

# SMART 강의실 통합 구축 과업지시서

2021. 11.

동국대학교 정보처

# 목 차

I 사업 개요 .....	1
1. 사업 개요 .....	1
2. 추진배경 및 필요성 .....	1
3. 주요사업범위 .....	1
4. 기대효과 .....	1
II 사업추진방향 .....	2
1. 추진 목표 .....	2
2. 설치장비 .....	2
3. 참여사업자의 자격요건 .....	2
III 과업 내용 .....	3
1. 과업 일반사항 .....	3
2. 과업 필수사항 .....	3
IV 사업 내용 및 범위 .....	4
1. 요구사항 총괄 .....	4
2. 요구사항 상세 .....	5
V 사업안내 .....	14
1. 입찰 참가자격 .....	14
2. 유의사항 .....	14
3. 보안사항 .....	14
4. 교육 및 기술지원 .....	15
5. 문의처 .....	15
VI 별첨1. 동국대학교 제공 장비 규격 .....	16
VII 별첨2. 오디오, 비디오, IoT 장비 계통도 .....	23
VIII 별첨3. 강의실 사진 .....	25
IX 별첨4. 강의실 별 도입 장비 수량 .....	27

## 1. 사업 개요

- 가. 사업명 : 동국대학교 스마트강의실 통합구축 공사
- 나. 사업기간 : 2022년 1월 31일 이내 구축 완료
- 다. 구축장소 : 동국대학교 지정 장소(서울캠퍼스 및 BMC)
- 라. 대금지급 : 구축 검수 완료 후 일시금 대금지급

## 2. 추진배경 및 필요성

- 가. 코로나 19 확산 방지 및 강의 질 개선을 위한 대면+비대면 수업용 강의실 구축
- 나. 스마트강의실의 음향장비와의 간섭을 줄이고, 온/오프라인에서 화면 공유 및 판서의 선명한 가독성을 제공하며, 강의자의 편의성을 극대화할 수 있도록 구축
- 다. 기존에 구축되어 있는 본교 학습관리시스템(LMS : Cisco Webex Meeting사용)과 연동하여 실시간 원격강의 및 녹화가 가능하도록 시스템 구축

## 3. 주요사업범위

- 가. 대면+비대면 수업 병행을 위한 SMART 강의실 구축
  - 스마트강의실 통합 구축

## 4. 기대효과

- 가. 판서형 디스플레이와 대형모니터 및 학습관리시스템(LMS) 연계를 통한 고품질의 실시간 원격강의 제공
- 나. 코로나 19 확산방지 및 유사시 대면+비대면 병행 강의 진행을 위한 클라우드 기반의 에듀테크를 활용한 미래교육 플랫폼 기반 구축
- 다. 강의실 내 하울링 제거 기능 포함된 음향 장비 적용을 통한 고품질 온/오프라인 강의 환경 구축

### 1. 추진 목표

- 대면+비대면 수업 병행을 위한 SMART 강의실 구축
- 판서형 디스플레이를 적용하여 자료 발표 및 강의 편의성을 높이고, 자료 화면 및 판서내용을 선명하게 제공
- 강의실 내 하울링이나 에코 제거를 통해 선명한 오프라인 강의 음질 제공과 원격 참석자들에게도 보다 명확한 강의자 음성 전달 품질 구축
- 학습관리시스템(LMS : Cisco Webex Meeting사용)과 연동하여 실시간으로 온/오프라인 강의 및 세미나 환경을 제공할 수 있는 하이브리드 화상강의 환경 구축

### 2. 설치 장비 : 동국대학교 지급 장비

- VI.별첨1 에 명시되어 있는 동국대학교 제공 장비를 통해 제어 및 구축을 완료하여야 함.
- 설치 장비(지급 장비) 외 설치에 필요한 부속장비 및 부자재는 계약 업체가 공급해야 함

### 3. 참여사업자의 자격요건 (하기 내용 모두 충족)

- 과업지시서 VI.별첨1에 명시되어 있는 동국대학교 제공 장비의 설치 및 제어 기술을 보유한 업체
- 서울특별시, 경기, 인천에 사업자등록증 상의 본점을 둔 사업자
- 동국대학교에서 제공하는 음향장비와 유사 규격의 장비 구축 이력을 보유한 음향전문 사업자 또는 음향장비 공급사업자로서 최근 3년 이내 공공기관을 발주처로 하는 합산 실적 5천만원 이상의 음향장비 구축 또는 공급이력을 보유한 사업자
- 실적증명서 또는 계약서 사본 등 증빙 서류 제출 필요
- 정보통신공사업 등록 업체

## 1. 과업 일반사항

- 참여 업체는 계약 전에 본 과업지시서를 비롯한 기타 계약서류를 조사·검토하여 요구조건을 정확히 분석하여 해당 규격이상의 장비를 제공하여야 한다.
- SMART 강의실 구축 시 제공 장비 구성에 관련된 모든 기술 정보 및 기술적 지원을 제공하여야 한다.
- 일괄 정비보수 체계를 갖추고 하자보수(검수일로부터 1년) 이행에 무상 유지보수 및 정비에 책임을 지고 직접 성실하게 수행하여야 한다.
- 본 계약에 따른 권리와 의무를 타인과 공동으로 진행하거나 타인에게 양도할 수 없다.(공동수급 금지)

## 2. 과업 필수 사항

- 동국대학교 지급 장비 외 요구사항에 명시된 계약사의 공급 장비(HDMI 분배기, USB 포트, 각 케이블, IoT 디바이스, 아울렛 박스 등)는 기준사양 이상의 제품일 것
- 최종 인수결과 시스템 운영 불가 및 기기의 하자 발생으로 계약조건을 이행하지 못하는 것으로 판단될시 철거 및 회수하여야 하며 그 비용은 납품업체에서 일체 부담한다.
- 구성의 완성도를 높이기 위해 납품하는 장비가 있을시 시스템은 국내·외에 발표된 최신 시스템이어야 하며, 단종된 제품이나 단종 예정(1년 이내)인 시스템은 납품을 불허한다. 기 생산된 제품으로 성능향상을 발표하고 모델명·버전 등을 달리한 경우도 이에 해당하는 것으로 판단한다.
- 모든 솔루션, H/W, S/W 등에 대해서는 개발 본사가 보증하는 정품보증서 및 운영체제를 포함한 S/W 각 원본디스켓 또는 CD-ROM, 라이선스 등을 제공해야 한다.
- 시스템 구축에 대하여 설치한 후 기능, 성능, 안정성 등이 요구한 사양 이상으로 작동되어야 하며, 이에 수반한 기술 등의 제공 및 사용자 매뉴얼 및 운영자 매뉴얼의 제출이 포함되어야 한다.
- 요구된 시스템은 현재 구성되어 있는 동국대학교의 각종 시스템과 상호 연동성에 문제가 없어야 하며, 설치된 물품을 통하여 오프라인 및 온라인 강의나 회의가 정상적으로 진행되어야 한다.
- 전기 관련 공사는 반드시 전기공사업법에 의한 전기공사 등록 업체를 통해 수행
- 장비 설치 및 연동 구축 후 감독관 입회 하에 가동 TEST 실시 필수

**IV****사업 내용 및 범위****1. 요구사항 총괄**

요구사항 구분		요구사항 수
시스템 구성 요구사항	ECR(Equipment Composition Requirement)	2
인터페이스 요구사항	SIR(System Interface Requirement)	1
데이터 요구사항	DAR(Data Requirement)	1
테스트 요구사항	TER(Test Requirement)	1
보안 요구사항	SER(Security Requirement)	2
품질 요구사항	QUR(Quality Requirement)	1
제약사항	COR(Constraint Requirement)	2
프로젝트 지원 요구사항	PSR(Project Support Requirement)	4
합 계		14

## 2. 요구사항 상세

### □ 시스템 장비 구성 요구사항

요구사항 번호	ECR-001
요구사항 분류	시스템 구성 요구사항
요구사항 명칭	SMART (소형)강의실 장비 구성
상세 설명	<p>신규 구축 스마트 강의실(소형) 9개소에 대해 동국대학교에서 제공되는 일체의 구축 장비와 의 연동을 통합적으로 제공하여 스마트 강의실의 온/오프라인 강의를 진행할 수 있는 고품질의 음질과 영상을 제공하고 편의성을 극대화한 하이브리드 스마트 강당시스템을 구축하여야 함</p> <p>○ 통합 구축을 위한 자재 공급 규격</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 4K 4포트 HDMI 분배기 18대 이상을 제공하여야 함             <ul style="list-style-type: none"> <li>- HDMI (3D, Deep Color, 4kx2k), HDCP 1.4 호환</li> <li>- 최대 Ultra HD 4k*2k와 1080p Full HD 지원</li> <li>- Dolby True HD와 DTS HD Master 오디오 지원</li> <li>- 최대 15m (24AWG) 장거리 전송 가능</li> <li>- 고성능 비디오를 위한 340MHz 대역폭 지원</li> <li>- 1080p 디스플레이를 위한 3.4Gbits 신호율</li> <li>- 소프트웨어 설치 불필요한 플러그 앤 플레이 지원</li> <li>- HDMI 케이블을 통한 3단계 캐스케이드 연결 가능</li> <li>- HDMI Type A 입력 포트 1개, HDMI Type A 출력 포트 4개 제공</li> <li>- 최대 대역폭 10Gbps 이상, 최대 해상도 4096 x 2160 / 3840 x 2160 @ 60Hz, 4096 x 2160 / 3840 x 2160 @ 30Hz 지원</li> </ul> </li> <li>◆ 고품질 1.5m HDMI 3.0 케이블 9개 이상을 제공하여야 함</li> <li>◆ 고품질 3m HDMI 3.0 케이블 9개 이상을 제공하여야 함</li> <li>◆ 고품질 5m 광 HDMI 3.0 케이블 45개 이상을 제공하여야 함</li> <li>◆ 고품질 30m 광 HDMI 3.0 케이블 27개 이상을 제공하여야 함</li> <li>◆ IoT 디바이스를 각각의 제품 수량이상 제공하여야 함             <ul style="list-style-type: none"> <li>- IoT 게이트웨이 9대 이상 제공                 <ul style="list-style-type: none"> <li>* IoT디바이스의 연결, 상태 및 원격관리를 위한 O/S 내장형</li> <li>* 유선 이더넷, 무선 Zigbee 프로토콜(AES-128bit 암호화 탑재) 지원</li> <li>* 전원스위치, IoT 디바이스 연결/분리 버튼, 전원 및 무선 통신 상태 LED 제공</li> <li>* 100~220V 50/60Hz 전원 지원</li> </ul> </li> <li>- IoT 스위치 9대 이상 제공                 <ul style="list-style-type: none"> <li>* 무선 Zigbee 프로토콜(AES-128bit 암호화 탑재) 지원</li> <li>* 정전 터치식 1접점 On/Off 제어</li> <li>* 스위치 버튼에 야간 LED 조명 지원</li> <li>* 접점당 600W 정격출력 지원</li> <li>* 3선식 AC전원 방식 지원</li> </ul> </li> <li>- IoT 전자식스위치 9대이상 제공                 <ul style="list-style-type: none"> <li>* 무선 Zigbee 프로토콜(AES-128bit 암호화 탑재) 지원</li> <li>* AC 전원 원격 연결 및 차단 제어 지원</li> <li>* 16A AC220V 연결 및 차단과 사용량 측정 지원</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> <p>○ 영상 장비 연동 구축 규격</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 판서형 디스플레이로의 강의용 PC 화면 연동, 판서형 디스플레이의 강의자료화면과 결합된 강의자의 판서 내용을 화상회의장비를 통하여 지연없이 원격사용자에게 실시간</li> </ul>

