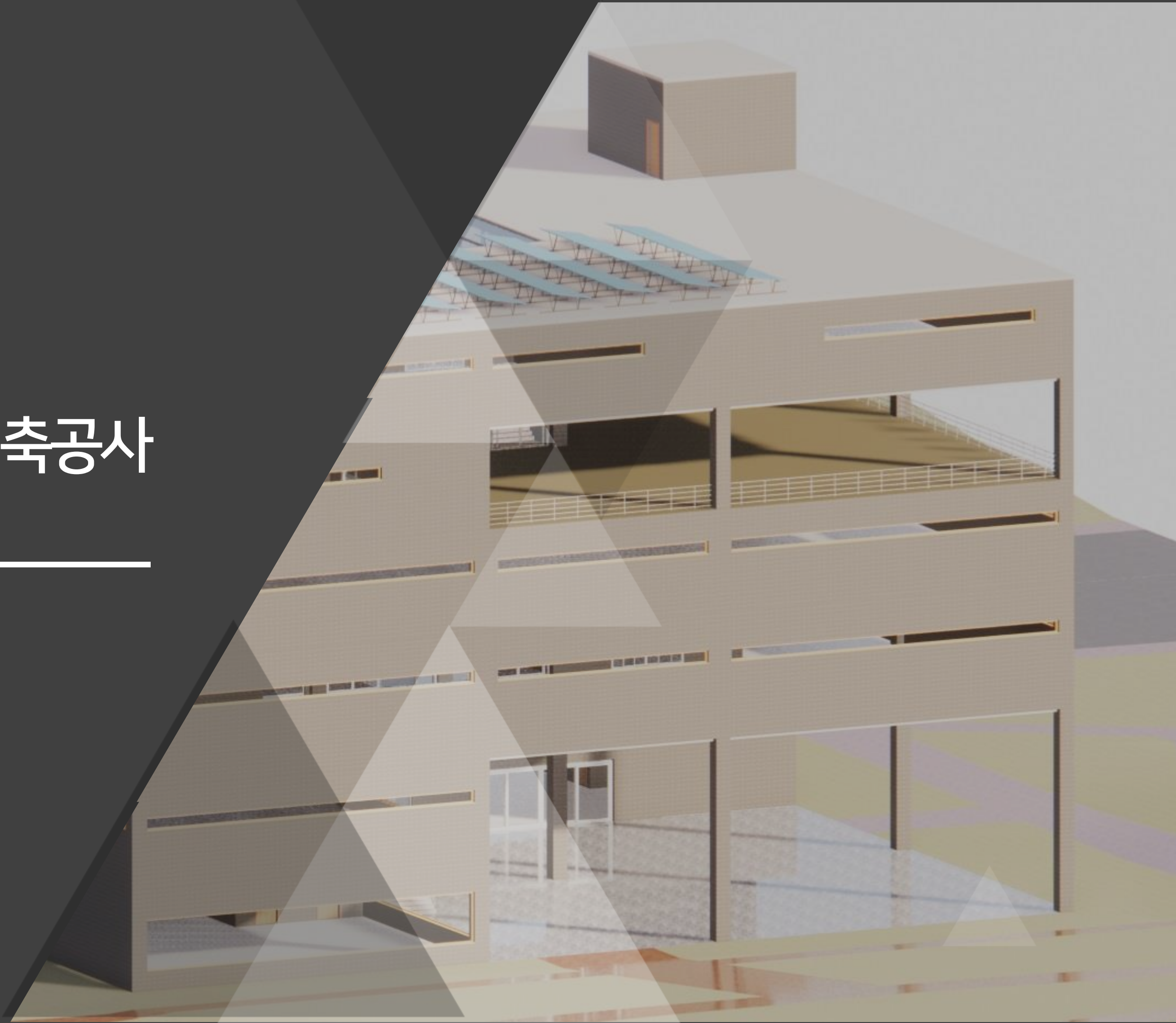


BLOS·SUM

건축공학종합설계

서울시 서대문도서관 신축공사

서울시립대학교 건축공학과 4조





목차

0 Intro

VR

목차

팀원 소개

1. 건축계획

1.1 Outline

1.2 Site Analysis

1.3 Goal

1.4 Design Concept

1.5 Zoning

1.6 Space Plan

2. 건축구조

2.1 Process

2.2 Goal

2.3 Calculation

2.4 Result

3. 환경설비

3.1 Concept

3.2 Passive & Active

3.3 열원설비

3.4 공조설비

3.5 위생설비

3.6 소방설비

4. 건설사업관리

4.1 Outline

4.2 VE

4.3 Construction
Planning

5. Conclusion

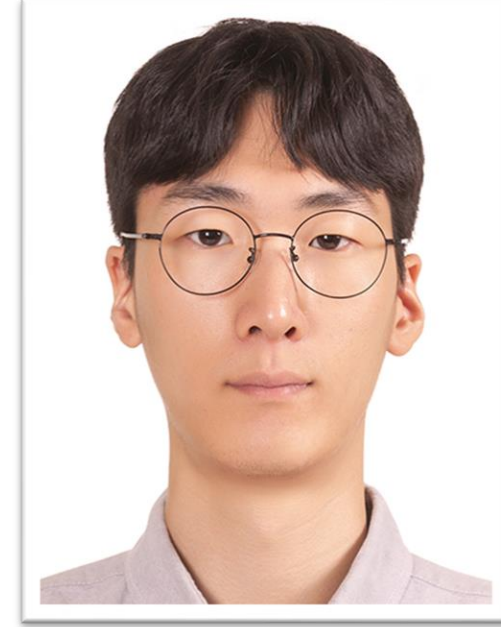
5.1 결론



팀장 김영재



팀원 강성구



팀원 노희언



팀원 이원준



팀원 이한주



팀원 조동근



팀원 주철규

1 Architectural Concept

Outline

Site Analysis

Goal

Design
Concept

Zoning

Space Plan



1 Architectural Concept

Outline

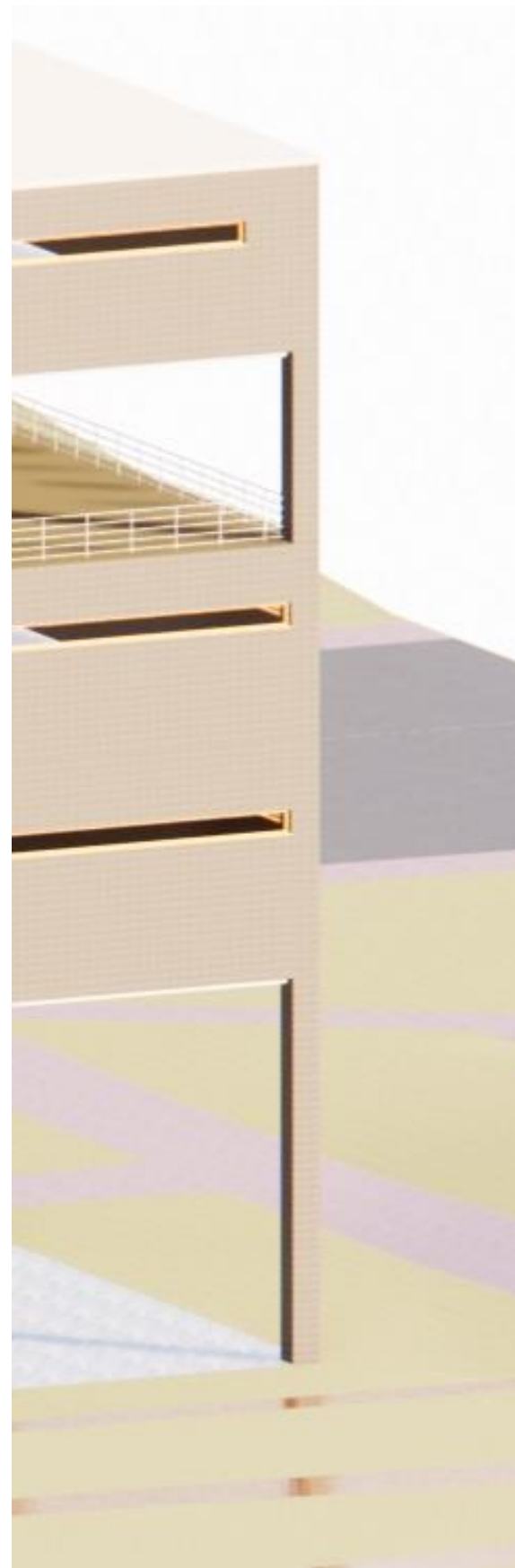
Site Analysis

Goal

Design Concept

Zoning

Space Plan



Site

위치	서울특별시 서대문구 북가좌동 479
대지면적	3,486.8 m ²
지역 지구	제 2종 일반 주거지역

Building Info

건축 면적	1,500 m ²
연면적	9,003 m ²
구조	철근 콘크리트조
규모	지상 6층 지하 1층

Site Analysis

1 Architectural Concept

Outline

Site Analysis

Goal

Design Concept

Zoning

Space Plan



Site Analysis

1 Architectural Concept

Outline

Site Analysis

Goal

Design Concept

Zoning

Space Plan



1 Architectural Concept

Outline

Site Analysis

Goal

Design Concept

Zoning

Space Plan

사업분석



도서관



평생교육



복합문화 시설

- 커뮤니티가 활발하게 이루어지는 **도서관**
- 새로운 형태의 **복합문화시설** 제공
- **평생교육**의 공간 및 서비스를 제공

설계 목표

1. 중정과 테라스에 만남의 장을 확보하여 **커뮤니티의 장** 구축
2. 중정을 기반으로 한 동선 계획을 통한 **복합적인 서비스** 제공
3. **평생교육 시설** 확보를 통한 건물 이용률 증가



Design Concept

1 Architectural Concept

Outline

Site Analysis

Goal

Design Concept

Zoning

Space Plan



Blos : sum



공간을 개화하다

중정으로부터 동선의 개화

개화를 건물의 형태를 통해 표현

1층 필로티 구조를 통한 개화

Sum



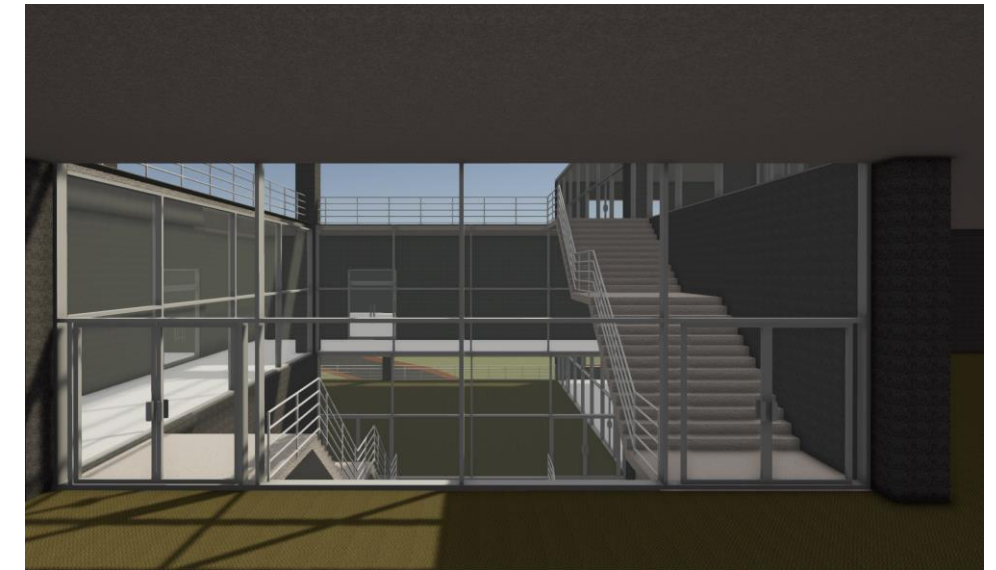
통합하다

외부 공원과 내부 테라스의 통합

Zoning 배치를 통한 유사한 공간들의 통합

필로티 구조를 통한 동선의 통합

봄



지역의 생기를 불어넣다

커뮤니티 시설을 통한 주민들의 소통 증진

책 배달 서비스를 통한 지역사회 활성화

연령에 관계없이 이용할 수 있는 시설

1 Architectural Concept

Outline

Site Analysis

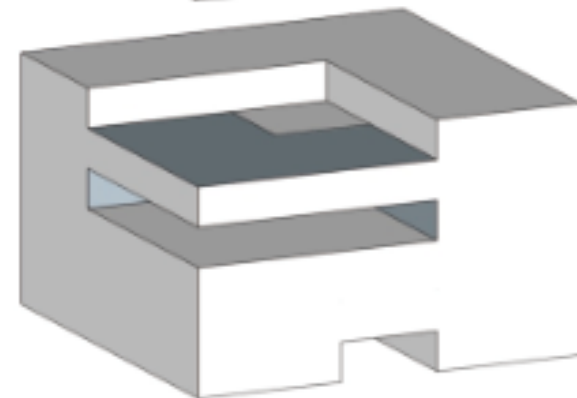
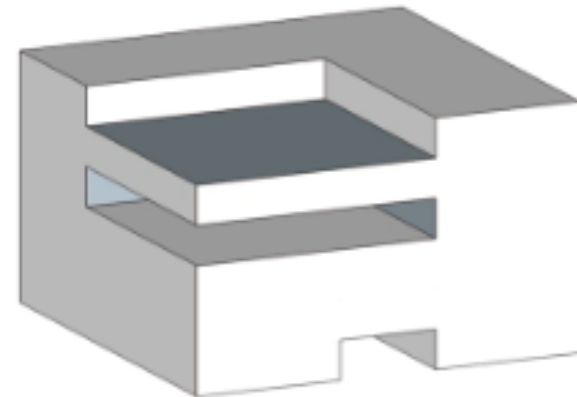
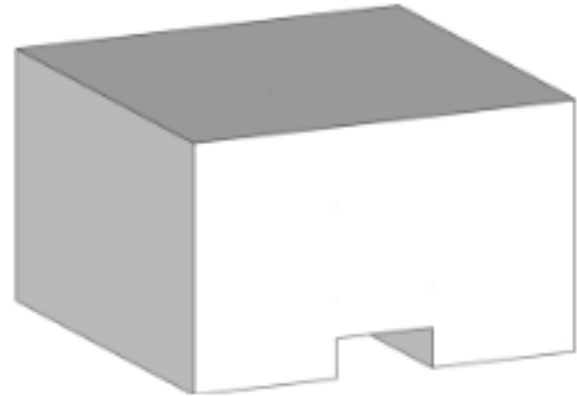
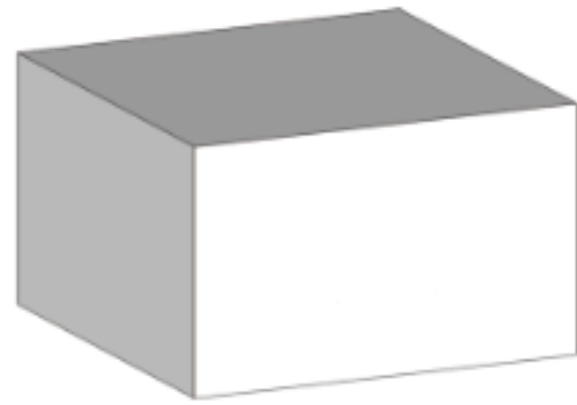
Goal

Design Concept

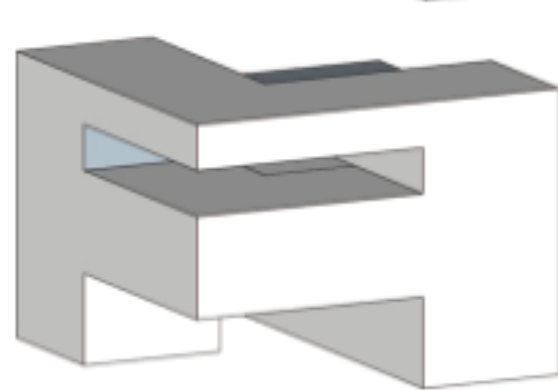
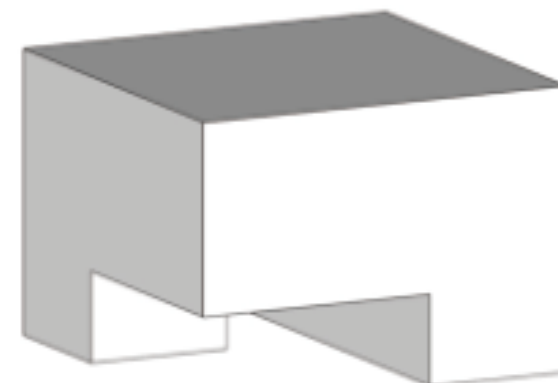
Zoning

