



이화캠퍼스복합단지(ECC) 소개

EWHA WOMANS UNIVERSITY

2012. 10. 25.

이화여자대학교 재무처 시설팀

1. ECC 추진 과정

2. ECC 건축 개요

3. 친환경 에너지 절약 적용 시스템

4. 기타 사항

추진 배경

- “21세기 이화 발전 계획” 에 적합한 공간창출(신촌캠퍼스 마스터플랜)
- 공간 수요 증가 및 지상 가용지 부족
- 지하 캠퍼스를 이용한 환경친화성 증대

추진 목적

“최고의 캠퍼스 환경 구축”



학생이 머무르고 싶은 공간 창출

- 국제적 수준의 교육문화 환경 구축
- 세계 수준의 연구중심대학과 세계 여성지성공동체의 중심이 되고자 하는 이화의 21세기 비전 실현
- 열린 캠퍼스, 커뮤니티와 소통하는 새로운 대학문화 창조
- 이화인을 위한 복지공간 창조 , 외부와 소통하는 공간 창조
- 그린 캠퍼스 구현
- 대형 지하 주차장 확보로 보행자 중심 캠퍼스 구현

I. 건축기획과정

기허가된 이화광장 개발과 운동장 지하개발을 묶어서 한 프로젝트로 진행한다
설계 공모방식은 “지명 국제현상 설계” 로 한다
이화교주변 철도복개공사 완료와 더불어 시행한다.

V. 건축기획 운영 조직도



국제현상설계

<p>2003.2.7</p> <p>프로젝트 목적 및 요구사항 정의</p>	<p>2003.6.10</p> <p>건축가조사 및 Long list 작성</p>	<p>2003.8.20</p> <p>RFQ 및 Short list 작성</p>	<p>2003.10.21</p> <p>가이드라인 발송 및 설계경기 시작</p>	<p>2004.2.1</p> <p>설계종료 및 심사</p>
<p>공간 추가요구 발생 하 캠퍼스 계획 트렌드 확인 차 공간 위원회 국제 현상설계 식을 통한 프로젝트 진행 결정</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 이화 캠퍼스 센터의 성격과 부합하는 해외건축가 Pool 선정 	<ul style="list-style-type: none"> • 요구사항을 정리한 RFQ 작성 • 15개의 해외 건축사에 RFQ 배포 • 7명으로부터 SOQ 도착 • SOQ 평가를 통해 2명 탈락, Short list 5명 선정 	<ul style="list-style-type: none"> • 요구사항 세부 정리 및 현상설계 룰을 정리한 가이드 라인 발송 • 설계 시작 및 참여 등록 (최종 3개업체) • 참여 작가의 사이트 투어 • 오피스 투어 • 심사위원 선정 	<ul style="list-style-type: none"> • 설계안 제출 • 기술자문 • 심사위원설명회 • 건축가 설계안 발표 • 심사 및 당선자발 • 관련 행사 개최 <ul style="list-style-type: none"> - 이화건축포럼 - 총장만찬 - 제출도서 전시회

국내설계 업체 선정

<p>2004.1.9</p> <p>서류심사 자료 요청서 발송</p>	<p>2004.1.16</p> <p>서류심사 및 1차 Short list 작성</p>	<p>2004.1.27</p> <p>국내사 프리젠테이션 2차 Short list 작성</p>	<p>2004.1.31</p> <p>1차 추가 자료요청 검토</p>	<p>2004.2.9</p> <p>2차 추가 자료요청 최종심사</p>
<p>15개업체 RFQ발송 2004.1.15 서류접수</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 29차 공간위원회 서류심사 • 6개 업체선정 • 프리젠테이션 	<ul style="list-style-type: none"> • 30차 공간위원회 해당 6개사 프리젠테이션 실시 • 3개 업체 선정 	<ul style="list-style-type: none"> • 1차 추가자료 접수 • 31차 공간위원회 1차 추가자료 검토 	<ul style="list-style-type: none"> • 2차 추가자료 접수 • 32차 공간위원회 2차 추가자료 검토

설계 심사위원단

해 외

- Michael Hays , Harvard University 디자인대학원 건축학 전공 교수
- Arata Isozaki, Arata Isozaki & Association 대표 (와병으로 불참)

국 내

- 김종성, 서울건축종합건축사사무소 대표이사
- 민현식, 한국예술종합학교 미술원 건축과 교수, 건축사사무소 기오현 고문

교 내

- 김영기, 조형예술대학장, 디자인대학원장
- 김홍남, 미술사학전공 교수
- 김광수, 건축학전공 교수, 이화여대 캠퍼스 마스터플랜팀 책임자

기술 전문위원단

구조 분야

전봉수, 전우구조건축사사무소 소장

설비 분야

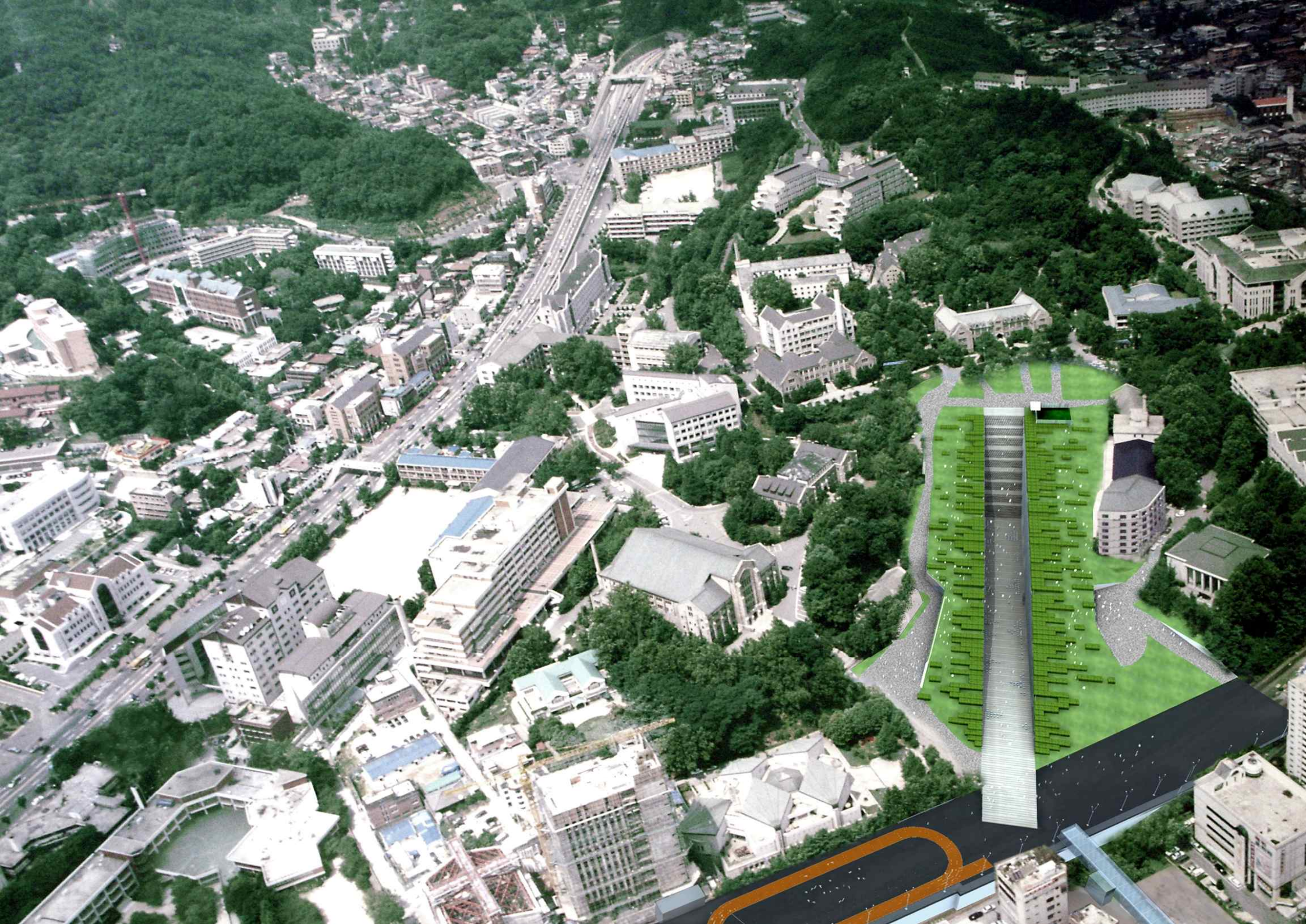
- 정차수, 한일 MEC 전무

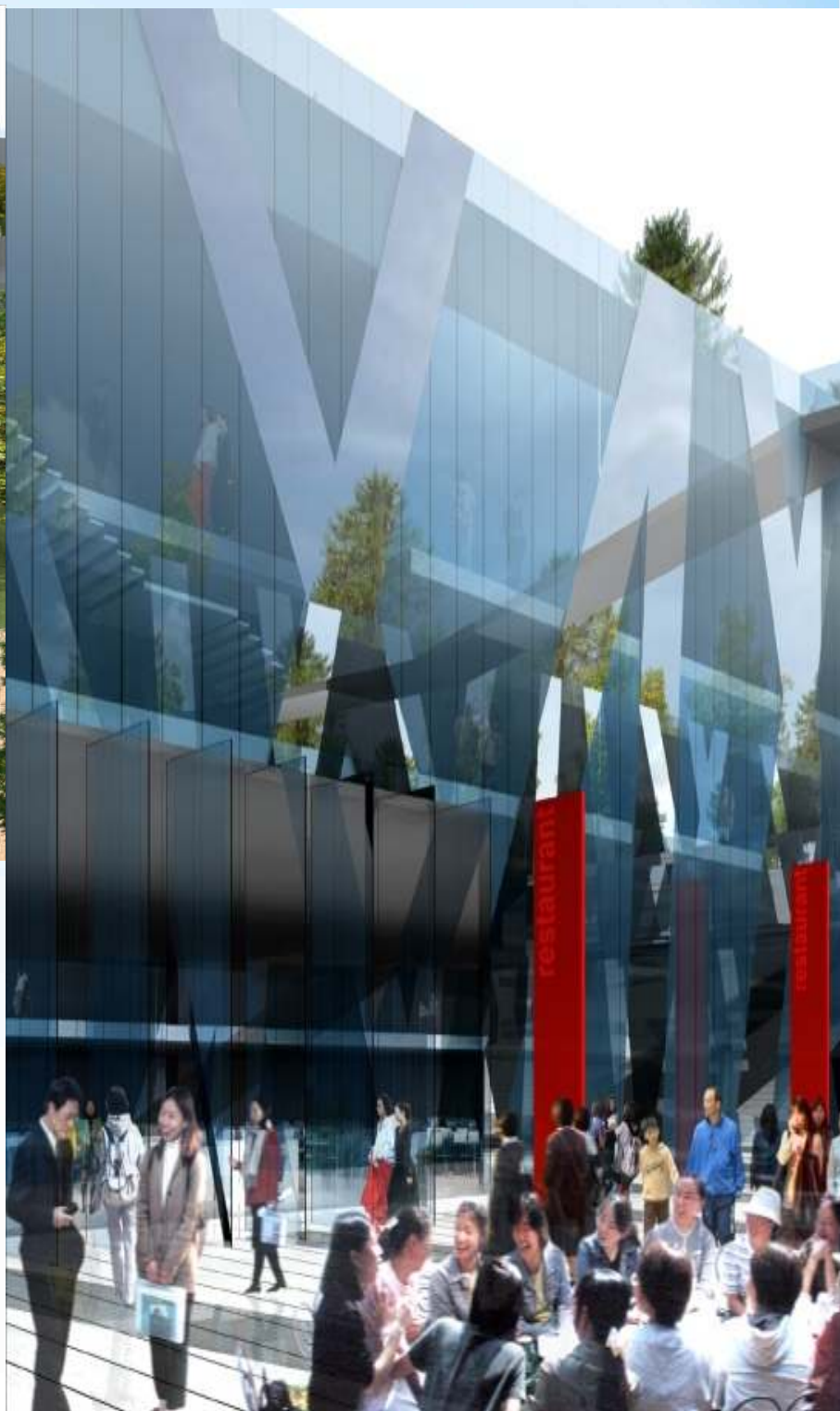
방재 분야

- 윤명오, 서울시립대 건축공학 전공 교수, 서울시립대 도시방재안전연구소소장

당선작품(프랑스 도미니끄 베로, DPA)



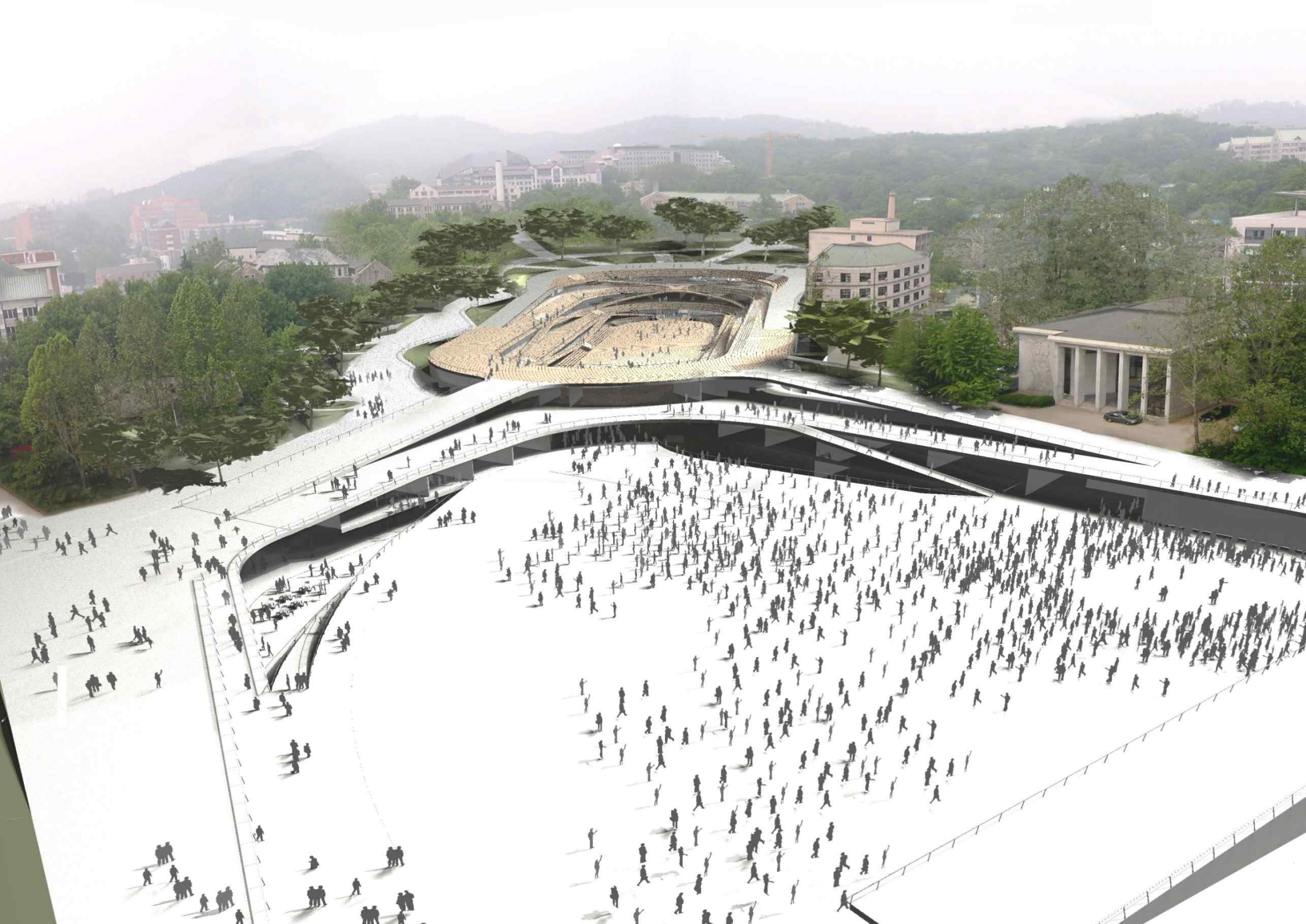




참여자 작품(FOA)

