

삼척대학교 도계캠퍼스 조성공사 전기기본설계(안)

최용민 <(주)보우티앤씨 전무>
송춘화 <(주)보우티앤씨 설계부장>

1. 일반사항

1.1 건축설계 개념

도계 캠퍼스는 사람과 자연의 조화와 교육과 산업의 균형을 이루어 지역문화와 경제 발전에 기여함으로써 도계의 환경을 생명 중심으로 복원하고, 주민의 삶의 질을 높여주는 중추적 역할에 따른 조화, 균형, 공생을 기본 개념으로 설계하였다.

1.2 위치 및 지형

캠퍼스 단지	생활시설 단지
	
<ul style="list-style-type: none">• 대학캠퍼스 부지는 도계읍에서 북서쪽으로 7(km) 떨어진 삼척시 도계읍 황조리 3번지 일대• 서쪽으로 태백산, 동쪽으로 육백산, 응봉산 등이 솟아 있는 해발 800(m)의 산악지역이다.	<ul style="list-style-type: none">• 생활시설단지부지는 도계읍에 위치하며 황조리 캠퍼스에서 약 15분 거리에 있다.• 동북쪽에는 높은 산이 있고 마을은 남서쪽으로 발달되어 있다.

1.3 건축개요

삼척캠퍼스		
공 사 명	삼척대학교 도계캠퍼스 조성공사	삼척대학교 생활시설 조성공사
대지위치	강원도 삼척시 황조리 3번지 일원	강원도 삼척시 도계읍 도계리 320-2
용 도	교육연구 및 복지시설, 문화 및 집회시설, 운동시설	교육연구 및 복지시설
대지면적	282,759.44[m ²]	10,682.00[m ²]
연 면 적	53,347.20[m ²]	11,495.43[m ²]
건물용도	대학본관 / 전산정보원 / 한방보건의료학관 / 한방종합연구센터 / 학생회관 / 종합강의동 / 관광·예술학관 / 방재공학관 / 종합복지센터 / 학술정보센터 / 실내체육관 / 한방병원 / 한방요양원 / 지역문화센터 / 유아교육관	교수회관 학생기숙사
구 조	철근콘크리트구조	철근콘크리트구조

1.4 참여 업체

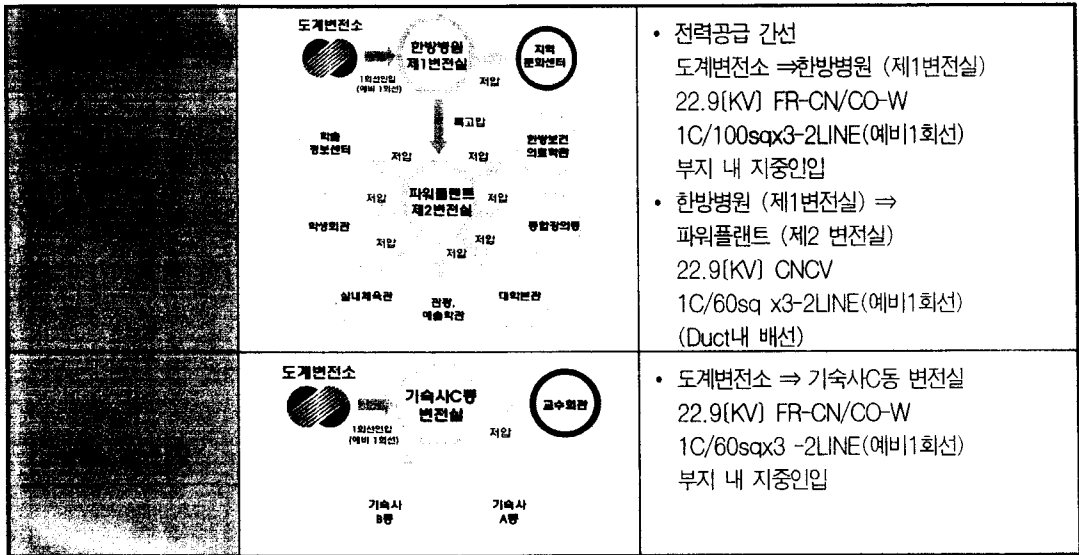
- 시 공 : 동양고속·건설
- 건축설계 : 주식회사 일건
- 기계설계 : 삼신설계주식회사