Space Plan

정면



후면



① 기본 형태
- 방위를 고려한 사각형 모델

② 필로티 형태
- 외부 공원과 동선 연계

③ 내부 정원 형태
- 외부 공원과 건물의 통합

④ 내부 중정 형태
- 중정으로부터의 개화

1 Architectural Concept

Outline

Site Analysis

Goal

Design Concept

Zoning

Space Plan

씨앗 Zone



양분의 공간

북카페

유아 도서관

어린이 도서관

새싹 Zone



성장하는 공간

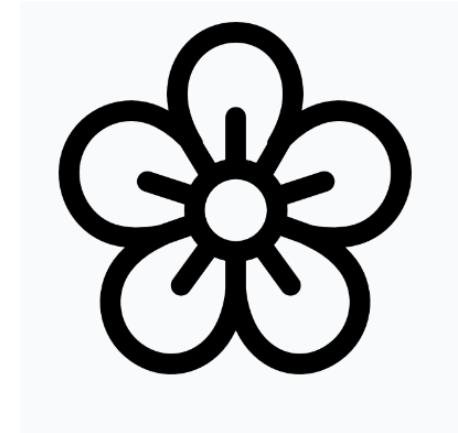
일반 도서관

아날로그 창작공간

새싹 공간

문화 공간

꽃 Zone



통합의 공간

멀티미디어실

디지털 창작실

꽃 공간

Space Plan

1 Architectural Concept

Outline

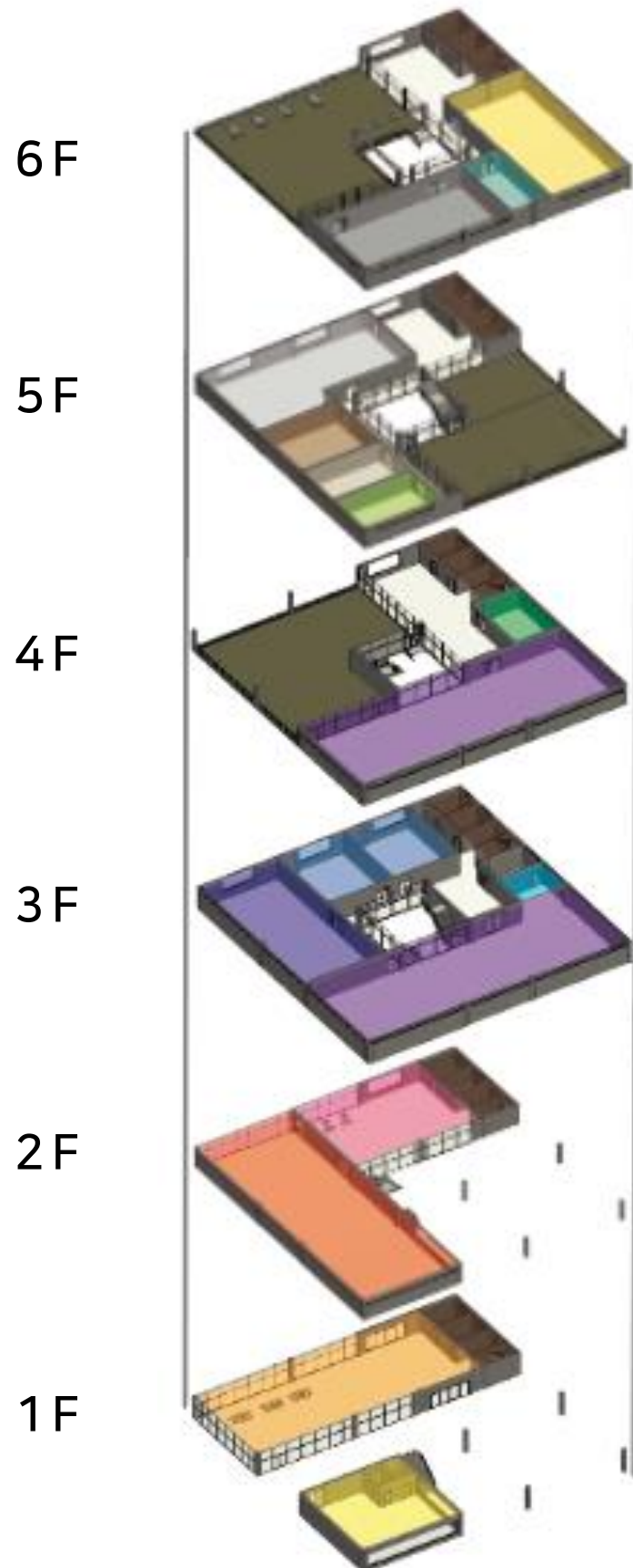
Site Analysis

Goal

Design Concept

Zoning

Space Plan



6F 꽃 Zone



- 멀티미디어실
- 디지털 창작실
- 꽃 공간



5F 꽃 Zone



- 다목적실
- 회의실
- 직원 사무실
- 관장실



4F 새싹 Zone



- 일반 도서관
- 아날로그 창작공간



1 Architectural Concept

Outline

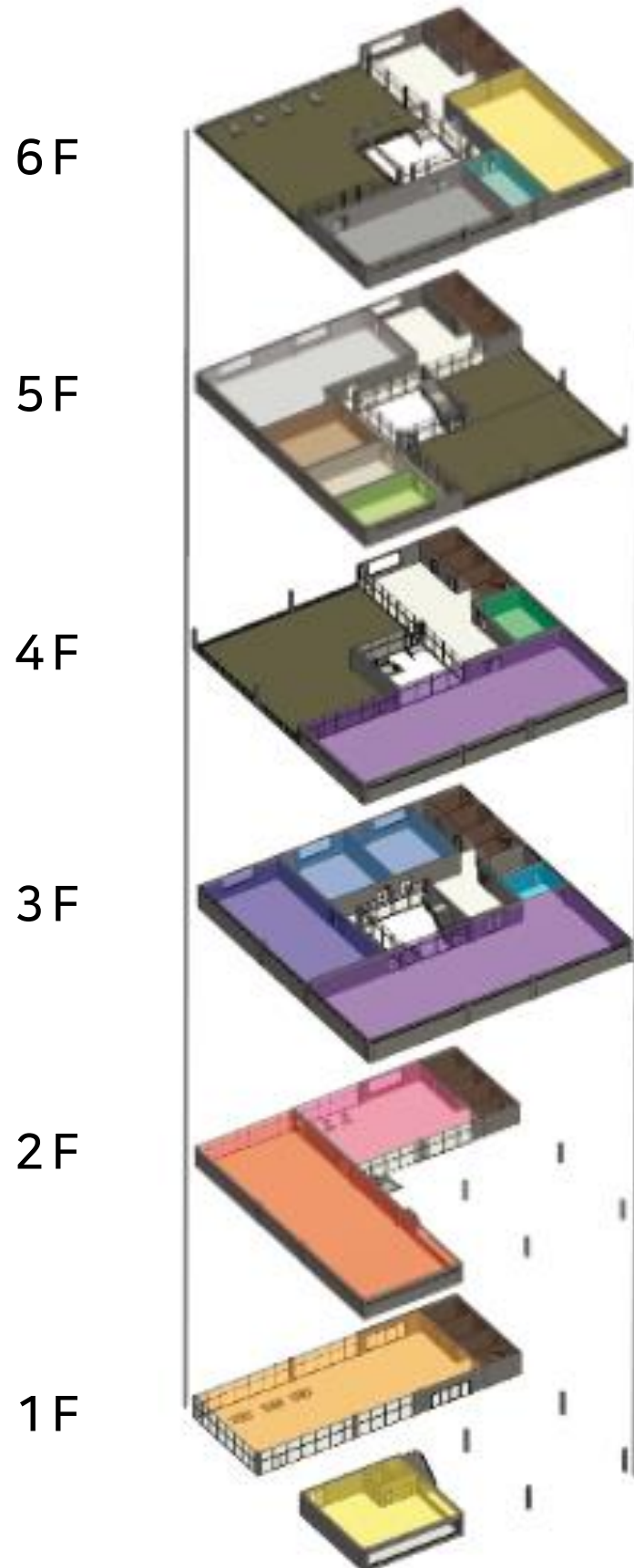
Site Analysis

Goal

Design Concept

Zoning

Space Plan



3F 새싹 Zone



- 일반 도서관
- 자율화 서고
- 자료정리실
- 문화 교실



2F 씨앗 Zone



- 어린이 도서관
- 씨앗공간



1F 씨앗 Zone



- 북카페
- 유아 도서관



1 Architectural Concept



2 Structural Design

Process

Goal

Calculation

Result



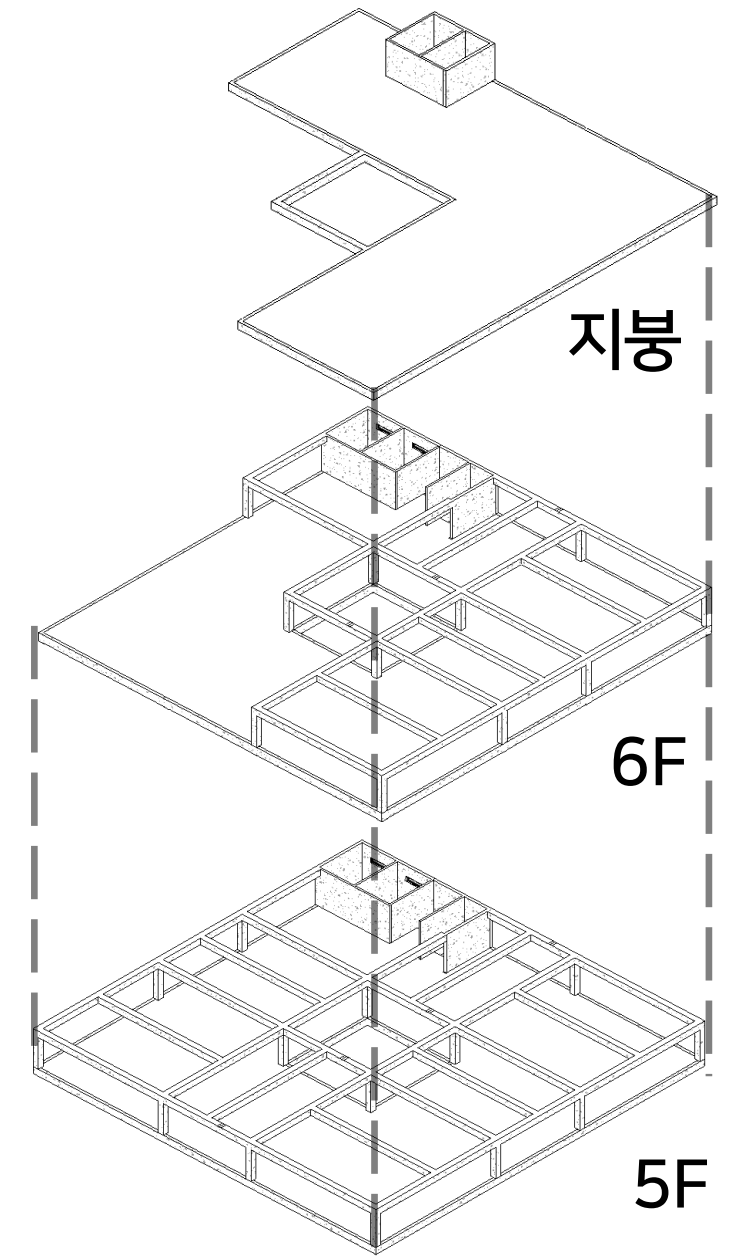
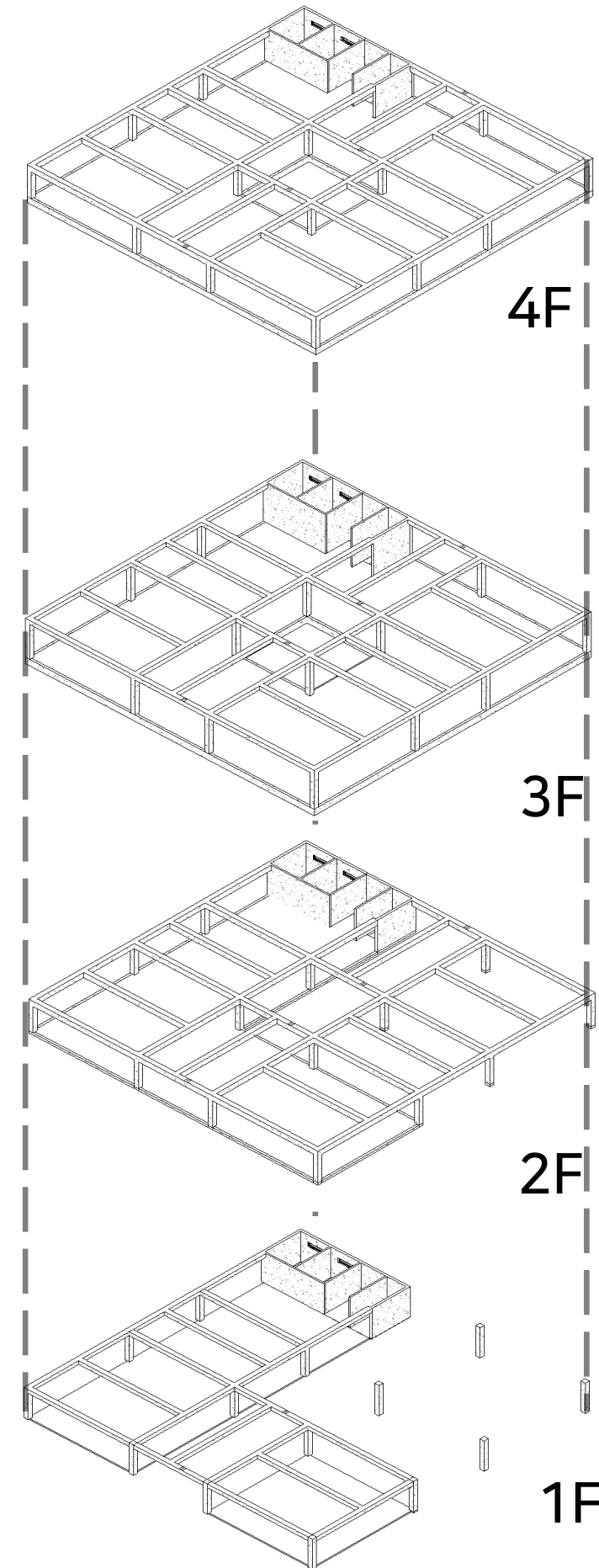
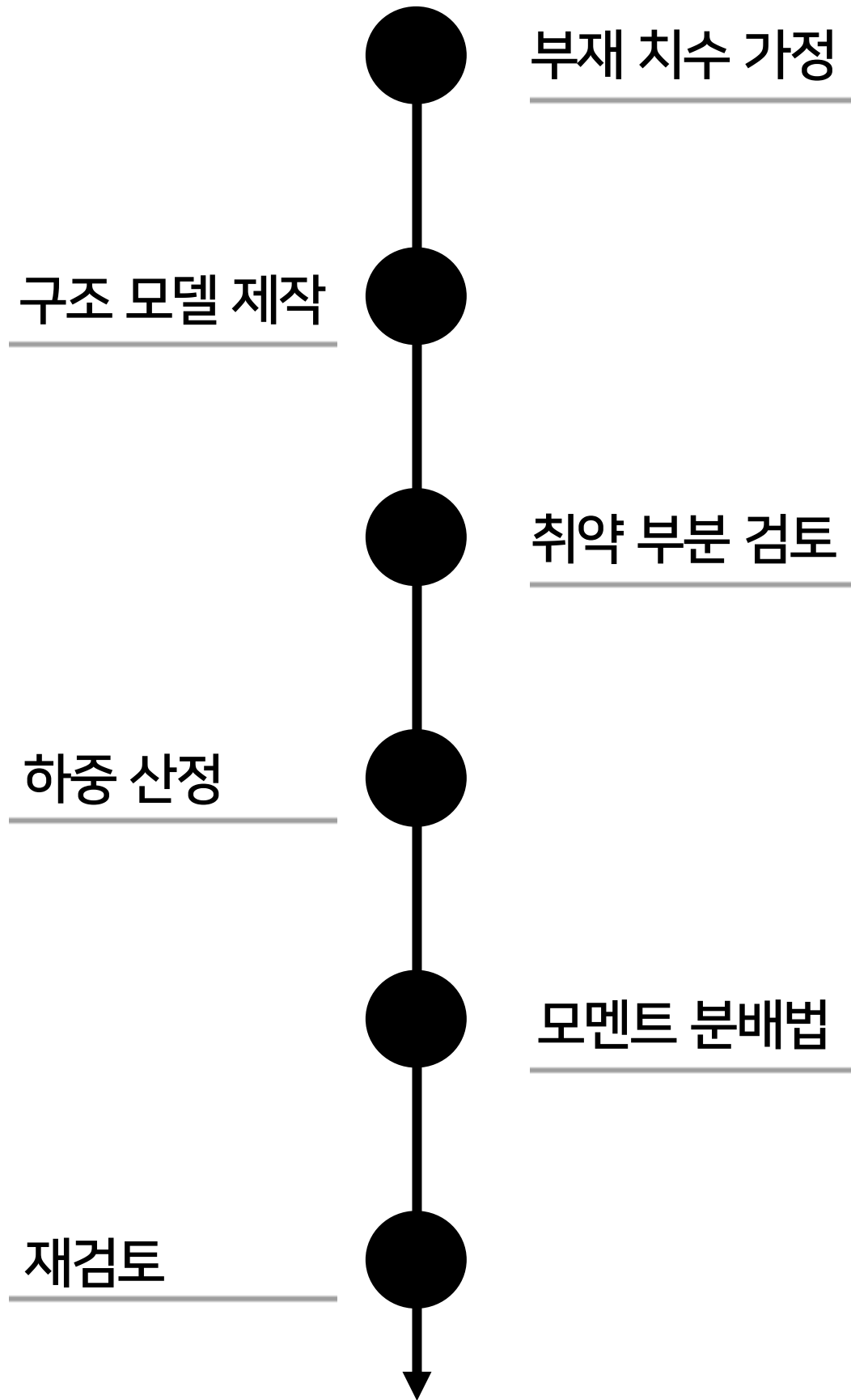
2 Structural Design

Process

Goal

Calculation

Result



2 Structural Design

Process

Goal

Calculation

Result

구조 설계 목표

안정성 확보

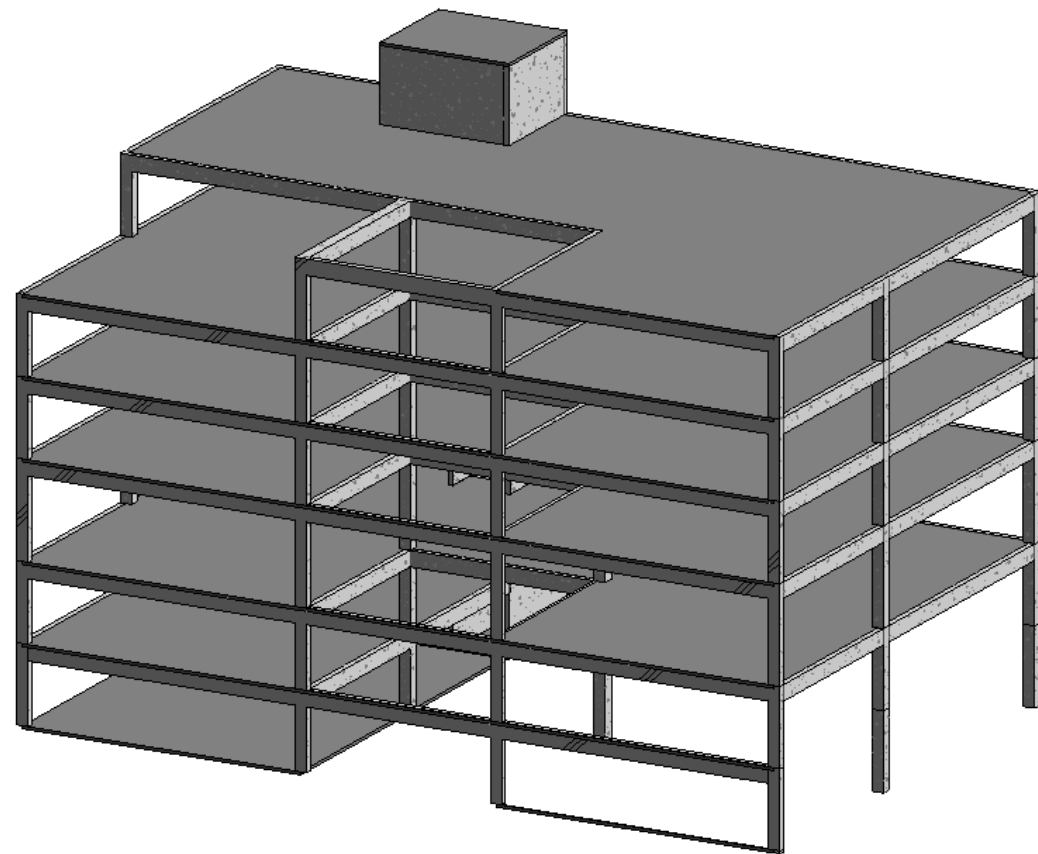
적절한 기둥, 보, 바닥의 설계로 건물의 안정성을 보장

공간 확보

중정을 다양한 용도로 활용할 수 있도록 최적의 설계를 통해 공간 확보

유기적 연결

구조 부재와 설비 부재들이 간섭이 생기지 않도록 유기적으로 연결



기둥, 보, 슬래브 설계를 통한 **안정성(STABILITY)** 보장

구조 부재의 위치 및 크기 조정을 통한 **공간(SPACE)** 확보

구조 부재와 설비의 유기적인 **연결(CONNECTION)**

2 Structural Design

Process

Goal

Calculation

Result

1. 취약 부분 산정

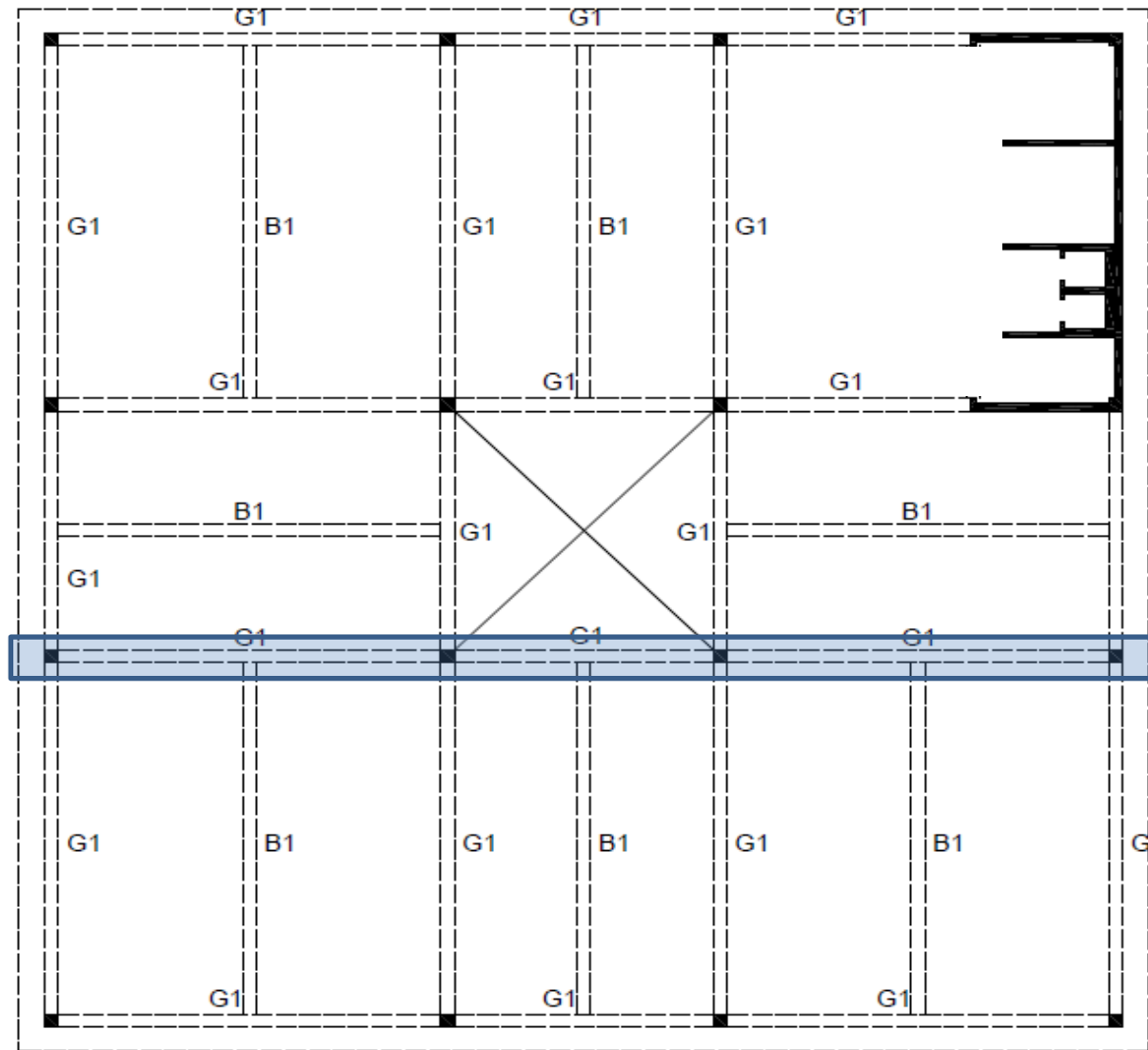
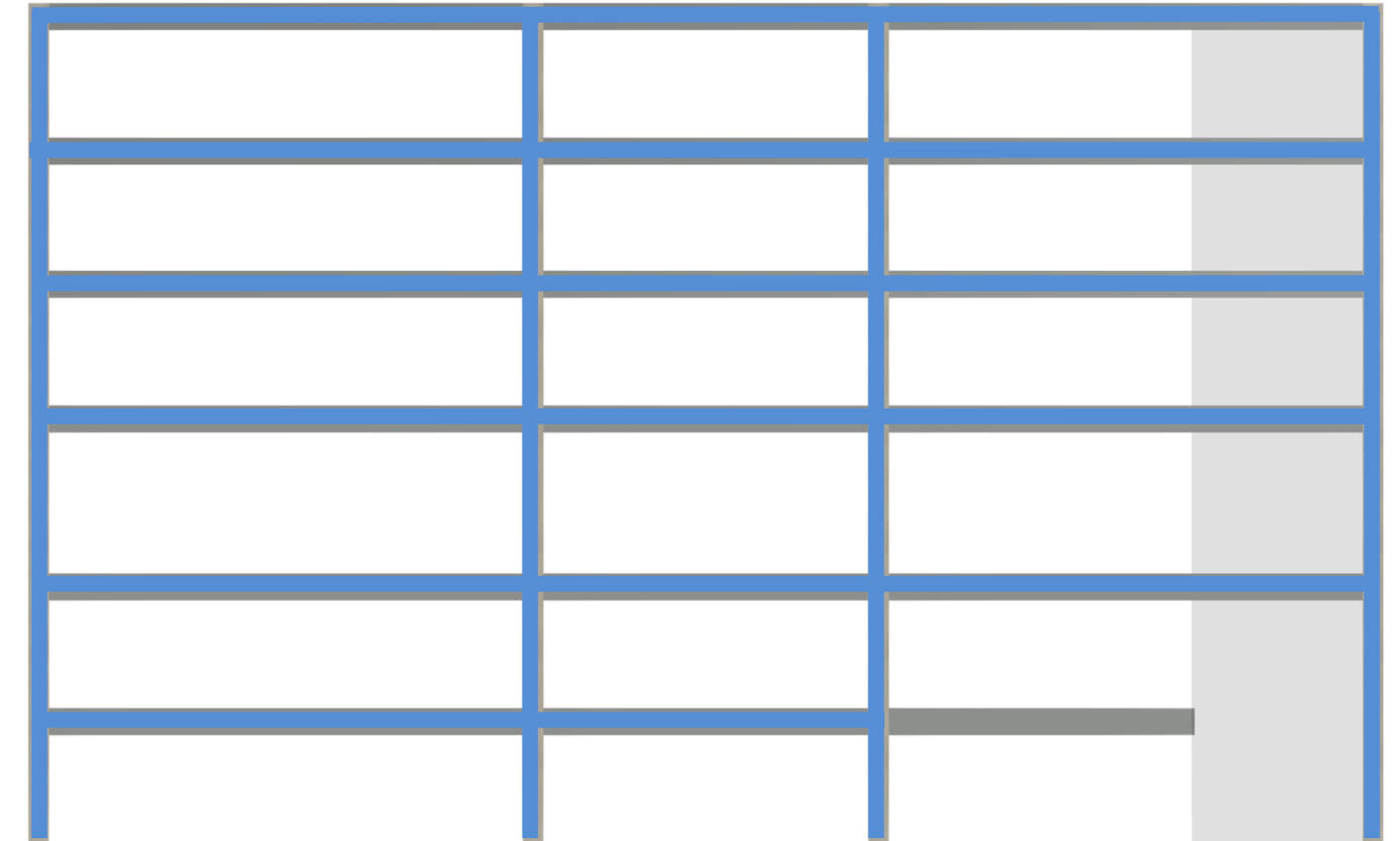