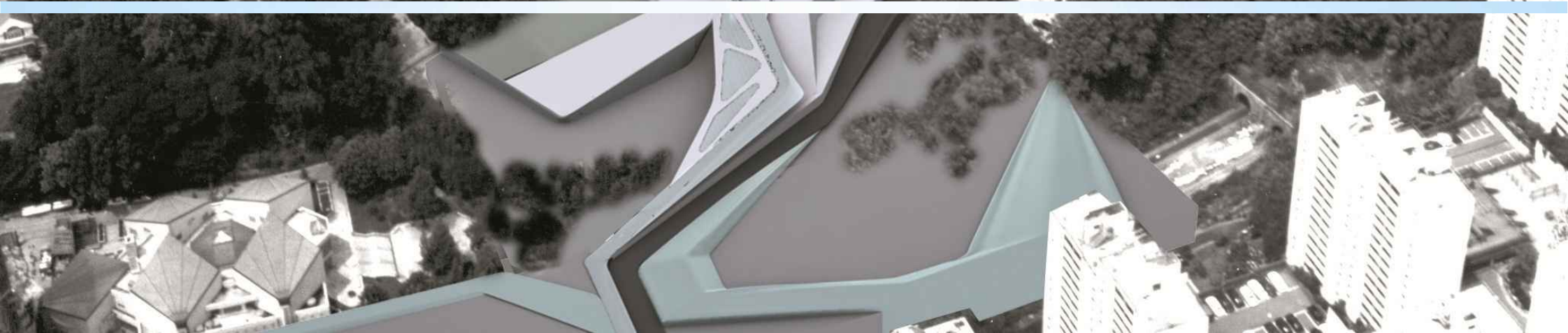


FOREIGN OFFICE
ARCHITECTS
FOA



참여자 작품(자하하디드)



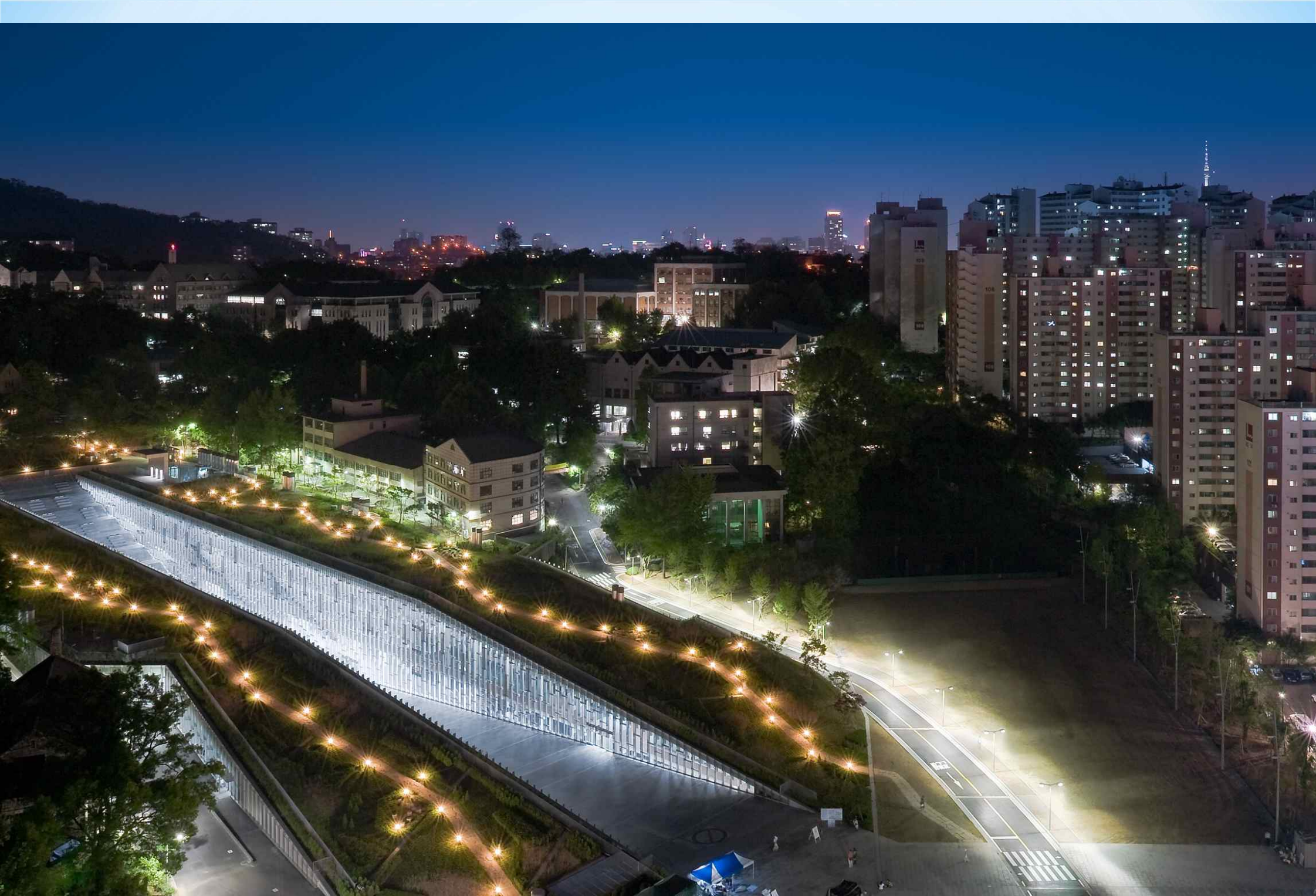




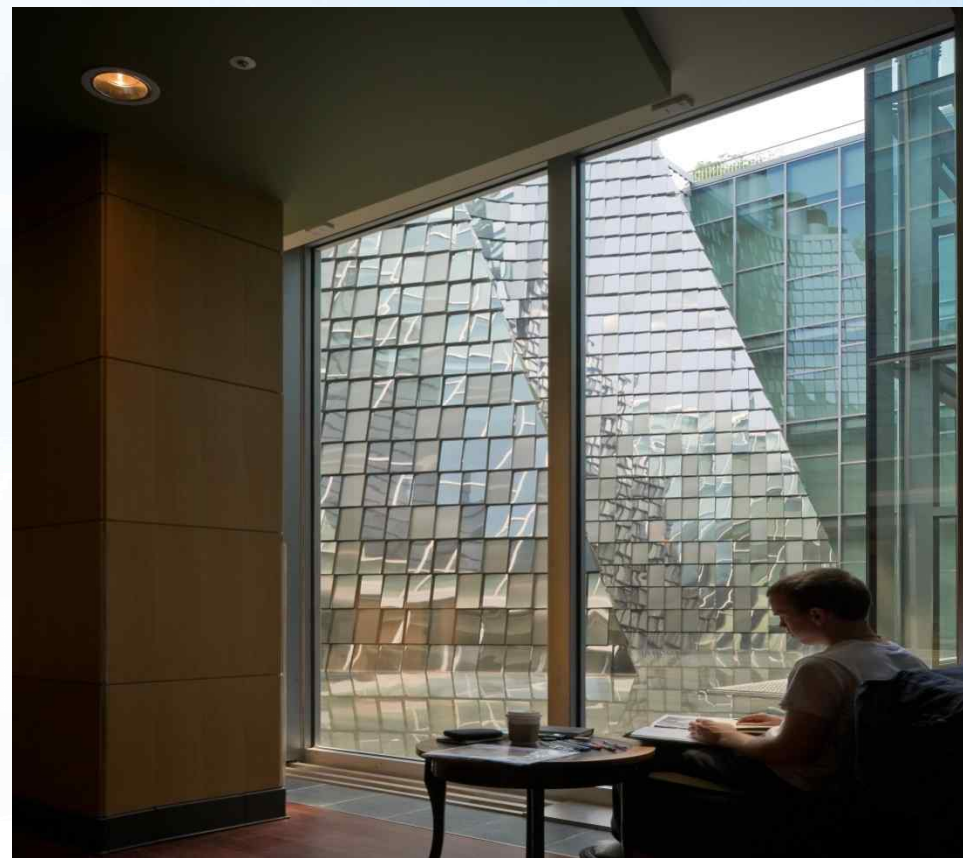
항목	내용
건물명	이화캠퍼스복합단지 (ECC : Ewha Campus Complex)
대지 위치	서울특별시 서대문구 대현동 11-1
용도	교육연구 및 복지시설 (대학교)
구조	RC / 부분 SRC 구조
면적 및 규모	20,770평(68,657.24m ²) 지하 6층 지상 1층
공사기간	2005. 5. - 2008. 3.
설계사	DPA, 범건축
감리사	범건축
시공사	삼성물산(주)건설부분
주요 시설	사무실, 강의실, 열람실, 세미나실, 영화관 편의시설, 서점, 문구점, 공연장, 카페, 식 주차장(2개층 748대) 등

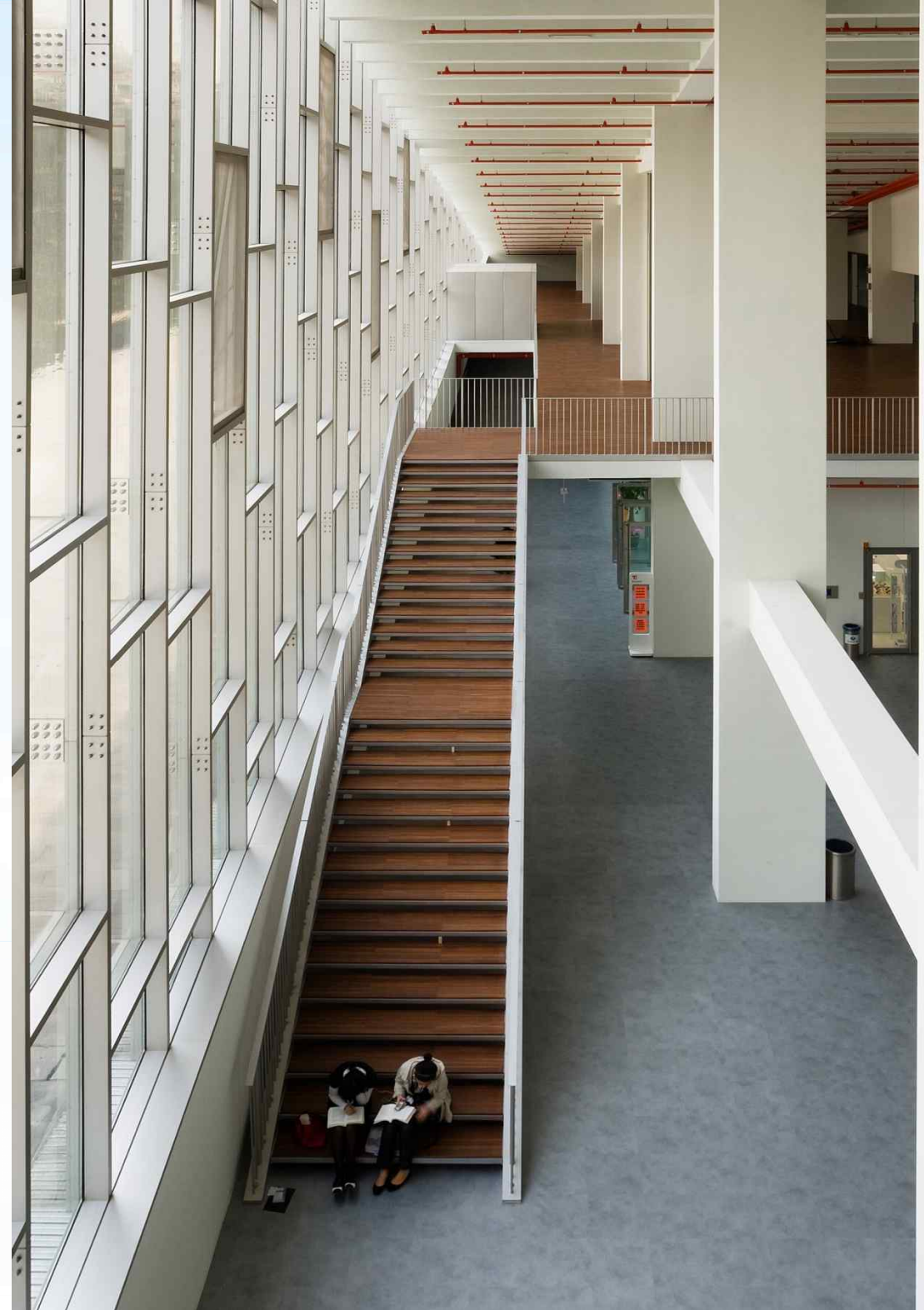
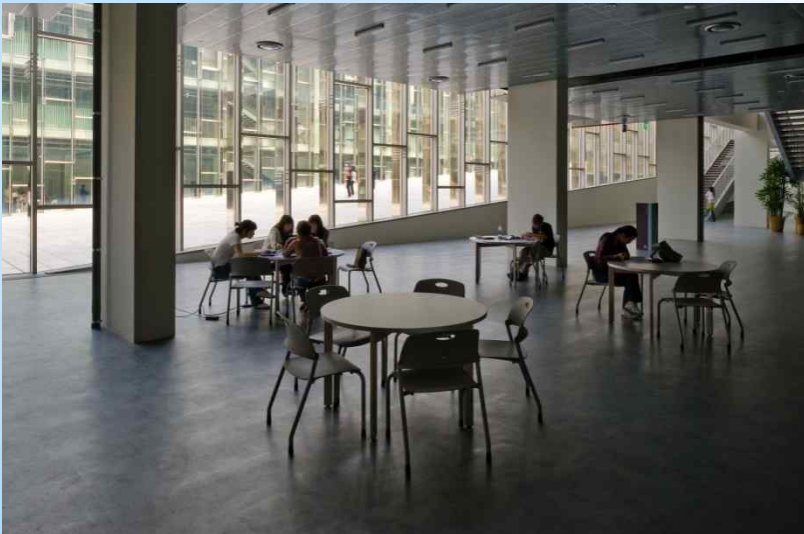


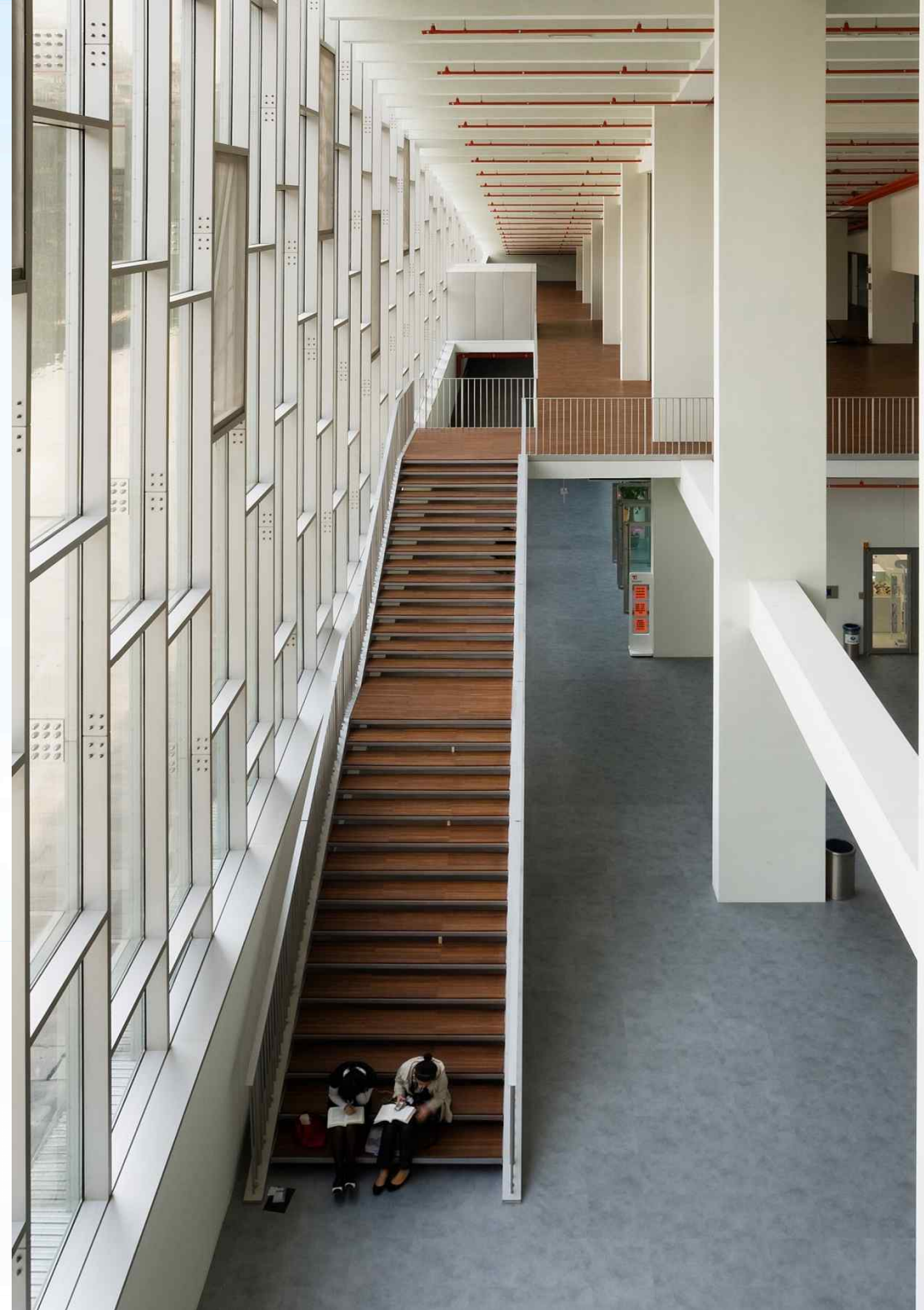
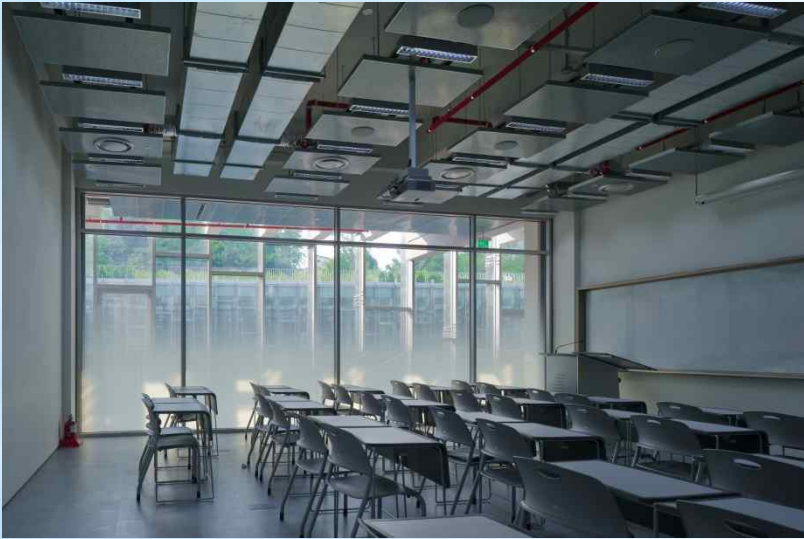


