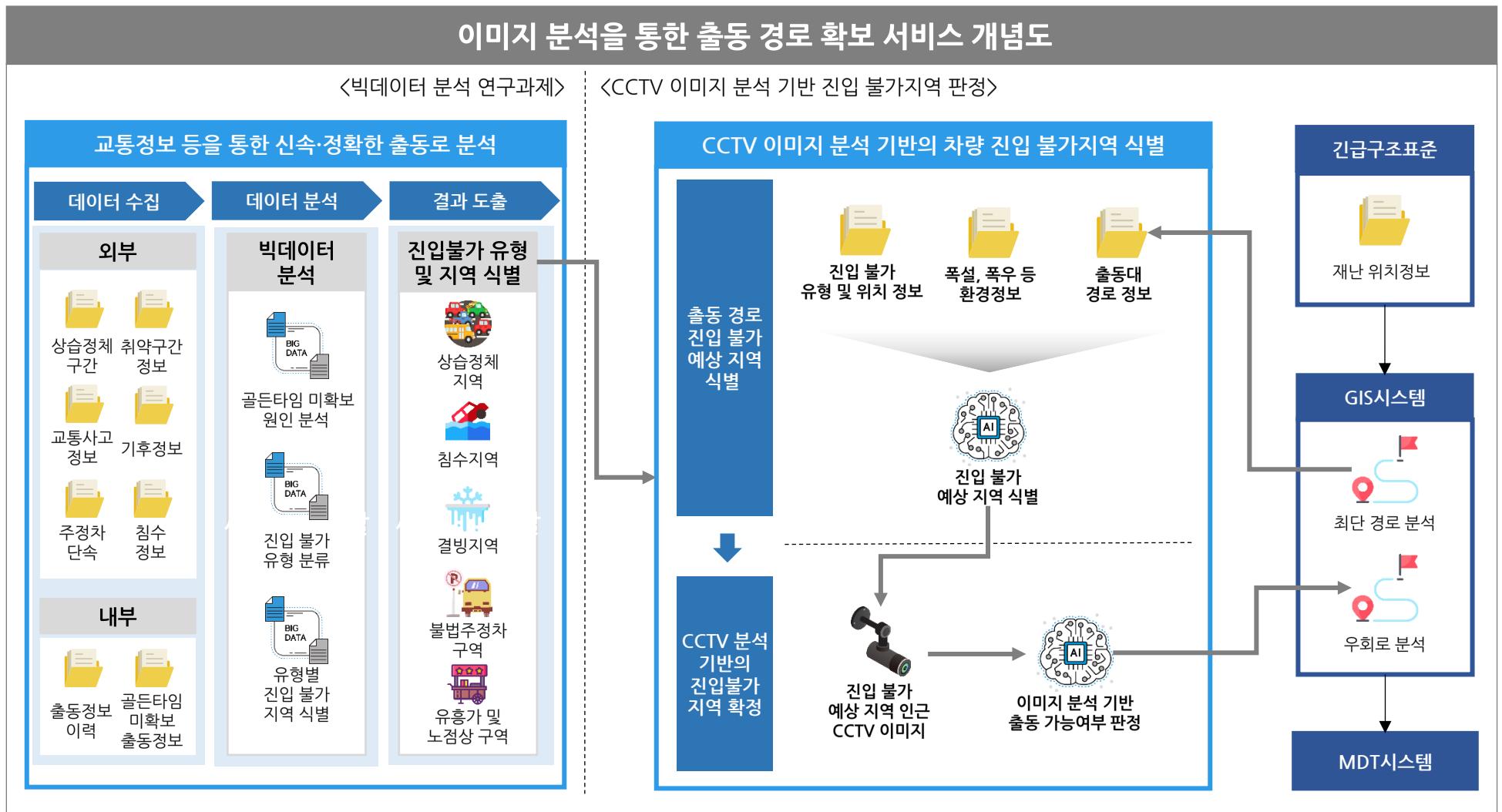
6.2.6.2.5 차량 진입 불가 지역을 고려한 출동로 확보 > 개요

소방차가 진입하기 어려운 환경(골목길, 불법주차, 기상 악화 등) 정보의 수집 및 제공을 통해 신속 정확한 출동로 확보 및 구조 구급 골든타임 확보를 지원함



6.2.6.2.5 차량 진입 불가 지역을 고려한 출동로 확보 > 서비스 개념도

신속 정확한 출동을 위해 출동 중 골든타임 미확보 요인을 분석하고 출동 차량 진입불가 유형 및 지역을 식별하며, 출동 경로 편성 시 CCTV 이미지 분석을 통해 최적의 출동 경로 선정을 지원함



6.2.6.2.5 차량 진입 불가 지역을 고려한 출동로 확보 > 서비스 구현방안

서비스의 실효성 확보를 위해 빅데이터 분석을 통한 진입 불가지역과 소방안전지도의 POI 정보를 기반으로 출동경로 유도를 우선 도입하며, 향후 실시간 교통 데이터 확보를 위해 CCTV 이미지 분석을 추가로 제공함

실효성 확보를 위한 단계적 구축 방안

1단계 구축

이미지 분석 기반의 확대 구축

진입불가
유형 및
지역 식별



소방안전지도
POI 정보



일방통행



골목길 전신주



막힌도로

GIS시스템

진입 불가지역을 고려한 출동경로 유도

CCTV 분석
기반의
진입불가
지역 확정



진입 불가
예상 지역 인근
CCTV 이미지



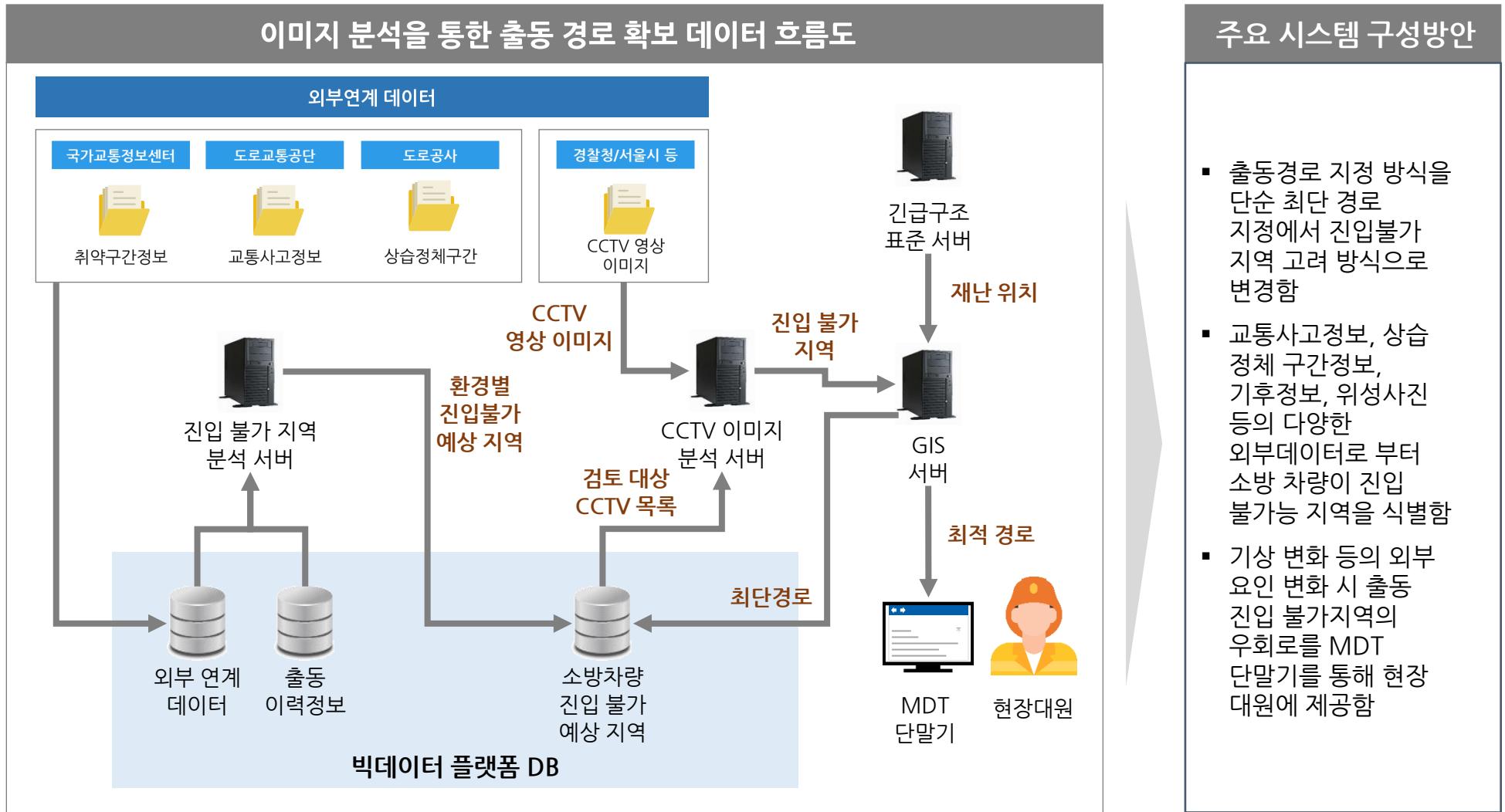
이미지 분석 기반
출동 가능여부 판정

- 빅데이터 분석을 통한 시간대 및 기후별 진입 불가지역 정보와 소방안전지도의 POI 정보를 기반으로 진입불가지역을 고려한 출동경로 편성

- CCTV 이미지 분석을 통해 실시간 교통 및 경로 상황 분석을 추가로 지원하여 보다 정확한 출동 경로 확보를 지원

6.2.6.2.5 차량 진입 불가 지역을 고려한 출동로 확보 > 데이터 흐름도

위성사진, 기후정보, 교통사고 정보 등 소방차량의 진입 불가와 연관된 다양한 외부 데이터를 수집하고 출동 이력 정보 기반의 분석을 통해 특정 상황(시간때, 기후 등)에 진입 불가지역정보를 고려한 우회로 정보를 제공함



6.2.6.2.5 차량 진입 불가 지역을 고려한 출동로 확보 > 서비스 화면 예

기후, 출퇴근 시간 등 환경 정보와 기존에 빅데이터 분석을 통해 도출한 소방차량 진입 불가지역을 통해 소방 업무의 골든타임 확보를 위한 최적의 출동로를 추천함

출동경로

화면 설명



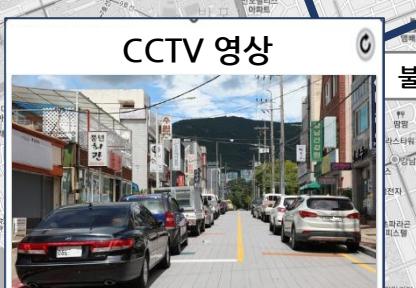
출동 영상



X

범례

- 우회로
- 기존경로
✖ 진입불가 지역



CCTV 영상

불법주차

재난지역



▪ 최적의 출동 경로 확보 및 우회로 추천

- 기후, 출퇴근 시간 등 환경 정보를 기반으로 소방차량 진입 불가지역을 분석하여 제공하고 우회로를 추천함

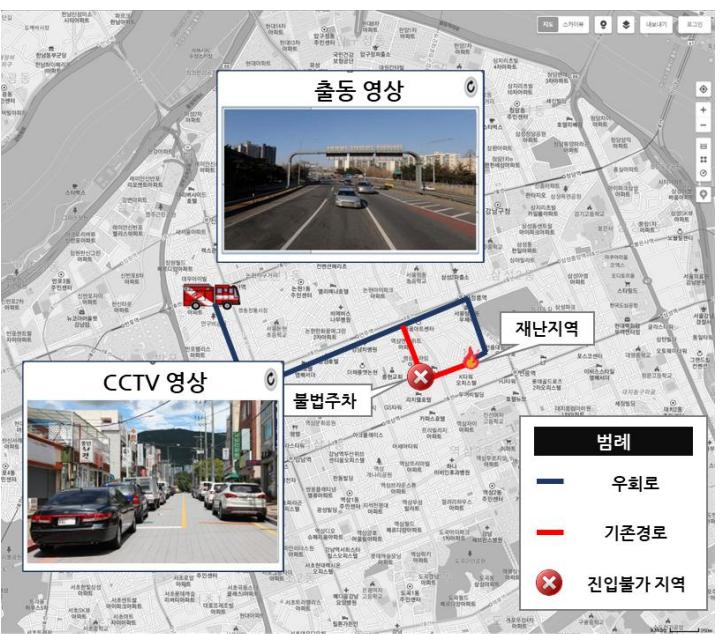
SEOUL 서울종합재난센터

IV - 839

vtw 컨소시엄

6.2.6.2.5 차량 진입 불가 지역을 고려한 출동로 확보 > 분석 과제 수행

취약구간정보, 교통정보, 위성사진 등의 정보를 수집하고 골든타임 미확보 출동 원인 분석과 출동 불가지역 분석을 통해 재난 골든타임 확보를 위한 신속 정확한 출동로 확보를 수행함

분석 주제	소방차량 출동 불가 지역 분석	분석 유형	진단적 분석
분석 목적	기후데이터, 영상사진 데이터 등의 분석을 통해 소방차량 출동 불가 지역을 식별함		
분석과제 내용	<p>활용</p>  <p>구현 시나리오</p> <ul style="list-style-type: none"> 취약구간정보, 교통사고 상습정체구간, 불법주정차 기후정보, 위성사진 출동 정보 	<p>분석데이터 정의</p>	<p>데이터 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> 골든타임 미확보 출동 식별 및 원인 분석 기후 및 시간별 출동 불가지역 분석
기대효과	재난 골든타임 확보를 위한 신속 정확한 출동로 확보		

6.2.6.2.5 차량 진입 불가 지역을 고려한 출동로 확보 > 데이터 수집/연계

차량 진입 불가 지역을 고려한 출동로 확보 서비스의 원활한 제공을 위해 출동 이력정보, 취약구간정보, 교통사고 정보, CCTV 이미지 정보 등을 수집하며 출동불가 지역정보를 연계 제공함

수집 및 연계 제공 데이터 목록

수집 데이터 목록(수신)

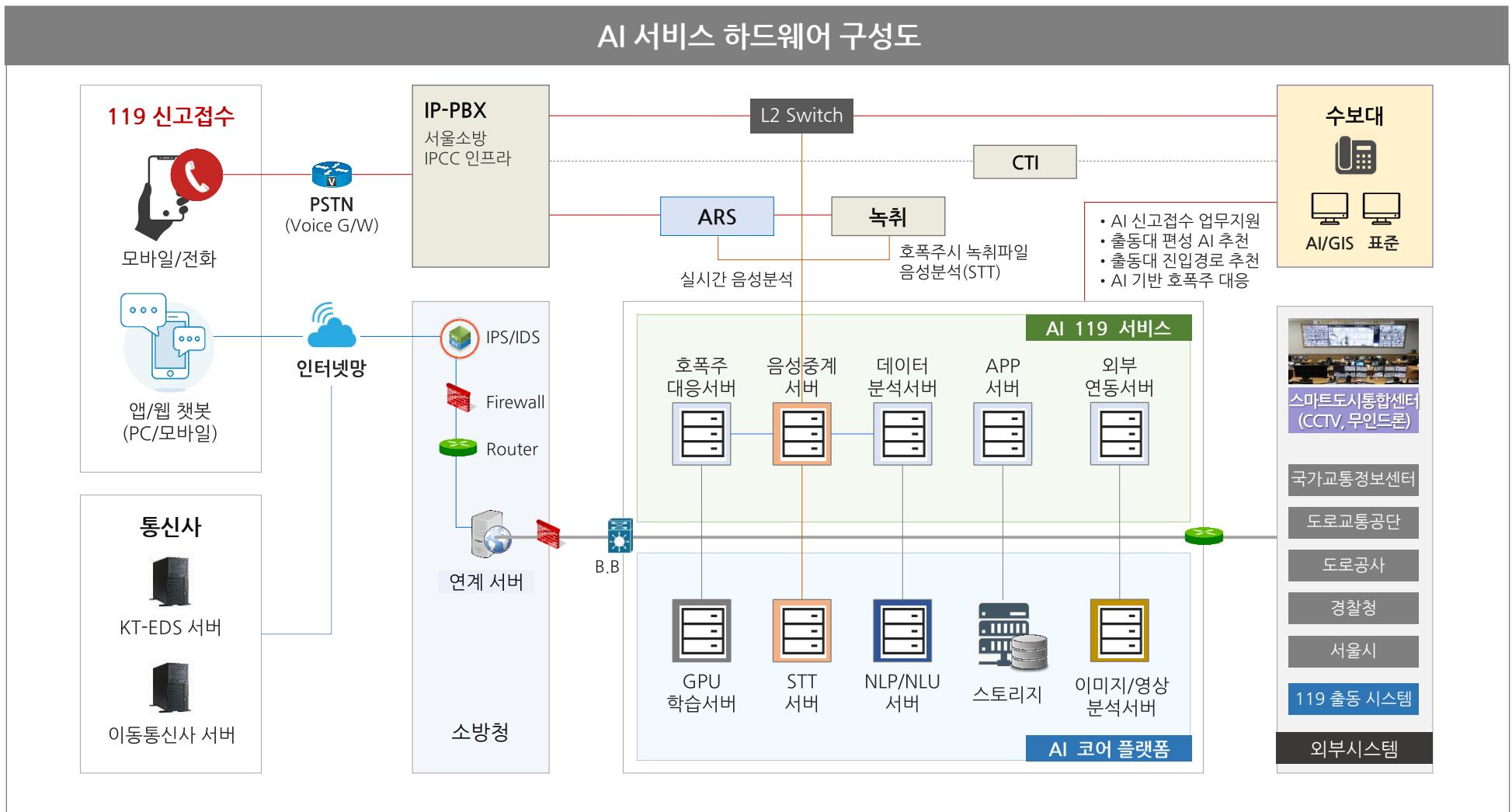
번호	데이터 명	데이터 설명	데이터 특징	연계구분	수집 대상 시스템	수집 주기
1	출동 이력정보	재난 출동한 출동대의 출동 대상 지역, 출동 경로, 출동 시간 등의 정보		내부연계	긴급구조표준시스템	배치
2	취약구간정보	터널과 대교 등과 같이 1차 사고가 발생 할 경우, 2차 대형사고가 발생 할 수 있는 구간의 상세정보		외부연계	국가교통정보센터	배치
3	교통사고정보	서울시 주요 구간별 교통사고정보		외부연계	도로교통공단	배치
4	주정차단속정보	서울시 불법 주정차 단속 장소 정보		외부연계	서울시	배치
5	기후정보	날짜별 기후 정보		외부연계	기상청	배치
6	상습정체구간정보	상습정체 구간 도로정보		외부연계	도로공사	배치
7	CCTV 이미지 정보	진입 불가 예상 지역 인근 CCTV 이미지 정보	비정형데이터	외부연계	경찰청/서울시 등	실시간
8	침수정보	상습 침수 구역 정보		외부연계	한국국토정보공사	배치
9	최단 경로 정보	GIS 시스템에서 도출된 재난 장소 최단 경로 정보		내부연계	GIS시스템	실시간

연계 제공 데이터 목록(송신)

번호	데이터 명	데이터 설명	데이터 특징	연계구분	수집 대상 시스템	수집 주기
1	출동불가 지역정보	환경정보 및 CCTV 분석 결과를 고려한 출동 불가 지역 정보		내부연계	GIS시스템	실시간

6.2.6.3.1 하드웨어 구성방안

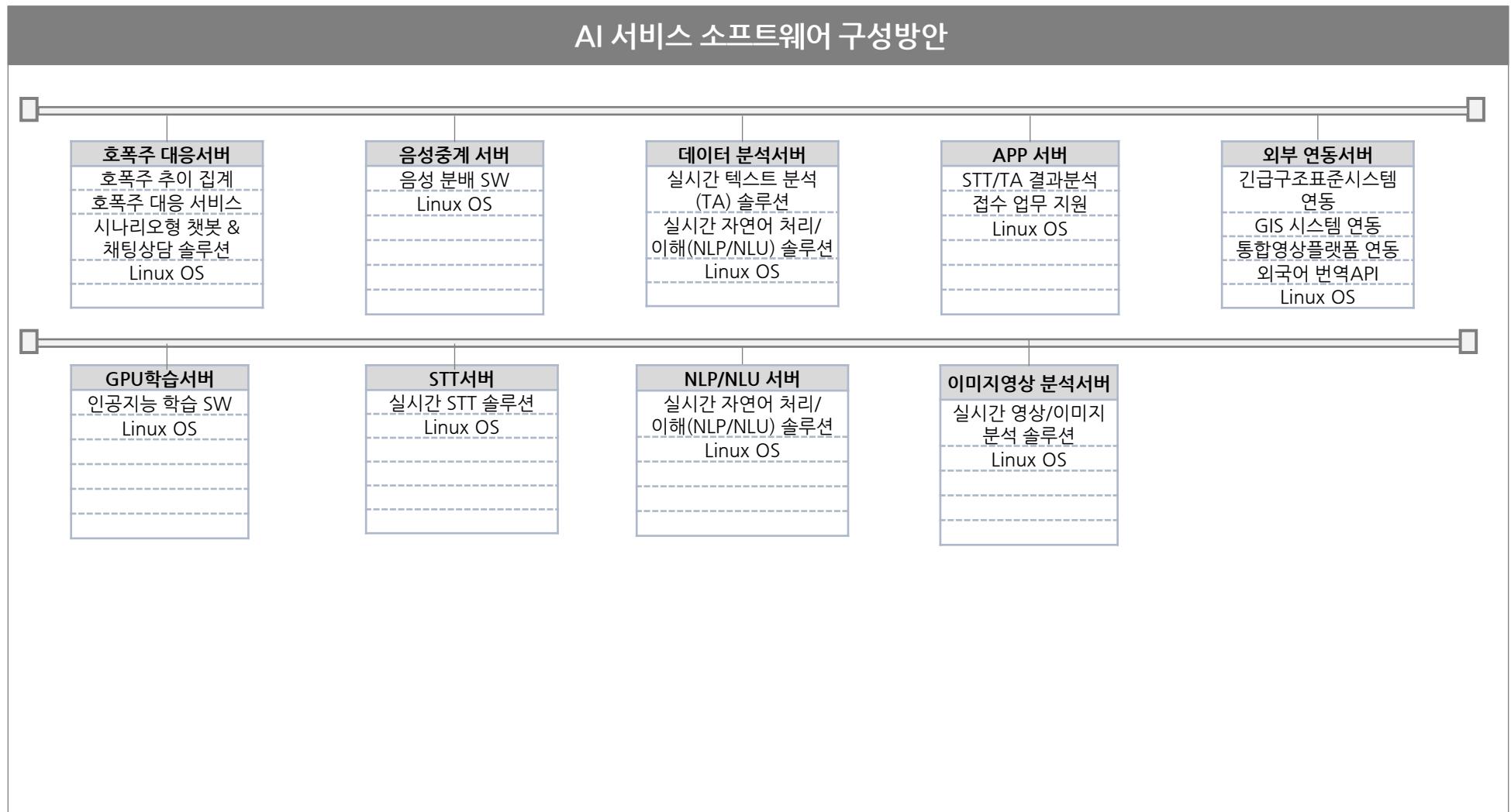
실시간 비정형 데이터의 분석을 위한 성능과 데이터의 빠른 증가 등 지능형 서비스의 유연성, 안정성, 확장성을 고려하여 하드웨어 아키텍처를 설계함



6.2.6.3.2 소프트웨어 구성방안 > SW 구성도

지능형 서비스 제공을 위한 소프트웨어 구성도는 아래와 같음

AI 서비스 소프트웨어 구성방안



6.2.6.3.2 소프트웨어 구성방안 > SW 구성도

지능형 서비스 제공을 위한 소프트웨어 구성도는 아래와 같음

분류	구분	품목	상세	수량
S/W	DAVinCI Suite License	DAVinCI STT	실시간 음성인식(STT) 솔루션	150 Lic.
		DAVinCI TA	실시간 텍스트 분석(TA) 솔루션	150 Lic.
		DAVinCI NLP	실시간 자연어 처리/이해(NLP/NLU) 솔루션	150 Lic.
		DAVinCI RVA	실시간 영상/이미지 분석 솔루션	30 Lic.
		DAVinCI BOT	시나리오형 챗봇 & 채팅상담	30 Lic.
개발 내역	STT / TA	전화망 음성수집/중계	IPCC 전화망(PBX/CTI) 음성 수집/중계모듈	10.0 M/M
		실시간 STT	서울소방서 STT 학습/튜닝/모델 생성	
		텍스트 분석	POI/키워드/재난유형 검출	
		Web Admin	수보사 화면 및 운영관리	
	업무지원 APP	STT/TA 결과분석 서비스	음성/영상/이미지/텍스트 분석결과를 서비스	5.0 M/M
		수보대 업무지원 서비스	수보대 업무지원을 위한 각종 서비스	
	챗봇 & 채팅상담	챗봇	외국인 자동번역 알림톡 & 챗봇	3.0 M/M
		채팅상담	수보사 채팅상담	
	호폭주 대응서버	호추이 집계 및 분석	ARS/통신사 연동 호추이현황 실시간 분석	2.0 M/M
		호폭주 대응 서비스	호폭주 시나리오, 수보대 콜백 서비스	
	GIS 커스터마이징	알림서비스 기능개선	119 출동알림 서비스 기능 개선	5.0 M/M
		재난상황 영상 공유	통합영상플랫폼 연계 개발 (CCTV/촬영영상)	
	내/외부 시스템 연동개발	119 출동 시스템 연동	출동대 편성, 도로/교통현황, 출동경로	5.0 M/M
		통합영상 플랫폼 연동	CCTV/드론/촬영영상 연동 개발	
		외국어 자동번역	Naver Papago API 연동 개발	

6.2.7 기대효과 및 고려사항

119 종합상황실 시스템의 AI 서비스 지원을 통해 신고자의 빠른 초동대응을 제공하며 접수대의 업무 효율성 강화와 감독관의 모니터링 강화를 제공함

기대효과	서울시민 관점 (신고자)	상황실 관제/감독관 관점
	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> (골든타임 확보) 신고접수 시간 감소를 통한 초동 대응 시간 절감 <input type="checkbox"/> (외국어 번역 및 STT) 외국인, 사투리 사용자 등 119신고가 어려운 취약 계층의 보다 신속한 신고접수를 통한 서비스 품질 향상 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> (접수 업무 모니터링 강화) 접수자의 접수 현황에 대한 상세 모니터링 서비스 제공을 통한 호폭주 등 돌발 상황 대응력 강화 <input type="checkbox"/> (공동화 현상 예방) 추가 출동대 편성 횟수 및 규모의 감소로 인한 소방 공동화 현상 방지
고려사항 (전제조건)	상황실 관점 (접수대)	현장 출동대 (대원 및 지휘관) 관점
	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> (업무 수행 효율 증가) 실시간 STT, 재난 위치 정보 추천, 재난 정보 추천, SOP 및 매뉴얼 자동 추천 등 신고업무 지원 서비스를 통한 접수 업무 효율성 증가 <input type="checkbox"/> (접수 업무 지원) 정보화시스템의 지원을 통한 접수 업무 수행 능력 상향 평준화 및 업무적응력 향상 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> (위치정보 정확성 향상) 정확한 위치정보 제공을 통한 업무 신속성 강화 <input type="checkbox"/> (출동 경로 최적화) 지역별 교통정보 분석 기반의 출동로 취약 구간 파악 용이
		<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 서울소방재난본부 서울 119빅데이터 센터 구축 사업의 진행상황에 따라 인프라 구성이 변경될 수 있음

IV. 목표모델수립

1. 목표모델수립 개요
2. 정보화 비전 및 전략체계 수립
3. K-119를 대표하는 종합상황관리 기반 구축
4. 현장 및 사용자 중심의 맞춤형 서비스 구현
5. 지도/위치/영상 기반의 입체적 서비스 기반 구축
6. 소방 빅데이터 기반의 지능형 서비스 기반 구현
- 7. 365 x 24 안전하고 쾌적한 무중단 서비스 구축

7. 365 x 24 안전하고 쾌적한 무중단 서비스 구축

- 7.1 통합 전산실 기반 환경 구축
- 7.2 정보자원 교체/통합/재구성
- 7.3 통신자원 교체/통합/재구성
- 7.4 무중단 서비스(DR 체계) 강화
- 7.5 무중단 이전 (남산→종로) 방안 수립
- 7.6 정보자원 운영유지관리 효율화

7.1.1 과제개요

과제명	통합전산실 기반 환경 구축	
과제 정의	<ul style="list-style-type: none"> 종로 통합전산실 환경 및 콘솔 룸 구축 시 가용성, 확장성, 안정성 및 보안성을 고려한 설계방안을 도출하고 기반시설의 용량분석과 설비 배치계획을 수립하며, 시스템 배치계획에 의거 랙 배치 방안을 수립함 	
배경 및 필요성	<ul style="list-style-type: none"> (통합전산실 신규 구축) 119소방본부/방재센터(남산청사)에서 종로합동청사로 이전 시 통합전산실 신규 구축 (무중단 기반환경 구축) 종로 신청사 통합전산실 구축 시 무중단 서비스를 지속할 수 있는 최고 수준의 이중화된 기반시설 환경을 제공하고자 함 (자원 용량 산정 및 배치계획 수립) 통합전산실 설계 시 정보자원의 가용성, 확장성, 안정성, 보안성을 보장할 수 있는 재해에 대비한 설계, 최대 용량 산정, 효율적인 자원 및 케이블 배치계획 및 무결한 출입통제 구축 계획을 수립함 	
실행방안	세부 실행방안	주요 내용
	• 건축 부문 설계	<ul style="list-style-type: none"> 상면 공간 산정 공간 운용 계획 정의 <ul style="list-style-type: none"> 배치 계획 기반시설 구성
	• 전기 부문 설계	<ul style="list-style-type: none"> 전력 공급 원칙 정의 용량 계획 <ul style="list-style-type: none"> 장애 회피 방안
	• 공조 부문 설계	<ul style="list-style-type: none"> 용량 계획 공조 효율화 방안 <ul style="list-style-type: none"> 장애 대책
	• 소방 부문 설계	<ul style="list-style-type: none"> 소화 설비 구성 친환경 소화약제 적용 <ul style="list-style-type: none"> 설비관리 시스템(FMS)
	• 보안 부문 설계	<ul style="list-style-type: none"> 보안 정책 출입 보안 <ul style="list-style-type: none"> 영상 보안
	• 콘솔 룸 및 관제 시스템	<ul style="list-style-type: none"> 콘솔 룸 구성 통합 관제 구축 <ul style="list-style-type: none"> 통합 관제 상황판 구성
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> [가용성] 통합 전산실의 가용성 증대 [확장성 측면] 자원 배치 확장성 확보 [안정성 측면] 안전 기준에 부합한 환경 구축 [운영 측면] 장애 예방 및 실시간 통합관제로 전환 	
연관과제	<ul style="list-style-type: none"> ‘정보자원 교체/통합/재구성’ 및 ‘통신자원 교체/통합/재구성’ 	

7.1.2 추진배경 및 필요성

종로청사 이전에 따른 통합전산실 환경 구축 시 가용성, 확장성, 안정성 및 보안성을 고려한 설계방안을 도출하고 기반시설의 용량분석과 설비 배치계획을 수립하며, 시스템 배치계획에 의거 랙 배치 방안을 수립함

통합전산실 기반 환경 구축 추진 배경 및 필요성

서울종합방재센터 신청사



통합전산실
이전 및 재구축



현 서울종합방재센터

무중단 서비스를 지속할 수 있는 최고 수준의 기반시설 환경 구축



Availability

- 99.982% ↑
- 설비 이중화
- 중단 없는 유지보수



Scalability

- N+1 이상 구성
- 여유 상면 확보
- 여유 용량 확보



Stability

- 내진 설계
- 비상발전 시설
- UPS 용량 확보



Security

- 출입 통제 강화
- 종합관제 구성
- 취약점 개선

기반시설 구조

화재감지기

출입보안

CCTV

콘솔룸

항온항습기

면진마루

EMP/면진 랙

케이블 트레이

비상발전기

UPS

배터리

소화약제실

7.1.3 주요 현황 및 문제점

서울소방 전산실은 3개 기계실로 구성되어 상면 공간부족과 고밀도 구성으로 확장 불가하며, 재해에 취약하고 무질서한 케이블링으로 장애발생 가능성이 증가하며, 콘솔 룸이 협소하고 관제 기능이 미흡함

AS-IS 주요 현황 및 문제점

1 전산실 공간 부족, 배치 복잡



2 지진 및 재해에 취약한 구조



3 무질서한 케이블링 포설



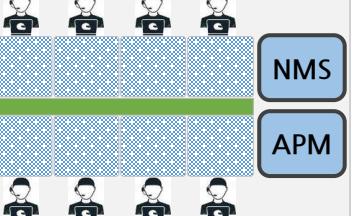
4 기반설비 구성 미흡



5 출입보안 취약점 내재



6 콘솔룸 환경 개선 필요



**119 서비스
장애 발생 및
연속성 보장
위협**

핵심 이슈 및 문제점

- 1 전산실 공간 부족 및 배치 복잡**
 - 기계실의 상면 면적이 부족하여 랙 및 장비의 확장 불가
 - 무질서한 랙 배치로 관리 용이성 낮음
- 2 지진 및 재해에 취약한 구조**
 - 일반 이중마루 설치로 지진에 취약
- 3 무질서한 케이블링 포설**
 - 전원 및 LAN 케이블 미분리로 관리 미흡으로 장애 발생 가능성 증가
- 4 기반설비 구성 미흡**
 - 항온항습기, 배전반 등의 구성 및 전원 이중화 미흡으로 장애 시 복구시간 지체 발생
- 5 출입보안 취약점 내재**
 - 기계실 출입 시건 장치가 번호키와 지문인식 제품 노후화로 보안 취약
 - CCTV 노후화 및 화질 개선 필요
- 6 콘솔 룸 환경 개선 필요**
 - 콘솔 룸 면적 협소로 생산성 저하
 - 통합관제 시스템 기능 부재

서울종합방재센터

IV - 850

vtw 컨소시엄

7.1.3.1 전산실 공간 부족 및 배치 복잡

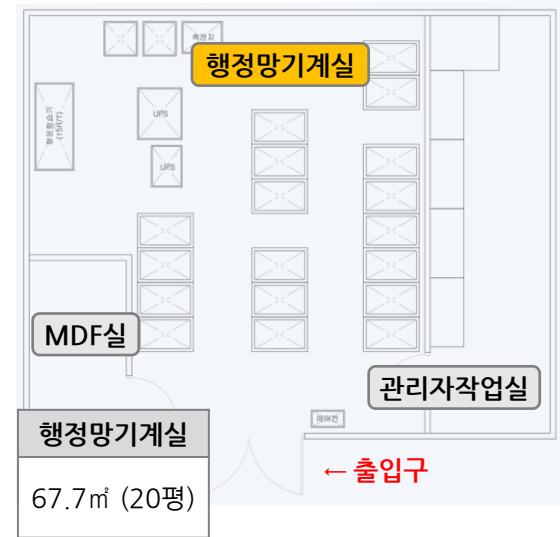
Location 면적 부족으로 랙 및 장비의 확장 불가하고 랙 밀도가 낮아 효율적인 랙 구성 재설계가 필요하며, 업무 특성 및 용도에 따라 설계되지 않고 무질서한 랙 배치로 관리 용이성 낮음

Location 면적 부족과 전산기계실, 통신기계실, 행정기계실 분리로 관리 복잡

(확장 불가) 기계실의 상면면적이 부족으로 랙 확장이 불가하고, 무질서한 랙 배치로 관리 용이성 저하



전산기계실	통신기계실	합계	A=최소 점유면적/랙	B=현재 점유면적/랙	면적 충족률(=A/B)
93.1 m ² (28평)	97.1 m ² (29평)	190.2 m ² (57평)	0.6m x (3.0 x 0.6m) = 1.08 m ²	0.6*(2.3*0.6 m ²) = 0.83 m ²	<u>76.7%</u>



(확장 불가) 기계실 상면면적 부족으로 랙 확장 불가

- 전산기계실 93.1 m², 통신기계실 97.1 m², 행정망기계실 67.7 m²로 장비 수량에 비해 좁은 공간을 사용하고 있어 확장을 통해 개선 가능한 공간이 없음

(관리 미비) 무질서한 랙 배치로 관리 용이성 저하

- 단위별 전산실이 사각형 구조가 아니며, 각각 면적이 좁아 효율적인 자원 배치 불가
- 행정망기계실은 상면공간 부족으로 콘솔룸과 별도로 위치하고 있어 관리 미비 발생

(유지보수 불가) 랙 밀도가 높아 케이블링 유지보수 불가

- 벽체와 밀착된 랙이 많아 유지보수가 불가
- 전원 및 LAN 케이블이 이중마루 아래로 설치되어 있어 관리가 불편하며, 내부 먼지 축적으로 장비 고장 발생 가능

(장비 이동 출입구 협소) 큰 장비 입출입 공간 확보 미흡

- 출입구 통로가 좁고 경사로 미확보로 이동과 작업이 어려움
- 건물 내 별도의 창고가 없어 기계실 내 불필요한 물건으로 인하여 공간 및 이동 동선에 방해요인이 많음

7.1.3.2 지진 및 재해에 취약한 구조

일반 이중마루가 설치되어 있어 지지대가 취약하고 감쇠장치 미설치로 지진 발생 시 이중마루 변형 혹은 균형 상실이 발생하며, 면진 테이블은 설치되어 있지 않아 지진 및 사고에 의한 진동에 취약하고 랙의 복원이 불가함

면진 마루 및 면진 테이블 미설치, 주요 설비에 대한 외부 전자파 공격 보호 미비

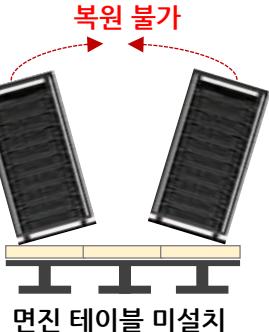
일반 이중마루 설치로 지진 및 진동에 취약한 구조



일반 이중마루

- 전산기계실, 통신기계실, 행정기계실의 3개 전산실로 분리되어 일반 이중마루로 설치되어 있음
- 일반 이중마루 지지대가 취약하고 감쇠장치 미설치로 지진 발생 시 이중마루 변형 혹은 균형 상실로 랙 보호 취약성 점증

면진 테이블 미설치로 지진 및 진동에 취약한 구조

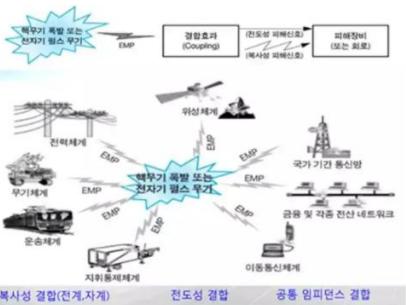


면진 테이블 미설치

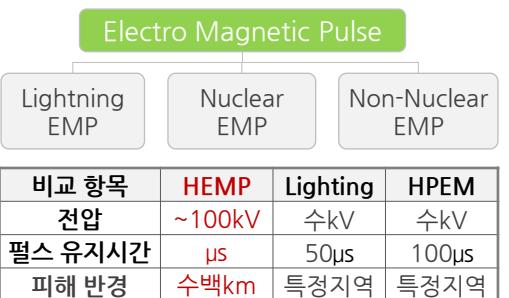
- 면진 테이블이 구축되지 않아 랙의 진동 및 지진력을 저감하거나 상쇄시켜 장비의 흔들림을 최소화하거나 랙의 복원이 불가함
- 지진 발생 시, 전산실 작업 시 혹은 주위 사고 발생 시 진동을 상쇄시켜 주요 정보를 보호하기에 취약한 구조

외부 전자파 공격에 대한 주요 설비 보호 취약

전자기적 충격파, 전자기 펄스(EMP) 공격의 위협



EMP 공격의 분류 (Lightning, Nuclear, High Power)



EMP 위협에 따른 방호 기술

구분	방호 기술	설명
복사성 위협	방사 펄스 차단 기술	- 고출력 펄스 물리적 차단 - 차폐 표면 전자기파 겹지 배출
	자기 차폐	- 노이즈 전자파 침입 방지 - 도전성 재료로 장비 차폐
전도성 위협	전원/통신선로 과전류 차단	- 과전류 보호(MOV, GDT) 필터 - 상황 시 m 단위로 소스차단
	정전 차폐	- 외부 정전기장 전하유도 차단 - 전력/통신 정전차폐층 케이블

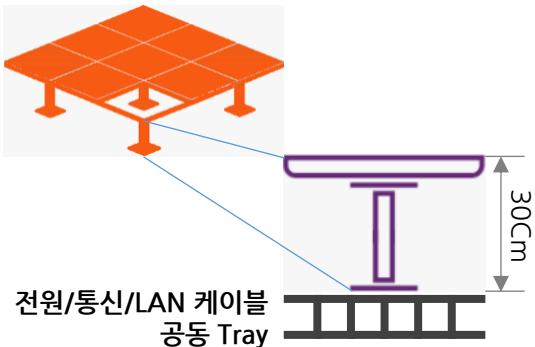
- 국내 대응 현황
 - 군사용으로 주요 시설에 대한 EMP 방호시스템 설치
 - IDC 등 기간 시설은 EMP 공격에 무방비
- EMP 대응을 위한 고려사항: 기존 건물의 재건축 불가 시, 핵심 장비 선별하여 방호랙, 겹지, 과전류 필터를 통해 보호 추진

7.1.3.3 무질서한 케이블링 포설

이중마루의 높이가 30Cm 이하로 설치되어 있고 전원, 통신, LAN 케이블의 통로가 독립적으로 확보되지 않아 무질서하게 혼재되어 있어 추가 및 철거 시 관리가 어렵고 장애 시 추적 시간이 증가함

전원, 통신, LAN 케이블링을 동일 바닥 트레이를 통한 포설로 관리 취약 심화

이중마루 표준 높이 기준 미반영으로 케이블링 관리 미흡



- 이중 마루 높이가 30cm 이하로 설치되어 있어 바닥의 전원 및 통신 케이블 분리 포설 불가
- 전원 및 통신 케이블용 Tray를 혼용으로 사용하고 있어 케이블 관리가 취약함
- 하부 공간 부족으로 상부투출식 공기순환

전원존과 통신존 케이블 미분리로 장애 가능성 증가



- 전산실 이중마루 바닥에 설치된 Tray를 전원/통신/LAN 케이블 포설 시 혼용으로 사용하고 있어 관리가 어렵고, 청결 유지가 어려워 먼지를 유발할 수 있어 장애 원인으로 작용함
- 천정에 통신 및 전기 전용 Tray가 설치되지 않아 노출로 설치되어 있으며, 천정 구조물에 부착되어 케이블링 되어 있어 제거 및 추가 포설 시 복잡하고 장애 발생 시 원인 추적이 불가할 수 있음

랙 내부 배선 정리정돈 필요



- 전산실의 랙이 각각 달라 표준 랙이 적용되어 있지 않으며, 이와 더불어 케이블링 정리가 부실하여 관리 수준 저하 발생
- 케이블에 부착된 케이블 라벨이 표준화되어 있지 않고, 라벨이 제대로 부착되지 않아 관리가 어렵고, 장애 시 추적시간 지연이 발생함

분전반 표준화 미비로 전원 관리가 어려워 장애 시 복구 시간 지연



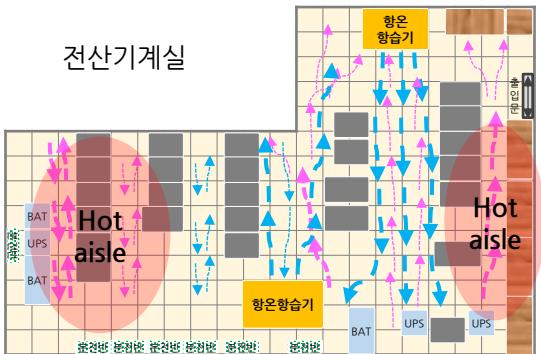
- 분전반이 표준화되지 않고 케이블 라벨이 정확히 기재되지 않아 관리 미흡 발생으로 장애 시 추적 시간 지연 발생
- 랙 전원 이중화가 명확하지 않음
- 전원 연결 탭이 바닥에 설치되어 누수 시 전력 다운 발생 가능

7.1.3.4 기반설비 구성 미흡

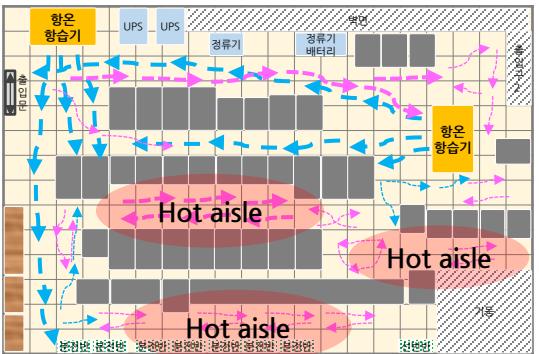
항온항습기 및 UPS, 배터리 등 전산설비의 용량에는 문제가 없으나, Location 환경조건의 한계로 설비의 구성 표준화가 불가능하여 관리 문제가 발생하게 되며. 결과적으로는 전반적인 위험도가 높아질 수 있음

면진 장치 미설치와 무질서한 케이블링, 설비 이중화 부족으로 재해 및 장애에 취약

공기순환을 고려하지 않은 비효율적인 항온항습기 구성 및 배치

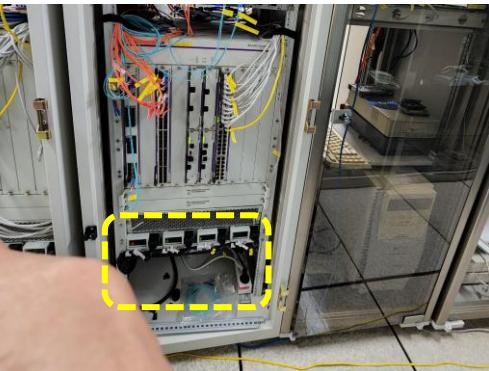


- 전산기계실 항온항습기는 이중마루의 하부의 여유 공간이 부족하여 상부 토출식으로 2대 구성함
- 전산기계실은 직방형이 아니고 면적이 좁아 항온항습기를 효율적인 구성이 불가하여 Hot Zone이 상시적으로 2군데 형성되어 항온항습 효율을 저하시킴

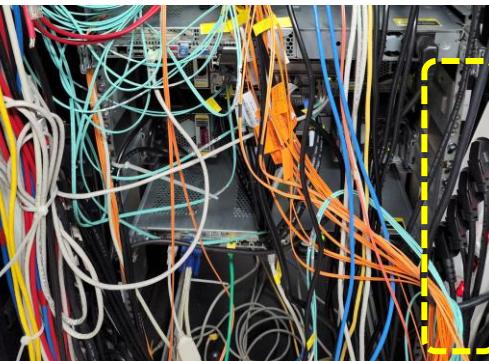


- 통신기계실 항온항습기는 이중마루의 하부의 여유 공간이 부족하여 상부 토출식으로 2대 구성함
- 통신기계실은 직방형이 아니고 면적이 좁아 항온항습기를 효율적인 구성이 불가하여 Hot Zone이 상시적으로 3군데 형성되어 항온항습 효율을 저하시킴

분전반 전원 이중화 미흡으로 장애 발생 시 복구시간 지연



- 분전반이 표준화되어 있지 않고 이중화 계획을 포함하여 구성되지 않아 관리가 취약함
- 랙 전원이 이중화 되어 있는지 구분하기 어렵고 전원 케이블이 부착되지 않아 추적이 불가함
- 이중마루 하부로 통신 및 LAN 케이블링이 혼합되어 포설되어 청소가 불가하여 먼지가 축적되어 전산실의 기계 내부에 영향을 끼쳐 장애를 유발할 수 있고 장비의 수명을 단축시킴

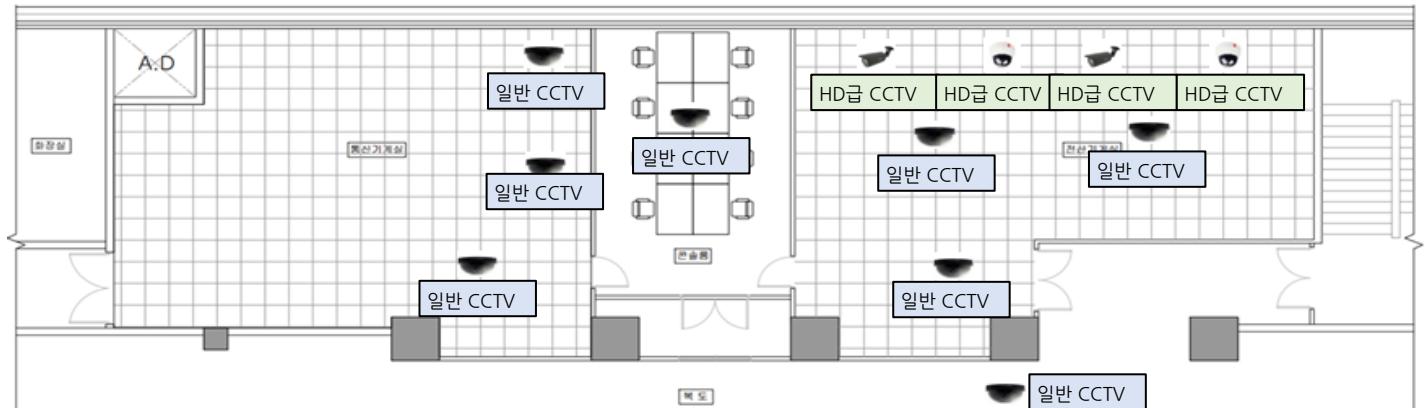


7.1.3.5 출입보안 취약점 내재

기계실 내 CCTV는 전체 12대 중 일반CCTV 8대, HD급 CCTV 4대가 설치되어 있으며, 출입통제 보안시스템 노후화 및 번호키 기능 만으로 구성되어 있고 입출입 기록이 없어 보안 추적 및 부인봉쇄 신뢰도가 저하됨

보안 CCTV 화질 및 수량 보완이 필요하고, 출입통제 기능 미비와 노후화로 인한 추적 및 부인봉쇄 미흡 발생

보안 CCTV 부족 및 SD급이 주종으로 고화질 장비 교체 필요



- 기계실 기준으로 통신기계실은 3대, 전산기계실 7대, 콘솔룸 1대, 복도 1대의 CCTV가 운영
- 전산기계실에 비해 통신기계실 CCTV 수량이 부족하며, 행정기계실에 CCTV가 없어 모니터링이 어려움
- 신규청사 이전 시 기계실이 통합되므로, 출입자 및 작업자 동선을 파악하여 사각지대가 발생하지 않도록 설치 필요

출입통제 보안시스템 노후화로 추적 및 부인봉쇄 신뢰도 저하



통신기계실 시건장치 전산기계실 시건장치



행정기계실 시건장치



영상기계실 시건장치

설치위치	장비명	입실	퇴실
전산기계실	출입통제	지문인식	EXIT
통신기계실	출입통제	지문인식	EXIT
행정기계실	출입통제	번호키	-
영상기계실	출입통제	번호키	-

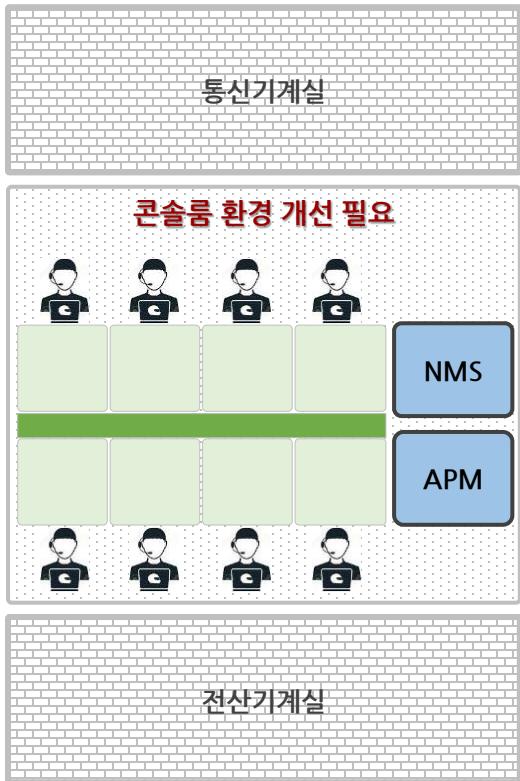
- 기계실 출입 사건 장치가 번호키와 지문인식 제품 노후화로 보안 취약
- 영상기계실 및 행정기계실은 번호키로 관리되고 있고 콘솔룸과 원거리에 위치하여 보안에 취약함
- 전산/통신기계실은 콘솔룸을 통해 출입이 가능하며, 별도 출입대장을 관리하고 있음

7.1.3.6 콘솔 룸 환경 개선 필요

콘솔룸의 면적이 협소하고 근무환경이 쾌적하지 않아 업무생산성 저하 발생이 우려되며, 통합 모니터링 및 관제시스템 부족과 자동 알람에 대한 기능 부족으로 관제 대응 지연이 발생함

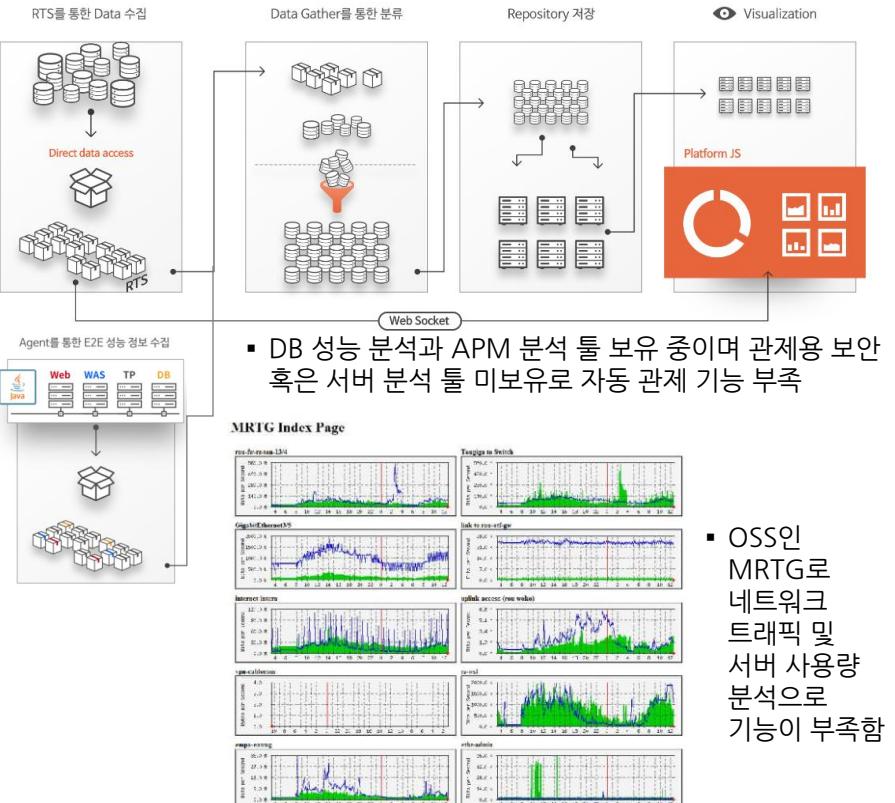
협소한 콘솔룸 환경의 업무생산성 저하와 통합 관제 기능 부족으로 대응 지연 발생