2. 전기설비

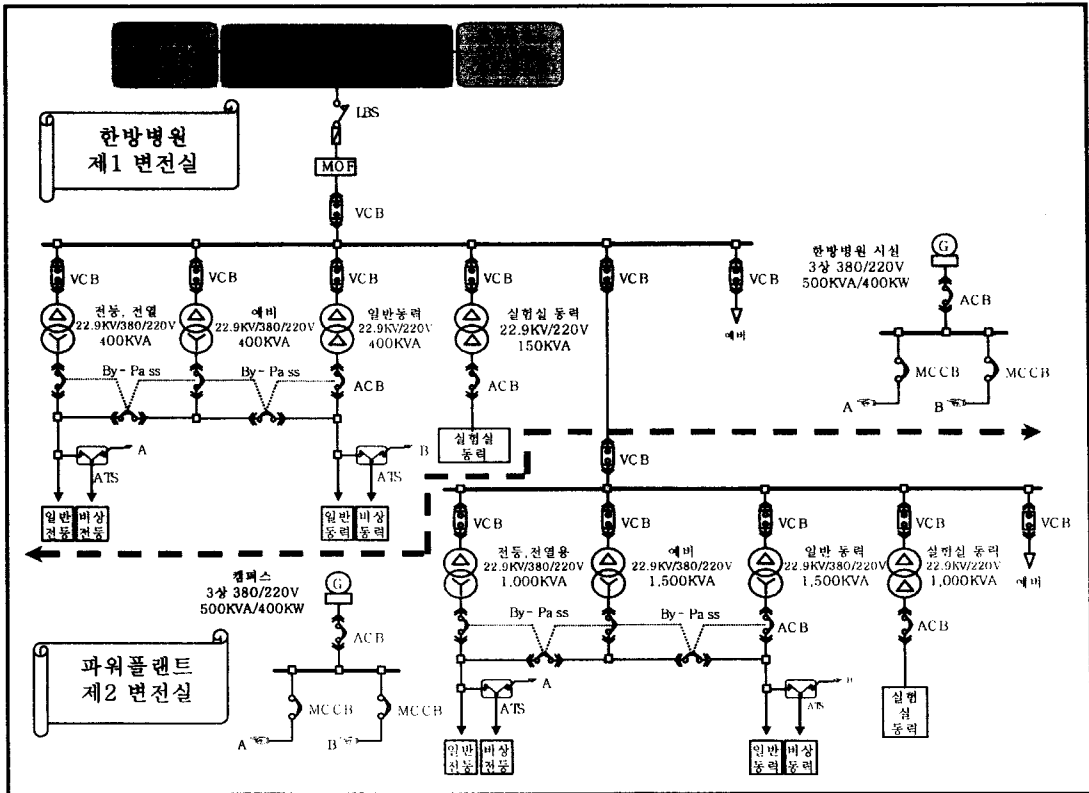
2.1 전기설계의 기본방향

	<ul style="list-style-type: none"> • 신뢰성 및 안전성이 확보된 수변전설비 계획 • 첨단 정보화시스템 환경에서 학교 수업이 가능하도록 계획 • 시스템 통합설비 구성으로 효율적인 운영방안 계획 • 최첨단 신기술 기자재 선정 및 설계 기술에 의한 에너지 절약 시스템 구축
	<ul style="list-style-type: none"> • 기숙사 시설에 첨단 네트워크 서비스 제공 • 저비용, 고효율 기자재 선정으로 경제적이고 효율적인 운영


2.2 부하공급 계획

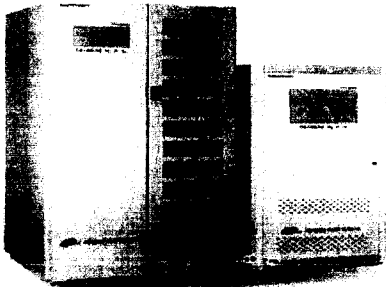


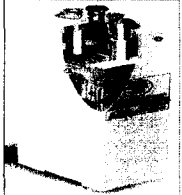
2.3 캠퍼스 지역 단선결선도



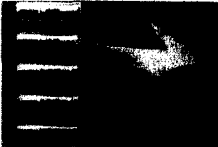

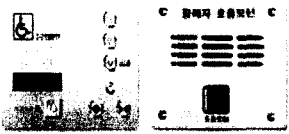
2.4 예비전원설비

 <ul style="list-style-type: none"> • 3ϕ4W 380/220[V] <ul style="list-style-type: none"> - 캠 퍼 스 : 400(kW)/500(kVA) - 한방병원 : 400(kW)/500(kVA) - 생활시설 : 160(kW)/200(kVA) • 라디에이터 냉각방식 	<p style="text-align: center;">(2) 예비전원설비</p> <ul style="list-style-type: none"> • 변압기 교체 및 유지 보수시 <ul style="list-style-type: none"> - Tie ACB 연동으로 변압기 절체 - 전등/전열/동력 - Tie ACB 공급시 용량이 부족할 경우 발전기에 의한 전원공급 • 한전 정전시 <ul style="list-style-type: none"> - 발전기에 의한 동력부하 공급(소화동력, 비상동력, 냉방동력) - 발전기에 의한 전등전열부하 공급(비상등, 소방 설비 용) - All IGBT UPS에 의한 무순단 전원공급 (방재센터, 전산실, 중앙 감시실, 구내통신실)
---	---

	<p style="text-align: center;">(2) 한방병원 UPS</p> <ul style="list-style-type: none"> • UPS 용량 <ul style="list-style-type: none"> 3ϕ 380/220[V] 50(kVA) x 2대 : 캠퍼스 3ϕ 380/220[V] 50(kVA) x 1대 : 한방병원 3ϕ 380/220[V] 20(kVA) x 1대 : 생활시설단지 • Back-UP 시간 : 30분 • 정보통신기기, 계측기기, A/V설비 등 각종 자동제어장치에 전원공급
--	--

	<p style="text-align: center;">(3) 무보수 밀폐형 납축전지 축전지</p> <ul style="list-style-type: none"> • 축전지 용량 : 12[V] / 10Cell / 100[Ah] • 비상DC조명등 • 배전반 차단기 전원 (VCB / ACB / ATS 등)
---	---

2.5 승강기 설비


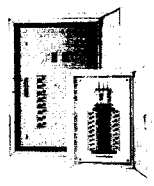
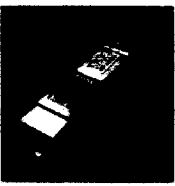