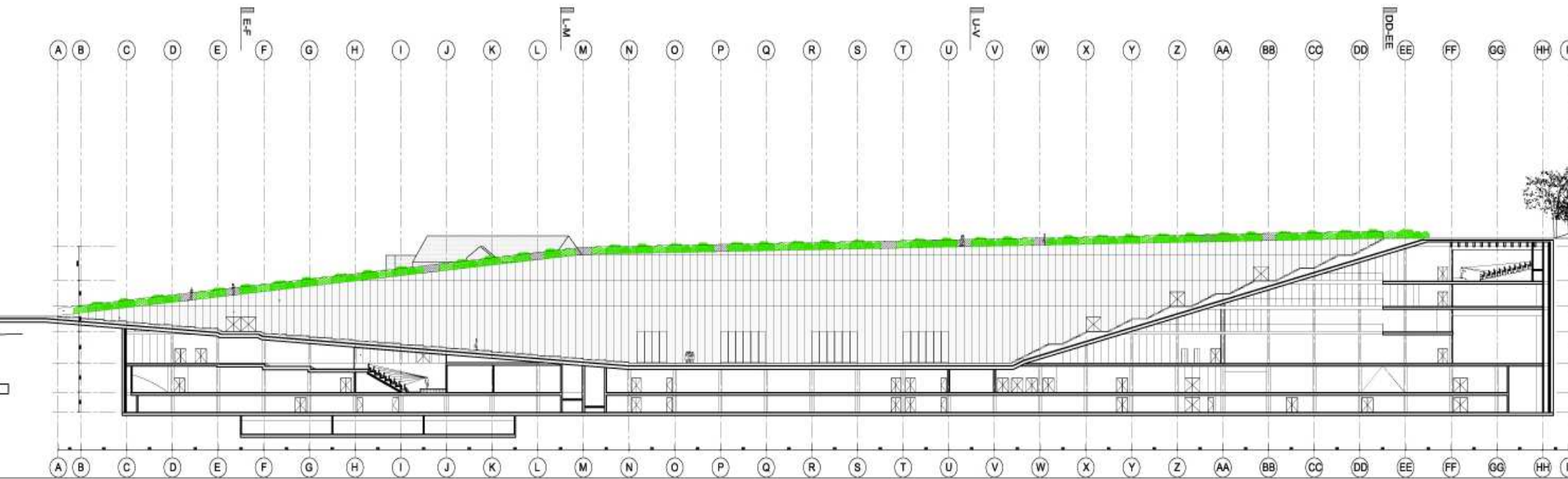






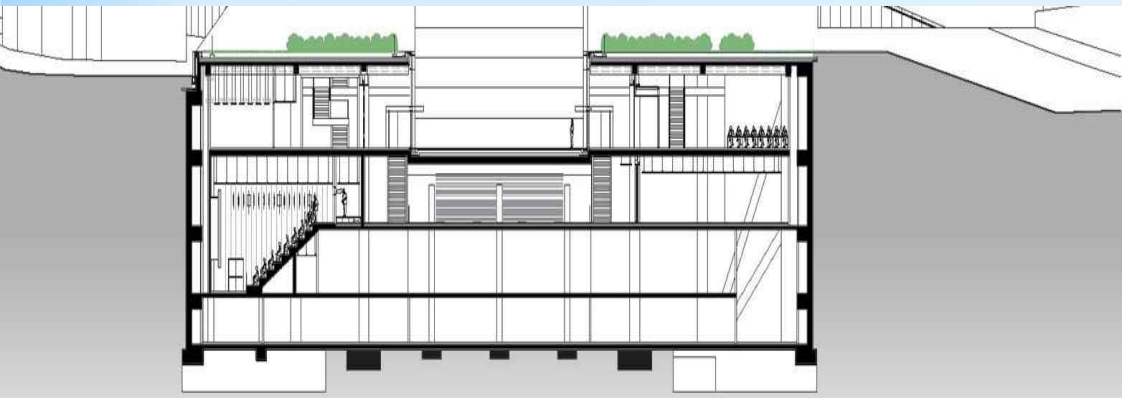






ECC 횡단면도

- 횡단면 길이 : 252m
- 지하 깊이 : 약 25m (6개층 기준)

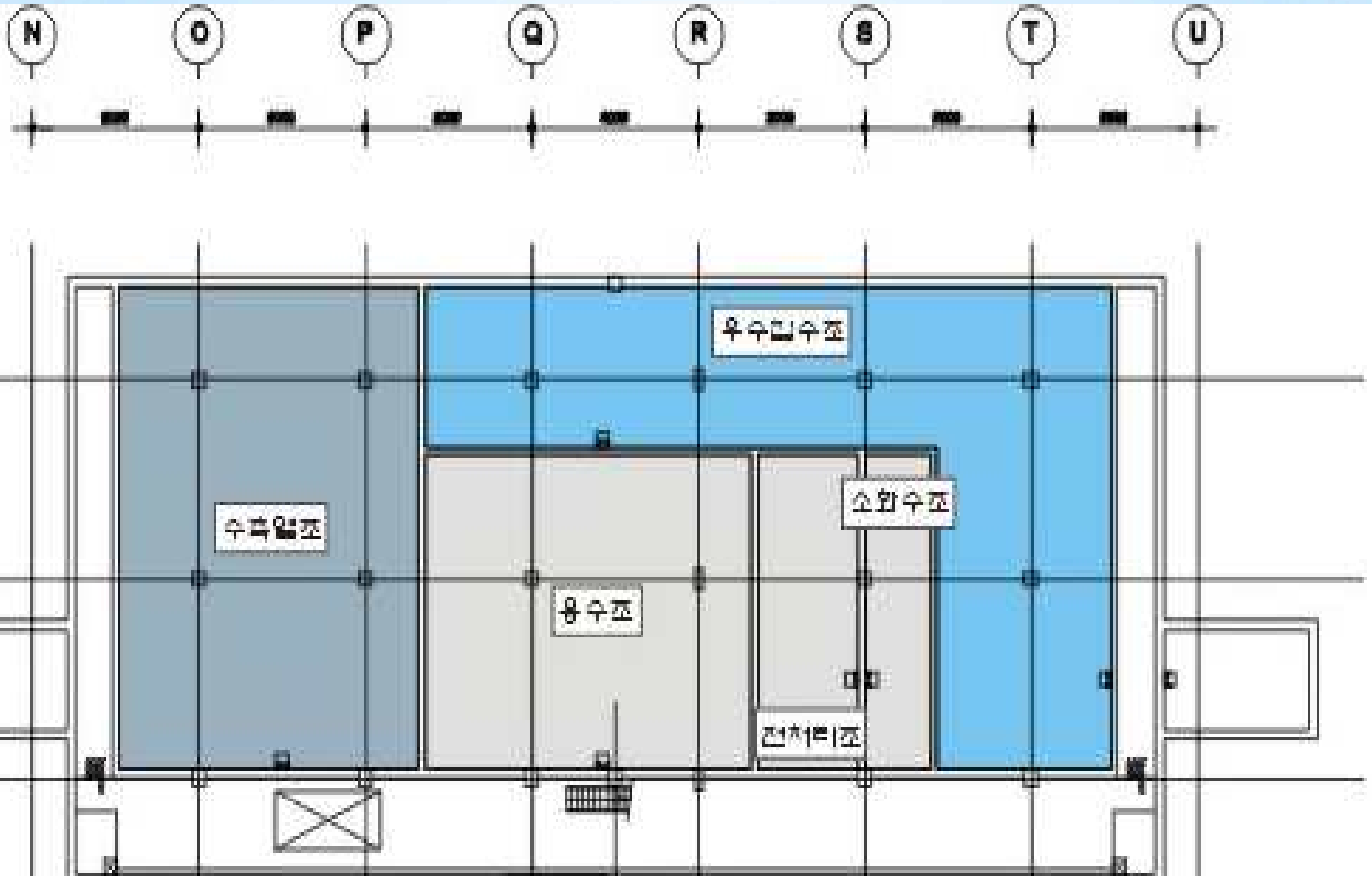


우수집수조: 750T

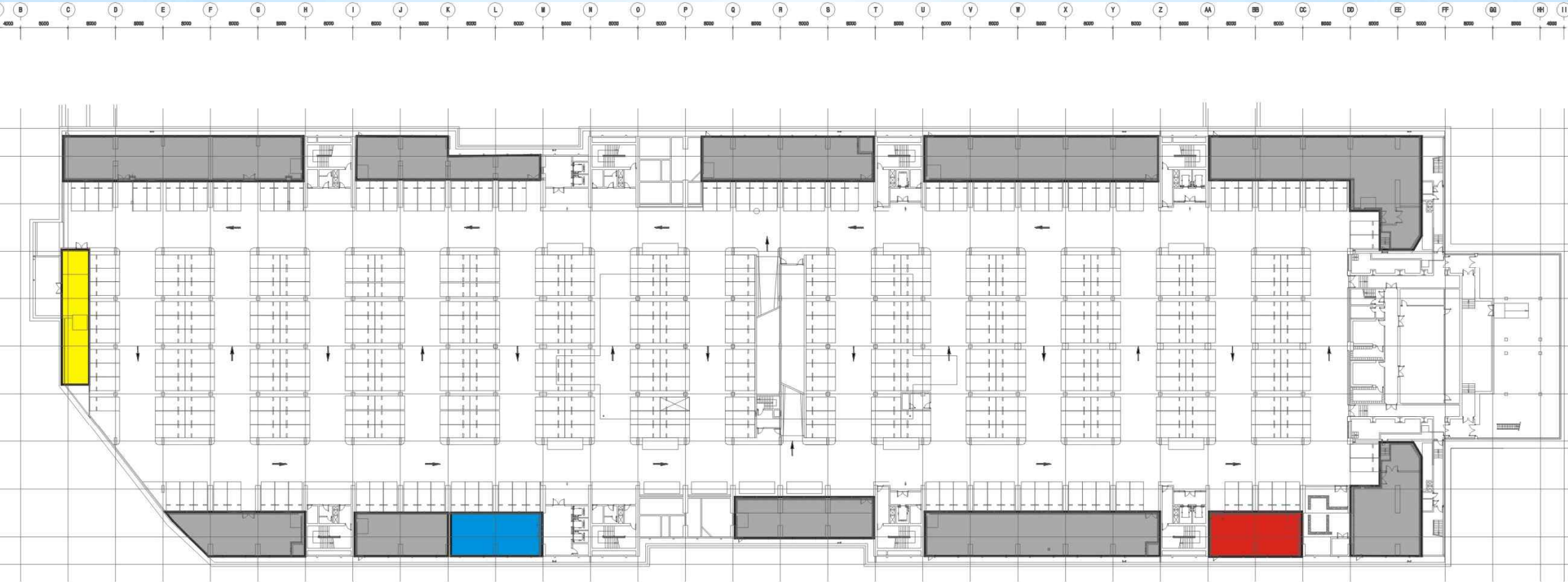
수축열조 : 750T





건물용수 : 500T

소화수조 : 100T



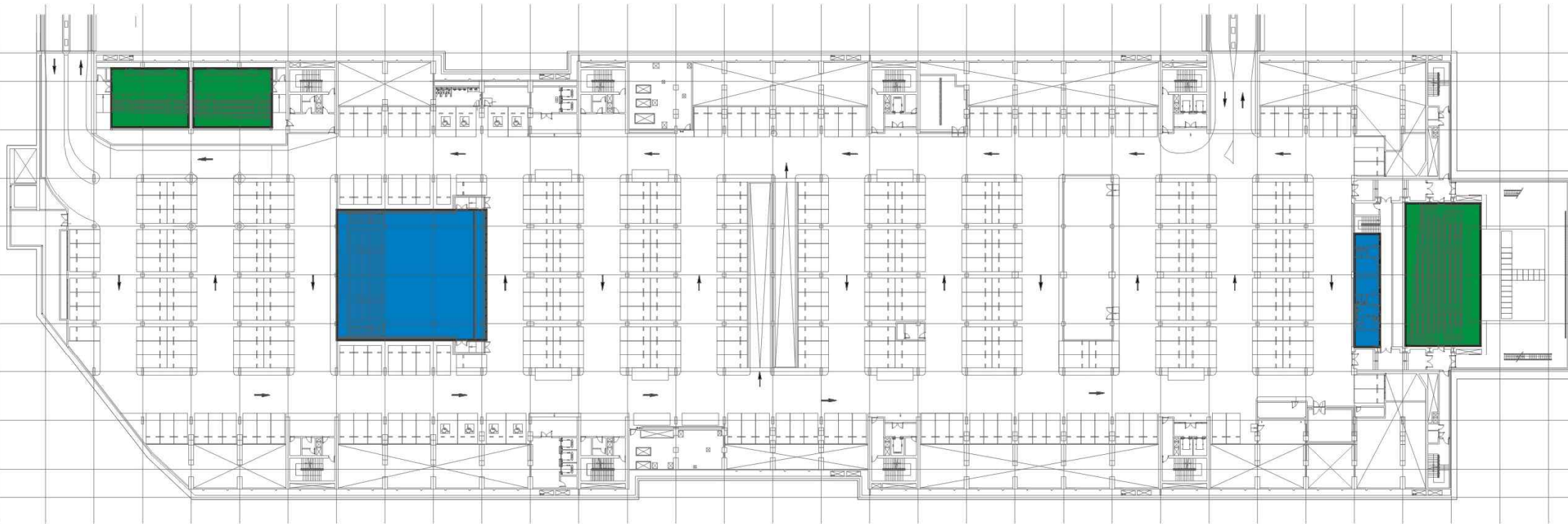
하6층 평면도



-  : 냉열원 기계실
-  : 온열원 기계실
-  : 공조실
-  : 밀폐형 냉각탑 설치공간

하5층
평면도

FCU : 흰코일
 AHU : 공조기
 CHR : 라지에터
 CCA : 배관식



- : FCU + AHU (학생극장, 공연장 분장실)
- : CHR + AHU (공연장, 영화관)
- : CCA + AHU
- : CCA + CHR + AHU
- : CCA + FCU + AHU

하4층 평면도



- : FCU + AHU (카페라운지, 휘트니스센터, 학생복지시설, 공연장 부속실)
- : CHR + AHU (공연장, 영화관, 학생편의시설, 다목적활동실)
- : CCA + AHU
- : CCA + CHR + AHU
- : CCA + FCU + AHU

