

# 이(異):음 건축을 통한 서로 다른 개념의 MIX MATCH

## 3조 LEGATO

높이가 다른 2개 이상의 유희를 부드럽게 이어서 연주하다

김민정 김영재 박현우 왕수우 이승주 정호범 최지민 한승훈 허성호

공사 개요

|      |   |
|------|---|
| 종류   | RBS 순차소방지 복합문화타운 건립사업 설계용역                |
| 소재지  | 서울특별시 구로구 개봉로 195-6                       |
| 면적   | 7032 m <sup>2</sup> 중 4872 m <sup>2</sup> |
| 건축면적 | 2018 m <sup>2</sup>                       |
| 연면적  | 5667 m <sup>2</sup>                       |
| 구조   | 철근콘크리트구조                                  |
| 도서관용 | 지상 4층 / 지하 1층                             |
| 규모   | 교육연구동 지상 3층 / 지하 1층                       |



### Chapter 1: Architectural Design

#### # Site Analysis



**구로구 인구 현황**  
연령대별 고령 인구분포  
전 연령을 고려한 복합문화공간 설계

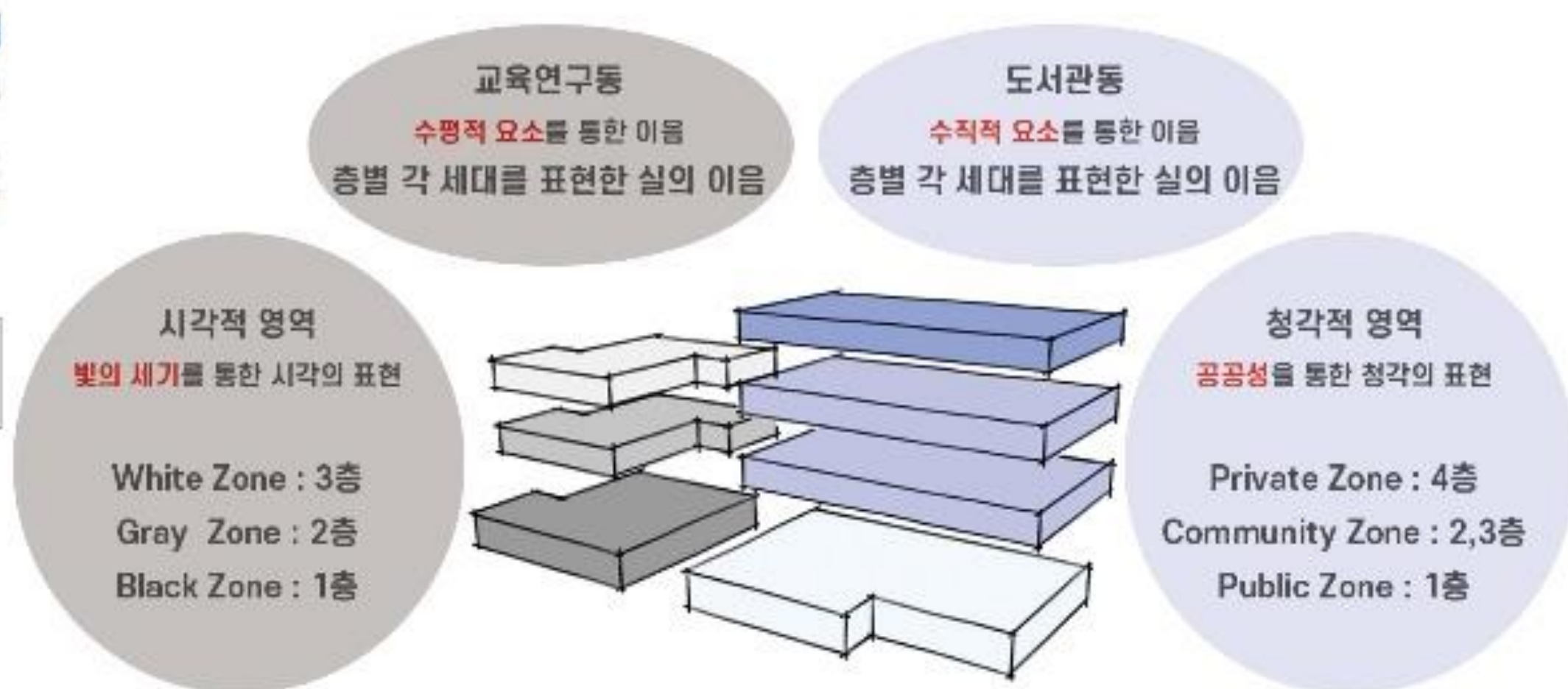
**현장 주변 유동인구 분석**  
시간대별 유동인구의 연행을 분석하여 설계