콘솔룸 환경 열악하여 생산성 저하 우려



- 기계실 기준으로
통신기계실은 3대,
전산기계실 7대, 콘솔룸
1대, 복도 1대의 CCTV가
운영
- 전산기계실에 비해
통신기계실 CCTV 수량이
부족하며, 행정기계실에
CCTV가 없어 모니터링이
어려움
- 신규청사 이전 시
기계실이 통합되므로,
출입자 및 작업자 동선을
파악하여 사각지대가
발생하지 않도록 설치
필요

NMS 및 APM 등 파편화된 모니터링으로 통합 관제 기능 부족



7.1.4.1 통합전산실 구축 기준

통합전산실 구축 시 데이터센터 구축에 대한 국내외 설계 기준 및 법령을 참조하여 구축 표준에 부합하는 설계 방안을 정의하고 설계 결과를 도출하고자 함

데이터센터 센터 구축 국내외 설계 기준 및 법령

구분	지침 및 Guide	내용	효율성 및 가용성
국내지침	집적정보통신시설 보호조치 세부기준	<ul style="list-style-type: none"> 방송통신위원회 제정/국내 DC(데이터센터) 설계 시 필수 반영 사항 	데이터센터 가용성 법령 및 기준
	정보통신기계실 관리지침	<ul style="list-style-type: none"> 정보통신기계실 관리개념, 정보통신기계실 관리 분야 및 대상, 역할 및 책임, 용어의 정의 정보시스템 운영지침 10가지 관리요소 중 기반시설 구축 관련 내용 정의 	
해외지침	TIA-942 Standard(Tier)	<ul style="list-style-type: none"> 미국통신산업협회의 데이터 센터 가용성 수준에 대한 정의 	데이터센터 가용성 법령 및 기준
	Uptime Institute	<ul style="list-style-type: none"> 데이터센터 전문 컨설팅 협회 / 구성 및 공급경로 기준 평가 	
	IBM DC Reliability(Level)	<ul style="list-style-type: none"> IBM社의 데이터센터 신뢰성 수준에 대한 정의 	
국내법령 및 Guide	그린DC 인증제	<ul style="list-style-type: none"> ITSA(IT서비스 산업협회)의 그린DC 인증 가이드/2012년 시행 	데이터센터 효율성 법령 및 기준
	그린DC 설계기준 : TTA	<ul style="list-style-type: none"> 한국정보통신기술협회 제정 그린화를 위한 효율적 구축방안 제시 	
	면적기준 등	<ul style="list-style-type: none"> 제2조(기본이념)에 포괄적인 환경 보호 제시 	
	소방청사 부지 및 건축기준에 관한 규정	<ul style="list-style-type: none"> 저탄소 녹색성장에 필요한 기반조성 탄소배출량에 대한 단계적 규제 	
	소방장비 분류 등에 관한 규정	<ul style="list-style-type: none"> 제8조 규정의 에너지 이용 효율화 조치를 효과적으로 이행 	
	공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정	<ul style="list-style-type: none"> 산업통상자원부 고시 제2020-134호 건물부문 에너지이용 합리화 추진 내용 	
	건축물의 에너지 절약 설계 기준	<ul style="list-style-type: none"> 국토교통부 고시 제2017-881호 에너지 절약 설계의 의무사항 및 권장사항 	

7.1.4.2 통합전산실 구축 요소

통합전산실을 구축 시 공신력 있는 인증기관의 데이터센터 환경 구축 표준을 참조하여 입지 요건, 공간 구성 요건, 전원 안정성 및 가용성, 냉각 시스템의 효율 등의 구축 기준을 참조함

데이터센터 구축 시 고려 사항

입지 요건	
TOP 5 입지 요건	1 자연 재해 지진 및 홍수 등 자연재해에 대한 취약한 지역인가?
	최근에 지진, 태풍 및 홍수 등 자연재해 발생 사례가 없는 지역
	2 위험 지역 주변에 위험한 물질 및 물건 등 위험요소가 있는가?
	주변에 위험요소 (주유시설, 위험물 처리시설, 하수시설, 등) 가 없는지역
	3 한전 수전 한전 수전 이중화 가능한 지역인가?
	안정적인 전원 공급을 위해서 한전 전원 이중화 (서로 다른 변전소)가 가능한 지역인가
	4 접근성 긴급상황 발생시 접근이 용이한 지역인가
	긴급 상황 발생시 접근이 용이하여야 함 엔지니어, 상주근무자, 외부인력 등 교통 편이성
	5 보안성 보안을 위해 원활한 출입 통제가 이루어 질 수 있나
	주변이 주택가 등 민원발생소지가 있는 지역 배제 시내 중심가 등 인원 통제가 되기 어려운 지역 배제

공간 구성	
	건축 층고 및 하중 : 층고 4.4m 이상, 하중 1 Ton 이상 권고
	공간 구성 ✓ 전산 전용 공간 : 전산실, 항온항습실 ✓ 설비공간 : 발전기실, UPS실, 배터리룸, 기계실 등 ✓ 부속 공간 : 유지보수 사무실, 회의실, 콘솔룸
	상면 확장성 : 향후 확장성 고려 여유 상면 및 주요 예측
	면진마루 : 면진마루 높이 50cm 이상, 하중 500 kg 이상

전원 안정성/가용성	
	<ul style="list-style-type: none"> High Availability 전원 공급 체계 : 2중화 Redundant 구성 (UPS, TR, ½차 배선) UPS 구성 (이중 컨버터) : 2N or 2(N+1) 구성 권고 삼상 380V 및 단상 220V 전원 사용 (3상+N+G) 확장성 : 수전용량/변압기/전원설비 등 증설 고려 Single 전원의 가용성 확보 : 전원 자동 절체를 이용한 이중전원 공급 랙 전원 용량(TIA-942 기준) : 랙당 2~3kW 수준

냉각 시스템	
	<ul style="list-style-type: none"> 여유 냉각용량 확보 : N+1구조 (유지보수 및 장애대비) 에너지 절감 : 외기도입, Free Cooling 공조의 효율성 증대 <ul style="list-style-type: none"> 무 천정 구조, 고발열 Zone, 랙 배치 개선 흡/배기 효율 증대, 냉기순환 장애 제거 적정 온,습도 유지 : 23°C±2°C, 45%±5% 항온항습 방식 : 상향 혹은 하향 송풍식, 공냉식, 수냉식, 냉수식 등 검토

7.1.4.3 전산실 구축 수준 정의

데이터센터의 티어 수준은 미국 Uptime Institute Inc에서 제정한 Tier Classification과 미국 통신산업협회(TIA)에서 제정한 ANSI/TIA-942를 참조하여 데이터센터 표준 Tier 등급을 분류하고 있음

전산실 수준 평가를 위한 등급 분류 기준 정의

평가 항목	Tier 1	Tier 2	Tier 3	Tier 4	서울소방 평가
인프라 공급 경로 (전기/기계)	1	1	2 (1 Active, 1 Passive)	2 (2 Active)	T3
예비 장비	N	일부 N+1	N+1	2(N+1)	T1
공간/장비 물리적인 분리	No	No	No	Yes	T2
동시 유지보수	No	Components Only	Yes	Yes	T2
단일 실패 지점 (*SPoF)	Yes	Yes	Yes	No	T2
완전 무중단	No	No	No	Yes	T3
가용성	99.671 %	99.749 %	99.982 %	99.995 %	T3
연간 IT장비 사고 지속시간	28.8 h	22.0 h	1.6 h	0.4 h	T1 (1년 평균 14.65h)
수요처	일반 인터넷 서비스	콜센터 소규모 연구소	상업용 IDC 인터넷 기반회사 24시간 7일 서비스	금융사, 국가기관 24시간 7일 영구 서비스	-

[자료출처] Uptime Institute, *SPoF : 장애 발생 시 전체 시스템의 작동을 중지하는 시스템의 존재 여부

7.1.4.4 전산실 수준 평가

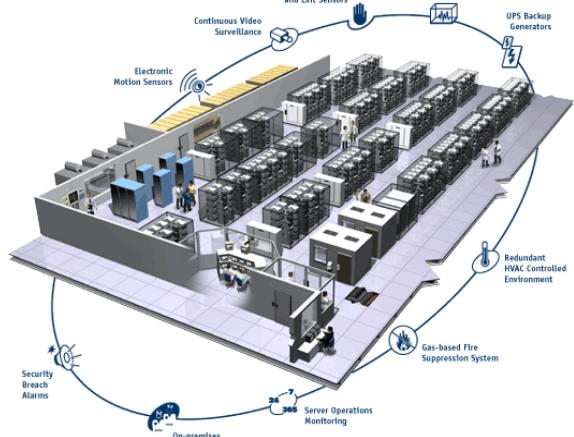
데이터센터 표준 등급 분류 기준 정의와 기반 시설의 안정성 및 신뢰성 평가기준에 따라 서울소방의 현재 전산실의 수준평가 결과 Tier2와 Tier3의 중간 정도의 수준으로 평가되며, 통합전산실 구축에 참고하고자 함

데이터센터 수준 평가 기준 및 현재 전산실 평가

IDC 수준	기반 시설의 안정성 및 신뢰성 평가기준
Tier 1	<ul style="list-style-type: none"> Redundant 구성요소가 없음(N) : 99.671% 가용성 <ul style="list-style-type: none"> 계획/비계획적인 활동에 따른 장애 가능성 있음 전력 공급과 냉각이 단일 경로화 되어 있음 예방 유지 보수를 수행하기 위해 셧다운 해야 함 연간 28.8시간의 다운타임
Tier 2	<ul style="list-style-type: none"> Redundant 구성요소(제한적인 N+1) : 99.741% 가용성 <ul style="list-style-type: none"> 계획/비계획적인 활동에 따른 장애 가능성이 Tier1에 비하여 낮음 전력과 냉각 설비는 N+1 여유 구성으로 되어 있으나 공급 경로는 단일 경로로 되어 있음 이중마루, UPS 및 발전기 포함 연간 22.0시간의 다운타임
Tier 3	<ul style="list-style-type: none"> Concurrent 유지 보수 환경(N+1) : 99.982% 가용성 <ul style="list-style-type: none"> 전산 시스템에 대한 영향 없이 정기 예방 점검과 유지 보수와 같은 계획된 활동이 가능함(비계획 활동은 장애를 유발시킬 수 있음) 전력과 냉각의 공급 경로의 복수 구성(하나는 액티브 경로), 리던던트 구성(N+1) 연간 1.6시간의 다운타임
Tier 4	<ul style="list-style-type: none"> Fault Tolerant(2(N+1)) : 99.995% 가용성 <ul style="list-style-type: none"> 계획된 활동은 핵심 운영에 영향을 주지 않으며, 예상치 못한 최악의 사고가 발생해도 핵심 부하에 영향을 주지는 않음 복수의 액티브 전력 및 냉각 경로 연간 0.4시간의 다운타임

[설비 및 장비 구성]

- Tier 1 = N
- Tier 2 = N+1
- Tier 3 = N+1 (1 Active & 1 Passive)
- Tier 4 = 2(N+1) (2 Active)

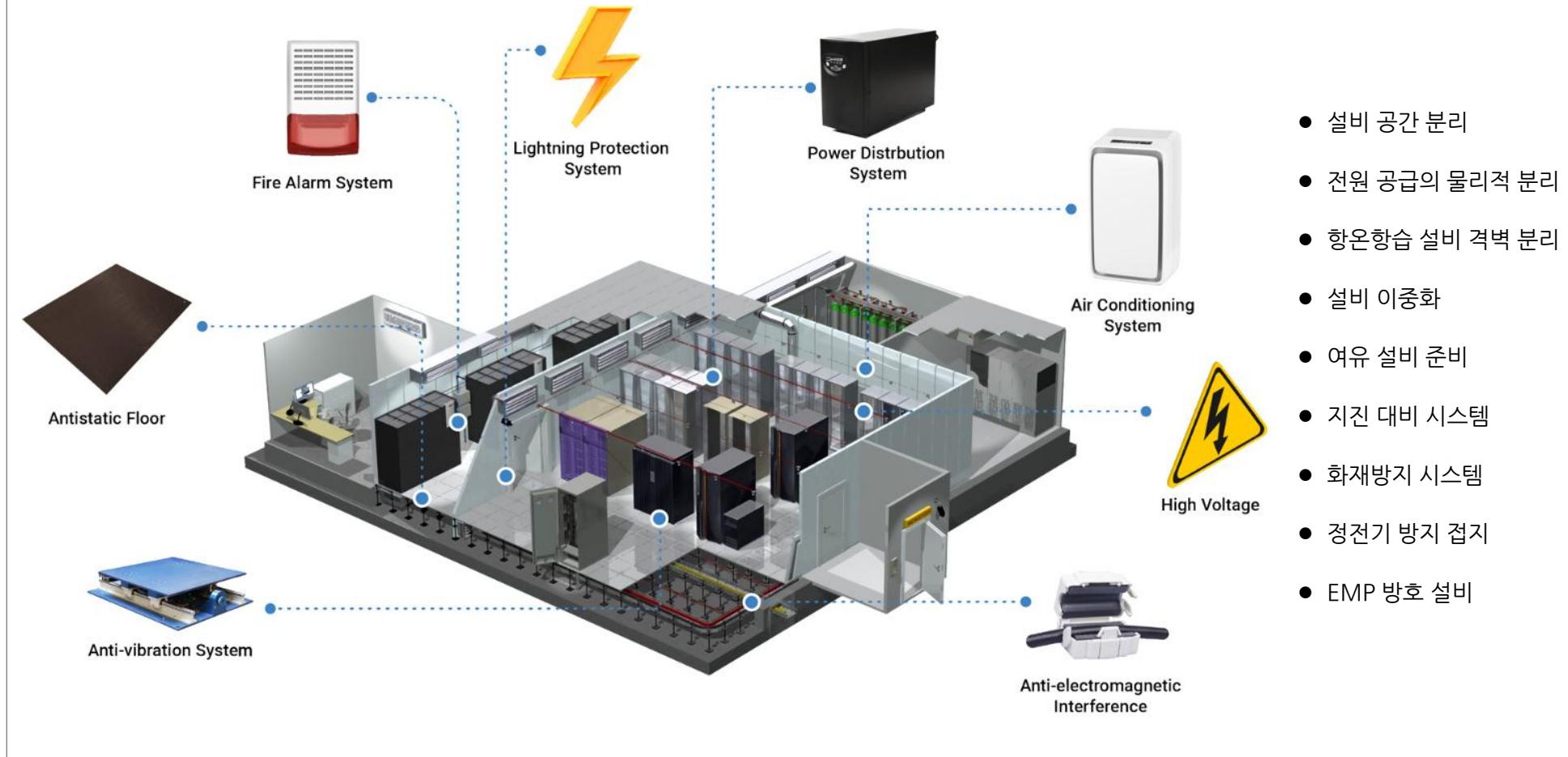


서울소방 현재수준 : Tier2~Tier3

7.1.5.1 데이터센터 설비 구축 표준 모델 사례

통합전산실 구축 시 데이터센터 표준 모델을 참조하여 주요 항목에 대한 세부 사항 및 구성 요건을 상세히 정의하고, 구축 목표 수준을 Tier3 이상으로 설계할 것을 권고함

데이터센터 설비 구축 표준 모형



7.1.5.2 데이터센터 케이블링 표준 모델 사례

데이터센터는 일반적으로 관리 용이성을 위해 통신과 전원 케이블을 상부와 하부로 분리하여 상호 간섭을 배제할 수 있도록 설치하고, 랙의 전원 및 통신 케이블을 장비별로 구분하여 정리함으로써

전산실 통신 및 전기 케이블링 디자인 사례

상부 통신 트레이 구성 및 케이블링



- 통신 트레이 구성 원칙 : 통신 케이블 유지보수 수행을 용이하게 하며, 케이블 Source Device와 Destination Device 관리를 원활하게 할 수 있도록 배치함

- 표준 층고(4.4m 이상) 확보 시 Cooling aisle 확보가 가능 하므로 랙 상부에 통신 트레이를 위치시켜 설치함을 권장함
- 고정 방식 : 천정에 Anchor로 고정하는 방법과 랙 상부 지지대를 이용하는 방법 검토

이중마루 하부 전원 트레이 구성



- 전원 트레이 구성 원칙 : 통신 케이블과 분리와 전원 케이블의 부피를 감안하여 이중마루 아래에 전용 트레이 설치
- 누수 피해 방지를 위해 트레이를 바닥에서 이격 유지하여 설치
- 전원 리셉터클을 트레이 및 랙에 이중으로 설치

랙 케이블 정리 사례



- 랙 케이블 정리 원칙 : 케이블 여장이 남지 않도록 정확하게 사전 재단
- 랙 뒷면에서 장비별 케이블을 좌우 그룹으로 분리하여 묶음
- 랙의 케이블 지지대에 가지런히 정리하여 랙 외부 말단에서 전체 묶음 후 통신 트레이에 부착
- 각 랙별 Patch Panel을 설치하여 추가 케이블링 설치를 최소화 함

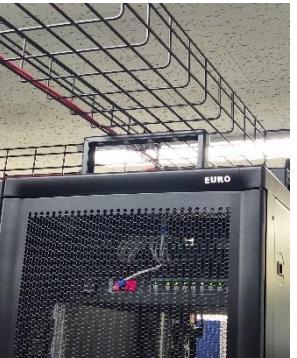
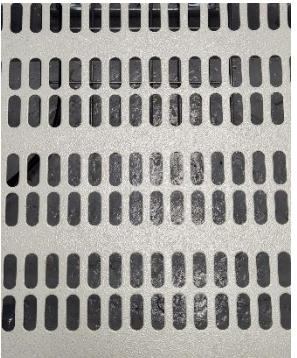
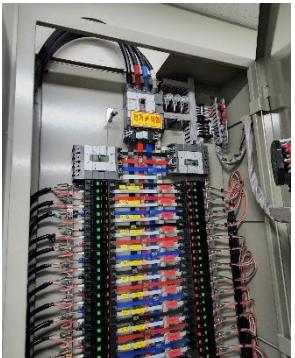
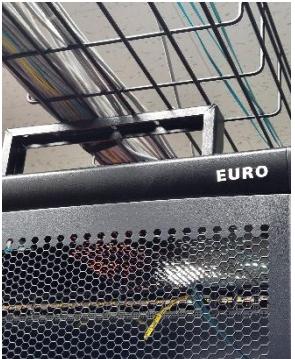
7.1.5.3 타 시도본부 전산실 구축 사례

충북과 전남시도 소방본부는 최근 新청사에 Tier3 수준의 전산실을 구축하고 있으며, 일부전원과 통신 케이블이 미분리 되고 항온항습기는 구획을 분리하지 않아 누수의 위험이 상존함

타 시도본부 전산실 구축 사례

충북소방본부

이중마루 하부 전원 트레이 설치, 통신 트레이 랙 상부 고정식
광케이블과 UTP 케이블 트레이 분리 채택, 하부 투출식 항온항습



전남소방본부

전원과 통신 케일블링 미분리로 공동 사용,
상부 트레이 천정 Anchor 고정식 채택, 상부 투출식 항온항습



출처 : 2022년 국가공간정보정책 시행계획

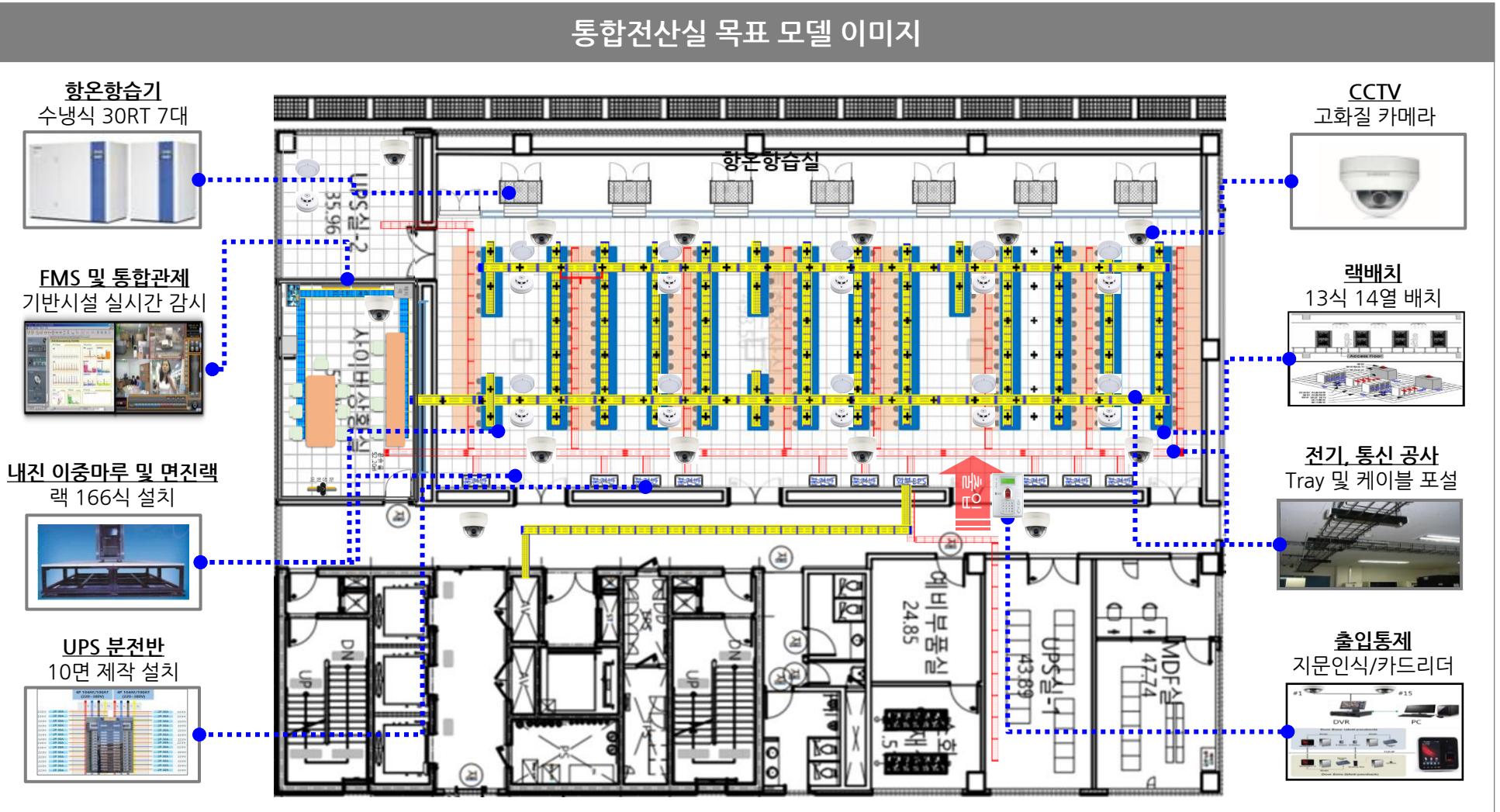
7.1.6.1 TO-BE 주요 개선 방안

종로 통합전산실 환경 및 콘솔 룸 구축 시 가용성, 확장성, 안정성 및 보안성을 고려한 설계방안을 도출하고 기반시설의 용량분석과 설비 배치계획을 수립하며, 시스템 배치계획에 의거 랙 배치 방안을 수립함



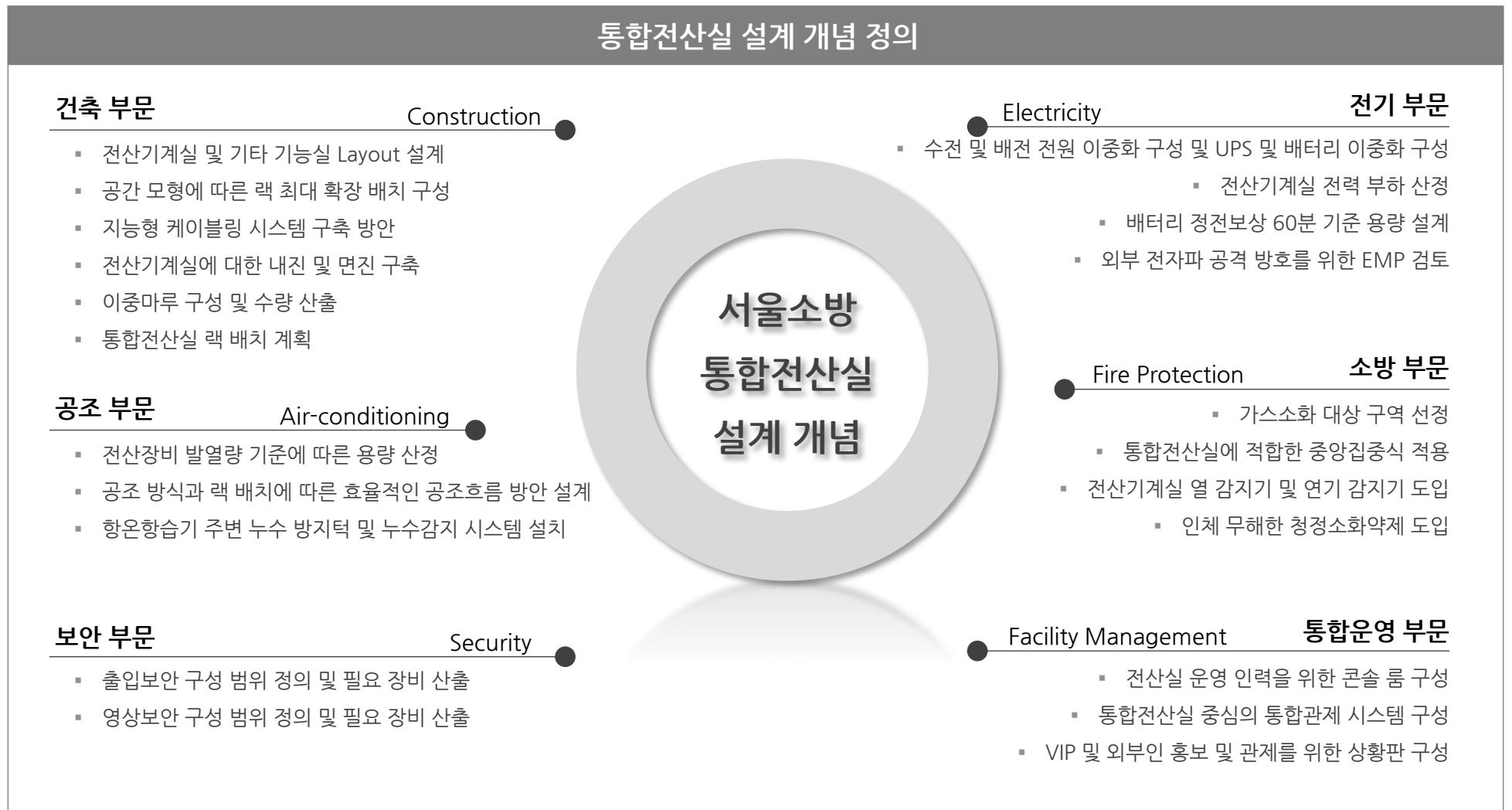
7.1.6.2 개선과제 목표 개념도

주요시설인 통합전산실은 표준랙(Rack) 166식, 항온항습기 30RT 7식, UPS 분전반 10면, 내진 이중마루, 면진 테이블 166식, CCTV 등으로 배치하여 구성함



7.1.6.3 설계 개념 정의

종로 통합전산실 환경 설계를 위한 6가지 환경 구성 분야의 설계 개념을 정의하고 방향을 설정하여 상세 구성 설계를 표준화 사례와 구축 사례를 참조하여 최적의 통합전산실 환경을 설계하여 적용하고자 함



7.1.6.4 설계 방향 > 목표 수준

통합전산실 기반환경 설계는 국내 그린데이터센터지침, 해외지침, 국내법령 및 Guide를 종합적으로 검토하여 설계 수준을 Tier Level 3 이상으로 목표 수준을 정의함

기반시설 목표 수준 정의

구분	Tier-2	Tier-3	Tier-4
전원 설비	<ul style="list-style-type: none"> 단일화 수전 발전기: UPS설비 100% 수용 발전기 : 항온항습기 설비 100% 수용 예비발전기 설비 없음 1차 모선 Line 단선 	<ul style="list-style-type: none"> 이중화 수전(1 Active , 1 Passive) 발전기: UPS설비 100% 수용 발전기 : 항온항습기 설비 100% 수용 예비발전기 설비 없음 1차 모선 Line 복선 	<ul style="list-style-type: none"> 이중화 수전 : 2 Active (서로 다른 변전소) 발전기: UPS설비 100% 수용 발전기 : 항온항습기 설비 100% 수용 예비발전기 설비 있음 1차 모선 Line 복선
UPS/축전지 설비	<ul style="list-style-type: none"> UPS 다중화 : N+1 다중화된 UPS 설치 가능 별도의 축전지설 확보 낙뢰보호시스템 규정 없음 	<ul style="list-style-type: none"> UPS 다중화 : N+1 다중화된 UPS 설치 가능 별도의 축전지설 확보 낙뢰보호시스템 설치 	<ul style="list-style-type: none"> UPS 다중화 : 2N 다중화된 UPS 설치 가능 별도의 축전지설 확보 낙뢰보호시스템 설치
공조설비 (항온항습기)	<ul style="list-style-type: none"> 냉동기 N+1, 단일배관 적용 24시간 온습도 측정 가능 	<ul style="list-style-type: none"> 냉동기 (N+1) or 2N, 이중배관 적용 24시간 온습도 측정/기록 가능 	<ul style="list-style-type: none"> 냉동기(N+1) x 2조, 이중배관 적용 24시간 온습도 측정/기록 및 통합제어 가능 CCC 모니터링 가능
물리적 보안설비	<ul style="list-style-type: none"> 출입구, 주요시설에 설치 주요시설 출입기록 2개월 이상, 기타 1개월 이상 유지 이중화 잠금 장치(2가지 이상 출입권한 단일화된 개폐장치) 	<ul style="list-style-type: none"> 출입구, 주요시설, 건물 외곽지역에 설치 주요시설 출입기록 3개월 이상, 기타 2개월 이상 유지 이중화된 잠금 장치(2가지 이상 출입권한 단일화된 개폐장치) 	<ul style="list-style-type: none"> 출입구, 주요시설, 복도, 건물 외곽지역에 설치 주요시설 출입기록 6개월 이상, 기타 2개월 이상 유지 이중화된 잠금 장치(2가지 이상 출입권한 이원화된 개폐장치)
소화 설비	<ul style="list-style-type: none"> 15분내 소화할 수 있는 소화약제 보유 기계실 천정 1개소 소화 설비 	<ul style="list-style-type: none"> 10분내 소화할 수 있는 소화약제 보유 기계실 이중마루 하부, 천정 2개소에 소화설비 설치 	<ul style="list-style-type: none"> 5분내 소화할 수 있는 소화약제 보유 기계실 이중마루 하부, 천정 내/외부 3개소 소화설비 설치

7.1.7.1.1 설계 개요

서울소방 통합전산실 건축 부문의 설계 요건을 정의하여 방향을 설정하고 이에 따라 건축물의 구성 요소 및 공간의 활용계획 기반의 배치계획과 시스템 배치계획을 도출하기 위한 공간계획을 수립하고자 함

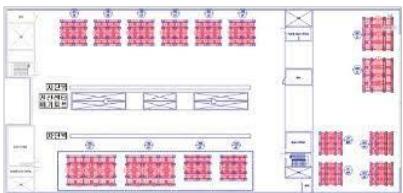
건축 부문 설계 개요

서울소방 통합전산실의 효율적인 공간 설계

- 서비스 및 시스템 확장에 따른 전산기계실 상면 확장 면적 고려
- 전산 기계실로의 전환을 위한 건축 표준 요건을 참조하여 건축설계에 반영
- 전산기계실 상면의 공간의 크기에 따른 에너지 사용 계획을 커버할 수 있는 기반설비 배치계획 수립
- 업무의 유사성, 접근성, 보안성을 고려한 기능실의 배치 및 효율적인 기계실 시스템 랙 배치

상면 공간 산정

- 내진설계 및 바닥하중 요건 정의
- 층고 요건 정의
- 기계실 규모 산정
- 랙 및 장비 이동을 위한 통로 확보
- 전산기계실 기반 시설 구성 항목



공간 운용계획 정의

- 전산전용 공간 구성 및 용도 정의
- 기반설비 공간 용도 및 적용 계획



배치 계획

- 전산기계실, 콘솔 룸 및 시설물 기본 배치 계획
- 전산기계실 랙 배치 기본 배치
- 이중마루 구성 및 수량 산출
- 전산기계실 항온항습기 배치도
- 전원/통신 트레이 배치도



기반시설 구성

- 지능형 케이블링 시스템 구성 방식
- 면진 관련 규정 조사
- 내진 및 면진 이중마루 비교 및 적용 계획



7.1.7.1.2 상면 공간 산정 (1/2)

건축부문의 기본 설계기준은 통합전산실의 가용성, 안전성 및 확장성을 고려하여 설계하였으며, 전산기계실 공간의 공조 효율과 용량을 산정하고, 2022년 5월 24일 건축팀과 협의 후 설계 주체를 정의함

건물 구성 설계 기준 정의(1/2)

분야	설계항목	적용 내용	적용 현황	적용 근거	설계주체
건물 구성	• 내진설계	• 건물 내진등급 진도 7.0 반영	• 진도:중요도계수(특급)	지식경제부지침	건축팀 IBM 센터 구축지침
	• 바닥하중				
	- 전산기계실	• 전 종류의 전산장비 수용	• 1000 kg/m ³		
	- 기반설비실	• 대형 기반설비 장비 수용			
	- 옥상	• 대형 냉가탑 장비 수용	• 500 kg/m ³		
	• 전산기계실 층고				
	- 바닥 Slab - 이중마루	• 원활한 냉기 흐름을 위한 600mm 높이 공간 확보	• 500mm		
	- 이중마루 - 천정	• 대형 전산장비 설치 및 효율적인 온기 리턴을 위해 2900mm 높이 확보	• 4,000mm		
	• 기반장비실 층고(Slab - slab)	• 발전기설비 등 대형 기반설비 장비 수용			
	• 전산기계실 규모형태				
	- 전산기계실 폭	• 항온항습기의 냉기 도달 거리 감안하여 최대폭 14m	• 최대 18,360mm		
	- 항온항습기 장비실 폭	• 항온항습기 및 배관 설치, 유지보수 공간 확보	• 최소 3,000mm		
	• 전산장비 및 대형장비 도입 설비	• 화물 Elevator 설치 (W2000,D2500,H2500mm 이상) • 장비 반입구 설치 (기반설비실)	• 미적용(주차장에서 수평이동) • 미적용		

7.1.7.1.2 상면 공간 산정 (2/2)

건물의 Core는 통합전산실의 기반설비를 안정적으로 공급할 수 있도록 전용 PS로 구성하였으며 전산기계실 내부 구성은 보안성을 고려하였고, 2022년 5월 24일 건축팀과 협의 후 설계 주체를 정의함

건물 구성 설계 기준 정의(2/2)

분야	설계항목	적용사항	적용 사항	적용근거	설계주체
건물 구성	• 외부차단	• 보안성 및 공조효율성 고려한 전산기계실 무창마감 또는 벽체 구성	• 적용	IBM 센터 구축지침	건축팀
		• 건물 주위 방호벽 설치	• 적용(1.0B 조직 벽체)		
	• Pipe Shaft	• 전산기계실 수배관 설비 완전 격리 설치	• 운영자실 오페수관 지역 격리 예정		
	• 전산기계실 인접 층	• 바닥과 천정 결로방지 및 방수처리	• 바닥(에폭시 대신 방수 페인트 처리) • 천정(폴리에스터흡음제)		
	• 건물 Core 구조	• 통합전산실 전용 EPS, TPS, PS 구성	• 적용 예정		
		• 통합전산실 사용 가능한 화물 엘리베이터	• 적용 예정		
		• 통합전산실 해당 층의 core 바닥과 전산기계실 이중마루 높이 맞춤	• 적용 예정		
전산 기계실	• SGP 칸막이 벽체 설치	• 불연성, 난연성 자재 (2시간) 사용	• 적용 예정	지식경제부 지침	건축팀
		• 방수, 누수방지 밀폐 칸막이	• 적용 예정		
	• Cage 칸막이 설치	• 보안을 위한 Slab - Slab 설치	• 적용 검토		
	• 이중마루 설치	• 전도성 Tile Panel 사용	• 적용 예정		
		• 바닥 에폭시 마감처리	• 에폭시 대신 방수 페인트 마감 적용		
		• 장비 발열량에 따라 개공율이 다른 다공판 설치로 냉기 공급 조절	• 미적용		
		• 집중하중 700kg/m ² 이상	• 1000 kg/m ²		
	• 이중마루 설치 위치	• 전산기계실, 항온항습기실, 사이버관제실	• 적용 예정		

7.1.7.1.3 공간 운용계획

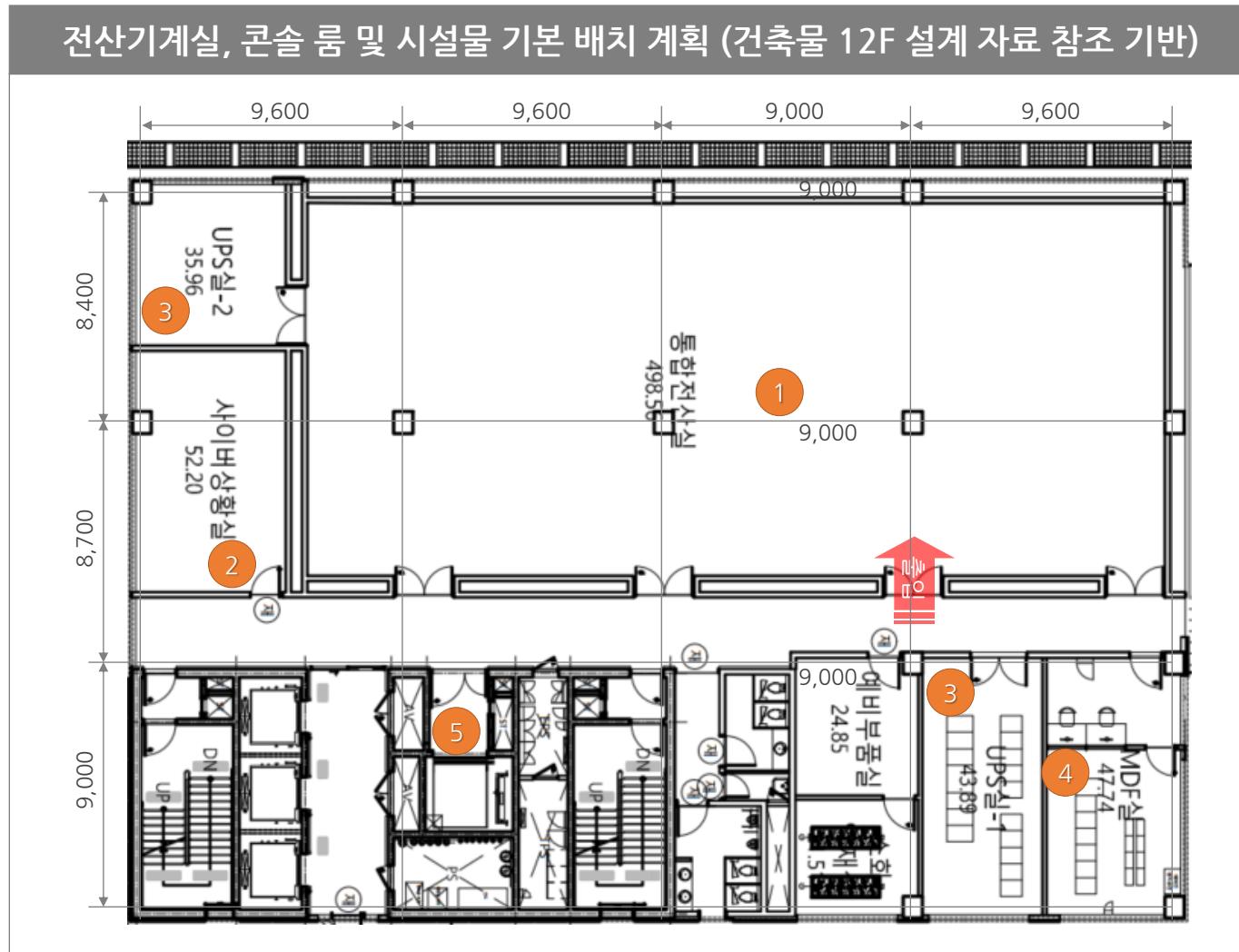
통합전산실의 공간은 전산전용 공간, 전산지원 공간, 기반설비 공간 등으로 구분하고 각각의 공간을 최적화 및 최소화 하되 향후 확장성을 고려하여 구성함

통합전산실 기능실 구획 기준 정의

공간구분	기능실	용도	건축팀 적용 내용
전산전용 공간	전산기계실	• CIS / Non-CIS / Network/테이프룸/내화금고	• 전산장비의 효율적 운영 구조 및 보안 동선 확보
	항온항습기실	• 항온항습기 운용	• 항온항습기실 격리 및 출입문 설치 • 배관 및 유지보수 공간 확보
	장비 테스트 공간	• 전산장비 포장해체 및 테스트, 외부 엔지니어 업무지원	• 다용도 공간으로서의 면적 확보 • 출입구 측 장비 스테이징 공간 확보
	콘솔 룸	• 전산장비, 기반설비, 보안설비 모니터링 및 컨트롤	• 콘솔데스크 배치 및 적정 시야 각 확보
기반설비 공간	발전기실	• 발전기 운용	• 구성 방식 및 용량에 따른 면적확보 • 기반설비 특성에 맞는 층고 확보 • 확장을 대비한 여유 공간 확보 • 기반설비실들의 집중 배치로 관리 효율성 제공
	연료탱크실	• 발전기 운전용	
	수변전실	• 수변전설비 운용	
	UPS/배터리실	• UPS 운용	
	소화약제실	• 화재 시 소화를 위한 소화약제 보관실	

7.1.7.1.4 배치계획 (1/10)

통합전산실의 Layout은 각 기능별 접근성과 공간 확장성을 고려하여 배치되어 있으며, 서울소방 본부 전산실과 공유하여 사용하도록 예정되어 있음



설계 핵심 포인트

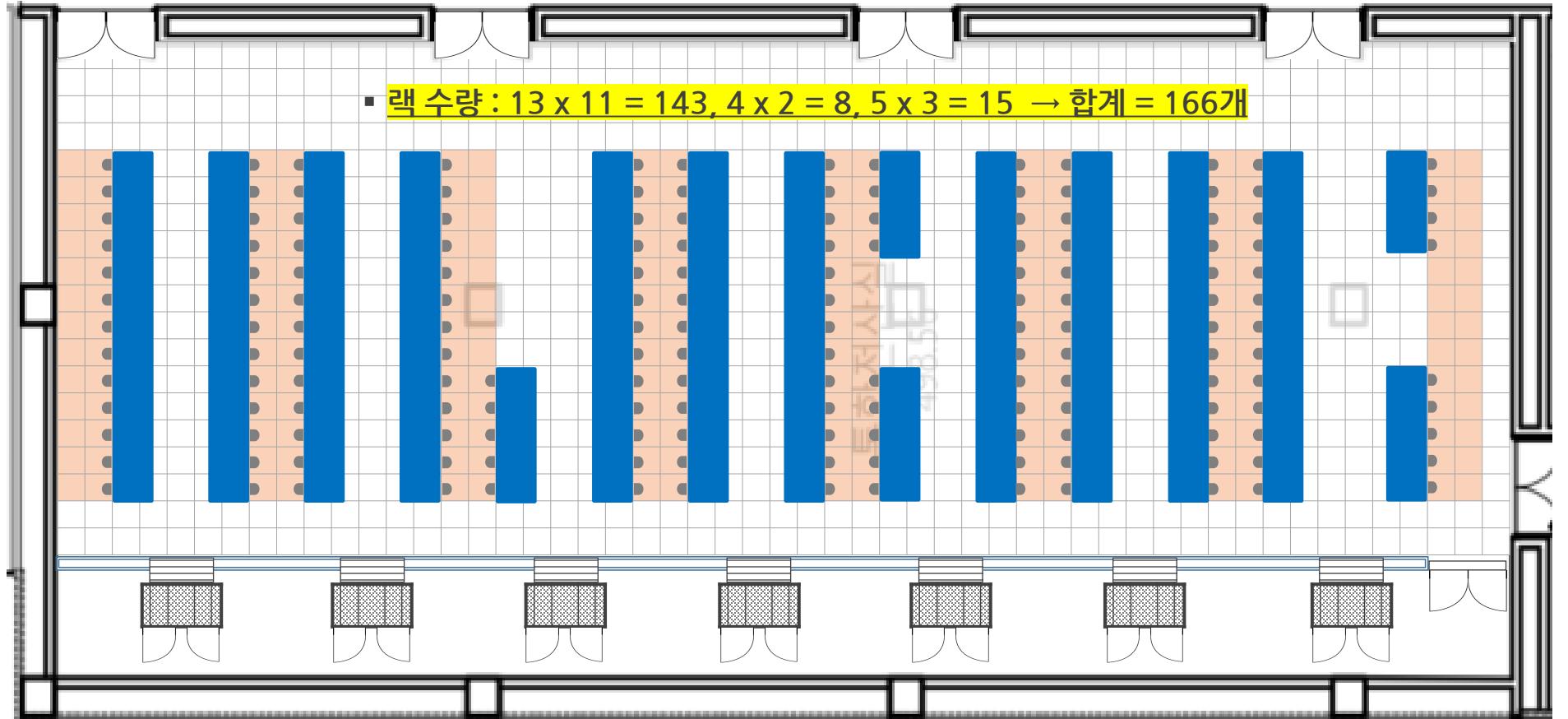
- 1 전산 기계실
- 2 콘솔 룸
- 3 UPS실 1, UPS실 2
- 4 MDF실
- 5 EPS 및 TPS 공동구

7.1.7.1.4 배치계획 (2/10)

통합전산실의 랙(Rack) 배치 기준은 항온항습기의 풍향방향과 일치하게 배치하며, 랙 전면부가 마주보게 배치하여 총 166식으로 1차 물량을 산출하여 설계함

전산기계실 랙 배치 기본 배치 방안 - 기본 배치 도면

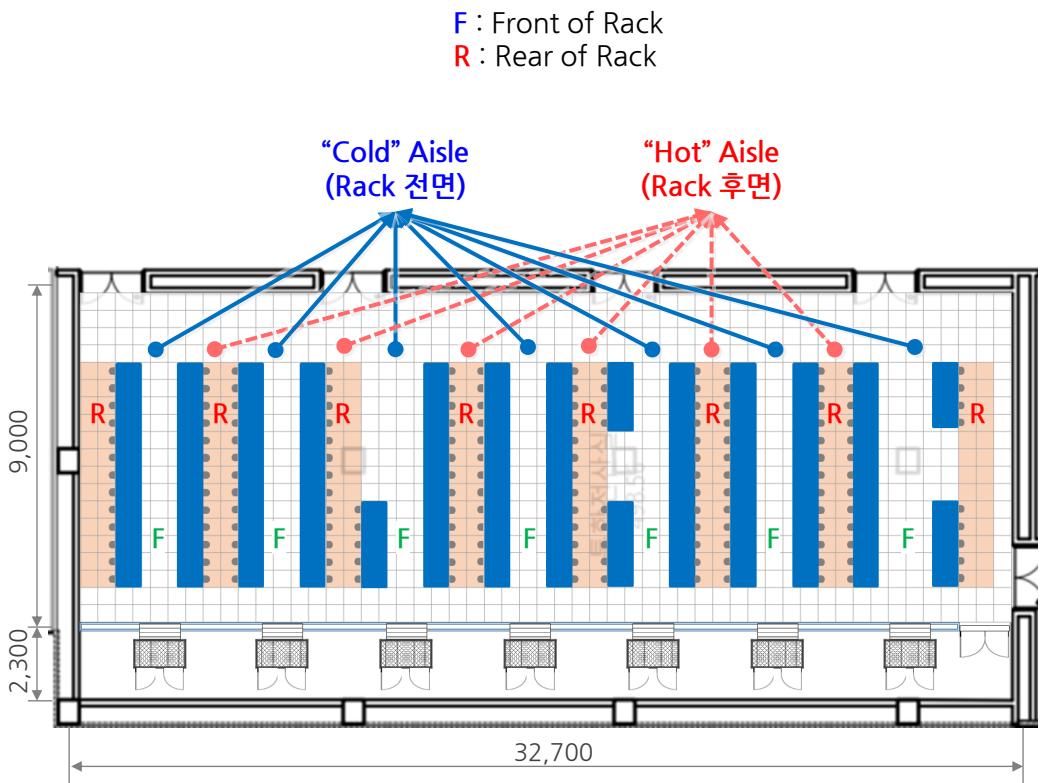
- 랙 수량 : $13 \times 11 = 143, 4 \times 2 = 8, 5 \times 3 = 15 \rightarrow \text{합계} = 166\text{개}$



7.1.7.1.4 배치계획 (3/10)

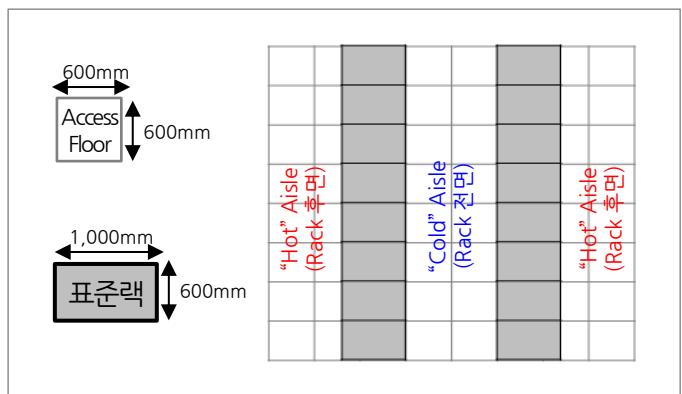
통합전산실의 랙(Rack) 배치 기준은 항온항습기의 풍향방향과 일치하게 배치하며, 랙 전면부가 마주보게 배치하여 총 166식으로 1차 물량을 산출하여 설계함

전산기계실 랙 배치 기본 배치 방안



설계 핵심 포인트

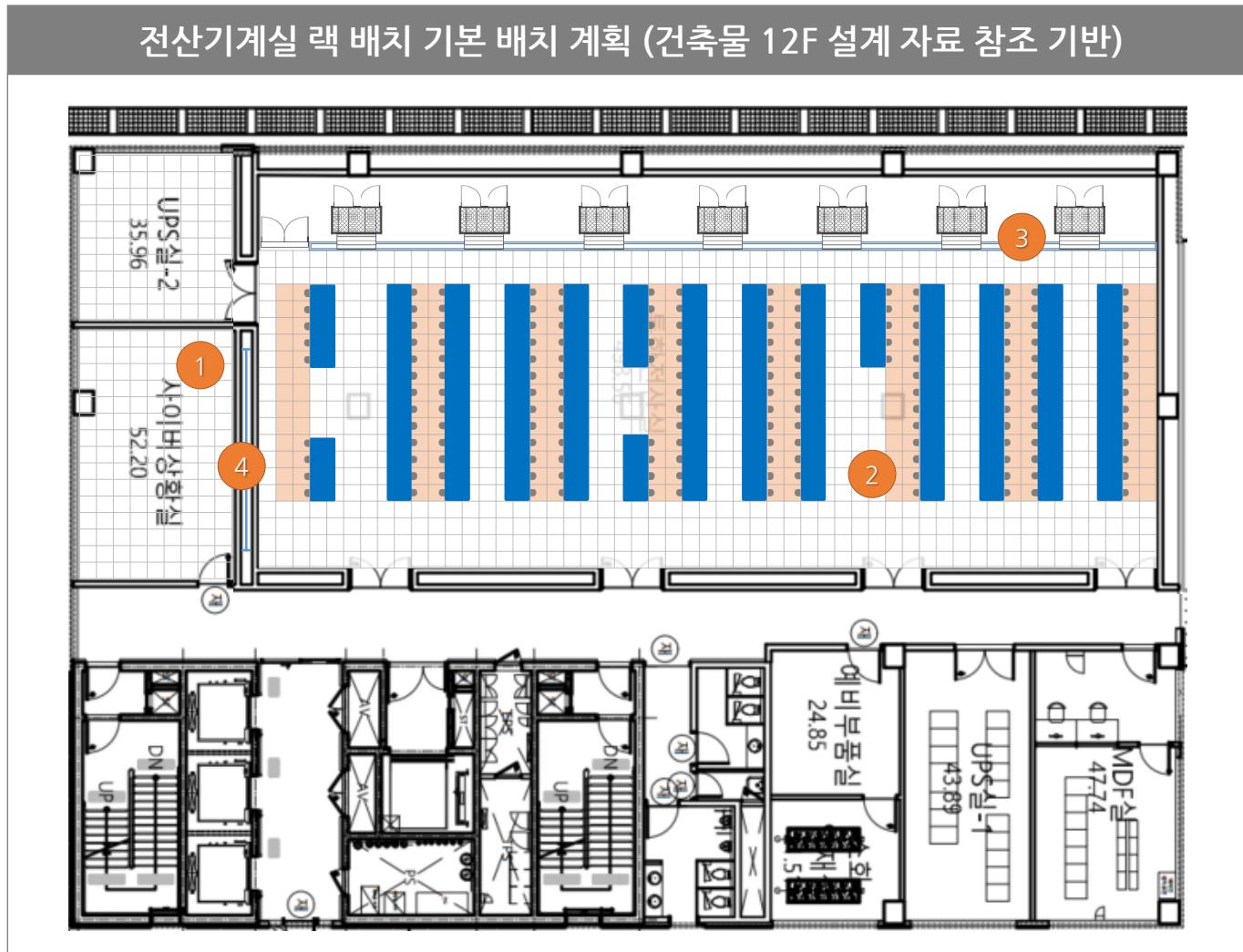
- 통합전산실 랙 배치 기준은 랙 전면부가 마주보게 배치하며,
이에 따른 배치기준은 아래와 같음