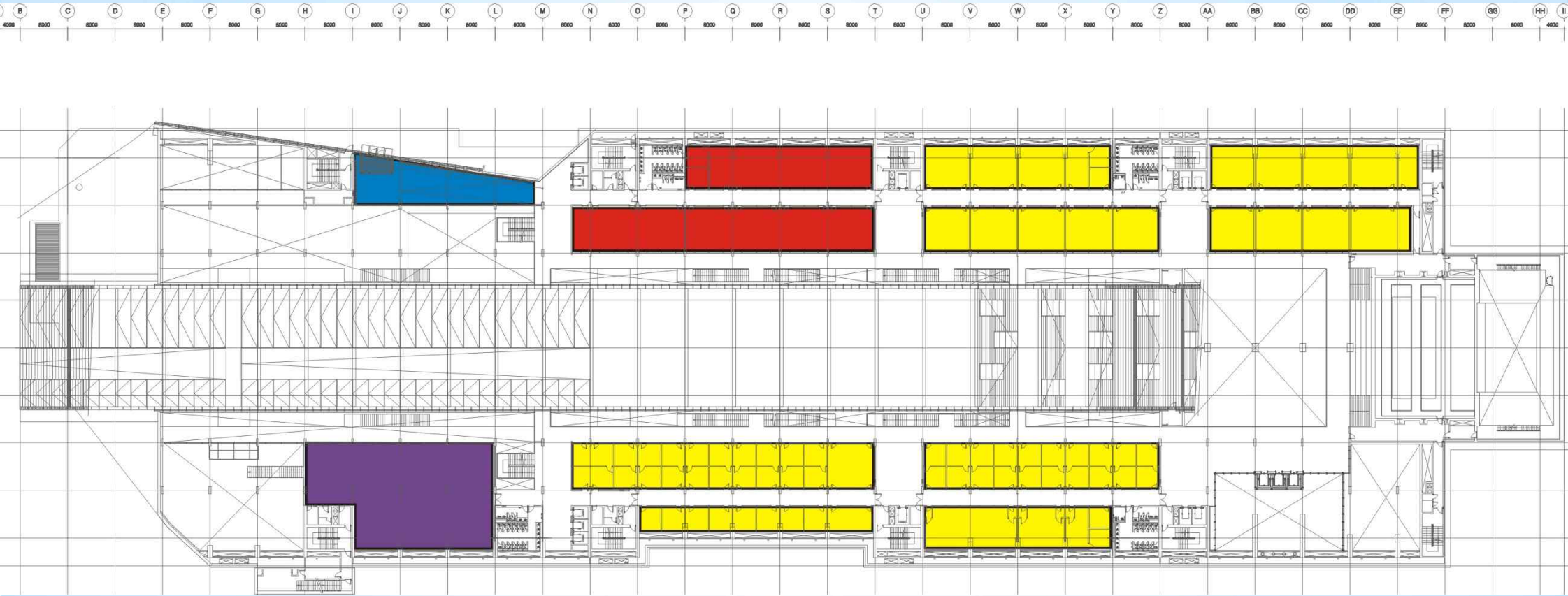
하3층 평면도






B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z AA BB CC DD EE FF GG HH II

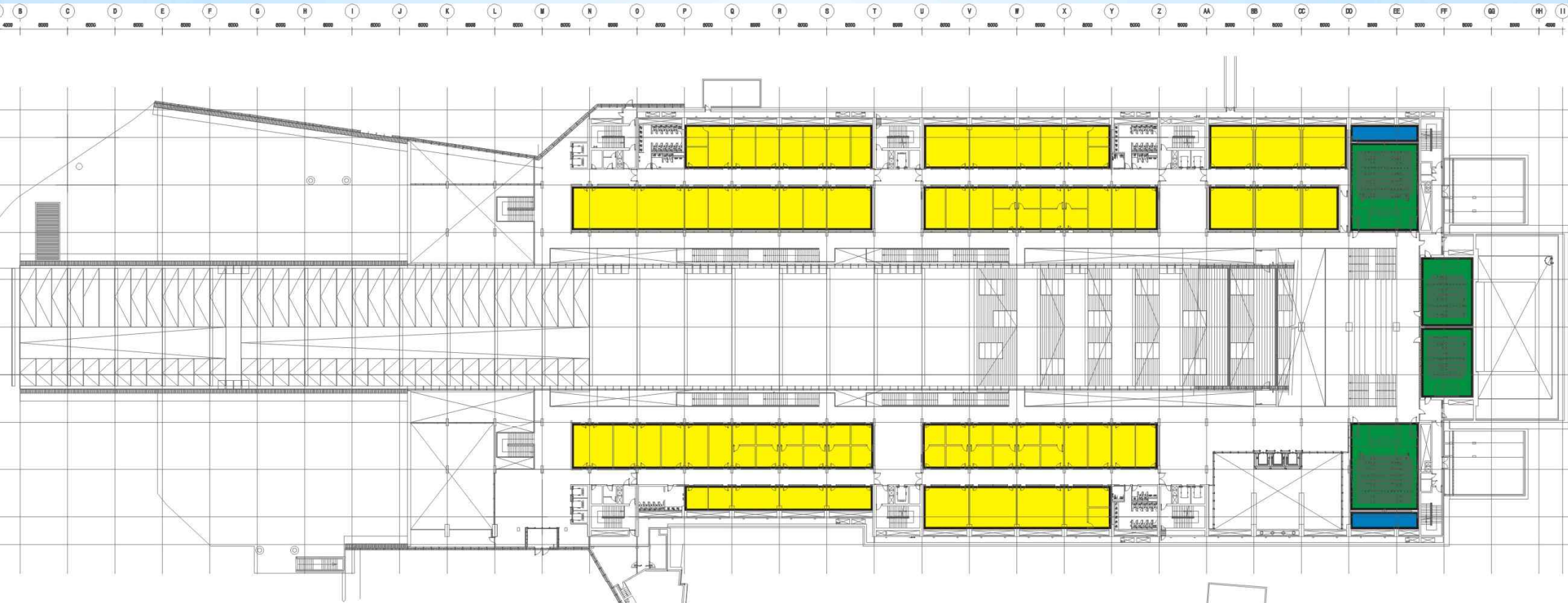







- : FCU + AHU (이환웰컴센터, 공연장 부속실)
- : CHR + AHU
- : CCA + AHU (사무실, 강의실, 세미나실)
- : CCA + CHR + AHU (신한열람실)
- : CCA + FCU + AHU

하2층 평면도



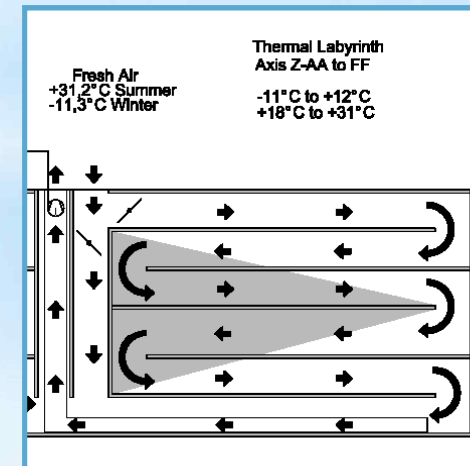
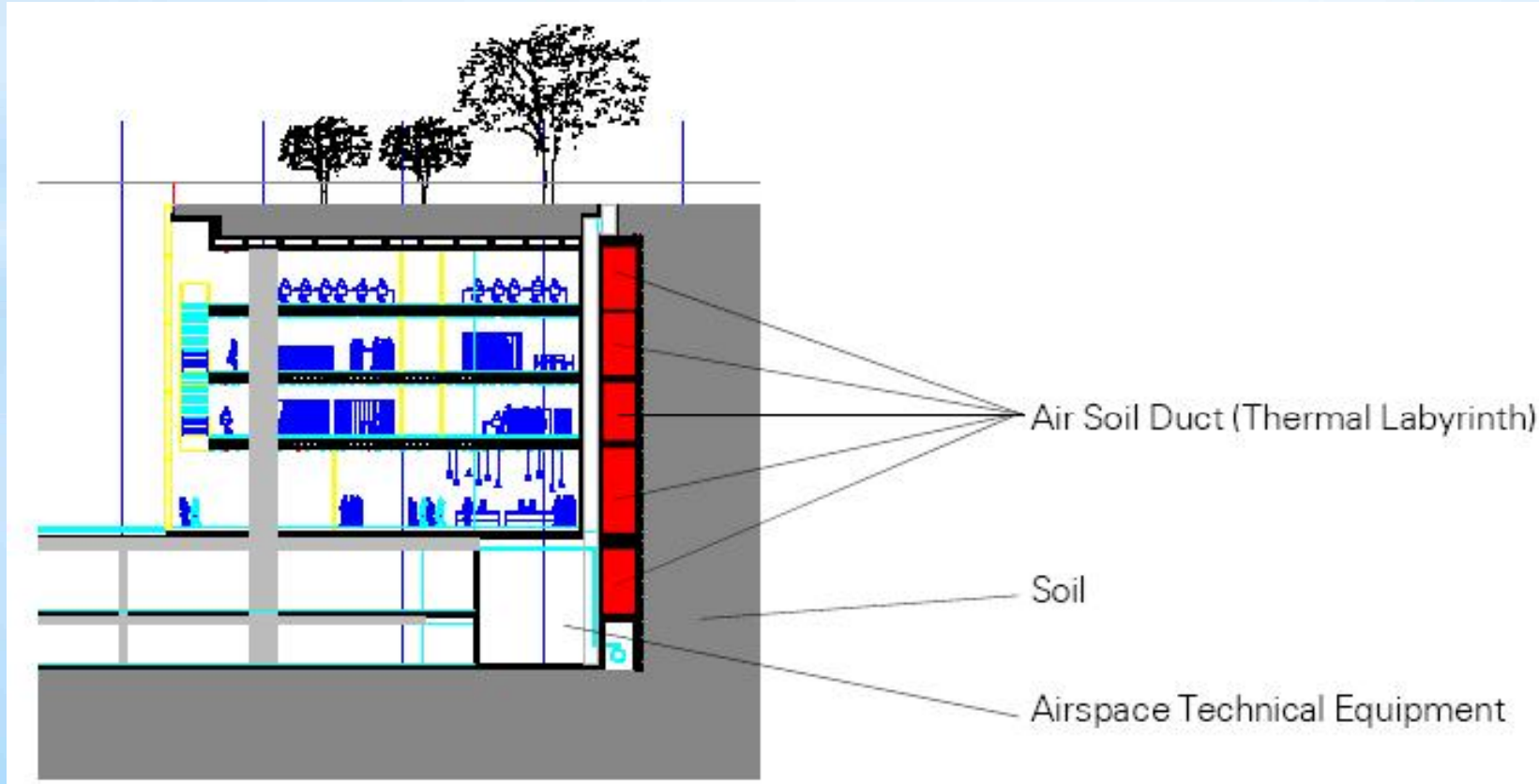
-  : FCU + AHU (로비)
-  : CHR + AHU
-  : CCA + AHU (개별세미나실, 강의실)
-  : CCA + CHR + AHU (신한열람실)
-  : CCA + FCU + AHU (컴퓨터실, 강의실)



-  : FCU + AHU (중강의실 부속실)
-  : CHR + AHU (중강의실)
-  : CCA + AHU (사무실 계통, 소회의실, 세미나실)
-  : CCA + CHR + AHU
-  : CCA + FCU + AHU

I. Thermal Labyrinth

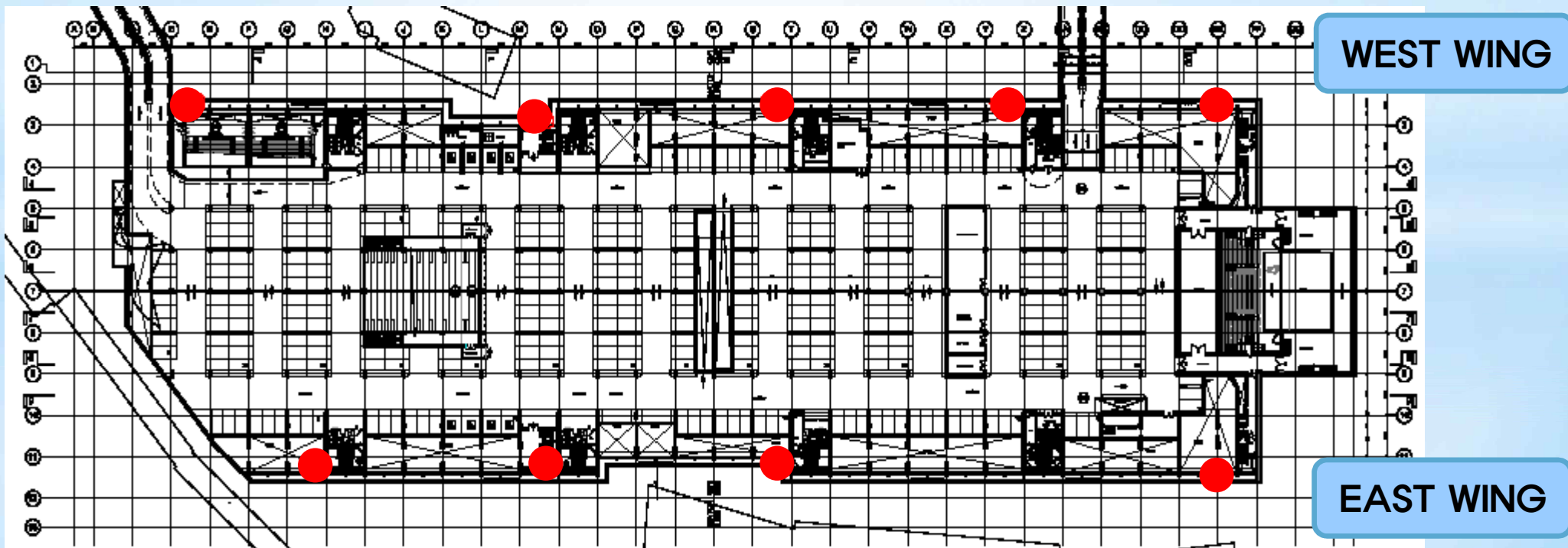
열적인 미로(labyrinth)라는 뜻으로 일정 온도를 유지하는 지중의 특성을 활용하여 도입외기의 예열, 예냉을 통하여 에너지 절감
건축적 필요에 의해 지하구조체에 설치되는 이중벽 구조를 Air soil duct로 활용
일종의 Cool tube system으로 별도의 구조체 시공이 필요치 않음
최하층에 위치한 공조기에 인입 될 때까지 외기를 약 240m의 soil duct를 통과하여 외기 공급



써멀라비린스
단면도

I. Thermal Labyrinth

Thermal Labyrinth는 9개의 section으로 구성되어 있으며 8개소의 air-inlet shaft가 있음
ECC는 Valley를 기준으로 West wing과 East wing으로 구분할 수 있으며 West wing에 TH 5개 section, East wing에 TH 4개 section로 구성
지하6층에 2개층 높이의 공조실과 연결되어 있음



지하 5층 평면도 (Air inlet shaft 표기)