#### #Concept

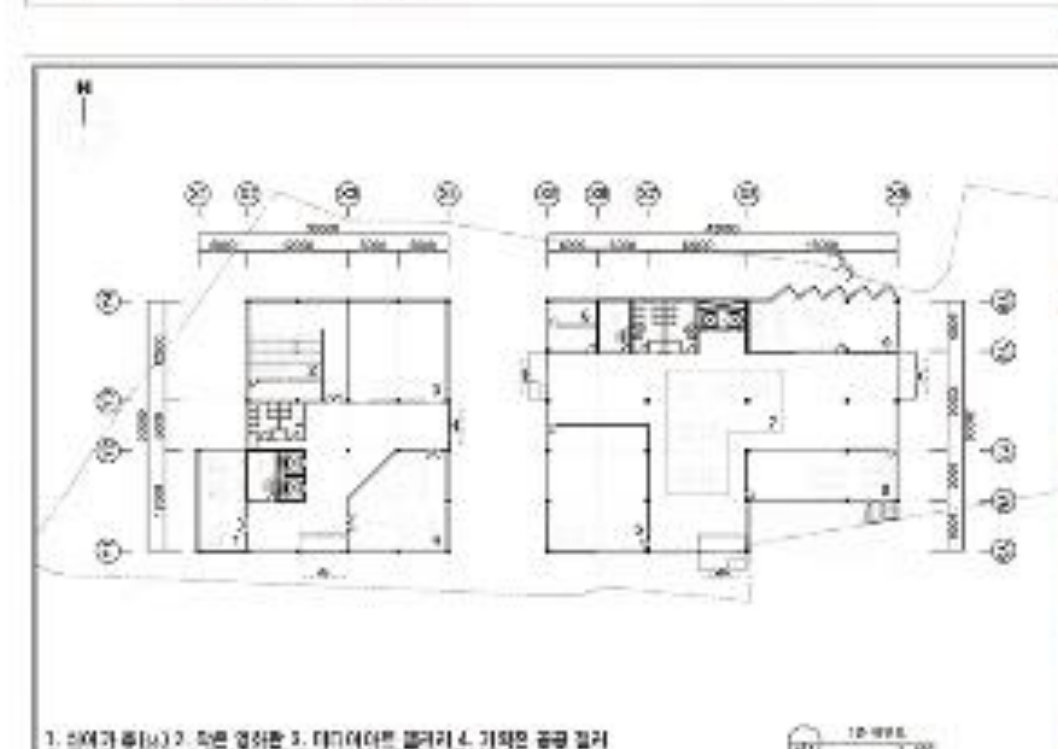
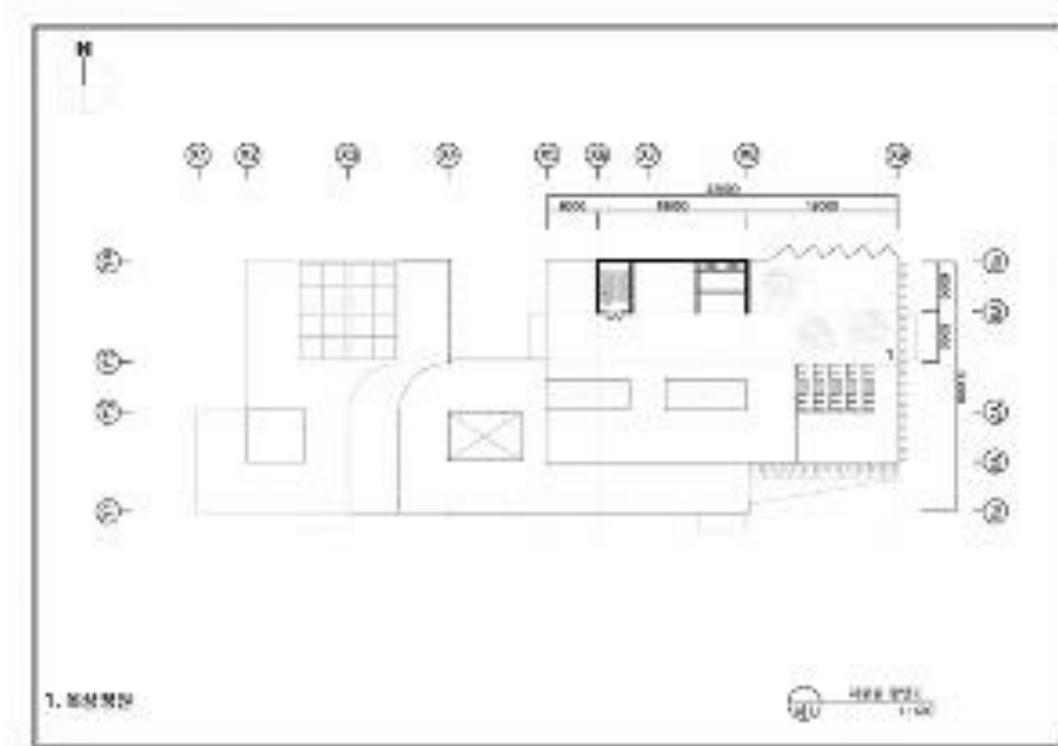
< I > 서로 다른 개념을 연결해주는 공간의 연출  
서로 다른 감각을 이어주는 이음 Bridge  
공공과 개인의 조화  
전 세대의 조화

< II > 감각을 통해 다양한 사용자의 니즈를 만족시키는 건물  
인간의 감각을 이어주는 건축  
빛의 세기를 통한 시각의 건축  
소리의 세기를 통한 청각의 건축

