

한국고용정보원 건립공사

<(KEIS; Korea Employment Information Service) Building Construction>

이덕영<<주>에디슨전기 상무이사· 장영열<<주>에디슨전기 이사>

1 일반사항

1.1 설계 개요

본 건물은 충북 음성혁신도시 개발부지 내에 위치한 준 주거 지역으로, 혁신 클러스트 용지 내 이전하는 기관 용지에 신축하는 정보화 일환사업이다. 건물의 기능은 업무와 서버용으로 구분되며, 친환경설비로는 태양광시스템, 중·우수 시스템, 지열시스템, LED 등기구 채용 등 에너지효율 1등급 인증 건물로 계획하였다.

1.2 시설개요

공 사 명	한국고용정보원 신축공사
대 지 위 치	충북 음성군 충북진천음성혁신도시 개발부지내 이전 4 블럭
건 축 규 모	연면적 14,450m ² , 지하1층/ 지상5층
주 요 실 계 획	전기실 [지하1층 면적 574.56m ² (발전기실과 UPS실포함)], 중앙 감시실 [지하1층]
수 전 용 량	3,500kW 3상 22.9kV , 비상발전기설비: 1,250kW
전 기 설 비	<ul style="list-style-type: none"> - 3상 22.9kV 2회선 수전 : 덕산 변전소 상용 1회선 → 남음성 변전소 예비 1회선 - 전등전열 변압기 : 3상750kVA 1대 (22.9kV/380-220V) - 동력, 비상 변압기 : 3상 750kVA 1대 (22.9kV/380-220V) - UPS용 변압기 : 3상1000kVA 1대 (22.9kV/380-220V) - 향온 항습기 변압기 : 3상1000kVA1대 (22.9kV/380-220V) - 비상 발전기 : 3상1250kW 1대 (3Φ4W 380V/220V) - 무정전전원공급장치(UPS) : 3상 300kVA 4대 (3Φ4W 380V/220V) - 태양광 발전설비 : 3상160.272kWp 1대 (3Φ4W 380V/220V)

1.3 건축 조감도



이미지

1.4 설계 데이터

[1] 공사비 구성 [설계가기준]

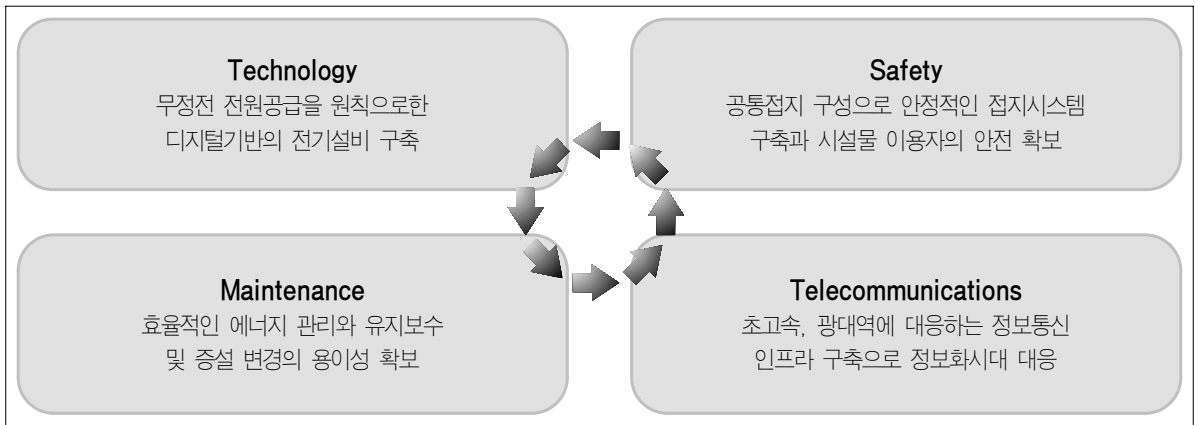
구분	직접공사비(원)	제 경비(원)	부가세포함 총원가(원)	비율(%)
전기(도급)	1,135,000,000	612,000,000	1,747,000,000	34.2
전기(관급)	1,920,000,000	0	1,920,000,000	37.6
통신(도급)	631,000,000	364,000,000	995,000,000	19.5
통신(관급)	175,000,000	0	175,000,000	3.4
전기소방(도급)	178,000,000	94,000,000	272,000,000	5.3
소계	4,039,000,000(79%)	1,070,000,000(21%)	5,109,000,000	100
원/m ²	279,516	74,048	353,564	