그림) 3층 구조 평면도

* 활하중 : 5kN/m^2
(일반도서관 열람실, 테라스 등)



→ 활하중이 가장 크면서, 등분포 · 집중하중 받는 부분에 대한

모멘트 분배 시행

2. 부재 재검토 (모멘트)

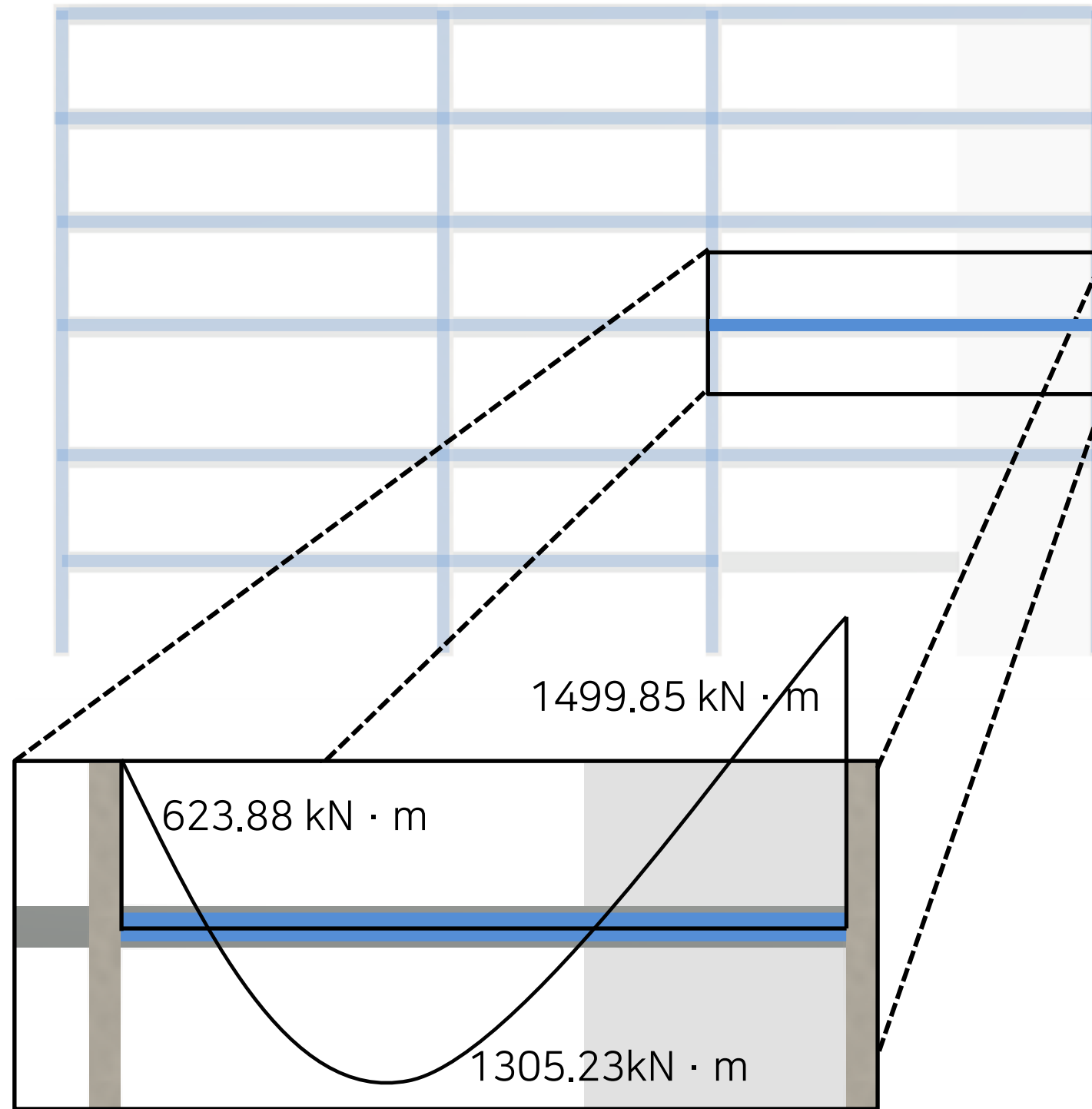


그림) BMD

부호

G1

단면 치수 : 600 * 800 (mm)

단면 치수 : 600 * 800 (mm)

상부 철근 : 12 - D25

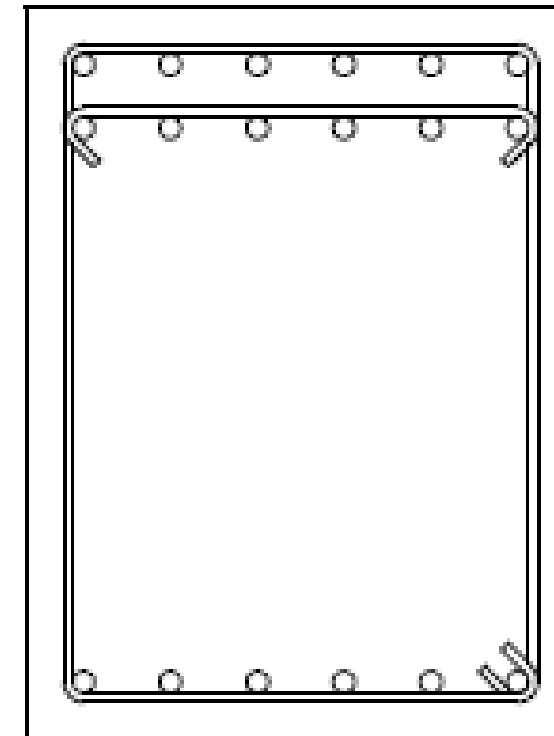
상부 철근 : 6 - D25

하부 철근 : 6 - D25

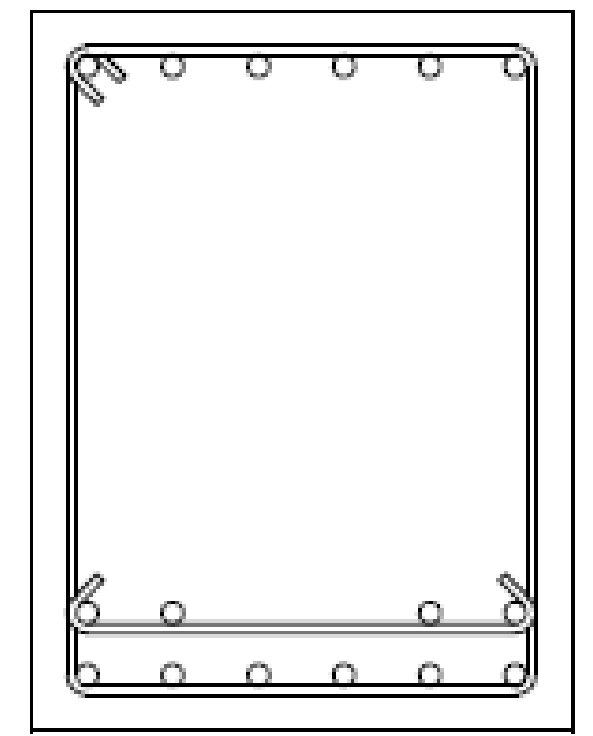
하부 철근 : 10 - D25

$f_{ck} : 24\text{MPa}$

$f_{ck} : 24\text{MPa}$



단부 보 단면



중앙부 보 단면

2. 부재 재검토 (전단력)

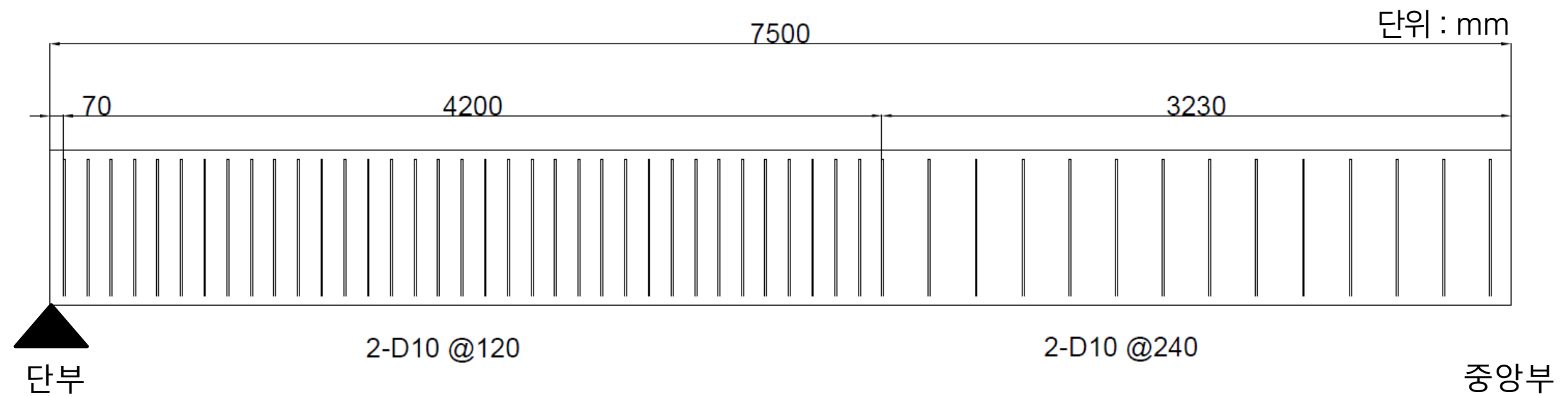
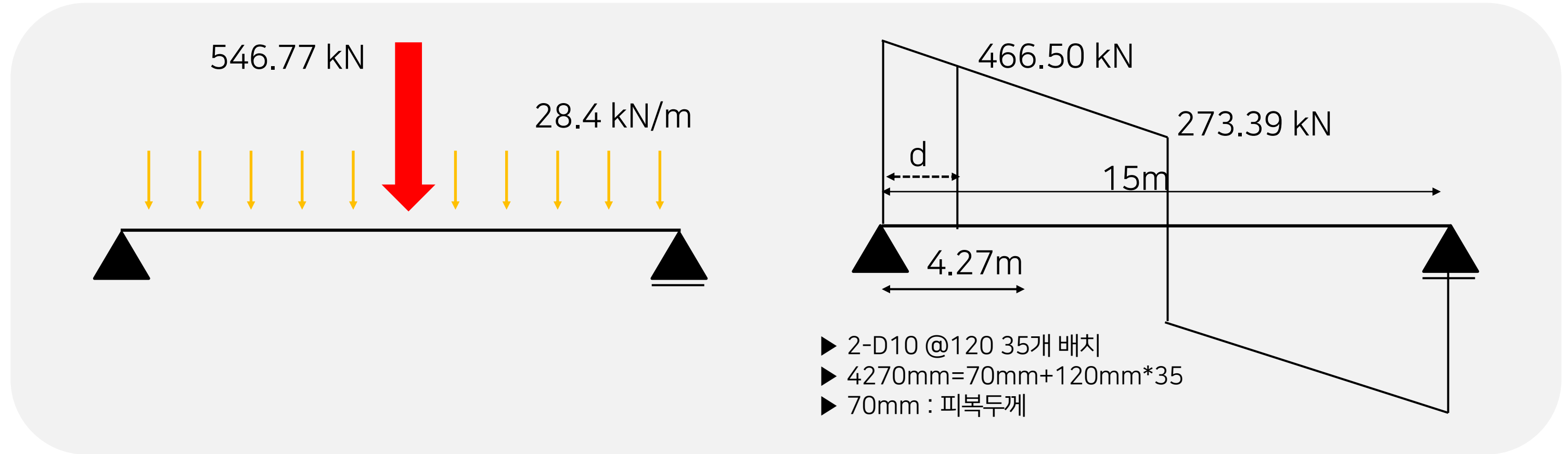
2 Structural Design

Process

Goal

Calculation

Result



2 Structural Design

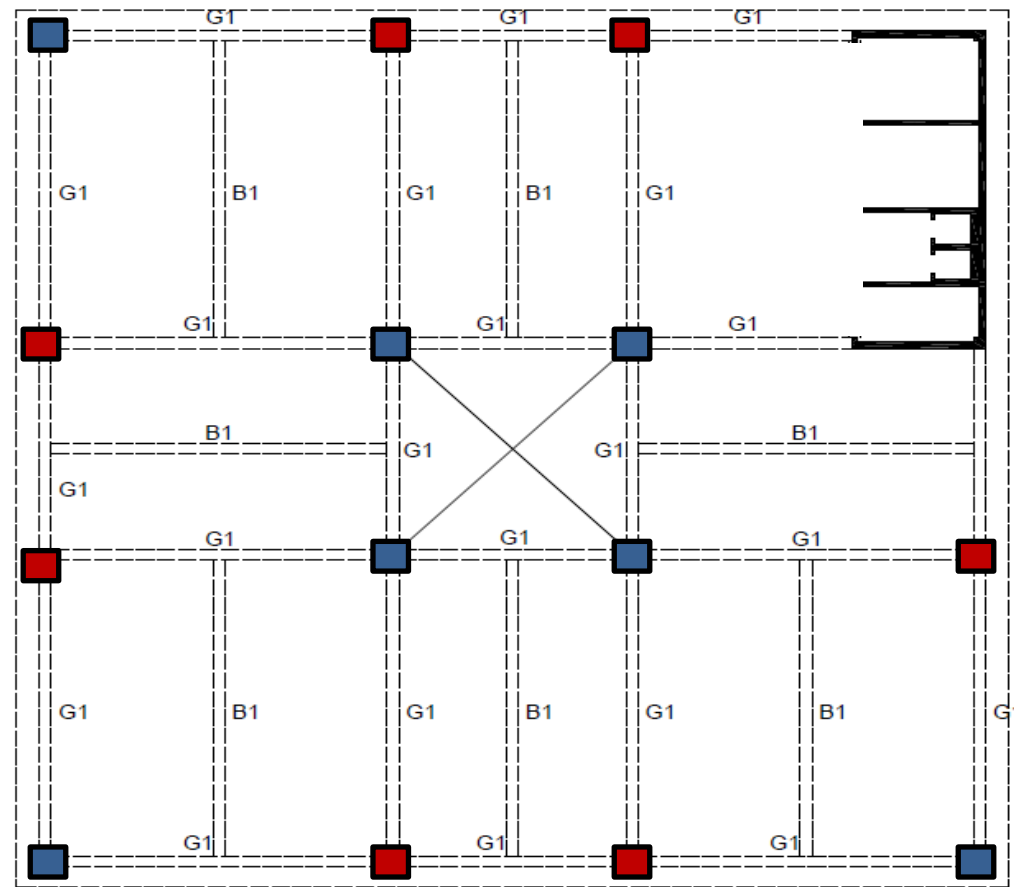
Process

Goal

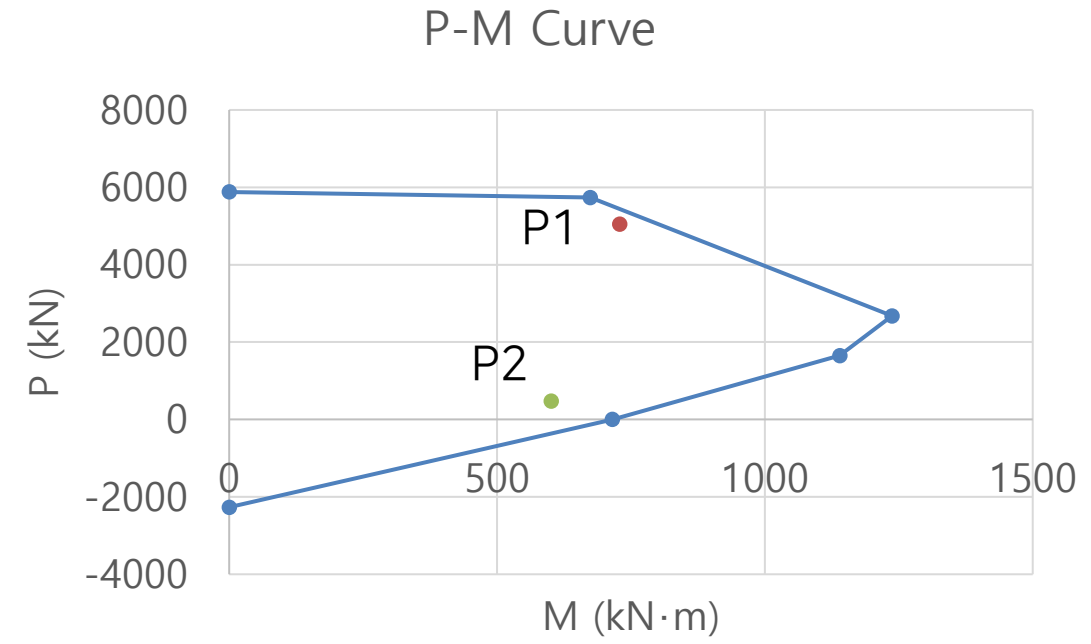
Calculation

Result

2. 부재 재검토 (기둥)

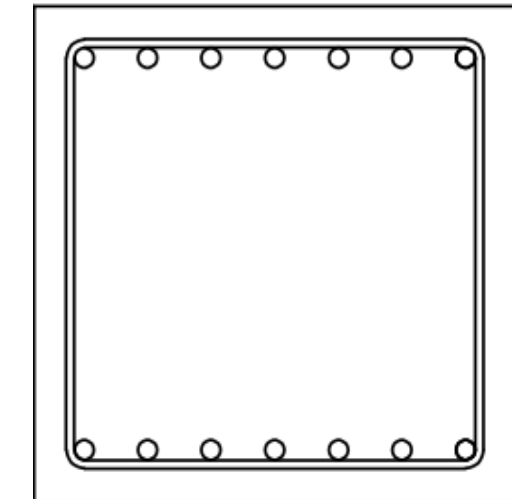
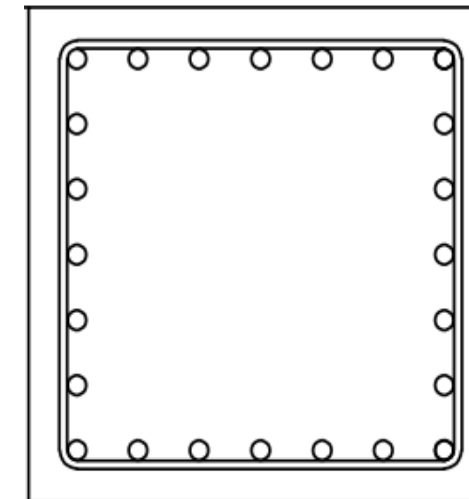
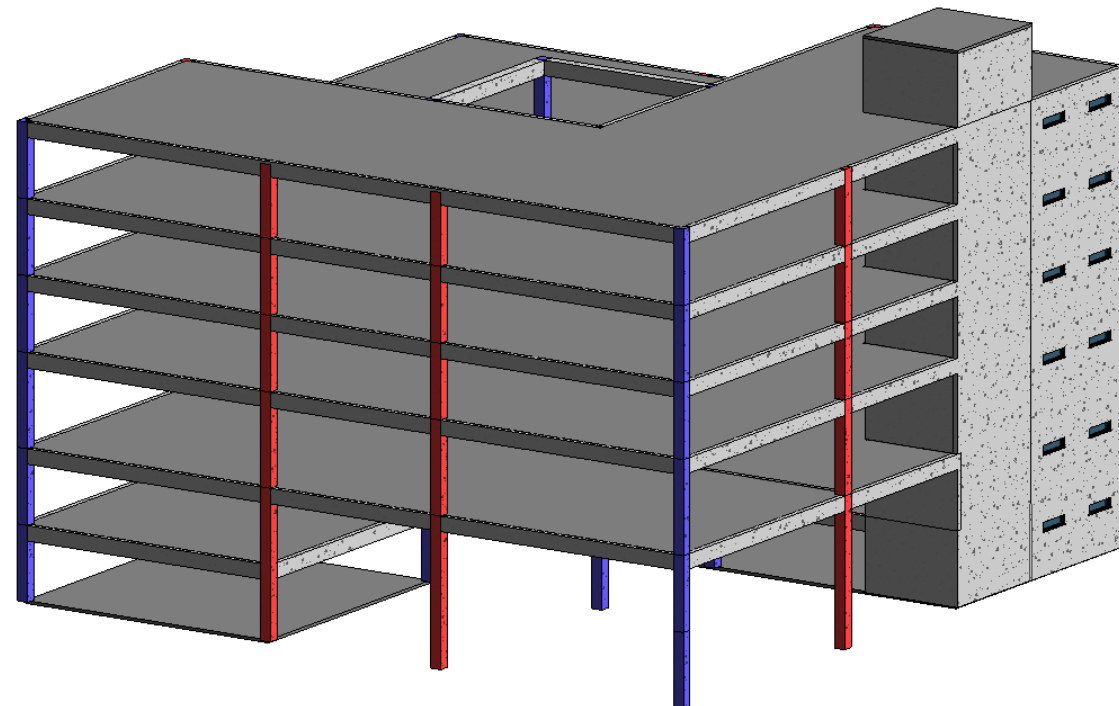


■ C1
■ C2



P1 : 729kN · m, 5047kN
 P2 : 601kN · m, 475kN

C1	C2
단면 치수 : 600 * 600 (mm) 주근 : 24- D25 띠철근 : D10 @ 400 $f_{ck} : 24\text{MPa}$	단면 치수 : 600 * 600 (mm) 상부 철근 : 14 - D25 하부 철근 : D10 @ 400 $f_{ck} : 24\text{MPa}$



Calculation

3. Result

2 Structural Design

Process

Goal

Calculation

Result

부호	C1	C2
단면		
단면 치수 (mm)	600 × 600	600 × 600
주근	24 - D25	14 - D25
띠철근	D10 @ 400	D10 @ 400

부호	B1, G1 중앙부	B1, G1 단부
단면		
단면 치수 (mm)	600 × 800	600 × 800
상하부 철근	16 - D25	18 - D25
스터럽	2 - D10 @ 240	2 - D10 @ 120