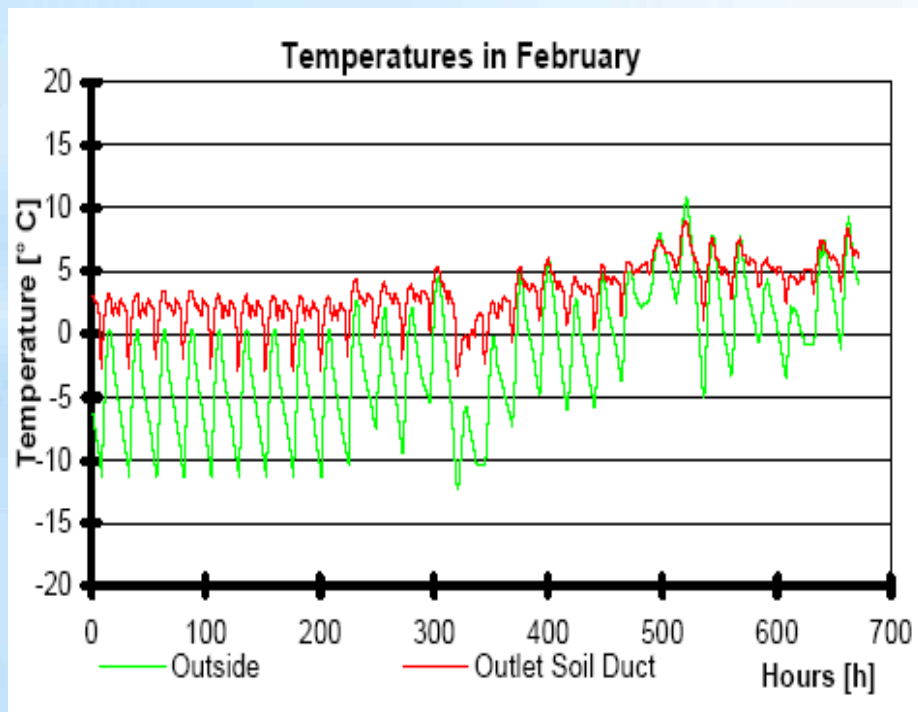
Thermal Labyrinth 적용의 장점

예냉과 예열에 소요되는 에너지 비용 절감 및 공조기 부하 저감

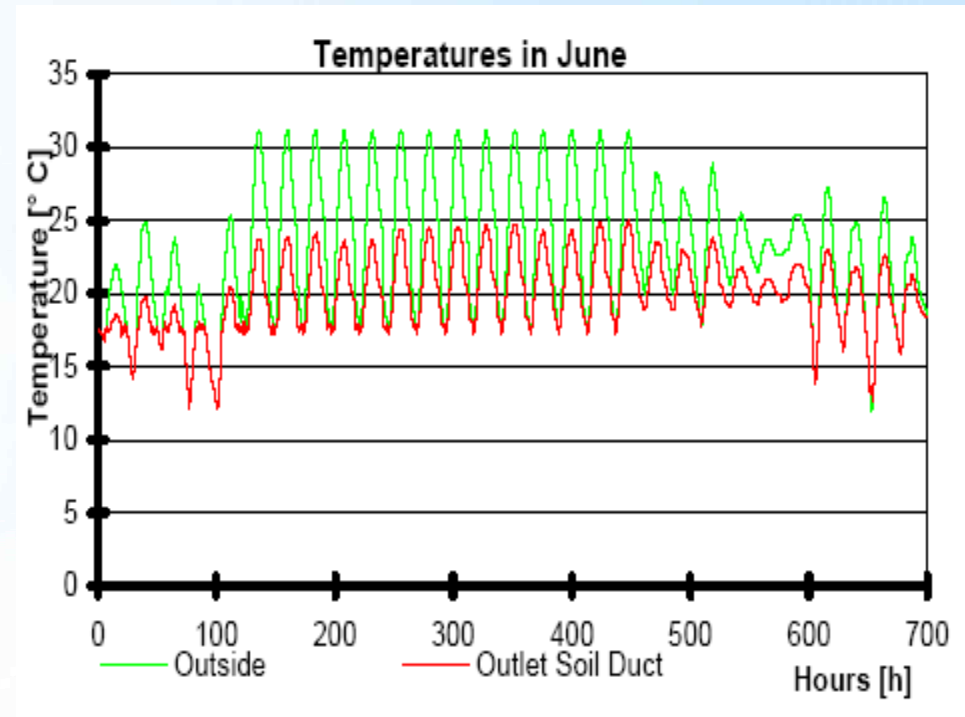
겨울철 약 10°C ($-11^{\circ}\text{C} \rightarrow -1.1^{\circ}\text{C}$)의 예열 / 여름철 약 7°C ($31^{\circ}\text{C} \rightarrow 23.7^{\circ}\text{C}$)의 예냉

건축 구조물 활용하므로 건물의 지하층 높이 감소의 장점이 있음

외기부하를 감소시켜 열원장비 용량 감소 가능



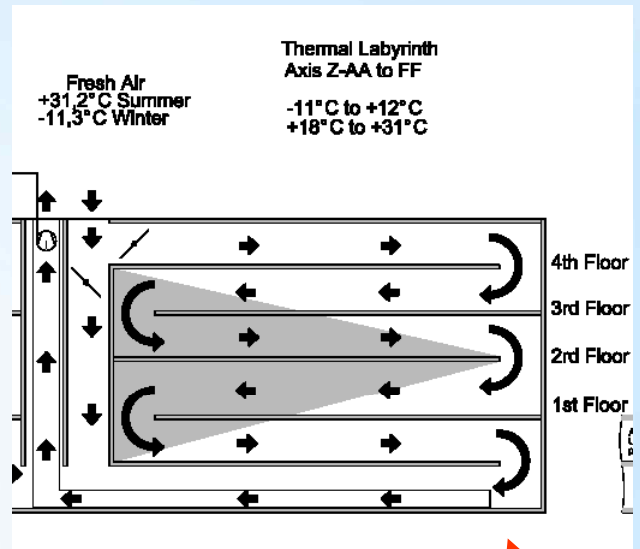
난방 시



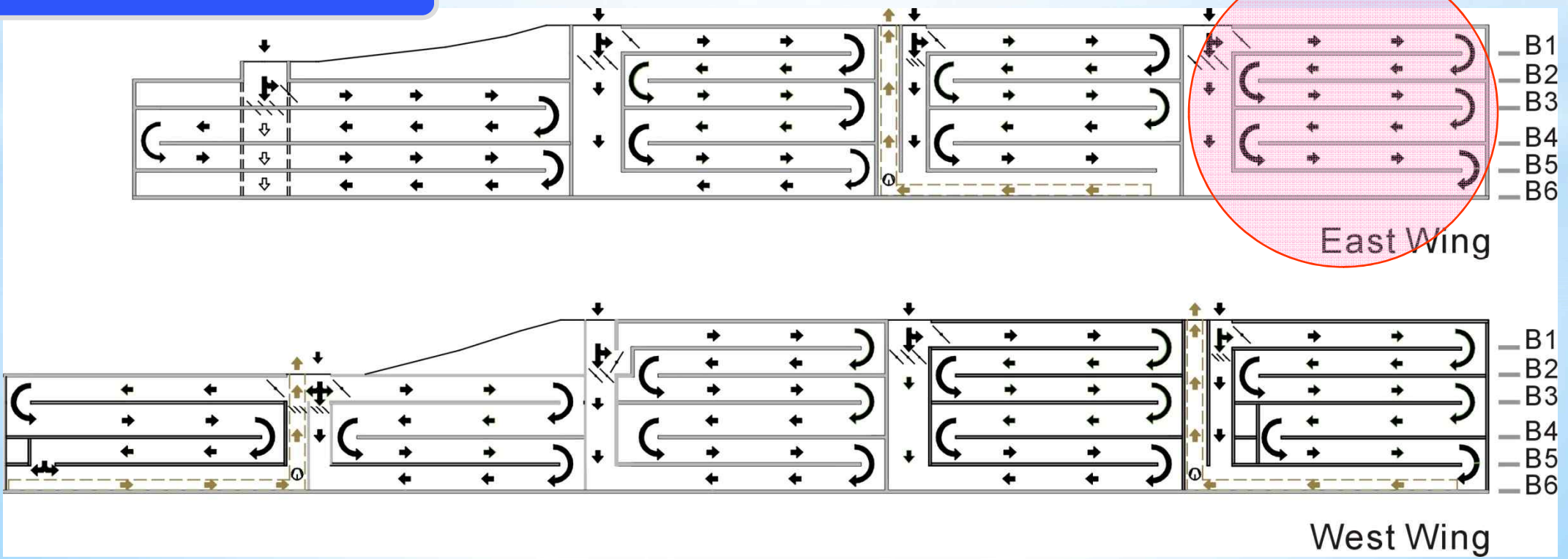
냉방 시

Thermal Labyrinth 적용의 장점

외기에 면한 계단실에 설치된 그레이팅을 통해
 인입된 외기는 TH 덕트를 통과하여 예냉, 예열됨
 외기온도가 12~18°C인 경우(중간기)에는 TH를
 이용하지 않고 샤프트로 곧바로 인입



써멀라비린스 단면 개념도



Thermal Labyrinth 성능 검토 시뮬레이션

사용 프로그램(WKM 3.7-Germany)

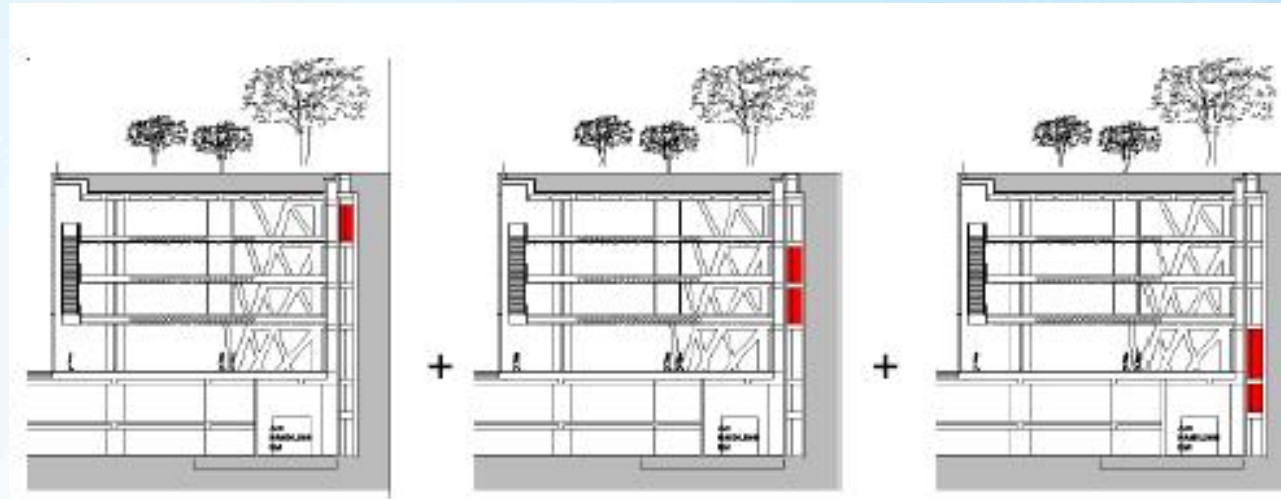
사용 기후 data : Meteonorm 5.0

여름철 기준은 최악조건의 전후 1주일

(6월, 중 14일)

겨울철 기준은 최악조건의 전후 1주일

(2월, 중 14일)



Zone Air Soil Duct 1: Axis U-Z/10-11

Thermal Labyrinth 성능에 영향을 주는 Factor

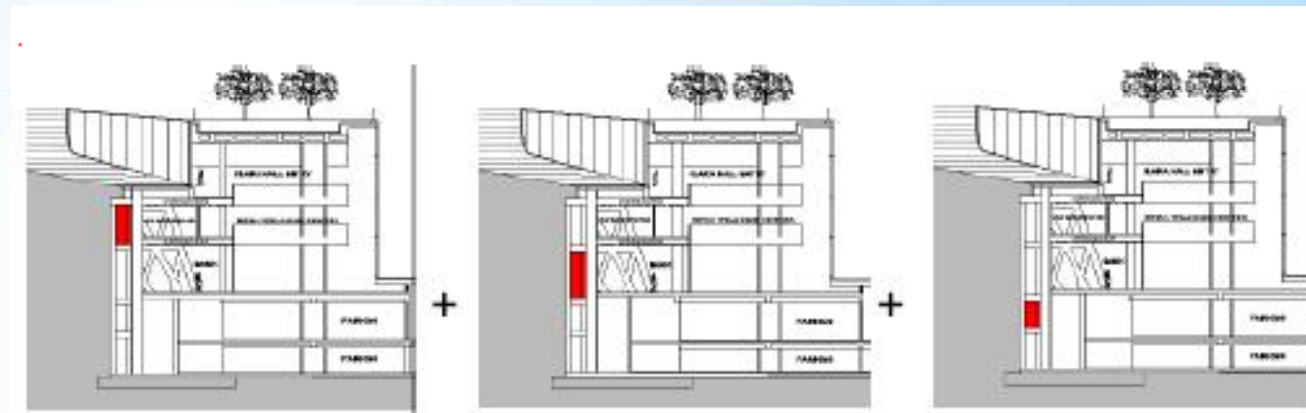
지중 열전도율 및 열용량

흙의 밀도

지중에 접하는 면적

써멀라비린스 덕트 길이

풍속 (1m/s ~ 2m/s) 및 정압



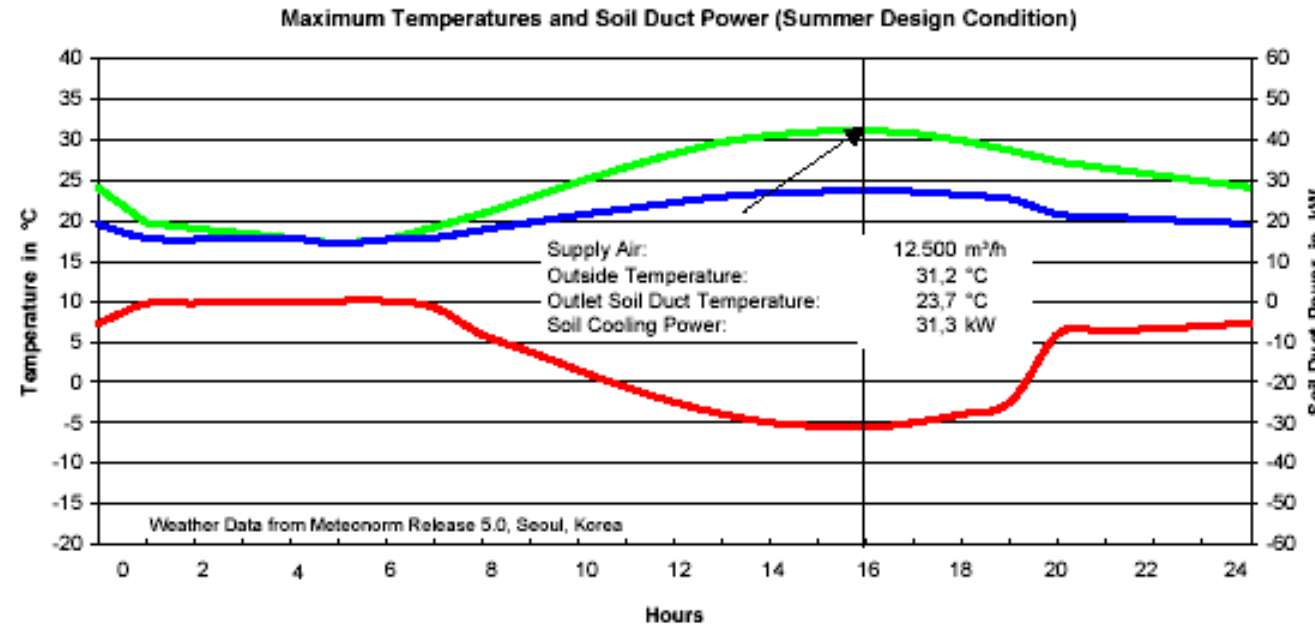
Zone Air Soil Duct 2: Axis C-H/1-2

여름철(6월) 써멀 라비린스 예냉 효과

(오후 4시 기준)

→ 입기 : 약 31.2°C

→ 통과 후 온도(예냉 효과) : 약 23.7°C

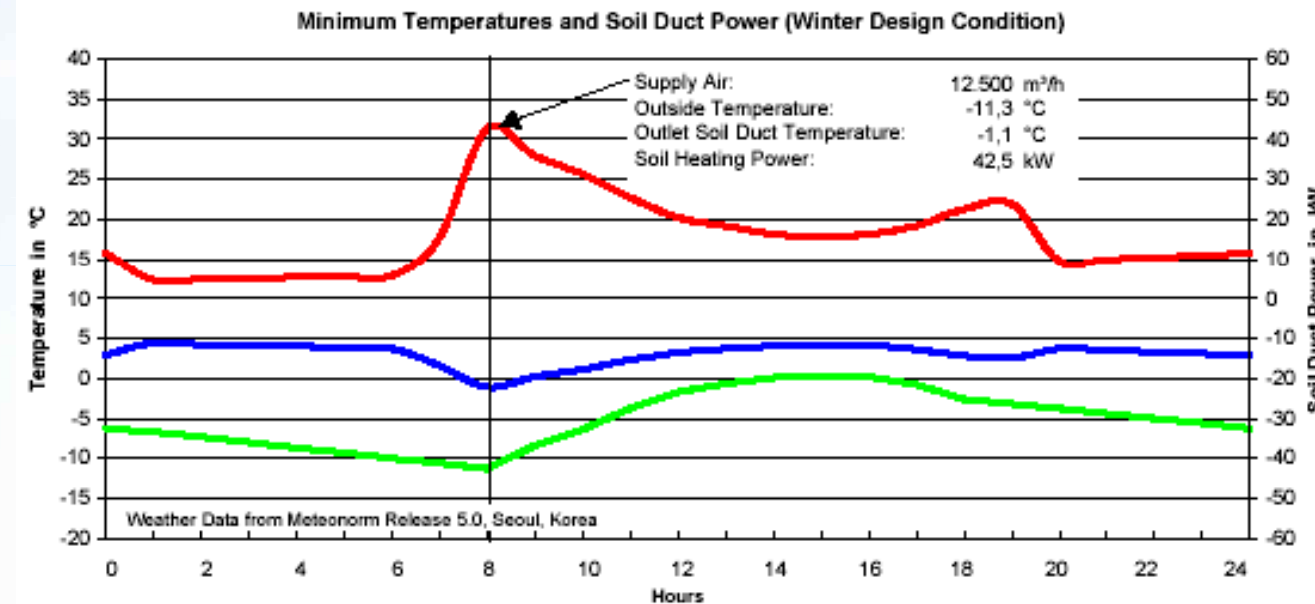


겨울철(2월) 써멀 라비린스 예열 효과

(오전 8시 기준)