으로 제공되도록 하여야 함

- 각 신규 구축 강의실에는 후면부를 향하는 디스플레이 2대를 설치하여 판서형 디스플레이의 강의자료화면과 결합된 강의자의 판서 내용 화면을 복제 제공하여야 함  
**(디스플레이는 동국대학교에서 지정하는 기 구축 스마트 강의실에서 탈착하여 이동 설치하여야 하며, 이동 설치 시 기존 강의실 디스플레이 설치 위치의 천정면을 복구하여야 함)**
- 강의자 추적 카메라의 영상을 화상회의 장비로뿐만 아니라 높낮이조절책상의 모니터에 출력하여야 함
- 강의용 PC의 2<sup>nd</sup> 바탕화면의 출력을 높낮이조절책상의 모니터에 출력하여야 함

○ 음향 장비 연동 구축 규격

- 신규 스마트 강의실의 경우 각 개소별로 2대의 천정형 마이크를 설치하고, 로컬 확장 및 강의용 PC와 연동하여 원격사용자에게 음성을 전달하여야 함
- 강의용 PC의 음향 출력을 선명하게 강의실 내 로컬 확장 및 강의용 PC를 통해 원격사용자에게 전달되도록 하여야 함
- 각 신규 구축 강의실에 천정형 스피커 4대를 설치하여 강의용 PC의 음향과 원격사용자의 음향을 제공할 수 있도록 하여야 함  
**(천정형스피커는 동국대학교에서 지정하는 기 구축 스마트 강의실에서 탈착하여 이동 설치하여야 하며, 이동 설치 시 기존 강의실 천정형스피커 설치 위치의 천정면을 복구하여야 함)**
- 신규 스마트 강의실의 앰프와 천정형스피커를 연동하여야 함
- 천정형 마이크의 입력, 오디오 앰프를 통한 오디오 출력을 연동하여 강의실내 하울링이 발생되지 않도록 구축하여야 하며, 강의용 PC를 통해 온라인으로 연결된 원격사용자에게도 선명한 오디오 음질이 제공되도록 하고, 원격사용자의 음향이 로컬 확장되도록 연동하여야 함

○ 강의용 PC 통합 구축 규격

- 강의용 PC의 설치와 설정 및 영상 디스플레이, 카메라, 오디오 장비와의 연동을 제공하여야 함
- 높낮이조절책상의 모니터 설치 및 교단의 HDMI와 USB 포트 연결을 통한 카메라 영상 연동 및 강의용 PC 2<sup>nd</sup> 화면의 출력과 키보드 및 마우스를 강의용 PC와 연동하여야 함

○ 네트워크 통합 구축 규격

- 신규 스마트 강의실 해당 건물 무선망 스위치와 연동을 위한 케이블 포설과 PoE스위치 설치를 통해 해당 강의실에 인터넷 접속 네트워크 환경을 구축하여야 함
- 신규 스마트 강의실에 AP를 설치하고, 배선 포설을 통해 PoE스위치와 연동하여야 무선 네트워크 서비스를 제공하여야 함
- 신규 스마트 강의실에 설치된 강의용 PC와 네트워크 배선 연결을 통해 PoE스위치와 연동하여야 인터넷 접속을 제공하여야 함

○ 통합제어 구축 규격

- IoT Gateway/IoT 전원 제어 디바이스/IoT 스위치들을 설치하고, 제공되는 IoT 컨트롤패널을 통해 강의실 내 디스플레이/빔프로젝터등의 영상장치, 오디오앰프등 음향장치의 전원 공급 제어 및 온오프 제어를 제공하여야 함

○ 공통 규격

- 학내 운영 중인 학습관리시스템(LMS)과 인터페이스가 연동되어 정상 가동되어야 한다.
- 동국대학교에서 신규 구축 강의실용으로 제공되는 장비를 사전에 반드시 확인 후 해당 장비들의 구성에 필요한 기술을 반드시 보유한 경우 입찰에 참가하여 구축하여야 함
- 각 강의실 개소별로 영상/음향/화상회의장비를 강의실 전면 장비함에 내장 구성하여야 함
- 설치되는 모든 배선의 끝에는 동국대학교에서 지정하는 색의 라벨링을 하여 배선을



	<p>구분할 수 있도록 하여야 함</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 신규 구축 스마트 강의실의 구축에 필요한 모든 공급 자재외에 필요한 구성 자재 일체를 공급하여야 하며, 신규 구축 스마트 강의실의 구축 결과에 대해 무상 하자보수 기간은 12개월을 제공하여야 함</li> <li>- 모든 구축 내용은 위에 명시된 사양 이상으로 구축되어야 함</li> </ul>
적용여부	필수

요구사항 번호	ECR-002
요구사항 분류	시스템 구성 요구사항
요구사항 명칭	SMART (중형)강의실 장비 구성
상세 설명	<p>신규 구축 스마트 강의실(중형) 4개소 대해 동국대학교에서 제공되는 일체의 구축 장비와의 연동을 통합적으로 제공하고, 기존 구축 스마트 강의실 4개소의 음향 개선 장비 연동작업을 통해 스마트 강의실의 온/오프라인 강의를 진행할 수 있는 고품질의 음질과 영상을 제공하고 편의성을 극대화한 하이브리드 스마트 강당시스템을 구축하여야 함</p> <p>○ 통합 구축을 위한 자재 공급 규격</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 4K 4포트 HDMI 분배기 8대 이상을 제공하여야 함 <ul style="list-style-type: none"> <li>- HDMI (3D, Deep Color, 4kx2k), HDCP 1.4 호환</li> <li>- 최대 Ultra HD 4k*2k와 1080p Full HD 지원</li> <li>- Dolby True HD와 DTS HD Master 오디오 지원</li> <li>- 최대 15m (24AWG) 장거리 전송 가능</li> <li>- 고성능 비디오를 위한 340MHz 대역폭 지원</li> <li>- 1080p 디스플레이를 위한 3.4Gbits 신호율</li> <li>- 소프트웨어 설치 불필요한 플러그 앤 플레이 지원</li> <li>- HDMI 케이블을 통한 3단계 캐스케이드 연결 가능</li> <li>- HDMI Type A 입력 포트 1개, HDMI Type A 출력 포트 4개 제공</li> <li>- 최대 대역폭 10Gbps 이상, 최대 해상도 4096 x 2160 / 3840 x 2160 @ 60Hz, 4096 x 2160 / 3840 x 2160 @ 30Hz 지원</li> </ul> </li> <li>◆ 고품질 1.5m HDMI 3.0 케이블 4개 이상을 제공하여야 함</li> <li>◆ 고품질 3m HDMI 3.0 케이블 4개 이상을 제공하여야 함</li> <li>◆ 고품질 5m 광 HDMI 3.0 케이블 20개 이상을 제공하여야 함</li> <li>◆ 고품질 30m 광 HDMI 3.0 케이블 12개 이상을 제공하여야 함</li> <li>◆ IoT 디바이스를 각각의 제품 수량이상 제공하여야 함 <ul style="list-style-type: none"> <li>- IoT 게이트웨이 4대 이상 제공 <ul style="list-style-type: none"> <li>* IoT디바이스의 연결, 상태 및 원격관리를 위한 O/S 내장형</li> <li>* 유선 이더넷, 무선 Zigbee 프로토콜(AES-128bit 암호화 탑재) 지원</li> <li>* 전원스위치, IoT 디바이스 연결/분리 버튼, 전원 및 무선 통신 상태 LED 제공</li> <li>* 100~220V 50/60Hz 전원 지원</li> </ul> </li> <li>- IoT 스위치 4대 이상 제공 <ul style="list-style-type: none"> <li>* 무선 Zigbee 프로토콜(AES-128bit 암호화 탑재) 지원</li> <li>* 정전 터치식 1접점 On/Off 제어</li> <li>* 스위치 버튼에 야간 LED 조명 지원</li> <li>* 접점당 600W 정격출력 지원</li> <li>* 3선식 AC전원 방식 지원</li> </ul> </li> <li>- IoT 전자식스위치 4대이상 제공 <ul style="list-style-type: none"> <li>* 무선 Zigbee 프로토콜(AES-128bit 암호화 탑재) 지원</li> <li>* AC 전원 원격 연결 및 차단 제어 지원</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