3 Environmental Design

Concept

Passive & Active

열원설비

공기조화설비

위생설비

소방설비



환경 설계 목표

OPTIMAL

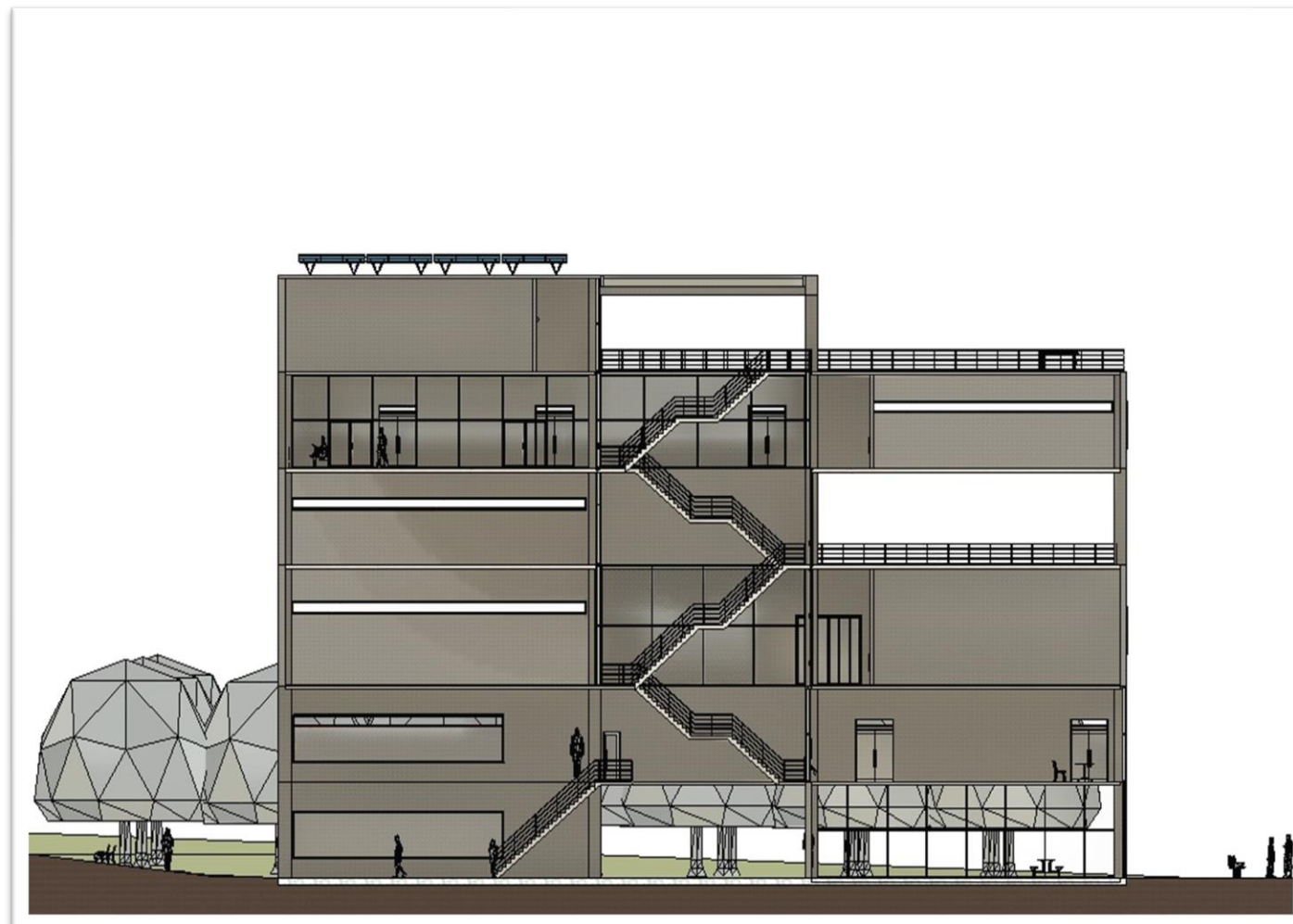
열원장비의 최적의 sizing
부하량 계산 + 주변 인프라 분석
→ 최적의 열원장비 선정

COURTYARD

중정을 통한 채광과 환기 계획
개방감 확보 + 수직적 조닝
→ 랜드마크적 설계

ENERGY

Passive & Active 설계
단열 성능 확보 + 신재생 에너지
→ 친환경 건축물 조성



부하에 맞는 **최적의(OPTIMAL)** 설비로 경제성 도모

중정(COURTYARD)으로의 채광과 환기계획

에너지(ENERGY) 요소가 추가된 친환경 건축물 조성

중정에서 시작하는 OPTIMAL-ENERGY 공간조성



분석 기준

1. 중정 내부의 환경조건 분석
2. 중정으로 인한 실내 환경조건 분석

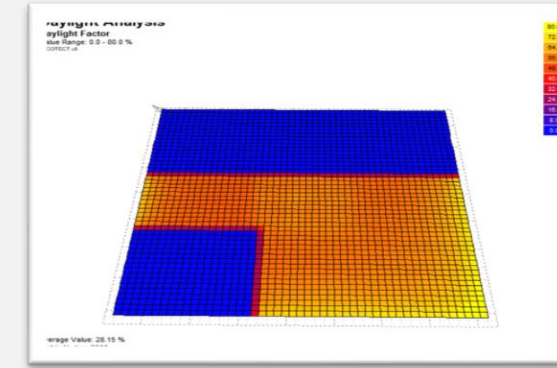
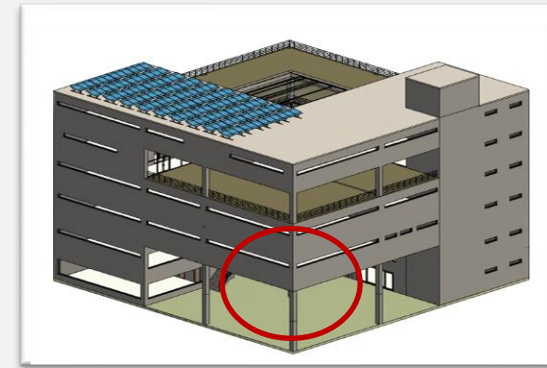
사용 프로그램

Ecotect 2011

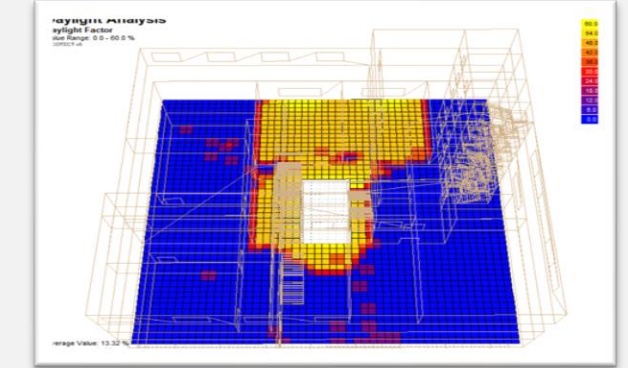
분석 결과

Daylight Factor (주광률)
Air Flow Rate (기류)

Daylight Factor(주광률) 분석



1F
평균 주광률 : 28.15%

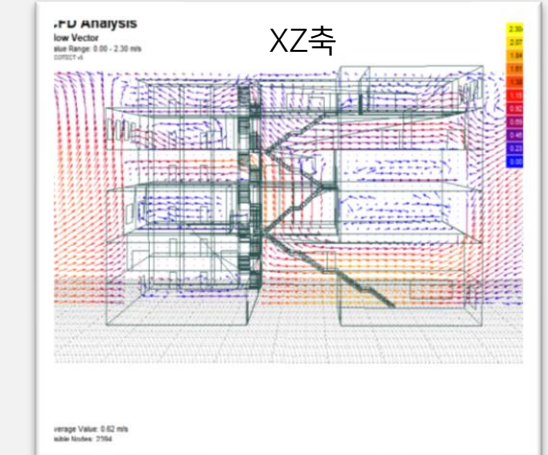
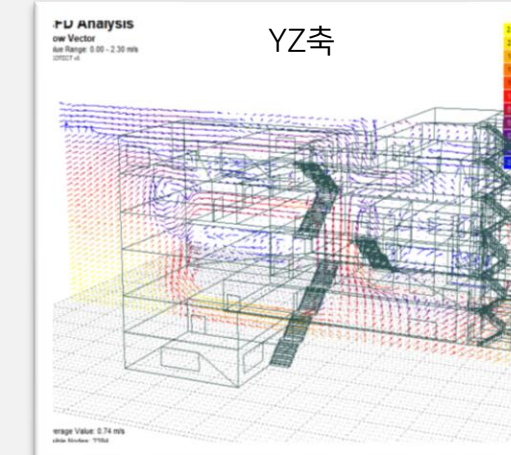
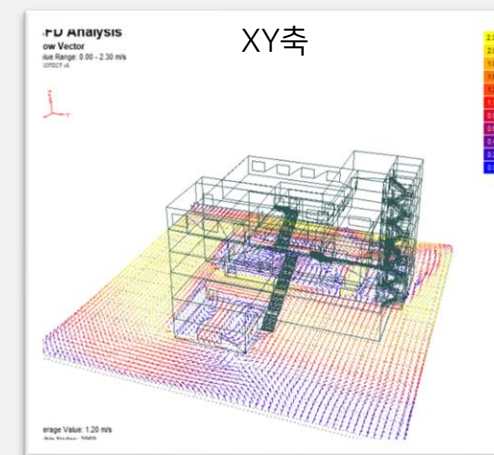


3F
평균 주광률 : 13.32%

중정을 통해 건물 내의 충분한 주광률 확보 (3F)
인공조명 없이 중정 부분의 충분한 주광률 확보 (1F)

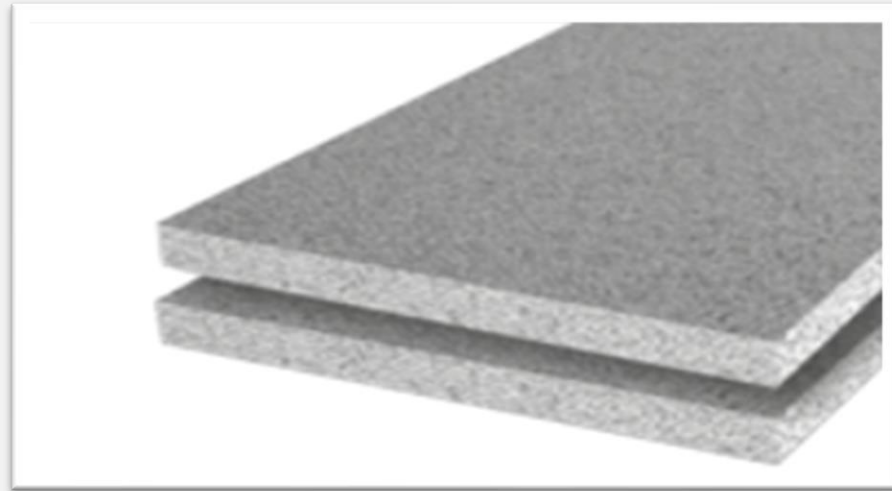
평균 주광률은 28.15%, 13.32%로 양호함 (기준 검토)

Air Flow Rate(기류) 분석



Beaufort 풍력계급에 따라 기류속도 분석 결과 양호함

1. 단열 계획



외단열 이용

건물 내 도서관, 서고 습기에 취약

테라스 및 창으로 큰 부하 손실이 예상

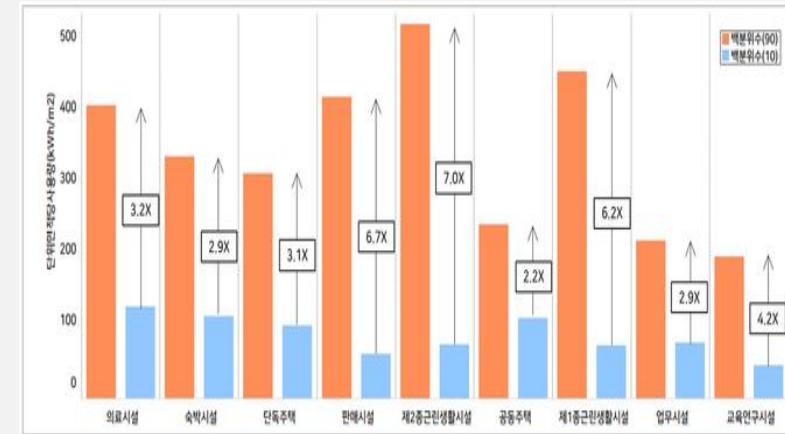
비드법 보온판 이용

가격 대비 높은 성능 (경제성)

2차 가공 용이 (시공성)

친환경적인 재료 (친환경성)

2. 창호 계획



교육연구 및 업무시설

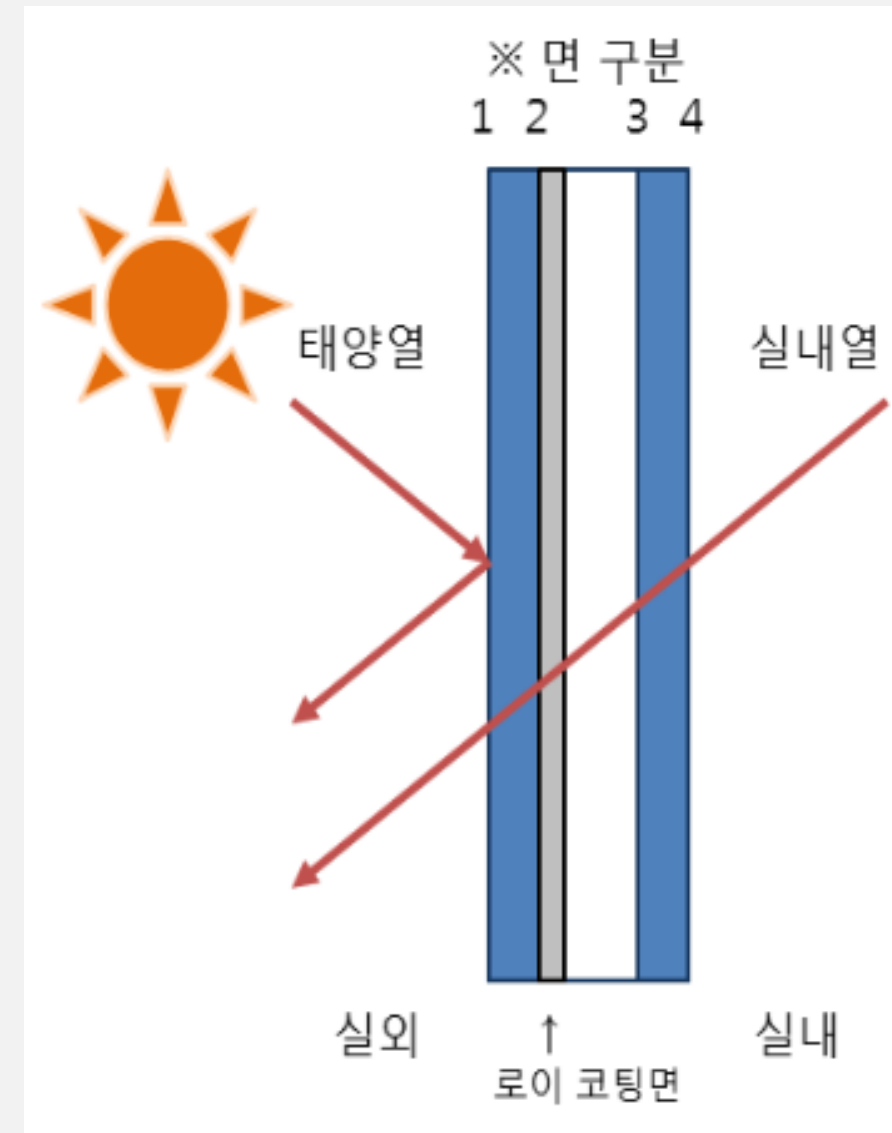
→ 냉방 효율에 초점



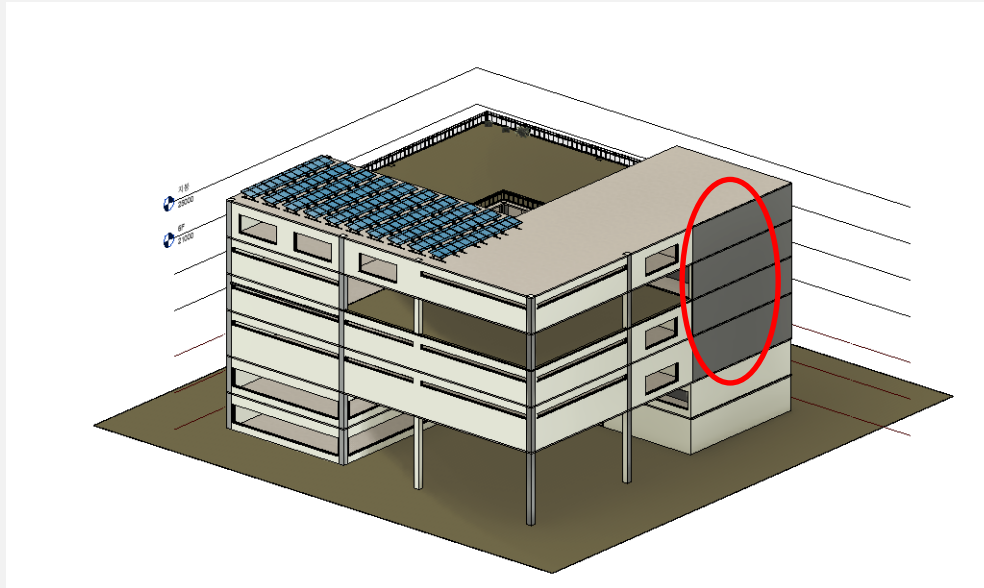
커튼월 구조(중정, 테라스)

→ 에너지 효율 높은 유리 요구

LOW-E 3중 유리 선정



3. BIPV



건물 일체형 태양광발전 시스템

기존 마감재 대체 + 전기 발전 다기능 복합시스템

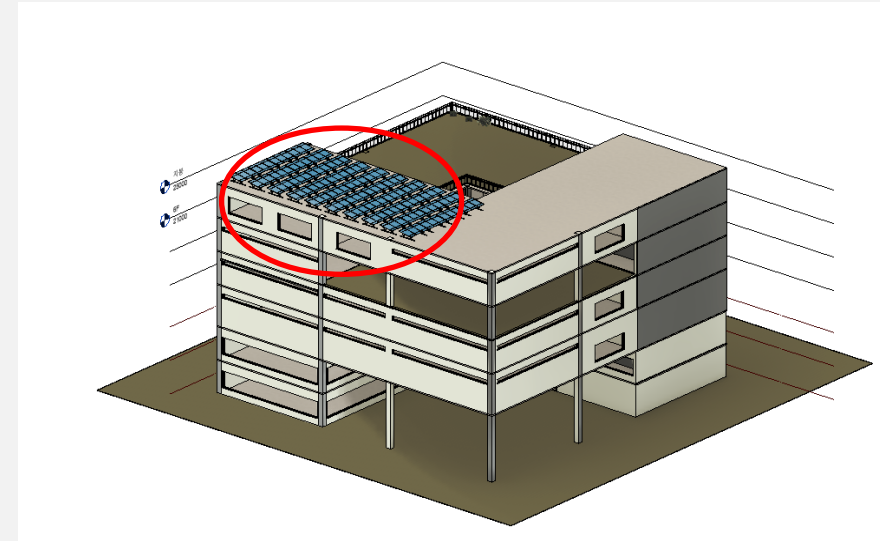
건물 사용위치 : 도로 측 3 ~ 6층 벽면

사용 BIPV : EKOS G to G type BIPV

크기 (mm) : 1,000 x 2,000

설치용량 : 358 x 120(개) x 1 = **42.96kW**

4. 태양광 패널



고정형 태양광 패널

설치 위치 : 옥상 (기타 설비공간 외 공간)

설치 면적 : 405m² (옥상 면적 중 약 1/2)

패널 설치각도 : 수평면 기준 40°, 정남향 기준 20°

→ 100% 효율 확보

설치용량 : 450 x 90(개) x 1 = **40.5kW**

5. 연료전지



고분자 전해질 PEMFC

설치 장소 : 기계실(지하)