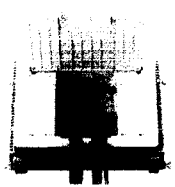

<p style="text-align: center;">운행중 취소버튼</p>	<p style="text-align: center;">입구 안전키</p>	<p style="text-align: center;">장애인 전용 운전반</p>	<ul style="list-style-type: none"> • VVVF 인버터 제어방식 • 승강기 감시제어반 적용 ▶ 운행중 취소버튼 적용 • 장애인 전용 운전반 적용 • 장애인 호출버튼설치
			

2.6 전력간선설비



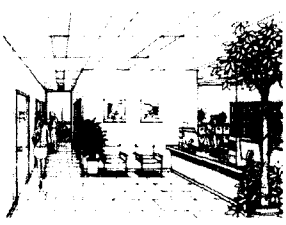
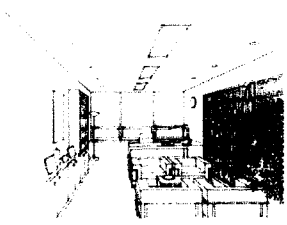
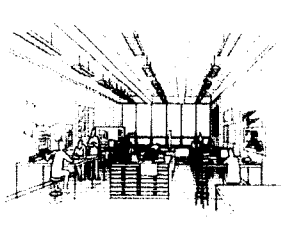
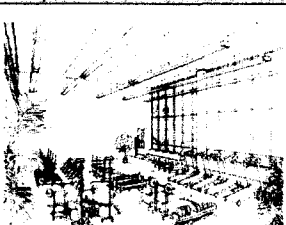
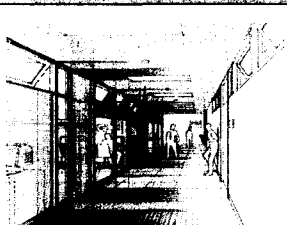

	사 용 자 재	특 성
특고압 인입	22.9(KV) 수밀포형 무독성 난연 케이블(FR-CN/CO-W)	난 연
Main 간선	600V 내화 BUS DUCT	내 화
전등, 전열	600V 저독성 난연 폴리올레핀 케이블(HFCO)(TFR-8)	난연, 내화
설 비 동 력	600V 저독성 난연 폴리올레핀 케이블(HFCO)	난 연
소 화 동 력	600V 내화 케이블 (TFR-8)	내화, 내열
DC, UPS	600V 내열 비닐절연 전선(HIV)	내화, 내열
옥외 보안등	600V 가교폴리에틸렌 비닐 슈즈 케이블(CV)	내 열 성
제 어 선	제어용 비닐 슈지 차폐케이블(CW-S)	차 폐

2.7 전열설비

	<p>누전차단기 내장형콘센트</p> <p>감전사고 방지 및 사고범위 축소 (식당, 주방, 생활시설 화장실 등)</p>		<p>분전반</p> <p>산업용 표준 분전반 채택 실험실 개별 판넬 설치 교수회관 : 써지방지형 세대분전반</p>
	<p>Multi Wire Duct</p> <p>중실, 연장 및 수구 이설이 용이 (실험실 콘센트 2m마다 설치)</p>		<p>System Box</p> <p>전열과 통신 일체형 배선자재 - 컴퓨터실, 실습실</p>
	<p>Multi System Box</p> <p>기숙사 및 교수회관 벽면에 통합 Multi System Box설치</p>		<p>전자파 차단형 멀티탭</p> <p>초절전 에너지 절약 및 전자파 차단형 멀티탭 적용</p>

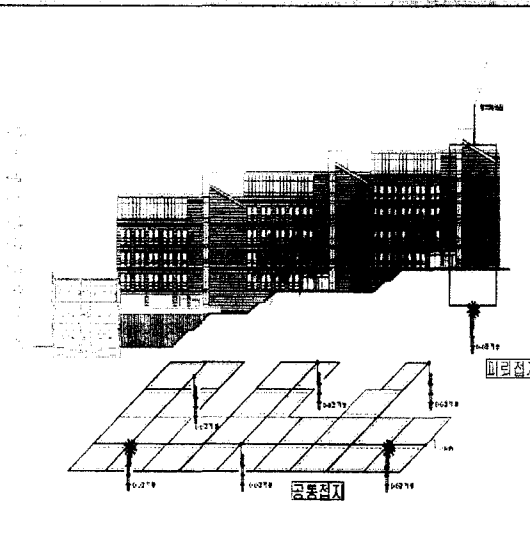
2.8 조명설비

쾌적한 분위기 연출 및 특성이 우수한 조명 계획



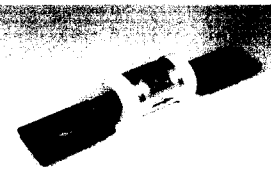

연구사무실(500(lux))	교수연구실(500(lux))	실험실(500(lux))	이용개요
			연구환경 및 학습 능력 향상에 적합한 조명기구 설계로 이용자의 쾌적한 환경제공
			