→ 입기 : 약 -11.3°C

→ 통과 후 온도(예열 효과) : 약 -1.1°C



II. 지열 에너지 (Soil Energy)

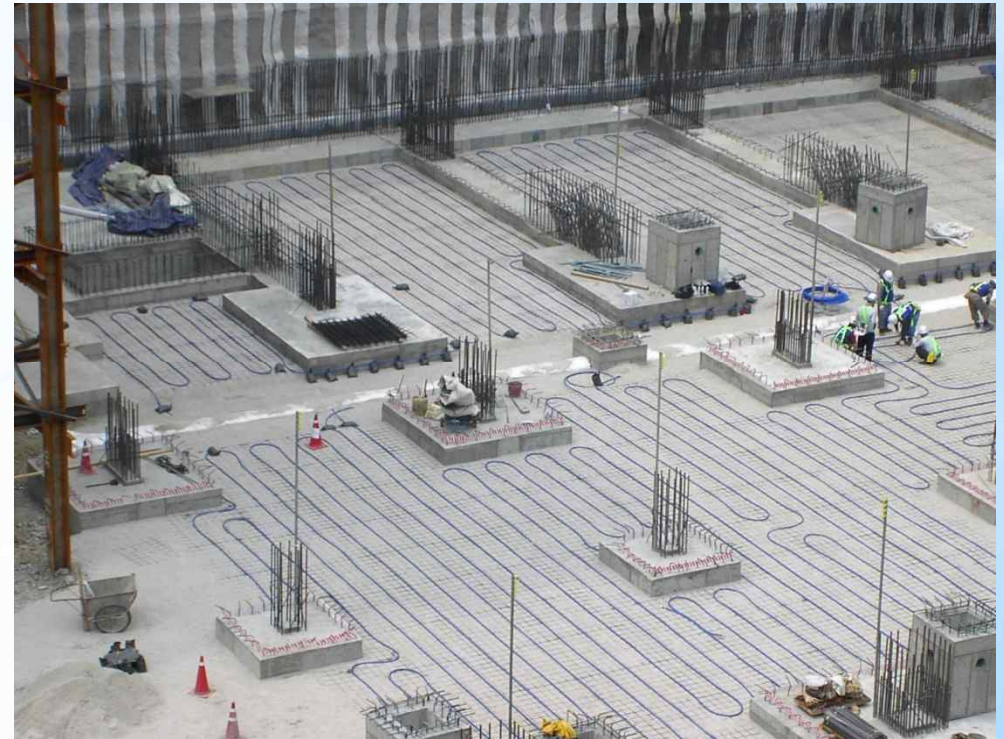
국내는 지중심도 6~7m 이상일 경우 14~15℃의 항온을 유지함

지하 6층 바닥 슬라브 하부에 파이프를 설치하여 지중과 열교환을 통해 냉방 열원으로 활용

주로 24시간 공급 하는 **CCA (Concrete core activation)**에 사용

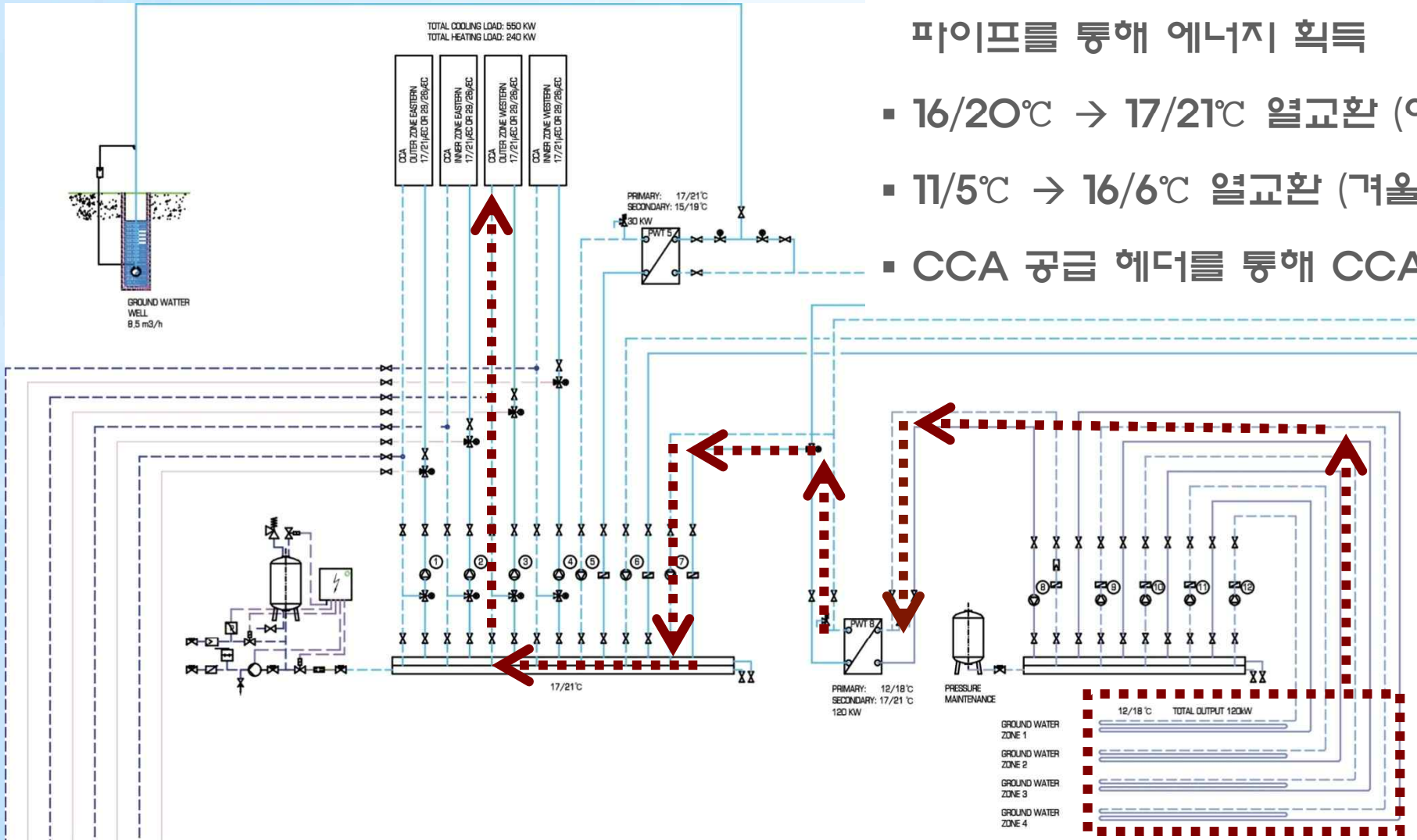
Soil pipe를 통과한 후의 온도는 약 16℃로 예상

CCA에 공급하기 전 열교환하여 17℃로 공급



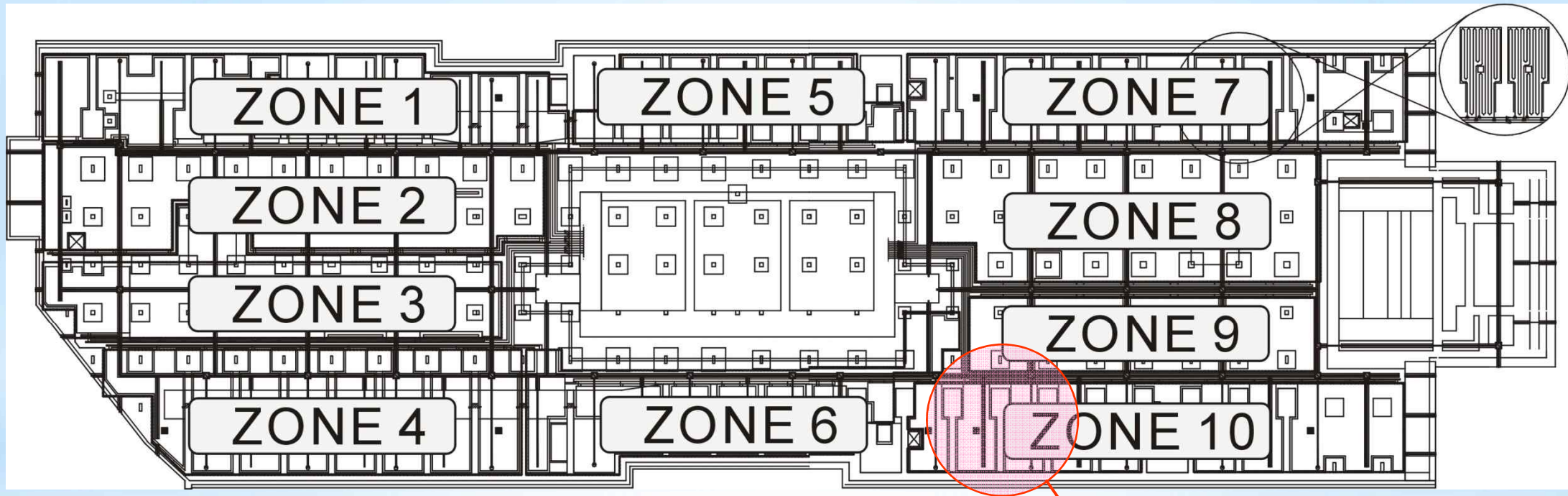
II. 지열 에너지 (Soil Energy)

- 지하 6층 슬라브 하부에 매설한 Soil energy 파이프를 통해 에너지 획득
- 16/20°C → 17/21°C 열교환 (여름)
- 11/5°C → 16/6°C 열교환 (겨울)
- CCA 공급 헤더를 통해 CCA로 공급



Soil Energy 공급 흐름도

II. 지열 에너지 (Soil Energy)

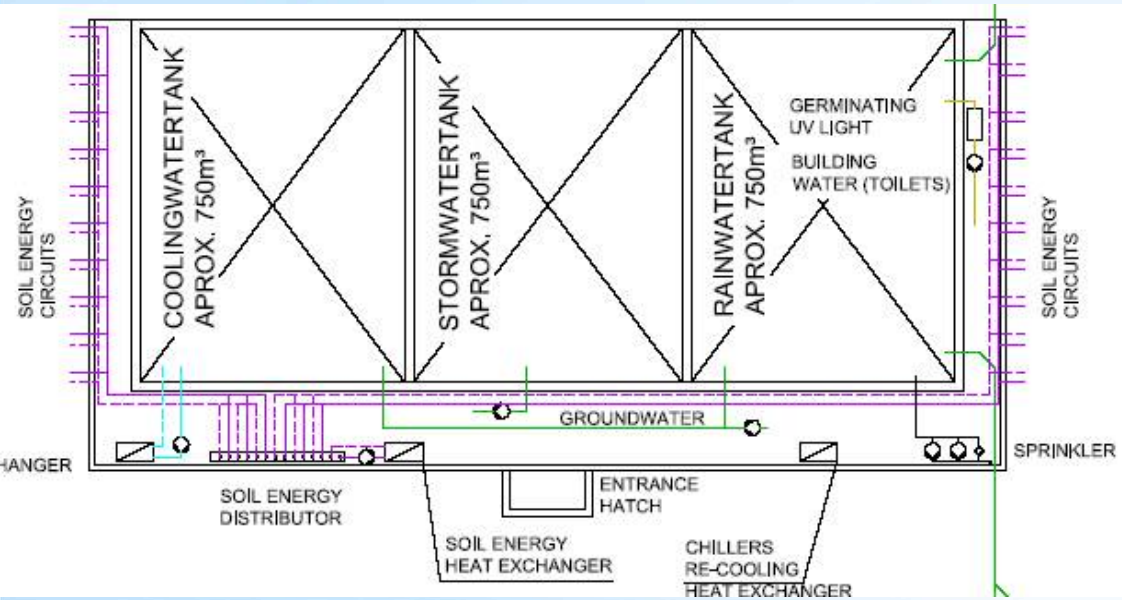


지하 6층 바닥 하부 Soil energy 배관 평면도

Soil energy 파이프는 10개 존으로 세분화
지하 6층 하부에 설치되는 저수조 기계실로
Soil energy를 취합하여 분배

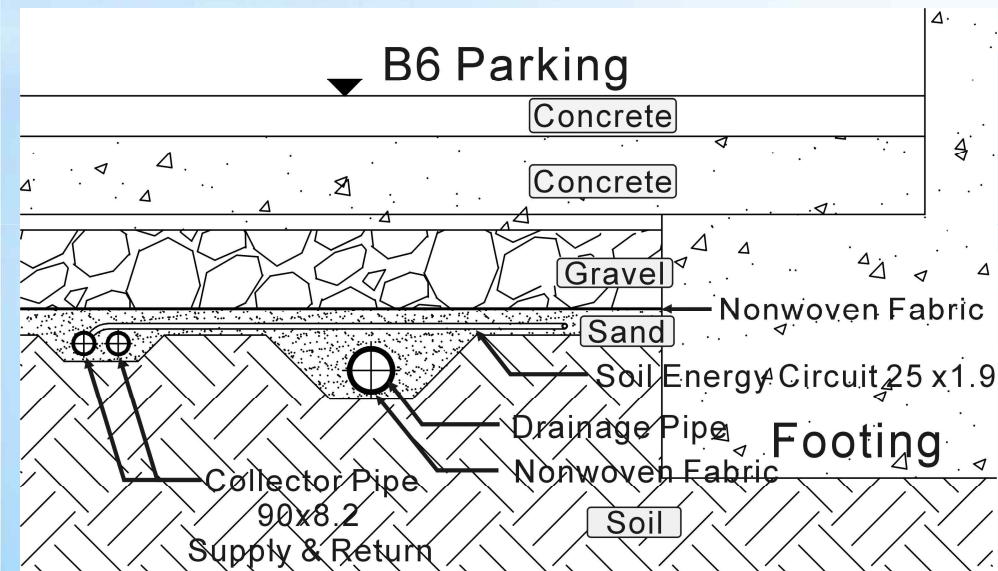


II. 지열 에너지 (Soil Energy)



지하 6층 하부 저수조실 Soil energy circuit

- 10개의 존에서 지하 6층 하부 저수조실로 취합하여 CCA(Concrete Core Activation)로 분배



Soil Energy 배관 설치 개념도

- 건물 기초 위의 자갈과 콘크리트 슬라브 사이에 매설

II. CCA(Concrete Core Activation)

복사 냉난방

천정, 벽 또는 바닥 패널의 표면 온도를 조절하여 실내를 냉난방

복사 냉난방의 특징

냉방 효과가 주로 차가운 표면의 냉 복사에 인해서 이루어 지므로 전공기 시스템(All air system)보다 더 높은 실내 온도에서 쾌적해 질 수 있음