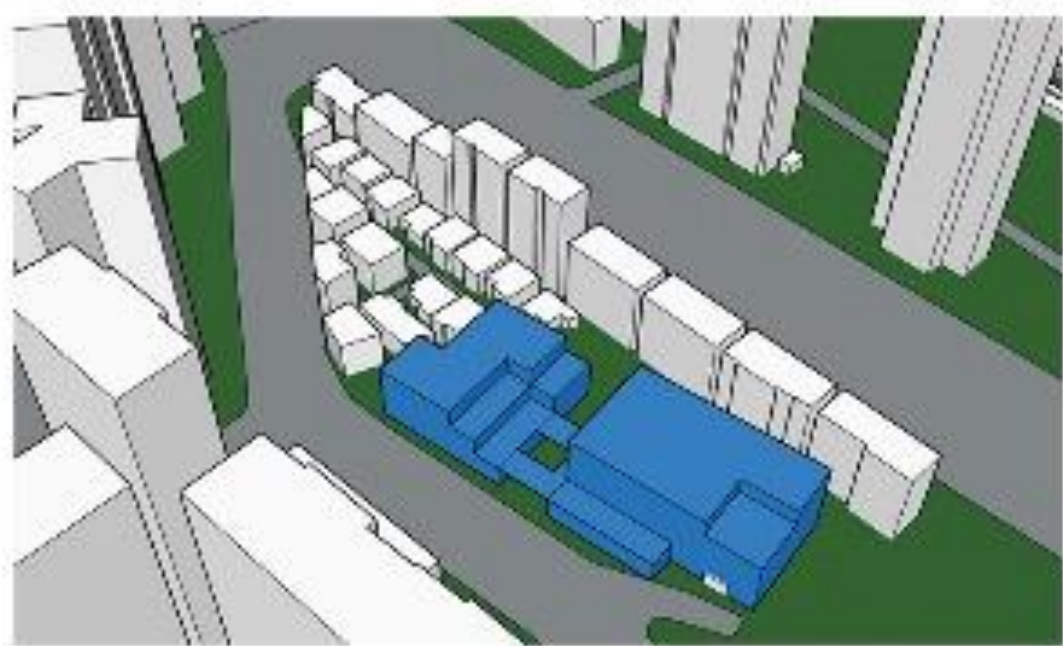
#### #Zoning



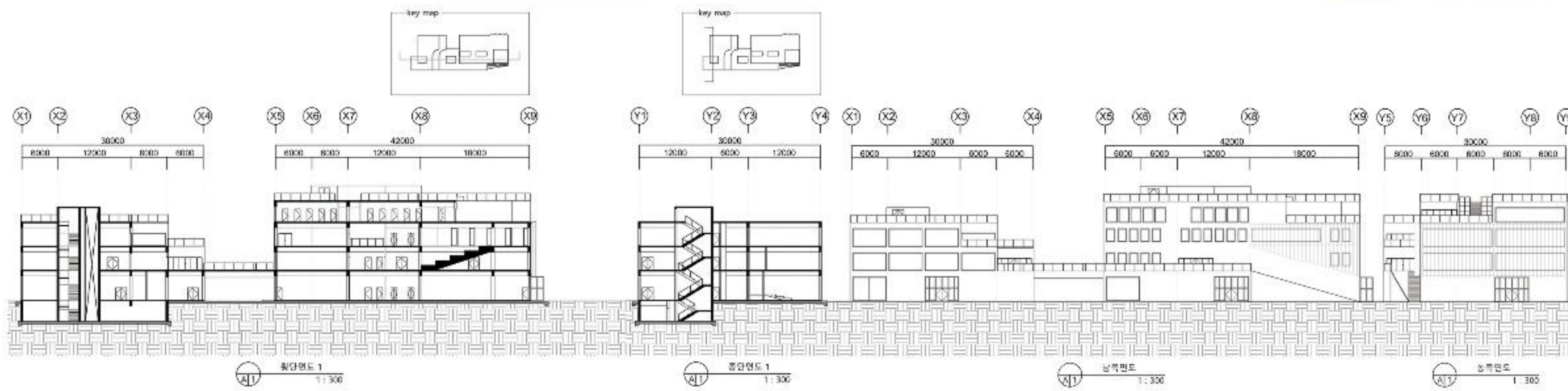
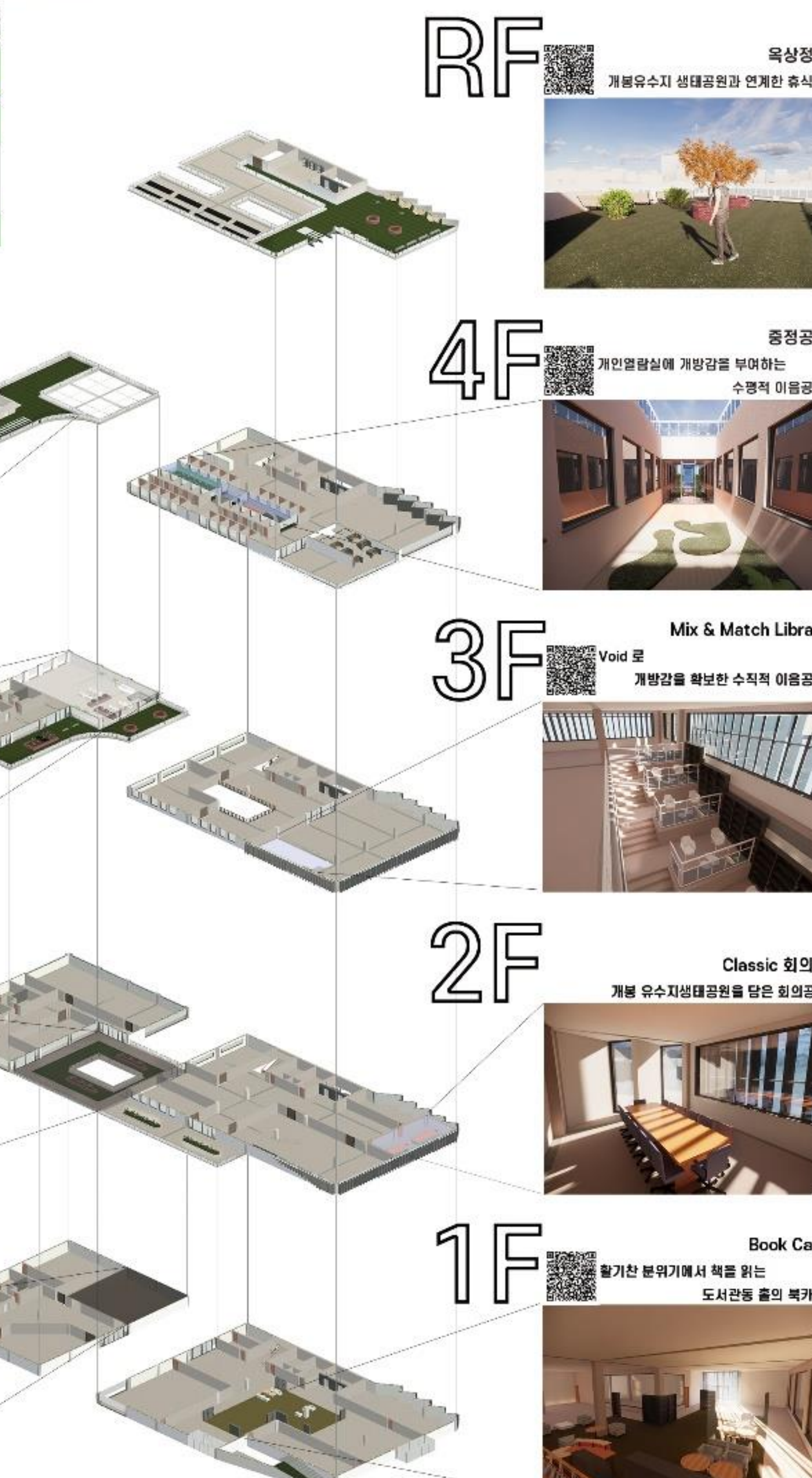
#### #평면도