			조도기준 - 교육부학교시설 설계 지침 - KSA 3011

2.9 피뢰 및 접지설비

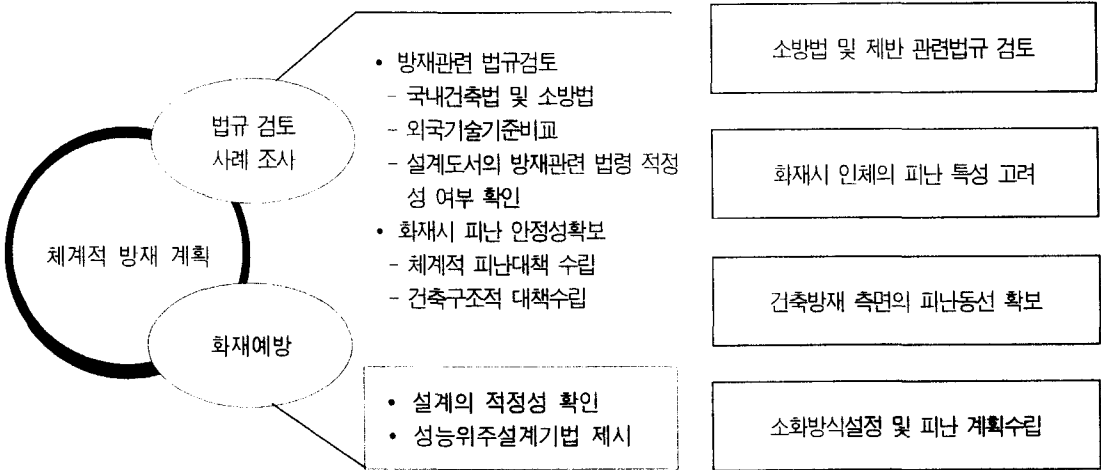
피뢰 및 접지설비 시스템 구성도



- 이온방사형 광역 피뢰침 설치 개소
 - 캠퍼스 : 보호반경 110M (6개소)
 - 생활시설단지 : 보호반경 96M (2개소)

이온방사형 피뢰침	전위차해소기
 <p>공중으로 이온 방사하여 뇌격을 대지로 유도</p>	 <p>빠른 서지 및 노이즈 제거</p>
<p>전위차해소기(TEC)</p>	
	
<ul style="list-style-type: none"> 낙뢰, 서지 유입시 전위차해소기 (TEC : Transient Earth Clamps)를 이용하여 전기, 통신 접지 간 등 전위 구축 (통신 주 선로에 별도 설치) 	

2.10 전기소방설비



신 속 성	체 완 계 벽 적 한 방 방 재 재 계 시 획 을 템 통 구 한 축	안
<ul style="list-style-type: none"> 초기화재의 신속한 경보 자동화재탐지설비 적용 전 구역 감지기 적용 		<ul style="list-style-type: none"> 피난동선을 고려한 피난시설 계획 양방향 통신방식 적용 피난경로의 단순화
<ul style="list-style-type: none"> 각 동별 독립제어 기능을 보유한 부수신반 설치 증축을 고려 방재시스템 선정 		<ul style="list-style-type: none"> 가스 소화설비 적용구역 및 한방병원 아날로그 주소형 감지기 적용 최신의 "R"형 분산형 시스템 적용
편 리 성		정 확 성


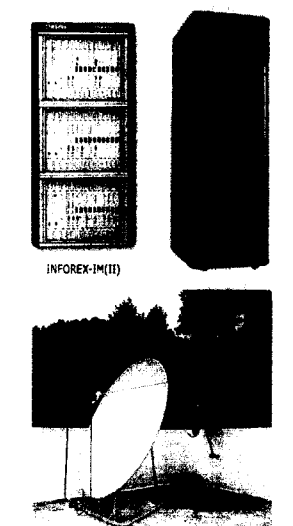
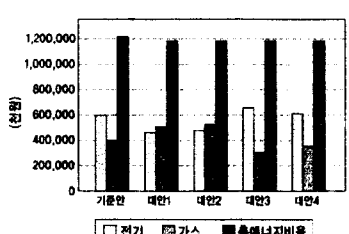
3. 통신설비

3.1 통신설계의 기본방향

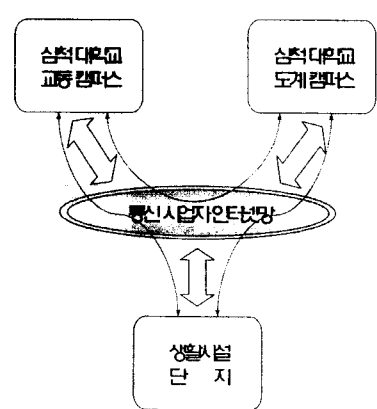


- 대학 정보화, 활성화 종합방안에 따른 통신 인프라 구축
- 차세대 대학행정 정보통신시스템 도입 가능한 인프라 구축
- 시설물 유지관리를 위한 효율성 재고
- 증설이나 확장에 대비한 충분한 여유율 확보
- 다양한 멀티미디어 서비스 제공

3.2 통신설계의 주요점

<p style="text-align: center;">초고속 정보통신 인프라 구축</p>  <ul style="list-style-type: none"> 초고속 정보통신 인증제도 2등급 적용 인프라 구축 	<p style="text-align: center;">다양한 영상미디어 콘텐츠 제공 환경 구축</p>  <ul style="list-style-type: none"> 다양한 영상미디어 콘텐츠 제공 환경 구축 	<p style="text-align: center;">유지관리기능(FMS) 적용</p>  <ul style="list-style-type: none"> 건물 내 각종시설에 대한 효율적인 유지관리 기능
---	---	--