- 전기공사 재료비와 노무비 관계 : 전기공사비 구성- 재45%〈 노55%(관급제외), 재65%〉노35%(관급포함)
 - 통신공사 재료비와 노무비 관계 : 통신공사비 구성- 재35%〈 노65%(관급제외), 재63%〉노37%(관급포함)
 - 전기소방공사 재료비와 노무비 관계 : 전기공사비 구성- 재45%〈 노55%
 - 전기공사비 구성(100%) : 수변전21.5% > 전등20.9% > 간선11.1% > 전열10.1% > 피뢰 및 접지10% > 동력9.3% > 트레이6.2% > 전력 및 조명제어4.5% > 옥외전력인입3.0% > 옥외외등1.7% > 태양광 1.7% → 관급제외
 - 통신공사비 구성(100%) : 정보통신63.6% > CATV15.6% > CCTV7.7% > 방송5.7% > 트레이5.6% > AV1.8% → 관급제외
 - 전기소방공사비 구성(100%) : 자동화재탐지 78% > 유도등 22%
- [2] 수전용량과 건축연면적 관계 : 3500kVA → 부하밀도 242.2VA/m²
- [3] 비상발전기용량과 건축연면적 관계 : 1250kW → 부하밀도 86.5W/m²

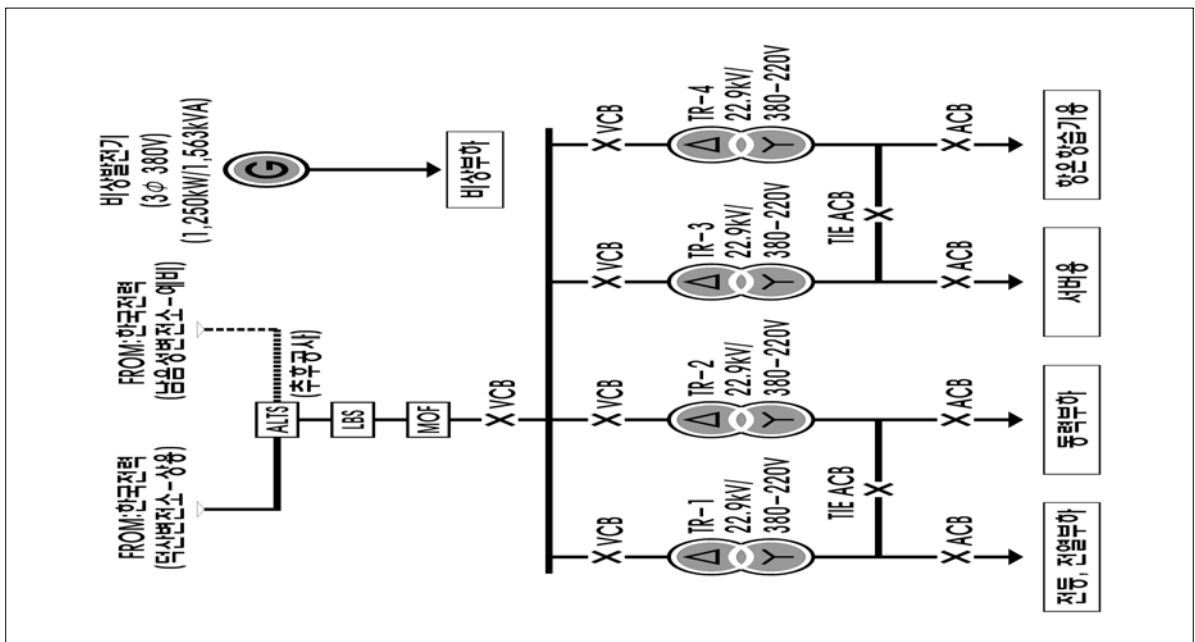
- [4] UPS용량과 건축연면적 관계 : 1200kVA → 부하밀도 83.0VA/m²
- [5] 태양광발전용량과 건축연면적 관계 : 160.272kW → 부하밀도 11.1 W/m²
- [6] 방송 주앰프용량과 건축연면적 관계 : 1200W → 단위밀도 0.083W/m²
- [7] R형 화재수신기와 건축연면적 관계 : 110회로 → 단위밀도 0.0076회로/m²