\* 16A AC220V 연결 및 차단과 사용량 측정 지원

○ 영상 장비 연동 구축 규격

- 신규 구축 강의실 개소별 판서형 디스플레이로의 강의용 PC 화면 연동, 판서형 디스플레이의 강의자료화면과 결합된 강의자의 판서 내용을 화상회의장비를 통하여 지연없이 원격사용자에게 실시간으로 제공되도록 하여야 함
- 각 신규 구축 강의실에는 후면부를 향하는 디스플레이 2대를 설치하여 판서형 디스플레이의 강의자료화면과 결합된 강의자의 판서 내용 화면을 복제 제공하여야 함  
**(디스플레이는 동국대학교에서 지정하는 기 구축 스마트 강의실에서 탈착하여 이동 설치하여야 하며, 이동 설치 시 기존 강의실 디스플레이 설치 위치의 천정면을 복구하여야 함)**
- 신규 구축 강의실 개소별 강의자 추적 카메라의 영상을 화상회의 장비로뿐만 아니라 높낮이조절책상의 모니터에 출력하여야 함
- 신규 구축 강의실 및 기 구축 강의실 13개소에 대하여 강의용 PC의 2nd 바탕화면의 출력을 높낮이조절책상의 모니터에 출력하여야 함

○ 음향 장비 연동 구축 규격

- 신규 스마트 강의실의 경우 중형 강의실 각 개소별로 3대, 중대형 강의실에 5대의 천정형 마이크를 설치하고, 지능형 하울링 제거 장치와 연동하여야 함
- 신규 스마트 강의실 4개소 및 동국대학교가 지정하는 기 구축 강의실 4개소의 강의용 PC의 음향 출력을 지능형 하울링 제거 장치와 연동하여 선명하게 강당 내 로컬 확산 및 원격사용자에게 전달되도록 하여야 함
- 신규 스마트 강의실 4개소 및 동국대학교가 지정하는 기 구축 강의실 4개소의 앰프와 연동되어 있는 스피커를 지능형 하울링 제거 장치와 연동하여야 함  
**(천정형스피커는 동국대학교에서 지정하는 기 구축 스마트 강의실에서 탈착하여 이동 설치하여야 하며, 이동 설치 시 기존 강의실 천정형스피커 설치 위치의 천정면을 복구하여야 함)**
- 신규 스마트 강의실 4개소 및 동국대학교가 지정하는 기 구축 강의실 4개소의 천정형 마이크의 입력, 오디오 앰프를 통한 오디오 출력을 지능형 하울링 제거 장치와 연동하여 강의실내 로컬 확산시 하울링이 발생되지 않도록 구축하여야 하며, 온라인으로 연결된 원격사용자에게도 선명한 오디오 음질이 제공되도록 하고, 원격사용자의 음향이 로컬 확산되도록 연동하여야 함

○ 강의용 PC 통합 구축 규격

- 강의용 PC의 설치와 설정 및 영상 디스플레이, 카메라, 오디오 장비와의 연동을 제공하여야 함
- 높낮이조절책상의 모니터 설치 및 교단의 HDMI와 USB 포트 연결을 통한 카메라 영상 연동 및 강의용 PC 2nd 화면의 출력과 키보드 및 마우스를 강의용 PC와 연동하여야 함

○ 네트워크 통합 구축 규격

- 신규 스마트 강의실 해당 건물 무선망 스위치와 연동을 위한 케이블 포설과 PoE스위치 설치를 통해 해당 강의실에 인터넷 접속 네트워크 환경을 구축하여야 함
- 신규 스마트 강의실에 AP를 설치하고, 배선 포설을 통해 PoE스위치와 연동하여야 무선 네트워크 서비스를 제공하여야 함
- 신규 스마트 강의실에 설치된 강의용 PC와 네트워크 배선 연결을 통해 PoE스위치와 연동하여야 인터넷 접속을 제공하여야 함

○ 통합제어 구축 규격

- IoT Gateway/IoT 전원 제어 디바이스/IoT 스위치들을 설치하고, 제공되는 IoT 컨트롤패널을 통해 강의실 내 디스플레이/빔프로젝터등의 영상장치, 오디오앰프등 음향장치의 전원 공급 제어 및 온오프 제어를 제공하여야 함

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 공통 규격 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 학내 운영 중인 학습관리시스템(LMS)과 인터페이스가 연동되어 정상 가동되어야 한다.</li> <li>- 동국대학교에서 신규 구축 강의실용으로 제공되는 장비를 사전에 반드시 확인 후 해당 장비들의 구성에 필요한 기술을 반드시 보유한 경우 입찰에 참가하여 구축하여야 함</li> <li>- 각 강의실 개소별로 영상/음향/화상회의장비를 강의실 전면 장비함에 내장 구성하여야 함</li> <li>- 설치되는 모든 배선의 끝에는 동국대학교에서 지정하는 색의 라벨링을 하여 배선을 구분할 수 있도록 하여야 함</li> <li>- 신규 구축 스마트 강의실의 구축에 필요한 모든 공급 자재외에 필요한 구성 자재 일체를 공급하여야 하며, 신규 구축 스마트 강의실의 구축 결과에 대해 무상 하자보수 기간은 12개월을 제공하여야 함</li> <li>- 모든 구축 내용은 위에 명시된 사양 이상으로 구축되어야 함</li> </ul> </li> </ul>
적용여부	필수

### □ 인터페이스 요구사항

요구사항 번호	SIR-001
요구사항 분류	인터페이스 요구사항
요구사항 명칭	인터페이스 요구사항
상세 설명	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 효과적인 SMART 강당 구축을 위하여 기존 강당(세미나실)의 구성 등과 효율적인 사용이 가능 하도록 구성한다.</li> <li>○ 신규구축 시스템의 경우, 학내 운영 중인 학습관리시스템(LMS)과 인터페이스가 연동되어 정상 가동되어야 한다.</li> </ul>
적용여부	필수

### □ 데이터 요구사항

요구사항 번호	DAR-001
요구사항 분류	데이터 관리 최적화 방안
요구사항 명칭	데이터 관리 요구사항
상세 설명	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사업자는 현재 운영 중인 학습관리시스템(LMS)을 조사하여 이상 없이 원격강의 생성 및 예약강의 입장이 가능하도록 구성 하여야 한다.</li> <li>○ 사업자는 현재 운영 중인 학습관리시스템(LMS)을 조사하여 기존 방식으로 클라우드를 통한 강의녹화가 정상적으로 이루어 질 수 있도록 구성하여야 한다.</li> </ul>
적용여부	필수

### □ 테스트 요구사항

요구사항 번호	TER-001
요구사항 분류	구축 시스템 시험운영

요구사항 명칭	시험 운영관리
상세 설명	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사업자는 성능 요구사항 충족 여부를 확인하고, 장비의 시스템 가용성 및 안정성을 확보하고 성능 테스트를 실시하여야 함</li> <li>○ 사업자는 사전에 동국대학교 주관부서에 일정, 참여자 및 역할, 수행 절차 등이 포함된 성능 테스트 계획서를 제출하여 승인을 받아야 함</li> <li>○ 성능 테스트는 각 캠퍼스의 SMART 강당 운영 환경으로 구분하여 각 2회 이상 실시하여야 하며, 테스트 결과를 계속적으로 반영</li> <li>○ 테스트(시험운영) 결과가 “이상 없음” 으로 확인되어야 검수를 진행 할 수 있다.</li> <li>○ 시험 운영에서 발견되는 오류 등에 대하여 사업자는 정상적인 서비스가 될 수 있도록 필요한 조치를 취해야 하고, 수정 및 보완사항이 제기되는 경우 이를 수용해야 하며, 만약 구조적인 문제 등으로 인해 정상적인 가동이 불가하다고 판단될 경우 필요한 조치를 취해야 한다.</li> </ul>
적용여부	필수

□ 보안요구사항

요구사항 번호	SER-001
요구사항 분류	누출금지 대상 정보
요구사항 명칭	누출금지 대상 정보 및 무단 누출 시 제재조건
상세 설명	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사업자는 사업기간 뿐만 아니라 사업완료 후에도 국가계약법시행령 제76조 1항 18호 규정을 위반하여 누출금지 정보를 무단으로 누출할 경우 국가계약법에 의거 아래와 같이 입찰참가자격이 제한되며, 고의나 과실을 불문하고 사업자의 인력이 민형사상 모든 책임을 져야 한다. <ul style="list-style-type: none"> <li>- 정보 누출 횟수가 2회 이상인 경우 : 3개월</li> <li>- 정보 누출 횟수가 1회인 경우 : 1개월</li> </ul> </li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>&lt;누출금지 정보의 범위&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 대학 소유 전산시스템의 내외부 IP주소 현황</li> <li>② 세부 전산시스템 구성 현황 및 전산망 구성도</li> <li>③ 사용자계정 및 패스워드 등 시스템 접근권한 정보</li> <li>④ 전산시스템 취약점분석 및 모의해킹 결과물</li> <li>⑤ 용역사업 결과물 및 프로그램 소스코드</li> <li>⑥ 정보보호시스템 도입 현황</li> <li>⑦ 방화벽/IPS 등 정보보호제품의 설정정보 및 보안정책 정보</li> <li>⑧ 라우터/스위치 등 네트워크 장비 설정 정보</li> <li>⑨ ‘공공기관의 정보공개에 관한 법률’ 제9조1항에 따라 비공개 대상정보로 분류된 기관의 내부문서</li> <li>⑩ ‘공공기관 개인정보보호에 관한 법률’ 제2조2호의 개인정보(2011.9.30 이후 ‘개인정보 보호법’ 제2조1호의 개인정보)</li> <li>⑪ ‘보안업무규정’ 의 대외비</li> <li>⑫ 정보시스템 운용 현황</li> <li>⑬ 기타 대학이 공개가 불가하다고 판단한 자료</li> </ol> <p>※ 사업기간 중 공개불가 자료가 발생 시 상호 협의하여 추가 할 수 있음</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사업자는 통제구역 출입 시 시스템관리 담당자나 감독관이 요구하는 보안사항을 충실히 이행하여야 하며, 보안에 관한 모든 사항은 동국대학교 보안업무 규정을 적용한다.</li> <li>○ 사업 착수-수행-완료 등 사업단계별 보안관리 방안을 수립하여 착수계 제출 시 함께 제출하여야 한다. <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 사업수행 시 필요한 인원, 문서, 장비 등의 보안관리 계획을 수립하여야 하며, 보안상 결격사항이 없도록 조치</li> <li>※ 사업기간 내 보안상 문제점 발견 시, 즉시 대책을 수립하고 해결방안을 3일 이내 발주기관에 제출하여야 한다.</li> </ul> </li> </ul>
적용여부	필수