#### #매스 배치



#### #분해도





## Chapter 2: Structural Design

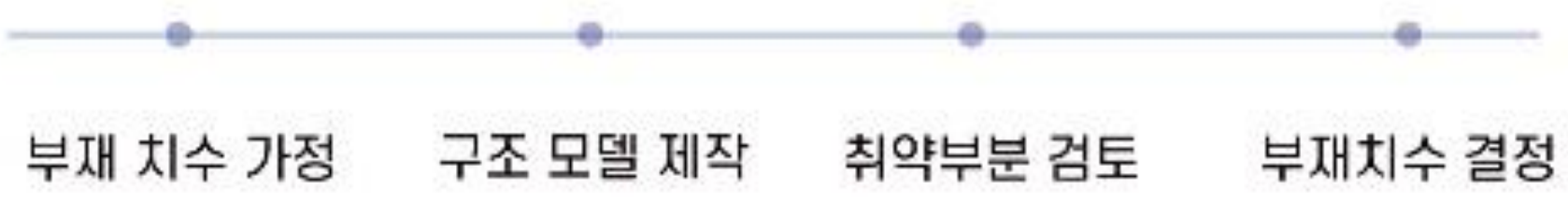
### #구조 컨셉

건축적으로 교육연구동과 도서관동을 잇다: **이음 Bridge**

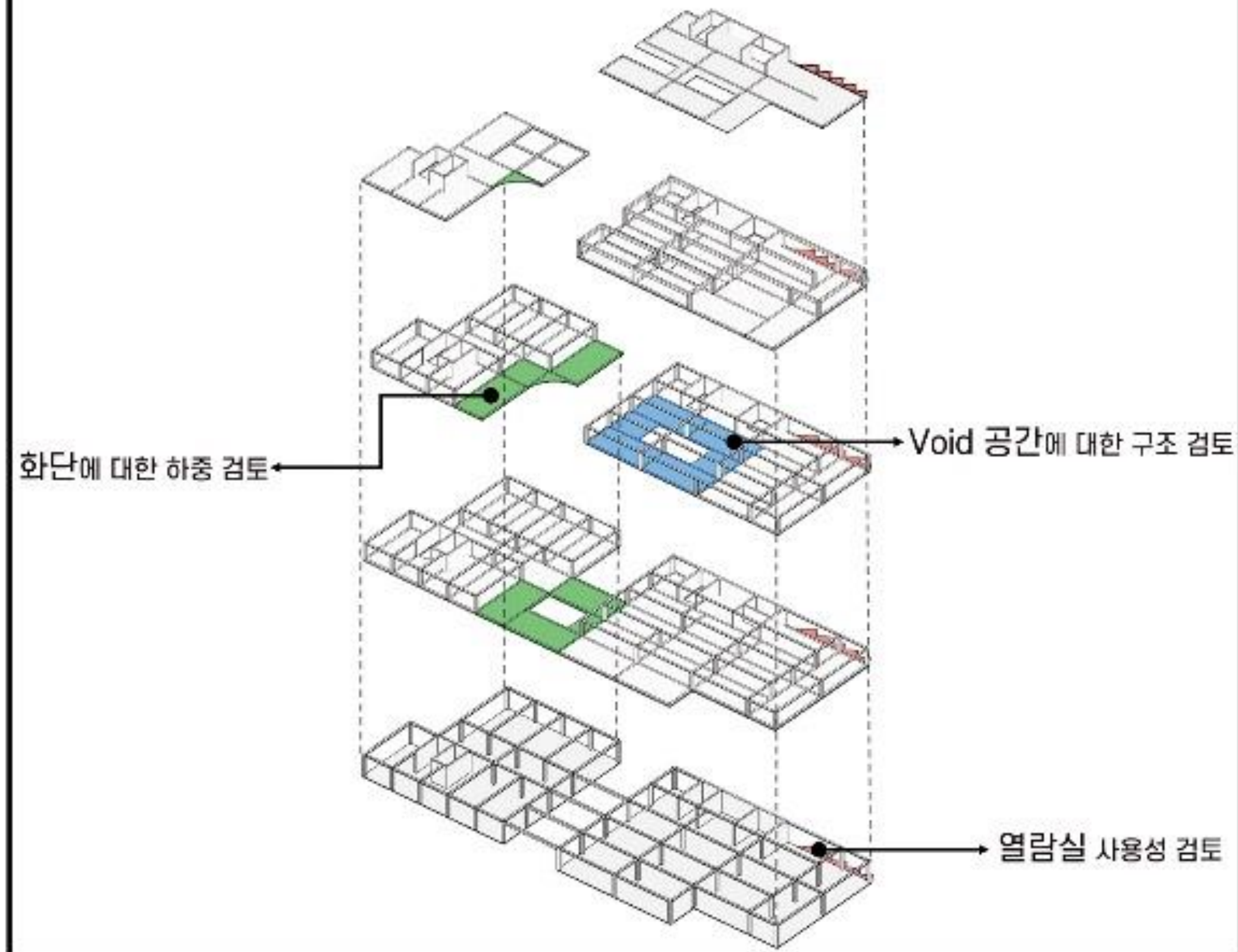
도서관을 통해 2층과 3층 공간을 잇다: **Mix & Match Library**

개방적인 공간과 독립적인 공간을 잇다: **개인 열람실**

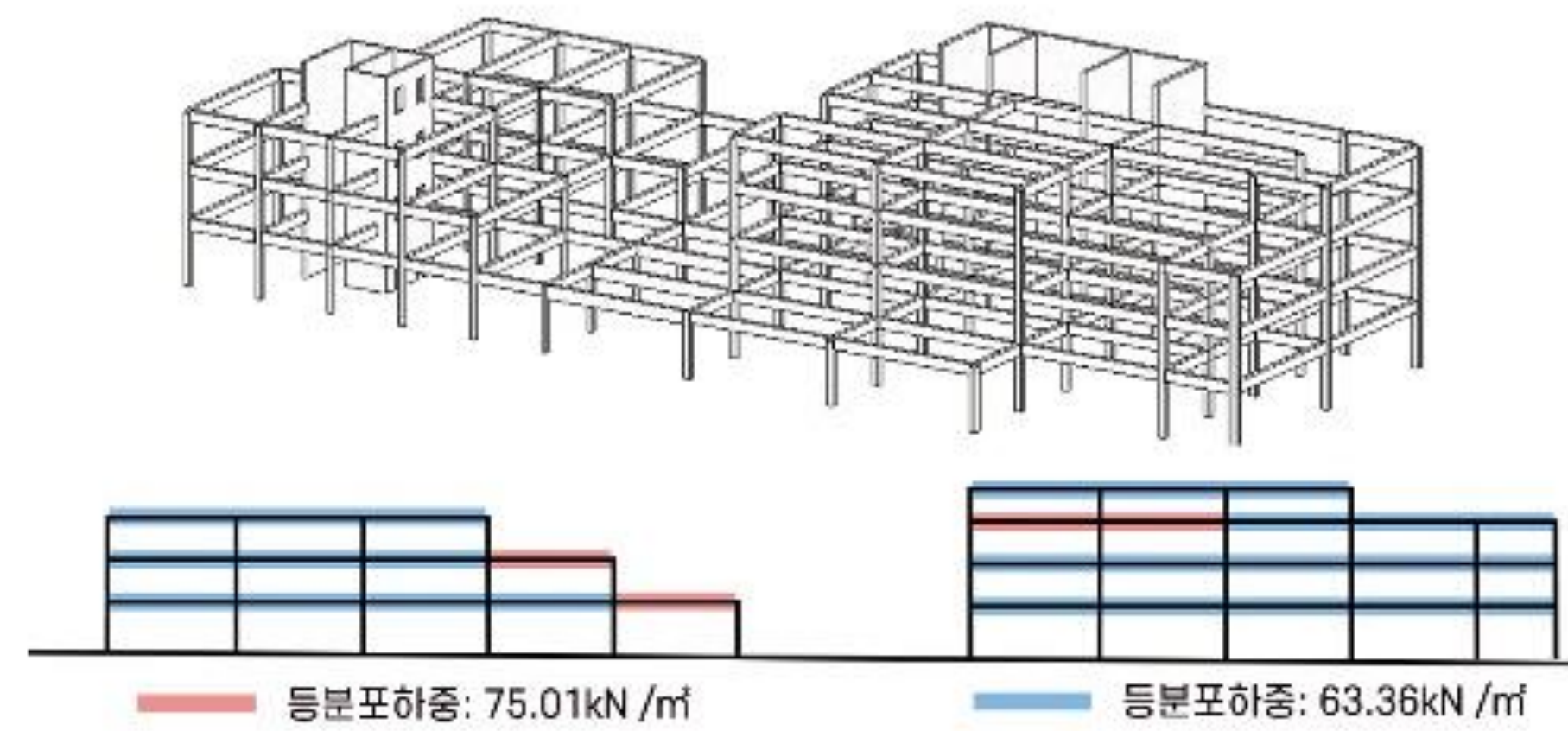
### #구조 설계 과정



### #취약부분 검토

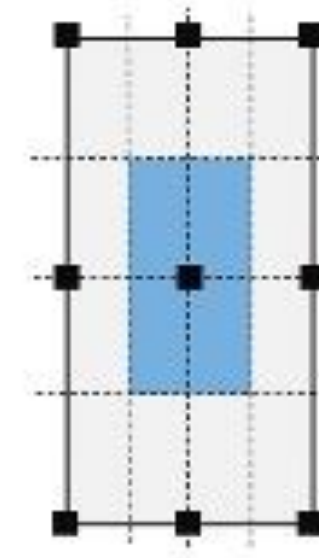


### #모멘트 분배법을 통한 기동 설계



교육연구동 골조 모형화  
최대 모멘트 280.03 kN-m

도서관동 골조 모형화  
최대 모멘트 973.66 kN-m



Beam Size와 맞춰 400mm X 400mm로 설정

적정 철근비 1.5% ~ 2.0% 검토 → 1.9% O.K.