2. 전력설비 계획

2.1 설계주안점



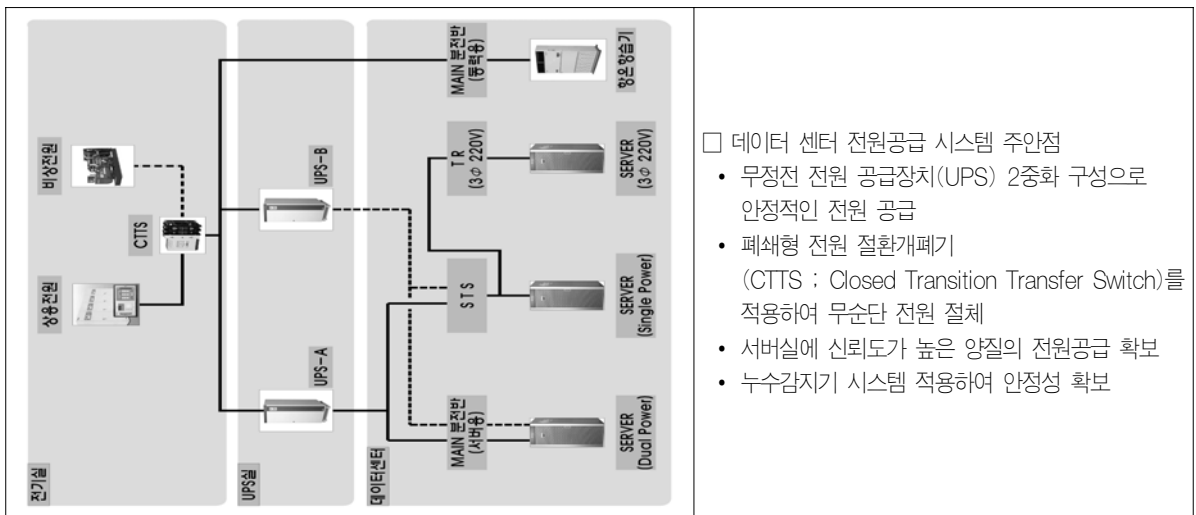
2.2 수 변전 설비 구성



□ 전기실 및 수 변전 시스템 구성 주안점

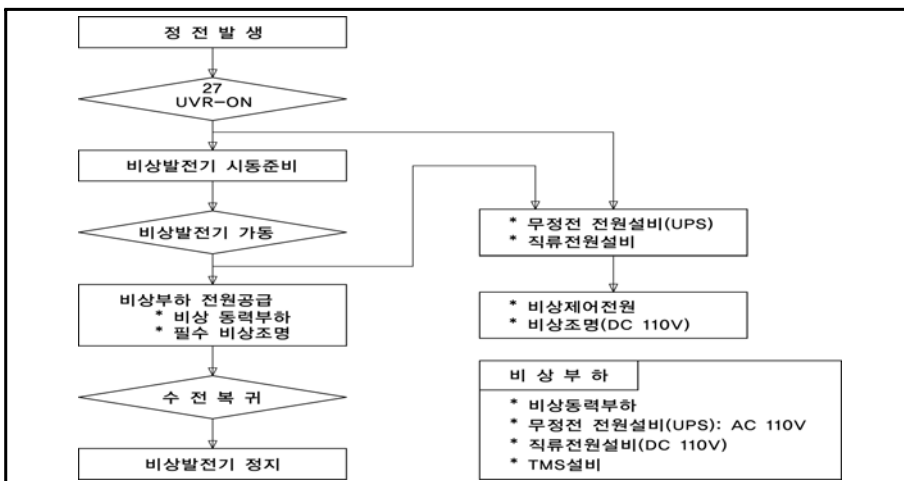
- 한국전력공사로부터 전력을 2회선 수전하여 안정적인 무정전 전원 공급
- 전력감시 시스템은 주요 항목을 원격 감시 및 제어할 수 있는 전자화배전반 형식으로 구성
- 보호계전기는 디지털 계전기를 사용
- 고조파 내력을 갖는 K-Factor 변압기 적용
- 변압기 증설을 고려한 전기실 장비 배치