3.3 통합배선 설비

	<table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>적용안</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>초고속 네트워크망 구축</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 광케이블 포설을 통한 10(Gbps) 속도 제공 인입 : F/O SM 24Core (캠퍼스) </td> </tr> <tr> <td>MDF 구성</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> MDF실 : Voice 및 Data MDF설치 EPS : 19" RACK 설치 Voice MDF : 국선 200P, 내선 3,000P (캠퍼스) Data MDF : 4Core x 26회선 (캠퍼스) Voice MDF : 국선 100P, 내선 300P (생활시설단지) Data MDF : 36Core (생활시설단지) </td> </tr> <tr> <td>Backbone Cable</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> Data : 광케이블 F/O SM 4Core 케이블 Voice : UTP CAT.5E 25P 케이블 </td> </tr> <tr> <td>수평 Cable</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> Voice 및 Data : UTP CAT.6 4P 케이블 </td> </tr> </tbody> </table>	구분	적용안	초고속 네트워크망 구축	<ul style="list-style-type: none"> 광케이블 포설을 통한 10(Gbps) 속도 제공 인입 : F/O SM 24Core (캠퍼스) 	MDF 구성	<ul style="list-style-type: none"> MDF실 : Voice 및 Data MDF설치 EPS : 19" RACK 설치 Voice MDF : 국선 200P, 내선 3,000P (캠퍼스) Data MDF : 4Core x 26회선 (캠퍼스) Voice MDF : 국선 100P, 내선 300P (생활시설단지) Data MDF : 36Core (생활시설단지) 	Backbone Cable	<ul style="list-style-type: none"> Data : 광케이블 F/O SM 4Core 케이블 Voice : UTP CAT.5E 25P 케이블 	수평 Cable	<ul style="list-style-type: none"> Voice 및 Data : UTP CAT.6 4P 케이블
구분	적용안										
초고속 네트워크망 구축	<ul style="list-style-type: none"> 광케이블 포설을 통한 10(Gbps) 속도 제공 인입 : F/O SM 24Core (캠퍼스) 										
MDF 구성	<ul style="list-style-type: none"> MDF실 : Voice 및 Data MDF설치 EPS : 19" RACK 설치 Voice MDF : 국선 200P, 내선 3,000P (캠퍼스) Data MDF : 4Core x 26회선 (캠퍼스) Voice MDF : 국선 100P, 내선 300P (생활시설단지) Data MDF : 36Core (생활시설단지) 										
Backbone Cable	<ul style="list-style-type: none"> Data : 광케이블 F/O SM 4Core 케이블 Voice : UTP CAT.5E 25P 케이블 										
수평 Cable	<ul style="list-style-type: none"> Voice 및 Data : UTP CAT.6 4P 케이블 										

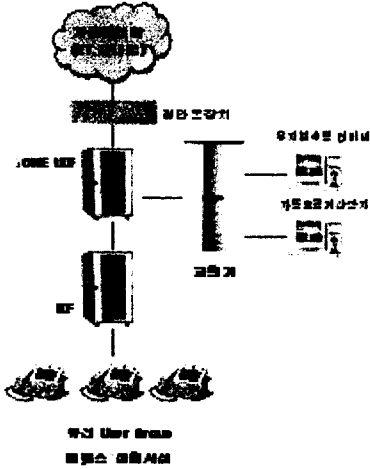
3.4 LAN 설비

	주요 특징	
	<ul style="list-style-type: none"> • 네트워크 컨버전시를 고려한 대용량 데이터의 전송대역폭 지원 환경구축 	
	신뢰성	<ul style="list-style-type: none"> • 성능 및 안전성이 검증된 선로 • 데이터의 손실 없는 전송
	확장성	<ul style="list-style-type: none"> • 네트워크 사용 환경에 능동적 대응이 가능한 구조 • 성능 Up Grade가 가능한 장비 사용
	유연성	<ul style="list-style-type: none"> • 네트워크 구조 변경이 용이한 구조 • 다양한 어플리케이션의 수용 • 시스템 연동시 트래픽 증가에 유연한 구조
	안전성	<ul style="list-style-type: none"> • Backbone Switch 이중화로 시스템 안전성 강화 • 구성장치에 대한 고 가용성 가능 • 장비 전원 및 CPU 이중화
	보안강화	<ul style="list-style-type: none"> • 방화벽을 이용한 네트워크 차단 • 바이러스 공격 방어 및 DOS 차단
자원관리 체계강화	<ul style="list-style-type: none"> • 전체 네트워크 지원 및 서버에 대한 장애 및 성능 관리 • IP 전하기 및 무선 LAN설비의 효율적 관리를 위한 DHCP 서버 도입 	
향후 54Mbps 지원 가능한 무선 LAN		
<ul style="list-style-type: none"> • 세미나실에는 노트북 사용자들을 위한 향후 54Mbps 지원 가능한 무선 LAN 설비 적용 (EPS내 IDF에서 100m이내 포설) • 단말기의 이용성 보장, 네트워크 확장성 용이 • 개인 노트북 사용자의 손쉬운 네트워크 연결 • 도서관의 개개식 자료실, 강의실, 세미나실 Access Point 적정배치 (최대 40명 수용) 설치 		