주철근  
D25 - 6

스트랩  
D10@400mm

### 이음 Bridge



이음 Bridge 하중 분포도

등분포 활하중: 3.0kN / m<sup>2</sup>

흙의 자중: 1.9kN / m<sup>2</sup>

옥상의 정원 활하중: 5.0kN / m<sup>2</sup>



## Chapter 3: Environmental Design

### #Goals



환경 - 설비 시스템을 통한  
**친환경적 건축물 설계**

건물은 국내 총 에너지 소비의 약 20%를 차지하는 만큼

건물에서 에너지 소비량을 줄이는 것은

국가 온실가스 감축 목표 달성의 **Key Point!**

### E.C.O

**E**nergy  
Passive & Active System 도입

**C**onnect  
각 시스템 상호간의 유기적 연결

**O**ptimum  
실 특성에 맞는 최적 시스템 적용

### 녹화계획

옥상녹화를 통한 냉난방 에너지 감소



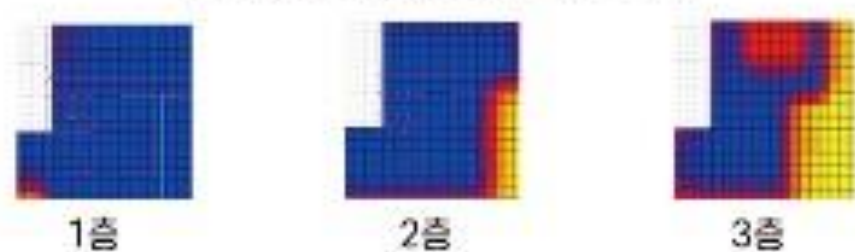
도서관동 산책로 - 이음 Bridge - 교육연구동 산책로 및 정원으로 이어지는 녹화계획으로