- ✓ Hot Aisle : Rack 후면이 마주보는 복도
 - 거리 : 1,200mm이상 (표준 Rack 기준)
- ✓ Cold Aisle : Rack 전면이 마주보는 복도
 - 거리 : 1,200mm
- ✓ 정보통신기계실 랙 배치 설계 기준 : 총 166개
 - 각 Full 열당 랙 13식 x 11열 = 143식 배치
 - 각 Half 열당 랙 4식 x 2열 = 8식 배치
 - 각 Half 열당 랙 5식 x 3열 = 15식 배치

7.1.7.1.4 배치계획 (4/10)

통합전산실의 Layout은 항온항습실을 전산기계실로부터 분리하여 누수 피해를 사전 차단하고, 각 기능별 접근성과 콘솔 룸의 근무자 인원수 및 공간 확장성을 고려하여 배치함



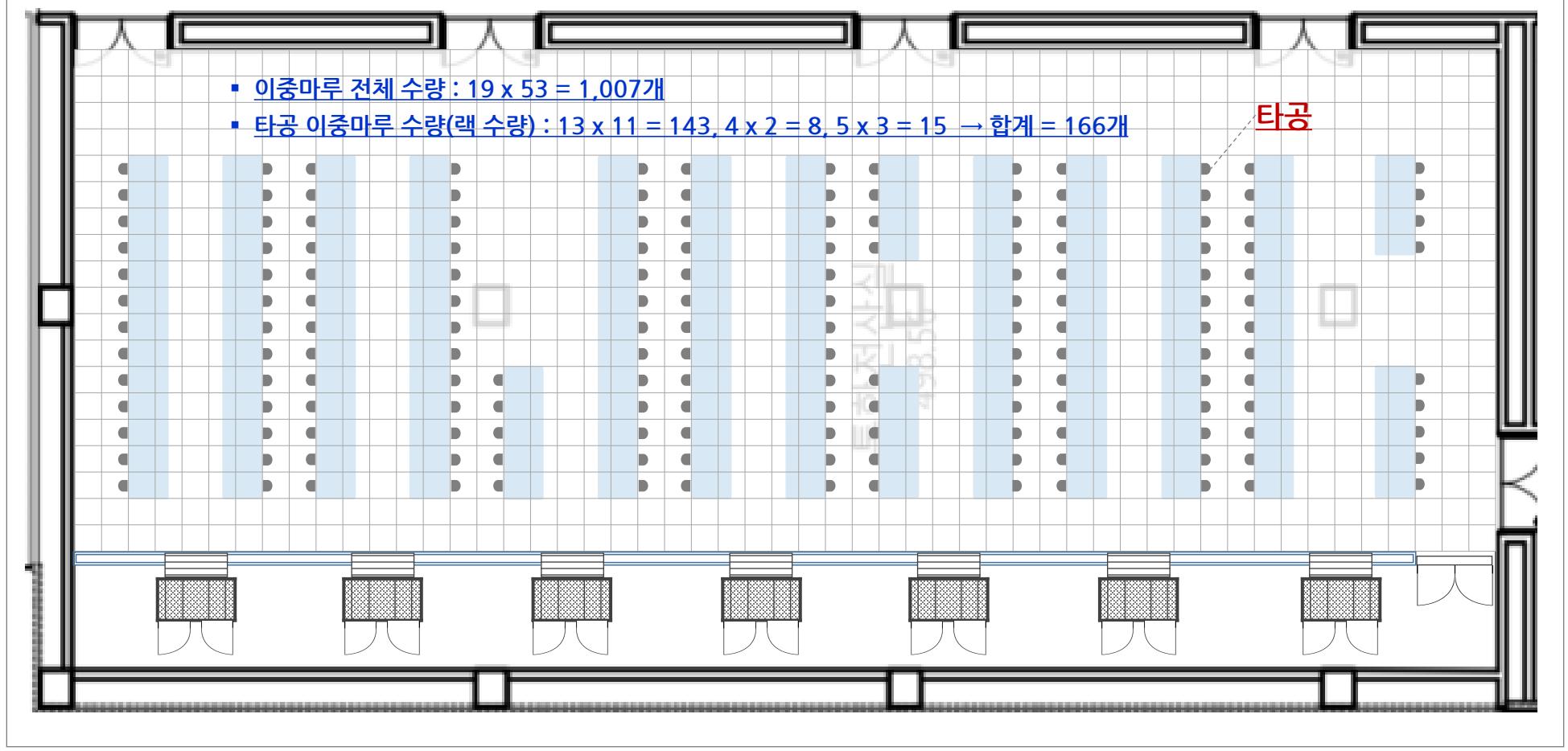
설계 핵심 포인트

- ① 콘솔 룸 : 근무자 운영
- ② 장비 테스트 공간
- ③ 항온항습기 차단벽
- ④ 방문객을 위한 유리벽
 - 12mm 강화 유리
 - 하부 높이 : 1,200mm
 - 상부 높이 : 천정 하부 300mm

7.1.7.1.4 배치계획 (5/10)

전산기계실의 이중마루 총 수량은 1,007개이며, 랙의 후면에는 전원 케이블링의 통로를 확보하고 냉기 누출을 막기위한 최소 규격의 타공된 이중마루는 166개로 주문 시 구분해야 함

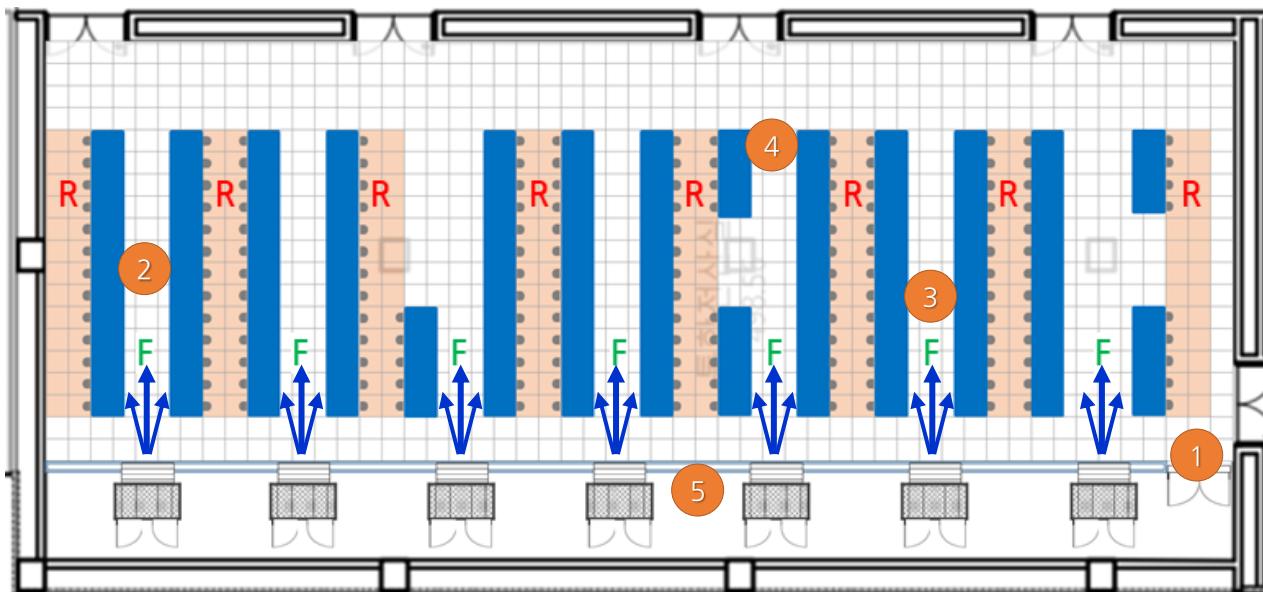
이중마루 구성 및 수량 산출



7.1.7.1.4 배치계획 (6/10)

전산기계실의 모든 랙은 Cold Aisle과 Hot Aisle을 구분하여 Cold Aisle에는 랙의 전면이 향하고 Hot Aisle에는 랙의 후면 방향으로 배치함

전산기계실 항온항습기 배치도



핵심 포인트

- 1 항온항습기실은 전산기계실과 공간을 분리하여 분리되는 경계 선에 물막이를 설치하여야 함
- 2 냉기, 온기의 혼합을 방지하기 위해 랙 Face-to-face 배치하여 Hot Aisle, Cold Aisle 구분
- 3 대형 장비는 항온항습기실과 가까운 거리의 풍량이 풍부한 아래 측에 배치 권고
- 4 일반 서버, 스토리지 및 네트워크 장비는 항온항습기와 원거리에 배치 권고
- 5 항온항습기의 수량은 용량 산정 기준과 상면 구조에 따라 결정

7.1.7.1.4 배치계획 (7/10)

전산기계실의 전원 트레이는 바닥에 설치하고, 이중마루 지지대의 간섭을 최대한 피하여 랙 후면부의 통로를 통해 설치하며, UPS실 및 콘솔 룸까지 확장함

전산기계실 전원 트레이 배치도



설계 핵심 포인트

- 1 전원 트레이는 랙열 사이로 설치하며 랙의 후면부가 있는 측으로 설치
- 2 통로 측에 설치된 분전반까지 연장하여 전원 트레이 설치
- 3 UPS실 및 콘솔 룸까지 연장하여 전원 트레이 설치
- 4 외부 천정으로 인입되는 전원을 위한 외부 EPS용 트레이와 연결

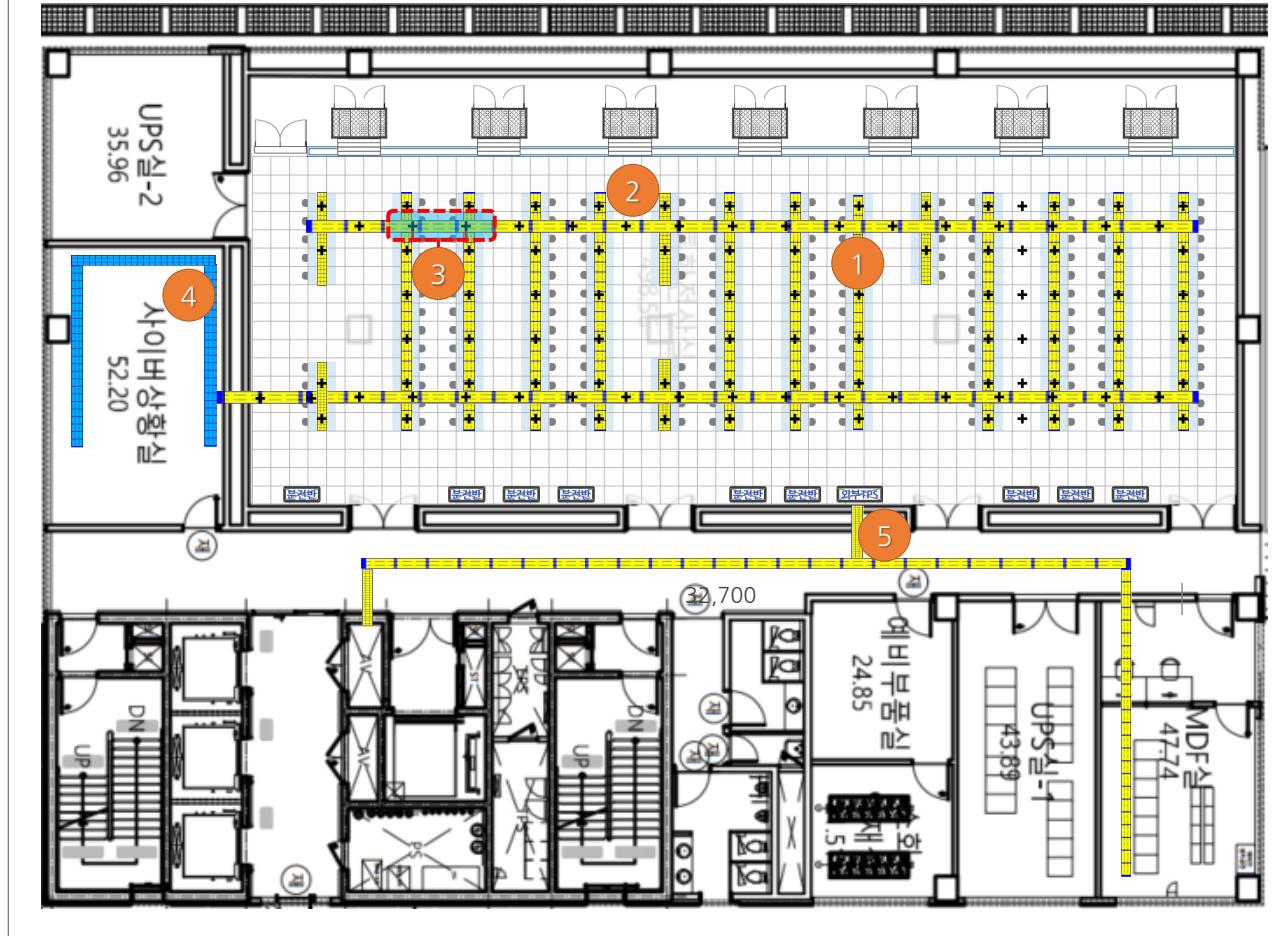
이중마루 하부 전원 Tray 배치 예시



7.1.7.1.4 배치계획 (8/10)

전산기계실의 통신 트레이는 Mesh 형태로 랙 상부에 설치하고, 랙 배열을 따라 평행하게 설치하며, 외부용 확장 Patch Panel을 설치하여 그 기준점에서 확장 트레이를 설치함

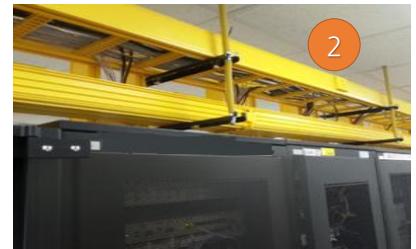
전산기계실 통신 트레이 배치도



설계 핵심 포인트

- 1 통신 트레이는 랙 배열 상부에 평행하게 설치하며, 랙 간의 최단거리 연결을 위해 양측으로 교차 브릿지 설치
- 2 전산기계실 내 통신용 케이블 트레이는 서버 Rack 상부에 고정 설치
- 3 케이블 트레이이는 1.5m 간격으로 지지대를 사용하여 견고히 고정
- 4 콘솔 룸까지 연장하여 설치하고, 콘솔 룸은 이중마루 아래로 설치
- 5 외부와의 확장 연결을 위해 외부용 Patch Panel 랙을 설치하여 TPS용 트레이와 연결

Rack 상부 통신 Tray 배치 예시



7.1.7.1.4 배치계획 (9/10)

통합전산실의 천정은 무천정 구조로 할 경우 비산 먼지 등에 대한 대비를 해야 하고, 천정마감 구조로 구성할 경우 온기 리턴을 위한 그릴 설치를 권고하며, 항온항습기 공기 순환 방식에 따라 변경될 수 있음

천정 구조 비교

구분	무천정 구조	천정마감 구조 : 텍스	천정마감 구조 : 메쉬, 겹루바
이미지			
특징	<ul style="list-style-type: none"> 천정 마감재가 없음 	<ul style="list-style-type: none"> 천정마감재(텍스타일, 석고보드 등) 설치 	<ul style="list-style-type: none"> 천정마감재(알루미늄 겹루바) 설치
장점	<ul style="list-style-type: none"> 전산기계실 층고가 낮은 경우 냉기순환 공간을 확보하기가 좋음 각종 배선을 천정부분에 위치하여 이중마루 하부의 공간을 확보하기가 용이함 	<ul style="list-style-type: none"> 배선이나 시설물이 외부로 노출되지 않아 미관상 깔끔함 	<ul style="list-style-type: none"> 배선이나 시설물이 외부로 다소 노출되지 않아 미관상 깔끔함 전산기계실 층고가 낮은 경우 냉기순환 공간을 확보하기가 좋음
단점	<ul style="list-style-type: none"> 각종 시설물이 외부로 노출되어 미관상 좋지 않을 수 있음 	<ul style="list-style-type: none"> 건물의 층고가 높지 않을 경우 열기의 순환에 문제가 발생 할 수 있음 천정마감 공사비용 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 천정마감 공사비용 필요

7.1.7.1.4 배치계획 (10/10)

통합전산실의 이중마루는 알루미늄 판넬을 적용하고 외부 벽체는 SGP 벽체 및 이중마루 하부 지지대에는 Net 접지를 하여 공기중의 전하에 의한 정전기를 방지할 수 있도록 구성함

통합전산실 마감 계획

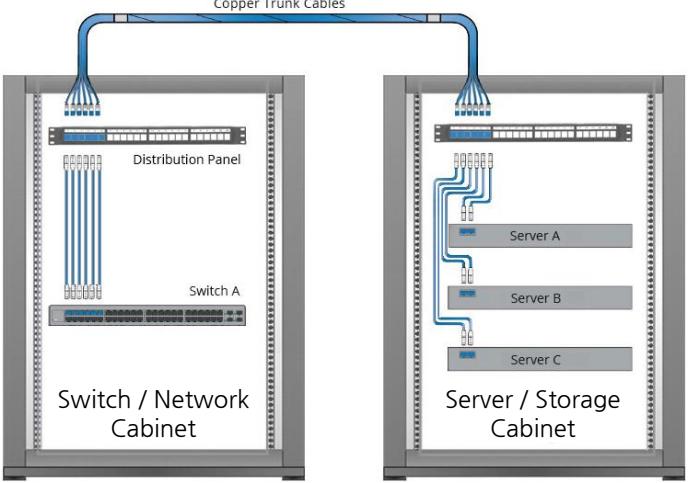
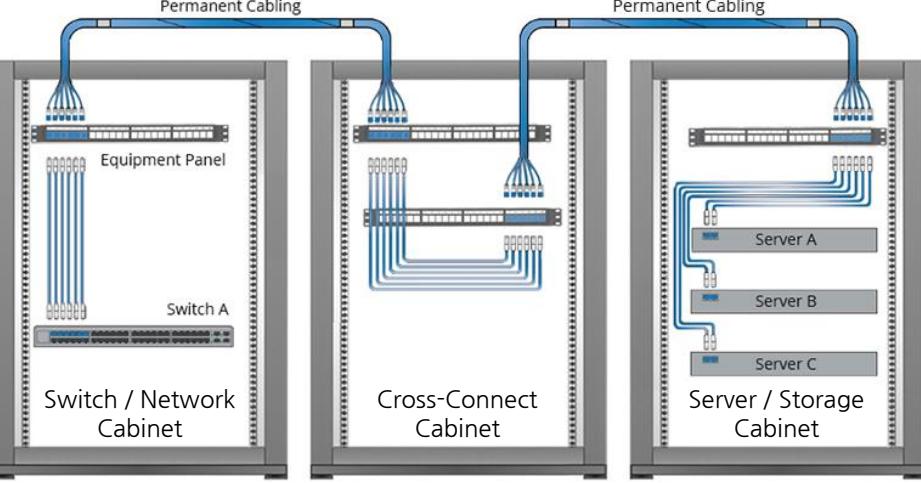
설계 핵심 포인트

- 1 전산기계실의 복도와 닿는 벽체는 SGP 벽체로 천정 및 이중마루 하단까지 설치하여 외부와의 공기 왕래가 불가능하도록 함
- 2 모든 출입문은 방화문으로 구성하고 장비의 출입이 원활한 크기로 제작되어야 함
- 3 전산기계실 바닥의 이중마루는 내 구성이 우수하고 집중 하중이 높은 알루미늄 판넬을 사용
- 4 항온항습기실은 방음벽을 설치
- 5 이중마루 하부의 지지대에는 Net 접지를 구성하여 정전기 등을 방지함

7.1.7.1.5 기반시설 구성 (1/8)

전산기계실의 지능형 케이블링 시스템의 구성 방식은 공간 사용의 효율성과 비용 및 케이블 관리의 측면에서 판단한 결과 Cross Connection(교차 연결) 방식을 선택함

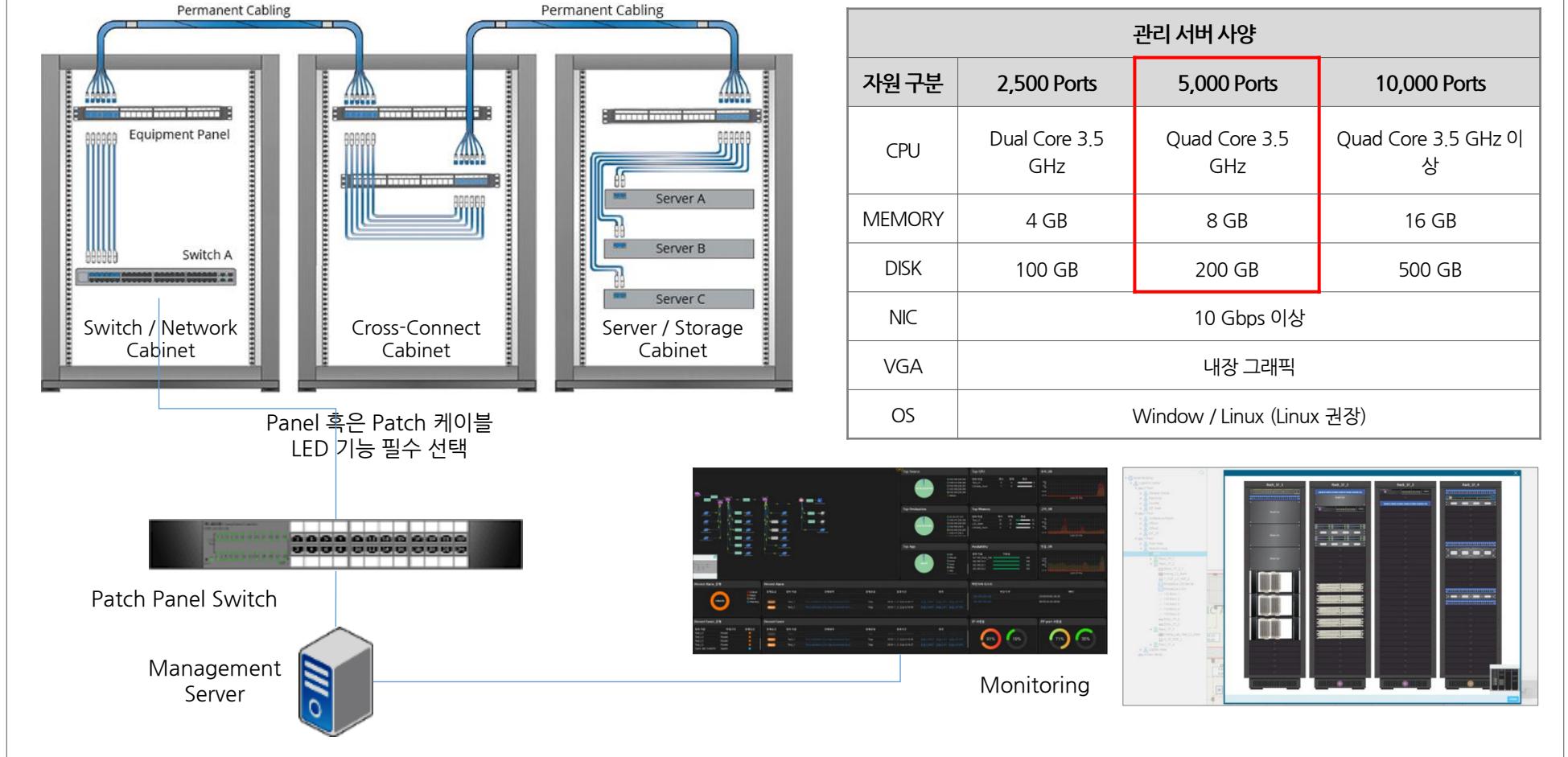
지능형 케이블링 시스템 구성 방식

구분	Inter Connection (상호 연결)	Cross Connection (교차 연결)
이미지		
장점	<ul style="list-style-type: none"> 교차 연결 설계보다 배포가 더 빠르고 쉬우며 저렴하며 더 나은 전송 성능을 제공 관리를 단순화하기 위한 전용 패치 영역이 없어 공간 절감 비용 및 공간 절감 측면에서 현재 대부분 상호 연결 설계를 선호 	<ul style="list-style-type: none"> 스위치와 서버에 연결된 케이블을 고정할 수 있으며 영구 연결로 간주하여 유지보수 가 불필요 이동, 추가 및 교체가 필요한 경우 유지보수 담당자는 패치 패널 사이의 점퍼만 변경하여 사용 가능 케이블링 시스템의 신뢰성을 높이기 때문에 관리 측면에서는 교차 연결 선호
단점	<ul style="list-style-type: none"> 이동, 추가 및 교체가 필요한 경우 유지 보수 담당자는 스위치와 서버 포트의 케이블을 꽂고 제거하는 것이 불가피함 	<ul style="list-style-type: none"> 필요한 패치 패널 수를 두 배로 늘리므로 분명히 더 많은 케이블링과 연결이 필요하며 별도의 패치 패널 랙을 랙 열마다 별도로 비치해야 하므로 공간과 비용 과다
검토 결과	<ul style="list-style-type: none"> 시스템의 공간 및 비용, 보안 및 관리 측면의 데이터 센터 연결의 요구 사항을 기반으로 판단할 때 관리 측면의 비중을 높게 평가함 	

7.1.7.1.5 기반시설 구성 (2/8)

케이블링 관리 시스템(CMS)은 전산실 랙 및 시스템 도면을 기본으로 구성하여 Patch Panel의 연결 정보를 Controller가 받아 서버로 전달하면, 분석을 통해 대시보드를 통해 모니터링 결과를 제공함

지능형 케이블링 관리 시스템(CMS) 구성도



7.1.7.1.5 기반시설 구성 (3/8)

케이블링 관리 시스템(CMS)은 컨트롤러와 CMS 서버로 구성되며, 일반적으로 운영자의 실시간 대응을 위해 모바일 어플리케이션 서비스를 제공하고 있음

지능형 케이블링 관리 시스템(CMS) 구성 모듈 기능

구분	기능
CMS 관리 서버	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 통합관리 소프트웨어는 물리적인 네트워크 자산 위치와 장비간 연결되는 네트워크 모니터 기능 제공 ▪ 도면 기반의 CMS 기능 제공을 통하여 통신실과 아웃렛 위치를 손쉽게 파악 가능한 CMSView 기능 ▪ 통신실 스위치부터 사용자 공간의 연결 구간을 저장하고 가시적으로 볼 수 있는 LinkDiagram 기능 ▪ 통신실의 Rack 배치와 Rack 내부의 실장된 장비의 목록과 상세도를 확인 ▪ 주요 네트워크 장비 및 서버와 관리 단말의 장애와 동작현황 모니터링 하는 Network Diagram 관제 기능 ▪ 수집된 데이터를 통계적으로 처리하여 운영 추세와 장비의 이상 동작을 확인하는 Customized Dash Board 제공 ▪ 관리장비의 CPU, Memory 등 히스토리 저장과 임계치 관리를 통한 성능저하 이상 발생 알람 기능 ▪ 네트워크에 접속되는 MAC 주소를 통제하여 비인가 접속의 위치 파악 및 차단 기능하는 IPAM 기능
모바일 APP	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 지능형 통합배선 관리 소프트웨어 ▪ 3D기반의 Map 적용으로 Rack을 포함한 네트워크 자산 관리기능 ▪ 실시간 선변장 업데이트, 사용자 접속 관측 기능
컨트롤러 (내장 및 외장)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 지능형 Patch Panel, 지능형 FDF 과 연결되어 통합배선 연결 상황을 실시간으로 감지하며 수집된 데이터를 CMS 관리 서버로 제공 ▪ 최대 100개 Copper/Fiber 패치패널의 각 12개 혹은 24개 포트를 장착한 총 2,400포트 이상 관리 ▪ 지능형 연결장비에 전원 공급 ▪ UTP 혹은 IPP 케이블 (RS 485통신)을 통하여 패치패널 관리 ▪ 크로스컨넥션 & 인터컨넥션을 자동으로 인식 ▪ 인터컨넥션을 위한 PROV(탐색) 포트 적용 ▪ 패치패널 혹은 케이블의 LED 색 변경을 통해 이벤트 발생을 알리는 워크 오더 알람 ▪ 콘솔 or Telnet을 통한 컨트롤 가능

7.1.7.1.5 기반시설 구성 (4/8)

네트워크 스위치와 서버 및 스토리지 등의 서비스 장비와 연결 시 Patch Panel을 통해 연결하고 Panel 내부의 탐지 기능을 이용하여 네트워크 연결 및 장애 상태에 대한 실시간 모니터링을 가능하게 함

케이블링 Patch Panel 종류 및 기능

구분	이미지	적용 타입	기능
Copper 앵글형 패치 패널		<ul style="list-style-type: none"> 인터커넥션 크로스커넥션 	<ul style="list-style-type: none"> 24포트 지능형 차폐 Empty Angled 패널 (크로스컨넥션 전용) ERI타입의 Cat.6, Cat.6A & 광 모듈러 잭 연결 가능 이중 접합점을 사용한 신뢰성 향상 1-wire 추가를 통한 통신 기술 적용 UTP 혹은 RS-485 통신을 통한 컨트롤러 간 데이터 교환 일반 패치코드 인식 가능 2가지 이상의 색상의 LED 적용
Copper 플랫형 패치 패널		<ul style="list-style-type: none"> 인터커넥션 크로스커넥션 	<ul style="list-style-type: none"> 24포트 지능형 차폐 Empty Flat 패널 사용 (크로스컨넥션 전용) ERI타입의 Cat.6, Cat.6A 연결 가능 이중 접합점을 사용한 신뢰성 향상 1-wire 추가를 통한 통신 기술 적용 UTP 혹은 RS-485 통신을 통한 컨트롤러간 데이터 교환 일반 패치코드 인식 가능 2가지 이상의 색상의 LED 적용
광 분배함		<ul style="list-style-type: none"> 크로스커넥션 	<ul style="list-style-type: none"> 지능형 광 분배함 간 크로스컨넥션 연결 (크로스컨넥션 전용) 싱글모드, 멀티모드 (OM3, OM4) 지원 LC Duplex 24 코어 지원 19인치 랙에 실장되어 Mounted on 19" standard rack 1U 패널소재 SPCC 1T or 1,2T 적용 UTP 혹은 RJ45 Modular Jack 혼용 가능 공장 완제품 형태로 100% 검사 수행 2가지 이상의 색상의 LED 적용

7.1.7.1.5 기반시설 구성 (5/8)

지진에 대한 내진 관련 제 규정은 건축법, 재난 및 안전관리 기본법, 지진 · 화산 재해대책법, 방송통신 발전 기본법 등에 규정되어 있어 이를 참조하여 설계에 반영하고자 함

면진 관련 규정

▪ 건축법

- 건축물 구조 기준 등에 관한 규칙
- 건축구조기준(KDS 41)

법 제48조(구조내력 등) 제68조(기술적 기준) / 시행령 제32조(구조안전 확인) 제87조(건축설비설치의 원칙)
 ■ 건축물 내진설계기준(KDS 41 17 00) 16. 면진구조 / 18. 비구조요소 18.3.6 이중바닥

▪ 재난 및 안전관리 기본법

- 자연재해대책법
- 지진 · 화산재해대책법
- 전력 · 통신설비 내진대책 가이드라인

자재법 제37조(각종시설물 등의 비상대처계획 수립) / 시행령 제30조(비상대처계획의 수립대상 시설물 등)
 지재법 제3조(국가와 재난관리책임기관의 책무)
 지재법 제14조(내진설계기준의 설정) / 시행령 제10조(내진설계기준의 설정 대상시설)
 지재법 제17조([지역재난안전대책본부와 종합상황실 내진대책](#))
 가이드라인 [지진대비 상황실 기능유지를 위한 전력 · 통신설비 등의 내진대책 가이드라인](#)

▪ 방송통신발전기본법

- 정보통신망 이용촉진 및 정보보호 등에 관한 법률

법 제28조(기술기준) / 전기통신사업법 제61,68,69조 / 전파법 제58조 / 주택건설기준등에관한규정 제32조
 정보통신망법 제46조(집적된정보통신시설의 보호) / 시행령 제37조 (집적정보통신시설사업자의 보호조치)
 ■ 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정 제22조(안전성 및 신뢰성 등)

▪ 방송통신설비의 안전성 및 신뢰성에 관한 기술 기준

- 방송통신설비의 내진시험방법

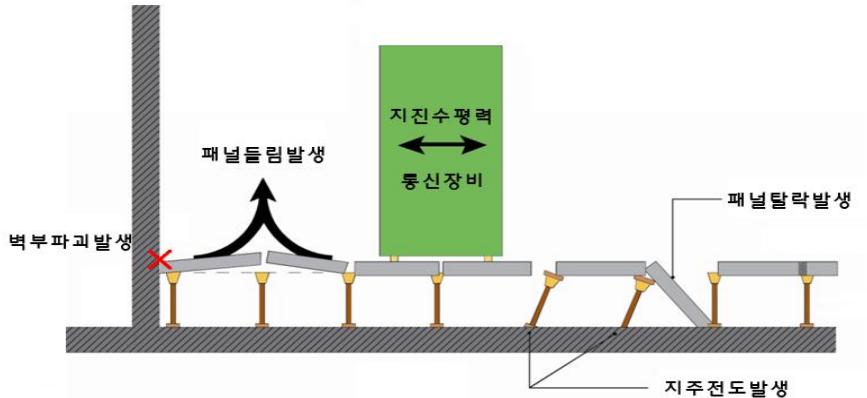
제4조(안전성,신뢰성 기준) 별표1 - 안전성 및 신뢰성 기준
 제5조(지진대책 등) 별표2 - 지진대책 대상 방송통신설비의 범위와 지진대책 기준(통신장비 · 전원설비 · 부대설비 [이중마루])
 ■ 전기통신설비의 내진시험방법 - 검증을 위한 시험방법(일반조건 · 세부조건 · 검증결과처리)
 제4조([시험대상설비](#)) - (통신장비 · 전원설비 · 부대설비[이중마루] · 옥외설비)

7.1.7.1.5 기반시설 구성 (6/8)

통합전산실의 내진 이중마루 및 전산장비 면진 테이블 설치로 지진 피해를 줄일 수 있는 대책을 마련하기 위해
내진 및 면진에 대한 이해를 바탕으로 세부적인 구조 설계에 적용함

내진 및 면진 개념도

1



2

면진 장치 유무에
따른 지진 영향 차이



핵심 포인트

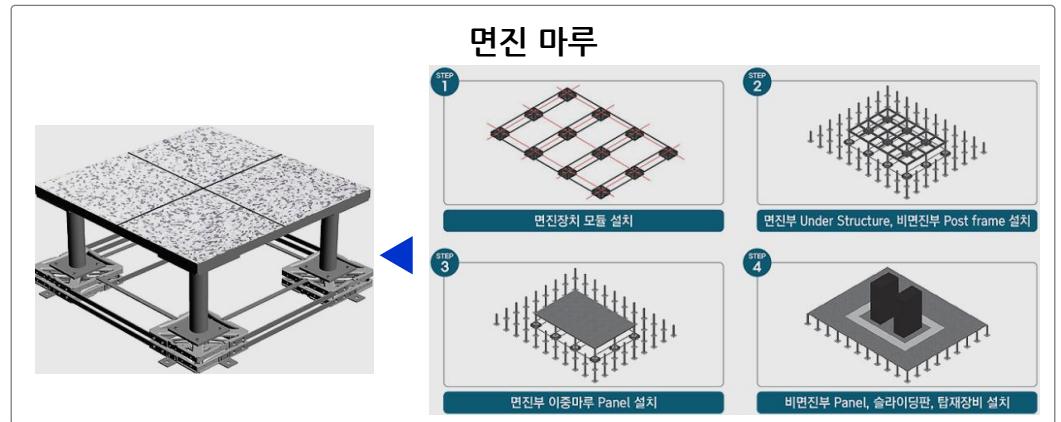
1 이중마루의 피해는 물론 이중마루 상부의 중요 장비, 서버 등의 전도 및 파괴로 인한 주요 정보손실로 인한 대규모 2차 피해 발생에 대한 대비 설계

2 면진 테이블 위에 설치된 제품의 전도 및 낙하를 방지하여 중요장비와 인명 피해 예방 지진재해 및 여진에 대한 보호 대책 수립

7.1.7.1.5 기반시설 구성 (7/8)

통합전산실 및 UPS실의 면진 이중마루는 하중이 높고 내구성이 강한 알루미늄 판넬을 사용하고, 콘솔 룸은 경제적인 우드 판넬 사용을 권고함

내진 및 면진 이중마루 비교 및 적용 계획



구분	전산기계실	UPS실	콘솔 룸
해당층	지상 12층	지상 12층	지상 12층
판넬 규격 (mm)	600 × 600	600 × 600	600 × 600
판넬 재질	AL 판넬	AL 판넬	Wood Core
설치 높이 (mm)	600	600	600
마감재(두께)	전도성(3.0t)	전도성(3.0t)	라미네이트
아연도금제품	불가	불가	사용
Net 접지 설치	설치	설치	미설치
공조그릴 설치	미설치	미설치	미설치

* 라미레이트 : 고강도 코팅 합성수지 마감재, * 전도성 3.0t : 3mm 두께의 전도성 타일 마감, * 항온항습기 장비실은 이중마루 적용하지 않음

7.1.7.1.5 기반시설 구성 (8/8)

면진 테이블은 Ball Bearing 방식과 Spring 방식이 대표적이며, 지진에 대한 면진 방안은 면진 테이블과 면진 이중마루 두가지가 있으며 통합전산실은 내진 이중마루와 장비 보호를 위한 면진 테이블로 구성함

면진 테이블 비교

구분	A사	B사	C사
외형			
원산지/부품수급	한국/내수	한국/내수	한국/내수
면진 원리	곡률접시 + 강구 + 탄지스프링 방식	LM가이드 + 인장스프링 방식	소재마찰슬라이딩 방식 (특수미끄럼소재)
허용 적재 하중(ton)	2.4 1unit(4개 기준)	3.4 1unit(4개 기준)	8.37 1unit(4개 기준)
높이(mm)	63	99	30
재질	금속(압흔있음)	금속(변형없음)	미끌림 소재 (PTFE 시트)
지진 후 잔류 변위	없음 (원복됨)	없음 (원복됨)	없음 (원복됨)
장/단주기 대응	단주기만 적용	모두 가능	모두 가능
상하 동작 변위	발생	없음	없음
편심 하중/성능저하	없음	없음	없음
증진동 대책 (Z축 진동)	흡수용, 방진고무 적용	흡수용, 접시스프링 적용	흡수용, 방진고무(밸러스트 매트)
설치크기(확장성)	확장가능	확장가능	확장가능
국내인증	코拉斯, 텔코디아	코拉斯, 텔코디아	코拉斯

7.1.7.1.6 자원 도입 내역 (1/4)

지능형 케이블링 시스템의 자원 도입내역을 필요 장비별 규격과 기본 요건을 상술하고 구성 설계 상의 소요 수량을 산정하여 제시함

자원 도입 내역

장비 구분	장비명	규격	수량(대)
지능형 케이블링 시스템	CMS 광 FDF (MDA패치랙 SERVER OUT FO 구성용)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 멀티모드는 OM4 등급, 싱글모드는 OS2 등급을 지원 ▪ 19" RACK 1RU 실장, 개별 포트 탈부착 타입 ▪ 망분리 환경에서 개별 망별 독립적인 정보수집이 가능하도록, 단독형 지능형 정보 수집기 일체형 ▪ 용이한 관리를 위해 포트 정보를 추가적인 패치라벨 확인 없이 직관적으로 확인 가능하여야 한다. (예, LCD, LED, DOT 등)을 통한 회선 체크가 가능 ▪ 사용자의 실수에 의한 잘못된 패치 연결을 방지하고, 인가되지 않은 임의의 패치 연결 및 추가, 이동에 대한 LED 혹은 LCD를 통해 현장 확인 할 수 있는 패치 보안기능을 제공하고 이를 직관적인 LED로 상황에 맞게 구별하여 표시가 가능 ▪ 현장에서 장애/ 보안 위반 / 정상접속 및 패치와 불법적인 케이블 연결을 구별 할 수 있는 물리적 보안 기능을 제공) ▪ 광 케이블 접속자재 제품과 동일 제조사 제품 적용 	100
	CMS 광 패치패널 (MDA패치랙 Network IN FO 구성용, OUT측 수량 100% 반영)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 멀티모드는 OM4 등급, 싱글모드는 OS2 등급을 지원 ▪ 19" RACK 1RU 실장, 개별 포트 탈부착 타입 ▪ 망분리 환경에서 개별 망별 독립적인 정보수집이 가능하도록, 단독형 지능형 정보 수집기 일체형 ▪ 용이한 관리를 위해 포트 정보를 추가적인 패치라벨 확인 없이 직관적으로 확인 가능 (예, LCD, LED, DOT 등)을 통한 회선 체크가 가능 ▪ 사용자의 실수에 의한 잘못된 패치 연결을 방지하고, 인가되지 않은 임의의 패치 연결 및 추가, 이동에 대한 LED 혹은 LCD를 통해 현장 확인 할 수 있는 패치 보안기능을 제공하고 이를 직관적인 LED로 상황에 맞게 구별하여 표시가 가능 ▪ 현장에서 장애/ 보안 위반 / 정상접속 및 패치와 불법적인 케이블 연결을 구별 할 수 있는 물리적 보안 기능을 제공) ▪ 광 케이블 접속자재 제품과 동일 제조사 제품 적용 	

7.1.7.1.6 자원 도입 내역 (2/4)

지능형 케이블링 시스템의 자원 도입내역을 필요 장비별 규격과 기본 요건을 상술하고 구성 설계 상의 소요 수량을 산정하여 제시함

자원 도입 내역

장비 구분	장비명	규격	수량(대)
지능형 케이블링 시스템	CMS UTP 패치패널 (MDA패치랙 SERVER OUT UTP 구성용)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 성능 : Cat6A, 10G ▪ 설치 TYPE : 19" RACK 1RU 실장, 개별 포트 탈부착 타입 ▪ 성능 저하 방지를 위한 케이블 곡율 반경 유지를 위해 Angled 타입의 모듈라 젝을 우선함 ▪ 망분리 환경에서 개별 망별 독립적인 정보수집이 가능하도록, 단독형 지능형 정보 수집기 일체형 ▪ 용이한 관리를 위해 포트 정보를 추가적인 패치라벨 확인 없이 직관적으로 확인 가능 (예, LCD, LED, DOT 등)을 통한 회선 체크가 가능 ▪ 사용자의 실수에 의한 잘못된 패치 연결을 방지하고, 인가되지 않은 임의의 패치 연결 및 추가, 이동에 대한 LED 혹은 LCD를 통해 현장 확인 할 수 있는 패치 보안기능을 제공하고 이를 직관적인 LED로 상황에 맞게 구별하여 표시가 가능 ▪ 현장에서 장애/ 보안 위반 / 정상접속 및 패치와 불법적인 케이블 연결을 구별 할 수 있는 물리적 보안 기능을 제공) ▪ UTP 케이블 접속자재 제품과 동일 제조사 제품 적용 	100
	CMS UTP 패치패널 (MDA패치랙 Network IN UTP 구성용, OUT측 수량 100% 반영)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 상기와 동일 	
	지능형 정보수집기	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 지능형 정보수집기 일체형 구조 ▪ 패치 판넬과 정보 수집 장비는 랙 내부 점유공간을 최소화를 위해 지능형 정보수집기와 지능형 패치패널 일체형을 우선함 ▪ 패치 판넬과 정보수집기 간 별도의 I/O 케이블링이 없는 제품을 우선함 ▪ 인프라 환경에 맞게 IP 기반 및 자체 통신이 병용 가능 ▪ 전산실 패치 판넬 수량에 따라 유연하게 구성 가능한 모듈형 시스템 ▪ 향후 지능형 Patch Panel 증설 시 모듈추가만으로 운영이 가능한 구조 ▪ 지능형 정보수집기의 네트워크 장비의 포트 및 전원 사용을 최소화하기 위해 정보수집기간 Cascading이 가능한 구조를 우선함 	400

7.1.7.1.6 자원 도입 내역 (3/4)

지능형 케이블링 시스템의 자원 도입내역을 필요 장비별 규격과 기본 요건을 상술하고 구성 설계 상의 소요 수량을 산정하여 제시함

자원 도입 내역

장비 구분	장비명	규격	수량(대)
지능형 케이블링 시스템	CMS 광 패치코드, 10미터 (MDA IN-OUT 패치용 CMS 광 패치코드, 평균길이 10미터)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 전송 속도 : 10Gbps (OM4) ▪ LC Type, 2Core 이상 ▪ 난연성 PVC Jacket으로 보호된 제품 ▪ 포트감지를 위한 전용 Pin이 상단에 위치한 지능형 전용 F/O PATCH CORD ▪ 568-C, ISO 11801 요구 조건을 만족 ▪ 광 케이블 접속자재 제품과 동일 제조사 제품 적용 	1,200
	CMS UTP 패치코드, 10미터 (MDA IN-OUT 패치용 CMS UTP 패치코드, 평균길이 10미터)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cat.6A, 10G ▪ Pair수 : 6~8P ▪ 연선을 사용한 완제품 ▪ 포트감지를 위한 전용 Pin이 상단에 위치한 지능형 전용 UTP PATCH CORD ▪ 568-C, ISO 11801 요구 조건을 만족 ▪ UTP 케이블 접속자재 제품과 동일 제조사 제품 적용 	800
	CMS 관리서버	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CPU : Quad Core 2.1GHz 이상 ▪ Memory : 16GB RDIMM 이상 ▪ Disk : SAS 1TB 이상 ▪ Power : 듀얼, 핫플러그 (1+1) ▪ Windows Server 2019 이상 버전 포함 	1

7.1.7.1.6 자원 도입 내역 (4/4)

지능형 케이블링 시스템의 자원 도입내역을 필요 장비별 규격과 기본 요건을 상술하고 구성 설계 상의 소요 수량을 산정하여 제시함

자원 도입 내역

장비 구분	장비명	규격	수량(대)
지능형 케이블링 시스템	지능형 케이블링 관리 시스템 (볼륨 라이선스 (관리 랙 100대))	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 배선 운용을 위한 기본 소프트웨어로 배선 변동 사항을 실시간으로 체크 및 경고 기능, 네트워크 물리 계층의 연결 상태와 사용자 단말기를 발견하고, 문서화, 모니터링 관리하는 절차를 자동화 ▪ 제조사 자체 솔루션으로 고객의 개발요구에 따른 소프트웨어 Customizing 및 기능개선 가능 ▪ 승인 또는 비승인된 변경을 하드웨어 패치패널에서 현장 확인이 가능하여야 하며 실시간으로 보고할 수 있어야 하고 데이터베이스를 자동 갱신 ▪ 유지보수의 간편성을 위해 전원 정전 시에도 별도의 조작 없이 패칭 상태가 DB에 자동복구 및 업데이트 ▪ 중요 시스템 및 위치에 대한 관리를 효율적으로 하기 위해 논리적 그룹핑, 로케이션 즐겨찾기 기능을 지원 ▪ 랙 사용 공간 리포트, 포트 운영현황 리포트, End to End 선번리포트 기능 지원 ▪ 장치 별, 위치 별 발생된 리포트를 별도로 확인 가능 ▪ 시스템 보안성 유지를 위해 사용자 로그인/로그아웃에 대한 이벤트를 제공하여야 하며, 소프트웨어 재설치 없이 DB 패스워드의 주기적 변경이 가능 	1

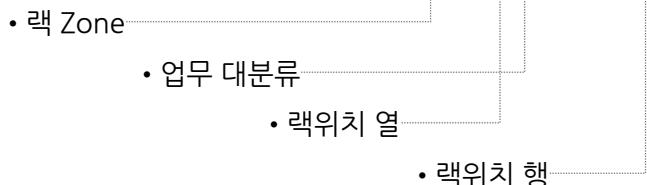
7.1.7.1.7 전산실 랙 배치계획 (1/4)

전산실 랙 배치를 위한 전산실 장비 특성별 그룹을 적용할 수 있는 구역을 네 개의 1st Zone으로 구분하고, 업무 대분류를 2nd Zone으로 적용하여 랙의 행렬로 랙 위치를 정의함으로써 코드를 구성하고자 함

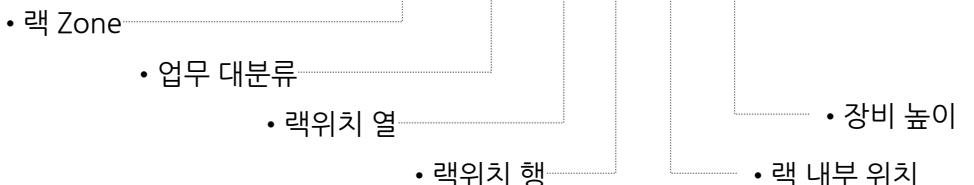
자원 종류별 랙 분류 및 Code 정의

1 st Zone 구분 Code	업무 대분류 구분(2 nd Zone)	랙위치 열 구분	랙위치 행 구분	랙 내부 장비 위치	코드 구성 사례
통신회사 통신 랙 TCC	119지령전산, 종합재난관리, 소방통신영상, 소방행정 (CMD, DMS, FTV, ADM)	A~Z	01~XX	01~42	TCC-CMD-A-01-01-03
네트워크 랙 NET	119지령전산, 종합재난관리, 소방통신영상, 소방행정 (CMD, DMS, FTV, ADM)	A~Z	01~XX	01~42	NET-CMD-A-01-01-02
통신 서버 랙 TEL	119지령전산, 종합재난관리, 소방통신영상, 소방행정 (CMD, DMS, FTV, ADM)	A~Z	01~XX	01~42	TEL-CMD-A-01-01-01
전산 서버 랙 SVR	119지령전산, 종합재난관리, 소방통신영상, 소방행정 (CMD, DMS, FTV, ADM)	A~Z	01~XX	01~42	SVR-CMD-A-01-01-05

랙명칭 적용 사례 : TCC-CMD-A-01



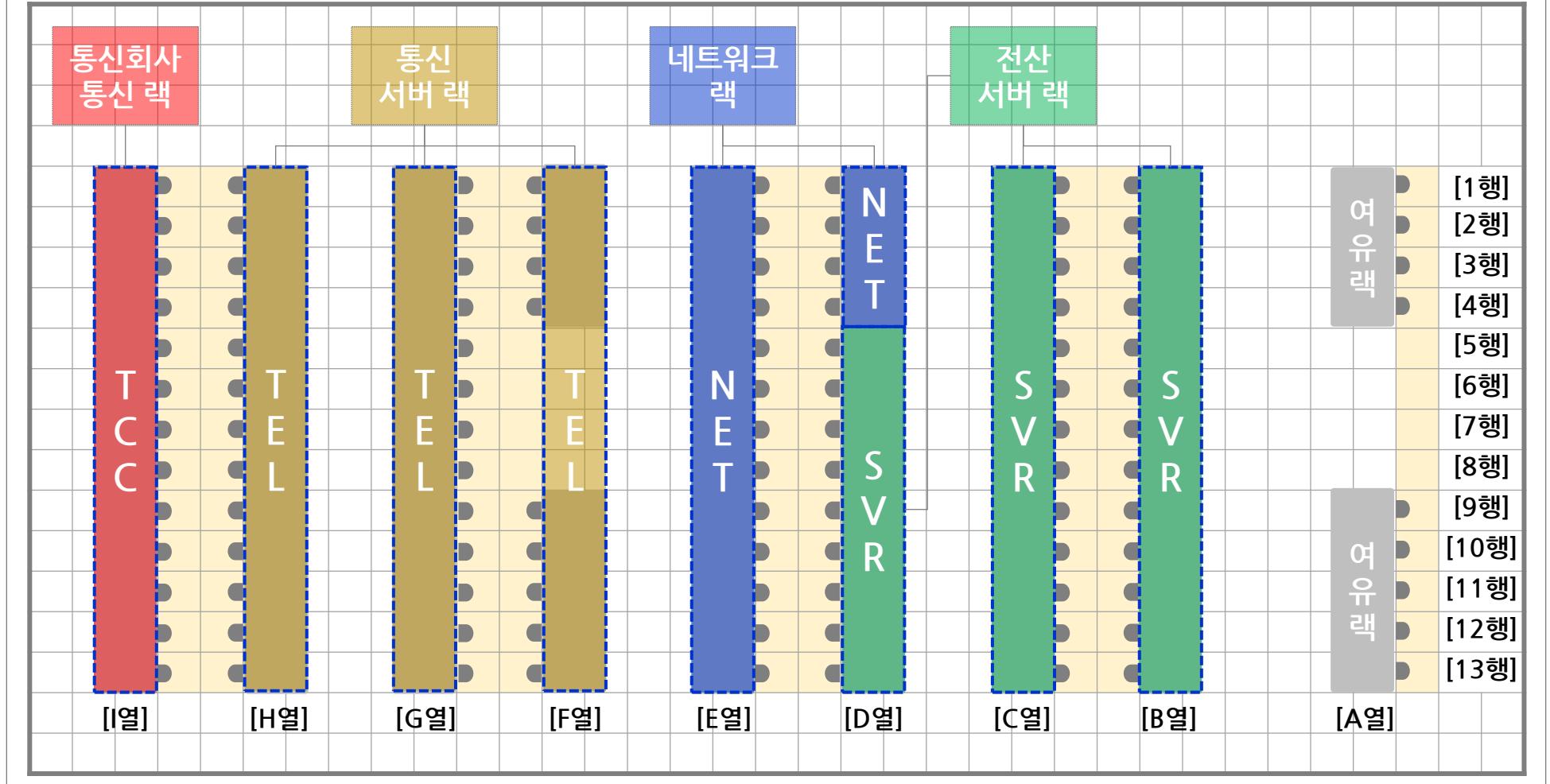
장비 위치 적용 사례 : TCC-CMD-A-01-01-03



7.1.7.1.7 전산실 랙 배치계획 (2/4)

전산실 랙 배치 구역을 네 개의 1st Zone으로 구분하여 109개 대상의 랙 배치 기준으로 통신회사 통신랙 1열, 통신 서버 랙 3열, 네트워크 장비랙 1.3열, 전산 서버 랙 2.7열, 여유 랙 1열로 기본 구성 방안을 수립함