2.3 Data Center 전원공급 설비 구성



2.4 비상전원 설비

2.4.1 비상전원 공급계통도



2.5 동력 및 간선설비

2.5.1 전압강하

□ 전압강하(내선규정 1415-1)

구 분	전압강하율 기준 (60m 미만)	
	변압기	간선
MCC	분기	3% 이하
부하		

구 분	전압강하율 기준(60m 초과)		
	120m이하	200m이하	200m이상
변압기 2차 → 부하	5%	6%	7%
저압수전반 경우	4%	5%	6%

2.5.2 전동기 제어반 (MCC)

구 분	계 통 전 압	주 요 내 용
정격전압	• 3상 380V, 60Hz	<ul style="list-style-type: none"> • 개별 전동기마다 컨덴서 설치, 역율 90~95% 유지 • 주요부품은 계통단락전류에 적정하게 선정 - 배선용 차단기(MCCB) - EOCR - 보조릴레이 - 전자개폐기 - 제어용 변압기 - 단자반 및 기타 필요부품
형 식	• 옥내 인출형, 강판제 수직자립형	
MCCB	• 트립방식 : 전자형 또는 열동형 + 전자형	
보호계전기	• 보호기능 : 과전류, 단락, 결상, 지락 • 형 식 : 전자식 과전류 계전기(EOCR)	

2.5.3 전동기 기동방식

직입기동 (15kW 미만)	Y-Δ기동(15kW 이상~55kW 미만)	리액터기동(55kW 이상)	인버터 기동(가변속부하, 승강기)
<ul style="list-style-type: none"> • 가속 토오크가 최대 • 기동시 충격이 큼 	<ul style="list-style-type: none"> • 기동 토오크가 작음 • 최대 토오크가 작음 	<ul style="list-style-type: none"> • 토오크 증가가 큼 • 원활한 가속 	<ul style="list-style-type: none"> • 임의의 속도조절 용이 • 전압주파수 가변, 전력비절감

2.5.4 케이블선정

종 류	기 호	최소굵기	선 정	구 조
22.9kV 전력인입	FR-CN/CO-W	60mm ²	단심	
600V 전력용 케이블	F-CV	4.0mm ²	60mm ² 초과는 단심	
600V 조명, 전열용 케이블	HFIX	2.5mm ²	단심	
600V 제어용 케이블	F-CW, F-CW-S	2.5/1.5mm ²	다심	
방 송 용	HFIX/F-CWS	2.5/1.5mm ²	단심/다심	
소방용전선	F-FR-8, HFIX	2.5/1.5mm ²	단심/다심	
제어 신호용 케이블	F-CWS, F-CW	1.5mm ²	다심	
접 지	F-GV	4.0mm ²	단심	

2.6 조명 및 전열설비

- 에너지절약형 조명방식 채택
 - LED 전체조명의 30% 이상 적용
 - 조명제어시스템 적용
 - 친환경 건축물 조명밀도 10W/m² 이하 적용

조명전원 운용계획

구 분	상용전원공급	정 전	상용전원복귀	비 고
일반조명	☀	☐	☀	• 상용전원 공급(AC 380-220V)
필수조명	☀	☀	☀	• 비상발전기 전원공급(AC 380-220V)
비상조명	☐	☀	☐	• 직류전원반(DC 110V)
비 고	☀ : On, ☐ : Off			

조도기준 및 조명기구 : 조도기준에 부합하고 설치장소 및 용도에 적합한 조명기구 적용

구 분	조도기준 (Lux)	설 계 적 용				
		일반 조명	필수 조명	비상 조명	조명기구	적용광원
검사역, 감시실	400	●	●	●	매입형, 파라보릭	LED램프, 형광램프
사 무 실	400	●	●		매입형, 파라보릭	LED램프, 형광램프
발전기실	200	●	●	●	직부형, 벽부형	형광램프, 레이스웨이
전 기 실	200	●	●	●	직부형, 벽부형	형광램프, 레이스웨이
공 조 실	200	●	●		직부형, 벽부형	형광램프, 레이스웨이
회의실	400	●	●		매입형	LED램프
복도, 홀	100	●	●		매입형	LED램프, 다운라이트
식당	400	●	●		매입형	FPL램프, 파라보릭