대학 정보화에 대비한 고속의 네트워크 인프라망 제공

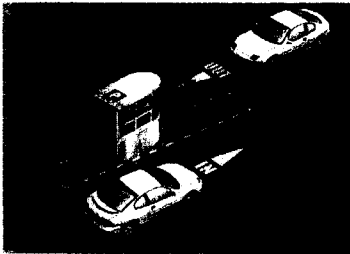
e-Learning에 대비한 계획		전자도서관에 대비한 계획	
	<ul style="list-style-type: none"> • 교수와 학생간의 원격 화상회의 인프라 지원 • 인터넷 강의 및 원격 강의 환경 제공 		<ul style="list-style-type: none"> • 열람실 내 노트북PC 사용을 위한 기반제공 • 전산장비 설치를 위한 통신케이블 계획
학사행정 정보화에 대비한 계획		정보 검색의 증가에 대비한 계획	
	<ul style="list-style-type: none"> • 학사 /행정 /연구 정보화를 위한 기반 구축 • 초고속 네트워크 전송을 위한 선로 계획 		<ul style="list-style-type: none"> • 정보공유로 인한 정보 접속 증가 추세 • 유무선 접속 및 정보 전달 트래픽을 고려한 네트워크 망구축

3.5 교환기 설비



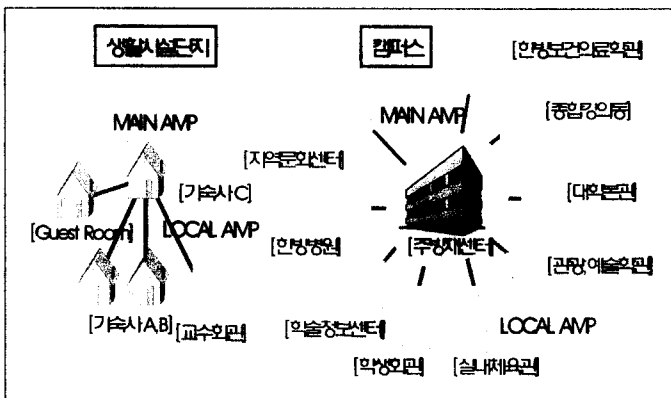
설비 특징	<ul style="list-style-type: none"> • 완전 이중화 구조 • VoIP기능 지원의 전자교환기 적용
유지보수 효율성	<ul style="list-style-type: none"> • 유지보수 장비 도입 • UMS 및 VMS 등의 부가통신 기능 제공
전차선 교환기 (DPBX)	<ul style="list-style-type: none"> • 국선 : DID 89회선, DOD 90회선 (캠퍼스) • 내선 : 1,023회선 (캠퍼스) • 국선 : DID 12회선, DOD 8회선 (생활시설단지) • 내선 : 78회선 (생활시설단지)

3.6 주차관제 설비



효율적인 주차관리	<ul style="list-style-type: none"> • 건물 출입차량의 원활한 소통을 위하여 RF-TAG를 통한 입, 출차 기록
출입통제 연동	<ul style="list-style-type: none"> • 출입통제 시스템과의 연동을 위한 One-Card 시스템 적용 • 단일 카드 사용으로 근무자의 편리성 부여 및 효율적인 관리기능 확보