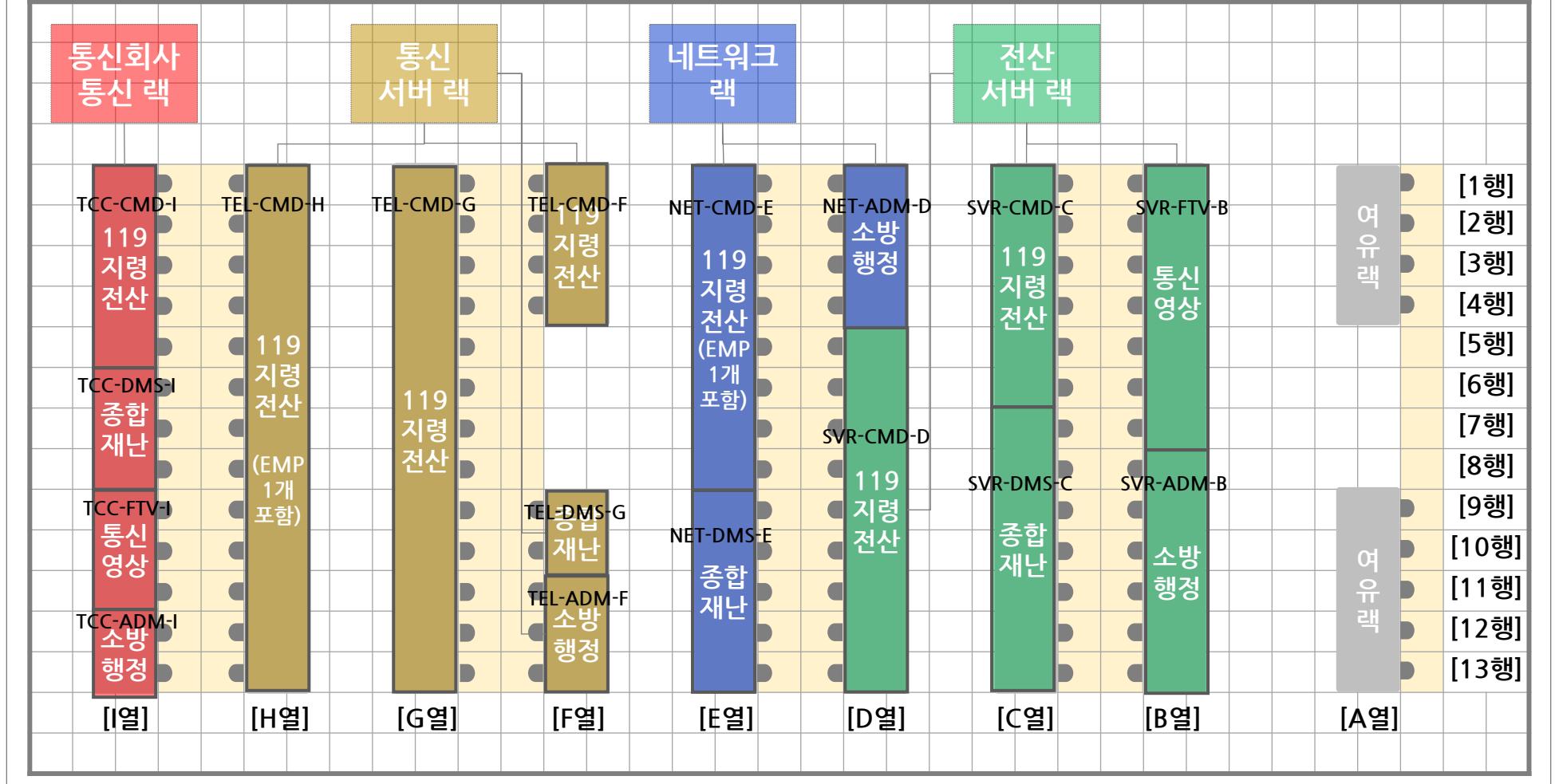
통합전산실 종합방재센터 랙 기본 배치 계획 - 1st Zone 구성



7.1.7.1.7 전산실 랙 배치계획 (3/4)

전산실 랙 배치 구역을 네 개의 1st Zone에 대해 업무 대분류 기준(망별 기준)의 2nd Zone으로 구분하여 4개의 망별로 기본 구성 방안을 수립함

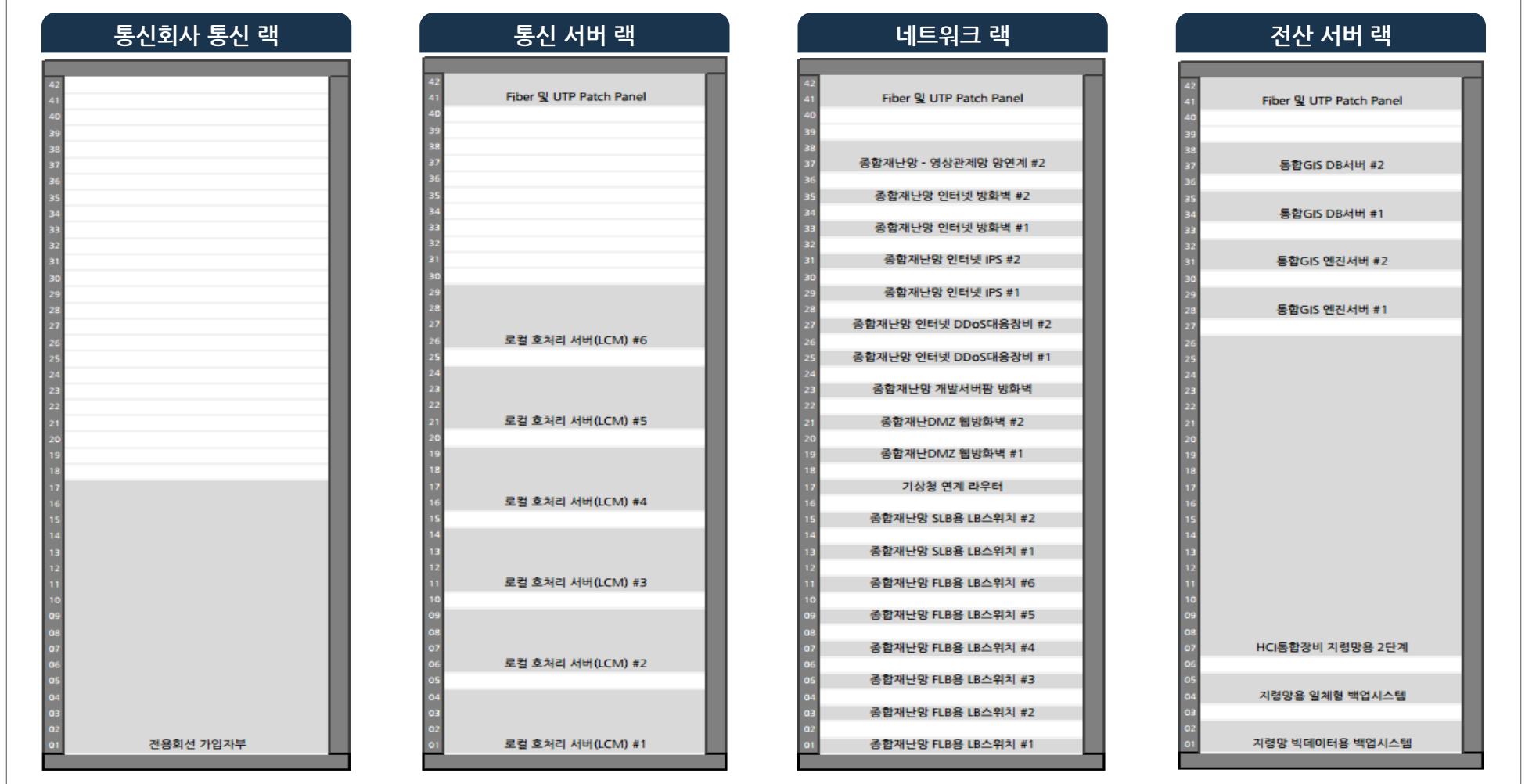
통합전산실 종합방재센터 랙 업무별 배치 계획 - 2nd Zone 구성



7.1.7.1.7 전산실 랙 배치계획 (4/4)

전산실 랙 배치 구역을 네 개의 1st Zone과 업무 대분류 기준의 2nd Zone으로 구분하여 1st Zone 별로 랙 실장도 구성을 예시함 [전체 실장도는 별첨으로 작성]

통합전산실 종합방재센터 랙 실장도 구성 예시 [전체 실장도는 별첨으로 작성]



7.1.7.2.1 설계 개요

통합전산실의 전기부문의 설계 요건을 정의하여 방향을 설정하고 전력 공급의 이중화와 여유 용량 확보 및 관리 용이성을 위한 환경을 마련하기 위한 전력 공급계획을 수립하고자 함

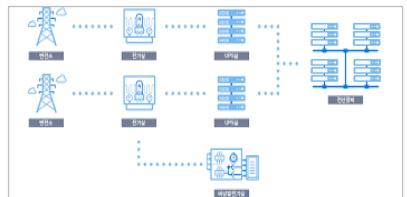
전기 부문 설계 개요

서비스 중단 없는 전산 환경 구축

- 부하의 용도와 특성을 고려한 전원공급 계획 → 전산부하와 공조부하를 분리한 이중화 구성
- 전원공급 구성의 신뢰성 향상 → UPS를 이중화 및 백업을 구성하여 사고범위 축소, 관리성 향상
- 장애 대응 및 유지관리의 편의성을 도모한 계획 → 내재된 위험 및 외부 위협에 대한 대비와 유지보수 편의성을 고려한 장비 선정 및 구성

전력 공급 원칙 정의

- 전기 부문 기본 설계 정의
- 변전소 전력 공급 이중화 구성 및 지상 12층 이상 전원의 인입 정전압 보상 방안
- 비상 발전기 전력용량 산정



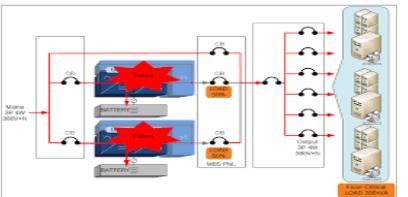
용량 계획

- 전산장비 전력 부하 추이 및 전산장비 전력 부하량 산정
- UPS 구성 방안 및 UPS 운전방식
- 전력 용량 및 배터리 수량 산정



장애 회피 방안

- 전산기계실 장비별 접지 개념 정의 및 접지 구성 방안
- EMP 방호 구성 방식 및 적용 방식 비교
- EMP 랙 장비 비교



7.1.7.2.2 전력 공급 원칙 (1/3)

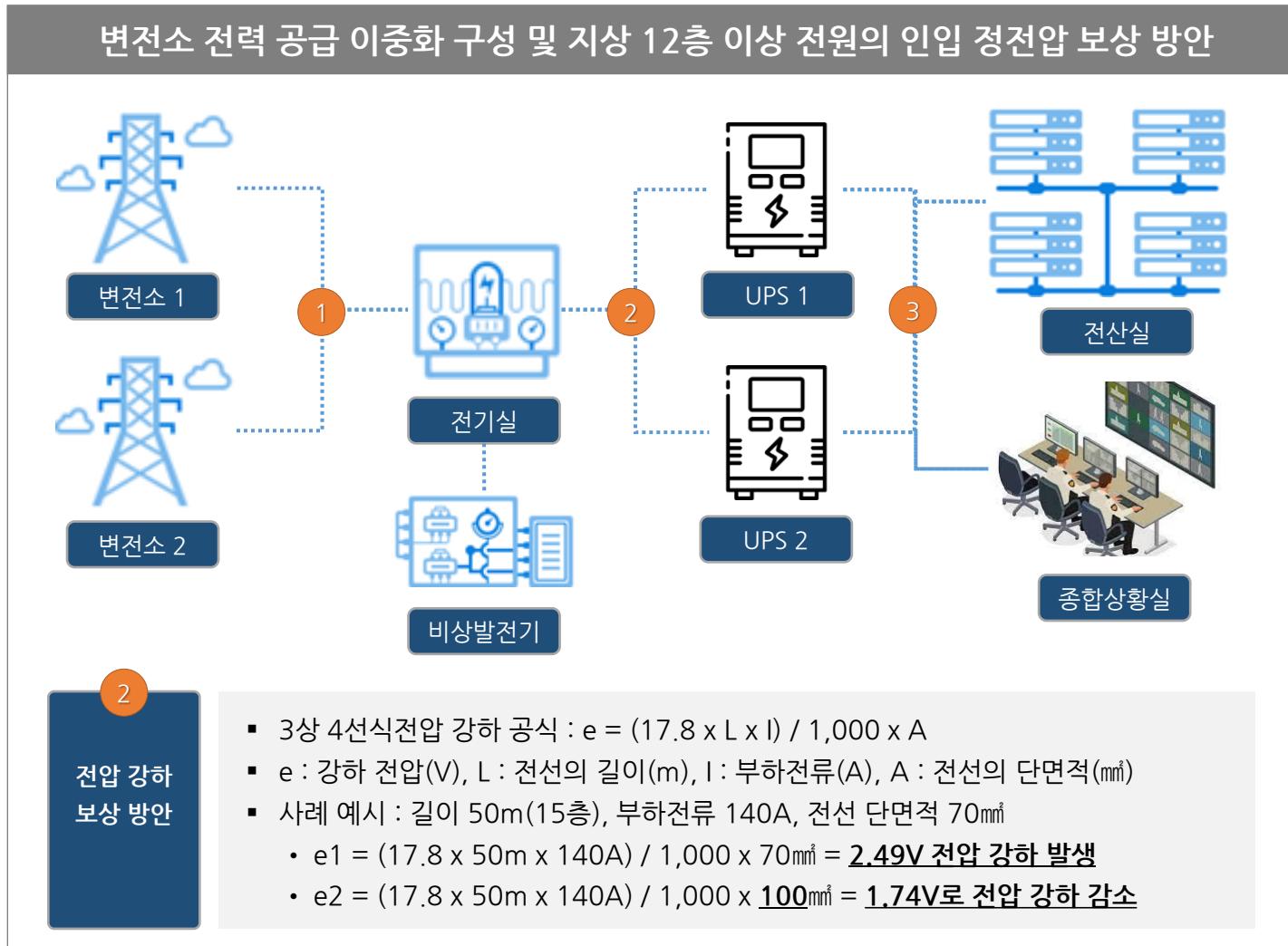
통합전산실의 전기부문의 기본 설계기준은 정부 및 민간 지침을 토대로 IT센터의 가용성, 안정성, 확장성을 고려하여 설계기준으로 하였음

전기 부문 기본 설계 정의

분야	설계 항목	적용 내용	적용 사항	적용 근거	설계 주체
전원설비	전력 부하	전산장비 부하 증가를 고려한 평 당 3.0kW UPS 전력 공급 용량	3.0kW/평	구축 사례	건축팀 지식경제부지침 지식경제부지침
	수배전 설비	별도의 변전소를 통한 상용 전기 수전	적용 예정		
		통합전산실 전용 수변전 설비 N+1 백업 구성 구축	적용 예정		
		통합전산실 전용 전원 공급 경로	적용 예정		
발전설비	비상 발전기	전산장비 전용 1종(10ohm 이하) 단독으로 GTB에서 분기	적용 예정	지식경제부지침 IBM 센터구축지침	건축팀
		종합방재센터 전용 디젤엔진 공냉식 비상 발전기 N+1 구성	적용 예정		
		12~20시간 운영 Oil Tank 설치	적용 예정		
UPS설비	무정전 전원설비	정전 시 ATCB(ATS)를 통한 순차적 자동 절체 구성	적용 예정	지식경제부지침 IBM 센터구축지침	건축팀
		통합전산실 전용 UPS설비 설치 및 역률, 여유율을 고려한 용량 산정	이중화 적용		
	배터리	배터리 백업 시간 Full 부하 시 30분 기준	정전 보상 백업 60분 이상		
전산기계실	2차 UPS 전원 공급	UPS 전원의 전산장비 공급을 위한 분전반 설치	적용 예정	IBM 센터구축지침 ISP 건축팀 ISP	건축팀
		380V× 3상, 4선, 1Ground 전원공급	적용 예정		
		STS 장비를 통한 단일전원 장비 전원 공급	부분 해당		
	System 접지 구축	통신장비, 서버 장비 분리 설치	적용 예정		ISP
		이중마루 하단 Net 접지 설치	적용 예정		
	트레이 설치	통신 및 전원 케이블 트레이 분리 설치	적용 예정		건축팀
		통신 및 전원 케이블의 전자파 간섭 방지를 위한 이격 거리 유지	적용 예정		

7.1.7.2.2 전력 공급 원칙 (2/3)

종로 청사는 두 개의 다른 변전소로부터 전력을 이중화 하여 공급 받을 계획이며, 전선의 길이에 따른 정전압 보상방안을 수립하고 UPS 이중화를 통해 전원 공급을 이중화함



설계 핵심 포인트

- 1 종로 청사의 전력은 두 개의 다른 변전소로부터 동시에 공급 될 계획이며 건물 인입 경로가 별도로 설계되어 있어 인재에 대비함
- 2 전기실은 지하 5층에 위치하고 전산장비 및 설비는 12층 이상에 위치하므로 전선의 길이에 따른 전압 강하가 발생하며, 강하는 보상하기 위해서는 전선의 단면적이 큰 전선을 사용하여 전압 강하를 보상함
 - 종로 청사의 전산 전용 UPS는 지상 12층에 위치하므로 정격 정전압을 공급하기 용이함
- 3 UPS 이중화를 통해 전원을 이중화 공급을 통해 운영 안정성을 유지함

7.1.7.2.2 전력 공급 원칙 (3/3)

전산과 관련된 독립된 비상 발전기를 산정하기 위해 건축팀에서 제시한 UPS 2대 1,000kW와 항온항습기 30RT 7대에 대한 용량 산정 결과 종합상황실 포함 비상발전기 설계 용량은 2,000kW 1대로 산정함

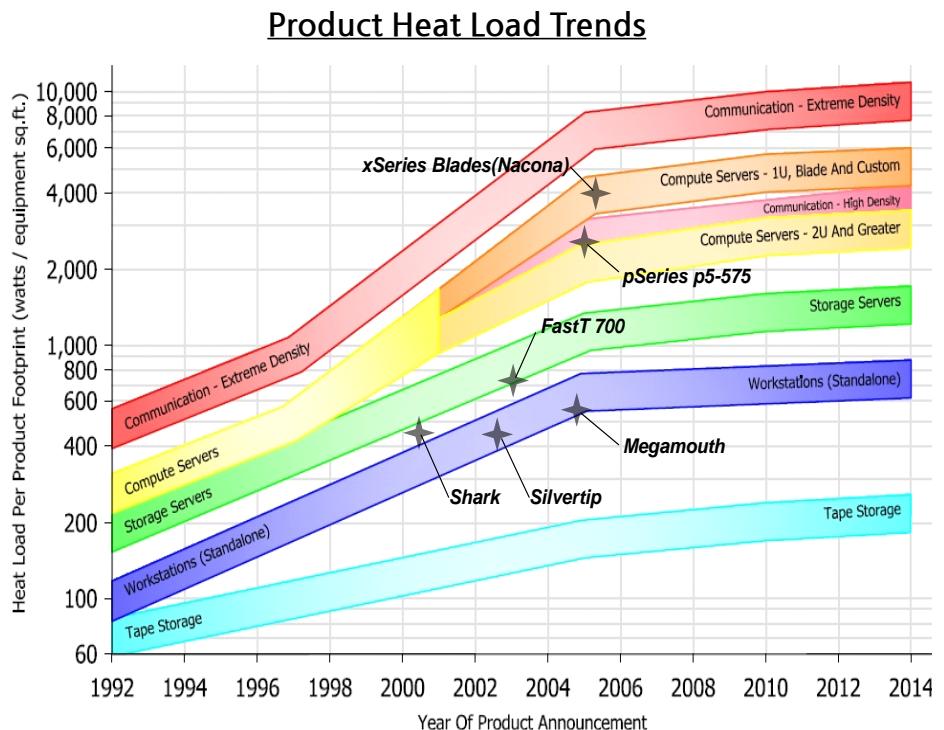
비상 발전기 전력용량 산정

구분	항목	용량	단위	산출근거
부하밀도	랙당 실부하	3.0	kVA	최대 부하 및 업계 설치 통계 참조
랙 수량	전산기계실 설치 예정 랙 최대 수량	150	개	최대 랙 수량 166개 중 150개 기준으로 산정
전력 총부하	전산장비 부하	450	kVA	150개랙 x 3.0kVA/랙
UPS 구성 (전체)	통합전산실 UPS 필요 용량	270	kVA	부하율 60% 적용
	UPS 장비 용량 산정 결과	500	kVA	건축팀 설계 결과
	UPS 설계 용량	500kVA×2대, 500kVA 백업 1대	kVA	N+N 이중화 구성 및 백업용 1대
공조설비	항온항습기 전력 부하	77.8kW x 7대 / 0.95(역률) = 573kVA	kVA	AR 30RT 기준 77.8kW
	냉각탑 전력 부하	210RT x 0.26kW/RT = 55kVA	kVA	Baltimore 380RT 기준 98kW
	부하 합계 용량	628	kVA	-
발전기	비상발전기 필요 용량	<u>1,000 kVA(UPS) + 628kVA(공조) = 1,628kVA / 0.95 = 1,714kW</u>	kW	-
	비상발전기 설계 용량	전용 2,000kW 1대	kW	-

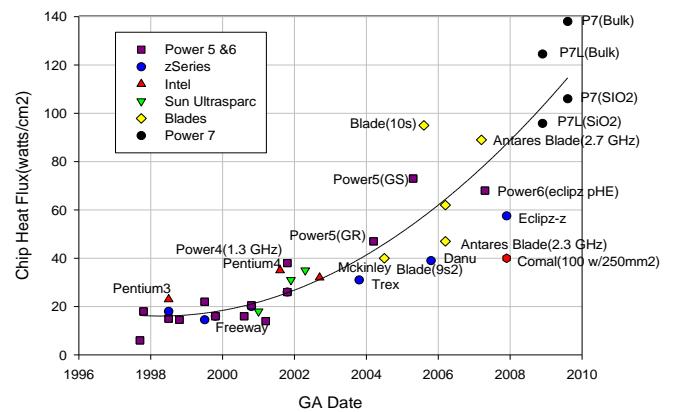
7.1.7.2.3 용량 계획 (1/5)

통합전산실의 전산장비의 전력 부하에 대한 트렌드를 분석한 결과 전산기계실에서의 전력 수요는 지속적으로 높아질 것으로 예상됨.

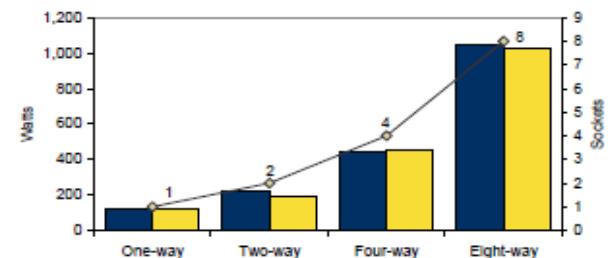
전산장비 전력 부하 추이



Chip Heat Flux Trends



CPU 집적도에 따른 전력부하



※ 자료출처 : International Data Corporation 2009

- ✓ 전산장비 전력 부하에 대한 과거 및 향후 예상 추이 분석 결과, 장비 당 전력 부하 밀도의 지속적인 증가 예상

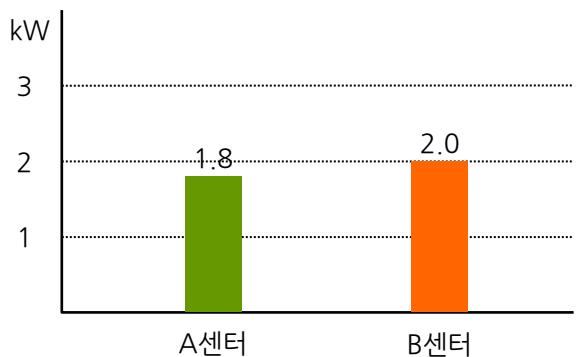
- ✓ 서버 장비 CPU Chipset 전력 부하 역시 지속적인 증가가 예상되며 부하 증가율의 가속화 예상

7.1.7.2.3 용량 계획 (2/5)

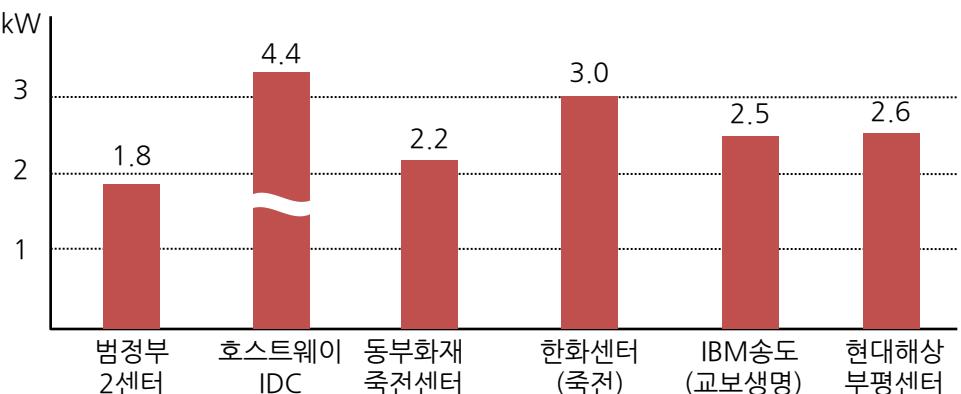
전산장비의 고집적화 등으로 인한 전기사용의 증가 추세를 반영하여 통합전산실의 UPS 부하량을 산정하였으며, 전력부하 증가에 대비하여 업계 평균보다 다소 높은 랙당 3.0kW로 설계함

전산장비 전력 부하량 산정

타 기관 전력 사용량 사례 (kW/랙)



타 센터 전력 설계량 사례 (kW/랙)



UPS 전력 부하량 산정 근거

- 향후 고집적 전산장비의 도입량이 많아지는 추세
- 기존 타 통합전산실의 가장 큰 문제점은 전력량 부족 및 전기용량 확장 시
설비공간 부족
- 최근 금융권 통합전산실의 전력 부하량은 2.5~3.0kW/랙 이상으로 설계
되고 있는 추세

UPS 전력 부하량 산정

통합전산실 UPS 전력 부하량 설계 기준

3.0kW/3.3m²

7.1.7.2.3 용량 계획 (3/5)

전산장비의 운용에 가장 직접적인 전원을 안정적으로 공급하기 위해 UPS를 2N으로 구성하여 이중화된 전원 공급이 가능하도록 구성함

UPS 구성방안 비교

구성 방안	장점	단점	적용사례
2N or 2N+1	<ul style="list-style-type: none"> 전산장비에 안정적인 이중화 전원을 공급할 수 있음 수리, 교체 시 타 방법에 비해 리스크가 적음 수변전 설비의 이중화 Bank와의 연계 구성을 통해 안정성의 최대화 가능 	<ul style="list-style-type: none"> 초기 투자비용이 큼 N+1구성 대비 150% 이상 비용 상승 설치 시 많은 설치면적이 요구됨 	<ul style="list-style-type: none"> 교보생명, 동부화재, KB(여의도) 등 최근의 금융권 통합전산실 2N 적용
N+1	<ul style="list-style-type: none"> 구성이 간단하며 UPS 사용률이 다소 높음 비용대비 투자효과가 큼 관리운영 용이 	<ul style="list-style-type: none"> UPS의 운전특성으로 전체 시스템의 다운 우려가 있음(타 센터 사례발생) 교체, 증설 시 무중단 작업이 가능하나 리스크가 큼 수변전 설비 Bank 구성의 한계로 안정성에 한계가 있음 	<ul style="list-style-type: none"> SKC&C 대덕센터
N+1(Big)	<ul style="list-style-type: none"> 2N 구성 대비 설치면적 및 비용 절감 가능 	<ul style="list-style-type: none"> UPS 용량 증설 시 리스크가 큼 Big 1의 장애 시 모든 UPS의 장애 대체 방안 없음 	
2(N+1)	<ul style="list-style-type: none"> 전산장비에 가장 안정적인 이중화 전원을 공급할 수 있음 수리, 교체 시 타 방법에 비해 리스크가 매우 적음 수변전 설비의 이중화 Bank와의 연계 구성을 통해 안정성의 최대화 가능 	<ul style="list-style-type: none"> 초기 투자비용이 매우 큼 N+1구성 대비 200% 설치 시 많은 설치면적이 요구됨 	<ul style="list-style-type: none"> 법정부2센터

7.1.7.2.3 용량 계획 (4/5)

정전 시 배터리를 통합 전력 공급으로 안정적인 정전보상 시간 확보가 가능하고 국내 대부분의 통합전산실에 구축되어 안정성이 검증된 Static UPS가 적합함

UPS 운전방식 비교

항목	Dynamic UPS(Hybrid Rotary)	Static UPS
운전방식	<ul style="list-style-type: none"> 엔진과 발전기를 사용한 회전형 UPS 	<ul style="list-style-type: none"> 반도체 소자를 이용한 정지형 UPS
정전보상방식	<ul style="list-style-type: none"> 디젤 엔진을 기동하여 정속도 크러치를 이용함 	<ul style="list-style-type: none"> 배터리에 축전된 에너지를 이용
과부하 특성	<ul style="list-style-type: none"> 좋음 	<ul style="list-style-type: none"> 보통
입력 고조파 (THDi)	<ul style="list-style-type: none"> 2% 이내 (별도의 입력 Filter 불필요) 	<ul style="list-style-type: none"> 4% 이내 (입력 Active Harmonic Filter 적용 시)
신뢰성(MTBF)	<ul style="list-style-type: none"> 500,000시간 	<ul style="list-style-type: none"> 370,000시간
사용 예상 수명	<ul style="list-style-type: none"> 25년 	<ul style="list-style-type: none"> 10년
가격	<ul style="list-style-type: none"> 고가 	<ul style="list-style-type: none"> 보통
소음	<ul style="list-style-type: none"> 약 90~95dB 	<ul style="list-style-type: none"> 약 70dB 이하
진동	<ul style="list-style-type: none"> 회전형이므로 심함(별도의 독립기초 필요) 	<ul style="list-style-type: none"> 없음
설치공간	<ul style="list-style-type: none"> 설치 공간이 작음 	<ul style="list-style-type: none"> 설치 공간이 많이 필요함
부품 교체 비용	<ul style="list-style-type: none"> 10년 이내 사용 시 부품 교체 비용 불필요 	<ul style="list-style-type: none"> 10년 사용 시 약 2회의 Overhaul 필요 10년 사용 후 UPS 교체 필요
입력 고조파 (THDi)	<ul style="list-style-type: none"> 2% 이내 (별도의 입력 Filter 불필요) 	<ul style="list-style-type: none"> 4% 이내 (입력 Active Harmonic Filter 적용 시)
적용사례	<ul style="list-style-type: none"> 호스트웨이, KIDC, 현대해상 강서센터 등 일부 통합전산실 	<ul style="list-style-type: none"> 대부분의 통합전산실

7.1.7.2.3 용량 계획 (5/5)

통합전산실 UPS설비 용량은 총 150개 랙에 대해 270kVA로 산정되었고, 축전지 Back-up 시간은 정전보상시간 60분으로 UPS 최대 부하량을 토대로 기반설비 용량 및 배터리 필요 수량을 산정함

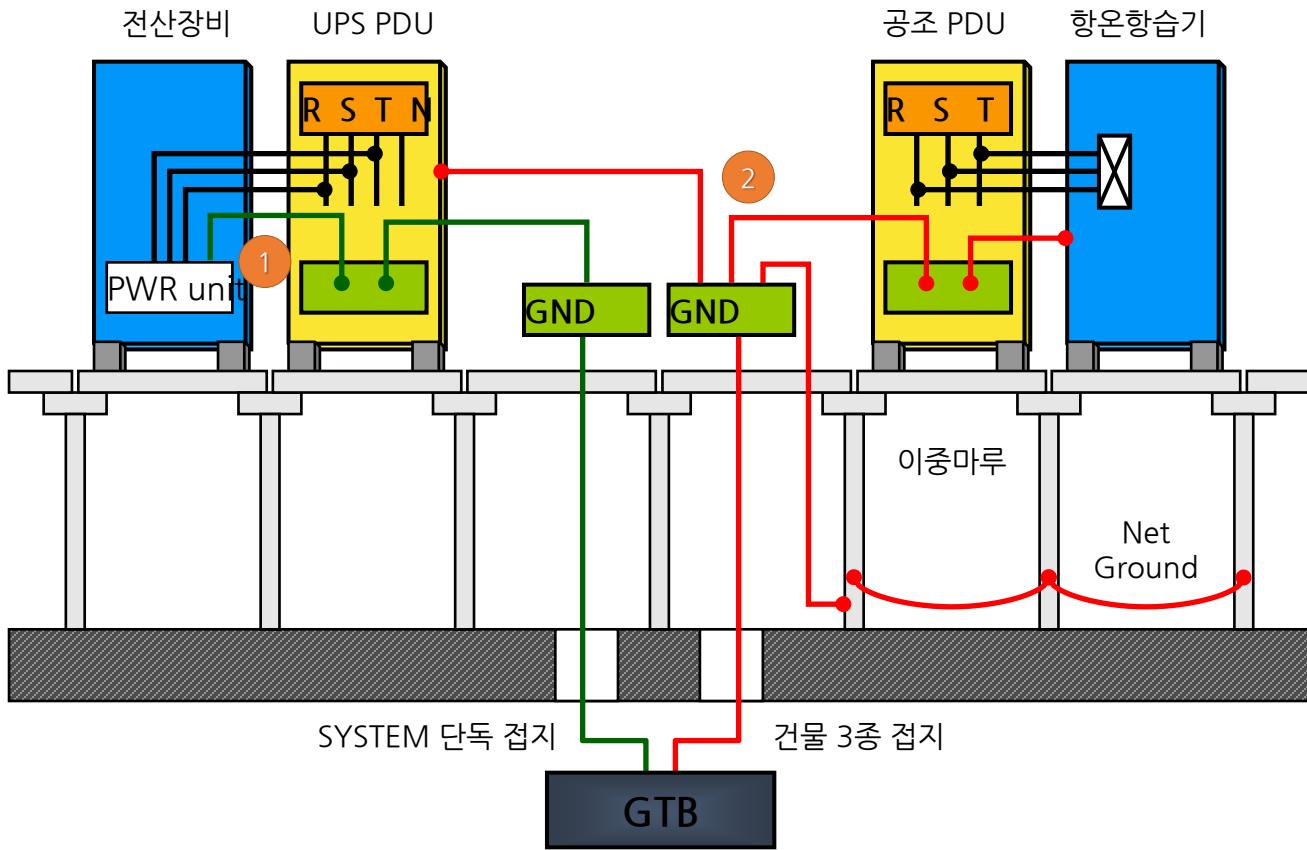
전력 용량 및 배터리 수량 산정

구분	항목	용량	단위	산출근거
부하밀도	랙당 실부하	3.0	kVA	최대 부하 및 업계 설치 통계 참조
랙 수량	전산기계실 설치 예정 랙 최대 수량	150	개	최대 랙 수량 166개 중 150개 기준으로 산정
전력 총부하	전산장비 부하	450	kVA	150개랙 x 3.0kVA/랙
UPS 구성	통합전산실 UPS 필요 용량	270	kVA	부하율 60% 적용
	UPS 장비 용량 산정	500	kVA	건축팀 설계 결과
	UPS 설계	500kVA×2대, 500kVA 백업 1대		N+N 이중화 구성 및 백업용 1대
배터리 용량 설계	배터리 수량(n)	2,000	Cell	1차 가정 후 시뮬레이션(최대 사용률 : 0.85)
	UPS 최대 용량(U)	500 * 0.85 = 425	kVA	최대 사용률 : 0.85 적용
	I (최대 Battery 방전전류)	(U*1,000*0.8)/(1.75*n*0.94) = 103	A	(kVA x 1,000 x PF) / (E x N x n)
	C (battery 용량)	(I*1.78)/0.8 = 230	Ah	(I x k) / L, 정전보상시간(k), L(수명: 0.8)
	배터리 사이즈	521mm x 269mm x 224mm	mm ³	L x W x H
	배터리 함체 사이즈	1.2m x 5.5m x 1.75m	m ³	L x W x H
	함체 1개 당 배터리 적재 수량	10 x 4 x 7 = 280	개	L적재수량 x W적재수량 x H적재수량
	함체 수량	2,000/ 280 ≈ 8	개	배터리 총수량 / 1함체 당 적재수량
	함체 배치	500kVA 3개 UPS 설치 장소에 3, 3, 2개씩 배치		전산실 및 기타 전체 UPS 소비량 반영

7.1.7.2.4 장애 회피 방안 (1/11)

전산장비 접지는 SYSTEM 단독 접지로 별도의 접지 케이블을 통해 해당 층 접지 분기함에서 분기하여 UPS PDU를 접지하며, 항온항습기용 PDU 및 UPS PDU 함체는 건물 접지를 사용함

통합전산실 장비별 접지 개념도

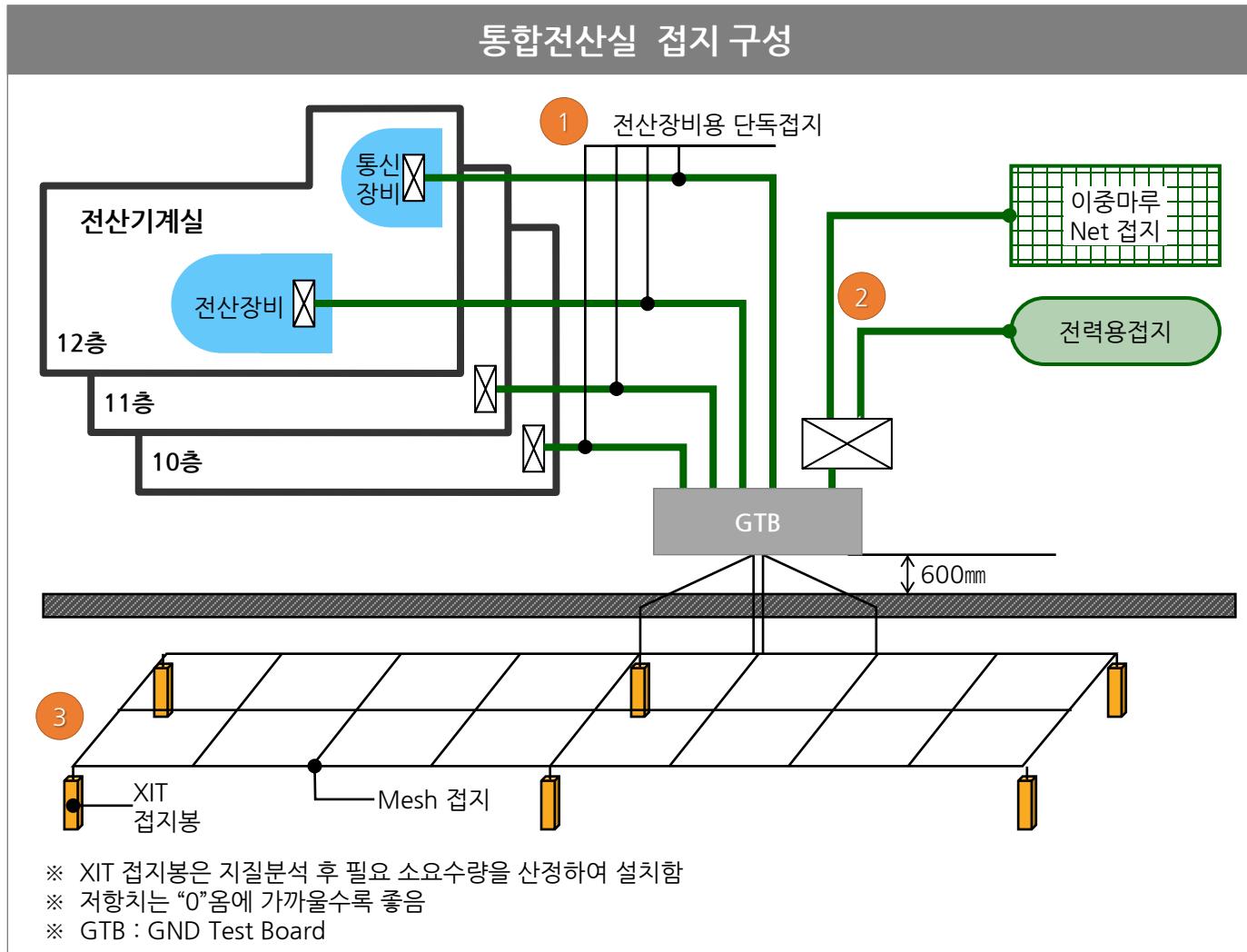


설계 핵심 포인트

- ① 전산장비의 전원에 공급되는 접지는 System 단독 접지를 통하여 접지의 품질 확보
- ② 이중마루 Net 접지, 기계 장비 인 항온항습기 및 분전반 외함은 건물 공용 접지 사용

7.1.7.2.4 장애 회피 방안 (2/11)

접지 설비는 전산장비의 전원 공급 품질을 좌우하는 중요한 요소이며, 건물 건축 시 Mesh 접지로부터 분기한 GTB를 통하여 건물 공용 접지와 분리된 전산장비용의 독립적인 접지 간선을 구축함



설계 핵심 포인트

- 1 SYSTEM 단독 접지
 - 전산장비 전용으로 SYSTEM 단독 접지를 구성하여 낙뢰 전류로 인한 기기손상 시 타시스템을 보호할 수 있도록 구성
- 2 이중마루 및 전력용 접지는 건물 공용 접지를 이용함
- 3 XIT접지
 - 토양의 종류, 지질구조, 토양의 성분, 수분함유 상태 및 계절적인 온도 변화에 관계없이 가장 효율적이며 안정적으로 낮은 접지 저항을 유지시켜주는 시스템
 - 특히 암반 또는 마사토 등의 낮은 접지 저항을 얻기 어려운 지층에서 효율적임

7.1.7.2.4 장애 회피 방안 (3/11)

통합전산실의 전기 및 통신 트레이 신규 장비 내역과 수량을 산정함

통합전산실 전기 및 통신 트레이 수량 산정

Ladder Tray 이미지



Mesh Tray 이미지



장비명	사양	단위	수량
전기 트레이	Ladder Tray (전산기계실, UPS룸 1, UPS룸 2, 콘솔 룸 포함)	식	1
통신 트레이	Mesh Tray (전산기계실, 콘솔 룸 포함)	식	1

7.1.7.2.4 장애 회피 방안 (4/11)

EMP 환경은 복사성과 전도성 환경으로 구분하며, 복사성은 IEC 61000-2-9, 전도성은 IEC 61000-2-10 표준에서 정의됨

EMP 방호 시설 및 전자파 차폐 기술 (1/2)

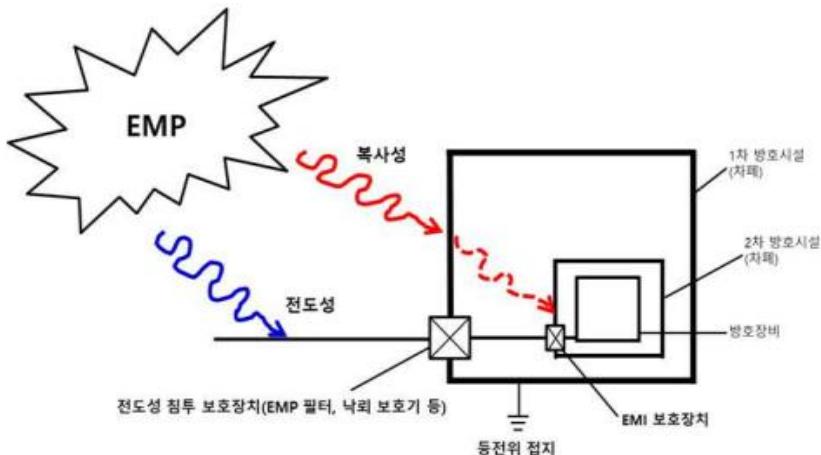
EMP 침투 경로 분류

복사성 경로

- 공기 중을 통해 시설물을 통해 침투
 - 강력한 필스가 공기 중으로 전달되어 방호시설의 비교적 차폐율이 떨어지는 인입점, 용접 부위 등으로 침투

전도성 경로

- 다양한 종류의 전력선 및 신호선에 유기 되어 침투
 - 기반시설 내의 기기에 연결된 안테나 또는 전원선 및 신호선을 통해 위협신호를 직접 주입하거나 복사성 침투에 의해 선로에 유기된 전류가 내부 필수 임무 장비에 침투



IEMI

EMP 침투 경로에 대한 방호 대책

침투 경로

방호 대책

- | | |
|-----|--|
| 복사성 | 1) 주요 시설 및 장비에 대한 차폐 <ul style="list-style-type: none"> • 주요 시설 및 장비에 대한 차폐는 방호 하는 시설, 시설 내의 일부 공간, 장비 등을 전자기파 차단 물질이나 재료로 차폐 |
| | 2) 지하화 <ul style="list-style-type: none"> • 주요정보통신기반시설의 EMP 공격 대상이 되는 주요 서버 등 전기·전자 장비를 지하공간에서 운용 |
| | 3) 이격 거리 확보 <ul style="list-style-type: none"> • EMP 신호의 세기가 거리의 제곱에 반비례하므로 충분한 이격 거리를 확보하여 EMP 강도를 감쇄 |

전도성

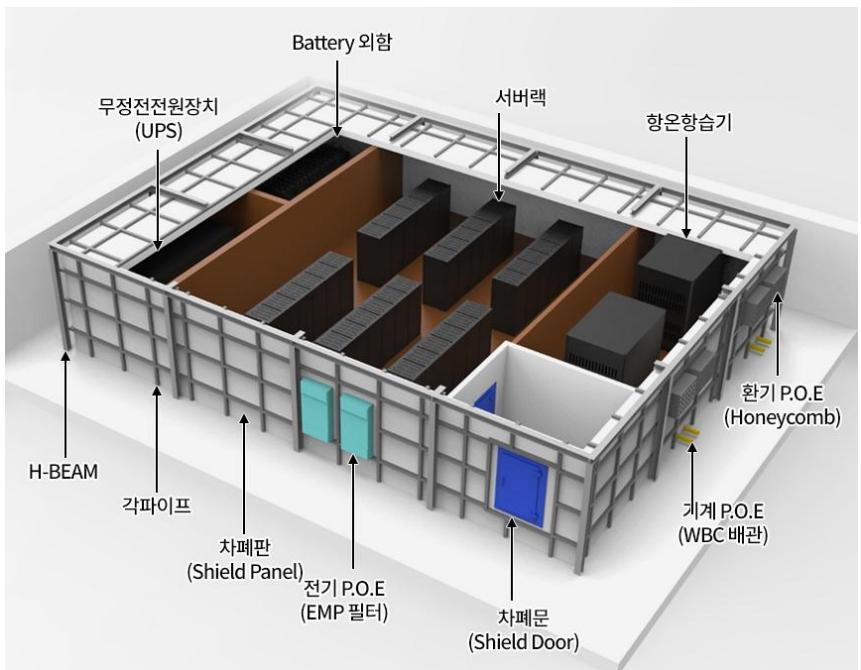
- | | |
|-----|---|
| 전도성 | 1) 전도성 침입은 과도 전류/전압인 서지가 전력선 및 통신선에 유기 혹은 유입되기 때문에 대상 기기까지의 전송경로 상에 서지 방지기 또는 광전 변환 모듈을 사용하여 차단이 가능 |
|-----|---|

7.1.7.2.4 장애 회피 방안 (5/11)

주요정보통신기반시설 내의 주요 장비를 EMP공격으로부터 방호 하려면 금속도체로 만든 차폐실 내에 차폐문, 차폐판, EMP 필터, 관통관 등의 주요 방호장비를 설치해야 함

EMP 방호 시설 및 전자파 차폐 기술 (2/2)

EMP 방호시설의 주요 구성



EMP 침투 경로에 대한 방호 대책

차폐문

- 사람의 출입이나 물건의 이동을 위한 방호시설의 출입문은 필수적이며, 출입문을 통해 외부의 전자기 펄스가 시설 내로 침투할 수 있으며 출입문의 개폐와 상관없이 동일한 차폐 성능을 유지하는 것이 중요함

EMP 필터

- EMP 필터는 EMP 방호시설에 인입되는 전원선, 신호선 및 통신선은 전자기 펄스에 노출되어 있어 전원선, 신호선 및 통신선에 유입되는 전자기 펄스를 억제, 감쇄, 차단시킬 때 사용

차폐판

- 방호 공간의 차폐를 위해서 사용하는 차폐벽 재료로 부식방지 철판, 구리판 등을 사용하며, 시공 방법에는 용접식 (welding), 판넬 (panel)형 조립식, 팬 (pan)형 조립식
 - 기반시설 내의 기기에 연결된 안테나 또는 전원선 및 신호선을 통해 위협신호를 직접 주입하거나 복사성 침투에 의해 선로에 유기된 전류가 내부 필수 임무 장비에 침투

7.1.7.2.4 장애 회피 방안 (6/11)

대부분의 ICT 기반 시설은 EMP 방호시설 내의 방호 장비 위주의 EMP 방호를 위한 차폐액을 설치하고 있으며, 주요 서버 및 데이터 저장 장치, 통신 장비 및 기타 네트워크 장치를 방호 하도록 설계는 추세임

EMP 방호 차폐액 구성 요소

EMP 방호 차폐액 구성



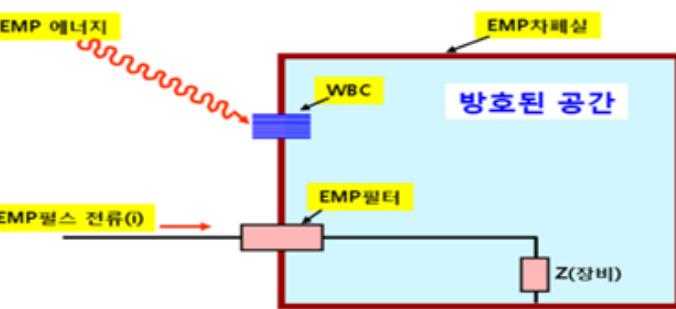
- 커넥터패널
: 동축 케이블 연결, RF잡음 제거 부품 연결 필요
- 관통구
: 훔 수는 광케이블 수에 비례
- 도어&프레임
: 차폐 구조(EMI 가스켓 추가)
- 전원필터
: 내부 장비 전원 공급, 고조파 노이즈 차단
- 환기구
: 내부 발열/차폐 성능에 따라 허니컴 셀 직경/길이 및 전체 크기 결정

EMP 차폐액 구성 요소

구성 요소	특징
도어	<ul style="list-style-type: none"> 방열을 위해 통상적인 통신·전산 랙에서 사용되는 다공판 대신 구멍이 없는 도체판 형태 도어와 본체 접촉부에 전도성 가스켓 등이 추가된 빈틈없이 전기적으로 본체와 도통되는 구조
환기구	<ul style="list-style-type: none"> 외부에서 입사되는 전자파를 일정 수준 이하로 감소하는 구조 공기의 순환을 원활하게 하는 구조
필터	<ul style="list-style-type: none"> 외부 전원 잡음을 제거하여 랙 내부 장비 전원을 일정 규격으로 안정화 차폐액 본체와 구조적으로 빈틈없이 전기적으로 연결되도록 설치
관통구	<ul style="list-style-type: none"> 랙 내·외부 장비간 광케이블 연결을 위한 통로 역할 수행 차폐액 본체와 구조적으로 빈틈없이 전기적으로 연결 차단 주파수가 설정 값 이하인 빈 도파관 형태
커넥터 패널	<ul style="list-style-type: none"> 도전성 케이블로의 연결이 불가피한 경우, 반드시 동축 또는 차폐 케이블을 사용하고, 커넥터 패널을 통해 연결 외부에서 통신선을 타고 입력되는 RF 잡음을 제거하는 부품 설치

7.1.7.2.4 장애 회피 방안 (7/11)

EMP 방호 적용 방식은 이동형 EMP 방호랙과 방호시설인 EMP Shelter와 같은 고정형으로 구분하며, EMP 방호랙 이동형은 지령망 119긴급구조 관련된 주요 장비에 대해서 한정하여 적용하고자 함

EMP 방호 적용 방식 비교		
구분	EMP 방호랙 (이동형)	EMP 쉘터 (고정형)
이미지		
특징	<ul style="list-style-type: none"> 구축비용 낮고 필요한 중요 장비만 보호 할 수 있고 이동이 편리 EMP 공격으로 전체 시스템 고장 시 운용에 제한을 받으며 특히 전원 공급이 안되어 시스템 운영을 할 수 없음 따라서 일정시간 유지하기 UPS 내장형 및 이중화로 운영을 해야 함 	<ul style="list-style-type: none"> 방호된 공간내 전자소자를 보호하기 위해 방호공간에 대한 차폐판, 출입 시 사용하는 차폐문, 외부와 공기 순환을 위한 허니컴, 정보통신선로에 부착하는 필터, 관통관 등으로 구성하여 피해 최소화 시설 공사 시 3.0m(상, 하, 좌, 우) 공간이 필요 (건축협의 필요)
구축 비용	<ul style="list-style-type: none"> EMP Rack 19" 표준 1G 80 dB 및 서버 냉각장치 추가 설치 <ul style="list-style-type: none"> - 랙 2대 기준 : 6,000만원 * 2대 = 1.2억 - 설치 대상 기준 : 긴급구조 지령 서버 및 스토리지 외 통신 백본 정도로 한정함 	<ul style="list-style-type: none"> 구축시설 크기 : 약 150평 기준 <ul style="list-style-type: none"> - EMP 방호실 크기 : 14m(W) x 14m(D) x 3.0m(H) - 150평 기준 : 평당 2,000 만원 * 150평 = 30억원
검토 결과	<ul style="list-style-type: none"> 고주파(EMP) 대응 방안은 실효성에 대한 수준 적용과, 국정원의 EMP 방호 기준을 준수한 제품으로 신축 센터 이전 시 주요 장비에 대해 적용 필요 	

7.1.7.2.4 장애 회피 방안 (8/11)

EMP 방호 구성 및 적용 방식은 장비, 장비+인원, 장비+운용인력, 시설 등 다양한 방식이 있음

EMP 방호 구성 방식 적용 사례

EMP 방호 랙 (장비)	EMP 방호셀터 (장비+인원)	EMP 방호 차폐실 (장비+소규모 인원)
EMP 방호시설 (대형 건물)	EMP 방호시설 (원자력 발전소)	EMP 시설 (내부 공사)

7.1.7.2.4 장애 회피 방안 (9/11)

기반시설이 중단될 때 발생하는 위험에 대비하여 통합전산실의 방호 수준은 레벨3으로 정의하여 중요한 컴퓨터 장비와 데이터를 보호할 수 있는 EMP 차폐력을 일부 도입하여 업무를 재개할 수 있도록 환경을 구성하고자 함

EMP 공격 대응 가이드라인 의거 통합전산실 방호 레벨 정의

레벨1: 최저 비용 및 긴 기간 임무 중단 허용

- 가능한 경우 예비 장비에서 전원, 데이터 및 안테나 라인의 플러그를 뽑는다.
- 플러그를 뽑을 수 없고 사용되지 않는 장비는 전원은 끈다.
- 전원 코드, 안테나 라인 및 데이터 케이블에 최소한 낙뢰 정격 서지 보호 장치(SPD)를 사용한다.
- 1주일의 현장 연료 또는 이에 상응하는 것을 사용하여 전력망에 연결되지 않은 EMP 보호 백업 전원이 있어야 한다.
- 여분의 전자 제품은 알루미늄 호일로 싸거나 패러데이 용기에 넣어 보관한다.
- EMP 위기 동안 비상 통화를 할 수 있는 시스템을 구축한다.
- 직원을 위한 음식, 물 및 기타 공급품의 일주일 분을 비축한다.
- 배터리로 작동되는 라디오를 사용하여 긴급 경보 시스템을 수신할 수 있는 시스템을 갖춘다.