요구사항 번호	SER-002
요구사항 분류	인원 보안
요구사항 명칭	참여인원에 대한 보안관리
상세 설명	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사업자는 본 구축 사업에 참여하는 모든 인원에 대해 자필서명이 들어간 보안서약서를 제출하여야 하며, 사업자 대표는 사업 참여인원 전원에 대한 보안상 총괄책임을 진다.</li> <li>○ 사업자는 본 사업 수행 전체 참여인원에 대해 법적 또는 자체규정에 의한 비밀유지 의무 준수 및 위반 시 처벌내용 등에 대한 보안교육을 실시할 수 있으며, 사업자는 이에 응하여야 한다.</li> <li>○ 사업 수행 중 참여인원에 대한 불시 보안점검 및 누출금지 대상정보 외부 누출여부 확인을 실시할 수 있으며, 사업자는 이에 응하여야 한다.</li> <li>○ 사업 참여인원은 보안준수사항을 위반하여 발생하는 모든 민·형사상 책임 및 그에 따른 유·무형의 손해에 대하여 모든 책임을 져야 한다.</li> </ul>
적용여부	필수

### □ 품질 요구사항

요구사항 번호	QUR-001
요구사항 분류	품질 및 하자보증
요구사항 명칭	품질 및 하자보증 방안
상세 설명	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사업자는 사업추진, 품질보증, 협력업체 관리 등의 전체적인 사업관리에 대한 책임을 져야 한다.</li> <li>○ 사업자는 구축 시스템이 고품질을 유지할 수 있도록 최선의 노력을 다하여야 한다. <ul style="list-style-type: none"> <li>가) 구축시스템의 운영 신뢰성 및 안정성 보장</li> <li>나) 신속한 장애상황 파악 및 복구를 위한 측정 장비 확보</li> <li>다) 최종 이용자에 대한 최대의 이용 편의성 제공</li> <li>라) 기타 발견된 제반 문제점 보완</li> </ul> </li> <li>○ 하자보증기간 : 1년</li> </ul>
적용여부	필수

### □ 제약사항

요구사항 번호	COR-001
요구사항 분류	계약 일반사항
요구사항 명칭	계약 관련 일반 사항
상세 설명	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사업기간 : <b>2022년 1월 31일 이내 구축완료</b></li> <li>○ 일반사항 <ul style="list-style-type: none"> <li>가) 사업자가 계약을 수행함에 있어 제3자의 지적재산권을 침해하여 손해배상 청구소송 등이 제기되면 사업자는 소송 제기자와 합의, 배상 등 모든 책임을 진다.</li> </ul> </li> <li>○ 일반적 손해 <ul style="list-style-type: none"> <li>가) 사업자는 본 계약사항 수행 중 고의 또는 과실로 재산(임차포함) 또는 제3자에게 손해를 가한 때에는 그 손해를 배상하여야 한다. 이 경우 손해발생에 대한 사업자의 고의과실이 없을 경우 입증책임은 사업자가 부담한다.</li> <li>나) “가)” 항의 손해액 산정은 2개 이상의 국내 공인감정기관에 감정 의뢰하여 산술평균한 가격을 감정가로 하며 소요비용은 사업자가 부담하여야 한다.</li> </ul> </li> <li>○ 본 계약의 종료 또는 해지 이후에도 계약기간 중 발생한 책임이행 사항에 대해서는 이행될 때 까지 유효하다.</li> </ul>

	<p>○ 기타 사항</p> <p>가) 사업자는 서면에 의한 사전 동의 없이 계약상의 어떠한 권리, 의무도 타인에게 양도하거나 이전할 수 없다.</p> <p>나) 사업범위 및 내용과 상이한 산출물을 제출하였을 경우 그 책임은 사업자에게 있다. 이 경우 사업자와의 계약을 파기할 수 있으며, 사업자는 피해사항에 대해 배상하여야 한다.</p> <p>다) 사업자는 천재지변 또는 불가항력적인 원인에 의하여 직접 또는 간접적으로 계약의 의무 이행이 지연될 경우 어느 계약 당사자도 이에 대한 배상을 청구하지 않는다.</p> <p>라) 정책변경 및 업무적용 결과에 따라 계약범위의 변경이 필요한 경우 요청에 의거 상호협의 하에 사업범위를 조정할 수 있다.</p> <p>마) 계약 체결 이후 또는 계약 이행이 완료된 후라 하더라도 계약상의 착오 또는 오류 등으로 인하여 사업자가 부당한 이득을 취한 사실이 발견되었을 경우 과다 계상된 금액을 감액 또는 환급 청구할 수 있으며, 사업자는 이에 응하여야 한다.</p> <p>바) 사업자는 계약에 의거 사업을 진행함에 있어 자기 책임 하에 각종 위험으로부터 생명과 신체를 보호하여야 하며 위험발생이 예견될 경우 사업자는 본부에 즉시 시정조치를 건의 할 수 있다.</p> <p>사) 본 과업지시서에 명시하지 아니한 사항에 대한 문서, 협약서, 사업수행계획서 등의 내용은 계약서와 동일한 효력을 갖는다.</p> <p>아) 본 계약에 관한 분쟁소송은 소재지를 관할하는 법원으로 하며, 분쟁기간 중에도 과업을 수행하여야 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 본 과업지시서에 대하여 사업자간에 해석의 차이가 있을 경우에는 관계법령과 일반 관례에 따른다.</li> <li>- 과업지시서에 명기되지 아니한 사항은 관련 법령에 따라 상호 협의하여 수행한다.</li> <li>- 사업자는 본 과업지시서의 내용을 수정할 필요가 있을 경우 별도의 합의서를 작성할 수 있다. 단, 이 경우 합의서 내용이 본 과업지시서와 상이하거나 상충될 경우 합의서가 우선 적용된다.</li> </ul> <p>자) 업무 수행을 위한 개발 장비 및 사무용기와 일반 사무용품은 사업자가 준비하는 것을 원칙으로 한다.</p> <p>차) 사업 수행과정이나 계약이행 상황을 감독, 확인 또는 점검할 수 있으며 운용에 필요한 사항은 추가 요구할 수 있다.</p> <p>파) 위 조건 이외에 일반적인 작업조건에 대하여 이견이 있을 경우 상호 협의하여 조정한다.</p>
적용여부	필수

요구사항 번호	COR-002
요구사항 분류	계약의 변경 및 해지
요구사항 명칭	계약의 변경 및 해지 조건
상세 설명	<p>○ 본 계약의 내용은 사업자가 상호 협의하여 변경할 수 있다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 계약내용 중의 일부를 변경할 경우 반드시 상호 서면 합의가 있어야 하며, 합의된 내용은 계약 조항과 동일한 효력을 갖는다.</li> </ul> <p>○ 사업자는 계약체결이후 주소, 대표자 등의 주요사항 변경 시 지체 없이 서면으로 통보하여야 하며, 이에 대한 불이행으로 발생하는 손해에 대해서는 사업자의 책임으로 한다.</p> <p>○ 아래의 사항에 대하여는 계약의 전부 또는 일부를 해지할 수 있으며, 계약을 해지함에 있어 사업자가 부당하다고 판단할 경우에는 계약해지 철회를 요구할 수 있으나 이에 대한 입증책임은 사업자에게 있다.</p> <p>가) 본 계약을 수행함에 있어 소정의 성과를 기대하기 곤란하거나, 업무를 수행할 능력이 없다고 판단된 경우</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 정당한 이유 없이 약정한 착수기일을 경과하고도 사업수행 계획서를 제출하지 아니하거나 과업수행을 이행하지 아니한 경우</li> </ul> <p>나) 정상적인 계약관리를 방해하는 불법, 부정행위가 있는 경우에는 계약 체결 전일 경우 해당업체의 입찰 자격을 취소하고 계약 후에는 계약을 해지하며 공정거래위에 신고, 부정당업체 제재요구 등 조치한다.</p> <p>다) 계약사항 미이행, 계약상 중대한 위반행위 등 사업자 귀책사유로 계약의 목적을 달성하지 못하는 경우</p> <p>라) 사전 승인 없이 계약서상의 어떠한 권리나 의무를 타인에게 양도, 전매한 경우</p> <p>마) 비밀 준수 조건 위반, 용역중단 사유 발생 등 불가피한 사정으로 인하여 계약을 해지할 필요가 있다고 인정할 경우</p> <p>바) 계약시 제조사 발행의 기술지원확약서 및 낙찰자의 장비납품확약서를 제출하지 않은 경우</p> <p>○ 사업자의 귀책사유로 계약해지 시 부정당업자로 제재를 받을 수 있다.</p>
적용여부	필수

□ 프로젝트 지원 요구사항

요구사항 번호	PSR-001
요구사항 분류	프로젝트 지원 요구사항
요구사항 명칭	프로젝트 관리 요구사항
상세 설명	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 도입되는 시스템 전반에 대한 상세한 하자관리 방안을 제시하여야 한다.</li> <li>○ 장비별 펌웨어 업그레이드 조건 등도 제시하여야 한다.</li> <li>○ 본 사업에 포함된 H/W, S/W의 무상하자보수담보 기간은 검수일로부터 1년이다.</li> </ul>
적용여부	필수

요구사항 번호	PSR-002
요구사항 분류	프로젝트 지원 요구사항
요구사항 명칭	안정화 활용
상세 설명	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 발주기관의 검수가 완료된 시점부터 무상하자보수기간이 완료되는 시점까지 안정화 활동을 수행해야 한다.</li> <li>※ 안정화 활동이란 [가동 상태 점검, 운영 인력 교육, 비상연락체제 가동, 기술지원 등]을 의미한다.</li> </ul>
적용여부	필수