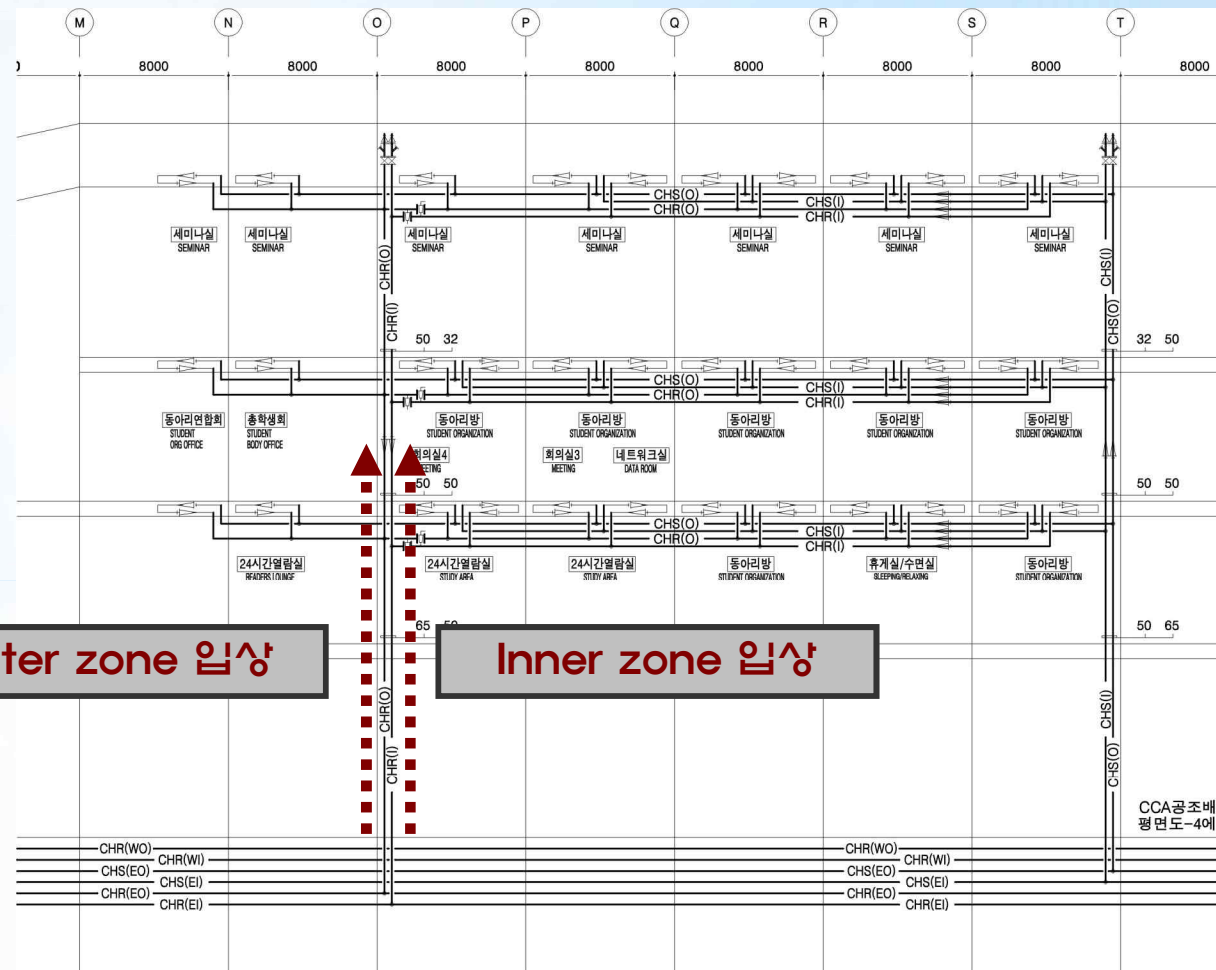
물을 열매체로 사용함으로써

- 1) 공조시스템과 비교하였을 때 반송 에너지 절감
- 2) 주간 피크 타임 시간대를 옮길 수 있음
- 3) 구조체 축열 시스템과 결합하여 사용할 수 있는 장점이 있음

II. CCA(Concrete Core Activation)

공조 계통 및 개념도

부하 특성이 다른 Valley 부분과 지중벽 근처 부분을 분리하여 inner zone과 outer zone을 나누어 냉온수 공급 - 부하 조건이 다른 경우에 대비



Outer zone 입상

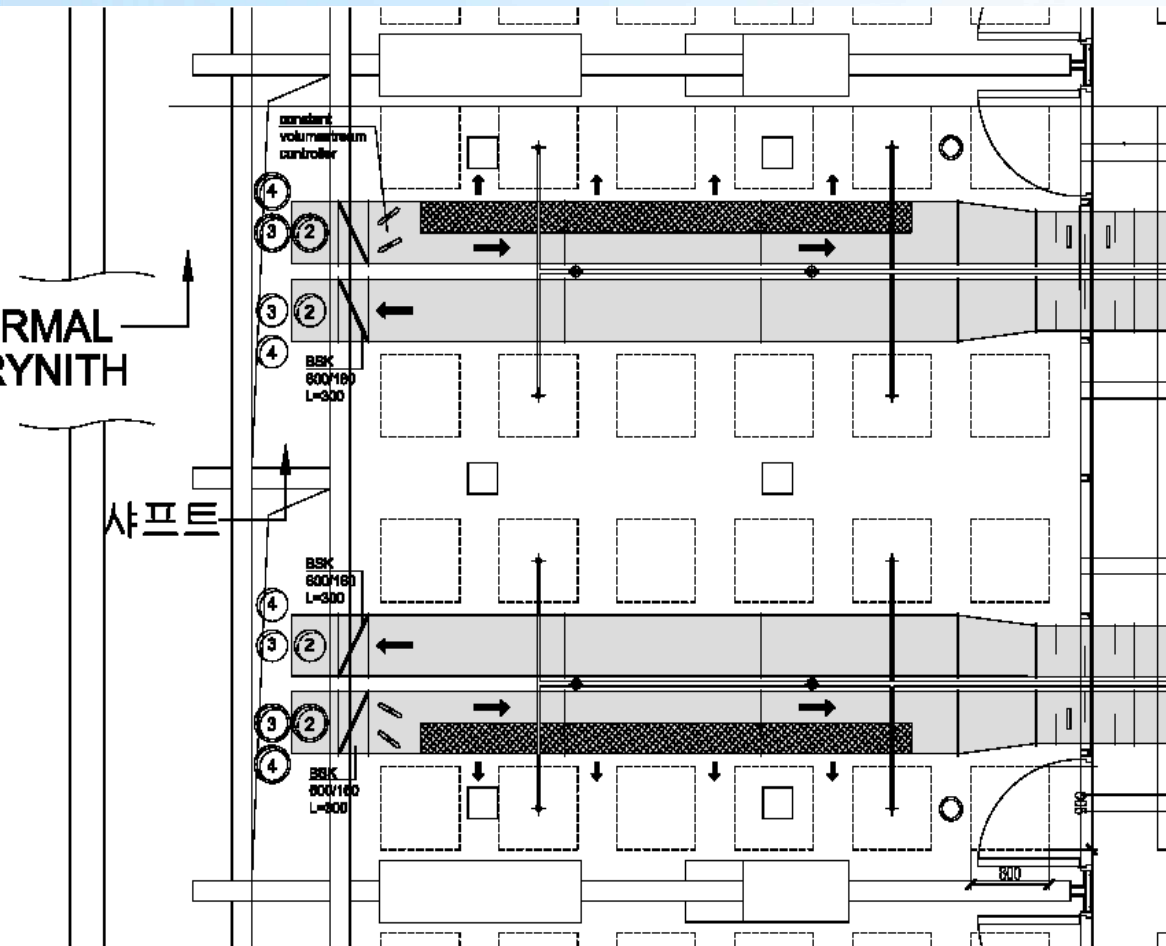
Inner zone 입상

열원 기기(냉온수 공급)