동행로와 정원을 사용자들의 휴식공간이자 소통공간으로 기획

### #Passive Design

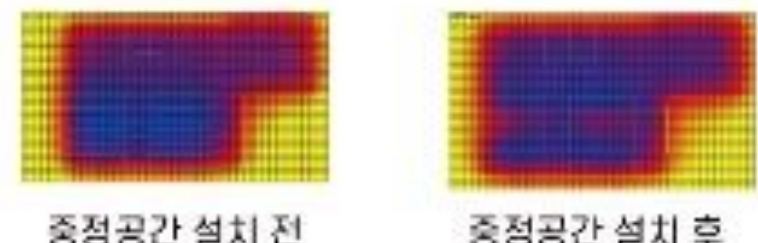
#### 자연채광에 따른 조도 분석

교육연구동 층별 조도



컨셉에 따라 위로 갈수록 자연채광이 많아지도록 계획

중정공간에 따른 조도



중정공간 설치에 따른 자연채광 증가

#### 교육연구동 그린카페(3F) 천창 계획



천창 계획으로 개방감 확보  
실내조도확보



자연채광으로 효율적인 식재 관리  
조명부하 감소

#### 중정 계획

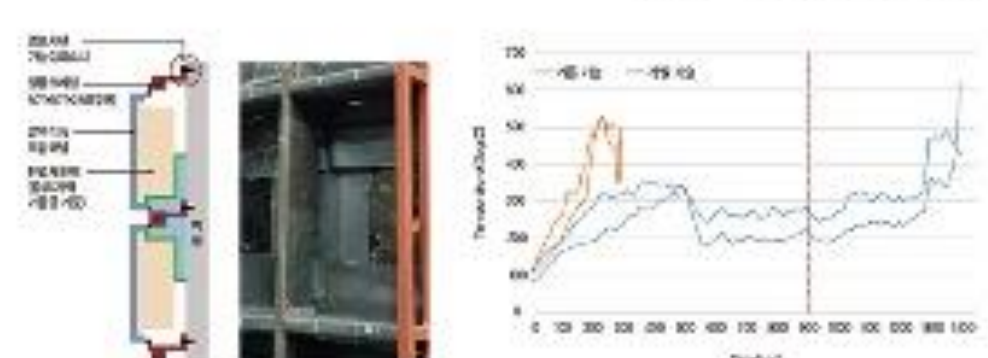


층은 1인실로 구성된 개인 열람실에  
자연채광을 도입하여 조명부하 감소  
+ 사용자 부담 감소

### FB 외단열

단열 성능과 화재안전 성능을 동시에 만족하면서도

경제적인 건물 외벽시스템

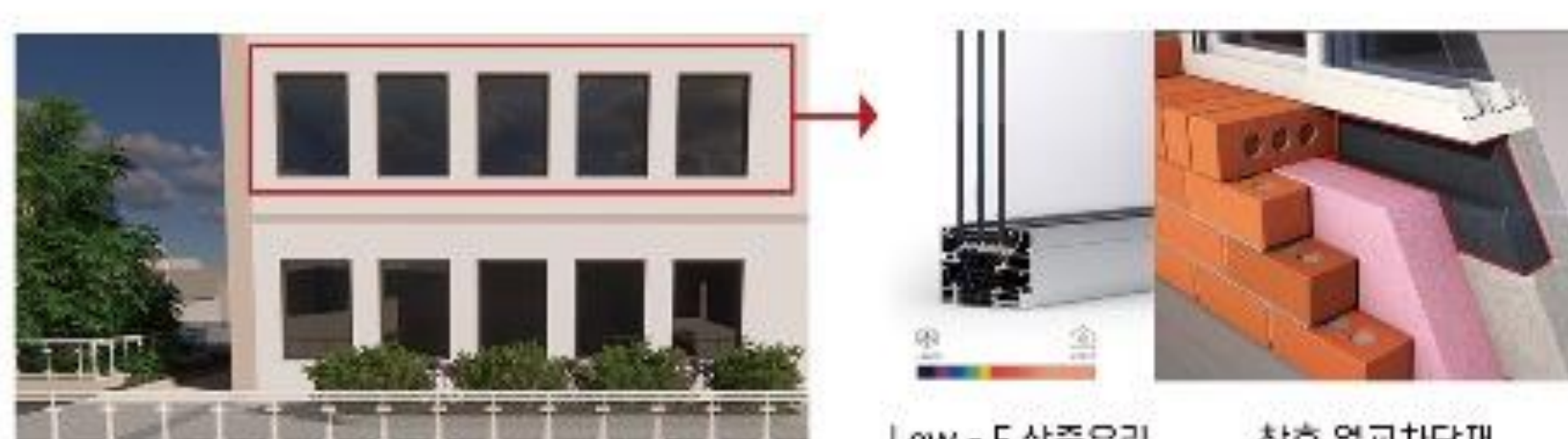


중부 1지역 비주거용 건물 단열기준 - 열관류율 0.170 W/m<sup>2</sup>·K 이하

Fire Barrier KICT 11월 열관류율 0.147 W/m<sup>2</sup>·K

기술 적용시 23분 22초 동안 화재확산 지연

### 창호 계획



Low - E 삼중유리를 통한  
복사에너지 투과 및 열손실 감소

열교현상 방지로 건축물 에너지 효율 향상  
+ 창호 주위 결로 및 곰팡이 억제

### 방풍실 & 전동차양



방풍실 설치로  
외기 유입 차단  
에너지손실 감소

외부 전동차양을 통한  
냉난방 부하 감소  
+ 휴식공간 제공



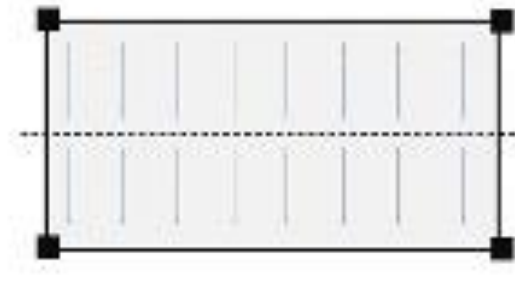
## #부재 일람표

하중 조합을 통해 소요강도를 파악  
취약 부분 검토를 통한

부재 치수 결정

| 부재        | C1        | C2        | G1        | G2        | G3         |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 단면 치수     | 400 x 400 | 500 x 500 | 400 x 800 | 400 x 800 | 400 x 1000 |
| 보강재(콘크리트) | E-D25     | E-D25     | 2-D25     | 2-D25     | 2-D25      |
| 보강재(철근)   | D10@400   | D10@400   | 9-D25     | 10-D25    | 8-D25      |