요구사항 번호	PSR-003
요구사항 분류	장애관리
요구사항 명칭	장애관리
상세 설명	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 무상하자보수 기간동안 시스템 이상 발생 혹은 장애통보 후 2시간 이내에 장애처리에 착수하여야 하며, 4시간 이내에 처리가 가능하도록 신속한 대응이 이루어져야 한다. 4시간 내 복구가 불가능하다고 판단될 경우 발주자의 합의 하에 원활한 시스템 운영이 가능하도록 대체 기종 및 부품을 설치 등을 강구 하여야 한다.</li> <li>○ 장애 발생 시 원인분석 및 복구 등 즉각 조치가 가능하도록 기술지원 전문 인력확보 방안을 제시하여야 한다.</li> <li>○ 무상하자보수기간동안 장애복구에 따른 시간초과로 정상적인 업무에 지장을 초래하는 등 피해가 발생되어 발주자의 요구가 있을 경우, 사업자는 지연배상금을 지불하여야 하며, 고의·과실 입증 책임은 사업자에게 있다.</li> <li>○ 검수가 완료된 후, 본 제품의 설치에 기인한 사고가 발생하는 경우 그에 따른 손해는 사업자의 귀책 사유로 한다.</li> <li>○ 사업자는 무상 유지보수 기간 중 3회 이상 유사 장애가 발생할 경우 동등이상의 최신 장비로 교체하여야 하며, 장시간 사용 불가 시 업무수행에 지장이 없도록 대체장비를 제공하여야 한다.</li> </ul>
적용여부	필수

요구사항 번호	PSR-004
요구사항 분류	프로젝트 지원 요구사항
요구사항 명칭	기술이전방안
상세 설명	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사업자는 납품한 시스템의 효율적인 운영을 위하여 구성요소의 최적 구성과 운영을 위한 기술적 자료와 지원방안을 제시하여야 한다.</li> <li>○ 전문적 운영 실력을 갖추기 위해, 업무담당자에 대한 교육계획을 제시하여야 한다.</li> <li>○ 요청이 있을 경우 1회에 한하여 추가 교육을 실시하여야 한다. 교육에 필요한 제반비용은 본 사업에 포함한다.</li> </ul>
적용여부	필수

## 1. 입찰 참가자격

- 입찰공고서에 따름

## 2. 유의사항

- 본 사업을 수행함에 있어서 타 저작권을 존중하여야 하며, 타 저작권 침해시 발주 기관은 침해행위에 대하여 일체의 책임을 부담하지 않는다.
- 참가업체는 참가 자격을 만족하고 및 과업지시서 등을 준수해야 한다.
- 작성·제출된 모든 내용은 참고자료 및 근거자료를 제시해야 한다.
- 참가업체는 입찰결과에 대해 어떠한 이의도 제기할 수 없으며, 본 공고와 관련해 해석상의 차이가 있을 경우 상호 협의하여 조정한다.
- 계약 후 사업 추진 시 구축내용이 과업지시서 내용과 변경이 있을 경우 상호 협의하여 동국대학교의 승인을 득하고 우수한 방법으로 변경 구축할 수 있다.
- 과업지시서에 기술되지 않은 사항이라도 사업에 필요하다고 판단되는 사항은 사업 범위에 포함시킬 수 있다.

## 3. 보안사항

- 본 입찰과 관련하여 취득한 모든 자료는 타 용도로 임의로 사용되거나 외부에 유출되지 않도록 조치하여야 한다.
- 본 시스템과 관련한 손해나 시스템 장애가 발생한 경우에는 이에 상응하는 손해배상을 하여야 한다.
- 업체가 사업수행 과정에서 취득 또는 작성하는 성과물 및 산출물에 대한 소프트웨어의 재산권 및 소유권 보호를 위하여 본 사업 수행으로 인해 발생하는 모든 성과물은 본 사업과 관련하여 취득한 모든 정보는 타 용도로 사용하거나 유출 또는 누설하여서는 아니 되며, 사업 수행 시 발생하는 일체의 보안 사고에 대하여는 모든 책임을 져야 한다.
- 사업자는 업무를 처리하는 모든 인원에 대하여 보안각서[별지 서식] 및 제반 서류를 제출하여 보안성 검사를 필하여야 하고, 투입되는 인원 전체에 대한 보안상 책임을 져야 한다.
- 발주기관으로부터 대여·제공받거나 사업수행 중 취득한 제반 자료는 본 사업의 목적 외에는 사용할 수 없으며, 발주기관의 허락 없이 누설할 수 없다.



#### 4. 교육 및 기술지원

- 수행업체는 시스템 구축 후, 시스템 운영 및 장애 조치 등에 필요한 기술들을 동국대학교 담당자에게 충실히 이전할 것이며, 동국대학교가 자체 유지 관리 능력을 갖출 수 있도록 시스템에 대한 운영 교육을 실시한다.
- 수행업체는 구축된 시스템 운영을 위한 관리자, 사업별 운영자, 일반 사용자 등 운영에 필요한 대상에 대한 교육을 실시하며, 그 장소와 교육 일정은 동국대학교와 협의하여 진행한다.
- 수행업체는 시스템의 안정적 운영과 자체적인 관리 능력의 확보를 위해 동국대학교의 운영인력에 대해 기술지원(이전)계획을 실시한다.
- 수행업체는 시스템의 장애 발생 시에 신속한 복구 및 기술을 지원한다.
- 수행업체는 사업완료 이후 1년간 하자에 대한 보수 책임이 있다.
- 수행업체는 시스템 구축 완료 이후, 동국대학교 측의 요구에 의하여 각종 기술 관련 자료 요구 또는 기술 자문 요청 시, 각종 기술 관련 자료 제공 및 기술 자문에 성실히 응해야 한다.

#### 5. 문의처

- 관련 문의처

- 기술관련 문의 : 동국대학교 정보인프라팀 배용규 계장(02-2260-3909)

번호	1	품명	판서형 디스플레이용	용도	판서용 전자칠판	수량	13 ea
세부내용							
<p><b>제조사 및 모델명 : Samsung Flip 2 65인치</b></p> <p>○ <b>기능 규격</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 화면 출력을 통한 자유로운 백그라운드와 터치를 통한 전자판서를 지원</li> <li>- 별도의 장치 없이 판서의 내용을 이미지로 저장 가능</li> <li>- 별도의 PC나 장치 없이도 와이파이 연결을 통한 웹브라우저, PDF등의 문서 뷰어를 제공하여 강의 자료를 출력상태에서 판서가 가능</li> </ul> <p>○ <b>터치 인터페이스 규격</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 화면 확대 축소등의 인터페이스 제공을 위해 동시 4개이상의 멀티 터치 인식 기능을 제공</li> <li>- 강의 편의성을 위해 전용펜 이외에 손가락, 붓등 다양한 터치 도구를 이용</li> <li>- 강의자의 원활한 판서 인식을 위해 7ms 이내의 터치 응답 속도를 제공</li> <li>- 별도의 선 선택 없이 판서 글씨 두께를 조절할 수 있도록 1024 레벨 이상의 섬세한 터치압을 인식</li> </ul> <p>○ <b>비디오 규격</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 65인치 이상의 화면 크기를 제공</li> <li>- 화면 해상도는 4K(3840x2160) 해상도를 제공</li> <li>- 원활한 강의 진행을 위해 8ms 이내의 응답속도를 제공</li> <li>- 비디오 입력을 위한 2포트 기본 HDMI 포트와 전면부 트레이 제공을 통해 3포트 이상의 HDMI 입력 포트를 제공</li> </ul> <p>○ <b>오디오 규격</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 자체 스피커를 내장</li> </ul> <p>○ <b>연동 규격</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 본교 학습관리시스템(LMS) 과 연동하여 원격강의 및 강의녹화</li> <li>- 제품 자체만으로 본교 원격강의솔루션(Cisco Webex)과 연동</li> </ul> <p>○ <b>외부 연결 규격</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- USB 메모리, 마우스등의 USB 장치 연결을 위해 본체에 USB포트를 1개, 전면부 트레이에 USB포트를 1개 제공</li> <li>- PC에 Touch Out 연동을 위해 본체에 USB포트를 1개, 전면부 트레이에 USB포트를 1개 제공</li> <li>- 블루투스를 연결 지원</li> </ul>							
번호	2	품명	고화질 발표자 추적카메라	용도	강의자 추적 영상 촬영	수량	13 ea
세부내용							
<p><b>제조사 및 모델명 : AXIS V5925 PTZ Camera</b></p> <p>○ <b>카메라 규격</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 30배 광학줌, 10배 디지털줌을 제공</li> <li>- 칠판의 판서 내용 인식과 강의자 촬영을 위해 170° Pan, -20° ~90° 의 Tilt 제공</li> <li>- 실험실습실의 실험실습 공간 촬영의 편의성을 위해 20개의 Preset을 지원</li> </ul> <p>○ <b>비디오 규격</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 영상 압축은 H.264 High, Baseline, Main Profile을 지원하고, Motion JPG를 지원</li> <li>- HDTV 1080p까지의 고해상도 영상을 제공하며, Webex 연동을 위하여 HDMI/SDI를 통해 1080p 60fps, 1080i 60fps, 720p 60fps의 영상 해상도를 제공</li> <li>- H.264와 Motion JPEG, VBR/MBR H.264 스트리밍, HDMI, 3G-SDI Output을 제공하여 다양한 녹화 장비와의 연동을 제공</li> </ul>							

- 천정 부착이 가능하도록 0°, 180° 영상 회전 기능을 제공

○ 오디오 규격

- Two way 오디오 스트리밍과 스테레오를 제공
- 강의실 오디오 앰프와의 연결을 위한 XLR balanced mono 입력과 천정형 마이크등과의 연동을 위한 3.5mm Unbalanced stereo 입력을 제공하며, 20Hz~20kHz의 주파수 대역 샘플링 가능
- 오디오 출력은 PC와의 연동 및 녹화 장비등이 연동을 위한 3.5mm Unbalanced stereo 출력, 오디오 앰프 연동을 위한 SDI를 통한 출력 제공

○ 네트워크 규격

- 강의자 추적 컨트롤 시그널링을 위한 RJ45 10Base-T/100Base-TX 네트워크 포트를 제공하며, IPv4/v6를 지원
- 네트워크를 통한 접근 제어를 위해 패스워드 설정 기능, 802.1x인증을 제공하며, 접근 로그를 남길 수 있음
- http, https, ssl/tls, SNMP v1/v2c/v3, DNS, NTP, RTSP, RTP, TCP, UDP, RTCP, ICMP, ARP, HDMI v1.4등 서비스 연동 및 카메라 제어를 위한 프로토콜을 제공