신재생 에너지 생산량

= 원별 설치규모 x 단위에너지생산량 x 원별 보정계수

= 25 x 7,415 x 2.20 = **407,825kWh/yr**

신재생에너지 공급의무비율 :
13.94% + 19.3% = 33.24% ≥ 32%

1. 냉난방 부하

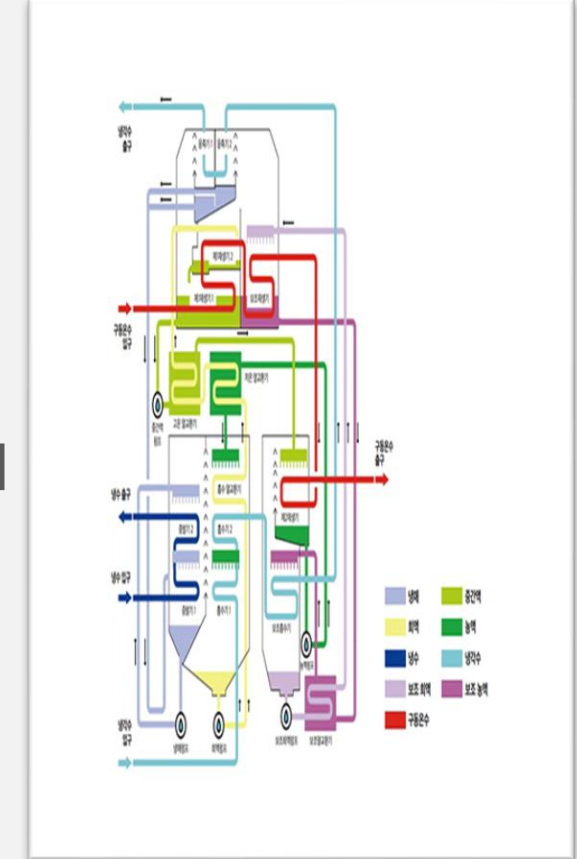
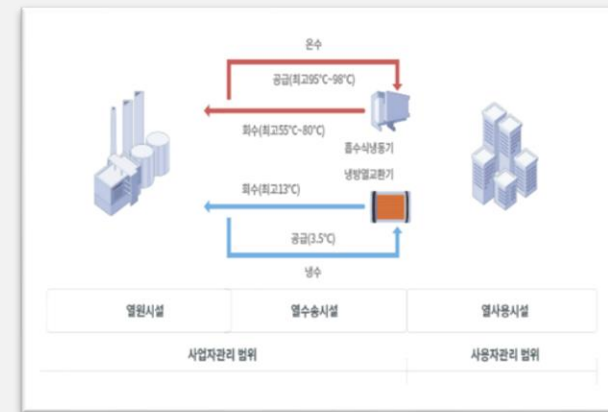
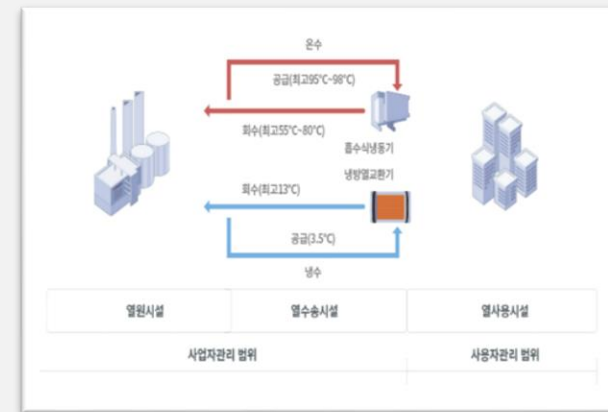
Blossum			2-2. COOLING / HEATING LOAD SUMMARY								
RTS-SAREK Ver. 6.1 (For Education)			2023-04-18 11:1								
Description			Cooling Load (kW) 7 Mon. 21st							Heating	
No.	Room Name	Qty	8	10	12	14	16	18	20	(kW)	
Grand Total (kW)			44	287.0	495.4	524.1	554.2	580.7	574.1	250.9	290.1
0101	1층 로비*	1	15,215	26,824	29,794	32,605	36,902	37,393	21,275	26,29	
0102	유아도서관*	1	9,438	17,409	18,934	20,128	21,174	21,130	8,172	6,85	
0105	1층 Elev. Hall*	1	569	1,034	1,119	1,181	1,211	1,199	564	76:	
0108	1층 화장실(W)*	1	-	-	-	-	-	-	-	94	
0109	화장실(M)*	1	-	-	-	-	-	-	-	1,02:	
0110	유아 화장실*	1	-	-	-	-	-	-	-	58:	
0112	1층 북카페*	1	7,248	12,990	14,224	16,162	19,450	19,471	7,596	7,18	
0113	수유실*	1	505	957	1,034	1,087	1,112	1,105	424	64:	
0201	어린이 도서관 2층*	1	31,546	58,441	64,063	66,962	67,207	65,975	30,362	40,01:	
0205	씨앗공간	1	8,656	15,412	16,879	19,167	23,057	23,022	9,173	9,00:	
0207	1층 Elev. Hall*	1	515	937	1,016	1,075	1,102	1,088	531	76:	
0209	화장실(W)*	1	-	-	-	-	-	-	-	94	
0210	화장실(M)*	1	-	-	-	-	-	-	-	1,02:	
0301	자동화서고*	1	13,850	25,563	27,438	28,616	29,219	29,166	12,183	10,38:	
0303	복도 3층*	1	8,867	16,049	18,285	19,227	18,872	18,080	10,873	14,88:	
0304	안내 3층*	1	943	1,722	1,871	1,975	2,020	1,990	991	1,39:	
0306	자료정리*	1	1,896	3,461	3,797	3,968	3,986	3,929	1,667	1,66:	
0307	일반도서관(1)*	1	33,048	56,827	59,219	62,389	65,397	65,064	26,607	21,86:	
0308	문화교실 1*	1	8,421	12,552	11,735	11,831	11,805	11,472	4,846	5,08:	
0309	문화교실 2*	1	8,421	12,552	11,735	11,831	11,805	11,472	4,846	5,08:	
0311	Elev. Hall*	1	565	1,022	1,116	1,185	1,215	1,197	629	96:	
0313	화장실(W)*	1	-	-	-	-	-	-	-	1,18:	
0314	화장실(M)*	1	-	-	-	-	-	-	-	1,29:	
0401	복도 4층*	1	8,116	14,667	16,224	17,089	17,175	16,756	9,300	12,05:	

✓ COOLING LOAD : 580.7 kW (165.2 USRT)

✓ HEATING LOAD : 290.0 kW

RTS - SAREK
최대 부하 계산 및 해석

2. 열원 시스템



지역 냉.난방 개념도

흡수식 냉동기 개념도

지역 냉난방 + 흡수식 냉동기
효율적인 열원시스템 설계

3 Environmental Design

Concept

Passive & Active

열원설비

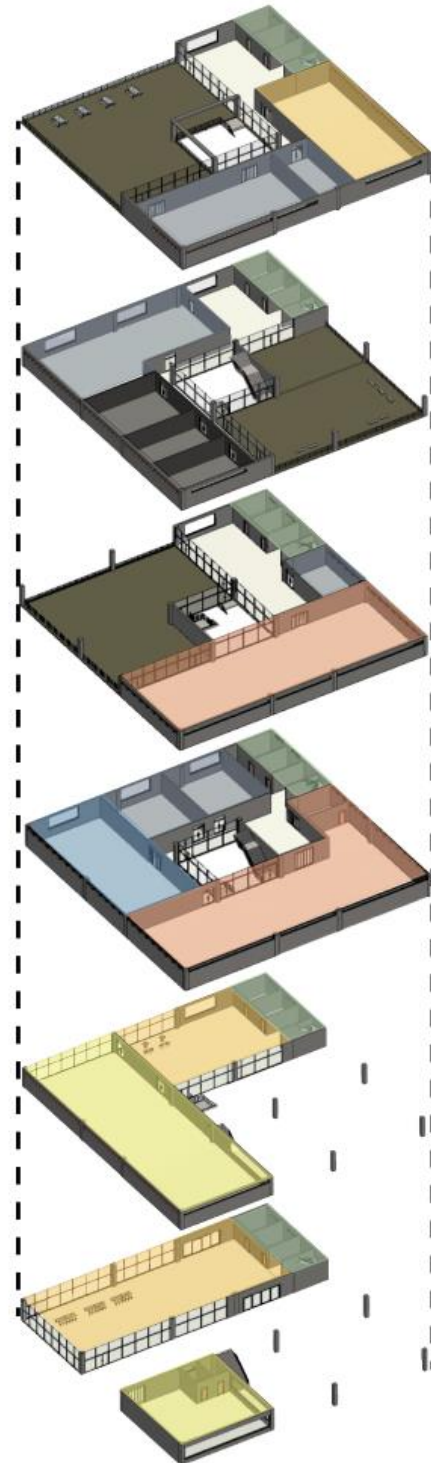
공조설비

위생설비

소방설비

재실자 특성 및 운영시간에 따른 공조계통을 분리하여 구역별 공조

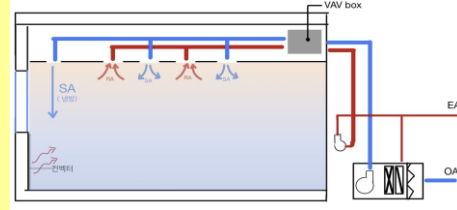
공기조화설비 조닝



- G ZONE**
아날로그창작실, 다목적실, 문화교실
멀티미디어실, 디지털창작실
VAV + CONVECTOR
- F ZONE**
사무실, 회의실, 도서관장실
CAV
- E ZONE**
화장실
FCU + 환기팬
- D ZONE**
일반도서관
CAV
- C ZONE**
자동화서고
CAV + 향온향습기
- B ZONE**
북카페, 씨앗공간, 꽃공간
CAV + 바닥매립형 FCU
- A ZONE**
어린이도서관, 유아도서관, 수유실
VAV + 바닥복사난방

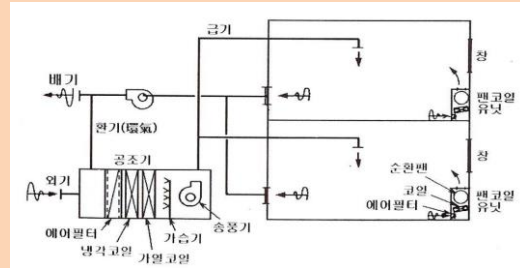
	주안점	실 이름	실 면적(m ²)	운영시간	공조방식
A ZONE	청정, 쾌적 공간, 자연채광 활용	어린이 도서관	583	09:00~ 18:00	VAV + 바닥복사난방
		유아 도서관	195	09:00~ 18:00	VAV + 바닥복사난방
		수유실	21	09:00~ 18:00	VAV + 바닥복사난방
B ZONE	청정, 쾌적한 공간, 소음	씨앗 공간	284	09:00~ 20:00	CAV + 바닥매립형 FCU
		북카페	216	09:00~ 20:00	CAV + 바닥매립형 FCU
		꽃 공간	290	09:00~ 20:00	CAV + FCU
C ZONE	향온 향습 기능, 기기 발열	자동화 서고	204	09:00~ 22:00	FCU + 환기팬
D ZONE	습도조절, 자연채광 활용	일반 도서관	652(3층) 583(4층)	09:00~ 22:00	CAV
E ZONE	강제 배기 시스템 사용	화장실	259	09:00~ 22:00	FCU + 환기팬
F ZONE	쾌적 온습도	사무실	85	09:00~ 22:00	CAV
		회의실	116	09:00~ 22:00	CAV
		도서관장실	85	09:00~ 22:00	CAV
G ZONE	청정, 쾌적 공간, 간헐적 사용	아날로그 창작실	65	09:00~ 20:00	VAV + 컨벡터
		다목적실	337	09:00~ 20:00	VAV + 컨벡터
		문화 교실	229	09:00~ 20:00	VAV + 컨벡터
		멀티미디어실	255	09:00~ 20:00	VAV + 컨벡터
		디지털 창작실	68	09:00~ 20:00	VAV + 컨벡터

A) VAV + 바닥복사난방



- 유동인구가 존재하는 공간
- 부하가 큰 공간

B) CAV + FCU



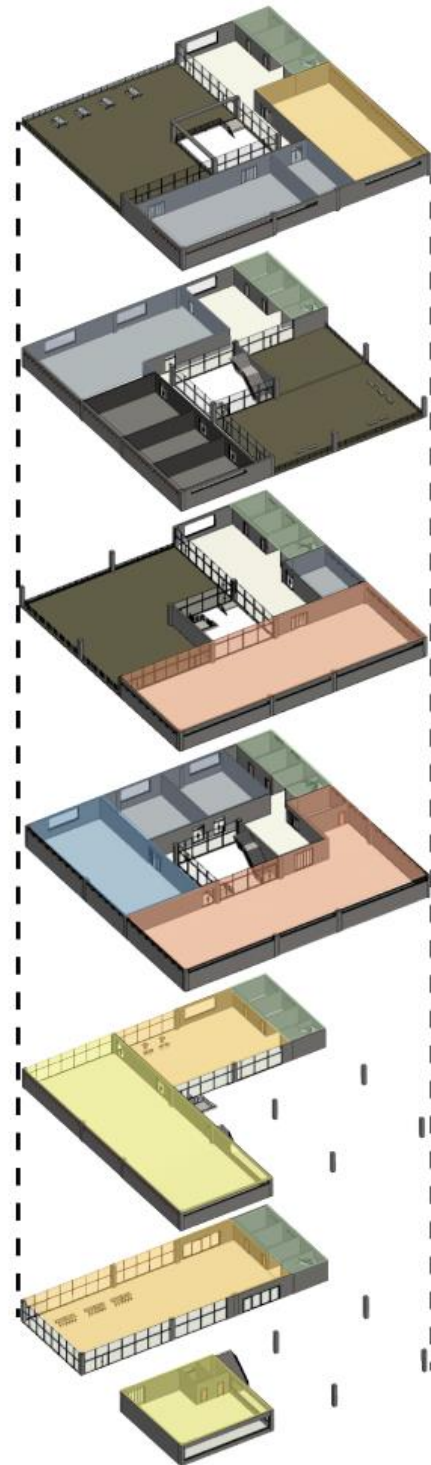
- 적정 온도와 습도 유지
- 외주부의 부하를 처리 필요

C) CAV + 향온향습기



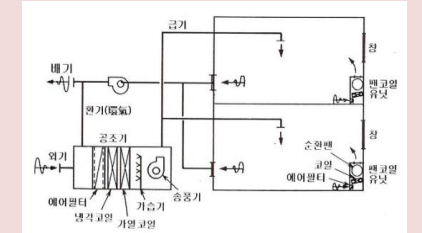
- 24시간 사용하는 공간
- 열부하가 큰 공간

공기조화설비 조닝



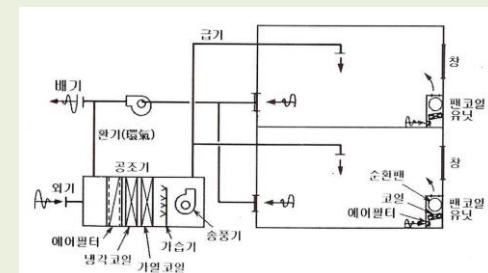
- G ZONE**
아날로그작실, 다목적실, 문화교실
멀티미디어실, 디지털작실
VAV + CONVECTOR
- F ZONE**
사무실, 회의실, 도서관장실
CAV
- E ZONE**
화장실
FCU + 환기팬
- D ZONE**
일반도서관
CAV
- C ZONE**
자동화서고
CAV + 향온향습기
- B ZONE**
북카페, 씨앗공간, 꽃공간
CAV + 바닥매립형 FCU
- A ZONE**
어린이도서관, 유아도서관, 수유실
VAV + 바닥복사난방

D, F) CAV



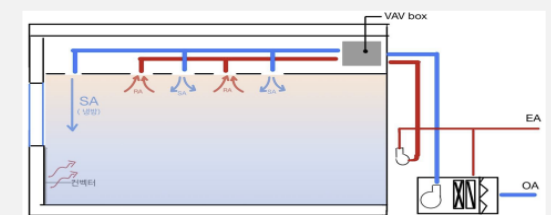
- 풍량을 일정하게 송풍
- 부하가 비슷한 공간

E) FCU + 환기팬



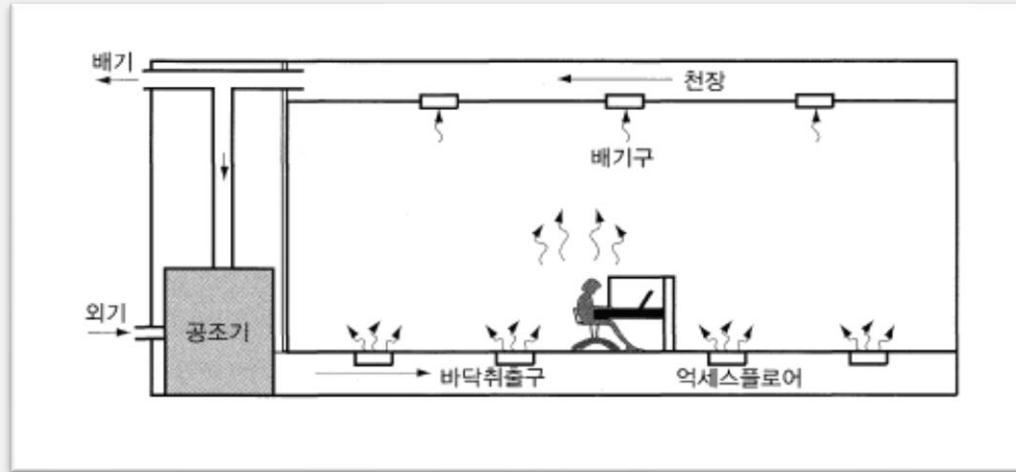
- 3종 환기 이용
- 급기구 + 배기기 설치

G) VAV + 컨벡터



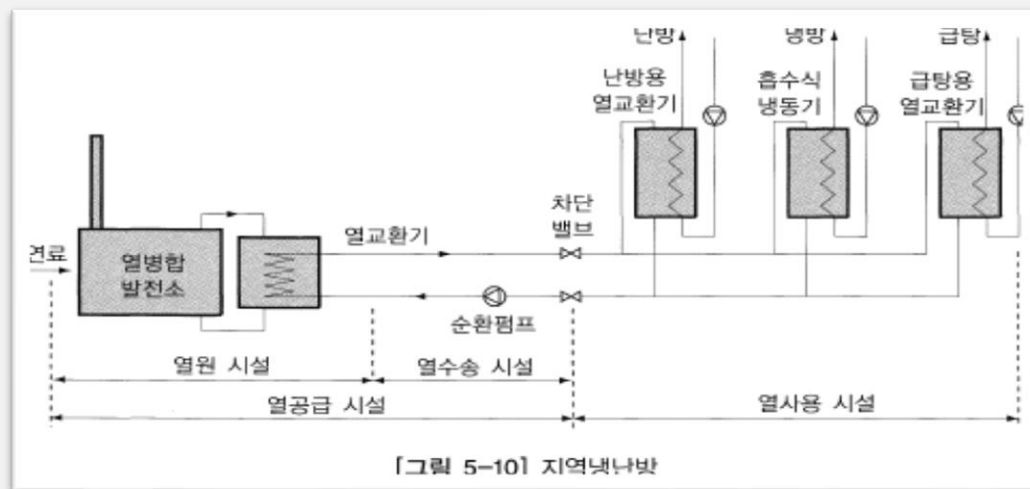
- 상시 개방이 아닌 공간
- 필요시에 개방하는 공간

1. 바닥 급기방식 사용



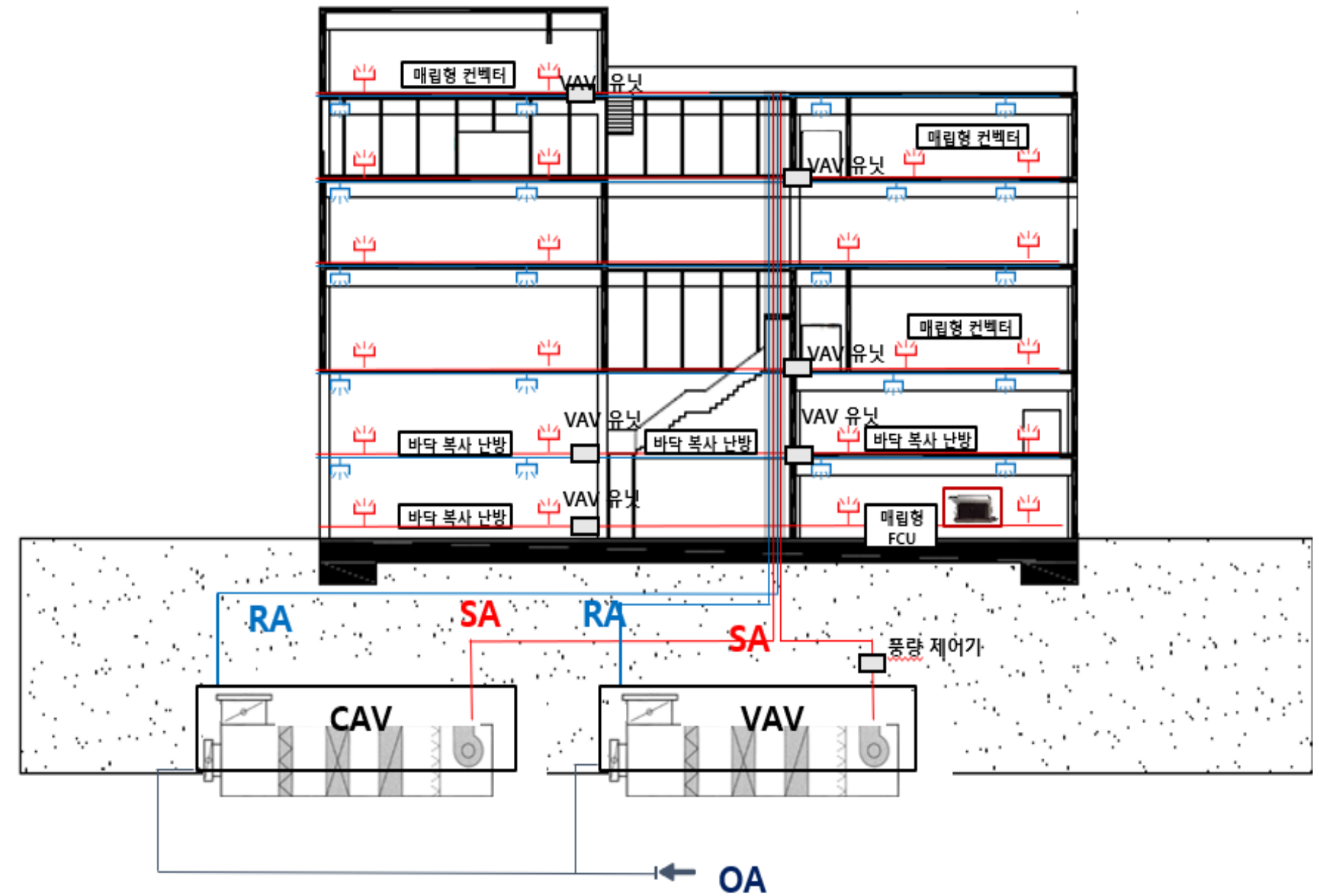
- 부하 변동 대응성 우수
- 토출 방향 변경 및 재실자 조절 가능

2. 지역 난방 열원 사용



- 지역 난방공사의 열원을 열교환기에서 교환
- 기계실 열교환기에서 냉수와 혼합하여 세대로 난방수 공급

3. 공기조화 설비 계통도



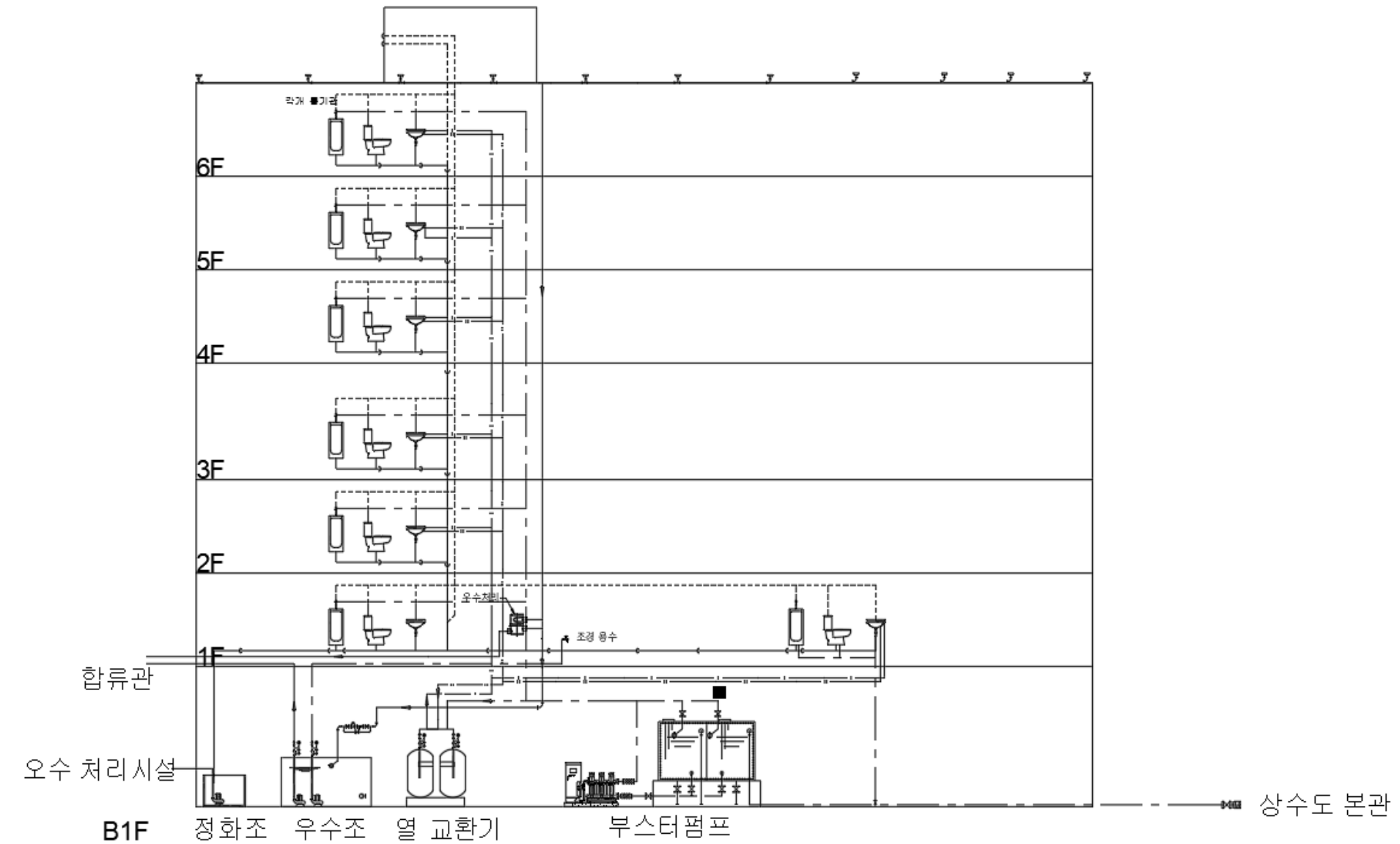
1. 위생설비 목표

- 이용 수량을 최소화 하는 설비
- 안정적으로 급수 가능한 환경
- 수질에 있어 오염이 없는 청결함 확보

2. 방식 선정

방식	선정
급수원	강북 취수장->강북 아리수 정수센터
급수 방식	수도직결 + 부스터 펌프
급탕 방식	지역난방 활용 급탕
하수 처리	합류식 하수관거 (정화조)
우수 처리	조경용수 및 우수관 처리
중수 처리	연면적 6만 미만으로 별도 처리 x
통기	다수 통기관 혼용