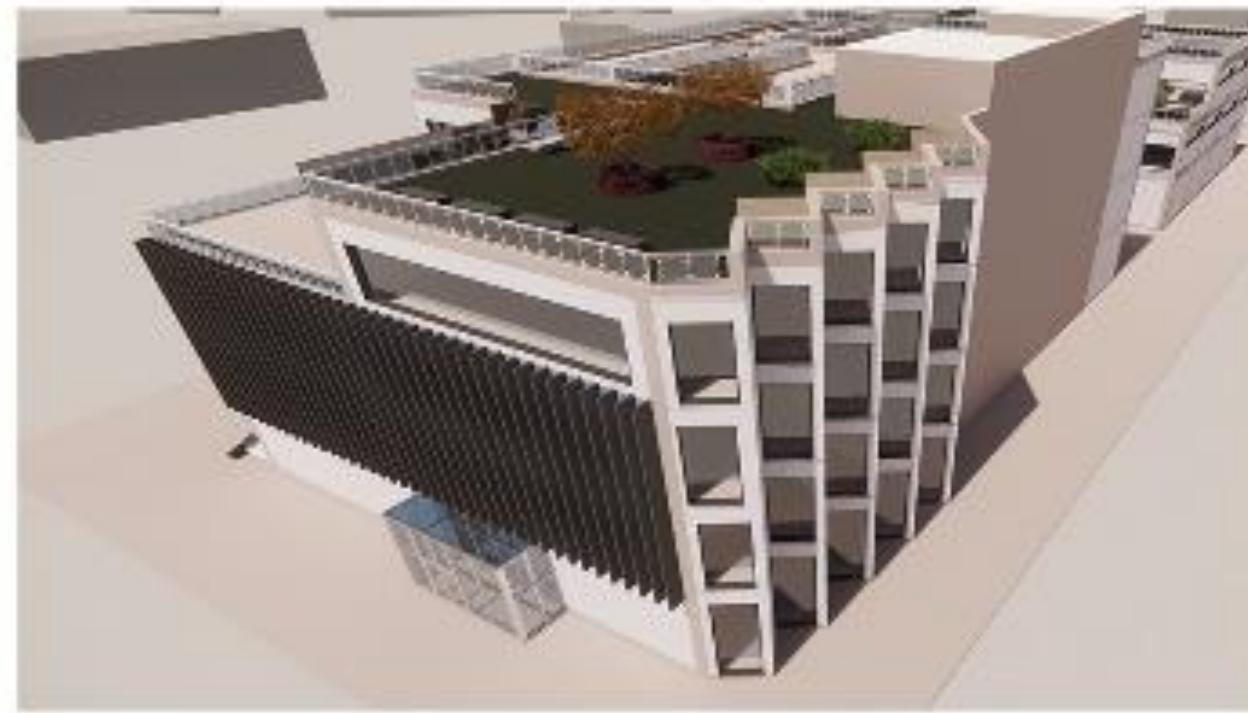
## Mix & Match Library



M&M Library 하중 분포도

열람실 활하중: 3.0kN/m<sup>2</sup>  
보존 서고 활하중: 7.5kN/m<sup>2</sup>

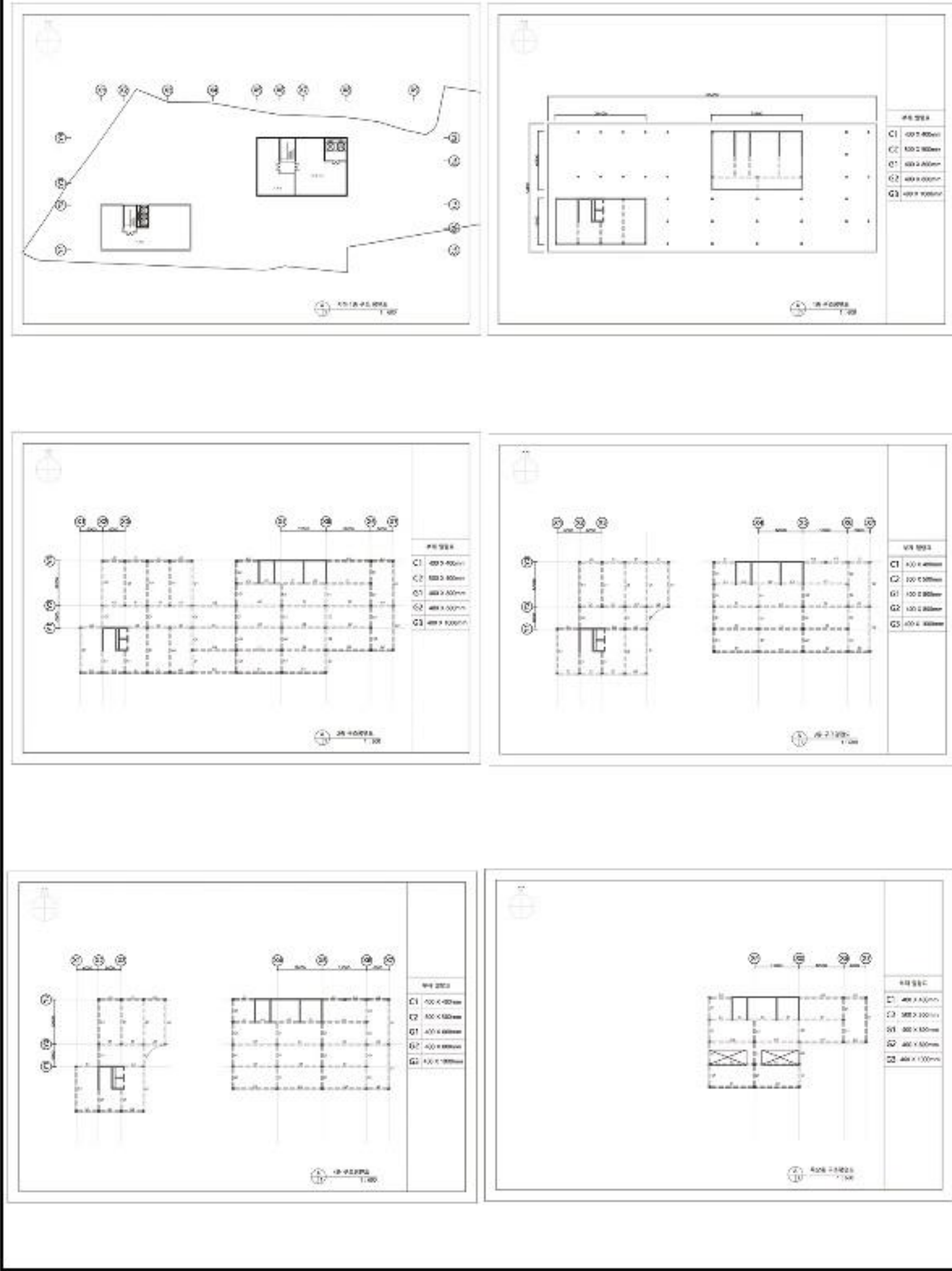
## 개인 열람실



열람실 공간 구조 모형화

옥상의 정원 활하중: 5.0kN/m<sup>2</sup>  
보의 중심선에서 1.09m 거리에서  
집중하중으로 작용

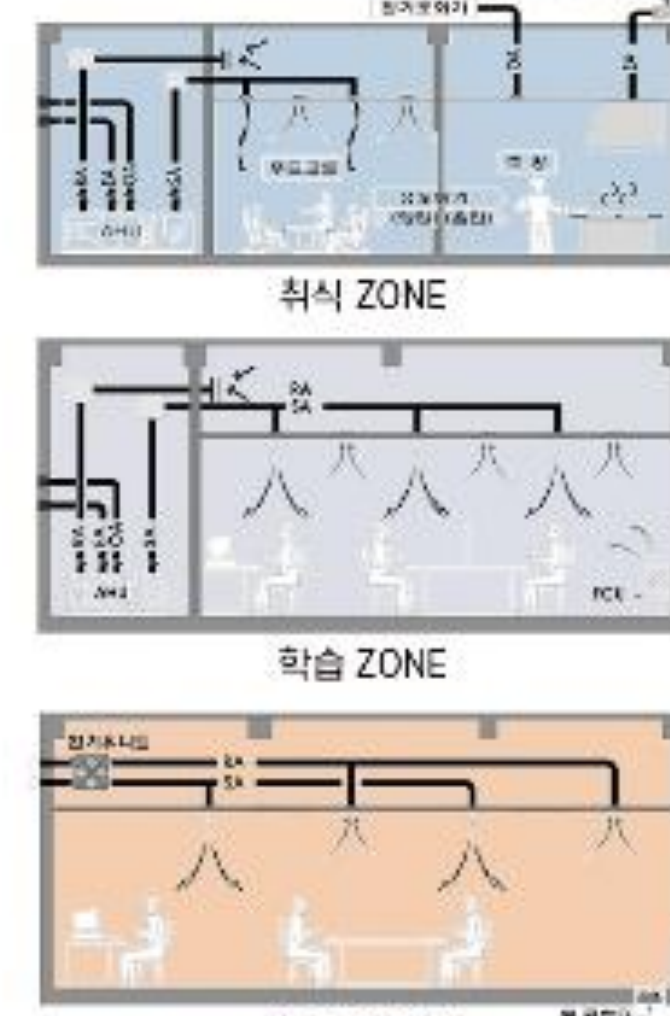
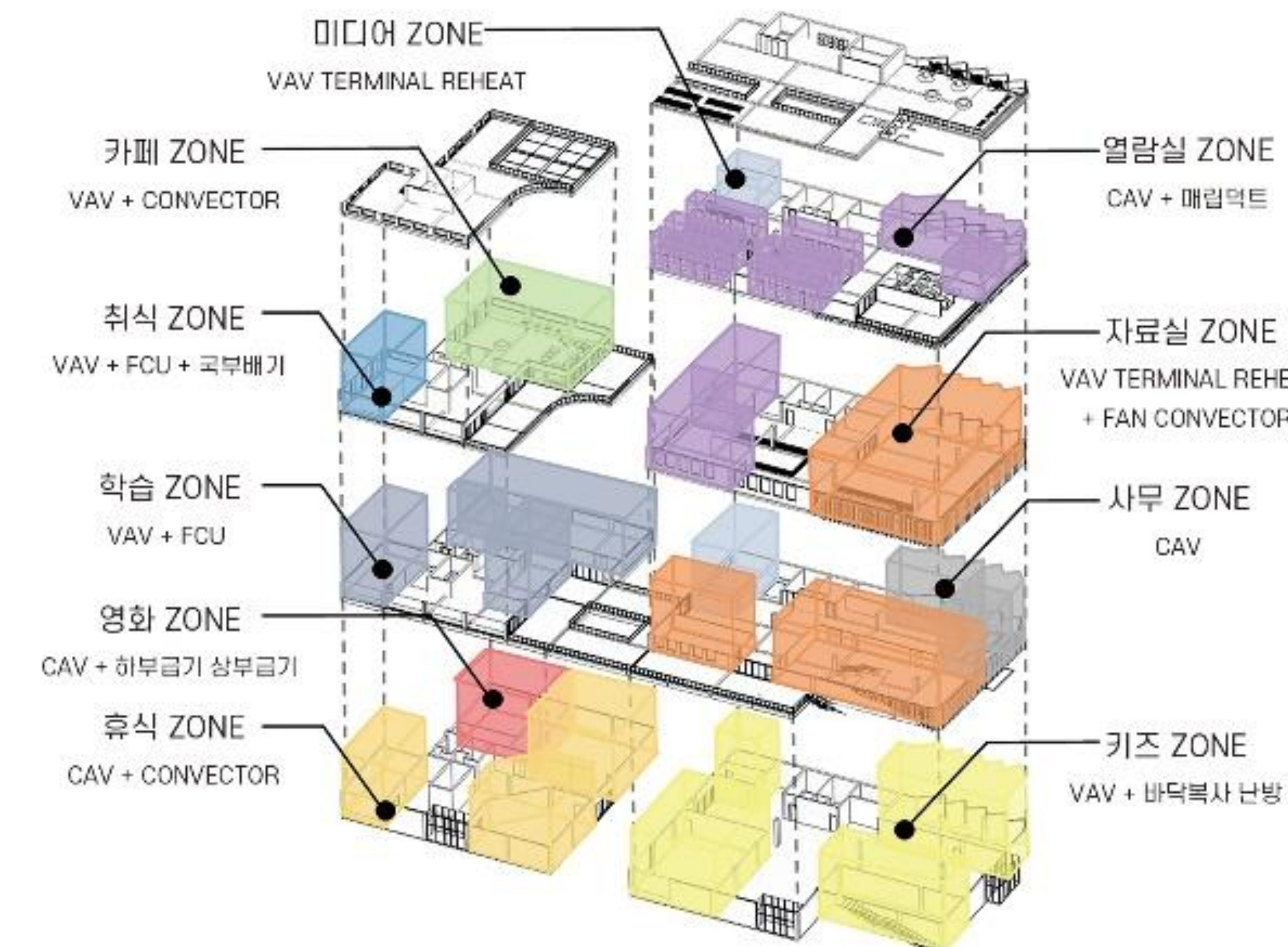
## #구조 평면도