○ 강의자 추적 기능 규격

- 강의자 판서용 칠판을 중심으로 강의자 이동을 자동 추적하도록 PTZ를 제어하여 별도의 촬영 인원 없이 강의자, 판서 내용등 강의 진행 장면의 촬영 제공
- 별도의 하드웨어 센서 구축없이 카메라 영상 분석만으로 강의자 추적 기능을 제공
- 강의자의 얼굴 중심이 아닌 판서 내용을 중심으로 화면 구성이 자동적으로 되며, 강의자의 위치를 오프셋 수치 설정을 통해 조절할 수 있음
- 강의자의 움직임에 대한 감지 반응의 민감도를 변경할 수 있음
- 강의자 움직임 자동 감지를 위한 영역을 설정할 수 있음
- 수동 제어를 위한 설정이 가능하며, 이때 수동 조정 장치를 제공하여 필요시 강의자의 수동 제어에 따른 영상 촬영이 가능

○ 기타 규격

- 220V AC 아답터를 통한 DC 전원을 이용하여 동작 가능
- 0° C에서 40° C의 온도에서 동작
- 워크스테이션에서 동작하는 학습관리시스템(LMS : Cisco Webex Meeting)에 영상을 직접 연동할 수 있거나 별도의 하드웨어 장비를 이용하여 영상을 전송할 수 있음

번호	3	품명	고성능 강의용 PC	용도	강의자 자료 공유	수량	13 ea
----	---	----	------------	----	-----------	----	-------

세부내용

**제조사 및 모델명 : HP EliteDesk 800 G8 Tower PC (IDS)**

○ 일반 규격

- 고성능의 PC 기능을 제공하여 판서형 디스플레이와 고화질 화상회의 코덱 및 학습관리시스템(LMS : Cisco Webex Meeting사용)을 안정적으로 사용할 수 있도록 하드웨어 성능 제공

○ 하드웨어 규격

- 인텔® 코어™ i7-11700(2.5GHz, 터보 부스트 기술 적용 시 최대 4.9GHz, 16MB L3 캐시, 8코어)
- CPU칩셋 : Intel® Q570(vPro®) chipset 제공
- PCI Slot : PCIe x1 1 Slot 이상 제공
- Memory : 16GB DDR4-3200MHz RAM 제공
- SSD : 256GB PCIe® NVMe™ SSD 제공
- GPU : NVIDIA® GeForce RTX™ 3070(8GB GDDR6 전용) 제공
- Network : 유선 1Gbps UTP 2포트 제공
- Power : 550W 제공
- USB : USB 3.1 3포트 이상 제공

○ 비디오 규격

- 최대 해상도 4096x2160@30Hz를 제공하는 Display Port 1.4(또는 HDMI) 2포트 제공
- 1080p60 HDMI 영상 캡처 보드 제공

○ 오디오 규격

- 사운드 카드 내장 및 3.5mm 스테레오 스피커 단자 및 마이크 단자 제공

○ O/S 규격

- Microsoft Windows 10 Pro 제공

○ 기타 규격

- 키보드를 통한 전원 제어 기능 제공

번호	4	품명	AP 무선랜	용도	보안 기능을 포함한 무선 통신장치	수량	17 ea
----	---	----	--------	----	--------------------	----	-------

세부내용

**제조사 및 모델명 : Cisco Systems Meraki MR44 + 3 Years License**

○ 일반 규격

- 2.4Hz/5GHz Concurrent Dual Band 802.11 a/b/g/n/ac/ax 4x4:4의 Uplink & Downlink MU-MIMO와 OFDMA를 지원 및 2.4Hz와 5GHz 모두 동시에 4x4 4SS 지원
- IEEE 802.3at의 표준 PoE 입력전원으로 전체 기능이 동작
- Multi-Gigabit Ethernet Uplink 포트를 제공
- Wi-Fi CERTIFIED 6 인증 제품
- 802.1x(EAP-TLS, EAP-TTLS, PEAP 등) 인증과 WPA2/WPA3 암호화를 제공
- 컨트롤러의 제어에 의해 주변 무선 신호 상황을 감지하고, 최적의 자동 AP 채널조절 및 신호 출력 조정 기능을 제공

○ 무선 서비스 보장 규격

- 어플리케이션 레벨(L7) Firewall 기능과 어플리케이션별 트래픽 QoS 제어 기능을 제공하여 특정 사용자의 트래픽으로 인해 타 사용자의 무선 서비스 품질저하를 일으키는 트래픽을 차단 기능을 제공(기능 동작에 필요한 별도의 라이선스가 필요한 경우 라이선스를 포함하여 제공)
- 특정 웹서비스나 동영상서비스에 대한 트래픽 이용 속도조절과 유해 서비스를 제공하는 서버로의 접속시도를 차단하는 기능을 제공
- AP 주변의 무선 서비스 품질을 저하시키고 캠퍼스 네트워크의 보안 이슈를 일으키는 무선공유기로의 사용자 와이파이 접속 전 와이파이 접속을 차단하는 WiPS 기능을 제공
- 강의실 IoT 인프라 확보를 위한 BLE(Bluetooth Low Energy) Beacon 기능을 내장
- 무선 AP의 컨트롤 및 무선 서비스 보장을 위한 기능 제공이 중앙집중으로 제어 되어야 하며, 모든 AP의 서비스 상태 모니터링 및 설정을 중앙집중으로 가능

번호	5	품명	PoE스위치	용도	강의장비 네트워크	수량	13
----	---	----	--------	----	-----------	----	----

세부내용

**제조사 및 모델명 : Cisco Systems SG250-10P-K9-EU**

○ 물리적 규격

- 강당의 강의 장비 네트워크 연결을 위해 10/100/1000BASE-T PoE/PoE+(표준 802.3at/802.3af) RJ-45 port 8개 제공
- 1Gbps RJ-45 / SFP 업링크 포트 2개 제공
- AP 및 카메라 전원 공급을 위해 45W PoE Power Budget을 제공
- 강의 장비들의 원활한 네트워크 성능 제공을 위해 20Gbps의 Non-blocking Switching Bandwidth 제공
- 강의시 노이즈 방지를 위한 Fanless 무소음 열방출 제공

○ 기능 규격

- HTTP/HTTPS를 통한 스위치 매니지먼트 기능 제공
- IPv4 Static Routing 지원
- Static/Dynamic/Voice/Video VLAN 지원
- LACP 및 Static LAG 지원
- Loop Prevention and Auto-DoS Prevention 지원

- LLDP-MED, RADIUS, 802.1x 지원
- 포트별 PoE Power 제어 기능 지원
- SNMP, RMON 지원

번호	6	품명	고감도 천정형 마이크	용도	강의자 지향성 음성 마이크 기능 지원	수량	32 ea
세부내용							
<b>제조사 및 모델명 : Cisco TelePresence Ceiling Microphone Generation 2</b>							
○ 오디오 규격							
- 강의자 강의 위치에 천정설치형 평판 형태의 제품으로 180° 지향성 마이크 기능을 제공하여 설치시 설계된 지향공간의 음성을 집중적으로 흡음할 수 있는 제품							
- 80Hz~20KHz의 음역 대역을 지원							
- -33dB이상의 마이크 감도를 제공							
- 72dB이상의 신호대 잡음비를 제공							
- 12V 또는 48V 팬텀파워로 동작							

번호	7	품명	오디오앰프	용도	강의실내 음향 확장	수량	17 ea
세부내용							
<b>제조사 및 모델명 : DENON DN-470A</b>							
○ 오디오 규격							
- 4CH 120W Output Power 제공							
- 70V/100V Output Mode 지원							
- Euroblock Input connector 4포트 제공							
- Euroblock Output connector 채널당 2포트 총 8포트 제공							
○ 연동 규격							
- RJ45 Remote Control Port 제공							
- 입력 신호가 없는 경우 자동 Sleep 상태 전환 기능 제공							

번호	8	품명	지능형 하울링 제거 장치	용도	4채널 입력/출력지원 DSP 기능	수량	8 ea
세부내용							
<b>제조사 및 모델명 : SYMETRIC RADIUS NX4x4(8CH AEC Input용 카드 포함)</b>							
○ 성능 규격							
• 500 MIPS, 6 GFLOPS, 2 MACS 이상의 Raw processing capacity 제공							
• 48kHz(± 100 ppm) 이상의 Sampling Rate 제공							
• 20Hz ~ 20kHz(± 0.5 dB) 이상의 Frequency response를 제공							
• 1.1ms 미만의 inputs routed to outputs latency 제공							
○ 오디오 규격							
• 4채널 이상의 balanced mic 또는 input line 지원							
• +4 dBu이상의 Nominal input level 지원							
• +24 dBu이상의 Maximum input level 지원							
• 0 to 51 dB이상의 Mic pre-amp gain 지원							
• 입력 단자별 +48 VDC Phantom power 지원							
• 0.35ms 미만의 Input Latency 지원							
• 8채널 이상의 balanced output line 지원							
• +4 dBu이상의 Nominal output level 지원							

- +24 dBu이상의 Maximum output level 지원
- +8 dBu이상의 output gain 지원
- 0.65ms 미만의 Output Latency 지원
- 16ms 이하의 AEC Latency 지원

○ 인터페이스 규격

- 원격 제어 및 인터페이스를 위한 IPv4 지원 RJ45 10/100/1000Mbps Ethernet 포트 1개 제공(원격 제어 API 또는 프로토콜 제공)
- 외부 장치 제어를 위한 RS-232/RS-485 I/O 포트 1개 제공