3. 위생설비 계통도



1. 소방설비 목표

- 효율적 **피난 동선 계획** 수립
- 합리적인 **설비 기기** 사용
- 위기 대처능력 증진

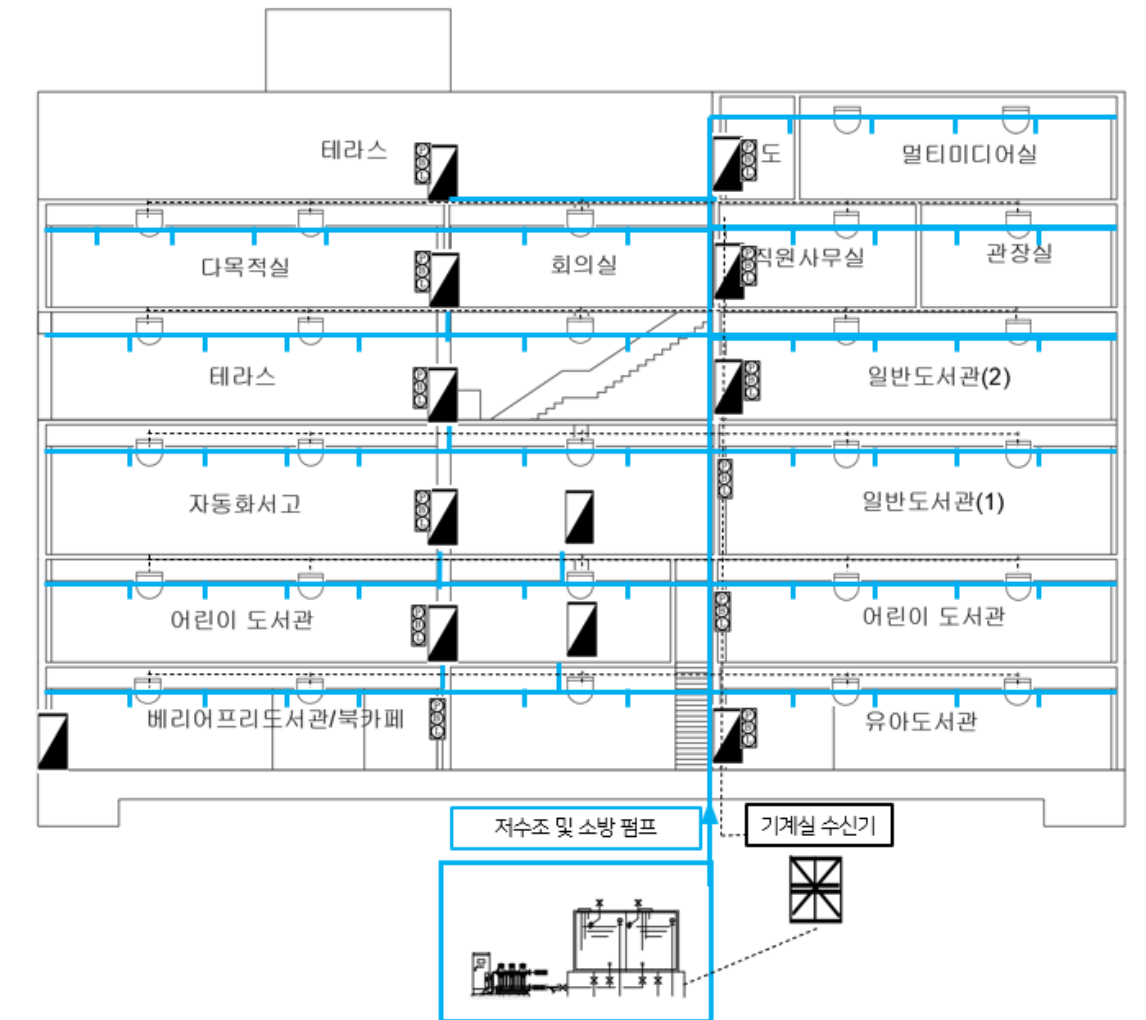
2. 방식 선정

방식	선정
자동화재탐지설비	차동식 감지기
스프링클러	일반: 폐쇄형(습식)
	테라스: 폐쇄형(건식)
	스프링클러 기준개수 10개
옥내 소화전	층당 2개 설치
옥외 소화전	소방법시행령 해당 x

3. 소방 평면도 / 계통도



- 스프링클러
- 🚒 소화전
- 🚪 비상구
- ➡ 대피경로
- 🚒 옥외소화전 비상방송설비
- 📢 시각경보기
- 🚒 연기감지기(광전)
- 📡 차동식 감지기 (45m² 범위 배치)



- 📡 차동식 감지기
- 스프링클러
- 🚒 옥내 소화전
- 📡 화재 발신기

4 Construction Planning

Outline

VE

Construction Planning

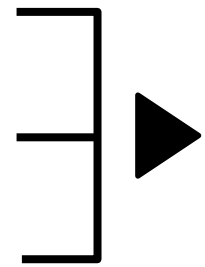


서울시립도서관(서대문)의 정체성인 중정 기능 향상 도모

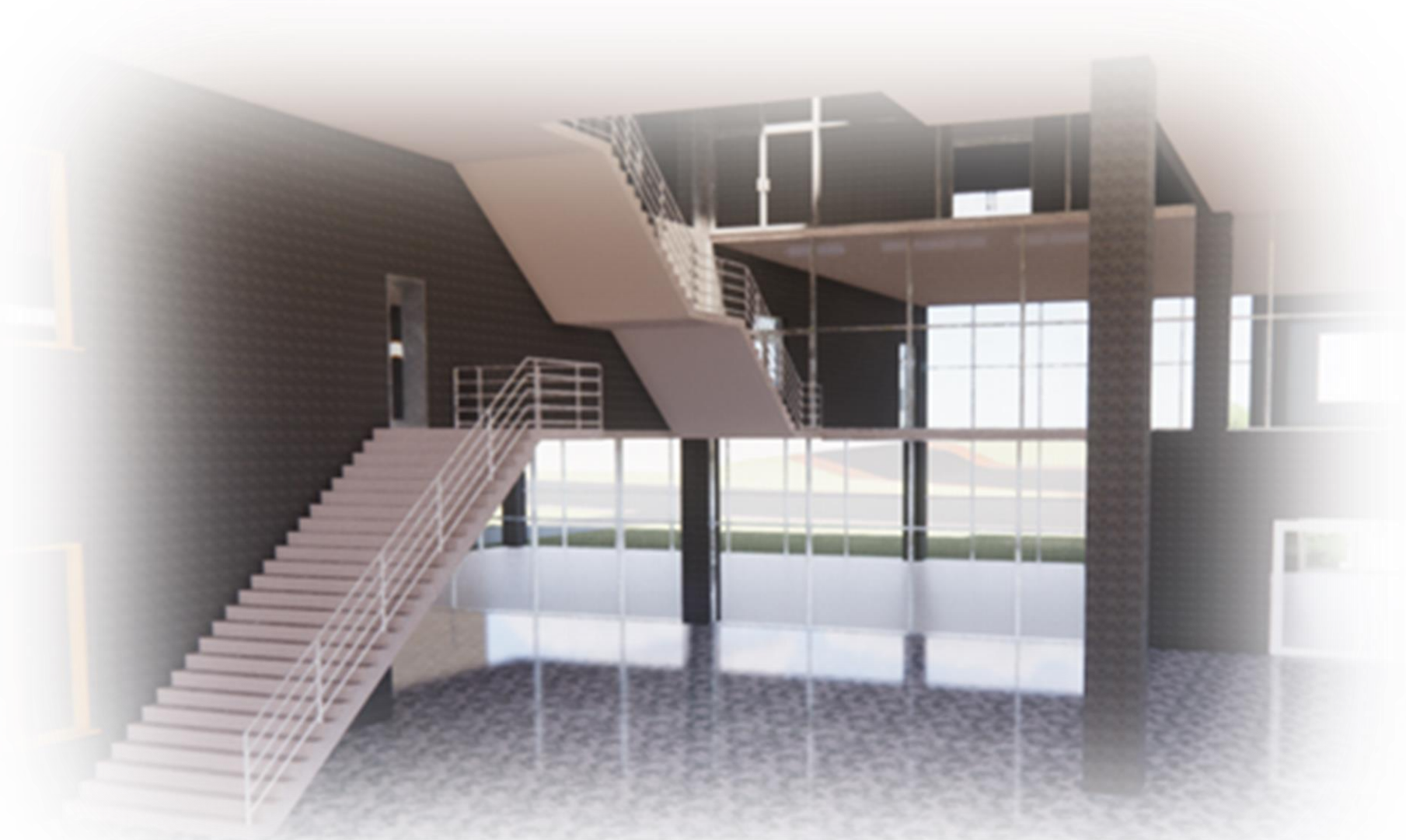
모든 층을 연결하는 빈 공간

개방적 & 중심적인 두 가지 성격의 공간

아트리움과 달리 개방된 상층부



중정 공간의 문제 해결 필요



VE를 통한 컨셉에 맞는
중정 공간 대안 도출

BIM을 이용한 물량
산출 및 비용 산정

VE & BIM

중점관리 대상
시공 계획 · 절차 수립

중점관리 대상
시공법 적용

VE 준비단계

4 Construction Planning

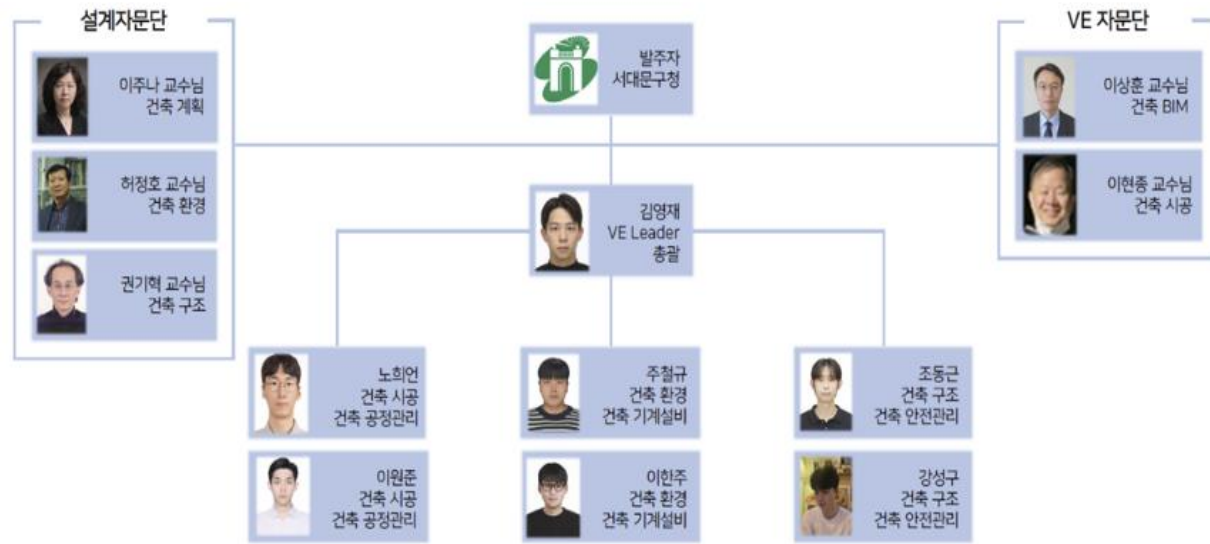
Outline

VE

Construction Planning

전 연령층을 아우를 수 있는 도서관 환경을 위한 획기적이고 실현 가능한 '맞춤형 VE제안'

VE 팀 조직도



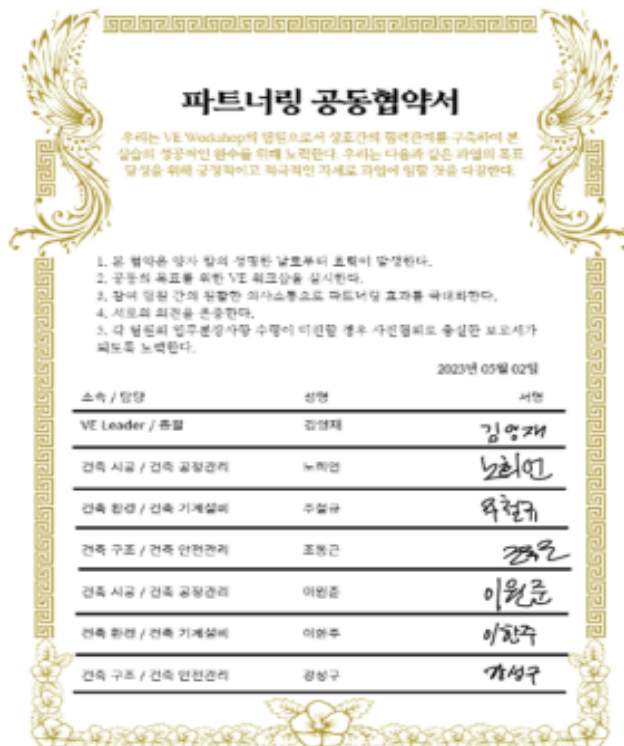
VE 목표 설정

- 대주제 : BIM / VE를 활용한 개선안 선정
- 달성 목표 : 중정의 쾌적성 향상, 이용성 개선 등을 통한 최적안 선정

VE 수행 일정

구분		추진일정															
추진단계	내용	1주차				2주차				3주차				4주차			
준비단계	VE 팀 구성	■	■	■	■												
	VE 대상 선정		■	■	■												
	정보 수집			■	■	■											
	사용자 요구사항 분석				■	■	■										
분석단계	기능정의					■	■	■									
	기능정리						■	■									
	기능평가								■	■							
창조단계	아이디어 창출									■	■						
평가단계	개략평가										■	■					
	대안 구체화											■	■	■	■		
	상세평가													■	■	■	■
실행단계	제안															■	■

파트너링 협약서



요구 성능

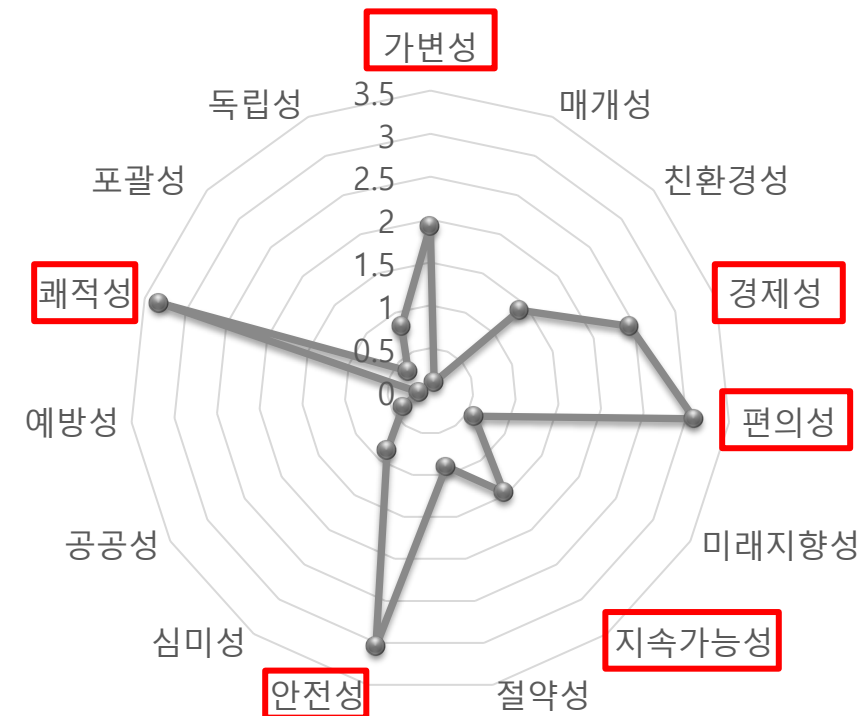
품질모델 설문조사		
<p>안녕하십니까? 본 설문조사는 서울시립대학교 blos:sum 팀에서 실시하는 서울시립도서관(서대문)에 대한 설계 경제성 검토(VE)의 품질모델의 통계를 위한 설문조사입니다. 본 조사 내용은 서울시립도서관(서대문) 설계 경제성 검토(VE)목적에만 사용되며 귀하의 의견은 목적 외에는 사용되지 않을 것을 약속합니다.</p> <p>※설문서 작성요령 아래 항목을 읽고 서울시립도서관(서대문) 사용 또는 발주하면서 본인 생각에 필요성이 높다고 생각하는 항목에 "O"표하여 주시기 바랍니다</p>		
1	가변성	이용자에 따라 공간의 속성이 변화해 적응하는 정도
2	매개성	이용자간의 직,간접적인 소통을 증진할 수 있는 정도2
3	친환경성	친환경 자재 사용 및 실내, 외 유해물질을 최소화하는 정도
4	경제성	시공, 사용, 유지관리에 사용되는 비용의 절감정도
5	편의성	이용자가 시설을 편리하게 이용할 수 있는 정도
6	미래지향성	스마트 기술과 같은 첨단기술이 적용된 정도
7	지속가능성	장기간 사용이 가능할 수 있는 정도
8	절약성	건물의 에너지 사용량을 최소화할 수 있는 정도
9	안전성	이용자와 공간의 안전을 확보할 수 있는 정도
10	심미성	실내, 외부 공간의 미적가치 향상의 척도
11	공공성	지역사회 구성원들과 어우러질 수 있는 정도
12	예방성	코로나 등과 같은 유행성 질병으로부터 보호할 수 있는 정도
13	쾌적성	실내, 외 환경의 쾌적한 정도
14	포괄성	다양한 연령층을 포괄할 수 있는 정도
15	독립성	이용자의 사생활이 보장되는 정도

설문조사

- 발주자(VE팀) 7명, 사용자(설계 도우미) 6명을 대상으로 품질모델 설문조사 실시
- 결과는 쾌적성, 안전성, 편의성, 경제성, 가변성, 지속가능성 순서로 높게 도출

설문조사를 통한 요구성능 순위 선정																
구분	가변성	매개성	친환경성	경제성	편의성	미래지향성	지속가능성	절약성	안전성	심미성	공공성	예방성	쾌적성	포괄성	독립성	가중치
발주자	2.33	0.1	1.03	2.7	3.63	0.23	1.13	0.93	3.2	0.83	0.3	0	2.83	0.5	1.27	0.5
사용자	1.52	0.12	1.78	2.19	2.56	0.95	1.79	0.87	2.89	0.88	0.43	0.27	3.81	0.19	0.38	0.5
합계	1.925	0.11	1.405	2.445	3.095	0.59	1.46	0.9	3.045	0.855	0.365	0.135	3.32	0.345	0.825	
순위	5			4	2		6		3				1			

품질모델 작성



- 순위선정 방식을 통하여 각 요구성능의 순위 결정
- 발주자 0.5, 사용자 0.5의 가중치 적용
- 순위점수와 가중치를 종합하여 상위 6개의 요구성능 선정