레벨2(레벨1+추가사항) : 한 시간의 임무 중단 허용

- 전원 코드, 안테나 라인 및 데이터 케이블에 EMP 등급 보호장치를 사용하여 중요한 장비를 보호하라.
- 온라인/이중 변환 무정전 전원 공급 장치(UPS) 또는 고품질 회선 대화형 UPS를 사용한다.
- 광섬유 케이블(금속 없음)을 사용하라. 그렇지 않으면 차폐 케이블과 페라이트 및/또는 보호장치를 사용하라. 참고: 차폐된 랙, 공간 또는 시설은 수많은 케이블에 EMP 보호를 하는 것보다 비용 효율적일 수 있다.
- 전력망을 통해 결합된 EMP에 취약하지 않은 EMP 보호 백업 전원을 사용한다.
- 추가적인 상황 인식을 위해 단파 라디오를 고려하라.

레벨3(레벨2+추가사항) : 몇 분 동안의 임무 중단 허용

- IEC(International Electrotechnical Commission) EMP 및 IEMI 보호 표준을 사용한다.
- 차폐는 18 GHz까지 30 dB 이상이어야 한다.
- 차폐효과 측정은 부록 A의 차폐효과 측정 방법을 따른다.
- EMP 차폐액 또는 시설을 사용하여 중요한 컴퓨터, 데이터 센터, 전화 스위치, 사업 및 변전소 제어 및 기타 전자제품을 보호한다.
- EMP 테스트를 거친 서지보호장치 및 장비를 사용한다.
- 30일 동안 사용할 수 있는 EMP 보호 전력/연료를 갖춰라.
- 30일 동안의 음식, 물, 중요한 공급품 및 예비품을 비축하라

레벨4(레벨3+추가사항) : 몇 초의 임무 중단 허용

- 군용 HEMP 표준(MIL-STD-188-125-1)을 적용한다.
- 고출력·누설 전자파 안전성 평가기준 및 방법 등에 관한 고시, 국립전파연구원고시 제 2021-00호의 방호성능 기준을 만족해야 한다.
- 차폐효과는 18 GHz 까지 80 dB 이상이어야 한다.
- 중요 장비를 보호하기 위해 필요에 따라 일정 공간, 랙 및 건물에 EMP 차폐를 사용한다.
- EMP 보호 이중 도어 출입구를 사용한다.
- 고출력·누설 전자파 안전성 평가기준 및 방법에 따라 검증한다.
- 30일 이상 사용할 수 있는 EMP 보호 전력 및 연료와 대체 발전 소스(재생 가능 에너지 선호)가 있어야 한다.
- EMP 보호 영역으로 들어가는 중요한 외부 라인에 대한 이중 서지 보호를 고려한다.

7.1.7.2.4 장애 회피 방안 (10/11)

EMP 방호 차폐랙 도입 예정 수량 2개는 가장 중요한 시스템의 우선순위에 따라 지령망의 핵심 서버 자원, 데이터 스토리지 및 백업, 백본 및 주요 스위치 등의 네트워크 장비 및 유무선 통신 장비 우선으로 적용함

방호 차폐랙 업무 적용 배치 기준

EMP 방호 차폐랙 #1 적용 시스템

42	Fiber Patch Panel	42
41	UTP Patch Panel	41
40		40
39	영상관제망 L3스위치 #2	39
38		38
37	영상관제망 L3스위치 #1	37
36		36
35	PS-LTE DMZ 소방청 접점 L3스위치 #2	35
34		34
33	PS-LTE DMZ 소방청 접점 L3스위치 #1	33
32		32
31	119신고접수IP전화망 L3스위치 #2	31
30		30
29	119신고접수IP전화망 L3스위치 #1	29
28		28
27		27
26		26
25		25
24		24
23		23
22		22
21		21
20		20
19		19
18		18
17		17
16		16
15	지령망 백본스위치 #2	15
14		14
13		13
12		12
11		11
10		10
09		09
08		08
07		07
06		06
05		05
04		04
03		03
02		02
01	지령망 백본스위치 #1	01

주요 시스템

영상관제망 L3스위치 #2

영상관제망 L3스위치 #1

PS-LTE DMZ 소방청 접점 L3스위치 #2

PS-LTE DMZ 소방청 접점 L3스위치 #1

119신고접수IP전화망 L3스위치 #2

119신고접수IP전화망 L3스위치 #1

지령망 백본스위치 #2

지령망 백본스위치 #1

보호 대상 자원의 특징

- 지령망 핵심 백본 스위치
- 119신고접수 전화망 핵심 스위치
- 영상관제망 핵심 스위치
- PS-LTE 소방청 연결 핵심 스위치

EMP 방호 차폐랙 #2 적용 시스템

42	Fiber Patch Panel	42
41	UTP Patch Panel	41
40		40
39		39
38		38
37	통합GIS 엔진서버 #2	37
36		36
35	통합GIS 엔진서버 #1	35
34		34
33	통합GIS DB서버 #2	33
32		32
31	통합GIS DB서버 #1	31
30		30
29	통합GIS DB서버 #1	29
28		28
27	지령망 빅데이터용 백업시스템	27
26		26
25	지령망용 일체형 백업시스템	25
24		24
23	지령망용 일체형 백업시스템	23
22		22
21		21
20		20
19		19
18		18
17		17
16		16
15		15
14		14
13		13
12		12
11		11
10		10
09		09
08		08
07		07
06		06
05		05
04		04
03		03
02		02
01	HCI통합장비 지령망용 2단계	01

주요 시스템

통합GIS 엔진서버 #2

통합GIS 엔진서버 #1

통합GIS DB서버 #2

통합GIS DB서버 #1

지령망 빅데이터용 백업시스템

지령망용 일체형 백업시스템

HCI통합장비 지령망용 2단계

보호 대상 자원의 특징

- 지령망 핵심 가상화 서버
- 지령망 전체 데이터
- 지령망 및 빅데이터, 백업 데이터
- 통합GIS 데이터 및 엔진

7.1.7.2.4 장애 회피 방안 (11/11)

EMP 방호 랙은 주요 데이터 저장 장치, 통신 장비 및 기타 네트워크 장치에 주로 적용하고 있으며, 서울소방의 통합전산실 적용 대상은 지령망 스토리지와 주요 통신 장비에 적용 예정임

EMP 랙 장비 비교

구분	A사	B사
이미지		
Frequency Range	1GHz ~ 18GHz	14kHz ~ 18GHz
Size	40U, Standard 19-Inch Rack	40U, Standard 19-Inch Rack
Dimension	750mm(W) x 1,000mm(D) x 2,000mm(H)	800mm(W) x 1,000mm(D) x 2,000mm(H)
Standards Requirement	International Standards (IEC61000-2-11) MIL-STD-188-125-1	EIA-310D IEEE-STD-299 MIL-STD-188-125-1
EMP FILTER	250V, 50Hz ~ 60Hz Insertion Loss : 10KHz ~ 1GHz (20 ~ 100dB or more)	Filters (Power 16A)
Performance	100dB @ 10kHz ~ 18GHz	100dB @ 14kHz ~ 18GHz
기타	국제 IEC 표준 및 MIL-STD-188-125-1/2 규격 이상의 차폐 효과 공인시험성적서 보유	-

7.1.7.2.5 자원 도입 내역 (1/2)

일반 랙과 EMP 방호랙 및 면진 테이블의 자원 도입내역을 필요 장비별 규격과 기본 요건을 상술하고 구성 설계 상의 소요 수량을 산정하여 제시함

자원 도입 내역

장비 구분	장비명	규격	수량(식)
일반 랙	42u 19인치 표준랙	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dimension = 600mm(W) x 1,000mm(D) x 2,000mm(H) ▪ 선반 2EA : 허용 하중 50kg ▪ 잠금장치 : 전면, 후면, 측면(전면과 후면은 Optional) ▪ 측면 판넬 : 스틸 / 착탈식 ▪ 전면 도어 : 스틸 / 육각 벌집 타공 / 착탈식 ▪ 수면 도어 : 스틸 / 원형 타공 / 착탈식 ▪ 체결 방식 : 케이지 너트 ▪ 전원 파워 2개 : 20구 PDU 220V 30A 장착 ▪ 상부 구조 : 상부 통신 케이블 트레이 연결을 위한 통신회선 통로 확보 	98
EMP 방호랙	40~42u 19인치 표준랙	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 방호용 차폐랙의 도어, 환기구, 필터, 관통구 및 커넥터 패널 모두에 차폐 혹은 필터 기능 적용 ▪ 표준 준수 : MIL-STD-188-125-1, IEEE-STD-299 준수 ▪ Frequency Range : 14kHz - 18GHz ▪ Dimension = 800mm(W) 이하 x 1,000mm(D) x 2,000mm(H) ▪ 무게 : 250kg 이하 ▪ 제품 구성 : Shielding, Filters (Power), Door(Swing Type), Waveguide Product ▪ SE Test Performance \geq 100dB @ 14kHz to 18GHz ▪ SELD Test > 100 SU ▪ 전원 파워 2개 : 20구 PDU 220V 30A 장착 ▪ 상부 구조 : 상부 통신 케이블 트레이 연결을 위한 통신회선 통로 확보 	2
면진 테이블	랙 면진 테이블	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 4개 기준 허용 적재 하중(ton) : 2.0톤 이상 ▪ 높이(mm) : 100mm 이하, 면적 : 표준 랙 기준 ▪ 지진 후 잔류 변위 : 원복 ▪ 장/단주기 대응 : 모두 가능 ▪ 상하 동작 변위 : 없음 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 편심 하중 및 성능 저하 : 없음 ▪ 확장성 : 가능 ▪ 국가공인시험기관에서 내진 시험방법("전파연구소 고시 제 2020-1호")에 의한 공식 시험성적서 취득 제품 	100

7.1.7.2.5 자원 도입 내역 (2/2)

전원 및 통신 트레이와 전원 및 통신 케이블링을 위한 자원 도입내역을 필요 장비별 규격과 기본 요건을 상술하고 구성 설계 상의 소요 수량을 산정하여 제시함

자원 도입 내역

장비 구분	장비명	규격	수량(식)
전원 트레이	통합 전산실 전원 트레이 공사	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 전원 전용 Ladder Tray (전산기계실, UPS룸 1, UPS룸 2, 콘솔 룸 포함) ▪ 이중마루 하부 설치 ▪ Tray 총 길이 : 150m ▪ 공사비 별도 	1
통신 트레이	통합 전산실 통신 트레이 공사	<ul style="list-style-type: none"> ▪ LAN Cable 전용 Mesh Tray (전산기계실, EPS룸, UPS룸 1, UPS룸 2, 콘솔 룸 포함) ▪ 100개 랙 상부 설치 및 1.2m 간격으로 상부 슬레이브 Anchor 지지대 설치 ▪ Tray 총 길이 : 220m ▪ 공사비 별도 	1
전원 케이블	UPS 1실 - 분전반	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 10m x 3ea, 20m x 3ea, 30m x 3ea, 40m x 1ea = 220m 	1
	UPS 2실 - 분전반	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 10m x 1ea, 20m x 3ea, 30m x 3ea, 40m x 3ea = 280m 	
	분전반 - 랙	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 10m x 100랙, 20m x 100랙 = 3,000m 	
	UPS 1실 - MDF실	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 12m x 2ea = 24m 	
	케이블 총 길이	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3,524m 	
	리셉터클(rPDU)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 220V 30A 용 랙 당 2개, 랙 내부 설치, Rack 수량 100개 	200
	접지	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 랙별 접지단자까지 접지작업 	1
통신 케이블	전원 공사	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 공사비 별도 	1
	Cat.6A STP (통신랙 감안한 계산)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 스위치랙-서버 랙(100랙): 20m x 100랙 x 6라인/랙 = 12,000m 	1
	Multi-Mode Fiber Optic (통신랙 감안한 계산)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 스위치랙-서버 랙(100랙): 20m x 100랙 x 6라인/랙 = 12,000m 	1
	Cat.6A Patch Cable	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 100랙 x (패치2ea x 0.5m + 패치2ea x 1.0m + 패치2ea x 2.0m+ 패치2ea x 3.0m) = 1,300m 	800
	MM FO Patch Cable	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 100랙 x (패치3ea x 0.5m + 패치3ea x 1.0m + 패치3ea x 2.0m+ 패치3ea x 3.0m) = 1,950m 	1,200
	케이블링 공사	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 공사비 별도 	1

7.1.7.3.1 설계 개요

통합전산실의 공조부문부문의 설계 요건을 정의하여 방향을 설정하고 통합전산실의 구조 및 규모에 적정하도록 용량을 산정하고 안정적이고 효율적인 공조설비 구축 계획을 수립하고자 함

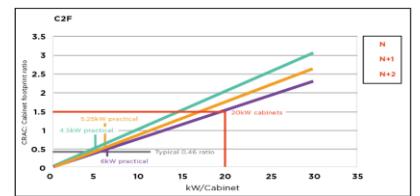
공조 부문 설계 개요

안정적이고 효율적인 공조설비 구축

- 외기 환경을 반영한 전산실 표준 온·습도 범위를 반영한 냉방 용량 산정
- 전산장비의 안정적 운영을 위한 온/습도 제공 → 수냉식 공조설비 및 고효율 항온항습기 도입
- 항온항습기 장애에 대비한 여유 용량 확보 → N+1 개념의 여유용량 확보
- 효율적인 공조를 위한 전산장비 및 항온항습기 배치 → Hot & Cold Aisle 적용

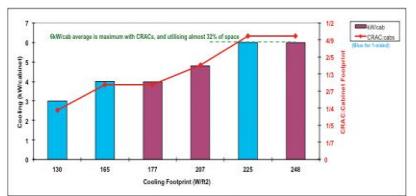
용량 계획

- 공조 부문 설계 기준 정의
- 외기 온/습도 환경 기준 설정 및 공간별 온/습도 설계 기준 정의
- 항온항습기 용량 산정 및 배치 방안



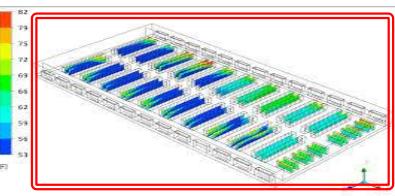
공조 효율화 방안

- 전산기계실 장비별 냉각 방식 비교
- 항온항습기 냉방 방식 비교
- 비용과 유지보수 용이성 측면의 항온항습기 공기 토출 방식 비교



장애 대책

- 누수장애를 대비한 누수감지 설치



7.1.7.3.2 용량 계획 (1/3)

공조부문의 기본 설계기준과 운영을 위한 FMS 시스템은 정부 및 민간 지침을 토대로 IT센터의 가용성, 안정성, 확장성을 고려하여 설계 기준을 적용함

공조 부문 설계 기준 정의

분야	설계 항목	적용 내용	적용 사항	적용 근거	설계 주체	
항온항습 설비	항온항습기	개별운전/부동액 방식 항온항습 시스템 적용	적용 예정	공조 시스템 비교	건축팀	
		전산기계실과 분리된 항온항습기실 내 설치	분리벽 설치 예정			
		UPS 및 배터리 실 항온항습기에 준하는 냉방 설비 설치	적용 예정			
	냉각탑	통합전산실 전용 24 x 365 운전이 가능한 밀폐형 냉각탑 설치	N+1 적용 예정	지식경제부지침		
	공조 순환	냉기 상부 토출, 온기 하부 리턴 공조 방식 사용	적용 예정	IBM 센터구축지침		
		공조 효율을 높이기 위한 랙 Hot Aisle/Cold Aisle 구분 배치	적용 예정			
	배관	수직 배관은 pipe shaft, 수평 냉각수 및 배수 배관은 항온항습기실 내 설치	적용 예정	IBM 센터구축지침		
운영시스템	고발열 장비 대응 국부 냉각	고집적, 고발열 장비를 위한 국부 냉각 솔루션 도입 기반 준비	미적용	IBM 센터구축지침	ISP	
	누수 방지	누수의 전산기계실 유입 방지를 위한 방수턱 및 누수감지 설치	적용 예정	지식경제부지침		
	화재 연동	화재 시 항온항습기 가동 중지 FMS 연동	적용 예정	IBM 센터구축지침		

7.1.7.3.2 용량 계획 (2/3)

전산기계실의 안정적인 온도와 습도를 유지하기 위해 외기 온습도의 변화에 대응할 수 있는 기준을 설정하고 건축물의 내외부 환경 변화를 고려한 온·습도 설계 기준을 제시함

외기 온/습도 환경 기준 설정

계절	구분	외기 설계 조건			비고
		건구(DB) 온도(°C)	습구(WB) 온도(°C)	상대 습도(RH)(%)	
여름	일반실	31.2	25.5	63.6	TAC 2.5%
	전산기계실	32.7	27.2	60.2	TAC 1%
겨울	일반실	-11.3	-12.4	63.0	*TAC 2.5%
	전산기계실	-12.9	-13.9	63.0	TAC 1%

- 건설교통부 고시 제2003-314호 건축물의 에너지절약 설계기준 제3장 참조
- 전산기계실의 경우 신뢰도를 높이기 위하여 TAC 1%를 외기 설계조건으로 고려
- TAC : Technical Advisory Committee
- TAC 2.5%를 적용한 외기온도가 -11.3°C라는 것은 겨울 난방시간 12, 1, 2, 3월의 총2,904시간 중에서 2.5%에 해당하는 146시간은 -11.3°C보다 낮은 온도일수 있음을 의미함

공간별 온/습도 설계 기준

구분	여름		겨울		비고
	건구 온도(°C)	상대 습도(%)	건구 온도(°C)	상대 습도(%)	
전산기계실	24 ± 1	50 ± 10	24 ± 1	50 ± 10	
사무실	26	50	20	40	
홀 및 복도	26	55	20	40	

※ DB: Dry Bulb, WB: Wet Bulb, RH: Relative Humidity)

7.1.7.3.2 용량 계획 (3/3)

전산기계실의 안정적인 온도와 습도를 유지하기 위해 외기 온습도의 변화에 대응할 수 있는 기준을 설정하고 건축물의 내·외부 환경 변화를 고려한 온·습도 설계 기준을 제시함

항온항습기 용량 산정

- ① 온도/습도 유지 조건 : DB $24^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ / RH $50\% \pm 10\%$
- ② 정보통신기계실 면적 : 498.6m^2 (151.1평)
 - 정보통신기계실 Rack : 166개 기준, Rack당 부하율 : 3Kw 기준
 - 구조체(Room) 부하율 : 1m^2 당 100kcal/h
 - 조명(Light) 부하율 : 80개 기준, 38W/개
 - 작업인원 : 인당 102kcal/h
- ③ 부하율 = 전산장비 + 기계실 부하율(Room + Light + People)

$$= ((166 * 3\text{kw}) * 860\text{kcal/h}) + (49,860+3,040+0)\text{kcal/h}$$

$$= 428,280\text{kcal/h} + 52,900\text{kcal/h}$$

$$= 481,180\text{kcal/h}$$
- ④ 냉방톤(RT) $= 481,180\text{kcal/h} \div 3,024\text{kcal/h}$ (USA기준)

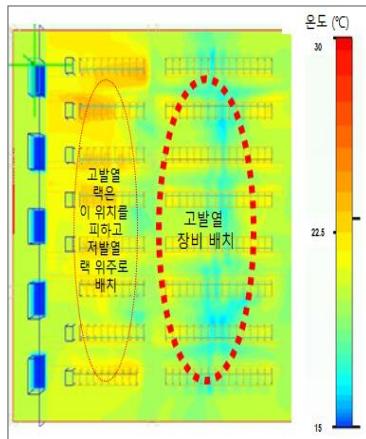
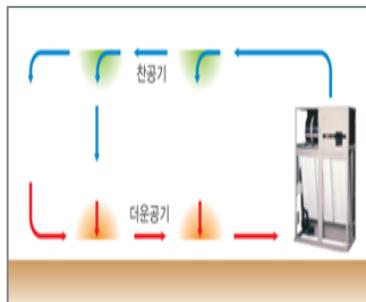
$$= 159.1\text{RT} + 48\text{RT}(30\% \text{ 여유율})$$

$$= \underline{\underline{207.1\text{RT}}}$$

- 정보통신기계실 부하에 따른 용량은 159.1RT, 예비율을 30% 반영하여 207RT로 설계
- **전체 항온항습기 용량 및 수량 : 30RT 7식 210RT** (예비 1식 포함)

항온항습기 배치

- 항온항습기 풍향을 고려해 Cold Zone 배치
- 항온항습기 풍속으로 먼 부분 보다 항온항습기에 가까운 쪽의 온도가 상승 (열섬 현상)
- 냉방 효율을 고려하여 고발열 Rack은 먼 부분으로 배치



7.1.7.3.3 공조 효율화 방안 (1/3)

도심 빌딩에 위치한 서울종합방재센터 통합전산실의 규모 및 향후 확장성 및 안정적인 운영을 고려하여 냉방 효율성이 우수하고 유지보수 용이성 측면에서 유리한 개별식/수냉식 방식을 선정함

전산기계실 장비별 냉각 방식 비교

구분	수냉식 (COOLED WATER)	공냉식 (AIR COOLED)	그리콜식 (GLYCOL)
매체	냉각수	공기	그리콜 용액
투자비용	100% (기준)	≒ 90% (수냉식 대비)	≒ 125% (수냉식 대비)
효율 (온도기준 22±1도 습도기준 50±5%)	100% (기준)	≒ 90% (수냉식 대비)	≒ 90% (수냉식 대비)
부대 설비	순환PUMP, 냉각탑, 배관 설비	실외 응축기, 배관 설비	
장점	<ul style="list-style-type: none"> 냉방 효율이 가장 우수 외기 조건에 거의 영향을 받지 않음 실내기와 실외기 거리 제한이 없어 고층 건물에서도 설치 가능 	<ul style="list-style-type: none"> 실내에서 흡수한 열을 실외 공기와 열 교환 시켜 열을 제거 냉각수 배관이나 냉각수 순환 펌프의 필요성이 없으므로 공사비 절감과 동력 손실 비용 절감 어떠한 외기 온도 조건에서도 과냉으로부터 보호되며 효율적이고 지속적인 운전을 유지하도록 안전장치가 부착됨 설치 및 사용이 간단하며 유지보수 관리가 용이하며 유지비가 적음 	<ul style="list-style-type: none"> 밀폐형 응축기를 이용하므로 전천후 사용이 가능 배관거리에 관계 없이 고층 건물에 설치 가능 계절에 관계 없이 제어가 용이하며 겨울철 동파 위험이 없음 그리콜 자체의 내식성으로 배관 내의 스케일 방지 및 열전도율 향상
단점	<ul style="list-style-type: none"> 겨울철 냉각수의 동파 위험이 있음 누수로 인한 운영관리 주의 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 실내기와 실외기의 거리 상에 제한이 있음 응축 공기를 이용함으로 외기 변화에 대해 압축기에 다소 영향이 있음 	<ul style="list-style-type: none"> 초기 설치비가 높음 그리콜 용액이므로 냉방 효율이 다소 낮음

7.1.7.3.3 공조 효율화 방안 (2/3)

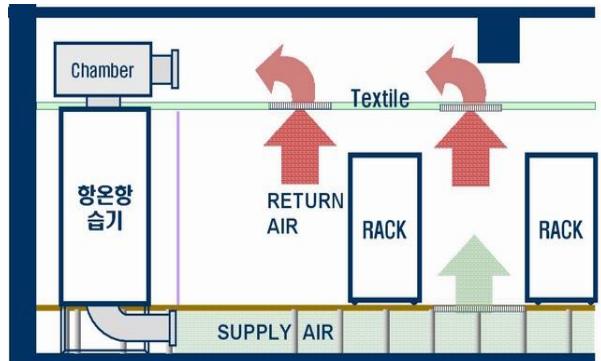
항온항습기는 토출 방식에 따라 상향식, 하향식으로 구분되며, 상향식은 상부에 장비로 인한 저항이 적어 송풍되는 방향 및 공기량을 임의로 조절할 수 있고 원거리 송풍이 가능함

항온항습기 냉방 방식 비교			
구분	상향식(UP FLOW)	하향식(DOWN FLOW)	
구성	 <p>CRAC Up Flow</p>  <p>CRAC Front Flow</p>	 <p>CRAC Down Flow</p>  <p>CRAC Under Floor</p>	
특징	<ul style="list-style-type: none"> 실내에 Access Floor가 없는 공간에 피냉각체가 주위 공기에 의해 냉각되어야 할 장소와 피냉각체에 직접 냉기류를 필요로 하는 장소에 사용 	<ul style="list-style-type: none"> 실내에 Access Floor가 설치되어 있고, 피냉각체에 냉각공기가 하부에서 유입되어야 할 전산장비실, 실험기기실, 의료 기기실, 통신장비실 등에 사용 	
장점	<ul style="list-style-type: none"> 송풍 되는 방향 및 공기량을 임의로 조절할 수 있으므로 필요한 장소에 집중적인 공기를 송풍하거나 실내 전체로 확산 송풍이 가능 실내의 공기온도 편차가 감소됨 ($\pm 1 \sim 1.5^{\circ}\text{C}$) 설치 및 이설이 용이 공조설치비는 Down Flow 방식과 비교하여 약간 저렴한 편임 	<ul style="list-style-type: none"> Floor 하부를 급기 Chamber로 사용하므로 필요한 장소에서 편리하게 Access하여 사용할 수 있음 공조된 공기가 직접 기계에 공급되기 때문에 효율 및 기류 좋음 하향토출로 인한 소음이 상부토출 형식 보다 4 ~ 5dB(A) 적음 배관이 노출되지 않아 외관이 깨끗함 	
단점	<ul style="list-style-type: none"> 상부 송풍에 따른 소음이 다소 증가 송풍이 도달하지 못하는 사각지역이 존재(좌우옆면) 배관노출로 외관이 깨끗하지 못함 직접 송풍에 따른 피냉각체의 과냉, 과열의 우려가 있음으로 실내 기류 분포에 주의해야 함 	<ul style="list-style-type: none"> 송풍량이 균일하게 분포되지 못하는 장소는 공기온도 편차가 발생 송풍이 하부에서 상부로 이송되므로 인체를 대상 공조System에는 부적절 설치 후, 이설에 따른 배관공사가 어려움 이중마루의 높이가 300mm 이하인 곳에 설치하면 공기의 마찰저항으로 냉각효율이 급격히 감소할 수 있음 바닥 단열이 필요함 	
선정 사유	<ul style="list-style-type: none"> 설치 및 이설이 용이하고, 송풍 되는 방향 및 공기량을 임의로 조절할 수 있는 상향식으로 선정 		

7.1.7.3.3 공조 효율화 방안 (3/3)

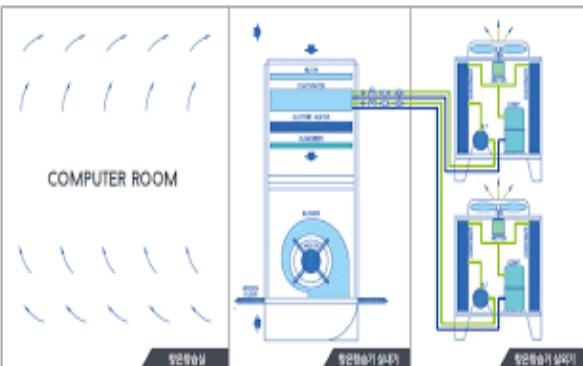
통합전산실의 효율적인 Air-Flow를 위해 덕트를 이용한 상부 리턴 방식 혹은 상부 토출식 항온항습기 자체 리턴 공조 방식 중 비용과 유지보수 용이성 측면에서 판단이 필요함

천정 리턴 공조 방식



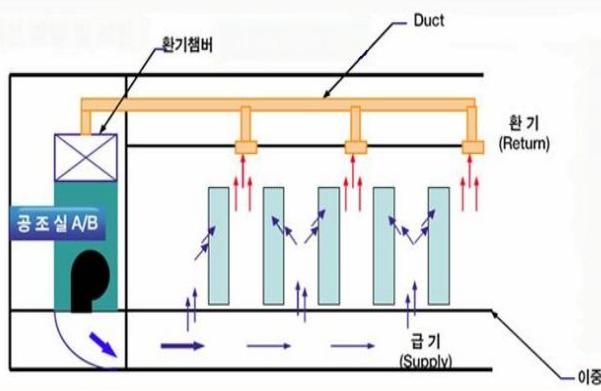
- 천정 그릴을 통한 온기의 자연적 상부 이동 유도
- 챔버 설치를 통한 온기 흡입 유도
- 덕트 설치 시 보다 리턴 집중도는 떨어지거나 비교적 낮은 층고에서도 적용 가능

하부 토출식 항온항습기 자체 리턴 공조 방식



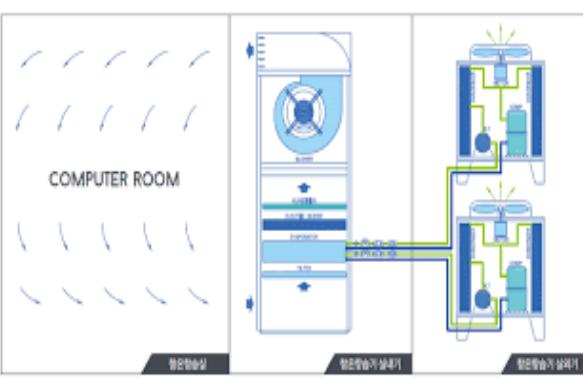
- 냉기와 온기의 혼합이 일어나며, 공기 재순환 등으로 효율 저하 발생
- 챔버의 부재로 온기 리턴 효율 저하
- 하부 토출식이므로 Floor의 장비에 반사되어 먼거리에 냉기 전달 어려움

리턴 덕트 공조 방식



- 온기 흡입 집중력이 높아 공조 효율이 가장 뛰어남
- 덕트를 이용한 온기의 직접 리턴으로 리턴 효율이 높을 수 있으나, 층고의 여유가 필요함
- 덕트 설치 비용 발생

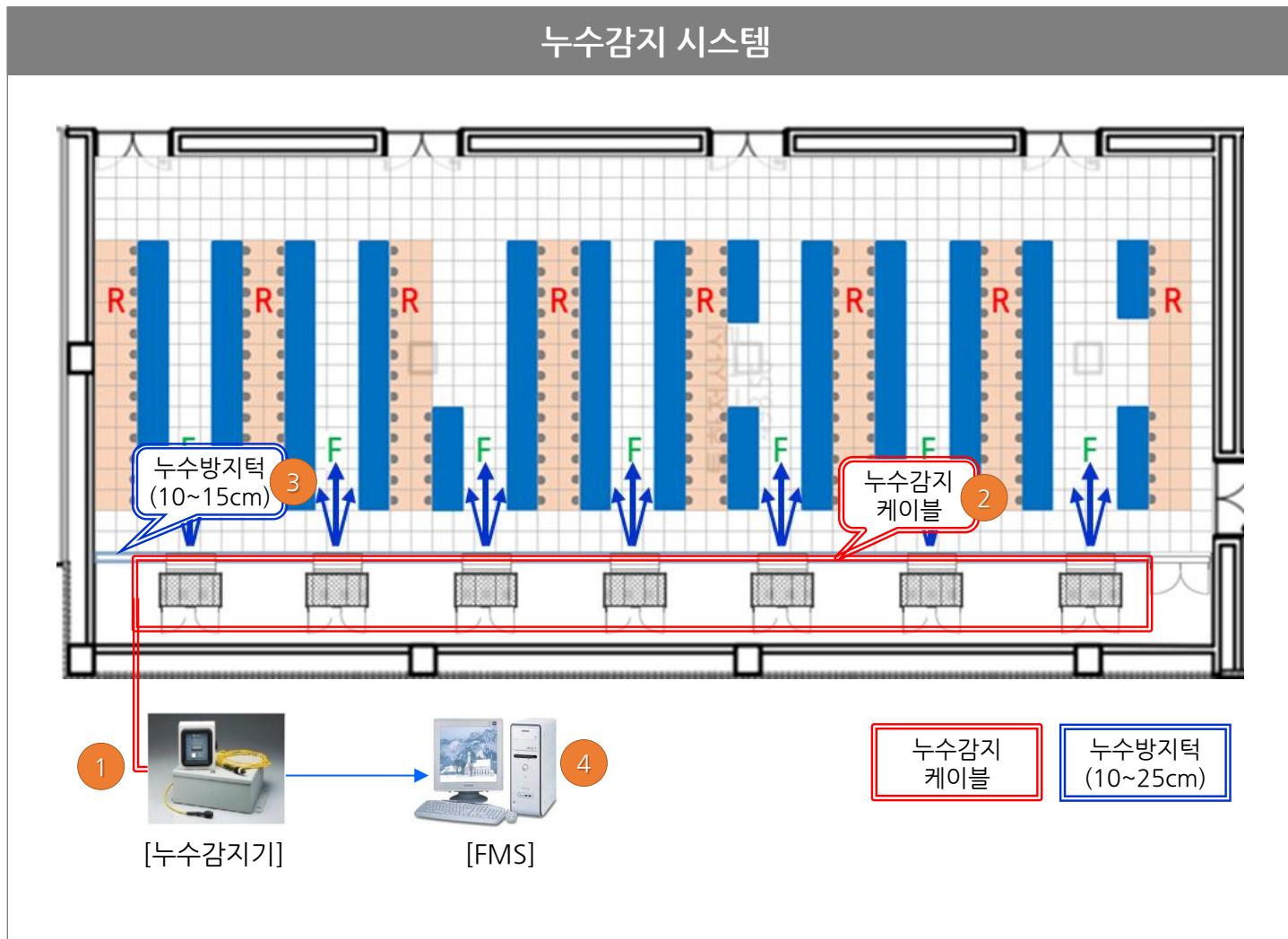
상부 토출식 항온항습기 자체 리턴 공조 방식



- 냉기와 온기의 혼합이 일어나며, 공기 재순환 등으로 효율 저하 발생
- 상부 토출식이므로 실내 장비에 공기 저항이 적어 먼 거리까지 냉기 전달 가능

7.1.7.3.4 장애 대책

통합전산실의 내 항온항습기 누수에 의한 정보시스템의 피해를 막기 위해 항온항습기 주변에 누수방지를 위한 설비 및 FMS(Facility Management System) 모니터링을 구성하고자 함



설계 핵심 포인트

1 누수감지시스템

- 물이나 전도성 액체의 존재 유무를 빨리 확인하여 전산기계실에 설치되어 있는 각종 전산기기의 장애로 인한 피해를 최소화할 수 있는 장치
- 누수감지 케이블과 누수감지 컨트롤러로 구성
- 누수감지 컨트롤러에 누수가 감지되면 경보음과 LED 램프가 작동하고, LCD화면에 누수가 발생된 거리 및 기타 정보를 표시함

2 전산기계실 및 항온항습기실에 누수감지 케이블 설치

3 전산기계실과 항온항습실 사이에 누수방지턱 설치

4 누수감지시스템은 담당자 및 종합상황실에서 모니터링이 가능하도록 FMS와 연동함

7.1.7.4.1 설계 개요

통합전산실의 소방 부문의 설계 요건을 정의하여 방향을 설정하고 소방법규를 준수하여 환경 친화적인 소화약제를 사용하며, 최단 시간 내에 화재를 진압할 수 있는 적정 용량의 소방 설비를 구축하고자 함

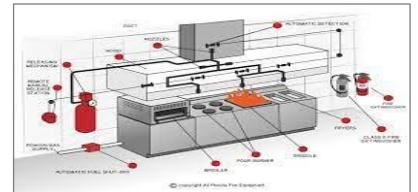
소방 부문 설계 개요

환경 친화적인 소화약제 소방설비 구축

- 환경 친화적이고 경제적인 소화약제 적용 → HFC-23 소화약제 적용
- 경제적인 소방설비 구성 → 중앙집중식 소방설비 적용
- 전산기계실에 적합한 감지설비 구성 → 공기흡입식 조기감지설비 구성
- 화재 시 타 시스템과의 연동을 통한 안전하고 신속한 대응 → 항온항습기, FMS, 건물 방재시스템과 연동

소화 설비 구성

- 소방 부문 설계 기준 정의
- 소화 설비 구성 방안



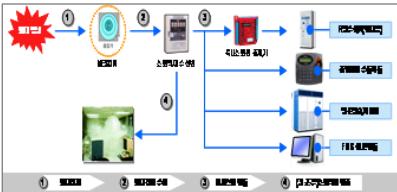
친환경 소화약제 적용

- 전산기계실에 인체 무해한 친환경 소화약제 적용
- A급 및 B급 화재에 적합한 소화약제 선정
- 소화약제 비교



설비관리 시스템(FMS)

- 설비 관리 시스템(FMS) 구성도
- FMS 주요 기능



7.1.7.4.2 소화설비 구성 (1/2)

소방부문의 기본 설계기준은 정부 및 민간 지침을 토대로 IT센터의 가용성, 안정성, 확장성을 고려하여 설계 기준을 적용함

소방 부문 설계 기준 정의

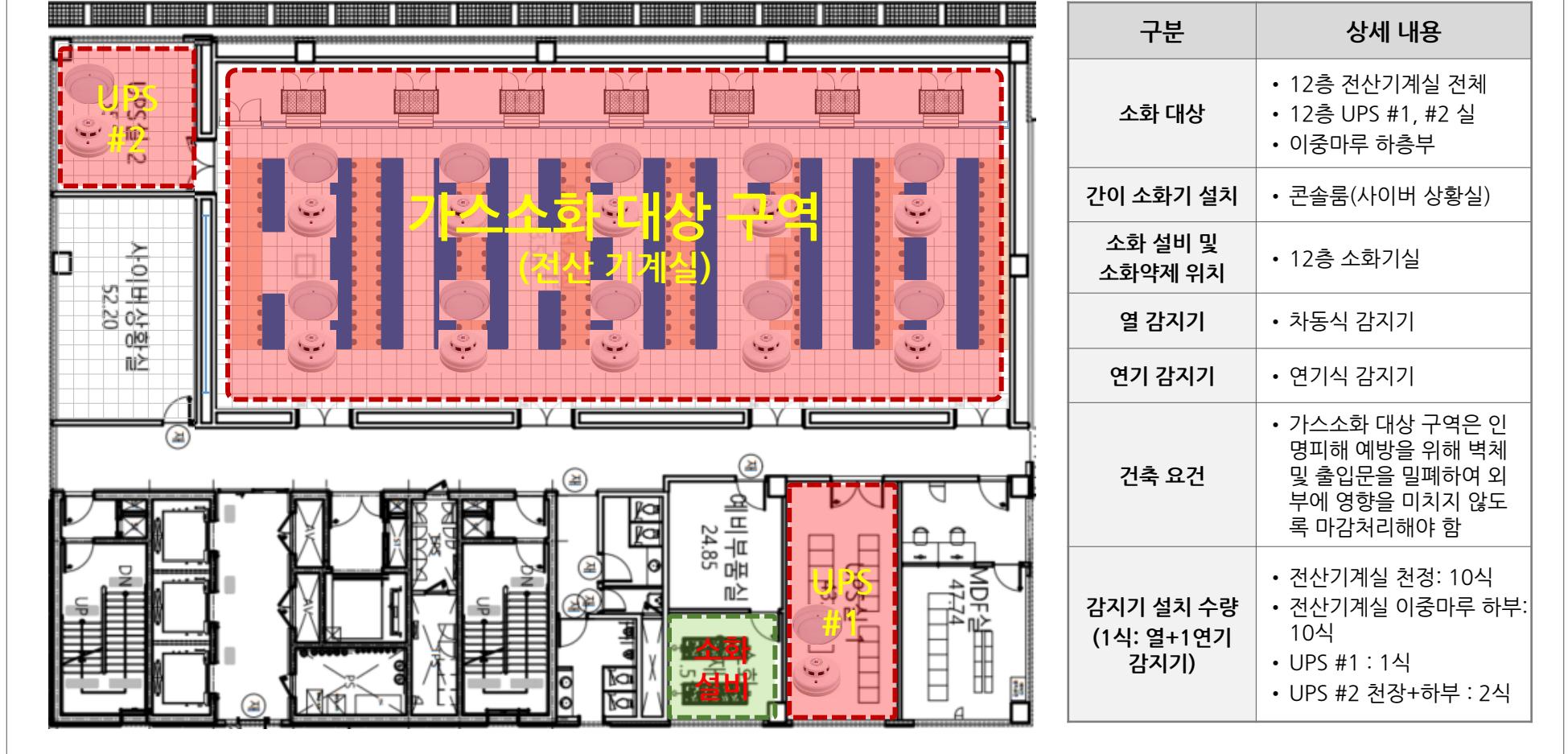
분야	설계항목	적용 상세	적용 사항	적용근거	설계 주체
기본사항	소방법규 기술기준에 의한 설계	소화약제 용량 산정 및 저장 용기 규격	적용 예정	국내 소방 법규 지식경제부지침	건축팀
	KFI* 인증 프로그램에 의한 설계	인증 기준 적용	적용 예정		
소방설비	소화방식	전산기계실 중앙집중식 종합상황실 패키지 탑입	적용 예정	-	
	소화약제	할로겐 화합물계와 불활성계 소화약제 등 청정 소화약제 선정 (HFC-23, HFC-227ea, HFC-125 등)	적용 예정	국내 소방 법규	
	약제용량	최대 체적에 대한 약제량 산정	적용 예정	국내 소방 법규	
	스프링클러 설치	Lobby 공간, 각종 코어, 사무실	미적용	지식경제부지침	
	VESDA** 시스템 구축	전산기계실 이중마루 상하단 감지	적용 예정	IBM 센터구축지침	
운영시스템	타 시스템 연동	항온항습 설비, 보안설비, FMS, 종합상황실 등 이중 감시 가능	적용 예정	지식경제부지침	ISP
기타사항	소방법에 의거한 독립방화 구역으로 구분	전산기계실, 항온항습실 방호 구역 별도 분리	적용 예정	국내 소방 법규	건축팀

* KFI : 한국소방검정공사 ** VESDA : 공기흡입식 연기감지시스템

7.1.7.4.2 소화설비 구성 (2/2)

소방부문의 기본 설계기준은 정부 및 민간 지침을 토대로 IT센터의 가용성, 안정성, 확장성을 고려하여 설계 기준을 적용함

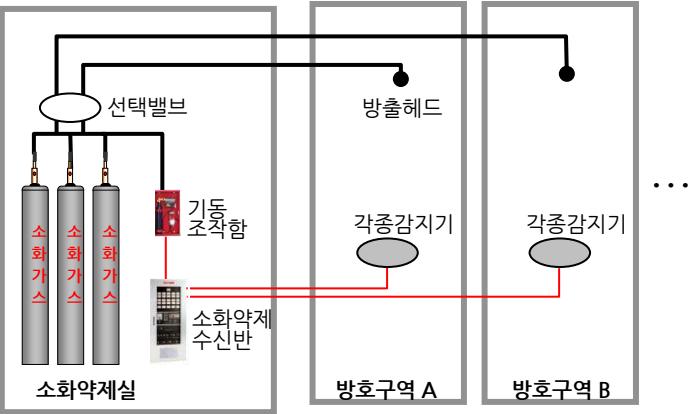
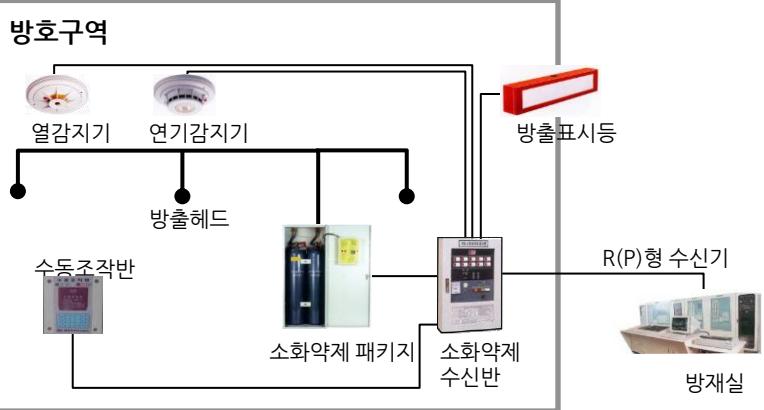
소화 설비 구성 방안



7.1.7.4.3 소화 방식

통합전산실, 항온항습기실, UPS 배터리실, 발전기실은 중앙집중방식의 소방설비를 구축하고, 소규모 공간은 패키지 방식의 소방설비 구성을 권장함

소화 방식 비교

구분	중앙집중방식	모듈러 패키지 방식
방식	<p>• 소화가스실을 구성하여 여러 개의 방호구역을 가스배관으로 연결하여 하나의 방호구역만 소화하는 방식</p> 	<p>• 하나의 방호구역 안에 소화약제, 감지기, 방출 헤드 등 모든 구성물을 하는 방식</p> 
장점	<ul style="list-style-type: none"> • 중앙집중적으로 약제를 관리하므로 설치비용이 적게 소모됨 • 소화약제실 내에 모든 시스템이 구성되어 있으므로 관리가 용이함 • 다수의 방호구역이 있는 통합전산실에 적합함 	<ul style="list-style-type: none"> • 화재 발생 시 동시에 모든 방호구역을 화재로부터 보호 할 수 있음 • 방호 구역의 면적이 변경되는 경우 해당 면적에 필요한 소화 약제량만 반영하면 됨
단점	<ul style="list-style-type: none"> • 별도의 소화약제실을 확보해야 함 • 동시에 여러 곳의 화재 진압 불가 	<ul style="list-style-type: none"> • 각 방호구역마다 소요 패키지 필요함 • 설치 비용 높음
적용 사례	<ul style="list-style-type: none"> • 교보생명, 동부화재, 우리은행상암센터 등 대규모 통합전산실 적용 	<ul style="list-style-type: none"> • 중소규모 전산기계실 및 기능실 적용

7.1.7.4.4 소화약제 선정

소화약제는 경제적이고, 인체에 안전하며 원거리 방호가 가능한 HFC-23을 권고

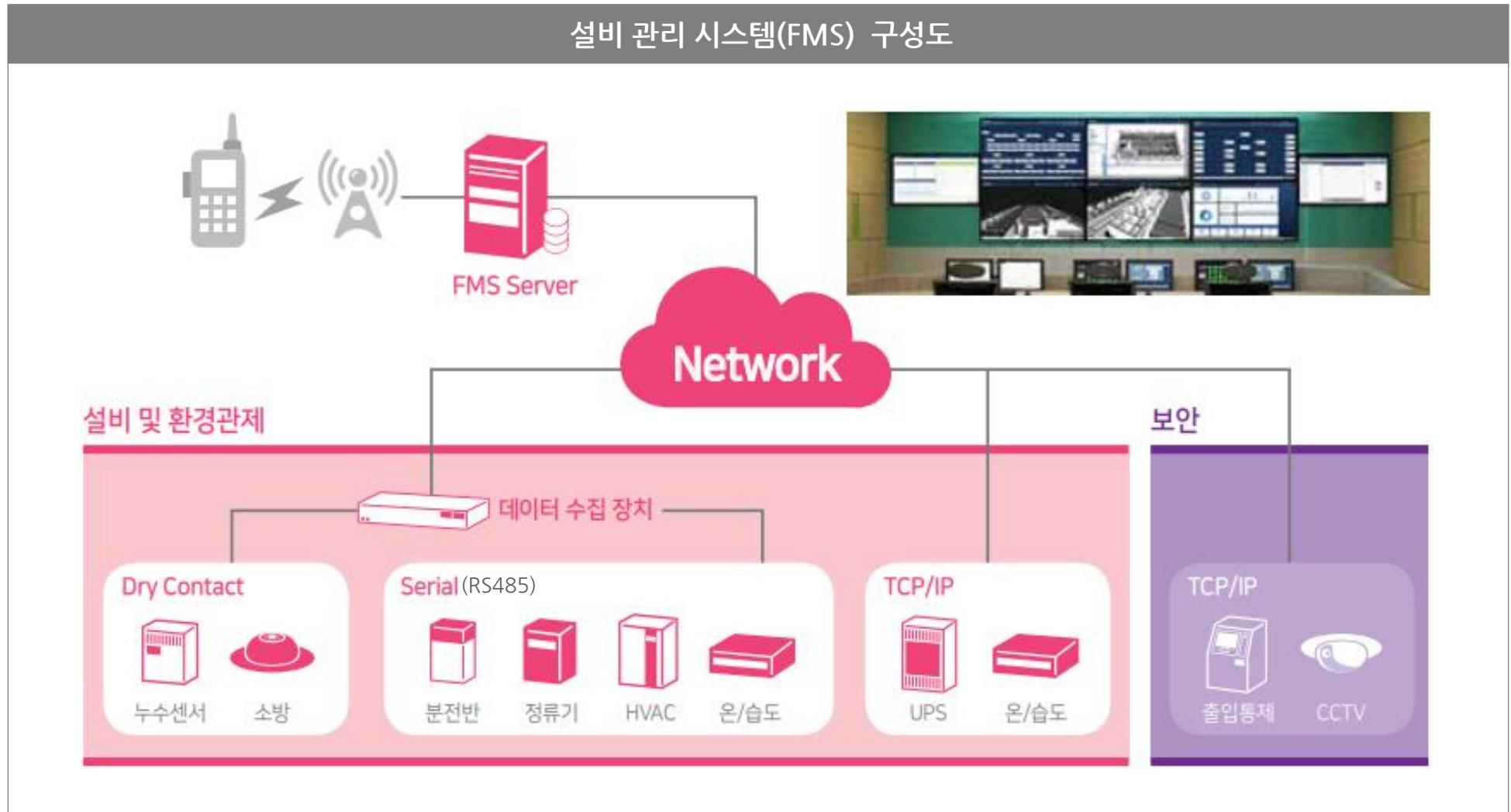
소화약제 비교

구분	HFC-23	FM-200	INERGEN
환경 규제	없음	교토의정서의 규제 물질	없음
인체 영향	낮음	높음	보통
1m ³ 당 약제량	0.416kg	0.550kg	0.470kg
사용배관	KSD SCH40 ERW	좌동	KSD SCH40 ERW(1차) KSD SCH80 seamless(2차)
구축비용	저렴	보통	고가
장점	<ul style="list-style-type: none"> • 약제의 가격 및 부대설비비가 저렴함 • 농도가 높아 약제 소요량이 적음 • 원거리 방호가 가능함 	<ul style="list-style-type: none"> • 충전량을 유동적으로 관리할 수 있음 	<ul style="list-style-type: none"> • 장시간 원거리 방호가 가능함 • 소화 시 운무현상이 없어 대피가 용이함 • 약제의 충전비가 저렴함 • 인체영향에 가장 안정적임
단점	<ul style="list-style-type: none"> • 항시 정해진 용량을 충전하여야 함 • 타 약제에 비해 지구온난화 지수가 상대적으로 높음 	<ul style="list-style-type: none"> • 약제가격이 상대적으로 고가임 • 질소용기를 별도로 설치해야 함 • 유류 화재 시 소화를 못함 	<ul style="list-style-type: none"> • 부대 설비비용이 높음 • 큰 저장실 면적이 필요함 (타 약제 대비 약 3배) • 109m³ 이상일 경우는 저장소 설치허가가 필요함 • 고압으로 취급상의 주의가 필요함
적용 사례	<ul style="list-style-type: none"> • 동부화재, 교보생명, CJ송도센터, 현대U&I 	<ul style="list-style-type: none"> • KB여의도센터, 우리은행상암센터, 기업은행수지센터 	<ul style="list-style-type: none"> • 법정부2센터, LGCNS상암센터, HIT마북센터

7.1.7.4.5 설비관리 시스템(FMS) (1/3)

FMS는 전산실 환경에서 다양한 지능형 센서 및 접점 등을 이용해 실시간 모니터링을 통하여 승인되지 않은 비정상 환경상태인 온/습도, 문열림, 누수, 전력량 등의 알람을 통지하고, 동작을 제어함

설비 관리 시스템(FMS) 구성도



7.1.7.4.5 설비관리 시스템(FMS) (2/3)

통합전산실에 구성되는 UPS, 항온항습기, 누수, 분전반, 소방설비 등에 대한 인프라 관리 기능을 제공하고, 실시간으로 통합 관제하여 장애 발생 시 신속한 처리를 통해 업무 연속성을 지원하고자 함

FMS 주요 기능

관제 대상	주요 기능
UPS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 상태정보 : 입력 전압/전류/전력량, 출력 전압/전류/전력량, 충·방전 전류, 축전지 전압/전류 등 ▪ 경보 : 바이패스, 정전, 축전지 방전, 온도과열, REC FUSE FAIL 등
항온항습기	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 상태정보 : 동작, 팬, 압축기, 냉방, 난방, 가습, 제습, 히터, 급수밸브 등 ▪ 경보 : 압축기, 히터, 과전류, 저전류, 물부족, 고온, 팬, 누수, 센서이상 등
누수	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 상태정보 : 누수 발생지점 표시 ▪ 경보 : 누수발생
온/습도	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 상태정보 : 온도, 습도 값 ▪ 경보 : 임계치를 벗어날 경우 경보 발생
분전반	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 상태정보 : R/S/T상 전압/전류, 역률, 전체(전류, 전력, 전력량), 차단기별(전류, 전력, 전력량), CO2 발생량 등 ▪ 경보 : 상태정보의 임계치 초과에 따른 경보 발생
소방 설비	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 경보 : A소방감지 / B소방감지 / 소화방출

7.1.7.4.5 설비관리 시스템(FMS) (3/3)

시스템 주요 기능은 실시간 상태 관리 및 설비별 성능 관리 기능을 제공하고, 위험요소 사전 예방을 위한 단계적 장애 알람과 장애내역 조회로 사후 관리 기능 제공

FMS 관리 화면 예시

The screenshot displays the UbiGuard 5.0 FMS management interface. At the top, there is a menu bar with icons for navigation and system status. Below the menu is a large central map titled "맵 토플로지" (Map Topology). The map shows a facility layout with numerous nodes and connections, each marked with a small icon and a status indicator (green, yellow, red). Several callouts point to specific features:

- 메인화면** (Main Screen): The overall title of the interface.
- 메뉴** (Menu): Located at the top right of the interface.
- 경보 확인** (Alert Confirmation): A button located in the top right corner of the main map area.
- 그룹 계층도** (Group Hierarchy): A sidebar on the left showing a tree structure of monitored equipment or locations.
- 설비계층도** (Equipment Hierarchy): Another sidebar on the left showing a detailed list of monitored equipment.
- 설비 상세정보** (Equipment Detailed Information): A sidebar on the left showing detailed information for selected equipment.
- 단축 버튼** (Shortcut Button): A button located on the right side of the map.
- 화면 관리** (Screen Management): A button located on the right side of the map.
- 경보내역** (Alert History): A bottom panel showing a list of recent alerts or notifications.