전열설비 설치기준

장 소	사 양
업무시설	• 사무실에는 벽부 4구형 콘센트 설치 (대기전력 차단 콘센트 전체수량의 30% 이상적용),
일반실	• 벽부 2구형 콘센트 설치 (대기전력 차단 콘센트 전체수량의 30% 이상적용),
화장실	• 환경에 적합한 콘센트 설치하고 분기 차단기는 ELB 15mA (동작속도 0.03초 이내) 적용

2.7 방재 설비 및 기타

□ 전기소방설비 법적검토 (연면적 : 14,450m² 기준)

구 분	적용여부	주 요 내 용
자동화재 탐지설비	○	• 연면적 2,000m ² 이상 • 시행령 제15조 별표4(대통령령 제18404호), (NFSC 203)
시각경보기	○	• 자동화재 탐지설비를 설치하는 특정 소방대상물 • 시행령 제15조 별표4(대통령령 제18404호)
비상경보설비	○	• 연면적 400m ² 이상 • 시행령 제15조 별표4(대통령령 제18404호), (NFSC 201)
비상방송설비	○	• 연면적 3,500m ² 이상 • 시행령 제15조 별표4(대통령령 제18404호), (NFSC 202)
비상조명설비	○	• 지하층을 포함한 5층이상인 건축물로서 연면적 3,000m ² 이상 • 시행령 제15조 별표4(대통령령 제18404호), (NFSC 304)
유도등설비	○	• 시행령 제15조 별표2 특정소방 대상물 • 시행령 제15조 별표4(대통령령 제18404호), (NFSC 303)
무선통신 보조설비	X	• 지하층의 바닥면적의 합계가 3,000m ² 이상 또는 지하층수가 3개층이고 지하층 바닥면적의 합계가 1,000m ² 이상(대통령령 제18404호), (NFSC 505)
○ : 법적 적용대상		x : 법적적용 대상이 아님

□ 전기소방설비 주안점:

- 지하1층 중앙 감시실에 R형 수신기 설치,
- 서버실 내 공기 흡입형 감지기 적용

□ 피뢰 및 접지설비

- 1단계 : 직격뢰 차단 피뢰설비 (KSC IEC 62305 기준 적용)
- 2단계 : 유도뢰 차단 (써지 프로텍터, SPD 적용)
- 3단계 : 공용접지 (낙뢰 유입시 전위상승 억제)

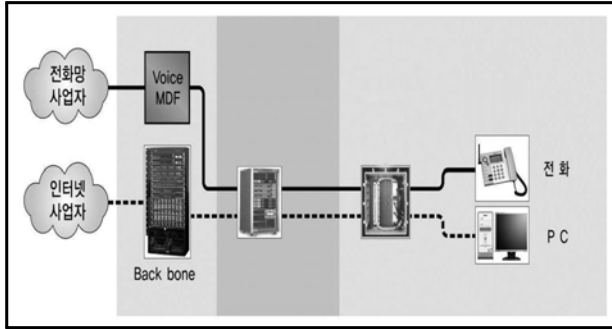
□ 에너지 절감계획

적용 항목	이미지		
최대수요전력제어설비 적용			
고효율 몰드 변압기 적용			
전력 자동제어설비 적용			
LED 조명기구 적용			
조명 자동제어설비 적용			
16mm 28W 형광 램프 적용			
대기전력 차단콘센트 적용			
신재생태양광발전설비 적용			

3. 정보통신 설비 계획

3.1 정보통신 설비

□ 전화/LAN설비



구분	주요 내용
등급	• 초고속 정보통신 업무시설 1등급 기준적용
구내간선	• 통합배선 방식 채택 • UTP Cat.6 배선 • 일반망과 사내망 구분 설치
LAN 설비	• Server, Workstation, NIC(LAN 카드), Switching HUB, LAN 어댑터 설치 • 초고속 통신망 구축

3.2 기타 통신 시스템

□ 통합 방법설비, 전관 방송설비, CATV 설비, A/V 설비 등이 적용 됨.