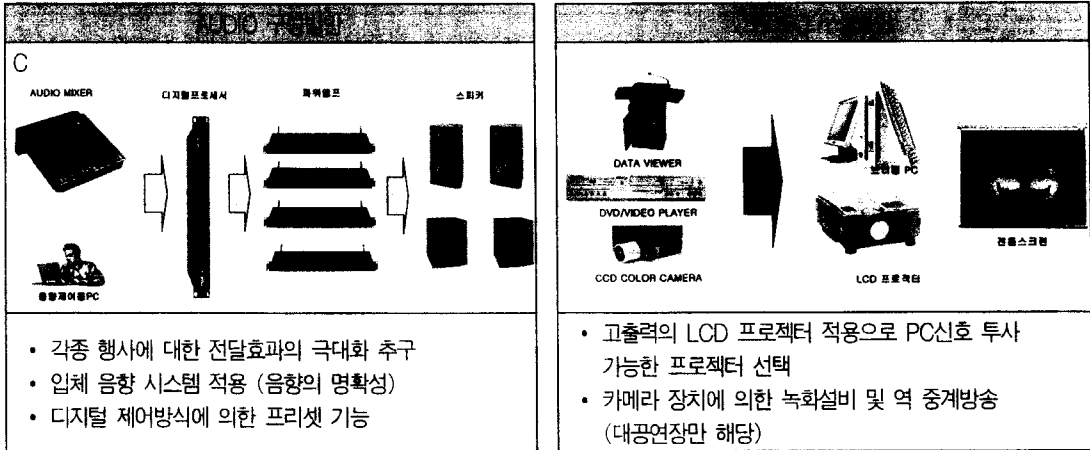
3.7 방송 설비



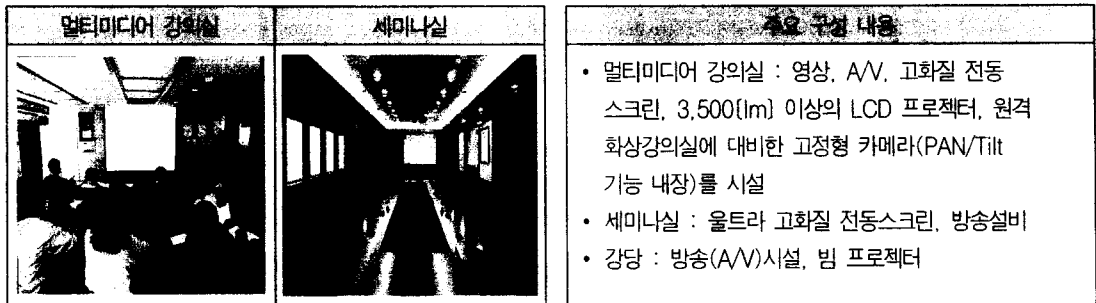
<ul style="list-style-type: none"> • 디지털 제어 방식으로 다양한 장비와 방송 정보를 하나의 Network로 구성 • 대학 본관에 Main AMP와 각 동 구내 방송장비의 유연한 연동 • 화재 발생시 신속한 피난 유도 방송 • 캠퍼스와 생활시설은 별도의 독립된 방송 시설 구축
--

3.8 A/V 설비

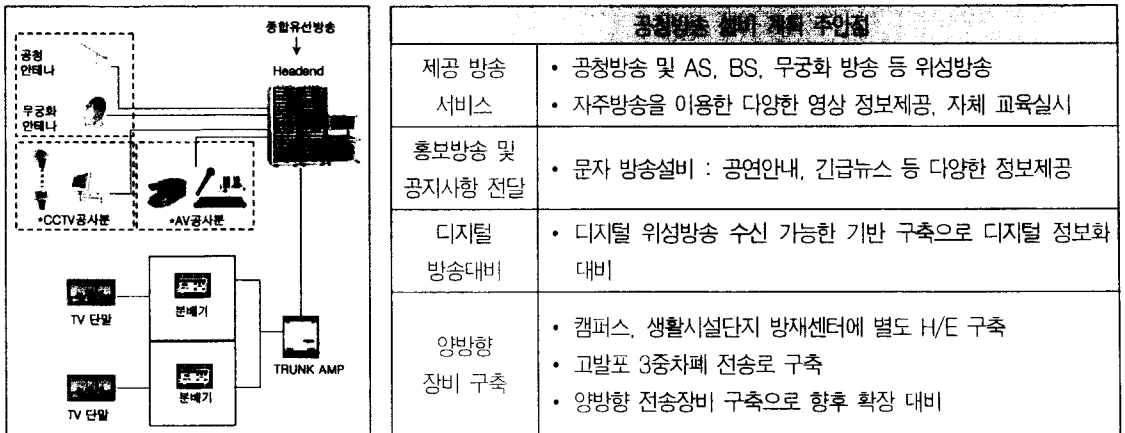
AUDIO 및 VIDEO 구성방안



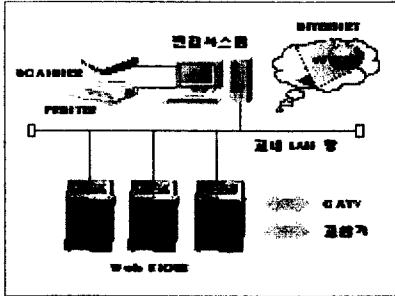
중요실 A/V 주요구성 내용



3.9 MATV / CATV 설비



3.10 빌딩안내 설비



멀티미디어 환경의 안내시스템 구축

- 대학본관, 학술정보센터, 한방병원 로비에 멀티미디어 Web KIOSK 설치
- 각종 홍보 및 안내 영상물을 위한 TFT-LCD 장치
- 타 시스템과 연동을 통한 안내 효과 극대화
- 교내 LAN 망을 이용한 간편한 시공
- LCD를 이용한 슬림형 KIOSK
- 고객의 편의성을 고려한 Touch Screen 적용

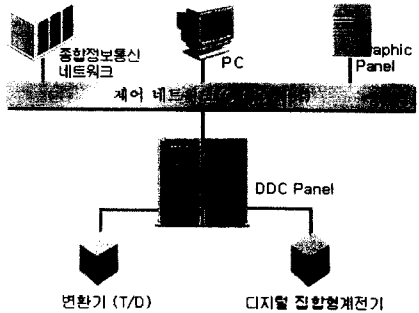
3.11 통합보안 설비

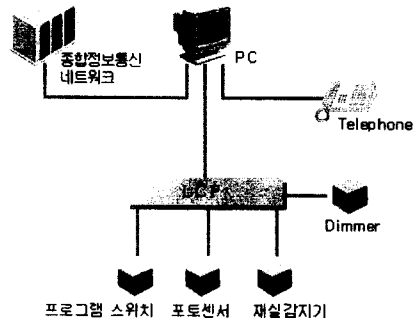
출입관리설비	침입감시 설비	화상감시설비
<ul style="list-style-type: none"> • 진입 : RF 카드인식 출입 • 퇴실 : 퇴실버튼 도어 개방후 퇴실 • 건물 내 진입 주, 부 출입구, 연구실, 실험실, 사무실 등의 장소에 설치 • 주 출입구 리더기 : 카메라, 인터폰 기능 내장 	<ul style="list-style-type: none"> • 출입관리설비가 설치된 모든 장소 • 무단 침입 : 열 센서 감지 • 문제 발생 : 비상램프 동작 • 이상 발생시 방재센터에서 즉각적 확인 가능 • 시스템 연동 : 침입감시, 조명제어(램프 점등), 소방 연동 	<ul style="list-style-type: none"> • DVM 녹화 방식 • 녹화방식 : 실시간 녹화 • TCP/IP 인터넷망 연결 동작 5초전 녹화기능 CD, E-Mail 전송가능 • 건물내 주, 부 출입구, E/V 홀, 주차장, 옥외 주요장소