주요 기능

- 장애관리**
 - 실시간 모니터링
 - 다양한 장애 통보(팝업창, 사운드, SMS, E-mail, 경광등)
 - 등급별 장애 관리
- 자산관리**
 - 설비 구매시기, 수리시기, 교체시기, 수명, 업체정보, 담당자 등 자산에 대한 이력관리
- 보고서**
 - 경보 이력, 제어 이력, 데이터 이력 등 표 및 그래프 형태의 경보 및 성능 통계
- 관리 화면**
 - 2D 화면, 3D 화면, 대시보드 등 사용자 편의에 맞는 다양한 화면
 - 모바일 관리

7.1.7.4.6 자원 도입 내역

설비관리시스템 구축을 위한 하드웨어 및 소프트웨어 항목별 상세 내용을 추출하여 구성도 상의 필요 수량을 산정하여 제시함

설비관리 시스템(FMS) 자원 도입 내역

항목	사양	수량	비고
Server License	Server Engine Software License, WEB 관리 화면	1	ISP 견적
Client License	항온항습기 통신	7	ISP 견적
Client License	UPS 통신	3	ISP 견적
Client License	분전반 Main MCCB 전압, 전류, 전력량	8	ISP 견적
Client License	전력 감시 전압, 전류, 역률, 주파수, 전력량	8	ISP 견적
Client License	누수 점검	7	ISP 견적
Client License	소화설비 감시 접점	2	ISP 견적
Software	출입통제 연동	1	ISP 견적
Software	CCTV 연동	1	ISP 견적
화면 디자인	전산실 실사 이미지 제작	1	ISP 견적
Server HW	CPU : 8Core 2.1Ghz 이상, 메모리: 16GB 이상, HDD 1TB 이상, OS Linux CentOS	1	건축팀 구축
데이터 수집 장치	Digital Input 6, -Digital Output 2, Serial RS-485 4 Port, WAN 1 Port, LAN 4 Port	5	건축팀 구축
누수 센서(케이블타입)	구간감지10m	7	건축팀 구축
누수 센서(케이블타입)	Hold Down Clip (50EA)	5	건축팀 구축
전력 계측기(L-C-1)	SEMS6G(1단)	1	건축팀 구축
전력 계측기(L-C, L-D-1)	SEMS6G(2단)	2	건축팀 구축
전력 계측기(L-D)	SEMS6G(4단)	1	건축팀 구축

7.1.7.5.1 설계 개요

통합전산실의 보안 부문의 설계 요건을 정의하여 보안 설계 방향을 설정하고 정부 보안 정책에 따라 체계적인 출입 보안 및 영상 보안 구축 계획을 수립하고자 함

보안 부문 설계 개요

체계적이고 단계적인 보안설비 구축

- 공공시설 물리적 보안 지침을 준수하는 종합 통제 보안 정책 마련
- 다단계 보안 구역 설정 및 다중화 보안 장비 적용
- 출입 보안 및 영상 보안 시스템 설치를 통한 통제 및 추적 보안 기능 구축
- 통합 보안 운영 프로그램으로 일원화된 관리시스템 구축

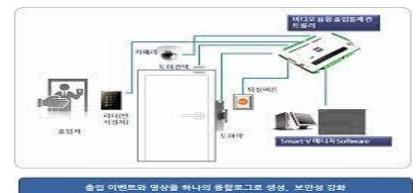
보안 정책

- 보안 부문 설계 기준 정의
- 보안설비 구축 개념도
- 보안 장비 운영 방안



출입 보안

- 출입통제 시스템 구성 범위 및 필요 장비 산출
- 출입보안 장치 생체인식방식 비교
- CCTV 적용 방식 비교



영상 보안

- 통합전산실 CCTV 카메라 구성도
- NVR 스토리지 용량 산정



7.1.7.5.2 보안 정책 (1/3)

보안부문의 기본 설계기준은 정부 지침을 토대로 IT센터의 보안성을 고려하여 설계 기준을 적용하고, 각 분야별 설계 주체는 건축팀과 ISP 컨설팅팀의 업무 계획에 따라 설계 및 비용을 산정이 필요함

보안 부문 설계 기준 정의

분야	설계 반영 사항	적용 내용	적용근거	설계 주체
출입보안	기능실 별 출입통제 설비 설치	<ul style="list-style-type: none"> 보안등급 별 차별화 통제구역 지정 신원확인이 가능한 출입통제 시스템 출입자의 신원, 출입기록 유지 및 보관 24시간 상시 운영 시스템유지 상시 출입구는 1개소로 제한 전산실, 콘솔 룸 사건 장치의 전력 공급은 UPS 전원 사용 	지식경제부지침	건축팀
	출입통제 방식 및 시스템 기능 선택	<ul style="list-style-type: none"> Lobby 공간 Speed Gate 통한 통합전산실 전용 출입 보안 등급 구별에 의한 다중 개폐장치 (RFID Type, 정맥인식 Type) 	지식경제부지침	건축팀
	출입통제 암호관리 및 Log 보관	<ul style="list-style-type: none"> 월 1회 주기적으로 변경 암호구성은 숫자 조합으로 6자 이상 적용 출입상태 Log 6개월 이상 보관 개인별, 시간별, 장소별 Logging 가능 	지식경제부지침	건축팀
영상보안	기능실 별 CCTV설비 설치	<ul style="list-style-type: none"> 사각지대가 없이 모니터링 할 수 있도록 반영 24시간 365일 항시 운영 모니터링 기능 주요 기능실, 코어, UPS실, 항온항습기실에 설치 감시 	지식경제부지침	ISP
	CCTV 설비 구축 사항	<ul style="list-style-type: none"> Zoom기능, 회전기능, Motion Detector 기능 녹화 보관자료 3개월 이상 날짜 별, 시간대 별, 장소 별 녹화보관 	지식경제부지침	건축팀

7.1.7.5.2 보안 정책 (2/3)

각각의 보안설비는 서울종합방재센터에서 통합 관리되고, 전산실 콘솔 룸 및 종합상황실에서 모니터링이 가능하도록 구성함



7.1.7.5.2 보안 정책 (3/3)

통합전산실의 출입보안 장비 및 영상 보안 설비를 이용하는 내부 보안 방침에 따라 보안 운영 방안을 수립하고 이를 준수하도록 함

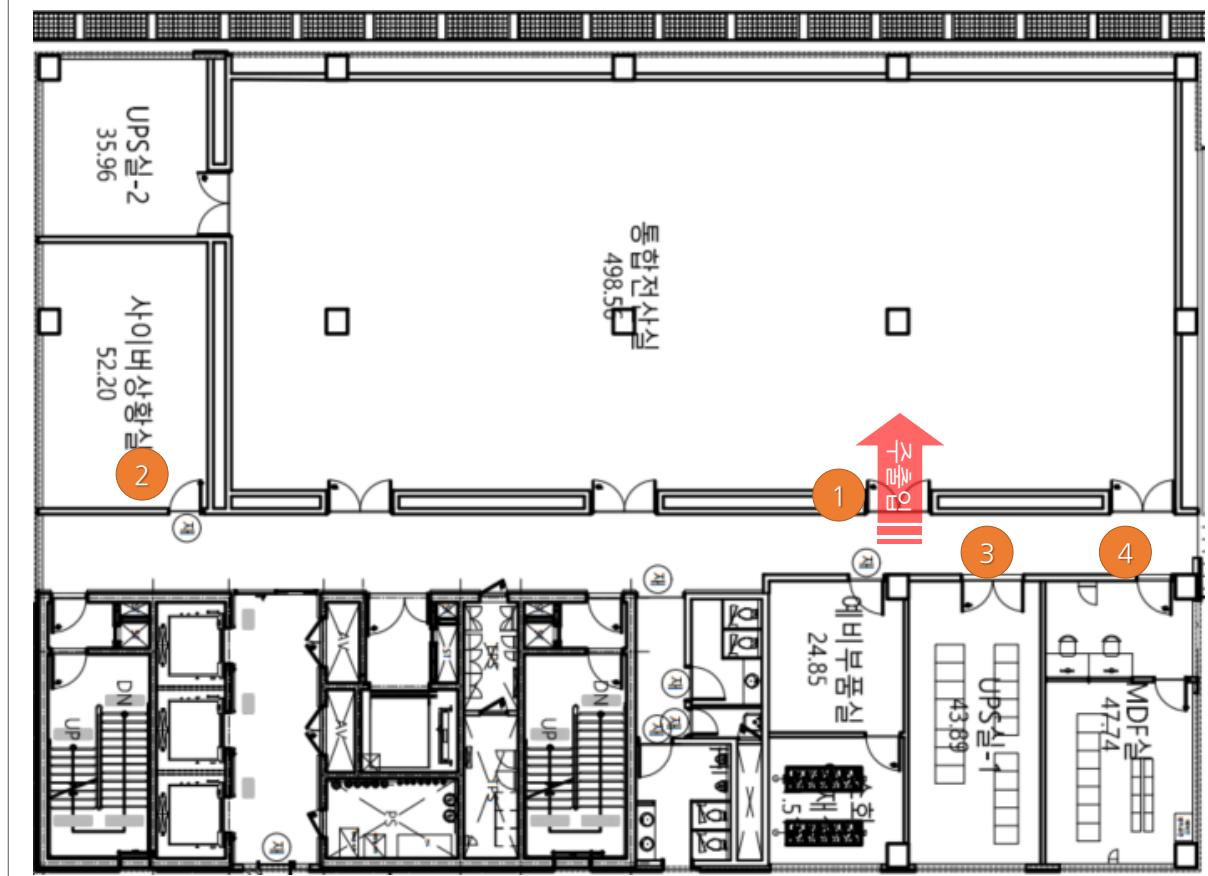
보안 장비 운영 방안

구축 장비	운영 방안	설치 장소	구축 예시
스피드 게이트	<ul style="list-style-type: none"> 1인 1통과로 앞사람을 따라 동행 통과가 불가능 함 → RF카드 인식 후 1회 통과 외부인의 건물 내부 무단 출입을 방지 함 	<ul style="list-style-type: none"> 로비 출입구 	
RF 카드 리더	<ul style="list-style-type: none"> 편리한 인증장치의 적용으로 편리함, 보안을 동시에 만족할 수 있도록 RF카드방식의 출입리더기를 적용하여 사용자의 편리 및 외부인의 무단출입 통제 RF 카드 전원 공급은 반드시 UPS 전원을 사용하여야 함 	<ul style="list-style-type: none"> 전산기계실 종합상황실 운영사무실 콘솔 룸 UPS 별실 	
IP CCTV	<ul style="list-style-type: none"> 카메라 수에 관계없이 확장, 디지털 줌 기능 다양한 원격접속 가능 신속한 저장영상 탐색 및 이벤트 탐색 동작발생 시에만 영상저장으로 저장용량 절감 디지털 줌 기능 	<ul style="list-style-type: none"> 센터 전 구역 	

7.1.7.5.3 출입 보안 (1/3)

통합전산실의 출입 보안에 대한 생체인식 방식의 비교를 통해 접근성과 보안성을 동시에 만족시키며 서울소방에 적용할 수 있는 가장 적합한 생체 인식 방법을 선정함

출입통제 시스템 구성 범위 및 필요 장비 산출 - 12F 통합전산실 중심



출입구 번호	설명	입실	퇴실
①	통합 전산실	지문인식+카드	지문인식+카드
②	콘솔 룸	지문인식+카드	지문인식+카드
③	UPS실	카드	카드
④	MDF실	카드	카드

장비명	사양	단위	수량
ACU	4채널 핵심 + SMPS (전원공급기)	식	4
지문인식 단말기	지문인식 + 카드인식	식	4
카드인식 단말기	카드인식	식	4

7.1.7.5.3 출입 보안 (2/3)

통합전산실의 출입 보안에 대한 생체인식 방식의 비교를 통해 접근성과 보안성을 동시에 만족시키며 서울소방에 적용할 수 있는 가장 적합한 생체 인식 방법을 선정함

생체인식방식 비교

구분	안면 인식	지문 인식	홍채 인식	정맥 인식
운용방식	얼굴 특징 추출로 본인 여부 판단	지문 특징 추출로 본인 여부 판단	홍채 특징 추출로 본인 여부 판별	손등에 퍼져 있는 정맥을 적외선 센서로 인식, 패턴 인식 및 판별
오인식률	0.01%	0.1%	0.0001%	0.0001%
인식 속도	0.5초~2초	2~3초	1.5초	2초
보안 수준	초정밀 보안	일반적 보안	초정밀 보안	초정밀 보안
편리성	비접촉으로 편리	접촉으로 불편	비접촉으로 편리	접촉으로 불편
장점	<ul style="list-style-type: none"> 얼굴 인식에 의한 안전성, 보안성 우수 헤어스타일 변화, 수염, 안경 착용에 자유로움 	<ul style="list-style-type: none"> 가장 보편화된 인식 방식 시스템 구축 비용 저렴 	<ul style="list-style-type: none"> 보안성 우수 별도 휴대 매체가 불필요 	<ul style="list-style-type: none"> 보안성 우수 별도 휴대 매체 불필요
단점	<ul style="list-style-type: none"> 시스템 크기가 크고 가격이 고가 환경 변화(태양광)에 의한 에러발생 가능 있음 성형 등의 변화로 인한 인식률 저하 	<ul style="list-style-type: none"> 수분이나 오물, 온도 등 주변환경에 인식률이 영향을 받음 신체특성(훼손 및 무지문)에 의해 인식률 영향 받음 	<ul style="list-style-type: none"> 인식 거리(25~37cm 이내)가 짧아 사용자 거부감 유발 주변환경에 따라 에러율 높음 시스템 구축 시 고비용 숙취, 눈 충혈 등 인식 오류 높음 	<ul style="list-style-type: none"> 시스템 크기가 크고 가격이 고가 대규모 사업장에서는 인식 시간이 길어 부적합 및 메모리 한계성
이미지				

7.1.7.5.3 출입 보안 (3/3)

영상감시시스템은 IP 방식의 네트워크 카메라시스템으로 디지털 신호를 사용하여 화질 향상 및 관리의 효율성을 높일 수 있음

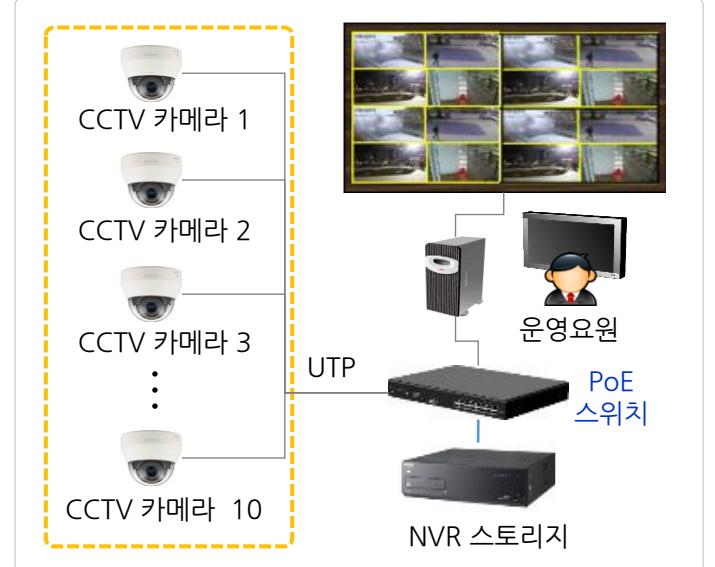
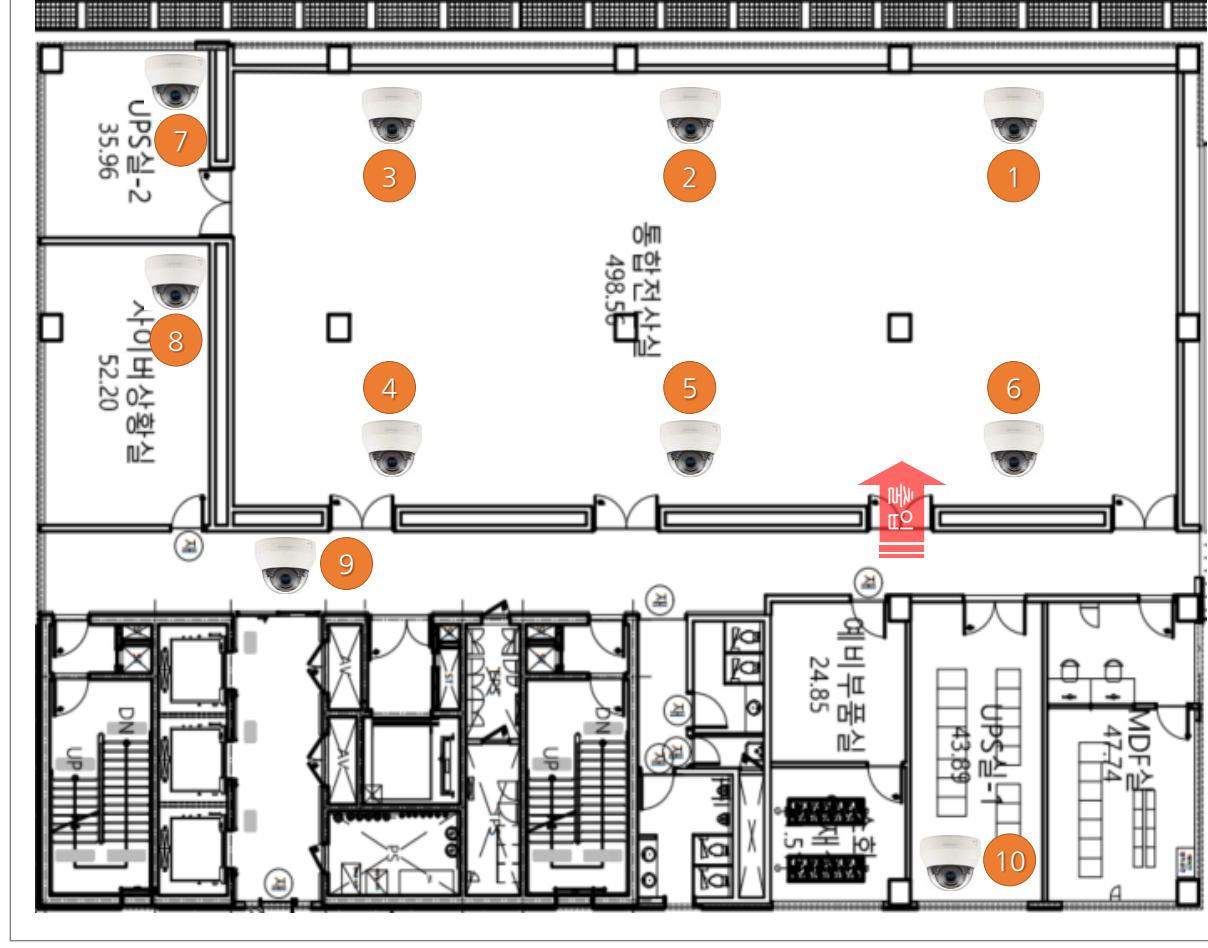
CCTV 적용 방식 비교

구분	HD-SDI (DVR)	IP Camera (NVR)
Image		
기술 배경	초기 HD 방송 영상/음성을 전송하기 위해 개발된 방식	네트워크 인프라를 보안분야에 접목한 방식
최대 해상도	1,920 x 1,080 영상 전송 가능	최대 4,096 x 2,048 영상 전송 가능(현재는 Full HD (1080p) 제품이 주로 유통 중)
전송 능력	BNC 5C Cable 기준 약 55m 전송, 전용 케이블 사용 시 최대 150m 전송 가능	표준 RJ45-UTP 사용 시 약 80m ~ 100m 전송 가능
양방향 통신	통신 불가하여, 별도 PTZ, Alarm, Audio 신호선 필요	별도 케이블 없이 UTP 케이블 만으로 제어 및 부가기능 사용
압축 방식	비압축 방식으로 SDI-DVR에서 영상을 인코딩 함	카메라에서 영상을 압축하여 NVR에 영상 데이터를 전송

7.1.7.5.4 영상 보안 (1/3)

통합전산실, 콘솔 룸, UPS룸, 전산실 복도의 주요 동선에 대해 사각지대를 최소화하여 CCTV 감시 카메라를 구성함

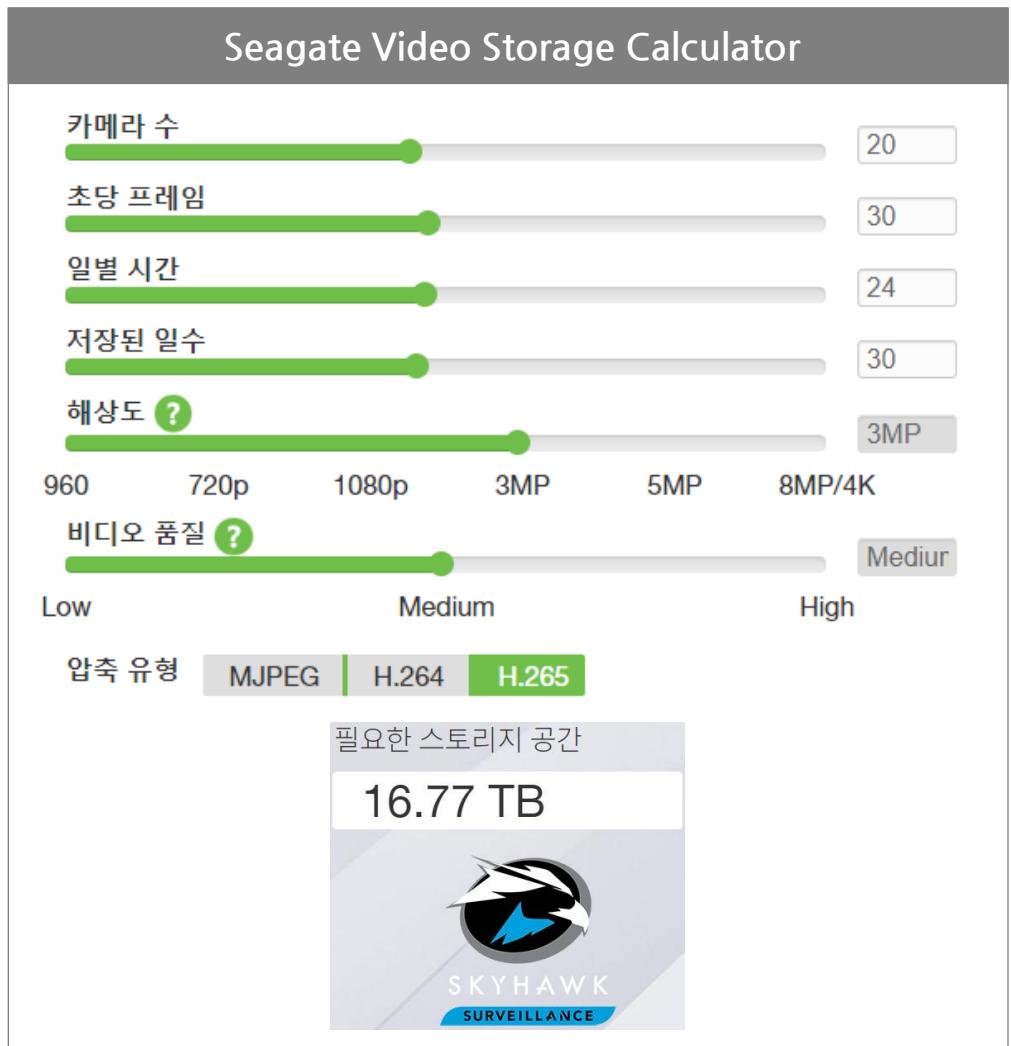
통합전산실 CCTV 카메라 구성도



위치	규격	방식	수량
통합전산실	5M 카메라	고정형(동)	6
콘솔 룸	5M 카메라	고정형(동)	1
UPS #1, #2 룸	5M 카메라	고정형(동)	2
복도	5M 카메라	고정형(동)	1
CCTV 총 수량			10

7.1.7.5.4 영상 보안 (2/3)

NVR 스토리지의 녹화 용량은 통합전산실 내·외부 10대 와 Full-HD 화질의 보관 기간을 60일 조건으로 Usable 스토리지 공간을 산출하여 필요한 Physical 스토리지 용량을 최종 산출함



NVR 스토리지 용량 산정 결과

적용 기준	적용 수치
카메라 수	10
초당 프레임	30
일별 시간	24
저장된 일수	60
해상도	3MP
비디오 품질	Medium
압축 유형	H.265

- 필요 스토리지 사용 용량 : Usable 16.77 TB
- 스토리지 물리 용량 : 24TB (Raid6 구성)

7.1.7.5.4 영상 보안 (3/3)

전원 및 통신 트레이와 전원 및 통신 케이블링을 위한 자원 도입내역을 필요 장비별 규격과 기본 요건을 상술하고 구성 설계 상의 소요 수량을 산정하여 제시함

자원 도입 내역

장비 구분	장비명	규격	수량(식)
보안 CCTV	고정형(돔) CCTV	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 설치 위치 및 수량 (통합전산실 6ea, 콘솔 룸 1ea, UPS #1, #2룸 각 1ea, 복도 1ea) ▪ 5M Pixel 카메라 ▪ 유효 화소 2616 x 1976 이상 ▪ 동작탐지 : off, on / 프라이버시 기능 등 지원 ▪ IP66 이상 ▪ KC 인증제품 ▪ 시설관리시스템(FMS)과 연동 기능 제공 ▪ 설치비 포함 	10
관리 서버	영상 관리 서버	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CPU : 3.5GHZ 8Core 이상 ▪ MEM : 16GB ▪ Disk : 500GB 이상 ▪ 영상 저장, 검색 기능 및 관리 소프트웨어 포함 	1
L2 스위치	PoE L2 스위치	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bandwidth 1Gbps 이상 ▪ UTP Type 24 ports, Uplink UTP 2Ports, 1u type ▪ PoE Port 기능 필수 ▪ KC 인증제품 ▪ Power 이중화 	1
영상 스토리지	NVR 스토리지	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 입력채널 : 영상 최대 16채널 ▪ 비디오 출력 : 1 VGA, 1 HDMI ▪ 압축 방식 : H.265, H.264, MJPEG ▪ 필요 스토리지 사용 용량 : Usable 16.77 TB ▪ 스토리지 물리 용량 : 24TB 이상(Raid6 구성) ▪ KC 인증제품 	1

7.1.7.6.1 설계 개요

통합전산실을 효율적으로 운영하기 위한 콘솔 룸 공간 계획을 수립하여 365x24 운영 환경을 구축하고, 자동화된 관제 체계를 통합적으로 구축하여 일원화된 통합 관제를 즉시 수행할 수 있도록 개선함

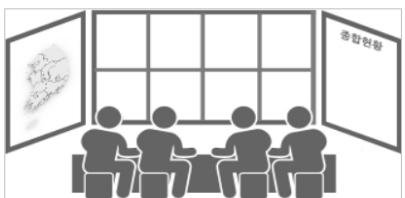
통합 운영 설계 개요

콘솔 룸 구축 및 사이버 통합 관제 체계 구축

- 운영자들의 업무 생산성을 향상시킬 수 있도록 쾌적한 콘솔 룸 환경 구축
- 시스템, 보안 장비, 소프트웨어, 시설물의 상황을 실시간으로 일원화된 사이버 통합 관제 구축
- 기능별 화면을 구획하고, Event 추적이 가능한 Top-Down 구조의 통합 관제 상황판 구성
- VIP 및 외부인 방문 시 홍보할 수 있는 상황판 구성 및 전산실 투어 환경 조성

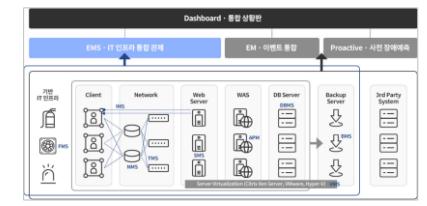
콘솔 룸 구성

- 전산실 운영 인력을 위한 쾌적한 사무실 구성
- 내·외부 회의를 위한 환경 조성
- 통합 모니터링 및 대시보드 구축
- 외부 홍보를 위한 스마트 윈도우



통합 관제 구성

- 서버 SMS 시스템 구성
- 네트워크 NMS 시스템 구성
- 응용 APM 시스템 구성
- DB 모니터링 시스템 구성
- 전산 설비 FMS 구성



통합 관제 상황판 구성

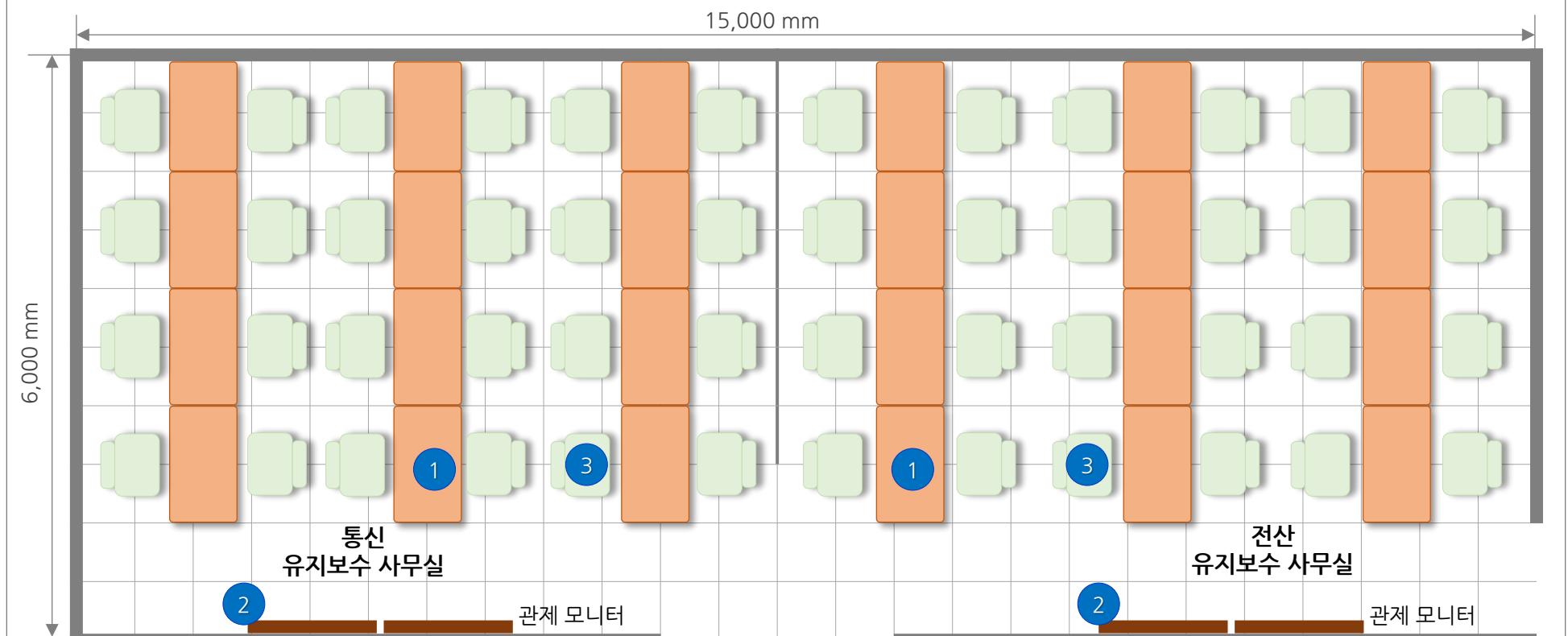
- 시스템 및 보안, 시설물의 상황을 통합적으로 관리할 수 있는 기능별 화면 분할 기능 제공
- 각 시스템 영역별 모듈 기능 비교



7.1.7.6.2 유지보수 사무실 구성

종합방재센터를 운영하기 위한 전산 및 통신 유지보수 운영 인력 사무실은 최대 12명씩 좌석을 배치할 수 있으나 면적이 협소하여 별도 배치구성이 필요하며, 본 구성은 본 예산에는 반영하지 않음(관제 모니터 4대는 예산 반영)

유지보수 사무실 구성도



설계 핵심 포인트

1 운영자 사무용 책상

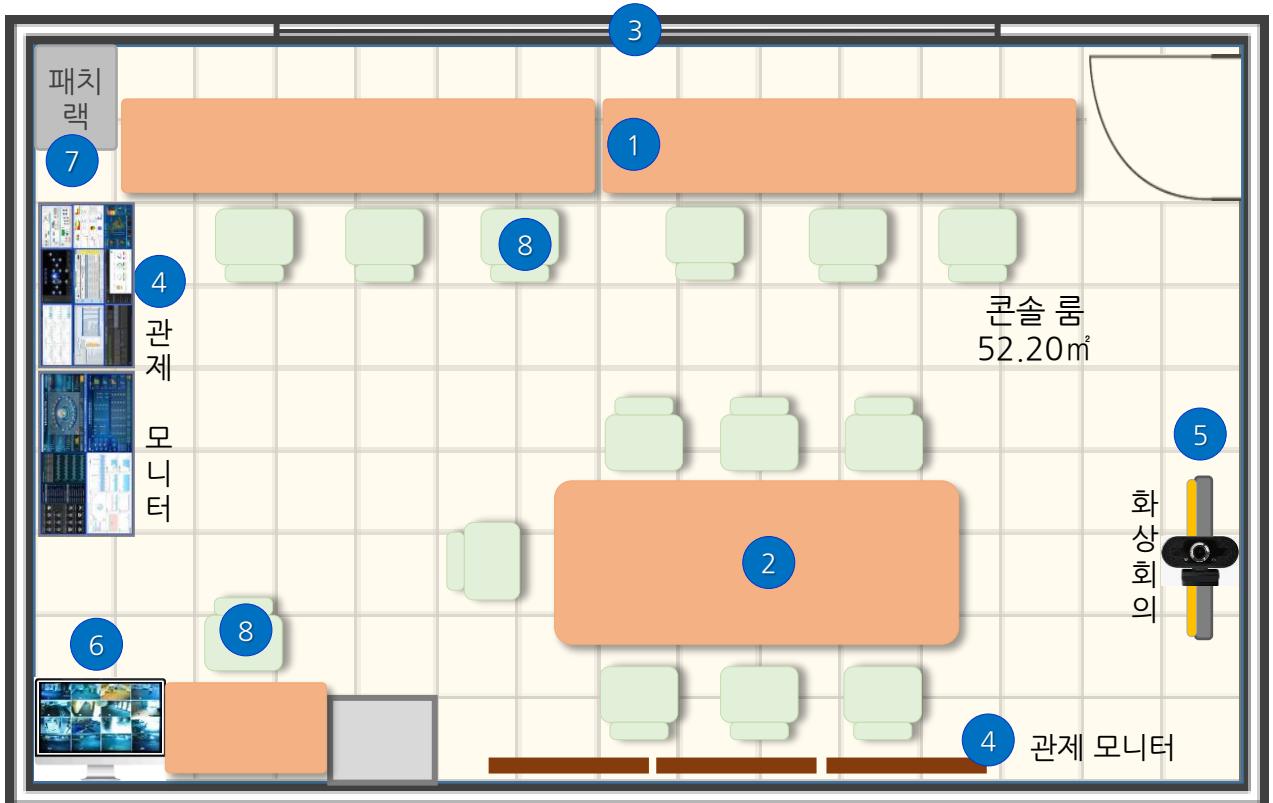
2 통합 관제 모니터 : 전산 2대, 통신 2대

3 유지보수 운영 상주 인력 구성 : 전산 12명, 통신 12명
외부 인력 배치는 탄력적으로 운영

7.1.7.6.2 콘솔 룸 구성 (1/2)

통합전산실을 운영관리하기 위한 콘솔 룸을 전산 기계실의 동일 구역 사무실에 구성하여 직접 관찰할 수 있는 사무 환경을 조성하고, 시스템 내부 현황을 인지할 수 있는 자동화된 통합 관제 시스템과 상황판을 구성함

통합전산실 콘솔 룸 구성도



운영자 역할 및 책임

역할	책임
전산실 관리	• 통합전산실 기반시설 및 전산장비 일간 점검, 작업 통제, 기록, 보고
서버 운영	• 서버 장비 및 사용률 상태 일간 모니터링, 작업, 장애 처리 및 보고
네트워크 운영	• 네트워크 장비 및 사용률 상태 일간 모니터링, 작업, 장애 처리 및 보고

설계 핵심 포인트

- 1 운영자 사무용 책상
 - 서울종합방재센터 운영인력 및 서울소방재난본부 전산실 운영 인력 사무용 책상 배치
- 2 회의 테이블
 - 일반 회의 및 화상 회의를 위한 회의 환경 구성
- 3 통합전산실 스마트 윈도우
 - 장비 직접 관제 및 방문자를 위한 투어용
- 4 통합 관제 모니터
- 5 화상회의
 - 일반 회의 및 긴급 회의
- 6 보안 CCTV용 모니터
- 7 전산실 장비 연결 패치 패널 랙
- 8 운영 상주 인력 구성
 - 종합방재센터 전산운영 인력 3명
 - 종합방재센터 통신운영 인력 3명
 - 소방본부 운영 인력 1명

7.1.7.6.2 콘솔 룸 구성 (2/2)

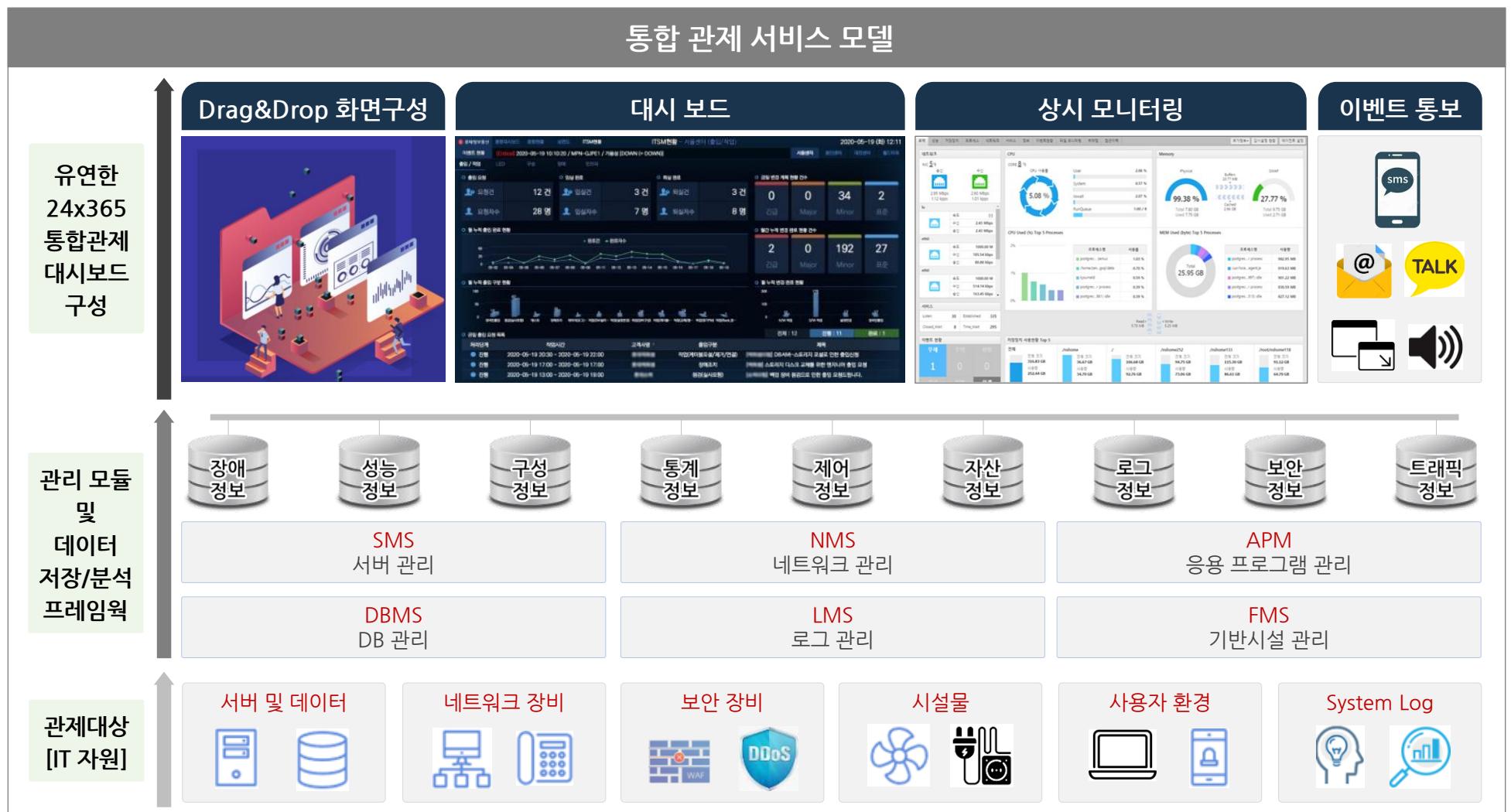
콘솔 룸 및 유지보수 사무실 구성을 위한 운영 사무실 사무용 집기 및 관제 관련 자원의 항목별 규격을 추출하여 구성도 상의 필요 수량을 산정하여 제시함(유지보수 사무실 통합 관제 모니터 4대 추가)

콘솔 룸 및 유지보수 사무실 자원 도입 내역

항목	규격	수량(식)
사무용 책상	<ul style="list-style-type: none"> 가로 1,200mm x 세로 700mm 재질 : 우드 	7
사무용 의자	<ul style="list-style-type: none"> 사무용 의자 재질 : 메쉬 등판, 페브릭 좌판, 파이프 프레임 	7
회의 테이블	<ul style="list-style-type: none"> 가로 3,000mm x 세로 1,200mm 재질 : 우드 혹은 철재 	1
회의 테이블 의자	<ul style="list-style-type: none"> 사무용 의자 재질 : 메쉬 등판, 페브릭 좌판, 파이프 프레임, 접이식 	7
통합전산실 미라클 스크린	<ul style="list-style-type: none"> 12mm 투명 강화 스마트 윈도우 + 액정 필름 하부 높이 : Floor 기준으로부터 1,200mm 상부 높이 : 천정 텍스 기준 300mm 아래쪽 가로 4,000mm x 세로 1,800mm 기준 (One-Board 최대 생산 규격으로 설치 권장) 	1
통합 관제 모니터	<ul style="list-style-type: none"> 콘솔룸(5대) + 유지보수 사무실(4대) 크기 : 55인치, LED타입 해상도 : 1,920 x 1,080(Full HD) 이상 화면비율 : 16:9 밝기 : 500cd/m² 이상 베젤 : 0.44mm(even) 	9
화상 회의	<ul style="list-style-type: none"> 소방본부에서 제공 	1

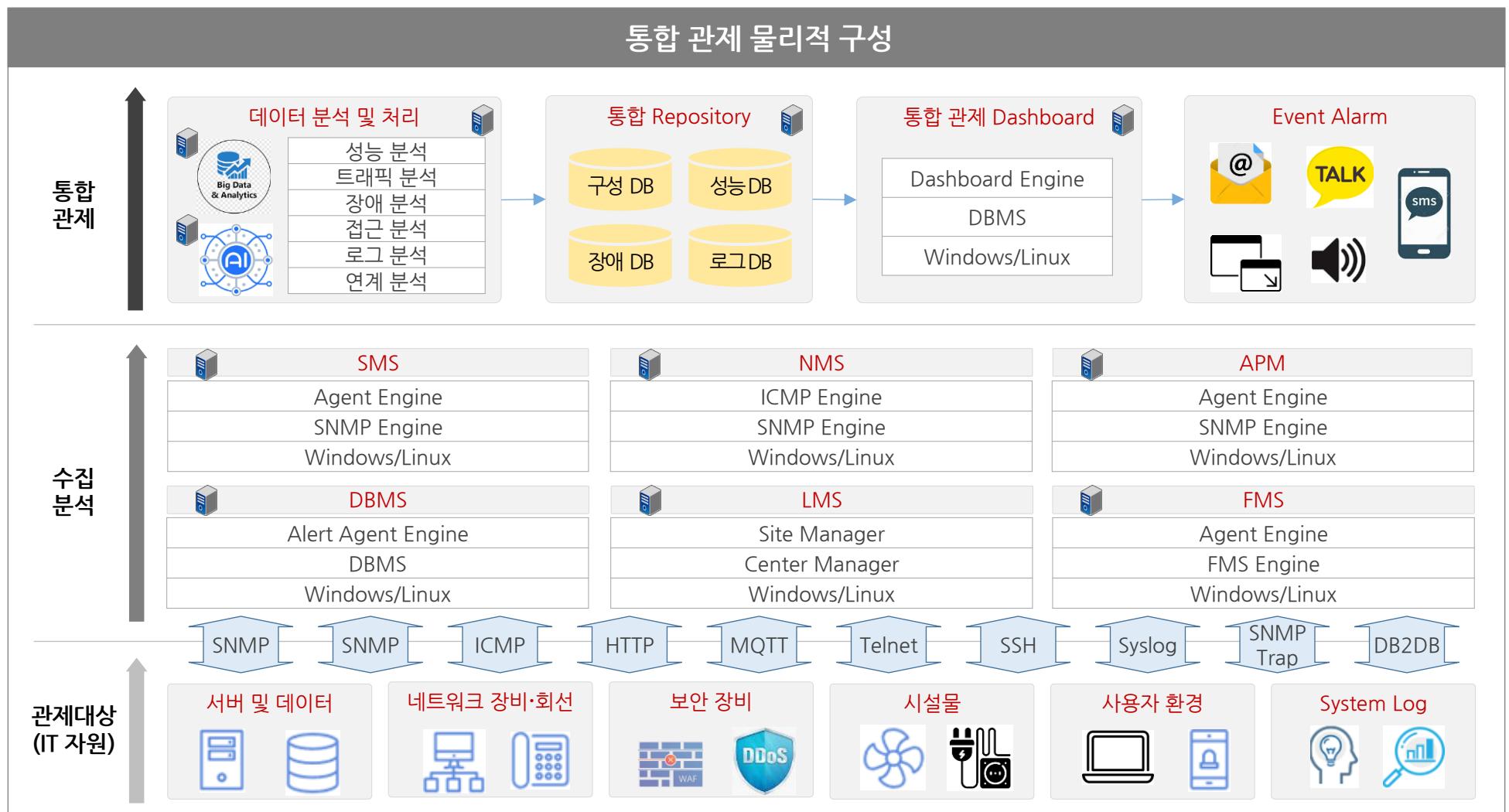
7.1.7.6.3 통합 관제 (1/3)

통합 관제 시스템의 7개의 서비스 모델은 서버, 네트워크, 응용 프로그램, DBMS, 시설물 및 시스템 로그에 대한 수집, 분석을 통한 관제 대시보드를 통해 통합적으로 서비스를 제공함



7.1.7.6.3 통합 관제 (2/3)

통합 관제 시스템의 관제 대상이 되는 IT 자원과 솔루션 간의 상호 관리 표준 Protocol 혹은 API 및 직접 접속을 통해 데이터를 수집하고 솔루션 엔진 시스템에서 1차 분석 후 통합관제를 위한 2차 분석 시스템을 사용하여 수행



7.1.7.6.3 통합 관제 (3/3)

통합 관제 시스템의 각 모듈의 기본 기능 및 일반적인 서비스 요건을 정의하여 시스템 구성 시 이를 참조하여 서비스와 시스템을 설계하고자 함

통합 관제 서비스 모듈 기능 정의

SMS

- 서버 운영 현황, CPU, Memory 등 성능, 장애, 통계 화면 제공
- Kernel API를 통한 직접 설정
- 초 단위 실시간 모니터링
- 서버 보안 관리

NMS

- Network 장비의 구성, 장애, 성능, 통계 화면 제공
- Port View를 통한 직관적인 Port 현황 파악
- Port의 트래픽 현황
- 네트워크 접근관리

APM

- 프런트 엔드 모니터링
- 응용 프로그램 검색, 추적 및 진단 분석
- 실시간(Realtime) 성능 관제
- 애플리케이션 성능, DB(SQL), 품질 이슈 간 자동 연관 모니터링

DBMS

- 다양한 DB자원 통합 관제 시스템으로, HTML5 기반의 Web UI를 통해 DBMS의 장애, 성능, 구성 정보의 통합 관리
- 메모리 기반 정보 수집
- Oracle RAC 구성 지원

LMS

- 다양한 IT 인프라에서 발생한 Syslog를 실시간으로 분석하며, 주요 이벤트에 대한 감지 및 통보
- 모든 Syslog 수집 및 수집된 모든 로그를 DB화하여 특정 메시지 및 로그 조회

FMS

- UPS, 항온항습기, 온습도 센서, IoT 센서 등 다양한 설비 통합 관제
- UPS, CCTV 등 시설물의 구성, 장애, 성능, 통계 화면 제공
- Dynamic UI View 제공

7.1.7.6.4 통합 관제 상황판 구성 (1/2)

콘솔룸에 설치될 통합 관제 시스템의 대시보드는 55인치 패널 5개로 구성하여 통합 대시보드를 중심으로 각 서비스 기능 모듈 화면으로 구성함

통합 관제 대시보드 구성 예시



통합 관제 필요 장비 명세

기능	필요 장비	장비 규격	수량	용도
통합 관제	관리 서버	Quad Core 3.5 GHz 이상 CPU, 64GB MEM, 600GB 내장 SSD, 1G/10G Fiber NIC 4ea	2	수집, 분석, 저장, 대시보드
	스토리지	Physical Capacity SSD 100TB	1	수집 및 분석 결과 데이터 보관
	대시보드 Controller	Physical Capacity SSD 100TB	1	수집 및 분석 데이터 보관
	통합관제 디스플레이	55" LED Type	9	대시보드 표출용(MA사무실 4개 포함)
수집 분석	수집 서버	Dual Core 3.5 GHz, 32GB MEM, 600GB 내장 SSD, 1G/10G Fiber NICx4ea	21	망별 모듈별 수집/분석 엔진 서버

7.1.7.6.4 통합 관제 상황판 구성 (2/2)

통합 관제 솔루션을 제공하는 2개 회사의 제품 기능을 비교함으로써 기술의 공통성과 차별성을 통해 선택적 의사결정의 기반 정보를 제공하고자 함

통합 관제 솔루션 비교

기능	W 社	Z 社
특징	<ul style="list-style-type: none"> ▪ IT 인프라만 관리 및 IT 서비스 품질까지 관리 범위를 확장 ▪ 하나의 솔루션에 여러 모듈을 통합하여 관리 포인트가 하나로 통합 ▪ 여러 IT 인프라를 유기적으로 관리 ▪ 빅데이터/머신러닝 알고리즘을 적용, 자율운영 기반 IT통합운영관리 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 다양한 포인트 솔루션을 통합적으로 운영하고 관리 ▪ 인프라별 특화된 다양한 통합 모니터링 뷰(Dynamic UI) ▪ 이기종 인프라 이벤트를 하나의 화면에서 통합 이벤트 관리 ▪ AI기반 분석체계
SMS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 이기종 서버를 손쉽게 통합 관리, 구성변경에 자동 대응 서버 관제 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manager 1 set 당 1,000대 이상 대규모 서버의 안정적 자원 관리
NMS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 유·무선 네트워크 영역과 SDN, T-SDN 기반의 가상화 네트워크 통합 관리 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Port View를 통한 직관적인 Port 현황 파악
APM	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 사용자와 웹, 애플리케이션, Database 관점의 실시간 모니터링 및 분석 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 애플리케이션 성능, DB(SQL), 품질 이슈 간 자동 연관 모니터링 및 분석
DBMS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 테이블 스페이스 관리를 통해 공간 사용 트렌드 분석 및 용량 계획 수립 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ RDBMS, NoSQL 등 가장 많은 종류의 DBMS 통합 관계 체계 지원
LMS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 룰과 시나리오 기반의 로그 추적, 머신러닝 기반 분석 및 위협 사전 탐지 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ H/W 및 S/W에서 발생되는 모든 Syslog 수집 및 로그를 DB화
FMS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 항온항습기, 화재, UPS, 분전반, 출입관리 등 이기종 시설 3D 통합 관리 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ UPS, 항온항습기, 온습도 센서, IoT 센서 등 다양한 설비 통합 관제

7.1.7.6.5 통합 관제 구성 (1/7)

통합 관제시스템 구축을 위한 하드웨어 항목별 상세 내용을 추출하여 구성도 상의 필요 수량을 산정하여 제시하고 용도를 기술함

통합 관제 상황판 구성 하드웨어 자원 도입 내역

통합 관제 필요 장비 명세				
기능	필요 장비	장비 규격	수량	용도
통합 관제	관리 서버	Quad Core 3.5 GHz 이상 CPU, 64GB MEM, 600GB 내장 SSD 1/10Gbps Fiber NIC x 2ea, 1/10Gbps STP NIC x 2ea Linux 64bit OS	2	수집, 분석, 저장, 대시보드 (가상화 서버 사용)
	보관 스토리지	Physical Capacity SSD 100TB 10Gbps Fiber NIC x 2ea, 1/10Gbps STP NIC x 2ea	1	수집 및 분석 결과 데이터 보관 (가상화 서버 사용)
	대시보드 Controller 스토리지	Physical Capacity SSD 100TB 10Gbps Fiber NIC x 2ea, 1/10Gbps STP NIC x 2ea	1	수집 및 분석 데이터 보관 (가상화 서버 사용)
	통합관제 디스플레이	크기 : 55인치, LED타입 해상도 : 1,920 x 1,080(Full HD) 이상 화면비율 : 16:9 밝기 : 500cd/m ² 이상 베젤 : 0.44mm(even)	9	대시 보드 표출용(5대) 유지보수 사무실용(4대)
수집 분석	수집 서버	Dual Core 3.5 GHz, 32GB MEM, 600GB 내장 SSD 1/10Gbps Fiber NIC x 2ea, 1/10Gbps STP NIC x 2ea Linux 64bit OS	21	모듈별 수집 및 분석 엔진 서버 (가상화 서버 사용)

7.1.7.6.5 통합 관제 구성 (2/7)