번호	9	품명	모니터 및 교단	용도	카메라 영상/PC영상 연동	수량	26 ea
세부내용							

**모니터 제조사 및 모델명: 삼성전자 LU32J59시리즈**

○ 모니터 및 외부 연동 규격

- 화면 사이즈 80cm 16:9의 화면 비율 제공
- 화면 밝기 최소 225cd/m<sup>2</sup>, 명암비 최소 2000:1 제공
- 해상도 최대 3840\*2160, 응답속도 4ms이내, 178°이상의 시야각 제공
- 카메라 촬영 영상 및 PC의 모니터 화면 출력이 가능하도록 동시 2개의 입력 영상을 표출할 수 있는 Picture-In-Picture, Picture-By-Picture 기능 제공
- Display Port 2개 이상 또는 HDMI 포트 2개 제공
- 100mmX100mm Vesa 마운트 브라켓 지원
- Display Panel과 제품 제조사가 동일하며, 국내 A/S가 가능한 국내 제조사 제품
- HDMI 포트가 1개, USB 3.0 4포트가 제공되는 USB HUB 1개 제공
- 모니터와 HDMI 제공 USB HUB간 연결을 위한 1m 이내 HDMI 2.0 케이블 1개 제공
- 모니터에 강의자 추적 카메라의 영상 연결을 위한 3m HDMI 3.0 케이블 1개 제공
- 교단의 HDMI포트와 USB 포트에 모니터용 HDMI케이블 및 USB HUB 케이블 연결을 통해 모니터에 강의자 추적 카메라 영상 출력 및 강의용 PC의 화면 출력이 제공되도록 구성 및 설치 제공

○ 교단 물리적 규격 및 연동 규격

- 4800(H)\*1200(V)x120(H) 목재 재질이어야 하며, 강의자 이동시 소음발생을 최소화할 수 있도록 교단 상단면 카펫타일 처리 제공
- 교단의 재질은 목재를 이용하여 제작된 것으로 마감합판은 12mm이상의 목재 합판을 사용하고, 내부 목구조는 두께가 20mm이상의 목재를 사용하여야 하며, 목구조의 간격은 1000mm 이내로 구조목을 설치하여 강의자의 이동시 내구성을 보장
- 전면 및 좌/우측 측면 마감은 강의실의 바닥재질을 고려하여 미관을 해치지 않는 데코타일을 이용하여 마감
- 상단면 모서리 부분의 마감은 내구성 보장을 위해 알루미늄 재질의 마감재로 마감
- 220V 1구 콘센트\*1포트 / USB 3.0\*1포트 / HDMI 2.0\*1포트가 결합형으로 제공되는 덮개형 플로어 아울렛 박스 \* 2세트를 제공하고, 교단의 전면부 좌측, 중앙, 우측중 2곳에 설치
- 교단 내부에 4K 4포트 HDMI 분배기 1개를 내장하여 강의자 추적 카메라 영상 소스를 교탁에 설치되는 덮개형 플로어 아울렛 박스의 HDMI 포트에 분배하며, 분배기는 아래의 규격을 준수
  - \* HDMI (3D, Deep Color, 4kx2k), HDCP 1.4 호환
  - \* 최대 Ultra HD 4k\*2k와 1080p Full HD 지원
  - \* Dolby True HD와 DTS HD Master 오디오 지원
  - \* 최대 15m (24AWG) 장거리 전송 가능
  - \* 고성능 비디오를 위한 340MHz 대역폭 지원
  - \* 1080p 디스플레이를 위한 3.4Gbits 신호율
  - \* 소프트웨어 설치 불필요한 플러그 앤 플레이 지원
  - \* HDMI 케이블을 통한 3단계 캐스케이드 연결 가능
  - \* HDMI Type A 입력 포트 1개, HDMI Type A 출력 포트 4개 제공

\* 최대 대역폭 10Gbps 이상, 최대 해상도 4096 x 2160 / 3840 x 2160 @ 60Hz, 4096 x 2160 / 3840 x 2160 @ 30Hz 지원

- USB 3.0 4포트 HUB(별도 전원 공급장치 타입) 1개를 각 강당 개소별 교단 내부에 설치하여 강의용 PC와 연동되도록 구성하고, 교탁에 설치되는 덮개형 플로어 아울렛 박스의 USB 포트에 분배하도록 설치
- 교단 내부에 HDMI분배기와 덮개형 플로어 아울렛 박스의 HDMI 포트간을 연결할 고품질 HDMI-to-HDMI 연결 HDMI 2.0 케이블(2미터) 2개를 제공하고, 교단 내부에 배관을 설치하여 케이블을 연결 구성하여 내구성을 보장할 수 있도록 설치
- 교단 내부에 USB HUB와 덮개형 플로어 아울렛 박스의 USB 포트간을 연결할 고품질 USB 3.0 케이블(2미터) 2개를 제공하고, 교단 내부에 배관을 설치하여 케이블을 연결 구성하여 내구성을 보장할 수 있도록 설치
- 동국대학교에서 지정하는 전선을 사용하여 전면의 메인 전원과 교단 덮개형 플로어 아울렛 박스의 220V 콘센트를 연결하여 2개의 콘센트에서 220V 전원을 이용할 수 있도록 설치

번호	10	품명	높낮이조절 책상	용도	교탁용	수량	26 ea
세부내용							
<b>제조사 및 모델명: 루나랩 듀얼모터 전동 높이조절 책상 모션데스크</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1524mmX762mm 크기의 18mm 두께 백색 상판 제공</li> <li>- 듀얼 모터 화이트 책상 다리 및 높낮이 조절 컨트롤러 제공</li> <li>- VESA 100mmX100mm 적용이 가능하고, 모니터의 상하각이 조절되며, 32인치 까지의 모니터 장착이 가능한 블랙 색상의 스탠다드 싱글 모니터암 제공</li> <li>- 높낮이 조절 책상의 이동을 위해 원터치 잠금 장치 지원 바퀴 포함 제공</li> </ul>							
<b>○ 기타</b>							
- 무상 하자보수 기간 12개월							

번호	11	품명	IoT통합제어시스템	용도	강의장비 통합제어	수량	13 ea
세부내용							
<b>○ 하드웨어 규격</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>* 10인치 터치가 가능한 화면을 제공하여 터치 인터페이스를 통한 제어 기능을 제공</li> <li>* 그래픽 유저 인터페이스를 통해 강의시스템 전원 제어 및 음향기기 볼륨 제어 기능을 제공</li> <li>* 802.11n/ac 규격 이상의 무선 와이파이 기능을 제공을 통해 별도의 유선 케이블 연결없이 무선 통신 기능을 통한 제어 기능을 제공</li> <li>* 사운드 출력기능과 스피커를 내장하여 제어시 터치 반응음을 출력</li> <li>* 임베디드 OS를 통해 주기적인 부팅없이 지속적으로 기능 사용이 가능</li> <li>* 자체 배터리를 내장하여 일시적인 전원 차단시에도 제어 소프트웨어의 동작 상태를 유지</li> <li>* AC220V 전원을 이용하여 컨트롤패드의 전원을 공급하는 전원공급장치를 함께 제공</li> <li>* USB 포트 제공하여 하드웨어 장애시에도 OS나 제어 소프트웨어를 정비할 수 있음</li> </ul>							
<b>○ 컨트롤러 제공기능 및 연동규격</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 스마트강의실내 구축되는 판서형 디스플레이, TV, 오디오앰프, PC, 모니터의 전원 공급을 동국대학교에 구축되는 Zigbee 기반의 IoT 게이트웨이 연동 프로토콜에 의한 IoT 디바이스 제어를 통하여 통합적으로 강의시작/강의종료 상태 및 스케줄 설정 상태에 따라 제어 기능 제공</li> <li>- PC전원 차단시에는 OS의 손상을 방지할 수 있도록 O/S Shutdown 기능을 이용하여 O/S의 동작을 정지시킨 후 전원 차단기능을 제공(필요시 PC용 에이전트 제공)</li> <li>- 오디오 앰프(동국대학교 도입 제품 LAB.GRUPPEN사의 CA1202) 및 DSP(동국대학교 도입 제품 SYMETRIC사 RADIUS NX시리즈)와의 연동 프로토콜을 통해 스피커 볼륨, 마이크 게인을 강의 모드(오프라인 강의/온라인강의/하이브리드강의)에 따라 자동/수동 조절 기능 제공</li> <li>- 별도의 부팅 절차 없이 상시 대기 상태를 유지하는 컨트롤패드의 기능을 통해 강의자의 강의시스템 제어를 즉각적으로 제공</li> <li>- 강의용 PC외에 별도의 장치없이 단독으로 동국대학교에 구축되는 IoT 게이트웨이와의 연동을 통해 IoT 장치들과 연동되어 강의장비의 전원 제어 및 음량제어 등 모든 제어기능을 제공</li> </ul>							

번호	12	품명	PC음향 연동 장치	용도	PC연동 노이즈 제거	수량	17ea
세부내용							

**제조사 및 모델명 : KLARK TEKNIK DN100**

○ 기능 규격

- Active electronic, Balanced or unbalanced type 지원
- 2CH Audio 지원
- 20 Hz to 20 kHz,  $\pm 1$  dB, 10 k $\Omega$  load Frequency response 지원
- -100dBu, 20 ~ 20,000Hz unweighted, with input terminated by 10k $\Omega$  resistor
- +40dBu Maximum Level 지원
- 1M $\Omega$  nominal, balanced or unbalanced(jack connectors) 20k $\Omega$ (XLR) 지원

○ 물리적 규격

- 2 x 1/4" TRS 및 3-pin XLR 지원
- +48V Phantom Power 전원 공급 지원

○ 기타 규격

- 무상 하자보수 기간 12개월

번호	13	품명	카메라 영상 캡처보드	용도	FHD 카메라 영상 캡처	수량	28ea
세부내용							

**제조사 및 모델명 : Elgato HD60 PRO**

○ 일반 규격

- HDMI로 입력되는 영상을 지연없이 학습관리시스템(LMS : Cisco Webex Meeting사용)에서 카메라 영상으로 인식할 수 있도록 고성능 하드웨어와 소프트웨어 드라이버 제공

○ 하드웨어 규격

- 영상 캡처로 인한 PC 성능 저하를 최소화하고, 1080p 60frame 이상의 고화질 저지연 하드웨어 영상 캡처 제공
- 1080p60, 1080p30, 1080i, 720p60, 720p30, 576p, 576i, 480p 해상도 지원
- 최대 60Mbps이상의 bitrate 제공
- H.264 Encoder 지원
- PCIe x1 인터페이스 지원
- HDMI Input Port \* 1개 이상, HDMI Pass Through Port \* 1개 제공