※ 학술 정보센터 개가식 자료실에 전자식 검색대 설치

3.12 통합 BAS 설비

(1) 중앙감시제어설비
<ul style="list-style-type: none"> • 시설운영관리 효율성 증대 주요설비에 대한 자료를 데이터베이스화하여 EMS 프로그램을 통한 에너지 절감효과 극대화 • 호환성 및 통합성 확보 단일화된 소프트웨어 구축으로 전력/조명/방범/기계설비의 상호감시 및 제어 가능한 통합화된 시스템 제공

	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="637 221 784 441">안전성</td> <td data-bbox="784 221 1275 441"> <ul style="list-style-type: none"> • 시스템 이중화 기능, 고조파 계측 • 정, 복전 프로그램 내장, 변압기 온도제어, 화재시 전력계통 자동 차단, 계전기와 계측용 디지털 전자화배전반을 분리하여 노이즈에 대한 전력계통 보호 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="637 441 784 509">감시 및 제어</td> <td data-bbox="784 441 1275 509"> <ul style="list-style-type: none"> • 정밀급 0.3급 이상 정밀 계측, 차단기 제어, 각종 보호계전기 감시 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="637 509 784 589">에너지 절약</td> <td data-bbox="784 509 1275 589"> <ul style="list-style-type: none"> • 최대수요 전력제어(조명, 설비 부하제어), 최적의 역률제어로 전기요금 절감 </td> </tr> </table>	안전성	<ul style="list-style-type: none"> • 시스템 이중화 기능, 고조파 계측 • 정, 복전 프로그램 내장, 변압기 온도제어, 화재시 전력계통 자동 차단, 계전기와 계측용 디지털 전자화배전반을 분리하여 노이즈에 대한 전력계통 보호 	감시 및 제어	<ul style="list-style-type: none"> • 정밀급 0.3급 이상 정밀 계측, 차단기 제어, 각종 보호계전기 감시 	에너지 절약	<ul style="list-style-type: none"> • 최대수요 전력제어(조명, 설비 부하제어), 최적의 역률제어로 전기요금 절감
안전성	<ul style="list-style-type: none"> • 시스템 이중화 기능, 고조파 계측 • 정, 복전 프로그램 내장, 변압기 온도제어, 화재시 전력계통 자동 차단, 계전기와 계측용 디지털 전자화배전반을 분리하여 노이즈에 대한 전력계통 보호 						
감시 및 제어	<ul style="list-style-type: none"> • 정밀급 0.3급 이상 정밀 계측, 차단기 제어, 각종 보호계전기 감시 						
에너지 절약	<ul style="list-style-type: none"> • 최대수요 전력제어(조명, 설비 부하제어), 최적의 역률제어로 전기요금 절감 						

	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="637 640 777 774">안전성</td> <td data-bbox="777 640 1267 774"> <ul style="list-style-type: none"> • 시스템 이중화 기능 • 원격제어 및 현장제어 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="637 774 777 931">감시 및 제어</td> <td data-bbox="777 774 1267 931"> <ul style="list-style-type: none"> • 타임 스케줄 제어 : 출근 전, 후, 점심시간 • 조도제어 : 격등제어, 창측제어, 그룹제어, 스케줄제어, 패턴제어 • 방재센터에서 집중감시 제어 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="637 931 777 1021">에너지 절약</td> <td data-bbox="777 931 1267 1021"> <ul style="list-style-type: none"> • 최대수요 전력제어시 : 특정부하 격등제어 • 화재시 : 비상조명 자동점등, 유도등 자동 점등 </td> </tr> </table>	안전성	<ul style="list-style-type: none"> • 시스템 이중화 기능 • 원격제어 및 현장제어 	감시 및 제어	<ul style="list-style-type: none"> • 타임 스케줄 제어 : 출근 전, 후, 점심시간 • 조도제어 : 격등제어, 창측제어, 그룹제어, 스케줄제어, 패턴제어 • 방재센터에서 집중감시 제어 	에너지 절약	<ul style="list-style-type: none"> • 최대수요 전력제어시 : 특정부하 격등제어 • 화재시 : 비상조명 자동점등, 유도등 자동 점등
안전성	<ul style="list-style-type: none"> • 시스템 이중화 기능 • 원격제어 및 현장제어 						
감시 및 제어	<ul style="list-style-type: none"> • 타임 스케줄 제어 : 출근 전, 후, 점심시간 • 조도제어 : 격등제어, 창측제어, 그룹제어, 스케줄제어, 패턴제어 • 방재센터에서 집중감시 제어 						
에너지 절약	<ul style="list-style-type: none"> • 최대수요 전력제어시 : 특정부하 격등제어 • 화재시 : 비상조명 자동점등, 유도등 자동 점등 						

◇ 저 자 소 개 ◇



최용민(崔龍敏)
1957년 1월 13일생. 명지대학교 전기 공학과 졸. 현재 (주)보우티앤씨 전무.



송춘화(宋春華)
1968년 8월 6일생. 서일대학 전기과 졸. 현재 (주)보우티앤씨 부장.