통합 관제시스템 구축을 위한 소프트웨어 항목별 상세 기능 및 내용을 추출하여 구성도 상의 필요 수량을 산정하여 제시함

통합관제 시스템 솔루션 모듈 도입 내역

항목	상세 기능	수량
운영 관리	<ul style="list-style-type: none"> 관리자 생성, 삭제, 변경, 로그 관리 사용자 등급별 권한 할당 기능 작업 설정을 통한 데이터 수집 및 이벤트 수집 및 통보 설정 기능 	
장애 관리	<ul style="list-style-type: none"> 장애 이벤트에 대한 통합관리 및 조회 기능 통합 장애 상태 및 이벤트 이력 조회 기능 시스템에 의한 이벤트 자동 종료 기능 	
Topology Map	<ul style="list-style-type: none"> 관리 대상에 대한 Ping, Path ping, Trace Check 기능 포트별 트래픽, 링크 Up/Down 상태 등을 표한 가능하며, 트래픽 량에 따라서 링크선의 색상 표현 및 애니메이션 효과 제공 다수 선택 맵을 주기적으로 슬라이드 쇼 기능 구성한 맵을 프로파일로 저장 및 불러오기 가능 관리 화면을 사용자가 원하는 데로 Drag & Drop 기능 제공 	1
보고서	<ul style="list-style-type: none"> 성능, 상관 관계, 증설 필요성, 시간대별, 가용성, 장애 이벤트 등 다양한 유형의 보고서 생성 다양한 보고서 포맷 제공 : pdf, doc, ppt, html, etc 	

7.1.7.6.5 통합 관제 구성 (3/7)

통합 관제시스템 구축을 위한 SMS 솔루션 항목별 상세 기능 및 내용을 추출하여 구성도 상의 필요 수량을 산정하여 제시함

SMS(서버 관리 시스템) 솔루션 도입 내역

항목	상세 기능	수량
구성 관리	<ul style="list-style-type: none"> 서버 Agent 수량 : 서버 총 220대 에이전트 별 모니터링 항목 및 데이터 감시 주기 설정 및 On/off 기능 Manager를 통해 에이전트 전체 OS 별 자동 Upgrade 기능 관리대상의 계층적 구조 표현을 위한 Grouping 기능 지원 OS 및 서버 별 자동 통계 조회 기능 : CPU, MEM, DISK 	
성능 관리	<ul style="list-style-type: none"> 시스템의 성능을 한 화면에서 모니터링 하도록 성능 및 Traffic의 속도/양/방향을 동적으로 표현 CPU, MEM, 파일 시스템, SWAP, Traffic(NIC별), 프로세스 수, 사용자 수, 로드 평균, 지연시간 모니터링 기능 3초 이상 간격 모니터링 화면 제공 일/주/월/년에 대한 성능 데이터 및 MRTG 형태의 그래프 제공 Shell 스크립터를 통한 사용자 설정 항목에 대한 통계 조회 기능 성능 그래프 상에서 시점 선택 시 해당 시점의 프로세스 별 자원 점유율 Snapshot 정보 제공 장비 이벤트 발생 시 서버의 Snapshot 기능 제공 CPU, MEM, DISK 등 자산 변동 시 전후 비교 기능 제공 최대 30초 이내 에이전트 무응답, 서버 다운 Check 기능 제공 	1
장애 관리	<ul style="list-style-type: none"> 임계치(평균, 변화량, 현재 값) 초과에 대한 발생 횟수, 지속시간의 감시 기능 1,2,3차에 걸친 순차적 장애 통보 기능 지원 관리자 감시 기능 설정 기능 로그 파일 및 이벤트 로그에 대한 문자열 감시기능 제공 자동 복구 스크립트를 통한 장애 복구 지원 기능 	
보고서	<ul style="list-style-type: none"> 통계, 상관 관계, 증설 필요성, 시간대별, 가용성, 장애 이벤트 등 다양한 유형의 보고서 생성 다양한 보고서 포맷 제공 : pdf, doc, ppt, html, etc 	

7.1.7.6.5 통합 관제 구성 (4/7)

통합 관제시스템 구축을 위한 NMS 솔루션 항목별 상세 기능 및 내용을 추출하여 구성도 상의 필요 수량을 산정하여 제시함

NMS(네트워크 관리 시스템) 솔루션 도입 내역

항목	상세 기능	수량
구성 관리	<ul style="list-style-type: none"> 네트워크 Agent 수량 : 네트워크 장비 총 70대 네트워크 장비는 SNMP, ICMP 기반으로 정보 수집 관리 제공 (SNMP v1, v2, v3) 네트워크 장비의 일괄 Password 변경과 같은 작업 관리 기능 제공 Private MIB 값으로 수집 불가 항목에 대해 CLI 기반 데이터 수집 및 관리 기능 제공 Private MIB 설정 기능을 제공하여 기본 모니터링 항목 외에 OID 등록을 통한 관리자 모니터 항목 추가 기능 	
성능 관리	<ul style="list-style-type: none"> 장비의 Interface 수, 장비별 Total 송수신 정보(bps, pps, NonUcast, Discards, Errors, 지연시간) 제공 모니터링 화면에서 송수신(bps, pps), 지연 시간, CPU(%), MEM(%) 데이터 이상의 네트워크 장비에 대한 조회 기능 제공 L4에 연결된 Real IP 및 Virtual IP에 대한 상태 및 Port, Current Session 정보 제공 포트 상태를 포트뷰를 통해 송수신 상태를 직관적으로 표시 시스템의 성능을 한 화면에서 모니터링 하도록 성능 및 Traffic의 속도/양/방향을 동적으로 표현 주요 인터페이스 성능에 대한 3초 이상 간격 모니터링 화면 제공 CLI를 통해 사용자가 정의한 항목 모니터링 	1
장애 관리	<ul style="list-style-type: none"> 인터페이스 별 송수신 정보 모니터링 및 송수신에 대한 임계치 설정 기능 장비 다운에 대한 Root Cause 가능으로 효과적인 장애 인지 제공 	
보고서	<ul style="list-style-type: none"> 통계, 상관 관계, 증설 필요성, 시간대별, 가용성, 장애 이벤트 등 다양한 유형의 보고서 생성 	

7.1.7.6.5 통합 관제 구성 (5/7)

통합 관제시스템 구축을 위한 APM 솔루션 항목별 상세 기능 및 내용을 추출하여 구성도 상의 필요 수량을 산정하여 제시함

APM(응용 성능관리 시스템) 솔루션 도입 내역

항목	상세 기능	수량
구성 관리	<ul style="list-style-type: none"> 대상 WAS 서버(총 18대) : 통합GIS WAS서버 2대, 지령 WAS서버 2대, 신지령 종합상황판 서버 1대, 신지령 통계BI 서버 2대, 소방차량동태관리_IDS 서버 2대, 시도소방포털_WAS서버 2대, 종합상황관리 WAS서버 2대, 종합상황판(웹) 서버 1대, 대시민 WAS서버 2대, 종합재난 WAS서버 2대 	
어플리케이션 서비스 모니터링	<ul style="list-style-type: none"> 실시간 실행 중인 서비스 모니터링 실시간 업무 처리량 및 평균 응답시간 실시간 트랜잭션의 응답시간 분포도 서비스가 실행한 SQL 처리 현황 및 파일, 소켓 현황 실행 중인 어플리케이션 목록 응답시간 분포도를 통해 어플리케이션 처리 현황 및 서비스 상태 분석 응답시간이 느린 어플리케이션의 콜 트리 분석을 통해 어플리케이션 처리 지연 원인 추적 JDBC 커넥션 상태 모니터링 JVM 프로세스 CPU 사용률, 힙 메모리 사용량 파일, 소켓 사용 현황 모니터링 메모리를 많이 차지하는 콜렉션 객체 모니터링 WAS log file 등의 소스를 기반으로 심각도와 메시지 필터링을 정의하고, 수집된 이벤트는 관리 대상 시스템의 상태를 모니터링 	1
장애 관리	<ul style="list-style-type: none"> 장애 발생 시점의 스택 트레이스, 트랜잭션 콜 트리 확인을 통한 장애 원인 분석 예외 및 에러 상황 통계를 통해 장애가 발생한 어플리케이션 정보 제공 서비스 덤프 기능을 통한 장애 발생 시 WAS 운영 상태 기록 및 사후 분석 미반환 JDBC 커넥션 추적 	
보고서	<ul style="list-style-type: none"> 통계, 상관 관계, 증설 필요성, 시간대별, 가용성, 장애 이벤트 등 다양한 유형의 보고서 생성 	

7.1.7.6.5 통합 관제 구성 (6/7)

통합 관제시스템 구축을 위한 DBMS 솔루션 항목별 상세 기능 및 내용을 추출하여 구성도 상의 필요 수량을 산정하여 제시함

DBMS(데이터베이스 관리 시스템) 솔루션 도입 내역

항목	상세 기능	수량
구성 관리	<ul style="list-style-type: none"> 대상 DB서버(총 28대) : 통합GIS DB서버 2대, 통합GIS 백업지도 DB서버 1대, 지령 DB서버 2대, (지령)녹취 DB서버 2대, 지령방송 서버 2대, 통계 DB서버 2대, 비상방송서버 1대, 비상전파WEB/DB서버 1대, 소방차량동태관리_DB서버 2대, 구행정서버 1대, 일반행정전화용 녹취 서버 2대, 시도소방포털_DB서버 2대, 종합상황관리 DB서버 2대, 대시민 DB서버 2대, 종합재난 GIS 서버 2대, 종합재난 DB서버 2대 	
성능 관리	<ul style="list-style-type: none"> 데이터베이스 핵심 상태(접속 상태, 정상 수집 여부, Listener 상태, 수집 지역 여부 등)를 실시간 감시 데이터베이스의 각종 구성 정보 및 성능 정보에 대한 통합 뷰 제공 데이터 베이스 사용(Tablespace/Database) 및 I/O 정보 제공 세션 상세 정보 (접속정보, 세션수행 SQL, Lock 정보 등) 제공 SQL 상세 정보 (SQL 성능 정보, TOP SQL, Plan 정보 등) 제공 성능 및 이벤트 연계 분석 화면 제공 	1
사용자지표 관리	<ul style="list-style-type: none"> 사용자가 직접 등록한 지표의 쿼리 결과 및 응답시간 제공 결과 및 응답시간을 이벤트로 등록하여 감지기능 제공 	
실시간 세션/Lock 현황 및 이력 분석	<ul style="list-style-type: none"> 데이터베이스의 상세 이력을 저장하고 이를 효과적으로 분석하기 위한 다양한 시각화 화면 제 	
테이블스페이스 현황 정보	<ul style="list-style-type: none"> 데이터베이스 하위에 추가되어 있는 모든 테이블스페이스에 대한 구성 및 성능 정보를 한눈에 확인하여 문제되는 테이블스페이스 확인 및 그룹 선택 시 해당 그룹 하위에 있는 데이터베이스의 모든 테이블스페이스 목록 확인 가능 	
상세 이력 추적 및 분석	<ul style="list-style-type: none"> 상세 이력 저장 및 분석용 그래프/요약 정보, 세션 상세 이력, Top SQL 제공, DB별 동일 방식 뷰 제공 등 상세 이력 정보 제공 	

7.1.7.6.5 통합 관제 구성 (7/7)

통합 관제시스템 구축을 위한 LMS 솔루션 항목별 상세 기능 및 내용을 추출하여 구성도 상의 필요 수량을 산정하여 제시함

LMS(로그 관리 시스템) 솔루션 도입 내역

항목	상세 기능	수량
구성 관리	<ul style="list-style-type: none"> 대상 서버 Agent 수량 : 서버 총 220대 센터-사이트 아키텍처 구조로 분산 운영을 지원하고 관제 대상 장비의 계층적 관리를 위한 도메인 관리 기능 제공 관리자별 역할 기반 시스템 접근 권한을 부여 감사 로그(접속자, 설정 변경, 로그 검색 내역 등)를 생성 기능 트래픽 현황, 인시던트 현황, 티켓 관리 현황, 리소스 현황에 대한 일원화된 대시 보드 제공 	
로그 수집 관리	<ul style="list-style-type: none"> Syslog, SNMP Trap, Agent 등 다양한 수집 방식 및 미수신 로그 재전송 기능을 제공 암호화(기밀성) 및 해싱(무결성)을 지원하고 스케줄링에 의한 자동 삭제 및 압축 기능을 제공 	
로그 검색 및 실시간 분석	<ul style="list-style-type: none"> 로그 검색 시 복합 조건 값을 지원하며, 수집/저장된 전체 데이터에서 특정 키워드를 포함한 이벤트 검색 가능 로그 검색 시 복합 조건 값을 지원 및 수집/저장된 전체 데이터에서 특정 키워드를 포함한 이벤트 검색 기능 특정 패턴을 식별하고 시나리오 자동 검색 기반 이상징후 탐지 기능 실시간 상관 분석을 통한 유해 트래픽 분석 기능 	1
인시던트 조회/분석 및 모니터링	<ul style="list-style-type: none"> 검출된 인시던트 및 관련 원본 데이터 조회 가능 세션(방화벽, 웹) 로그 기반 실시간 트래픽 모니터링으로 수집 현황 쉽게 파악 가능 	
보고서	<ul style="list-style-type: none"> 다양한 사용자 정의 보고서 제공 다양한 보고서 포맷 제공 : pdf, doc, ppt, html, etc 	

7.1.8 기대효과 및 고려사항

전산실 구획 통합 시 데이터 인터페이스가 용이하여 가용성이 증가하고 시스템 확장성을 보장하며, 지진 및 재해에 대비한 안전 기준에 부합하는 시설을 구축하여 안정성을 확보하고, 장애 제로화를 위한 통합 관제 구축

기대효과	<p>[가용성 측면] 통합 전산실의 가용성 증대</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> (가용성 증대) 서울종합방재센터의 3개 전산실과 서울소방재난본부의 전산실의 물리적 통합으로 전산실 간 상호 데이터 인터페이스가 용이함 <input type="checkbox"/> (가용성 보장) UPS 용량 확대로(430kVA 중 75kVA 사용 중 > 500 kVA 3ea로 확장) 시스템 최대 확장 시에도 운영 가능 	<p>[확장성 측면] 자원 배치 확장성 확보</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> (확장성 확보) 표준화된 랙 배치 구성으로 공간 확장이 가능하며, 랙 배열 간의 공간을 충분히 확보함으로써 유지보수 및 관리가 용이함 <input type="checkbox"/> (안정적인 관리 환경) 정돈된 케이블 포설을 위한 지능형 케이블링 시스템 구축으로 장애 예방 및 관리 용이
	<p>[안정성 측면] 안전 기준에 부합한 환경 구축</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> (안정성 강화) 내진 이중마루 구축으로 지진에 대한 1차 위험 제거 <input type="checkbox"/> (가용성 증대) 랙별 면진 테이블 설치로 지진 발생 시 피해를 최소화할 수 있는 환경 준비 	<p>[운영 측면] 장애 예방 및 실시간 통합관제로 전환</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> (안정성 증대) 일부 모듈에 대한 모니터링에서 진화된 통합 관제로 전환하여 장애 발생을 예측하고 장애 발생에 실시간으로 대응하며 Fault-Zero화 달성 <input type="checkbox"/> (출입보안 모니터링) 물리보안에 대한 자동화된 판단과 모바일 알람을 통해 외부 접근을 엄격하게 통제
고려사항	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> '4-7 통합전산실 기반 환경 구축'의 자원 및 랙 적재 및 배치 계획에 따라 최종 랙 배치 계획 수립 <input type="checkbox"/> 전산실 설비 구조 설계 방안 완료 후 건축팀 설계에 반영 요청 	

7. 365 x 24 안전하고 쾌적한 무중단 서비스 구축

7.1 통합 전산실 기반 환경 구축

■ 7.2 정보자원 교체/통합/재구성

7.3 통신자원 교체/통합/재구성

7.4 무중단 서비스(DR 체계) 강화

7.5 무중단 이전 (남산→종로) 방안 수립

7.6 정보자원 운영유지관리 효율화

7.2.1 과제개요

과제명	정보자원 교체/통합/재구성	
과제 정의	<ul style="list-style-type: none"> 종로 신청사 이전 시 신기술과 표준화 기반의 하드웨어, 소프트웨어, 네트워크, 보안 아키텍처 설계를 통해 인프라 자원 소요량을 산정하고, 하드웨어 최신화에 따른 소프트웨어 표준화와 DR 시스템 구성방안을 도출하고자 함 	
배경 및 필요성	<ul style="list-style-type: none"> (통합전산실 신규 구축) 119소방본부/방재센터(남산청사)에서 종로합동청사로 이전 시 통합전산실 신규 구축 (서비스 무중단 이전) 119신고접수 무중단 서비스를 위해 기존 남산센터를 유지하며, 이전 전에 정보자원을 교체·통합 및 재구성 (정보시스템 통합 설계) 고도화, 가상화, 표준화 기반의 하드웨어, 소프트웨어, 네트워크, 보안 자원 통합 아키텍처 설계 	
실행방안	세부 실행방안	주요 내용
	<ul style="list-style-type: none"> 서버 가상화 및 통합화 	<ul style="list-style-type: none"> 업무별 서버 가상화 및 이중화 대상 서버 선정 스토리지 통합 방안 수립 서버/스토리지/백업 장비 구성도 작성 및 자원 소요량 산출
	<ul style="list-style-type: none"> 소프트웨어 표준화 	<ul style="list-style-type: none"> 기술 비교를 통한 표준화 방안 수립 WEB/WAS Server, DBMS Engine OSS와 상용 솔루션 기술 및 장단점 비교 업무별 서버별 소프트웨어 구성도 작성 및 소프트웨어 자원 소요량 산정
	<ul style="list-style-type: none"> 네트워크/보안 재설계 	<ul style="list-style-type: none"> 네트워크/보안 장비 이중화 방안 및 망별, 서비스별 네트워크/보안 장비 구성 목록 작성 네트워크/보안 구성도 작성 및 자원 소요량 산정 및 랙별 자원 배치 계획 작성
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> DR센터 구축 	<ul style="list-style-type: none"> DR사이트 구축을 통한 재난 대비 이중화 방안 수립 DR 사이트 시스템 구성도 작성 및 자원 소요량 산정
	<ul style="list-style-type: none"> [정보자원 효율성 향상] 서버의 가상화 통합, 스토리지 통합으로 HW자원의 사용효율성 제고. 서버팜 통합 등으로 네트워크 구조 단순화하여 장애·지연 요소 최소화하고 네트워크 장비 사용효율성 제고 [서비스 연속성 확보] 장애 발생 시 빠른 복구가 가능한 백업/복구체계 구축, 주전산실 재해/재난 대응을 위한 재해복구 시스템 구축 [정보자원 운영관리 효율화] HW, SW, NW/보안 아키텍처를 표준화 및 준수함에 따라 인프라 구조 복잡성 및 중복투자 방지하고 구축사업별 결과의 다양성을 제거하여 안정된 IT인프라 유지·운영 [시스템 보안 강화] 내·외부 악의적인 공격 방어를 위한 보안체계, 보안관제 및 취약점분석 자동화 구축으로 운영서버 및 내부 네트워크 보호, 보안위협 상시감시 및 빠른대응, 보안사고 사전방지 	
연관과제	<ul style="list-style-type: none"> ‘통합전산실 기반 환경 구축’의 자원 및 랙 배치계획, 통합관제 ‘무중단 서비스(DR체계) 강화’의 재해복구체계 (기타) 응용시스템 기능고도화 개선과제 (종합상황관리, 통합공간정보, 통합영상관리, 지능형서비스(데이터통합) 등 	

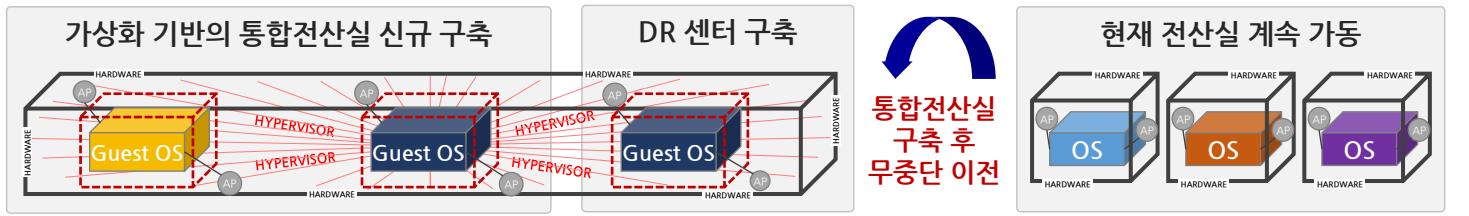
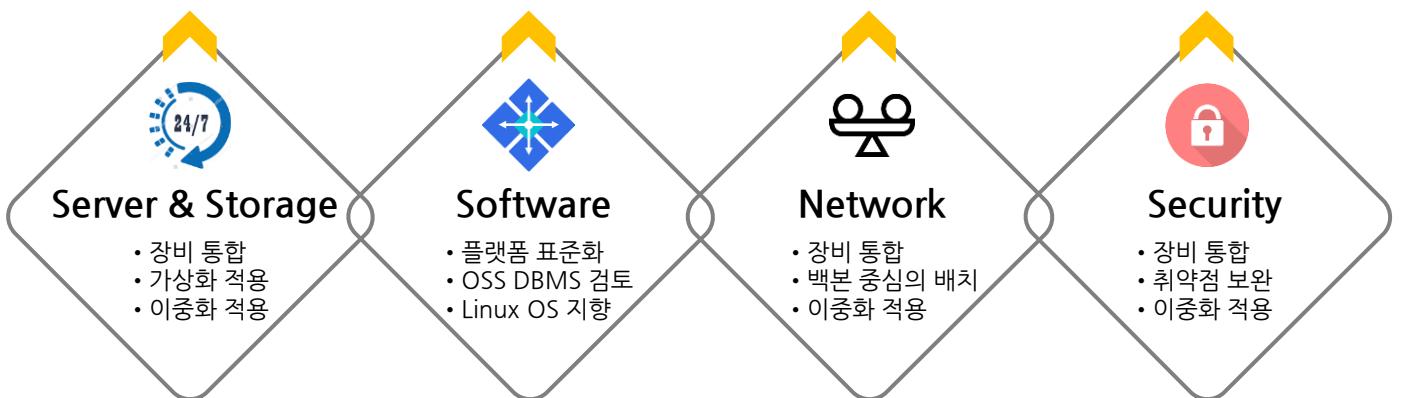
7.2.2 추진배경 및 필요성

2026년 종로 신청사 이전 및 통합전산실 구축 시 119신고접수 무중단 서비스를 위해 기존 남산센터를 유지하며, 이전 전 정보자원을 교체·통합 및 재구성하여 비용 효율인 최신 기술을 적용하여 통합전산실을 구축하고자 함

서울소방의 종로 신청사 건립에 따른 통합전산실 구축 및 시스템 이전 방안



통합전산실 무중단 서비스를 위한 최신 기술을 적용한 정보자원 통합 구축



7.2.3 주요 현황 및 문제점

현재 서울소방의 정보자원은 HW 및 SW 모두 노후화가 심하여 장애 발생 빈도가 증가하고, 제품 다양성으로 운영 복잡도가 증가하며, 상용 소프트웨어의 비용이 증가하고, DR시스템이 구성되지 않아 재해에 취약함

AS-IS 주요 현황 및 문제점

- 노후화▲ + 복잡도▲ = 장애발생▲ + DR미흡
- 단독 서버(공동활용▼) + 상용SW 사용 = 운영비용▲

1 전체 장비 노후도 평균 77% (2026년 기준으로 내구연한 경과▲)

장비 분류	노후화 (%)	평균 연령 (년)
서버	69%	31
백업 스토리지	74%	26
네트워크	91%	9
보안	75%	25

인프라 도입 표준/기준 부재

Ad-hoc 방식 시스템 도입
- 필요 시, 필요 자원 도입

복잡도 심화
- 운영투명성▼
- 장애발생▲

다양한 벤더/모델

2 제품 다양성 심화

3 3개 기계실 단독장비 구성으로 확장비용 증가

4 상용SW 비용 증가

5 DR대응 부족

핵심 이슈 및 문제점

- 1 장비 노후화 심화 가속**
 - 137대 서버 중 6년 경과 서버가 95대로 69%에 달함
 - 소프트웨어 기술지원 중단(EoS) 도래
 - 대부분의 서버에 최신 OS Patch나 소프트웨어 Upgrade가 불가
- 2 제품 다양성 심화 및 복잡도 증가**
 - 서버, 네트워크, 보안 장비의 종류가 너무 많아 운영 효율성 저하
 - HW 및 SW 구성 및 도입 기준 부재로 운영 복잡도 증가
- 3 3개 기계실 및 단독서버 구성 비용 증가**
 - 업무별 단독서버 구성으로 공동활용 저하
 - 도입비용, 유지보수비용의 지속적인 증가
 - 전산/통신/행정기계실 3개 기계실 분리
- 4 상용SW 비용 증가**
 - OS, DBMS, 미들웨어 등 상용 SW 도입비용 및 유지보수비용 지속 증가
- 5 재해복구 대응 기반 부족**
 - DR센터가 없어 심각한 재해 발생 시 완벽한 복구 불가

서울종합방재센터

IV - 967

vtw 컨소시엄

7.2.3.1 장비 노후화 진행 심화

서울소방의 하드웨어 자산은 내용연한 6년 기준으로 전체장비 노후도가 최소 77%를 초과하며, 소프트웨어 기술지원 중단(EoL)이 도래하여 전산실 이전 시 SW Upgrade 이슈가 중요한 이슈가 될 수 있는 상황임

서버, 스토리지, 백업, 네트워크, 보안 장비 및 소프트웨어 노후화 가속 진행

(서버 노후화) 137대 서버 중 95대 폐기 및 교체 대상

대분류	수량	유지보수	폐기/교체
119지령전산망	83	44	56
공통	1	-	1
소방통신/영상망	18	7	12
종합재난관리망	18	14	9
소방행정망	17	3	17
합계	137	68	95

- 유지 대상 서버 42대 (31%)
- 폐기/교체 대상 서버 95대 (69%)
- 2026년 기준으로 미교체 시 90% 서버가 교체 대상이 되어, 현시점부터 지속적인 교체가 요구됨

(스토리지/백업 노후화) 19대 장비 중 14대 폐기/교체 대상

대분류	수량	유지보수	폐기/교체
소방청시스템(연계대상)	1	1	1
차량동태관리시스템	5	2	2
녹취시스템	1	1	1
소방청시스템(연계대상)	1	-	-
지령 전산관리	4	3	4
종합재난 전산관리	2	2	2
소방안전지도	1	1	1
현장영상전송	1	1	1
행정 전산관리	3	2	2
합계	19	13	14

- 유지 스토리지/백업장비 5대 (26%)
- 폐기/교체 대상 스토리지/백업장비 14대 (74%)
- 2026년 기준으로 미교체 시 95% 스토리지/백업 장비가 급격한 노후화 진행

(소프트웨어 노후화) 2,968개 SW중 29종 L/C Upgrade 대상

표준시스템	수량	유지보수	Upgrade 대상
119지령전산	2,660	2,003	1,949
종합재난관리	45	31	31
소방행정	7	1	7
공통	133	-	-
기타	123	-	2
합계	2,968	2,035	1,989

- 2,968개 중 29종 1,949개 (2.6%)의 소프트웨어가 EoL 도달과 노후화로 업그레이드 이슈가 있음
- 국산 소프트웨어는 EoL에 대한 정보를 제공하지 않아 조사 불가
- 통합전산 실 이전 시 SW에 대한 영향평가가 필수임

(네트워크/보안) 457대 장비 중 402대 폐기 및 교체 대상

대분류	수량	유지보수	폐기/교체
지령망	290	164	264
종합재난망	71	18	53
소방행정망	96	69	85
합계	457	251	402

- 유지 대상 장비 55대 (12%)
- 폐기/교체 대상 장비 402대 (88%)
- 2026년 기준으로 미교체 시 99% 네트워크/보안 장비가 급격한 노후화 진행

*EoL : End of Life

7.2.3.2 제품(벤더) 다양성 심화 및 복잡도 증가

자산 도입 시 정부 공공조달정책에 의거하여 도입한 결과 극단적인 제품 벤더 다양성을 초래하여 유지보수 운영에 직접적인 영향을 주어 사업연속성에 영향을 줄 수 있는 수준이므로 도입정책 개선방안이 필요함

서버, 스토리지, 백업, 네트워크, 보안 장비의 제품 벤더 다양성 증가로 유지보수 용이성 저해

(서버 장비) 137대 서버 중 22종의 벤더로 구성

구분	OS	이중화	사용	벤더수
Linux	5	2	4	3
UNIX	10	6	9	4
Windows	118	51	96	11
Appliance	3	-	1	3
PC	1	-	-	1
합계	137	59	110	22

- 사용 서버 137대 중 110대(80%)가 Windows 서버로 구성됨
- 이중화 구성 서버가 59대로 43%가 이중화됨
- c벤더 기준 22종 이상의 서버로 구성되어 있음

(스토리지/백업 장비) 19대 장비 중 10종의 벤더로 구성

망구분	스토리지	스토리지 제품	백업	백업제품
지령망	7	5	4	4
종합재난망	4	3	1	1
소방행정망	2	2	1	1
합계	13	10	6	6

- 중복을 제거하고 벤더 기준 6종의 스토리지로 구성되어 있음
- 중복을 제거하고 벤더 기준 4종의 백업장비로 구성되어 있음

(네트워크 장비) 341대 장비 중 36종의 벤더로 구성

망구분	사용 수량	유지 보수	유휴/예비	벤더수
지령망	218	151	31	29
종합재난망	41	8	8	19
소방행정망	82	63	2	12
합계	341	222	41	60

- 사용장비 341대 중 41대의 유휴 및 예비 장비로 구성됨
- 중복을 제거하고 벤더 기준 36종 이상의 NW 장비로 구성되어 있음

(보안 장비) 75대 장비 중 28종의 벤더로 구성

망별 구분	수량	유지 보수	유휴/예비	벤더수
지령망	41	9	3	21
종합재난망	15	9	-	8
영상관제망	7	1	1	5
소방행정망	12	6	1	5
합계	75	25	5	39

- 장비 75대 중 5대의 유휴 및 예비 장비로 구성됨
- 장비 75대 중 유지보수 계약은 25대(33%)만 체결됨
- 중복을 제거하고 벤더 기준 28종 이상의 서버로 구성되어 있음

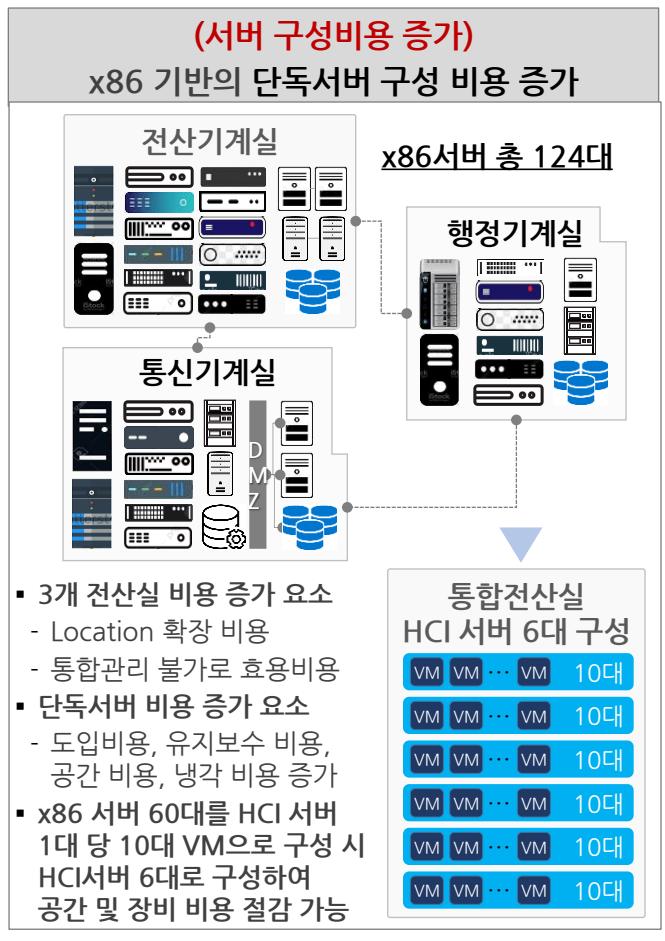
*Eol : End of Life

7.2.3.3 기계실 및 단독 서버 구성 비용 증가

현재 전산실은 상면 공간 부족으로 전산기계실, 통신기계실, 행정기계실 3개로 구성되어 확장 비용이 증가하며, 서버 장비는 모두 가상화 없이 단독 서버로 구성되어 자원낭비 및 도입 비용 및 기타 부대 비용이 증가하는 구조임

3개 기계실 확장 비용 및 단독 서버 도입 및 간접 비용 증가

대분류	표준 시스템명	수량	유 휴 장비	예비 장비	유지보수 계약체결	폐기/교체 대상(6년)
119지령전산	CTI시스템	12	-	-	8	4
	GIS시스템	3	-	-	3	3
	긴급구조표준	6	-	1	6	6
	녹취시스템	15	4	-	11	8
	119지령전산 상황판관리시스템	3	-	-	-	3
	소방청시스템(연계대상)	2	-	-	-	2
	지령 전산관리	5	-	1	2	4
	지령방송시스템	2	-	-	2	-
	통계시스템	4	-	-	2	4
	MDT시스템	3	-	-	-	1
	녹취시스템	2	2	-	-	2
	소방청시스템(연계대상)	6	-	-	-	-
	차량동태관리시스템	18	5	4	9	17
	종합재난관리 상황판관리시스템	2	-	-	1	2
공통	지령/행정 통신	1	1	-	-	1
소방통신/영상	재난영상시스템(CCTV)	13	3	-	4	7
	재난영상통합연계시스템	4	-	-	3	4
종합재난관리	기타전산	8	3	-	4	7
	녹취시스템	1	-	-	1	-
	서울종합방방센터홈페이지	2	-	-	2	2
	소방안전지도	1	-	-	1	-
	종합재난관리	3	-	-	2	1
	현장영상	4	-	-	4	-
	일제방송시스템	5	-	-	-	5
소방행정	119행정정보시스템	1	-	-	-	1
	녹취시스템	2	-	-	-	2
	소방행정	3	1	-	3	3
	행정 전산관리	6	1	-	-	6
	합계	137	20	6	68 (유 휴 2, 예비 3)	95



7.2.3.4 시스템 재활용 방안

현재 전산실은 종로 종합청사 전산실을 Lift & Shift 이전 방식이 아닌 전체 시스템을 신규 구축하여 응용 서비스를 무중단 이전하므로 KT 장비를 제외하고 자산 2대는 남산센터 내 예비 장비로 비치하여 재사용*하고자 함

2026년 12월 이전 완료 후 시스템 재활용 대상 (2027년 기준 : 내용연수 6년)

대분류	표준시스템	장비명	자산	망구분	망위치	HW대분류	HW소분류	사용여부	업무 용도	제조사	모델명	도입연도
119지령전산	소방청시스템	C그룹 스위치	KT	지령망	내부	네트워크	스위치	사용	C그룹 스위치	다산	V5224G C3000	2021
119지령전산	지령 전산관리	1~12 FDF	KT	지령망	내부	네트워크	FDF	사용	종로소방서 통신	KT	-	2021
119지령전산	지령 전산관리	13~24 FDF	KT	지령망	내부	네트워크	FDF	사용	종로소방서 통신	KT	-	2021
119지령전산	지령 전산관리	전원분배기 PDP	KT	지령망	내부	통신	전원	사용	종로소방서 통신	KT	PDP 1U 8C-2	2021
소방통신/영상	정보관리시스템	자동전파시스템#1	자산	소방망	OUT	통신	어플라이언스	사용	그룹전화	새서울정보통신	SSL-1920TDX	2021
소방행정	지령 네트워크	u-CCTV망 스위치	자산	지령망	내부	네트워크	스위치	사용	u-CCTV망	UbiQuos	E7610	2021
합계							6대					

* 내용연수 지나지 않은 자원 남산센터 내 재활용

7.2.3.5 상용SW 비용 증가

전체 소프트웨어 중 인프라 플랫폼 기반 구성 소프트웨어인 운영체계, 미들웨어, DBMS가 대부분 상용(외산) 소프트웨어를 사용함으로써 도입 시 라이선스 비용과 유지보수 요율 상승으로 전체적인 비용이 증가하는 추세임

상용SW 비용 증가

소프트웨어 전체 보유 현황

표준시스템명	전체LC수량	개발LC수량	상용LC수량	OSS LC수량	유지보수 계약수량	EoL대상(종)	노후화+EoL
119지령전산	2,660	3	2,649	8	2,003	68	1,949
종합재난관리	45	3	42	-	31	3	31
소방행정	7	-	6	1	1	4	7
공통	133	-	133	-	-	-	-
기타	123	-	123	-	-	1	2
합계	2,968	6	2,953	9	2,035	76	1,989

- 2,968개 SW 라이선스 보유 현황 특징

- 유지할 SW 대상 : 979개 (33%)
- End of Life SW 대상 : 76종
- 업그레이드 SW 대상 : 1,989개 (66%)
- Open Source Software 라이선스 현황
 - Linux CentOS(OSS) : 5개
 - Maria DB(OSS) : 1개
 - Apache Middleware(OSS) : 4개
 - 총 라이선스 2,968개 중 약 0.3%로 OSS에 대한 적용 미미

(비용 상승 주요 상용 SW)

대체 가능 소프트웨어 보유 현황

OS 구분	LC 수량	DBMS 구분	LC 수량
Windows	133	MySQL-Core	8
UNIX	15	MS SQL-Core	32
Linux	5	MS SQL-서버	6
합계	153	Oracle-User	32
		Oracle-Core	44
		Oracle-서버	2
		DB2-Core	2
		MariaDB-서버	1

M/W	제품명	수량	단위	특징
WEB	WebtoB	4	Core	상용(티맥스소프트)
	Apache HTTP	2	서버	OSS
WAS	WebSphere	2	Core	상용(IBM)
	Oracle IAS	90	User	상용(Oracle)
	Weblogic	4	Core	상용(티맥스소프트)
합계	Jeus	2	서버	OSS
	Apache Tomcat	-		-

- OS는 Windows가 88%로 라이선스 비용 증가
- DBMS는 99% 이상 상용 DB 사용 중
- WAS 서버는 98% 상용 WAS 서버 SW 사용 중

* EoL : End of Life

7.2.3.6 재해복구 대응 기반 부족

BCP(Business Continuity Plan) 관점의 서울소방의 무중단을 위한 체계는 시스템 부문의 소산 백업정책과 지령 관점의 비상 접수대 통신 전환을 구축하여 재해에 대비하고 있으나 전반적인 DR전략체계는 미흡함

전산장비 및 접수대 백업을 위한 DR센터 부재로 사업연속성 보장 불가

(장애 복구) 장애복구 구성 현황



전산장비 이중화로 장애발생에 대한 일반적인 장애 내구성은 확보하고 있음

종합상황센터 접수대 다중 구성



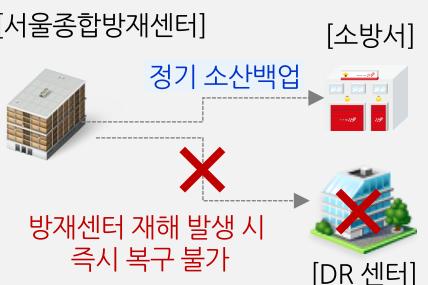
▪ 정보자원 장애복구 구성 현황

- 주요 정보자원은 서버 이중화로 장애 시 자동으로 전환되어 서비스를 유지할 수 있도록 1차적인 복구 가능함
- 이중화 2차 서버 동시 장애 시 서비스 복구 불가

▪ 종합상황센터 접수대 장애복구 구성 현황

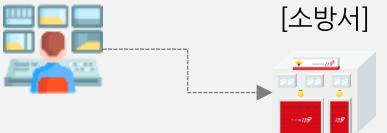
- 종합 상황실 다중 접수대 구성으로 일부 장애 시 서비스 제공에 문제 없음
- 네트워크 문제 등으로 종합상황실 전체 접수대 장애 시 구상센터 접수대에서 서비스 제공

(재해 복구) 재해복구 구성 현황



정기적인 소산 백업을 실시 중이나 DR센터 부재로 중대 재해에 취약함

[종합상황실/구상센터]



종합상황실 재해 발생 시 신고전화 접수만 가능

▪ 재해복구 구성 현황

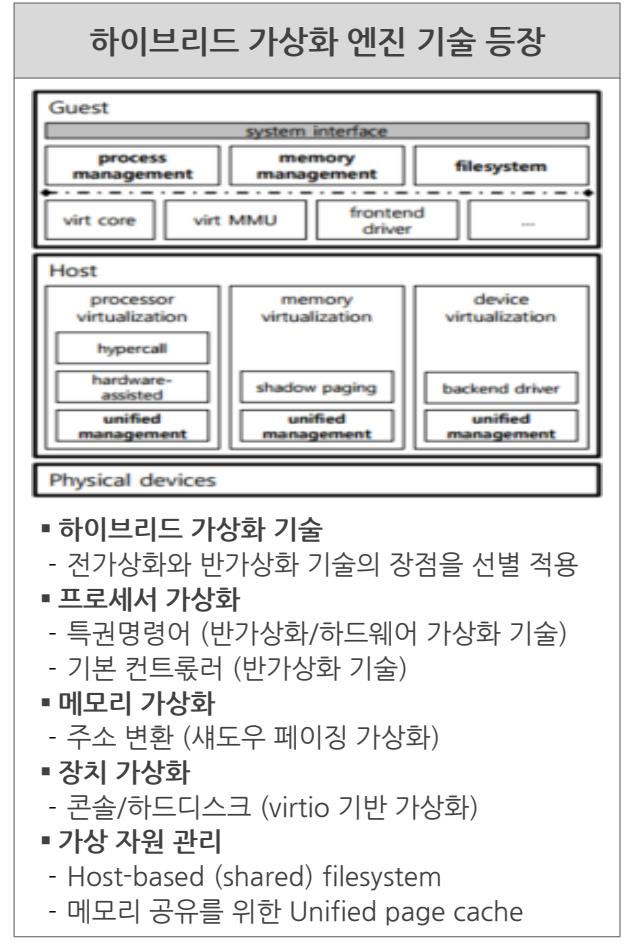
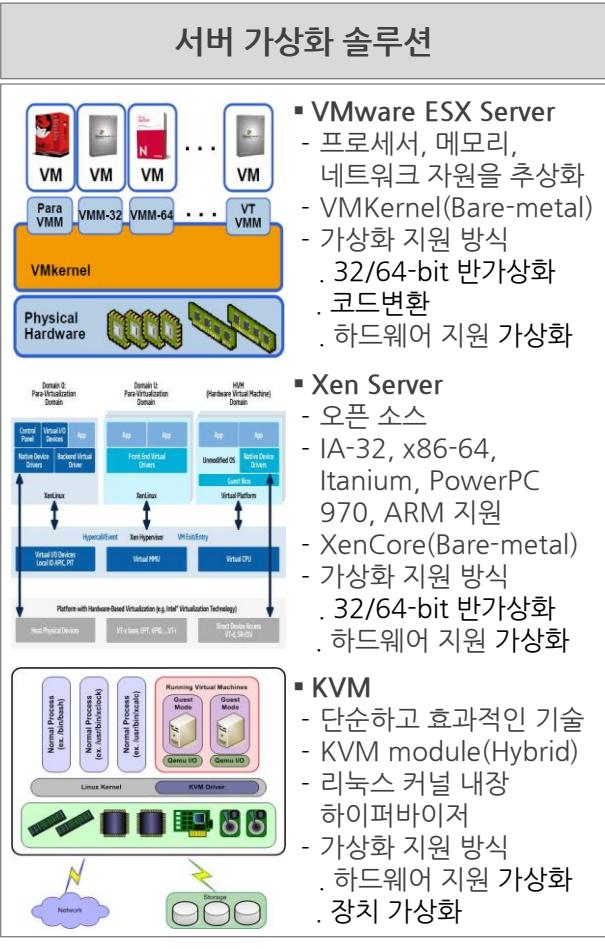
- DR센터 부재로 전산실 재해 발생 시 서비스 즉시 복구 불가
- 재해 수준별 DR 대응 조직 및 R&R 정의 미흡으로 세부적인 대응절차 훈련 부족 발생
- 재해 발생 시 통신회선 절체 후 일선 소방서에서 유선전화로 대응하는 신고·접수만 가능한 재해복구 시나리오 보유
- 데이터 소산백업 현황
 - 데이터 소산백업 반기 실시
 - 시스템별 환경백업이 미흡하고, 대부분의 시스템이 업그레이드가 이루어지지 않아 실제적인 복구 불가

7.2.4.1 가상화 기반의 기술의 발전

서버 가상화는 하나의 물리 서버에서 여러 개의 가상 서버를 동시에 운용하기 위해 서버의 보안성을 유지하면서 사용률을 높여 사용하며, 전가상화와 반가상화 기술의 장점을 선별하여 하이브리드 가상화 기술로 발전하고 있음

가상화 기술의 비교와 발전 방향

가상화 방식				
 반가상화 (Para-virtualization)	 전가상화(Full-virtualization)			
 Emulation, Binary Translation	 (Hardware-assisted Virtualization)			
구분				
구분	반가상화	전가상화(Emulation)	전가상화(Binary Trans.)	전가상화(HW Ast)
목적	서버가상화	에뮬레이터	데스크톱	데스크톱
성능	매우 빠름	매우 느림	빠름	빠름
커널수정	필요	불필요	불필요	불필요
호환성	없음	있음	없음	없음
제품	Xen, Vmware ESX	Bochs	Vmware, QEMU	KVM, Xen



7.2.4.2 타 시도본부 정보자원 통합 및 재구성 사례

타 시도본부 전산실은 최근 舊청사 전산실에서 新청사 전산실로 신규 구축하여 이동 시 서버 가상화를 기본 인프라 아키텍처 플랫폼으로 선정하여 구축하며 자원을 효율적으로 구성하고 비용을 절감하고 있음

타 시도본부 통합전산실 이전 시 정보자원 통합 및 재구성 사례

충북소방본부



대구 긴급신고공동관리센터



전남소방본부



- <이전준비 1단계> 1차 보강사업으로 이중화 및 Test 장비 설치
- <이전 2단계> 1차 사업 시 이중화 및 Test 장비를 실장비로 변경, Test 실시 후 이전
- [기본 준칙] 기존 장비와 소프트웨어를 변경을 최소화하여 이전 (리스크 최소화하여 이전)
- 무중단 이전 계획은 1차 보강사업에서 119신고접수시스템 3중화(운영2 + 테스트1)를 통해 충분한 시험 후 이전 시행
- 이전 전후 비교 사항(특징)

- 신고이관/공동대응 및 비상시 신고/접수까지 고려하여 정보자원을 구축
- 신고정보 연계시스템, GIS 시스템, 위치정보조회 통합시스템, 접수대/상황판 등으로 구축
- 주요 통신망 및 장비/서버에 대해서는 모두 이중화 되어 있으며, 클라우드 전환 및 국정자원 입주를 준비 중
- 긴급구조표준시스템 내에서 공동대응 신고정보, 차량출동정보 등을 모니터링 할 수 있음

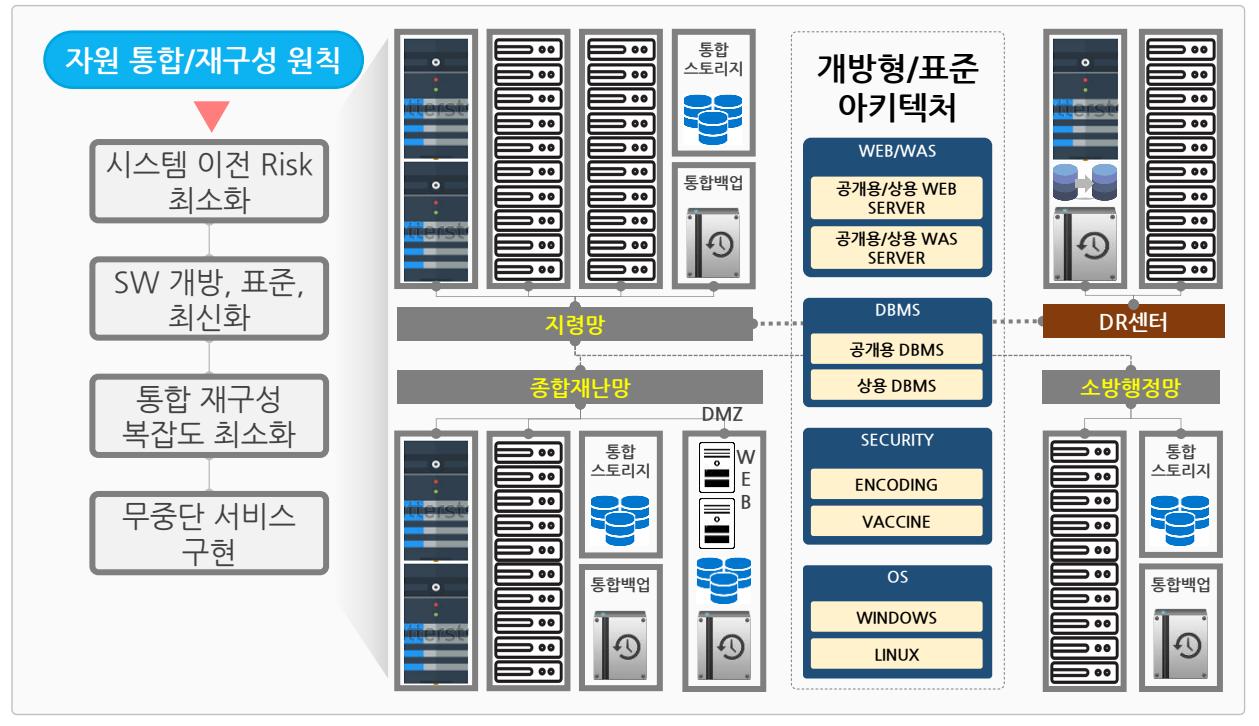
- 긴급구조표준 서버를 3중화 구성 이전하고 나머지 단독서버, 연계 서버 등은 신규로 도입
- 네트워크는 10G로 구성, 도청하고 이중화 구성
- HCI 활용 서버가상화는 성공적으로 구축하였으나 접수대 VDI 설치는 시스템 부하 및 속도 이슈로 성과 없음 (지령 PC는 VDI 구성에서 제외 권고)
- 기존 오라클 11G에서 19C로 버전업 설치
- 별도의 비상접수대는 활용, DR 시스템은 미구축

7.2.5.1 TO-BE 주요 개선 방안

종로 신청사 이전 시 신기술과 표준화 기반의 하드웨어, 소프트웨어, 네트워크, 보안 아키텍처 설계를 통해 인프라 자원 소요량을 산정하고, 하드웨어 최신화에 따른 소프트웨어 표준화와 DR 시스템을 검토함

TO-BE 주요 개선 방안

As-Is	To-Be	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ad-hoc 방식 자원 도입 및 구성 (장애 발생↑) 노후화↑ 복잡도↑ (운영 비용↑) 상용SW 비용↑, 단독서버 구성비용↑ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 정보자원 도입 및 구축 전략 2. 자원 통합/재구성 (가상화) 3. 개방형 표준 기술/제품 검토 4. 이중화/DR 적용 	(장애발생↓) (운영비용↓)



주요 실행 방안

1 표준 아키텍처 정의

- 서버구성 표준 아키텍처 정의
- 하드웨어 표준화 정의
- 소프트웨어 표준화 정의
- 네트워크 표준화 정의
- 기술적 보안 체계 정의
- 통합자원관리 기준 정의

2 하드웨어/소프트웨어 구성방안

- 하드웨어 재구성 기준 및 대상시스템 정의
- 서버/스토리지 구성 방안
- OS 및 시스템SW 재구성 기준
- 공개용/상용 시스템SW 비교 검토