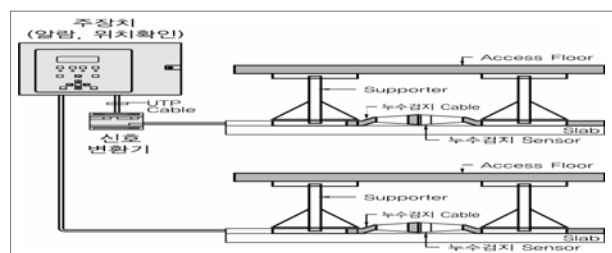
설비명	주요 적용 사항
통합 방법	• CCTV와 출입통제 시스템을 통합관리, 중앙 감시실에서 모니터를 통해서 감시
전관방송	• 사무실에 현장앰프를 두어 별도방송이 가능하고, 컴퓨터를 이용한 통합제어 가능한 방송운영체계
CATV설비	• 국내 TV방송 수신과 위성방송, 지역방송 시청이 가능한 양방향 서비스 구축
A/V 설비	• 강당 및 회의실에 적용

3.3 중앙 감시실 기기배치

□ 기기배치 고려사항

기기배치 및 설치환경	
<ul style="list-style-type: none"> • 중앙감시반의 시인성을 고려한 콘솔배치 • 화면반사 및 눈부심 방지를 위한 조명설계 • 정전기 방지 및 배선의 확장 유연성을 고려한 Access Floor 바닥설치 	<ul style="list-style-type: none"> • 운전원의 동선을 고려한 합리적인 기기배치 • 향온, 향습설비 계획

□ 중앙 감시실 누수방지 계획



누수 피해 예방을 위한 누수감지설비
<ul style="list-style-type: none"> • 누수 발생시 신속하게 누수 지역에 대한 위치를 표시, 경보하여 감시실내의 중요 장비의 피해를 사전에 예방 • 구성 : 주장치, 신호변환기, 누수 검지케이블, 누수검지 센서, 통신케이블 등 • 적용장소 : 중앙 감시실

4. 맺음말

본 건물은 (주)간삼건축과 (주)에디슨전기가 공동으로 수행하였다. 설계단계에서 기기용량 산정 시, 부하밀도와 공사비 예산이 일반 건축물에 비해 상대적으로 높았던 것은 건물의 특성상 정보화 사업에 부합한 데이터 센터와 서버에 요구되는 고품질의 안정적인 전력을 공급하기 위해서 불가피한 선택이었다. 전원운용측면에서, 상용전원을 비상 발전전원으로 변경할 때는 무순단 전원공급을 위해 자동 절환개폐기는 폐쇄형 전원 절환개폐기[CTTS]를 적용하였다. 기본 설계단계에서 실시단계로 도서가 구체화 되면서 조정된 사항으로 다음 몇 가지를 들 수 있다.

- 공사비 예산의 적정성 확보가 필요
 - 공종별 기기 사양에 비해 공사비 예산이 부족하여 예산에 맞도록 재조정
- 옥외 보안등 광원 변경
 - 공사비 상승으로 당초 LED와 CDM광원에서 MH로 변경
- 한전 요금 계량을 위한 변류기용량 변경
 - 120/5A 변류기에서 100/5A로 변경(한전규정에 맞게 정격전류의 1.1배적용)
- 수배전반 외함 상세도 보완
 - 관리자가 손쉬운 유지관리를 하도록 배전반의 외함에 스켈톤 다이어그램(Skelton Diagram) 표기
- 접지시험 단자반의 시공성을 감안한 변경
 - 접지회로가 약 17ccts가 되어 접지단자함을 2개로 분리하여 접지용 배관배선을 손쉽게 함.
- 조명제어 방식 설계 VE 반영
 - 조명제어 방식은 공용부(화장실, 복도)를 프로그램 스위치방식에서 센서에 의한 점·소등 방식으로 변경

◇ 저 자 소개 ◇



이덕영 (李德永)

1962년 5월 19일생. 한밭대학교 전기공학과 졸업. 고려대학교 공학대학원 전기공학과 졸업(석사). 현재(주)에디슨전기 상무이사. 한국조명·전기설비학회 평의원.



장영열 (張榮烈)

1972년 2월 11일생. 대림대학교 전기공학과 졸업. 현재 (주)에디슨전기 이사.