4 Construction Planning

Outline

VE

Construction Planning

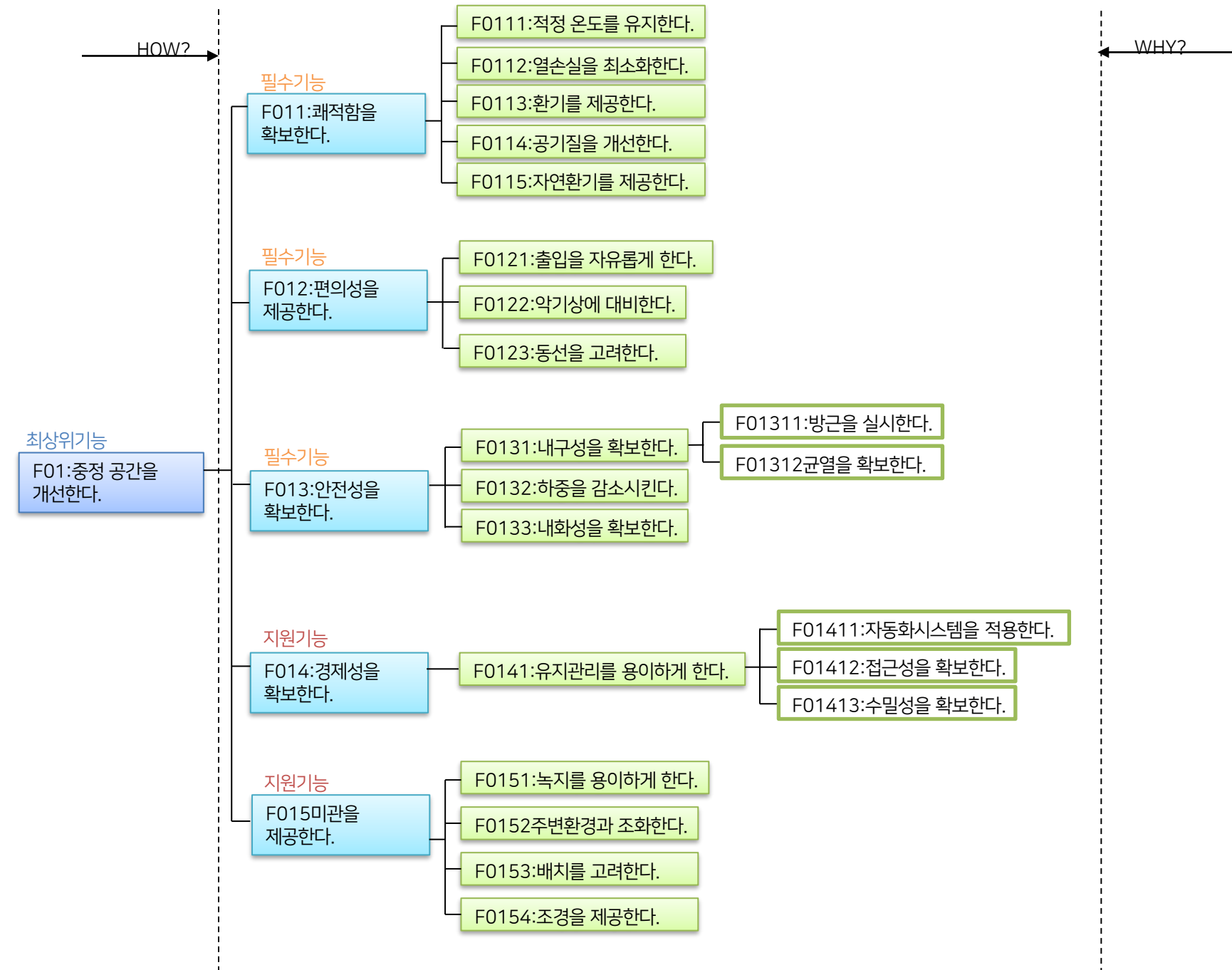
기능 정의

- 27개의 기능(최상위 기능 1개, 주기능 5개, 부기능 21개)

대상	구분	기능정의		기능분류	
		명사	동사	주기능	부기능
중정 공간	F01	중정 공간을	개선한다	최상위 기능	
	F011	쾌적함을	제공한다	0	
	F0111	위생성을	확보한다		0
	F0112	채광을	확보한다		0
	F0113	환기를	제공한다		0
	F0114	개방감을	확보한다		0
	F0115	시야를	조절한다		0
	F012	편의성을	제공한다	0	
	F0121	출입을	자유롭게 한다		0
	F0122	악기상에	대비한다		0
	F0123	동선을	고려한다		0
	F013	안전성을	확보한다	0	
	F0131	내구성을	확보한다		0
	F01311	방근을	실시한다		0
	F01312	균열을	확보한다		0
	F0132	하중을	감소시킨다		0
	F0133	내화성을	확보한다		0
	F014	경제성을	확보한다	0	
	F0141	유지관리를	용이하게 한다		0
	F01411	자동화시스템을	적용한다		0
	F01412	접근성을	확보한다		0
	F01413	수밀성을	확보한다		0
	F015	미관을	제공한다	0	
	F0151	녹지를	제공한다		0
	F0152	주변환경과	조화한다		0
	F0153	배치를	고려한다		0
	F0154	조경을	제공한다		0

기능 정리

- 사용자 중심의 FAST Diagram : "How? - Why? Logic" 사용
- 기능 간 위계관계 및 상호관계성 파악



기능 평가 - 1차

- QEM 기법을 통해 6건의 중점개선 대상기능 도출

QEM기법 평가항목 - A: 아이디어 발상이 쉬운가?
 B: 필요한 기능인가?
 C: 비용절감 및 품질향상 효과가 큰가?
 D: 다른 기능을 포함하는가?

구분	기능	중정공간								평가결과(평균)	
		A		B		C		D			
		1차	2차	1차	2차	1차	2차	1차	2차	1차	2차
F01	중정공간을 개선한다	20	18	16	16	15	15	13	15	16	16
F011	쾌적함을 제공한다	19	20	16	16	13	14	12	14	15	16
F0111	위생성을 확보한다	14	15	11	15	12	15	11	11	12	14
F0112	채광을 확보한다	16	17	12	15	13	14	11	10	13	14
F0113	환기를 제공한다	18	17	15	15	15	13	12	15	15	15
F0114	개방감을 확보한다	19	15	16	18	15	18	14	17	16	17
F0115	시야를 조절한다	15	16	16	13	12	14	13	17	14	15
F012	편의성을 제공한다	16	18	15	14	13	12	12	16	14	15
F0121	출입을 자유롭게 한다	14	16	14	14	15	13	13	13	14	14
F0122	악기상에 대비한다	13	13	14	18	14	13	11	8	13	13
F0123	동선을 고려한다	13	16	14	15	14	16	11	13	13	15
F013	안전성을 확보한다	17	15	14	18	15	19	14	20	15	18
F0131	내구성을 확보한다	15	16	13	14	13	14	15	16	14	15
F01311	방근을 실시한다	17	15	12	18	14	12	13	19	14	16
F01312	균열을 확보한다	15	14	14	13	12	13	15	16	14	14
F0132	하중을 감소시킨다	15	15	13	19	12	14	12	12	13	15
F0133	내화성을 확보한다	13	11	13	14	15	12	11	11	13	12
F014	경제성을 확보한다	20	20	17	18	15	16	16	18	17	18
F0141	유지관리를 용이하게 한다	14	11	12	14	10	10	8	5	11	10
F01411	자동화시스템을 적용한다	10	10	10	12	12	10	8	8	10	10
F01412	접근성을 확보한다	15	15	12	12	15	12	14	13	14	13
F01413	수밀성을 확보한다	14	13	14	12	14	13	18	10	15	12
F015	미관을 제공한다	18	18	16	18	14	20	12	20	15	19
F0151	녹지를 제공한다	13	15	12	14	15	13	12	14	13	14
F0152	주변환경과 조화한다	16	18	14	16	13	12	13	14	14	15
F0153	배치를 고려한다	14	14	12	11	11	8	11	11	12	11
F0154	조경을 제공한다	16	12	12	9	12	11	16	8	14	10

기능 평가 - 2차

- FD 기법을 통해 6건의 중점개선 대상기능 중 2건의 중점개선 대상기능 도출

구분	기능
F01	중정공간 및 테라스를 개선한다
F011	쾌적함을 제공한다
F0114	개방감을 확보한다
F013	안전성을 확보한다
F014	경제성을 확보한다
F015	미관을 제공한다



구분	기능	중정공간					합계	순위	
		중정공간을 개선한다	쾌적함을 제공한다	개방감을 확보한다	안전성을 확보한다	경제성을 확보한다			미관을 제공한다
F01	중정공간 및 테라스를 개선한다		0	0	0	0	0	1	5
F011	쾌적함을 제공한다	1		1	1	1	1	5	1
F0114	개방감을 확보한다	1	0		1	0	0	2	4
F013	안전성을 확보한다	1	0	0		0	0	1	5
F014	경제성을 확보한다	1	0	1	1		0	3	3
F015	미관을 제공한다	1	0	1	1	1		4	2

중점개선 대상기능

F011 : 쾌적함을 제공한다
 F015 : 미관을 제공한다

VE 창조단계

아이디어 창출

- 브레인스토밍을 통해 중점개선 대상기능 40건의 아이디어 도출

F011: 쾌적함을 제공한다	
번호	아이디어
1	가변식 차양을 설치한다
2	계단위에 덮개를 설치한다
3	중정 하부에 배수로를 설치한다
4	개폐식 덮개를 설치한다
5	덮개 개폐를 자동화 한다
6	중정 하부에 일사를 유입한다
7	계단 벽면에 제습기를 설치한다
8	중정 계단을 건물 내부로 넣는다
9	계단 논슬립을 설치한다
10	중정 하부를 녹지로 구성한다
11	중정에 쿨링존을 설치한다
12	프라이버시를 고려해 창호를 변경한다
13	계단 폭을 넓게 한다
14	계단에 열선을 설치하여 수분과 눈을 제거한다
15	계단참을 낮게 한다
16	해충을 박멸할 수 있는 기계를 설치한다
17	문의 개폐를 자유롭게 한다
18	소음전달을 방지하기 위해 벽체의 두께를 키운다
19	계단출입문에 에어 커튼을 설치한다
20	미세먼지 센서를 설치한다

F015: 미관을 제공한다	
번호	아이디어
1	조경용 식재를 심는다
2	옥상 정원을 설치한다
3	중정부의 조명 개수를 늘린다
4	외부 조경 시야를 확보한다
5	쓰레기장 미관을 개선한다
6	반려동물 공원을 만든다
7	공유 텃밭을 조성한다
8	산책 및 조깅통로를 만든다
9	쓰레기 처리 로봇을 설치한다
10	외벽의 색을 다양하게 한다
11	중정부에 스마트 벽체를 설치한다
12	공유 텃밭을 조성한다
13	시니어 놀이공간을 마련한다
14	가변식 차양을 설치하여 일사를 조절한다
15	벽면에 전선을 숨긴다
16	유리 재료를 변경한다
17	창의 크기를 조절한다
18	계단과 난간의 재질을 변경한다
19	높은 반사율의 마감재로 벽체를 변경한다
20	퓏 라이트를 설치한다

VE 평가단계

아이디어 개략평가

- 안전성, 편의성, 쾌적성, 가변성, 성능향상정도, 실현가능성을 기준으로 평가

구분(기능)	아이디어	안전성	편의성	쾌적성	가변성	성능이 향상되는가?	실현 가능한가?	합계	채택
F011: 쾌적함을 제공한다	가변식 차양을 설치한다	2	4	4	2	4	4	20	
	계단위에 덮개를 설치한다	3	4	4	3	3	3	20	
	중정 하부에 배수로를 설치한다	1	3	1	2	3	4	14	
	개폐식 덮개를 설치한다	4	4	5	5	5	5	28	●
	덮개 개폐를 자동화 한다	3	5	5	3	5	5	26	●
	중정 하부에 일사를 유입한다	3	3	3	3	3	3	18	
	계단 벽면에 제습기를 설치한다	4	3	2	3	3	2	17	
	중정 계단을 건물 내부로 넣는다	2	3	3	3	4	2	17	
	계단 논슬립을 설치한다	1	3	3	2	2	3	14	
	중정 하부를 녹지로 구성한다	2	2	3	2	2	3	14	
	중정에 쿨링존을 설치한다	3	3	3	3	2	2	16	
	프라이버시를 고려해 창호를 변경한다	4	4	3	2	3	2	18	
	계단 폭을 넓게 한다	3	2	1	3	3	3	15	
	계단에 열선을 설치하여 수분과 눈을 제거한다	2	1	2	3	3	3	14	
	계단참을 낮게 한다	2	2	3	4	3	3	17	
	해충을 박멸할 수 있는 기계를 설치한다	2	3	2	2	3	3	15	
	문의 개폐를 자유롭게 한다	3	3	3	3	3	4	19	
	소음전달을 방지하기 위해 벽체의 두께를 키운다	2	2	4	3	2	2	15	
	계단출입문에 에어 커튼을 설치한다	3	2	2	2	3	4	16	
	F015: 미관을 제공한다	미세먼지 센서를 설치한다	3	2	1	3	3	3	15
조경용 식재를 심는다		2	3	2	2	3	3	15	
옥상 정원을 설치한다		3	3	3	3	3	4	19	
중정부의 조명 개수를 늘린다		2	2	4	3	2	2	15	
외부 조경 시야를 확보한다		4	4	4	2	4	4	22	▲
쓰레기장 미관을 개선한다		2	3	2	2	3	3	15	
반려동물 공원을 만든다		3	3	3	3	3	4	19	
공유 텃밭을 조성한다		2	2	4	3	2	2	15	
산책 및 조깅통로를 만든다		3	2	2	2	3	4	16	
쓰레기 처리 로봇을 설치한다		3	2	1	3	3	3	15	
외벽의 색을 다양하게 한다		2	3	2	2	3	3	15	
중정부에 스마트 벽체를 설치한다		4	3	2	3	3	2	17	
공유 텃밭을 조성한다		2	3	3	3	4	2	17	
시니어 놀이공간을 마련한다		1	3	3	2	2	3	14	
가변식 차양을 설치하여 일사를 조절한다		2	2	3	2	2	3	14	
벽면에 전선을 숨긴다		3	3	3	3	2	2	16	
유리 재료를 변경한다		4	4	4	3	4	4	23	▲
창의 크기를 조절한다		2	3	2	2	3	3	15	
계단과 난간의 재질을 변경한다		3	3	3	3	3	4	19	
높은 반사율의 마감재로 벽체를 변경한다		2	2	4	3	2	2	15	
퓏 라이트를 설치한다	3	2	2	2	3	4	16		

●: 점수 합계가 25점 이상이며 최종 선정된 아이디어
 ▲: 점수 합계가 25점 미만이지만 채택된 아이디어들과 결합될 수 있다고 판단되는 아이디어

아이디어 구체화 및 대안 선정

- 아이디어 개략평가에 의해 선별된 아이디어를 SCAMPER 기법을 사용하여 최종 아이디어 구체화 및 대안을 선정

대상	구분	아이디어	대안
중정공간	F011	개폐식 덮개를 설치한다	24-7 중정공간
	F011	덮개 개폐를 자동화 한다	
	F015	유리재료를 변경한다	
	F015	외부 조경 시야를 확보한다	

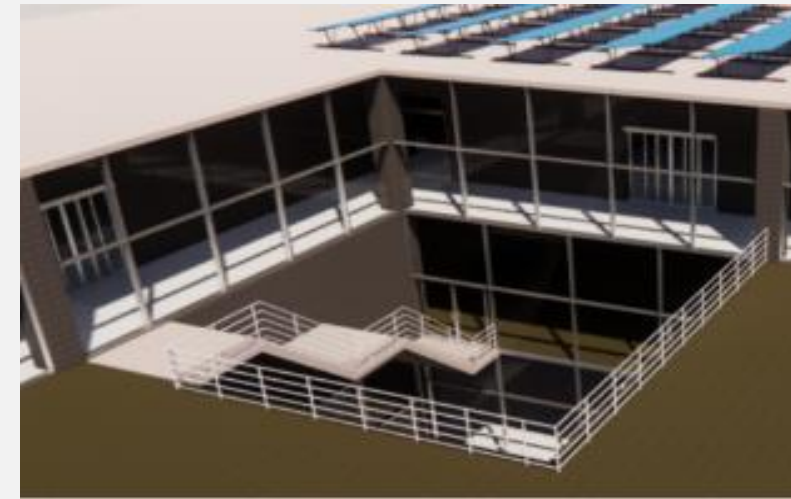
아이디어 상세평가

- 선정된 대안들에 대해 Matrix 기법을 사용하여 상세평가 진행
- 최종 대안 선정을 위해 각 대안의 성능 평가

24 - 7 중정공간

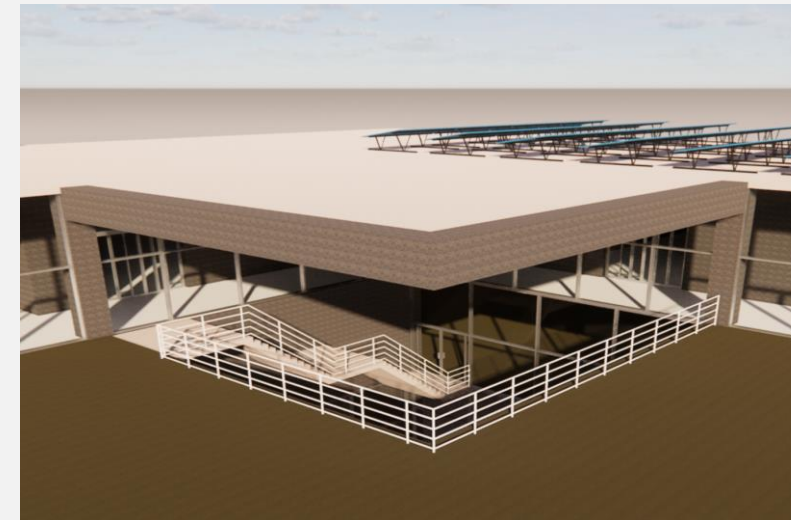
대안	평가 합계점수	가중치(0~10)						총점						
		F	E	D	C	B	A							
원안	기존 중정	2	6	1	8	3	3	2	20	2	2	2	16	55
대안①	켄틸레버 구조체	5	15	1	8	4	4	3	30	3	3	4	32	92
대안②	다중 폴드 슬라이딩 창	5	15	5	40	4	4	5	50	4	4	5	40	153

• 중요도
 4 - 상당히 우수한 경우
 3 - 우수한 경우
 2 - 약간 우수한 경우
 1 - 항목/항목 동등한 경우



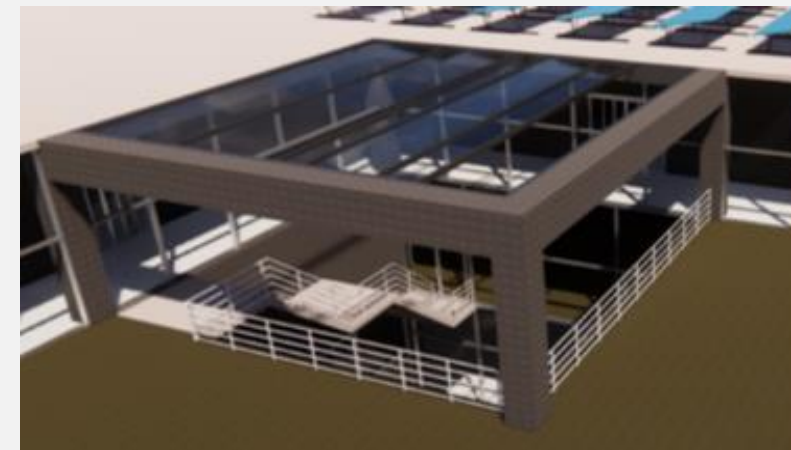
원안: 기존 중정

- 악기상 시 사용 불가
- 내부에서 중정을 통한 외부 시야 확보



대안1: 켄틸레버 구조체

- 시공성 용이
- 개방성 차단
- 시간에 따른 채광 감소



대안2: 다중 폴드 슬라이딩 창

- 악기상에도 사용 가능
- 연중 채광 확보
- 실내/외 유동인구에게 쾌적성 제공

일위대가를 통한 비용 산정 - 원안

품명	규격	수량	단위	합계		재료비		노무비		경비		비고
				단가	금액	단가	금액	단가	금액	단가	금액	
레미콘	철근구조물	178	m ³	28,265	5,017,885	2,116	375,653	23,663	4,200,892	2,486	441,339	
레미콘		178	m ³	82,384	14,625,631	82,384	14,625,631	-	-	-	-	(별도 계산)
유리 끼움		510	m ²	41,801	21,318,510	18,540	9,455,400	23,261	11,863,110	-	-	
커튼월 유리		510	m ²	79,003	40,291,530	44,900	22,899,000	34,103	17,392,530	-	-	(별도 계산)
전체 합계					81,253,556		47,355,684		33,456,532		441,339	

일위대가를 통한 비용 산정 - 대안

품명	규격	수량	단위	합계		재료비		노무비		경비		비고
				단가	금액	단가	금액	단가	금액	단가	금액	
레미콘	철근구조물	188	m ³	28,265	5,321,849	2,116	398,409	23,663	4,455,366	2,486	468,074	
레미콘		188	m ³	82,384	15,488,192	82,384	15,488,192	-	-	-	-	(별도 계산)
유리 끼움		510	m ²	41,801	21,318,510	18,540	9,455,400	23,261	11,863,110	-	-	
커튼월 유리		510	m ²	79,003	40,291,530	44,900	22,899,000	34,103	17,392,530	-	-	(별도 계산)
전체 합계					82,420,081		48,241,001		33,711,006		468,074	

LCC 금액 근거 자료

국고채(10년) 시장금리 대표값:
산술 평균값으로 산정

	국고채 10년 (평균)
2013	3.28
2014	3.18
2015	2.3
2016	1.75
2017	2.28
2018	2.5
2019	1.7
2020	1.5
2021	2.07
2022	3.37
평균값	2.393

생산자 물가지수 증감률(%) 대표값:
산술 평균값으로 산정

	생산자 물가 총지수 (2015=100)	생산자 물가 증감률 (%)
2013	104.74	-1.6
2014	104.18	-0.5
2015	100	-4
2016	98.18	-1.8
2017	101.57	3.5
2018	103.48	1.9
2019	103.5	0
2020	103.03	-0.5
2021	109.6	6.4
2022	119	8
평균값	105	1

실질할인율

$$i = \frac{1+i'}{1+j} - 1$$

i' : 국고채 10년 금리

j : 생산자물가지수 증감률

식을 통한 실질할인율(i) = 0.696%

시간적 가치를 고려한 비용분석 방법

$$P = F \cdot \left[\frac{1}{(1+i)^n} \right] = F \cdot PW$$

PW: 현재가치계수 (Present Worth)

P: 미래에 발생하는 현금의 현재가치

F: n년 후에 발생하는 비용

i: 할인율 (이자율)

n: 년 수

LCC 분석 결과표

LCC 분석표: 중정공간			원안		대안	
내용연수: 40년	실질할인율	0.696	중정공간		24-7 중정	
초기투자비			예상금액	현재가치	예상금액	현재가치
콘크리트 구조체			₩19,643,516	₩19,643,516	₩20,810,041	₩20,810,041
중정부 커튼월			₩61,610,040	₩61,610,040	₩61,610,040	₩61,610,040
다중 폴드 슬라이딩 창					₩50,000,000	₩50,000,000
총 초기투자비용			₩81,253,556	₩81,253,556	₩132,420,081	₩132,420,081