3 네트워크/보안 구성방안

- 네트워크/보안 재구성 기준 정의
- 네트워크/보안 구성 방안

4 자원 관리/모니터링 방안

- 자원 통합관제 구조 방안

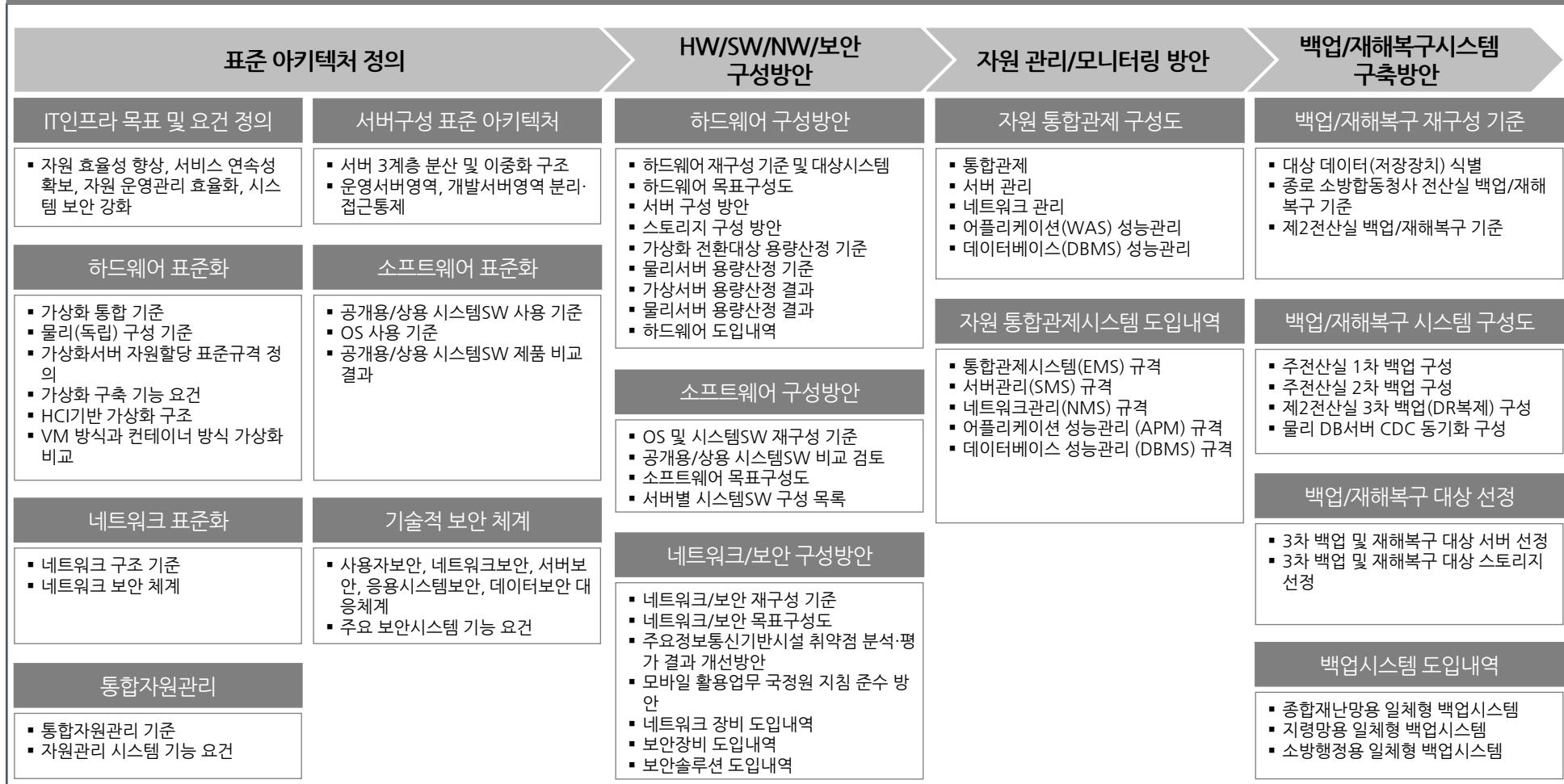
5 백업/재해복구시스템 구축방안

- 백업/재해복구 재구성 기준 및 대상시스템 정의
- 백업/재해복구 구조 방안

7.2.5.2 목표모델 수립 접근방안

목표모델 수립 접근방향은 인프라 요소별 표준 아키텍처 정의하고 정의된 기준에 따라 하드웨어, 소프트웨어, 네트워크 및 보안 세부 구성으로 접근함

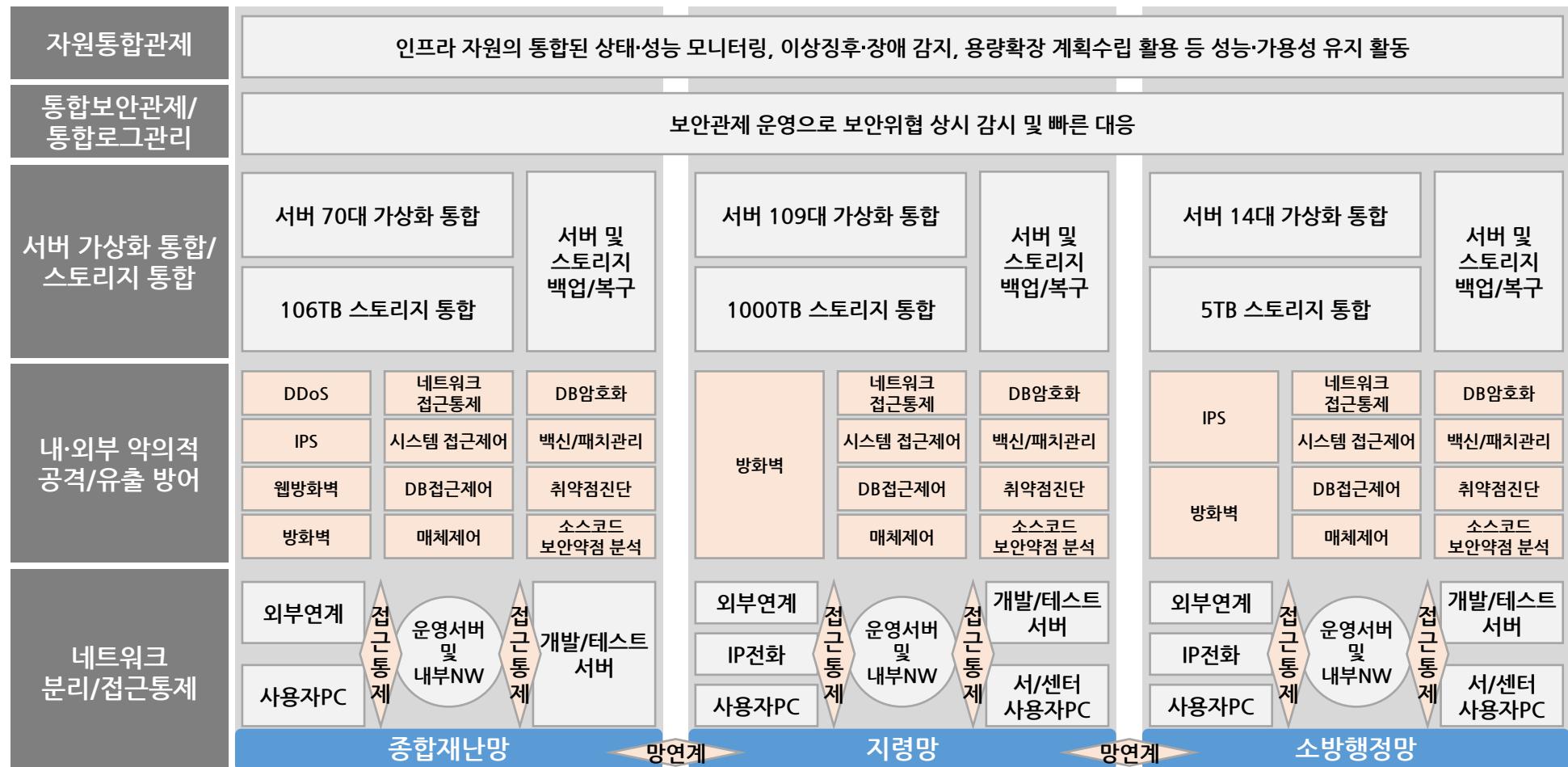
목표모델 수립 접근방안



7.2.5.3 개선과제 목표 개념도

자원 효율성을 위한 서버 가상화 통합 및 스토리지 통합, 서비스 연속성 확보를 위해 이중화 구성과 백업/복구체계 구축, 성능·가용성 유지를 위한 인프라 자원관리 활동 강화, 내·외부 악의적 공격/유출 방어를 위한 보안체계 구축

목표 개념도



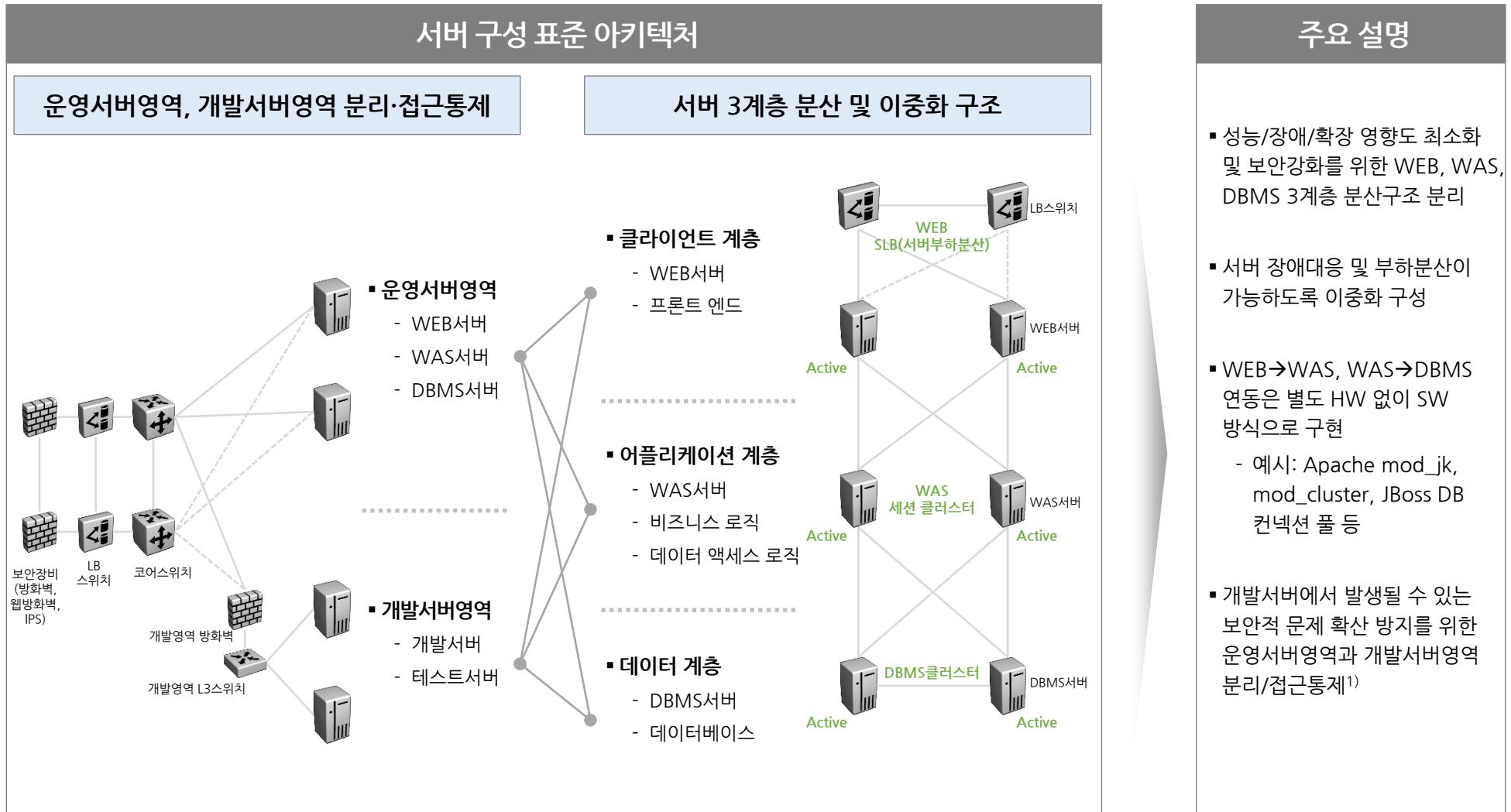
7.2.6.1.1 IT인프라 목표 및 요건 정의

자원 효율성을 위한 표준화 및 가상화 통합하여 서비스 연속성 확보를 위해 이중화 구성과 재해복구체계를 구축하고 성능·가용성 유지를 위한 인프라 자원관리 활동을 강화

목표	요건	내용
자원 효율성 향상	표준화/확장성	<ul style="list-style-type: none"> 제조사 및 전용 하드웨어 종속성이 제거된 소프트웨어 정의 기반 x86 아키텍처 기본 원칙 시스템SW의 제조사 종속성, 라이선스 비용 제약 없는 공개용 SW 사용 기본 원칙
	자원통합/가상화/단순화	<ul style="list-style-type: none"> CPU·Memory·Disk 자원 낭비 감소, 상면/전력 절감 등 사용효율성을 위한 서버/스토리지 가상화 통합 기본원칙 장애·지연요소 최소화, 유지관리 효율화를 위해 가상화로 통합 및 인프라 구조 단순화
서비스 연속성 확보	이중화 및 부하분산	<ul style="list-style-type: none"> 성능/장애/확장 영향도 최소화 및 보안강화를 위한 WEB-WAS-DBMS 3계층 구조 분리 서버 장애대응 및 부하분산이 가능하도록 이중화 구성하여 안정성과 성능 확보
	백업 및 재해복구	<ul style="list-style-type: none"> 종로 소방합동청사 전산실 내 1차 백업/복구 시스템 구축 제2상황실 원격지 복제(백업) 및 재해복구시스템 구성으로 재해복구가 가능한 체계 구축
자원 운영관리 효율화	통합 자원관리/모니터링	<ul style="list-style-type: none"> 자원 상태·성능 모니터링, 이상징후·장애 감지, 용량확장 계획수립 활용 등 자원관리 효율화 서버, 네트워크 장비, 어플리케이션 성능, 데이터베이스 성능 통합관제
	보안지침 준수	<ul style="list-style-type: none"> 관련 보안지침 준수할 수 있는 보안시스템 및 보안관제 시스템 구축 종합재난망, 소방행정망, 지령망 등 물리적 망분리
시스템 보안 강화		

7.2.6.1.2 서버구성 표준 아키텍처

성능/장애/확장 영향도 최소화 및 보안강화를 위해서 WEB-WAS-DBMS 3계층 구조로 분리, 서버 장애대응 및 부하분산이 가능하도록 이중화 구성하여 안정성과 성능 확보, 개발서버 영역 분리하여 보안강화



7.2.6.1.3 하드웨어 표준화 (1/5)

하드웨어 단순화 및 자원 사용효율성을 위해서 소프트웨어 정의(SDDC) 기반 서버/스토리지 가상화가 기본 원칙이며 가상화 예외 대상은 특수용도 서버, 어플라이언스 장비, 보안지침 준수를 위한 독립망 서버 기준

서버 및 스토리지 표준 정의

구분	내용	
가상화 통합구성	서버 가상화 통합	<ul style="list-style-type: none"> 모든 서버는 제조사 및 전용 하드웨어 종속성이 제거된 소프트웨어정의 기반 x86 아키텍처 기본원칙 서버 가상화 예외 대상 <ul style="list-style-type: none"> - 별도 인터페이스/장치 장착된 특수용도 서버 - HW/SW 일체형 서버(어플라이언스) - 보안지침 준수를 위해 백본네트워크에 연결되지 않고 독립된 서버
	통합 스토리지	<ul style="list-style-type: none"> 제조사 및 전용 하드웨어 종속성이 제거된 소프트웨어정의 기반 x86 아키텍처 기본원칙 가상화서버 및 물리서버의 블록스토리지, 파일스토리지 용도로 할당 스토리지 볼륨 생성·할당 기준 <ul style="list-style-type: none"> - WEB, WAS, DBMS 서버 이중화 구성 시 소스파일 공유, 공유 디스크가 필요할 경우 - 다수의 서버간 동일 파일시스템 공유가 필요할 경우 - 서버의 생산 데이터 저장공간 대용량이 필요한 경우
	망분리 준수	<ul style="list-style-type: none"> 종합재난망, 소방행정망, 지령망 등 물리적 망분리에 따른 망별 가상화용 하드웨어 및 클러스터 구성
물리(독립) 구성	서버	<ul style="list-style-type: none"> 서버 가상화 예외 대상
	개별 스토리지	<ul style="list-style-type: none"> 보안지침 준수를 위해 백본네트워크에 연결되지 않고 독립된 서버가 통합스토리지 할당 기준에 해당하는 경우
공통	이중화	<ul style="list-style-type: none"> 주요정보통신기반시설 지정 서버, 중요도 높은 행정 및 지원 시스템 서버

7.2.6.1.3 하드웨어 표준화 (2/5)

신규 가상화 서버 추가 시 자원할당 기준을 정의함

가상화 서버 자원할당 표준규격 정의

서비스 구분		vCore	Memory	Disk
소형 시스템	타입 1	2	4GB	기본 100GB
	타입 2	2	8GB	기본 100GB
	타입 3	2	16GB	기본 100GB
중형 시스템	타입 1	4	8GB	기본 100GB
	타입 2	4	16GB	기본 100GB
	타입 3	4	32GB	기본 100GB
중대형 시스템	타입 1	8	16GB	기본 100GB
	타입 2	8	32GB	기본 100GB
	타입 3	8	64GB	기본 100GB
대형 시스템	타입 1	16	16GB	기본 100GB
	타입 2	16	32GB	기본 100GB
	타입 3	16	64GB	기본 100GB

※ 국가정보자원관리원 G-클라우드 표준 규격 참고

7.2.6.1.3 하드웨어 표준화 (3/5)

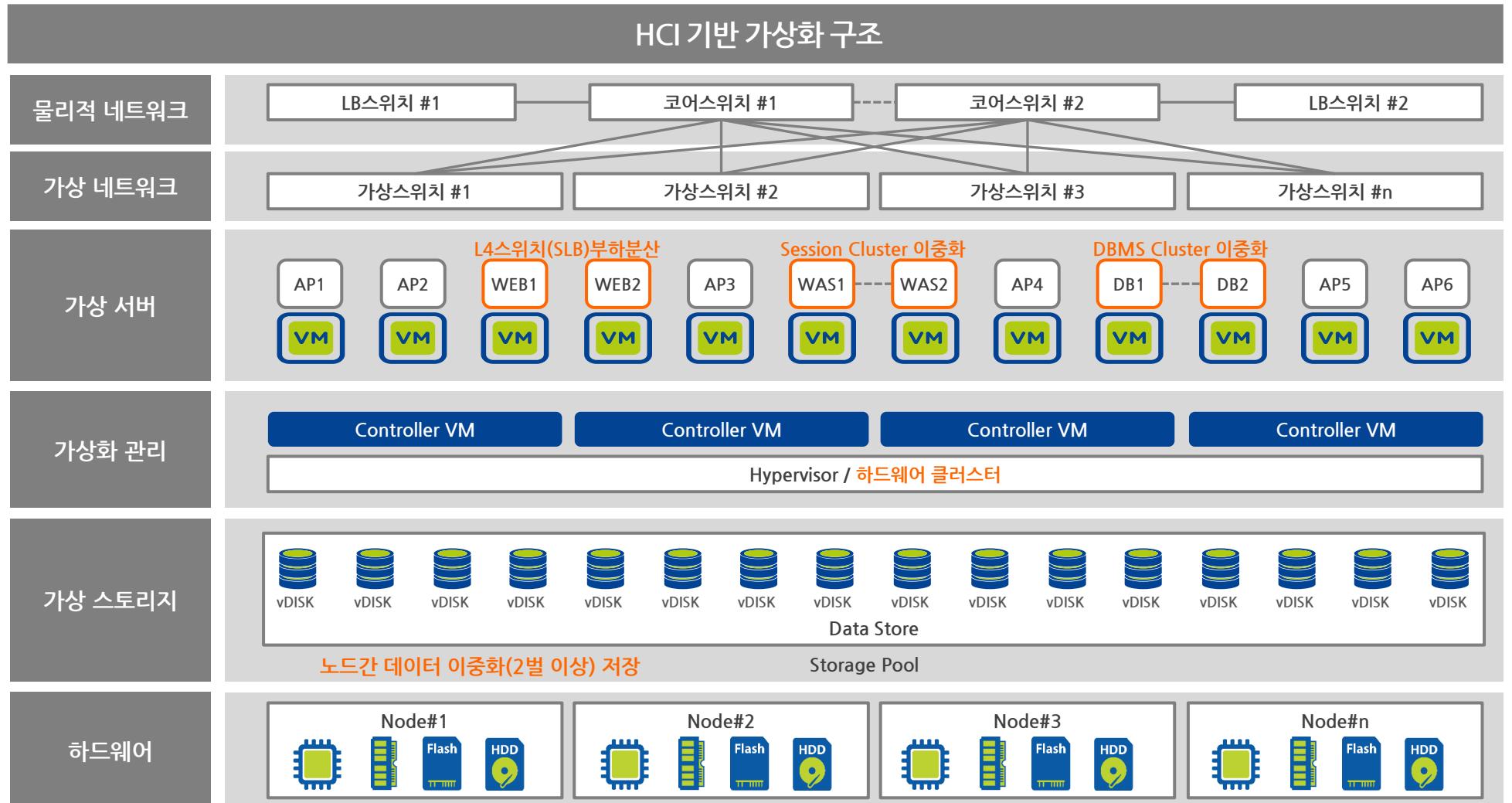
가상화 구축 시 요구되는 주요 기능 요건을 정의함

가상화 구축 기능 요건

구분	기능 요건	내용
서버/스토리지	서버 가상화	<ul style="list-style-type: none"> 서버를 가상화하여 단일 서버(VM) 등에 대한 하드웨어 장애 대응 어플리케이션 수준에서 이중화된 VM은 각기 다른 노드에서 동작하도록 구성
	스토리지 가상화	<ul style="list-style-type: none"> Thin-provisioning 기반 Storage pool 구성으로 무중단 용량확장 및 공간활용 효율화 노드간 데이터 복제/이전 기능 등에 의한 하드웨어 장애 대응 노드간 데이터 이중화(2벌 이상) 저장으로 데이터 보호 I/O 고성능을 보장할 수 있도록 SSD, HDD 등 저장장치 특성을 활용하여 Hot 데이터 및 Cold 데이터의 자동 계층화
	시스템 3계층 분리 및 이중화	<ul style="list-style-type: none"> 성능/확장/장애 영향도 최소화 및 보안강화를 위한 WEB, WAS, DBMS 분리 구성 WEB 서비스는 LB스위치의 SLB 기능을 이용하여 이중화 및 부하분산 WAS 및 DBMS는 클러스터링 기술을 적용하여 이중화
	하드웨어(노드) 이중화	<ul style="list-style-type: none"> 하드웨어 클러스터링으로 이중화 구성
	백업 및 복구	<ul style="list-style-type: none"> 가상서버, 스토리지 볼륨 단위 Snapshot 저장 및 복원
	부품 이중화	<ul style="list-style-type: none"> 하드웨어 주요 부품 이중화(저장장치, 전원공급기, 냉각팬, I/O Adapter) 운영중인 시스템에 영향을 주지 않고 장치나 부품 교체(Hot-swap) 지원
	확장성	<ul style="list-style-type: none"> CPU 및 Memory 무한 확장성 보장, 스토리지 용량 및 컨트롤러 무한 확장성 보장 전용 하드웨어 의존성 제거 및 범용 하드웨어 활용 가능한 소프트웨어 정의 아키텍처(SDDC)

7.2.6.1.3 하드웨어 표준화 (4/5)

HCI 기반 가상화는 서버 및 스토리지 가상화가 통합된 소프트웨어 정의 아키텍처로 하드웨어를 단순화하고 운영/재해복구 시스템 구축·운영 용이함



※ HCI: Hyper-converged infrastructure, 전용 하드웨어 의존성 제거 및 범용 하드웨어 활용 가능한 소프트웨어 정의 IT인프라 구조

7.2.6.1.3 하드웨어 표준화 (5/5)

119지령, 재난관리 등의 시스템에 적합한 가상화 방식은 상용솔루션 SW 수용력·호환성, 운영 및 재해복구 시스템 구축·운영 용이성, 높은 보안성을 가지고 있는 VM방식이 적합함

VM 방식과 컨테이너 방식 가상화 비교

구분	HCI기반 VM 방식	컨테이너 방식
주요 특징	<ul style="list-style-type: none"> 하드웨어 수준 가상화 <ul style="list-style-type: none"> - 서버, 스토리지, 네트워크 가상화 - CPU, Memory, Disk 공유 - 가상머신으로 동작 	<ul style="list-style-type: none"> 운영체제 수준 가상화 <ul style="list-style-type: none"> - 어플리케이션 가상화 - 호스트OS 커널 공유 - 컨테이너당 프로세스로 동작
적합한 시스템	<ul style="list-style-type: none"> 레거시 하드웨어, 네트워크 및 보안 환경에 이질감 없는 융합 및 SW아키텍처에 제약 없이 가상화가 필요한 시스템 어플리케이션의 잡은 변경이 없는 시스템 	<ul style="list-style-type: none"> 신속하고 잡은 자원 할당, 회수, 재할당이 필요한 WEB/WAS 시스템 규모가 크고 잡은 개발/테스트/배포가 반복되는 대규모 포털사이트, 어플리케이션의 MSA 운영이 필요한 시스템
상용SW 설치운영	<ul style="list-style-type: none"> 모든 상용솔루션 SW 설치 가능 	<ul style="list-style-type: none"> 컨테이너 방식을 지원하는 상용솔루션 SW 제한적
구축/운영 편의성	<ul style="list-style-type: none"> 구축/운영 단순 <ul style="list-style-type: none"> 서버, 스토리지 및 네트워크 가상화 일체형으로 구축운영 단순 현재 네트워크 및 보안 환경의 변경없이 이식 및 트래픽 가시성 확보 가능 	<ul style="list-style-type: none"> 구축/운영 복잡, 전문 기술인력 필요 <ul style="list-style-type: none"> 전체 서비스가 동작하기 위해서 서로를 호출하는 코드가 추가되며 복잡(MSA구조) 규모 확장시 VxLAN이 가능한 Overlay 네트워크 구성 필요
보안성	<ul style="list-style-type: none"> 가상화 객체 간 격리성 높음 물리서버 구조와 동일한 환경으로 기존 보안 시스템(체계) 추가/변경 없이 통합관리 가능 	<ul style="list-style-type: none"> 가상화 객체 간 격리성 낮음 추가적인 보안 대책 마련 필요

7.2.6.1.4 소프트웨어 표준화 (1/2)

OS 및 시스템SW의 제조사 종속성, 라이선스 비용 제약 없는 공개용 소프트웨어를 사용하여 유연한 확장성, 비용효율성 제고

OS 및 시스템SW 표준 정의

기준	내용
공개용 WEB, WAS, DBMS SW 사용 기본 원칙	<ul style="list-style-type: none"> 제조사 종속성, 라이선스 비용 제약이 없는 공개용 WEB, WAS, DBMS SW 사용 기본 원칙 <ul style="list-style-type: none"> - 상용SW 대비 비용효율성, 유연한 확장성 장점으로 가상화에 적합 - WEB, WAS 서비스 부하에 따라 서버(VM)를 수량 제한 없이 복제하여 신속하게 확장 가능 - 신규 구축 및 용량 확장 시 비용 부담 감소 AP 특성으로 인해 상용SW 사용이 필요할 경우 가상화/클라우드 라이선스 기준을 만족하는 제품 사용 <ul style="list-style-type: none"> - 동일 클러스터 내 가상서버 이동 허용 - 가상서버 기준 특정기간(사용 트래픽 폭증 등) 내 자원 증설 200% 허용 <p>※ Oracle DBMS 라이선스 정책의 경우, 가상화서버의 vCPU/vCore 단위가 아닌 클러스터에 포함된 모든 호스트서버(물리서버)의 CPU/Core 수만큼 구매 필요에 따른 가상화에 부적합</p>
Linux OS 사용 기본 원칙	<ul style="list-style-type: none"> 제조사 종속성, 라이선스 비용 제약이 없는 공개용 Linux OS, 64bit 사용 기본 원칙 설치되는 응용SW가 Linux OS를 지원하지 않는 경우 Windows Server OS 사용

7.2.6.1.4 소프트웨어 표준화 (2/2)

공개용 및 상용 WEB, WAS, DBMS 주요 제품을 성능, 가용성, 비용효율성, 클라우드/가상화 적합 등 기준으로 비교한 결과 SW유형별 우수한 공개용과 상용 제품임

공개용 SW			상용 SW		
SW유형	제품명	비교결과	SW유형	제품명	비교결과
WEB	Nginx	<ul style="list-style-type: none"> 성능: 높음 가용성: 높음 비용효율성: 높음 가상화 적합: 적합 G-클라우드 카탈로그: 미제공 	WEB	WebToB	<ul style="list-style-type: none"> 성능: 높음 가용성: 높음 비용효율성: 낮음 가상화 적합: 적합 G-클라우드 카탈로그: 미제공
	Apache	<ul style="list-style-type: none"> 성능: 보통 가용성: 높음 비용효율성: 높음 가상화 적합: 적합 G-클라우드 카탈로그: 제공 		Jeus	<ul style="list-style-type: none"> 성능: 높음 가용성: 세션 클러스터링 비용효율성: 낮음 가상화 적합: 적합 G-클라우드 카탈로그: 미제공
WAS	JBoss	<ul style="list-style-type: none"> 성능: 높음 가용성: 세션 클러스터링 비용효율성: 높음 가상화 적합: 적합 G-클라우드 카탈로그: 제공 	DBMS	Oracle	<ul style="list-style-type: none"> 성능: 높음 가용성: Active-Active 비용효율성: 낮음 가상화 적합: 부적합(가상화 라이선스 정책 없음) G-클라우드 카탈로그: 미제공
DBMS	PostgreSQL	<ul style="list-style-type: none"> 성능: 높음 가용성: Active-Standby 비용효율성: 높음 가상화 적합: 적합 G-클라우드 카탈로그: 제공 		Tibero	<ul style="list-style-type: none"> 성능: 높음 가용성: Active-Active 비용효율성: 보통 가상화 적합: 적합(가상화 라이선스 정책 있음) G-클라우드 카탈로그: 미제공

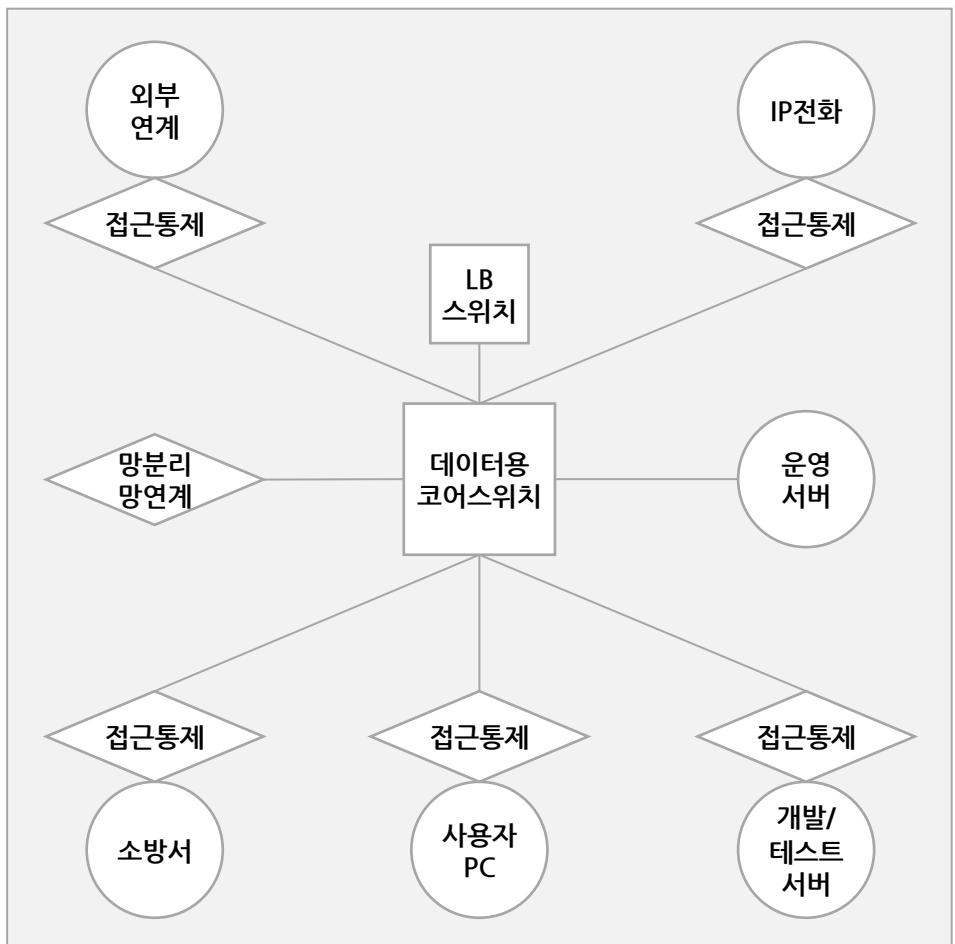
7.2.6.1.5 네트워크 표준화

네트워크 구조 및 네트워크 보안체계 기본 요건은 단순·직관적, 장애·지연요소 최소화, 장비 사용효율화, 출발지-도착지 구간 동일기능 보안장비 중복 최소화

네트워크 표준 정의

구분	내용
기본 구조	<ul style="list-style-type: none"> 네트워크는 구조 단순화, 장애·지연요소(분배스위치 등) 최소화, 장비 사용효율화 고려해야 함 보안체계(정책)는 직관적, 단순화, 출발지-도착지 구간 동일기능 보안장비 중복 최소화 고려해야 함 데이터용 코어스위치 중심으로 외부연계, IP전화, 망연계, 소방서, 내부사용자, 개발/테스트서버 등 6개 접점 구분/접근통제 서버는 코어스위치에 직접 수용
보안	<ul style="list-style-type: none"> 인터넷 외부로부터 내부망 보호를 위해 NAT(네트워크주소변환)을 이용한 사설 IP주소 체계 구축·운영 서버는 코어스위치 네트워크 외 추가적인 네트워크 연결(우회경로) 차단 서버 등의 모든 데이터 통신 가시성 확보 운영서버영역과 개발·테스트서버영역 분리/접근통제¹⁾ 종합재난망, 소방행정망, 지령망 등 3개망 물리적 분리 데이터망, IP전화망 분리/접근통제¹⁾ 정보보호시스템은 국내용 CC인증 획득 등 국가 공공기관 도입 요건 부합한 제품¹⁾ 사용자PC의 인터넷용, 업무용 분리(서울시 망분리 계획에 따름)
LB스위치	<ul style="list-style-type: none"> 대용량 부하분산, Client와 Server가 동일 네트워크에 존재 시 SLB가 가능하도록 L3DSR 또는 L2DSR 방식 구성
이중화/ 성능	<ul style="list-style-type: none"> 네트워크/보안 장비 이중화 구성 기본 원칙 네트워크/보안 장비 및 서버의 네트워크 경로 이중화 기본 원칙 장비 및 서버 간 네트워크는 대역폭 10Gbps 이상, 광섬유 케이블 기본 원칙

네트워크 기본 구조



1) '지자체 주요정보통신기반시설 취약점 분석·평가' 취약점 진단 결과 및 개선대책 보고서의 개선과제에 해당됨

7.2.6.1.6 기술적 보안 체계 (1/2)

관련 보안지침 준수를 위하여 사용자보안, 네트워크보안, 서버보안, 응용시스템보안, 데이터보안 등 5개 보안영역으로 분류하고 영역별 대응체계 정의하며 시스템 구축 범위에 따라 해당되는 보안 대응체계를 적용

기술적 보안 체계



1) '지자체 주요정보통신기반시설 취약점 분석·평가' '취약점 진단 결과 및 개선대책 보고서'의 개선과제에 해당됨

7.2.6.1.6 기술적 보안 체계 (2/2)

주요 보안시스템 기능 요건을 정의함

주요 보안시스템 기능 요건

보안 영역	보안시스템	주요 기능 요건
네트워크 보안	침입차단시스템	<ul style="list-style-type: none"> TCP/IP 3계층에서 IP, Port 기반 접속 허용 및 차단
	망연계시스템	<ul style="list-style-type: none"> 물리적 분리된 망간 Non-TCP/IP 프로토콜 암복호화 과정을 통해 실시간 데이터 연계 TCP/IP 기반 프로토콜 서비스(HTTP, HTTPS, DB, FTP, SMTP 등) 연계 제공
서버 보안	서버접근제어 ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> 원격접속 사용자(개발자, 운영자, 관리자, 유지보수 직원 등)에 대한 사용자 인증, 권한별 서버 접근제어 및 명령어 제어, 서버 접근·작업 이력 기록 및 감사. 서버, 네트워크장비, 보안장비에 대한 통합 접근제어 제공 사용자의 서버 직접 접속을 차단하고 서버접근제어시스템을 통해서만 접속할 수 있으며 암호화 통신 제공
응용시스템 보안	SSL (웹)서버	<ul style="list-style-type: none"> WEB서비스에서 이용자가 입력하는 고유식별정보, 비밀번호, 바이오정보 송수신 시 HTTPS 암호화 통신 제공
데이터 보안	DB접근제어 ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> 원격접속 사용자(개발자, 운영자, 관리자, 유지보수 직원 등)에 대한 사용자 인증, 권한별 DBMS 접근제어 및 명령어 제어, DBMS 접근·실행명령어 이력 기록 및 감사 사용자의 DBMS 직접 접속을 차단하고 DB접근제어시스템을 통해서만 접속할 수 있도록 구성
보안 관제	통합로그관리 ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> 서버, 보안/네트워크 장비 등에서 발생하는 다양한 로그를 수집 및 저장 저장되는 로그는 위·변조되지 않는 매체에 저장
	통합보안관리	<ul style="list-style-type: none"> 다양한 보안시스템, 네트워크장비, 서버 등의 로그 정보를 상관 분석하여 다양한 위협 시나리오 탐지
공통	취약점 진단 ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> OS, WEB, WAS, DBMS 및 보안/네트워크 장비의 취약점 진단/조치 관리, 이력관리
	시스템 계정/권한 관리 ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> 모든 시스템 OS의 계정 자동수집, 사용자별/그룹별/세션별 등 방식으로 계정정책 적용 및 관리 사용자 인사 이동 시 기존 권한 자동 삭제 및 신규 부서·직책의 기본 권한 적용, 퇴직자/휴면/불법 계정 탐지 및 자동 잠금 처리
	국내용 CC인증 ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> 정보보호시스템은 국내용 CC인증 획득 및 유효한 제품이어야 함

1) '지자체 주요정보통신기반시설 취약점 분석 평가' '취약점 진단 결과 및 개선대책 보고서'의 개선과제에 해당됨

7.2.6.1.7 통합자원관리 (1/5)

서버, 네트워크장비, 어플리케이션, 데이터베이스 등 4개 자원을 관리대상으로 포함하며 상태·성능 모니터링, 이상징후 감지, 용량확장 계획수립 활용 등 자원관리 효율화, 성능·가용성 유지 활동 기반 마련

통합 자원 관리

자원관리 항목	내용	통합 관제
서버 관리	<ul style="list-style-type: none"> 운영되는 모든 물리서버 및 가상화서버 관리 대상 서버의 CPU, 메모리, 디스크, 파일시스템 등 자원정보 관리와 실시간 성능 및 장애 감시 이벤트 발생 시 SMS, 알람 등 장애 통보 	자원 상태·성능 통합감시
네트워크 관리	<ul style="list-style-type: none"> 운영되는 모든 네트워크 장비 관리 대상 네트워크장비의 자원정보 관리와 CPU, Memory, 전체 포트에 대한 트래픽 등 실시간 성능 및 장애 감시 이벤트 발생 시 SMS, 알람 등 장애 통보 	이상징후·장애 감지
어플리케이션(WAS) 성능관리	<ul style="list-style-type: none"> 운영되는 모든 WAS서버 관리 대상 업무 처리량 및 응답시간, JVM 프로세스 CPU 사용률, 힙 메모리 사용량 등의 실시간 성능 감시 	자원 이벤트 통합관리
데이터베이스(DBMS) 성능관리	<ul style="list-style-type: none"> 운영되는 모든 DB서버 관리 대상 데이터베이스의 테이블스페이스 등 구성정보 관리 데이터베이스 상태(접속상태, Listener 상태 등) 및 SQL 성능정보 실시간 감시 	용량확장 계획수립 활용

7.2.6.1.7 통합자원관리 (2/5)

서버관리 주요 기능 요건을 정의함

통합관제시스템(EMS)/서버관리(SMS) 주요 기능 요건

구분	요건	내용
통합관제시스템(EMS)	통합UI	<ul style="list-style-type: none"> 서버관리, 네트워크관리, WAS성능관리, DB성능관리 기능의 통합된 UI 제공 고 가용성 보장을 위한 클러스터 구조
서버관리(SMS)	실시간 서버 모니터링	<ul style="list-style-type: none"> 관리대상 각종 서버 자원에 대한 실시간 모니터링 서버의 성능과 장애를 동시에 모니터링
	실시간 장애 관리	<ul style="list-style-type: none"> 시스템에 내장된 다양한 장애 예측 알고리즘을 통한 장애 예방 다양한 임계치 설정을 통한 등급별 장애 관리 기능 스냅샷 기능을 통한 장애발생 시점의 원인분석 파악이 가능한 최적화된 기능 제공
	이벤트 통보	<ul style="list-style-type: none"> 이벤트 발생 시 E-mail, SMS, 알람 등 다양한 방법을 통한 신속한 원격 장애 통보 기능 제공 심각도에 따라 각 담당자에게 요일별/시간대별로 통보 여부 스케줄링
	구성관리	<ul style="list-style-type: none"> 등록된 장비에 대한 변경 사항을 주기적으로 감지하고 변경사항을 자동으로 수집하여 반영 인벤토리 정보를 제공하여 서버의 CPU, 메모리, 디스크, 파일시스템 등의 리소스 정보를 제공하며 각 리소스를 클릭할 경우 리소스에 대한 상세정보 제공
	성능관리	<ul style="list-style-type: none"> 수집한 성능 데이터를 저장하여 다양한 검색기준에 의하여 분석 기능 제공 실시간 모니터링 및 통계 데이터를 이용하여 서비스 별 성능 병목 구간 확인/분석 가능
	다양한 서비스 지원	<ul style="list-style-type: none"> 다양한 OS를 지원하며, 각종 어플리케이션의 로그와 프로세스 모니터링
	대시보드	<ul style="list-style-type: none"> 실시간으로 프로세스 및 성능 정보를 조회할 수 있는 가젯 제공 성능 지표와 프로세스를 동시에 모니터링 할 수 있는 가젯 제공 외부 웹페이지를 모니터링 할 수 있는 가젯 제공

7.2.6.1.7 통합자원관리 (3/5)

네트워크관리 주요 기능 요건을 정의함

네트워크관리(NMS) 주요 기능 요건

구분	요건	내용
네트워크관리(NMS)	네트워크 장비 모니터링	<ul style="list-style-type: none"> 특정 업무/서비스(트랜잭션)에 관련된 다양한 Network 장비의 관리 대상 자원들의 각각의 실시간 성능 정보를 단일 화면에서 감시 할 수 있는 통합 모니터링 기능 제공 서비스의 성능 저하 시 성능 저하 요인을 찾아내고, 분석 및 이벤트 관리를 통하여 조치 방안을 제시
	트래픽 분석	<ul style="list-style-type: none"> 네트워크 장비의 전체 포트에 대한 트래픽 분석 및 각 포트별 트래픽 분석 기능 전체 트래픽 조회를 통하여 전체 포트에 대한 트래픽 정보를 확인하고 포트 조회를 통하여 포트별 트래픽 정보 확인 기능
	Syslog / SNMP Trap	<ul style="list-style-type: none"> 네트워크 장비에서 발생하는 Event성 데이터 및 장애를 Syslog 및 Trap을 통하여 관리 다양한 필터 및 패턴 매칭을 통하여 메시지 이벤트화
	네트워크 구성관리 자동화 (자동 백업 및 복구)	<ul style="list-style-type: none"> Telnet, SSH, TFTP 를 이용한 네트워크 장비의 주요 구성파일 백업 및 복구 가능 주기적인 백업 스케줄링을 통하여 구성정보를 자동으로 백업하고 백업된 파일간 변경사항 비교 가능
	이기종 벤더 별 특수지표 관리	<ul style="list-style-type: none"> 이 기종 벤더별로 제공하는 특수 관리지표에 대해 쉬운 등록 및 모니터링 가능

7.2.6.1.7 통합자원관리 (4/5)

어플리케이션 성능관리 주요 기능 요건을 정의함

어플리케이션 성능관리 주요 기능 요건

구분	요건	내용
어플리케이션 성능관리	어플리케이션 서비스 모니터링	<ul style="list-style-type: none"> • 실시간 실행 중인 서비스 모니터링 • 실시간 업무 처리량 및 평균 응답시간 • 실시간 트랜잭션의 응답시간 분포도 • 서비스가 실행한 SQL 처리 현황 및 파일, 소켓 현황 • 실행 중인 어플리케이션 목록 • 응답시간 분포도를 통해 어플리케이션 처리 현황 및 서비스 상태 분석 • 응답시간이 느린 어플리케이션의 콜 트리 분석을 통해 어플리케이션 처리 지연 원인 추적
	장애 진단 및 분석	<ul style="list-style-type: none"> • 장애 발생 시점의 스택 트레이스, 트랜잭션 콜 트리 확인을 통한 장애 원인 분석 • 예외 및 에러 상황 통계를 통해 장애가 발생한 어플리케이션 정보 제공 • 서비스 덤프 기능을 통한 장애 발생 시 WAS 운영 상태 기록 및 사후 분석 • 미반환 JDBC 커넥션 추적
	자원 모니터링	<ul style="list-style-type: none"> • JDBC 커넥션 상태 모니터링 • JVM 프로세스 CPU 사용률, 힙 메모리 사용량 • 파일, 소켓 사용 현황 모니터링 • 메모리를 많이 차지하는 콜렉션 객체 모니터링
	이벤트(WAS 로그) 관리 기능	<ul style="list-style-type: none"> • WAS log file 등의 소스를 기반으로 심각도와 메시지 필터링을 정의하고, 수집된 이벤트는 관리 대상 시스템의 상태를 모니터링

7.2.6.1.7 통합자원관리 (5/5)

데이터베이스 성능관리 주요 기능 요건을 정의함

데이터베이스 성능관리 주요 기능 요건

구분	요건	내용
데이터베이스 성능관리	데이터베이스 모니터링	<ul style="list-style-type: none"> 데이터베이스 핵심 상태(접속 상태, 정상 수집 여부, Listener 상태, 수집 지연 여부 등)를 실시간 감시 데이터베이스의 각종 구성 정보 및 성능 정보에 대한 통합 뷰 제공 데이터 베이스 사용(Tablespace/Database) 및 I/O 정보 제공 세션 상세 정보 (접속정보, 세션수행 SQL, Lock 정보 등) 제공 SQL 상세 정보 (SQL 성능 정보, TOP SQL, Plan 정보 등) 제공 성능 및 이벤트 연계 분석 화면 제공
	사용자지표 관리	<ul style="list-style-type: none"> 사용자가 직접 등록한 지표의 쿼리 결과 및 응답시간 제공 결과 및 응답시간을 이벤트로 등록하여 감지기능 제공
	실시간 세션/Lock 현황 및 이력 분석	<ul style="list-style-type: none"> 데이터베이스의 상세 이력을 저장하고 이를 효과적으로 분석하기 위한 다양한 시각화 화면 제공
	테이블스페이스 현황 정보	<ul style="list-style-type: none"> 데이터베이스 하위에 추가되어 있는 모든 테이블스페이스에 대한 구성 및 성능 정보를 한눈에 확인하여 문제되는 테이블스페이스 확인 및 그룹 선택 시 해당 그룹 하위에 있는 데이터베이스의 모든 테이블스페이스 목록 확인 가능
	상세 이력 추적 및 분석	<ul style="list-style-type: none"> 상세 이력 저장 및 분석용 그래프/요약 정보, 세션 상세 이력, Top SQL 제공, DB별 동일 방식 뷰 제공 등 상세 이력 정보 제공

7.2.6.2.1 하드웨어 재구성 기준 및 대상시스템 (1/2)

하드웨어 단순화 및 사용효율성을 위해서 서버/스토리지 가상화 통합 기본 원칙, 신청사 119종합상황실 구축을 위한 서버 총 226대, 스토리지 총 5개이며 서버 가상화 비율 85%로 서버 193대

하드웨어 재구성 기준 및 대상시스템

구분	구성 기준	대상 주요시스템
가상화 통합구성	<p>서버 가상화 통합</p> <ul style="list-style-type: none"> 모든 서버는 제조사 및 전용 하드웨어 종속성이 제거된 소프트웨어정의 기반 x86 아키텍처 기본원칙 서버 가상화 예외 대상 <ul style="list-style-type: none"> - 별도 인터페이스/장치 장착된 특수용도 서버 - HW/SW 일체형 서버(아플라이언스) - 보안지침 준수를 위해 백본네트워크에 연결되지 않고 독립된 서버 	<ul style="list-style-type: none"> 서버 총 193대 - CTI시스템, GIS시스템, 녹취시스템, 상황판관리시스템, 소방청시스템(연계대상), 지령방송시스템, 통계시스템, 일제방송시스템, 차량동태관리시스템, 119행정정보시스템, 소방행정, AI 시스템, 빅데이터 시스템, 종합상황관리시스템, 서울종합방재센터홈페이지, 소방안전지도, 종합재난관리, 현장영상, 전산관리 - 긴급구조표준(지령서버) <ul style="list-style-type: none"> ※ CS환경(Oracle DBMS) 유지하여 신청사 이전 시 DBMS는 물리서버 구성(Oracle 가상화 라이선스 정책 없음)
	<p>통합 스토리지</p> <ul style="list-style-type: none"> 제조사 및 전용 하드웨어 종속성이 제거된 소프트웨어정의 기반 x86 아키텍처 기본원칙 가상화서버 및 물리서버의 블록스토리지, 파일스토리지 용도로 할당 스토리지 볼륨 생성·할당 기준 <ul style="list-style-type: none"> - WEB, WAS, DBMS 서버 이중화 구성 시 소스파일 공유, 공유 디스크가 필요할 경우 - 다수의 서버간 동일 파일시스템 공유가 필요할 경우 - 서버의 생산 데이터가 대용량 저장공간이 필요한 경우 	<ul style="list-style-type: none"> 통합스토리지 총 3개 - 종합재난망 통합스토리지, 지령망 통합스토리지, 소방행정망 통합스토리지
	<p>망분리 준수</p> <ul style="list-style-type: none"> 종합재난망, 소방행정망, 지령망 등 물리적 망분리에 따른 망별 가상화용 하드웨어 및 클러스터 구성 	-

7.2.6.2.1 하드웨어 재구성 기준 및 대상시스템 (2/2)

하드웨어 단순화 및 사용효율성을 위해서 서버/스토리지 가상화 통합 기본 원칙, 신청사 119종합상황실 구축을 위한 서버 총 226대, 스토리지 총 5개이며 서버 가상화 비율 85%로 서버 193대

하드웨어 재구성 기준 및 대상시스템

구분		구성 기준	대상 주요시스템
물리(독립) 구성	서버	<ul style="list-style-type: none"> • 서버 가상화 예외 대상 - 별도 인터페이스/장치 장착된 특수용도 서버 - HW/SW 일체형 서버(어플라이언스) - 보안지침 준수를 위해 백본네트워크에 연결되지 않고 독립된 서버 	<ul style="list-style-type: none"> • 서버 총 33대 • 소방청시스템(연계대상), 일제방송시스템, 재난영상시스템(CCTV), 통합영상관리
	개별 스토리지	<ul style="list-style-type: none"> • 보안지침 준수를 위해 백본네트워크에 연결되지 않고 독립된 서버가 통합스토리지 할당 기준에 해당하는 경우 	<ul style="list-style-type: none"> • 개별스토리지 총 2개 • 영상관제 스토리지, PS-LTE 스토리지
공통	이중화	<ul style="list-style-type: none"> • 주요정보통신기반시설 지정 서버, 중요도 높은 행정 및 지원 시스템 서버 	<ul style="list-style-type: none"> • 서버 총 147대 • CTI시스템, GIS시스템, 긴급구조표준, 녹취시스템, 지령방송시스템, 통계시스템, 소방청시스템(연계대상), 일제방송시스템, 소방행정, 종합상황관리시스템, 서울종합방재센터홈페이지, 소방안전지도, 종합재난관리, 빅데이터시스템

7.2.6.2.2 하드웨어 목표구성도 (1/3)

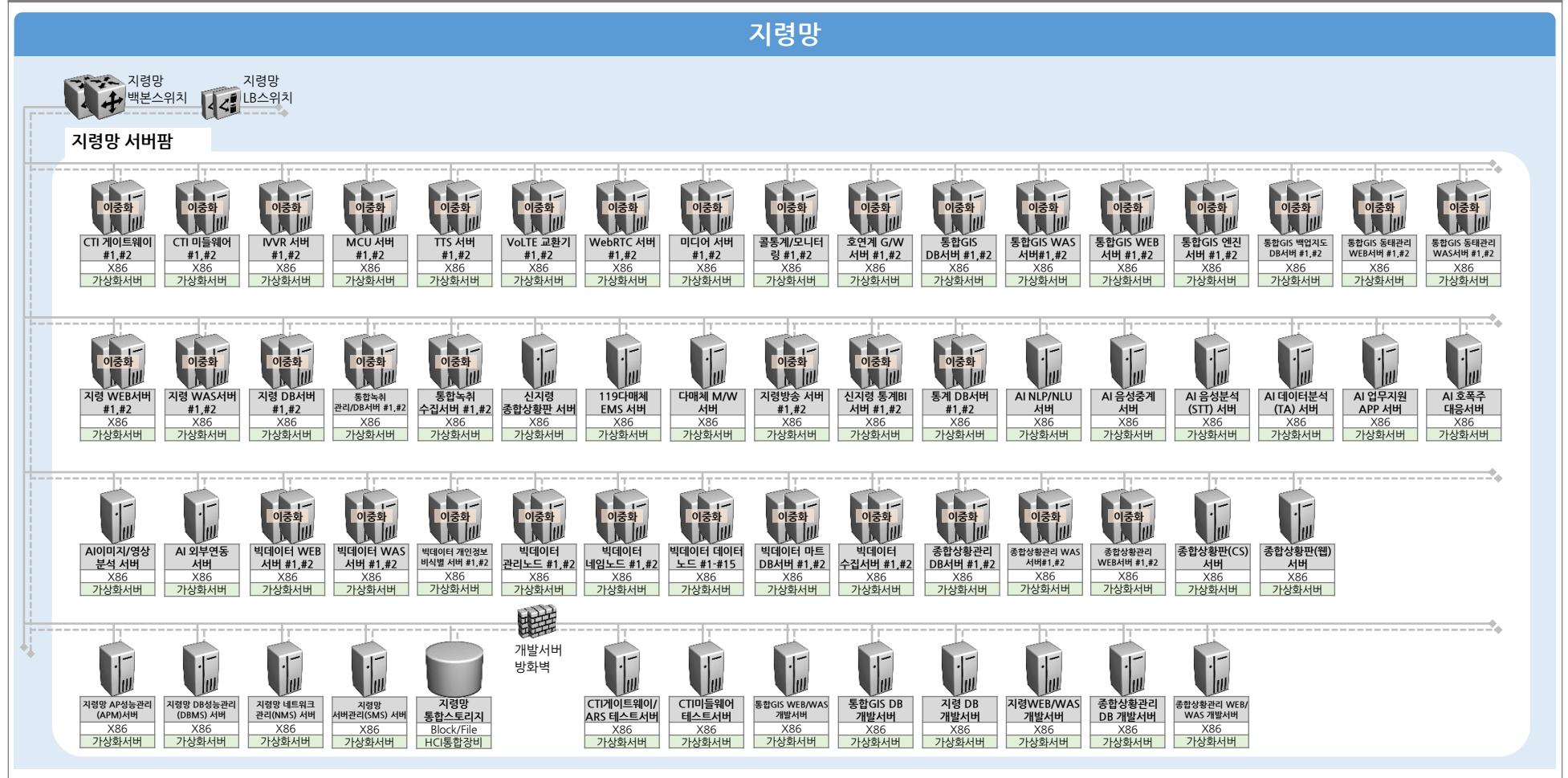
망분리 규정 준수를 위해 종합재난망, 지령망, 소방행정망 등 3개 망별 가상화 통합 장비 구성 및 Block/File 서비스 가능한 통합스토리지 구성, 보안규정에 따라 백본 네트워크에서 독립된 서버는 물리(독립)서버 구성



7.2.6.2.2 하드웨어 목표구성도 (2/3)

망분리 규정 준수를 위해 종합재난망, 지령망, 소방행정망 등 3개 망별 가상화 통합 장비 구성 및 Block/File 서비스 가능한 통합스토리지 구성, 보안규정에 따라 백본 네트워크에서 독립된 서버는 물리(독립)서버 구성

하드웨어 목표구성도 - 가상화서버/통합스토리지(HCI통합장비) (1/2)



7.2.6.2 하드웨어 목표구성도 (3/3)

망분리 규정 준수를 위해 종합재난망, 지령망, 소방행정망 등 3개 망별 가상화 통합 장비 구성 및 Block/File 서비스 가능한 통합스토리지 구성, 보안규정에 따라 백본 네트워크에서 독립된 서버는 물리(독립)서버 구성

하드웨어 목표구성도 - 가상화서버/통합스토리지(HCI통합장비) (2/2)