## #Active Design

### 공기조화 및 열원 설비

### OPTIMUM 공조시스템 구축



열원설비 설계  
RTS Analysis result  
Maximum Cooling Load: 307kW  
Maximum Heating Load: 172kW  
GHP 배치로 운전시간 최소화 및 에너지 절약

### 신재생 에너지

### 가동형 BIPV 수직 루버



태양 추적 루버형 BIPV 도입으로 일사 차단 및 유입 태양광 발전으로  
연간 174,464kWh 생산  
연료전지 (PEMFC) 5kW급 고분해질 연료전지 5대 배치로  
연간 526,465kWh 생산  
신재생에너지 총 생산량 700,929kWh/yr  
공급비율 53.46%  
공급의무비율 만족

## #Plumbing Equipmnet

### 절수형 위생기구 사용

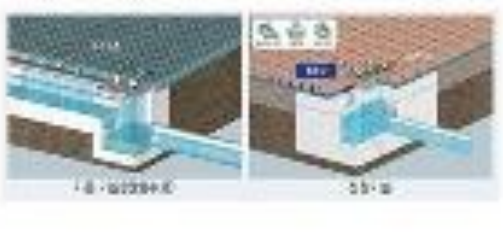


초절수형 원피스 양변기 (중력기변방식) (5L/회)



친환경 물절약 소변기 (1L/회)

### 산책로와 옥상정원에 친환경 집수 시스템 구축



우수를 집수하여 재활용 (조경, 소방용수)

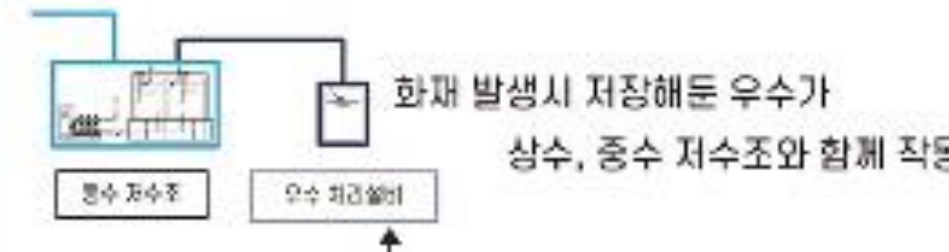


센서수전 (기존 대비 40% 절감)



## #Fire Protection System

### 우수를 소화용수로 활용



### 피난안내도





# Chapter 4: CM and Construction Planning

## #Goals

- 이음이라는 컨셉의 부각
- 독립적 & 개방적인 두 가지 성격의 공간
- 2층과 3층을 이어주는 Void 공간
- 층고가 높아져 기존의 방식 시공 곤란



VE & BIM 를 활용한 중정 공간의 대안과 시공법 도출

## #Value Engineering



### VE 개요

효율적인 업무 분장을 위한 조직도 & 파트너링 공동협약서

### 추진절차 및 준비단계

설문조사를 통한 품질모델 작성

설계 팀원 9명: 발주자 & 설계 도우미 4명: 사용자

### 분석단계

사용자 중심 FAST Diagram, QEM 진행

### 평가단계

Matrix기법 적용을 통한 Off-Sight와 이음 중정 공간의 대안 평가

○: 3점, □: 2점, △: 1점  
●: 아이디어 개략평가 후 14점 이상인 아이디어  
◎: 14점 이하이지만 아이디어 결합이 가능한 아이디어

### 창조단계

F11에 대해 총 55개의 아이디어  
F13에 대해 총 54개의 아이디어

## #BIM based 물량산출



BIM based 물량산출 및 일위대가를 통한 원안의 초기투자비용 산정

| 구분 | 구분 | 구분 | 구분 | 구분 | 구분 | 구분 | 구분 | 구분 | 구분 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |

Off - Sight  
시아 차단 필름을 통해 개인들의 개방감을 더 부여할 수 있음

아이디어 제안 1

성능 점수: 100, 115 (▲115%)  
상대 LCC: 1, 0.46 (▼54%)  
가치 점수: 100, 251 (▲251%)

BIM based 물량산출 및 일위대가를 통한 대안의 초기투자비용 산정

| 구분 | 구분 | 구분 | 구분 | 구분 | 구분 | 구분 | 구분 | 구분 | 구분 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |

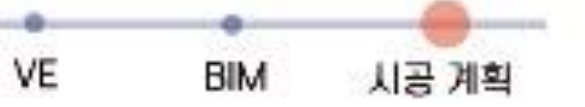
이음 중정 공간  
중정 공간 벽체를 유리로 교체하여 두 공간을 시각적으로 연결

아이디어 제안 2

성능 점수: 99, 111 (▲111%)  
상대 LCC: 1, 0.83 (▼17%)  
가치 점수: 99, 134 (▲135%)



## #시공계획



현장조건 조사, 시공방식 조사 및 선정, 가설계획, 자재 조달 계획, 사용 장비 계획, 자재 반입 계획, 마감공사 계획, 품질관리 안전관리 환경관리

시저형 고소작업대 사용  
중점관리대상  
중고 7.2m에도 사용 가능  
중점관리대상 외  
중고 5m인 1층에도 사용 가능