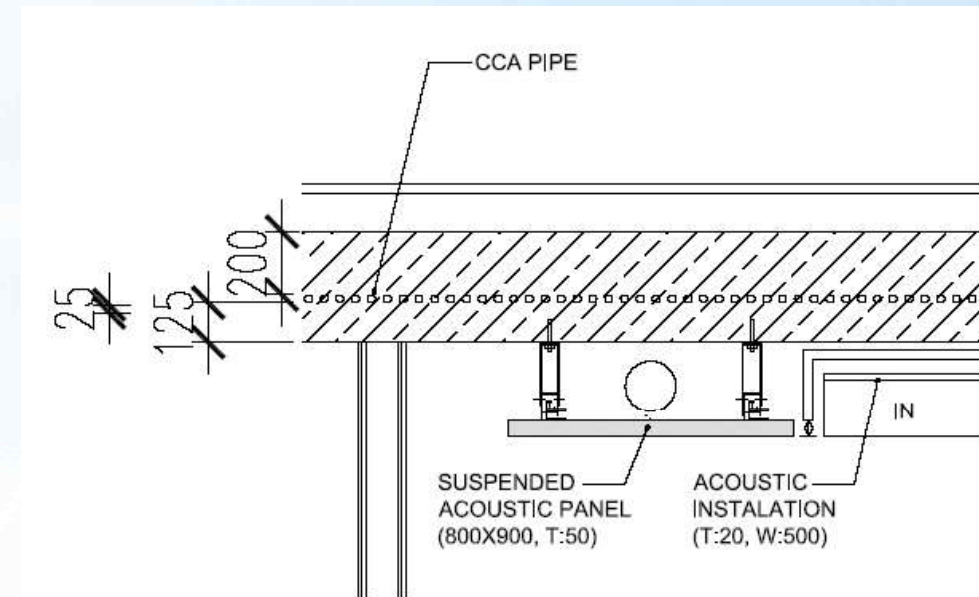
CCA공조배관
평면도-4에

II. CCA(Concrete Core Activation)

CCA의 구조 개념 평면도



- 천정 노출 마감 방식
- 흡음 패널을 설치하여 천정 마감
- SA덕트와 RA덕트는 나란히 Ductwork



II. CCA(Concrete Core Activation)

CCA 적용의 특징

복사 냉난방을 하므로 거주자의 쾌적성 증대

덕트의 크기를 줄일 수 있어 전공기 방식에 비하여 건물 층고 감소에 기여

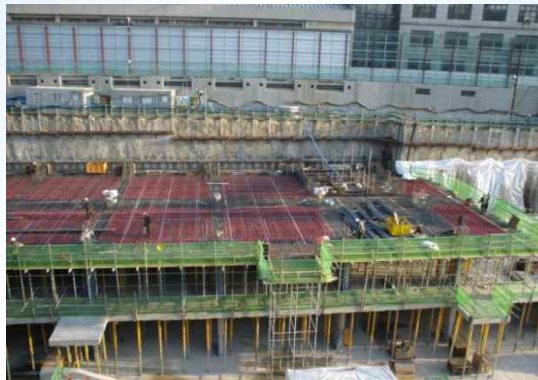
냉방용량 감소로 공사비 절감

냉방 17/21℃, 난방 29/26 ℃ 공급

구조체 결로방지를 위해서 공기를 이용한 공조방식과 병용하여 24시간 운전 등의 방법으로 인해 결로 발생 위험도를 낮춤



CCA Connection

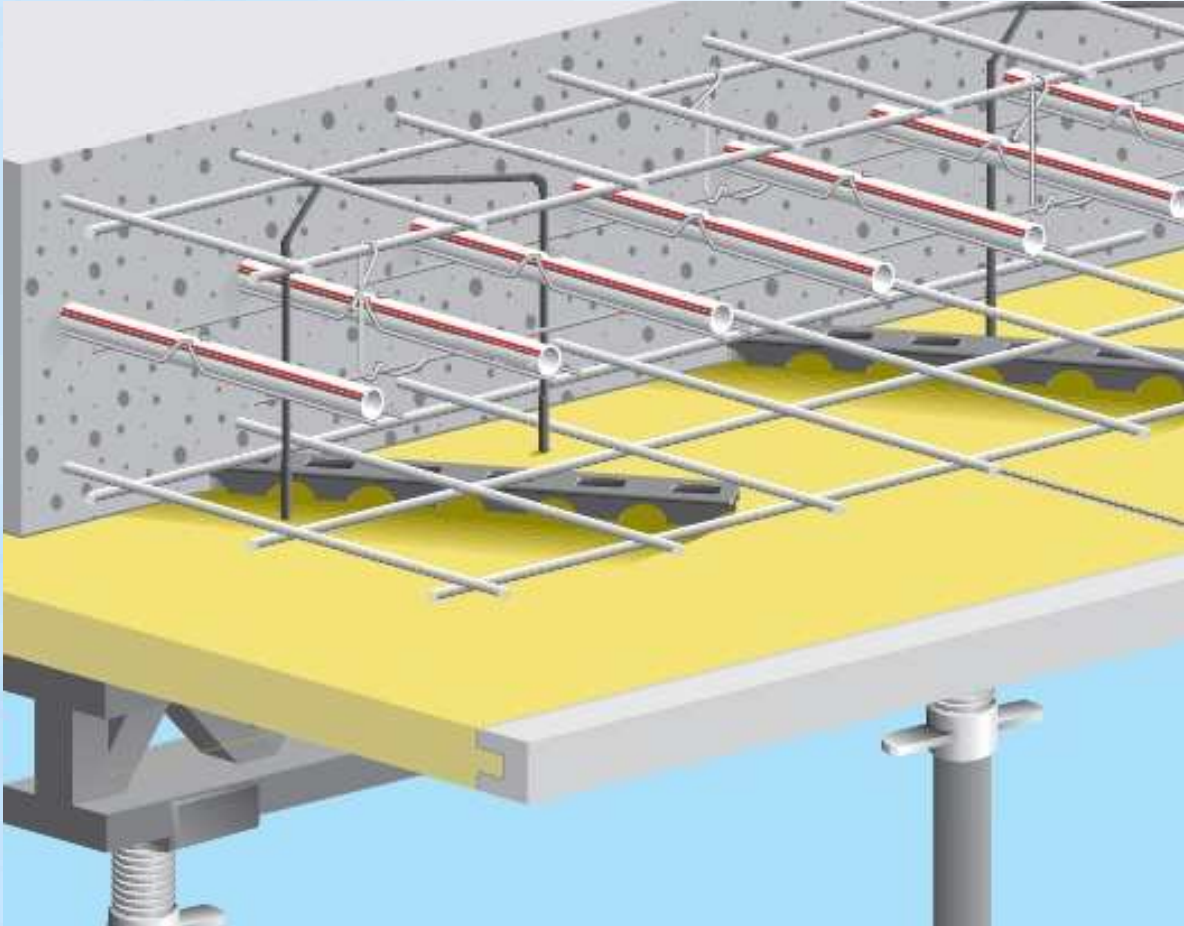


CCA 시공장면



CCA pre-produced

II. CCA(Concrete Core Activation)



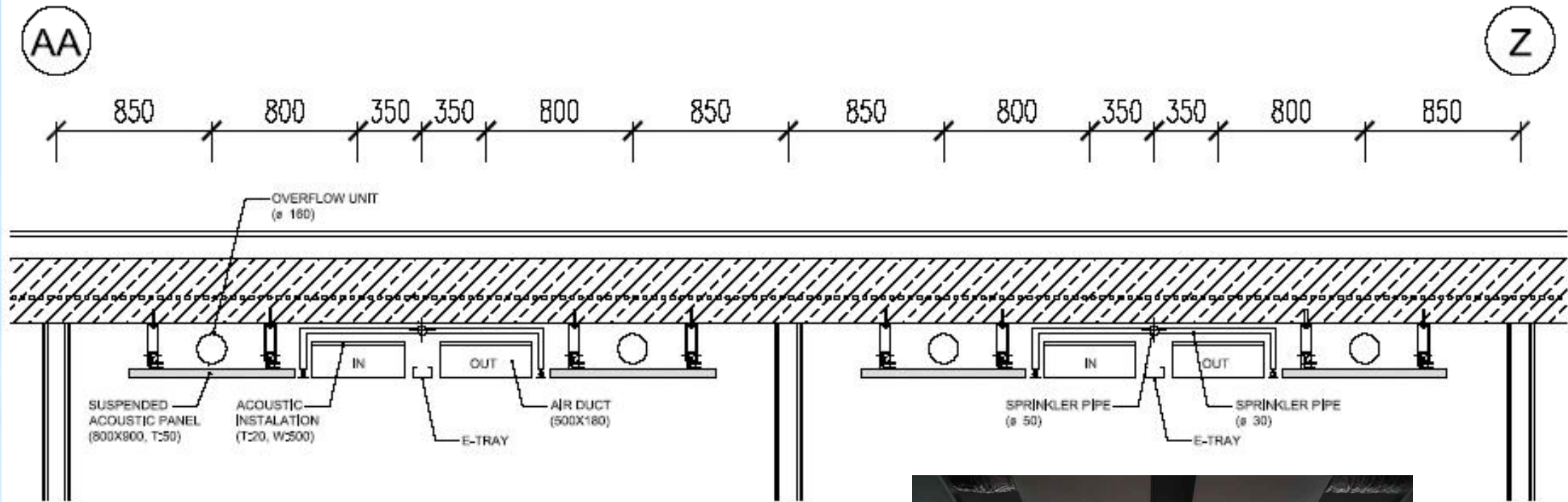
CCA의 콘크리트 내 설치 단면 개념도



CCA 배관 단면 상세

II. CCA(Concrete Core Activation)

기준층 사무실 단면도



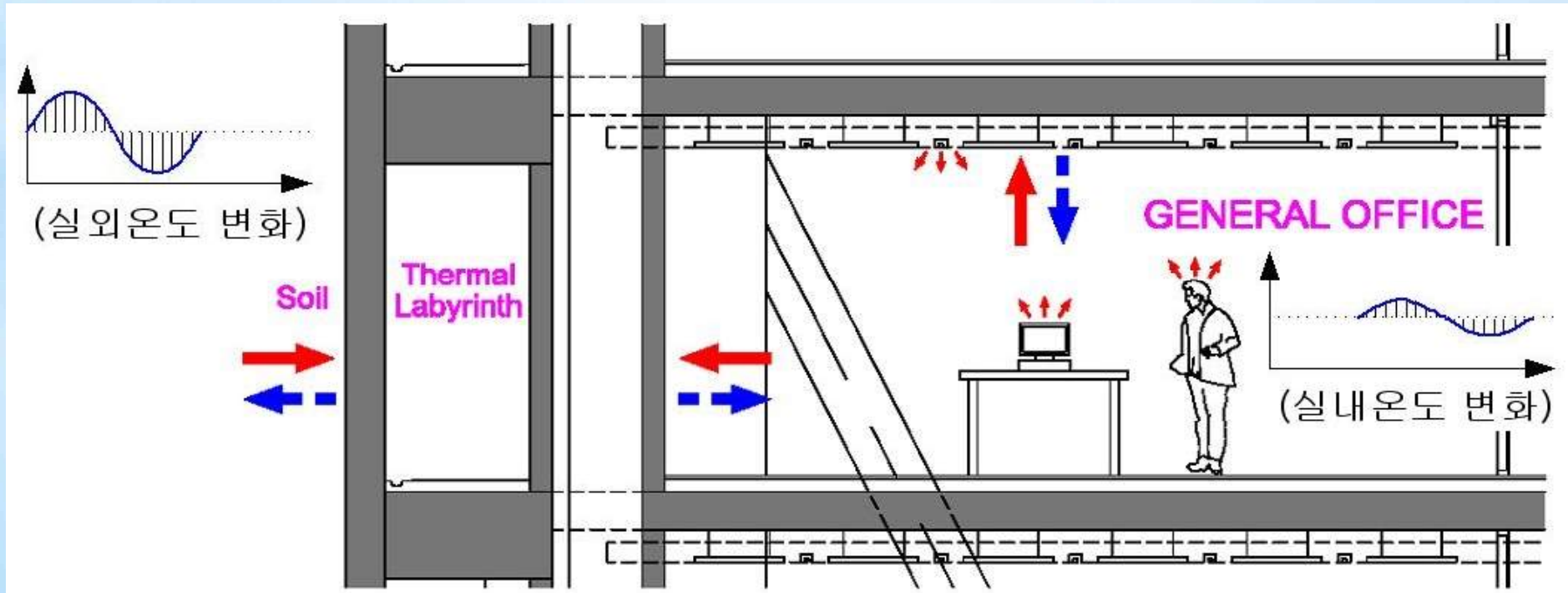
실제 현장 설치 사진



IV. 기타 에너지 절약 아이템

구조체 축열 효과 이용

지하 구조체라는 조건을 활용하여 냉난방 에너지 절감
중량 구조물인 건물 전체가 축열체가 됨 (Valley 측 이입의 부분)
일사와 내부 발열에 의한 실내의 온도변화를 줄이는 효과가 있음
열원 장비의 용량을 줄이는 효과가 있음



IV. 기타 에너지 절약 아이템

자연환기 및 옥상녹화

Valley(유리 Façade에 접한 부분)를 통한 자연환기 도입
최상부 층에 조경을 계획 부하 감소 및 휴게 공간 제공



자연환기 개념도

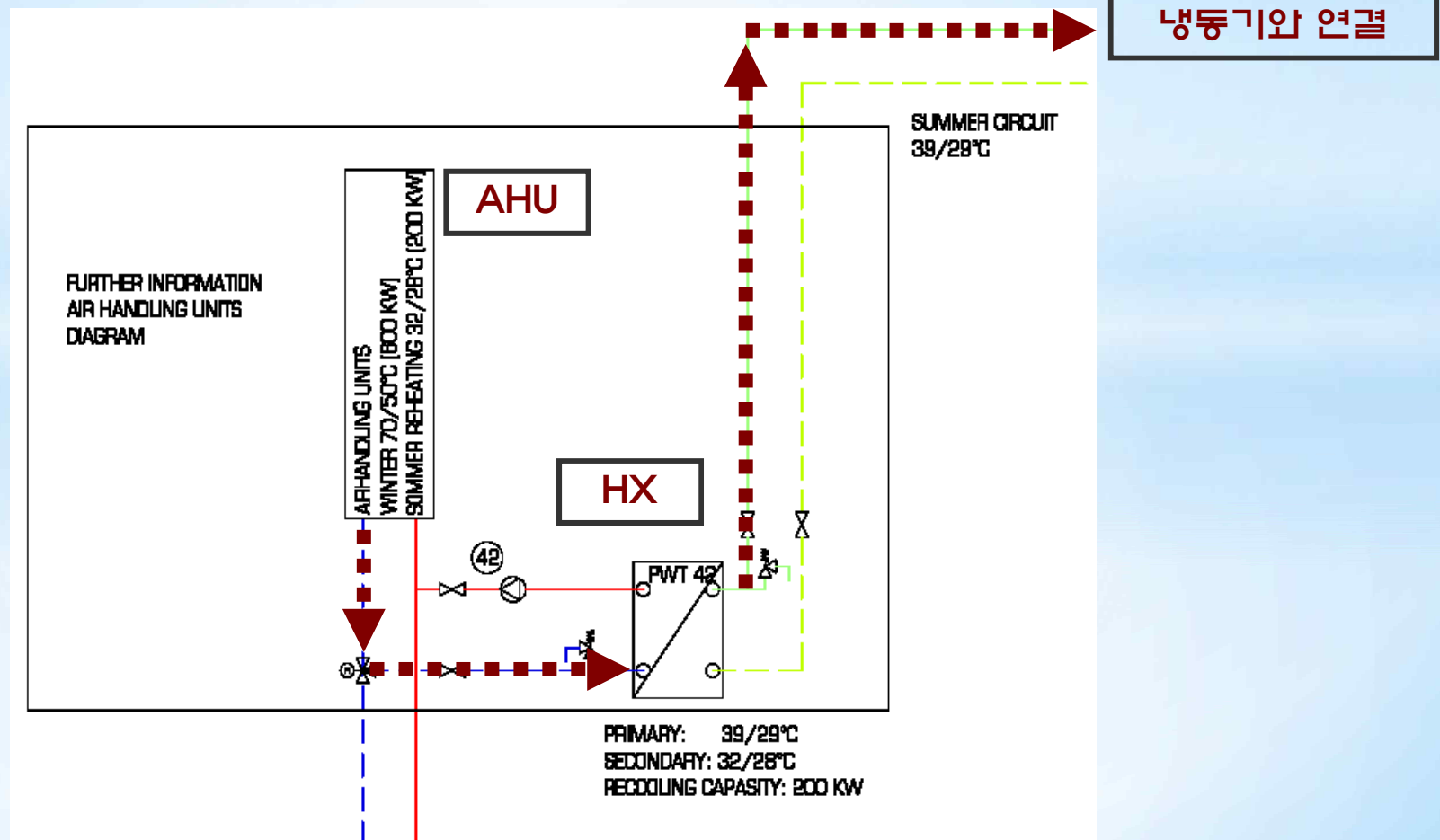
옥상 녹화

IV. 기타 에너지 절약 아이템

공조 Re-heating 에너지 재활용

여름철 공조기의 Re-heating (32/28 °C)이 필요한 조건을 활용하여 냉각수(39/29 °C)의 냉각에 활용

Re-cooling capacity : 약 200 kW

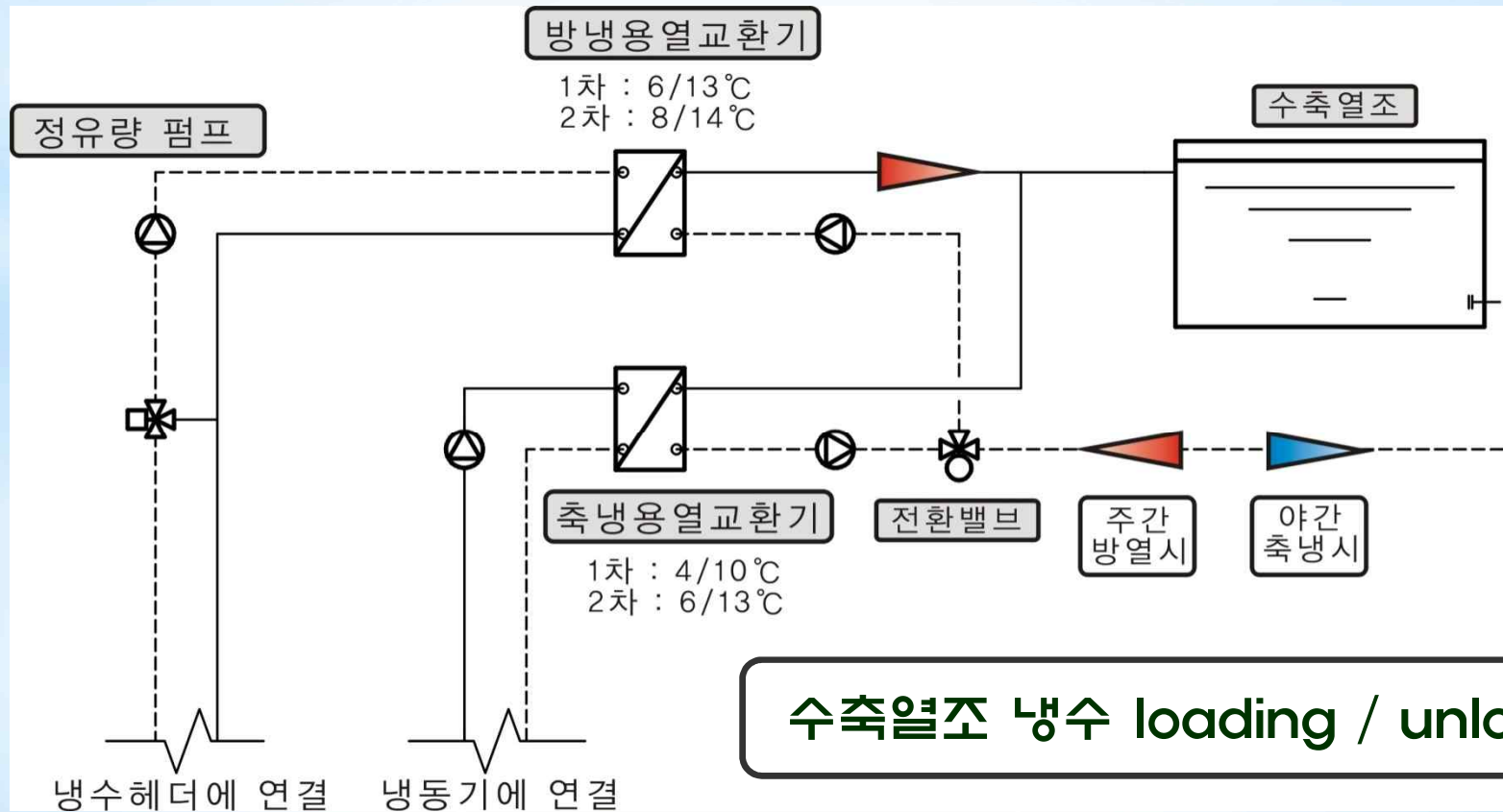


IV. 기타 에너지 절약 아이템

수축열 시스템

심야에 냉수를 수축열조에 저장하여 주간 부하 발생 시 방냉하여 냉방부하를 담당하는 시스템
값 싼 심야전력을 사용하여 비용 절감이 되며 부하 대응이 빠른 장점을 가짐

방냉용 열교환기 용량 : 840 kW

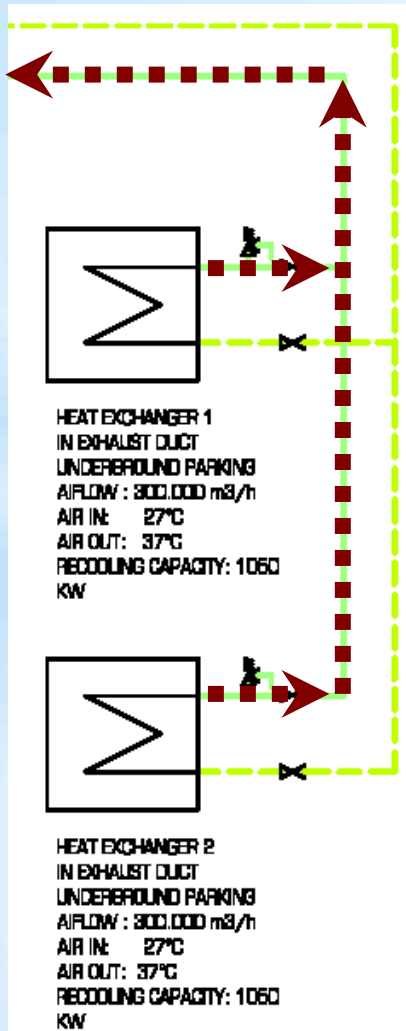


수축열조 냉수 loading / unloading 흐름도

IV. 기타 에너지 절약 아이템

지하 주차장 배기열 재이용

냉동기와 연결



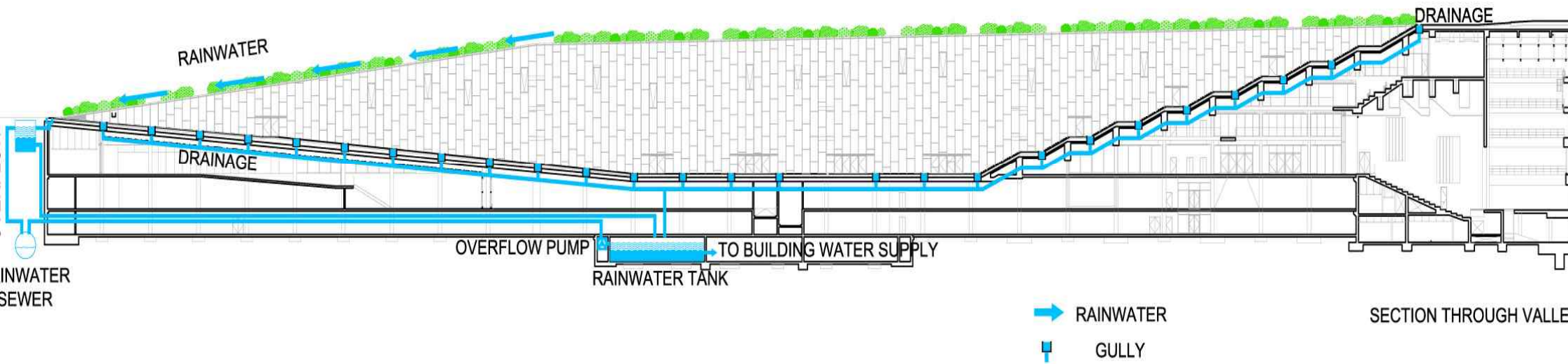
- 주차장 내의 공기는 일반 실 공조 배기와 외기로 구성되어 있다
- 39/32 의 온도차로 열교환
- Re-cooling capacity : 약 500 kW X 2unit



지하 6층 공조기 배기 루버 및 밀폐형 냉각탑

IV. 기타 에너지 절약 아이템

우수이용 시스템



RAINWATER RE-USE :

빗물을 화장실 물내림, 썬크, 식물 급수 등에 재사용한다.

2008년 6월 11일~9월 22일 전시

파리 퐁피두센터 도미니끄페로 건축 전시회

2008년 10월 10일~30일 잠실올림픽주경기장 전시

제26회 서울특별시 건축상(대상) 수상

2009년 6월 1일 Green Good Design (환경조경건축분야) 선정

매년 세계를 선도하는 지속가능한 그린디자인 분야를 선정하여 발표

2009년 10월 7일~12일 다큐멘터리 “The hidden university of Seoul” 촬영

건축가별 시리즈로 제작되는 다큐멘터리로서, ECC를 중심으로 촬영

(프랑스 제작사 Les Films d' Ici "Architectures" film documentatry)

2010년 프랑스건축가협회 그랑프리상

AFEX French World Architecture Award

2010년 8월 29일~11월 21일 전시(베니스 및 파리)

2010년 10월 24일~12월 26일 전시

일본 도쿄 오페라 시티 아트갤러리 단독전시회(DPA)

2010년 10월 24일~12월 26일 전시(뉴욕)

MOMA 건축코리세션에 ECC 프로젝트 모형 전시