○ O/S 지원 규격

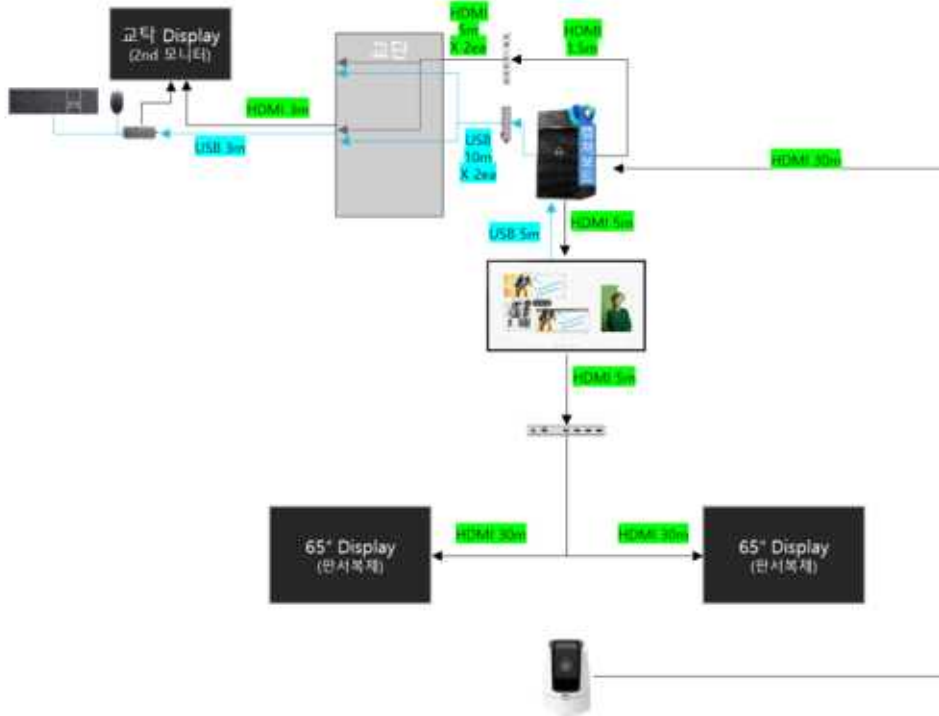
- Microsoft Windows 10 이상 지원

○ 기타 규격

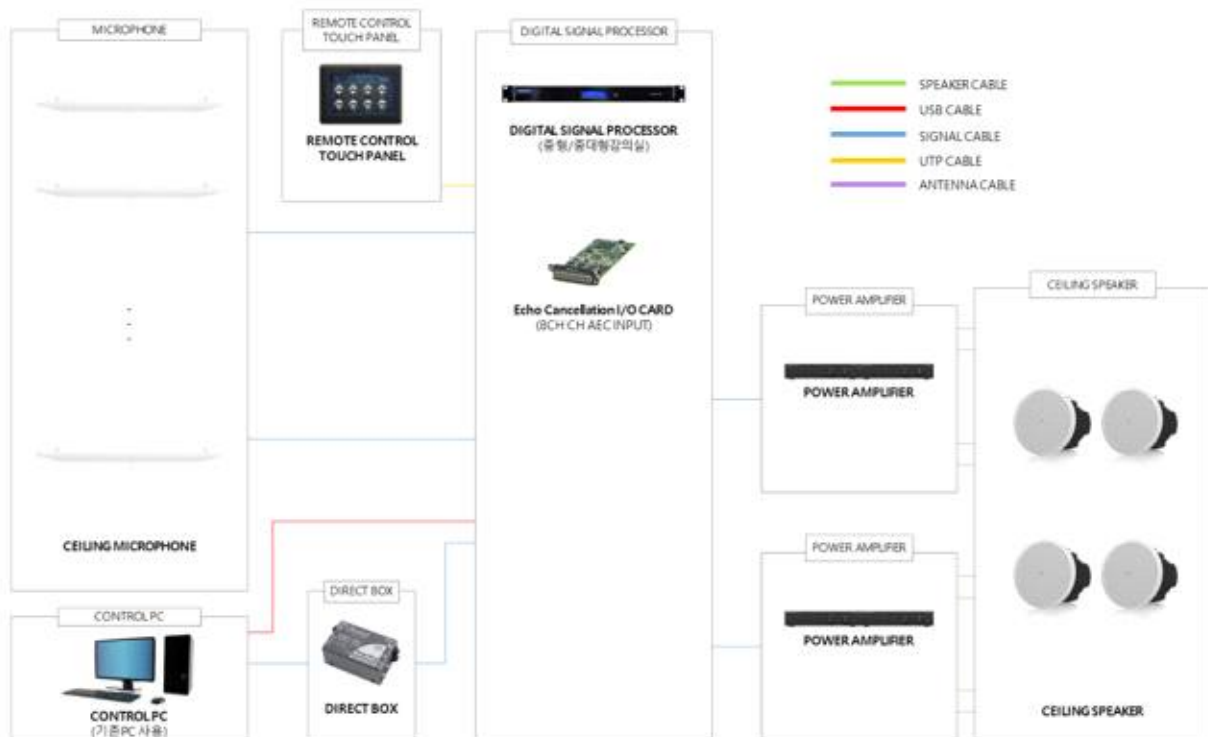
- 무상 하자보수 기간 12개월



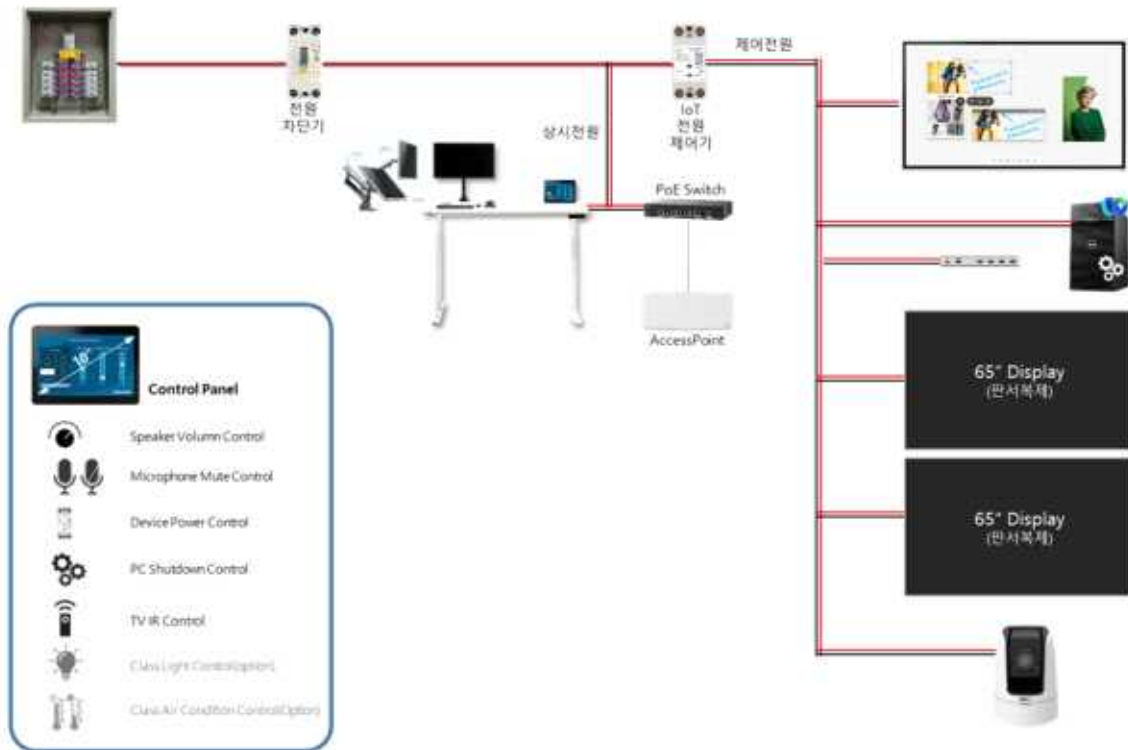
※ 스마트 강의실 비디오 계통도



※ 스마트 강의실 오디오 계통도



## ❖ 스마트 강의실 IoT 제어 계통도



별첨 3. 강의실 사진

명진관 A115



명진관 A350



학림관 J211



학림관 J308



사회과학관 M303



경영관 MBA 202



상영바이오관 227



원흥관 E650



혜화별관 H302



혜화관 303



정보문화관 P305



사회과학관 M304



신공학관 4147



## IX

## 별첨 4. 강의실 별 도입 장비 수량

No.	건물명	호실	좌석수	타입	판서형 모니터	디스플레이 (재배치)	카메라	강의용 PC	캡처 보드	무선 통신장치	POE 스위치	스피커 (재배치)	마이크	앰프	DSP	DI BOX	IoT 장비	스마트 교탁	교단
1	사회과학관	M303	82	중형	1	2	1	1	1	2	1	6	3	2	1	1	1	1	1
2		M304	82	중형	1	2	1	1	1	2	1	6	3	2	1	1	1	1	1
3	경영관	L208	51	소형	1	2	1	1	1	1	1	4	2	1	-	1	1	1	1
4	혜화관	G303	63	소형	1	2	1	1	1	1	1	4	2	1	-	1	1	1	1
5	혜화별관	H302	50	소형	1	2	1	1	1	1	1	4	2	1	-	1	1	1	1
6	명진관	A115	60	소형	1	2	1	1	1	1	1	4	2	1	-	1	1	1	1
7		A350	58	소형	1	2	1	1	1	1	1	4	2	1	-	1	1	1	1
8	원흥관	E650	67	소형	1	2	1	1	1	1	1	4	2	1	-	1	1	1	1
9	신공학관	4147	80	중형	1	2	1	1	1	2	1	6	3	2	1	1	1	1	1
10	정보문화관	P305	51	소형	1	2	1	1	1	1	1	4	2	1	-	1	1	1	1
11	학림관	J211	120	중대형	1	2	1	1	1	2	1	6	5	2	1	1	1	1	1
12		J308	54	소형	1	2	1	1	1	1	1	4	2	1	-	1	1	1	1
13	바이오관	227	60	소형	1	2	1	1	1	1	1	4	2	1	-	1	1	1	1