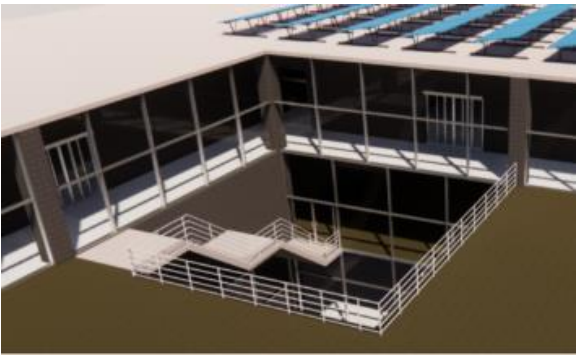
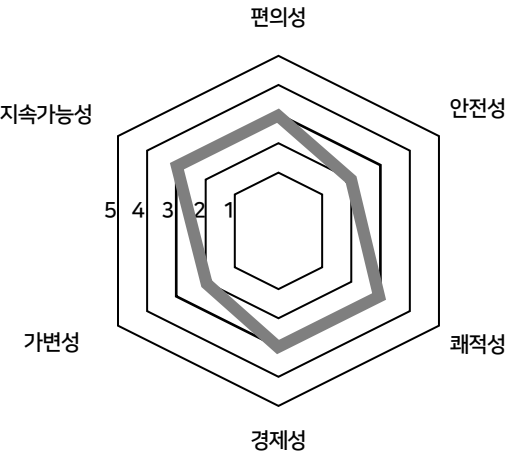
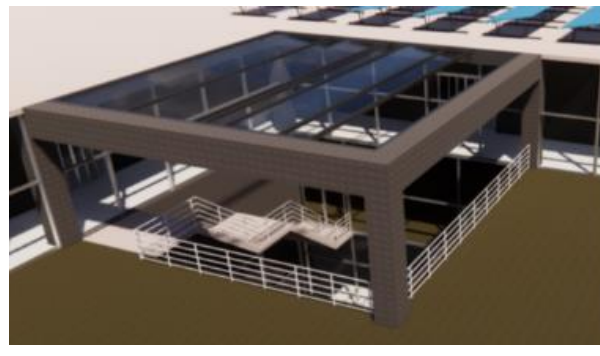
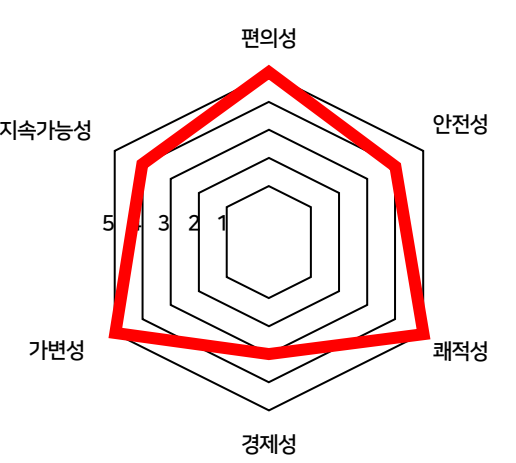
교체매각비용	년	현재가치계수				
커튼월 교체	15년	0.901	₩61,610,040	₩55,522,396	₩61,610,040	₩55,522,396
	30년	0.812	₩61,610,040	₩50,036,269	₩61,610,040	₩50,036,269
커튼월 교체 출장비	15년	0.901	₩400,000	₩360,476	₩400,000	₩360,476
	30년	0.812	₩400,000	₩324,858	₩400,000	₩324,858
다중 폴드 슬라이딩 창 수리비	20년	0.870			₩2,000,000	₩1,740,947
	40년	0.758			₩2,000,000	₩1,515,449
다중 폴드 슬라이딩 창 교체 출장비	20년	0.870			₩1,000,000	₩870,474
	40년	0.758			₩1,000,000	₩757,724
다중 폴드 슬라이딩 창 유지 관리비	10년	0.933			₩628,570	₩586,451
	20년	0.870			₩628,570	₩547,154
	30년	0.812			₩628,570	₩510,490
	40년	0.758			₩628,570	₩476,283
총 보수교체비				₩106,243,999		₩113,248,970
생애주기비용 합계				₩187,497,555		₩245,669,051
생애주기비용 증가액				₩0		₩58,171,496
상대 LCC				1		1.31
F/C				55		116.79

대안에 대한 LCC 분석

- LCC 31% 증가
- Function 178% 증가
- F/C 112% 증가

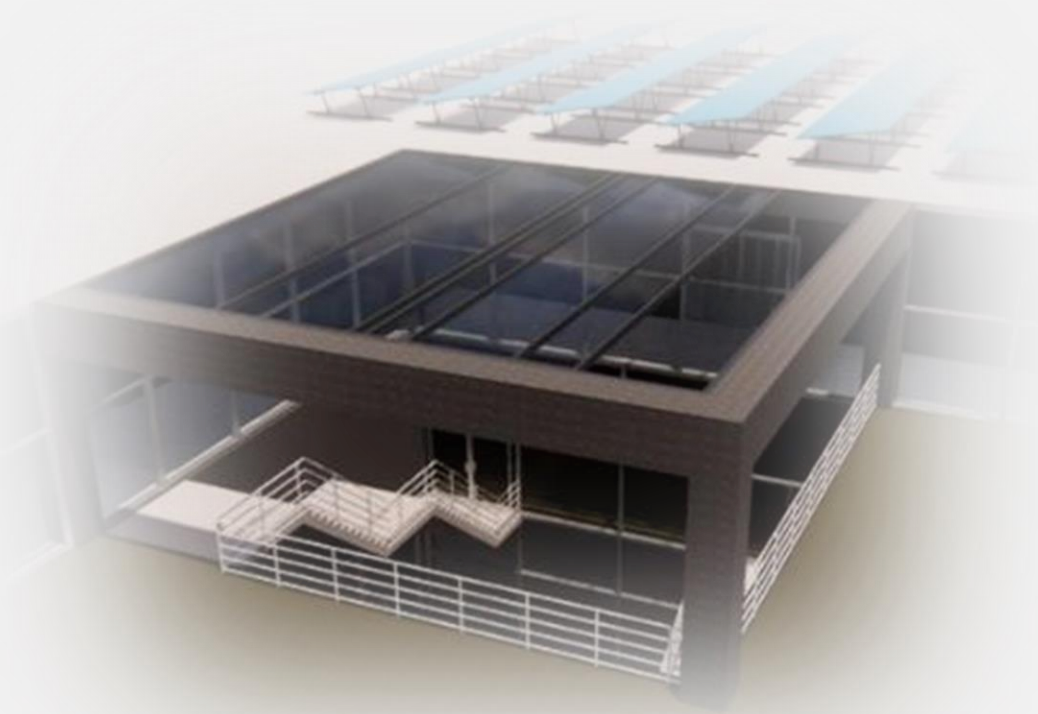
제안서

아이디어	시설	중정 공간	문제점 및 착안사항
	기능	F11 쾌적함을 제공한다	[문제점] 악기상시 눈, 비가 중정 내부로 들어와 중정 이용자들의 쾌적성이 저하될 수 있음 [착안사항] 자동 개폐 유리를 통해서 악기상시 중정 내부로 비가 유입되는 것을 방지
	제안명	24 - 7 중정	

구분	원안	성능 분석	대안	성능 분석
개요도				
성능점수	55		153 (▲178%)	
상대LCC	1		1.31 (▲31%)	
가치점수	55		116.79(▲112%)	
특징 (장/단점)	<p>[장점] 이용자들이 계절과 기후에 상관없이 건물을 쾌적하게 이용할 수 있음</p> <p>[단점] 자동개폐 유리이기 때문에 유지관리시 고려사항이 발생하며, 주기적으로 교체 해줘야 함</p>			

중점관리 대상 상세 설명

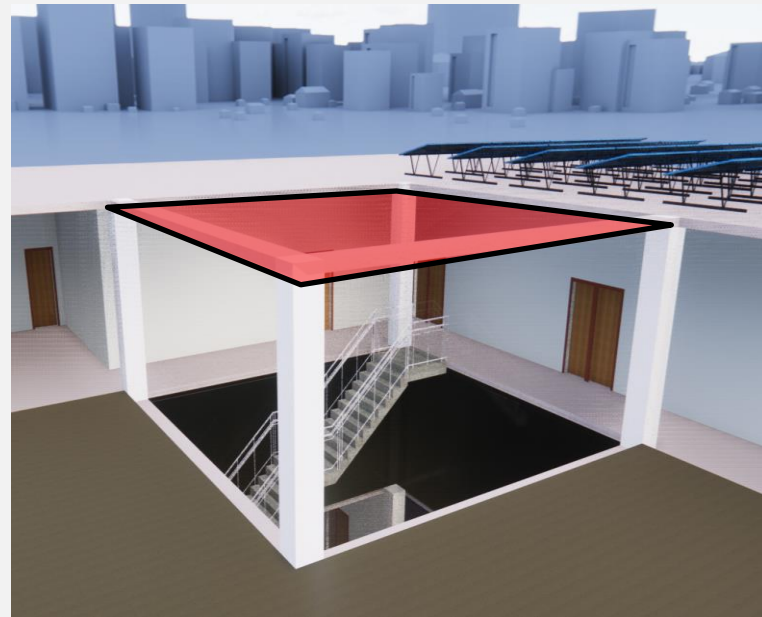
- ✓ 기존 악기상시 사용 불가능하던 중정 및 중앙 계단에 대한 해결책
- ✓ 중정 상단부에 자동 개폐가 가능한 창호를 설치함으로써 쾌적성 확보
- ✓ 확보된 일사량을 최대한 보존하기 위한 유리 재질 선택



중점관리대상 시공 방법



위치 선정



위치 선정 고려사항

- 계단 통행 확보
- 구조적 안정성 확보
- 원활한 유지관리

창호 선정



알루미늄 합금 창호

- 가볍고 중량에 비해 견고
- 뛰어난 내구성, 녹이 슬지 않음
- 열 절연을 위한 추가 조치 필요

개폐 방식 선정



다중 폴드 슬라이딩

- 여러 개의 패널이 겹쳐짐
- 넓은 공간이 필요한 장소에 적합
- 전경을 감상할 수 있는 장소에 적합

설치 계획

중점관리대상 공사비 산출

다중 폴드 슬라이딩 창 직접 공사비 산출

창호 전문 D업체 문의

→ 직접공사비 산출

직접공사비: 50,000,000원

총공사비 산출

유사 사례 3건을 분석하여 예상 총 공사비 산출

단위 면적당 공사비: 3,216,100원/㎡

단위 면적당 골조 공사비: 895,041원/㎡

총공사비 (지하층 제외): 약 218억원

부재 반입 계획

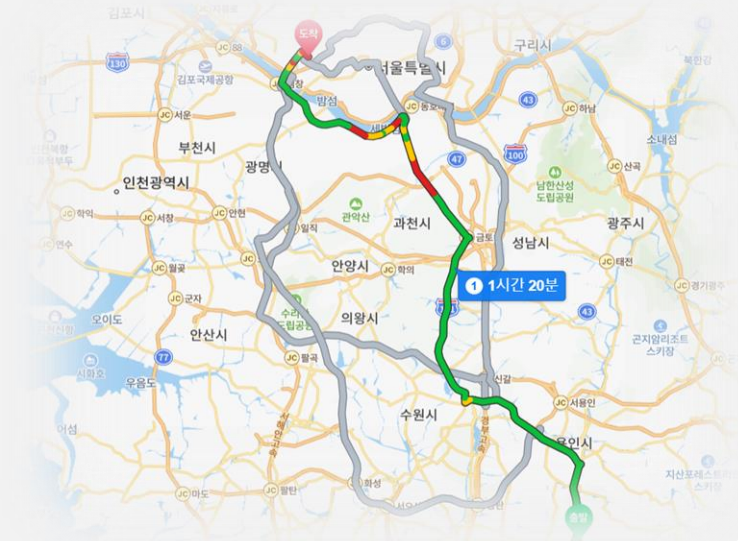
자재 반입 계획

출발지 경기도 용인시 처인구 화산로 20번길 11

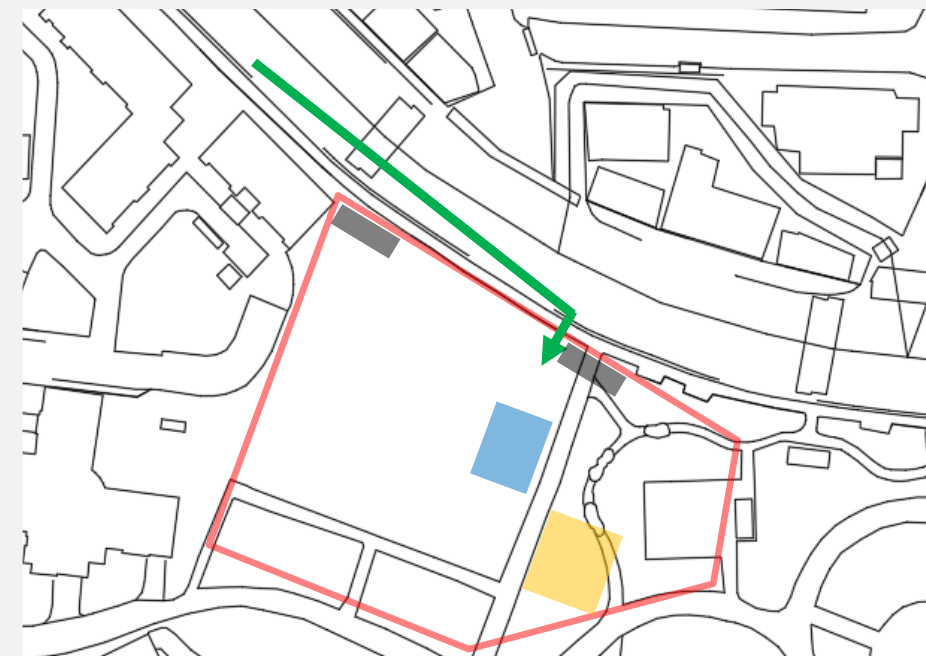
SITE 서울특별시 서대문구 북가좌동 479

거리 74km

소요시간 약 1시간 20분



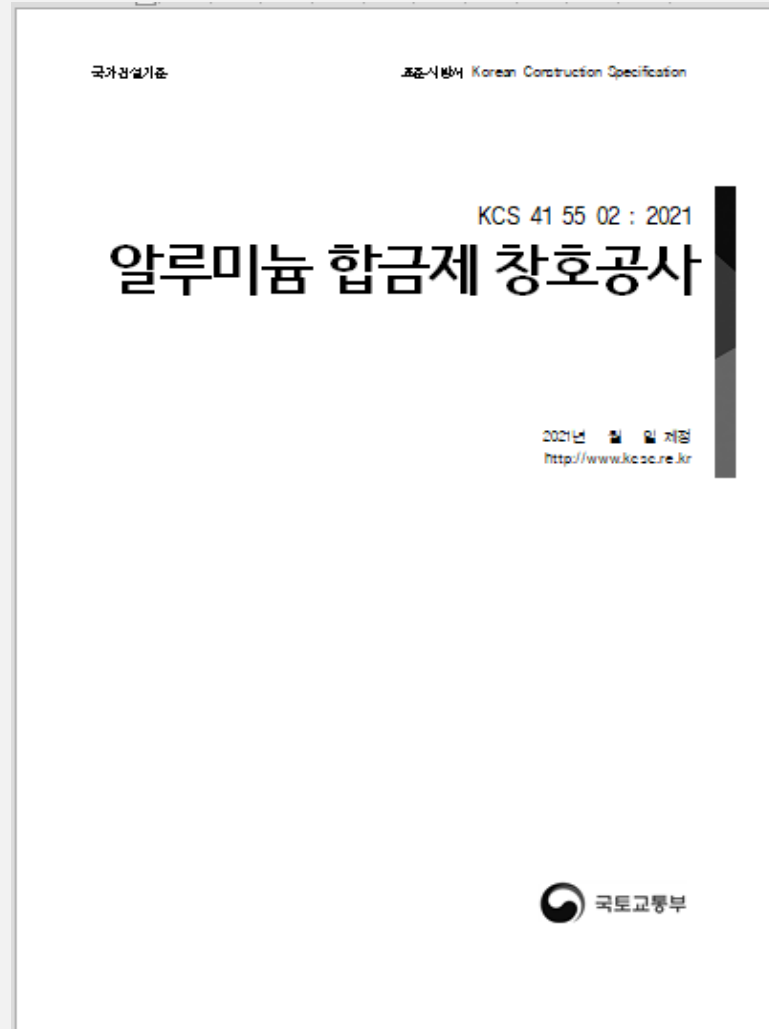
작업 동선



- 반입 경로
- 가설 울타리
- 크레인 위치
- 출입구
- 적재 장소

반입 검사

검사 항목 및 기준은 건축공사표준시방서 KCS 41 55 02 : 2021을 따른다

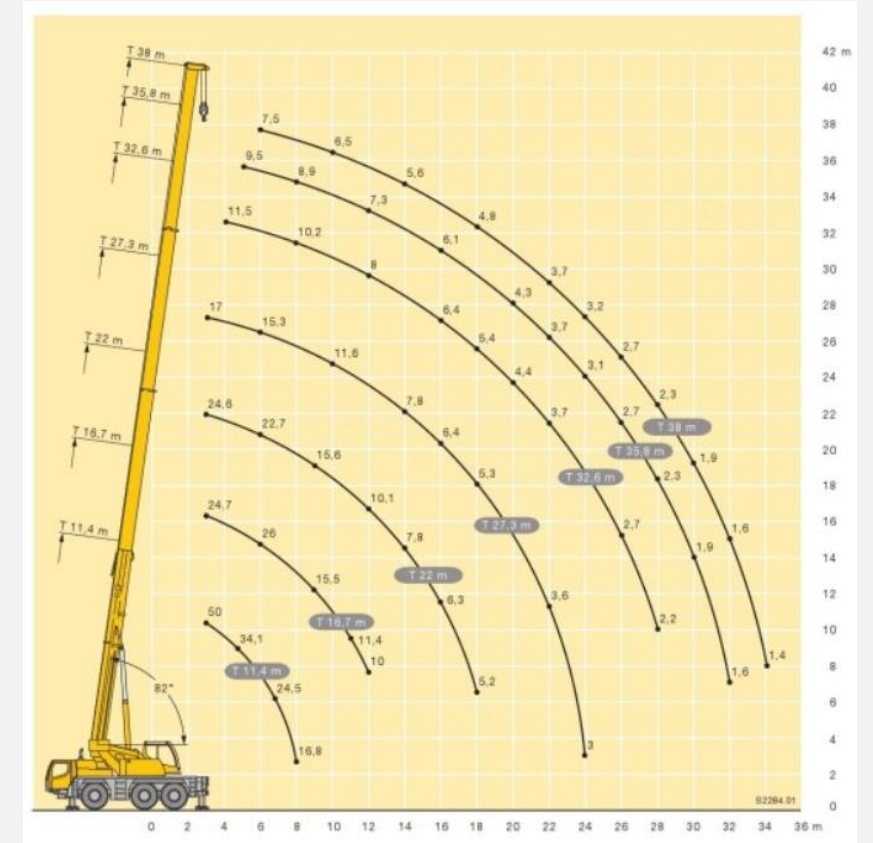


보유하여야 할 성능 항목

종류	항목
보통 창호	-내풍압성 80 이상 -기밀성 120 이하 -수밀성 10 이상
방음 창호	-내풍압성 80 이상 -기밀성 120 이하 -수밀성 10 이상 -차음성 25이상
단열 창호	-내풍압성 80 이상 -기밀성 120 이하 -수밀성 10 이상 -단열성 2.5이상

단위: 기밀성(기밀등급선), 내풍압성, 수밀성(kgf/m²)

부재양종



50t 이동식 크레인

- 최대 작업 높이 : 54m
- 최대 작업 반경 : 44m
- 현장 작업 높이 : 25m
- 현장 작업 반경 : 10m

개폐식 유리 천장 시공



철제 프레임으로 포장 후 운반



방수턱에 유리 창 맞춤



지정된 위치에 유리 창 설치



마감 처리 및 확인



방수 처리

5 Final Conclusion

결론



건축계획

Blos:sum



Blos:sum의 배경

서대문구 대지분석을 통한
"지역에 생기를 불어넣다"
컨셉 유도

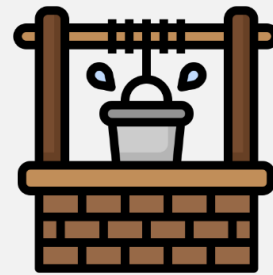


스페이스 프로그램

- ✓ 씨앗 : 양분의 공간
- ✓ 새싹 : 성장하는 공간
- ✓ 꽃 : 통합의 공간

건축구조

Blossom



중정개화 구조 구현

- ✓ 필로티 기둥 설계
- ✓ 편심 코어 적용
- ✓ 균일한 그리드 확보
- ✓ 일정한 단면 확보



구조해석 및 검토

- ✓ 구조안정성 확보 및 검토
- ✓ 경제적인 부재설계
- ✓ 철근 간격의 검토

환경설비

sum



녹색 공간 조성

- ✓ 중정부분 자연채광 설비
- ✓ 공간특성별 공조방식 및 시스템 적용
- ✓ 테라스 녹화



제로에너지 건축물 구현

- ✓ 패시브 & 액티브 설계
- ✓ 효율적인 열원 선정 및 활용
- ✓ 신재생 에너지 활용

건설사업관리

봄



건축물의 가치 향상

- ✓ 랜드마크적인 중정
- ✓ 효율적인 시공계획
- ✓ BIM 시뮬레이션
- ✓ 24-7 중정 구현



Concept 부각

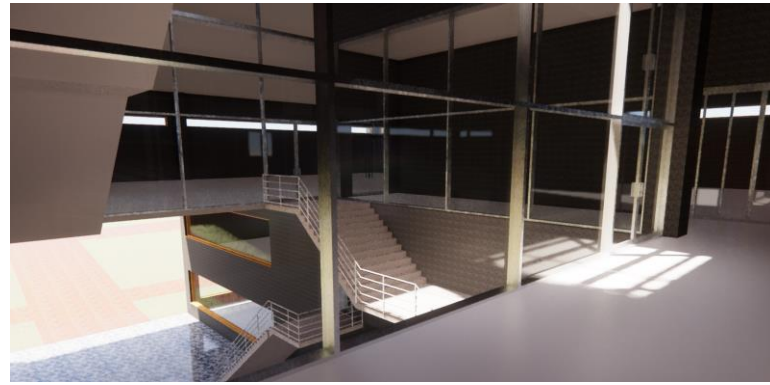
- ✓ 대지 內/外 유입효과 증대를 위한 "24-7" 중정
→ 외부에서 중정을 통한 동선

5 Final Conclusion

결론



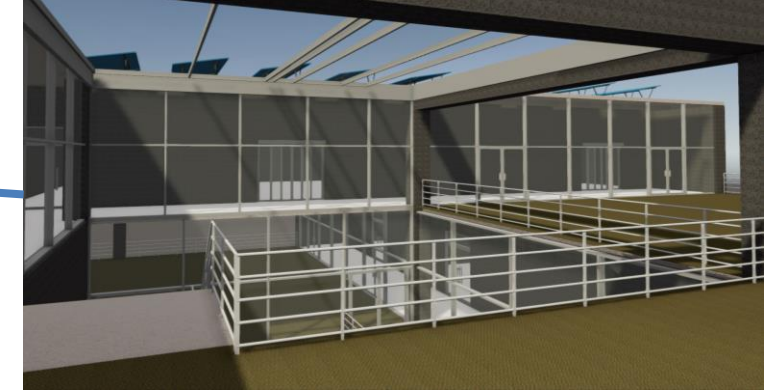
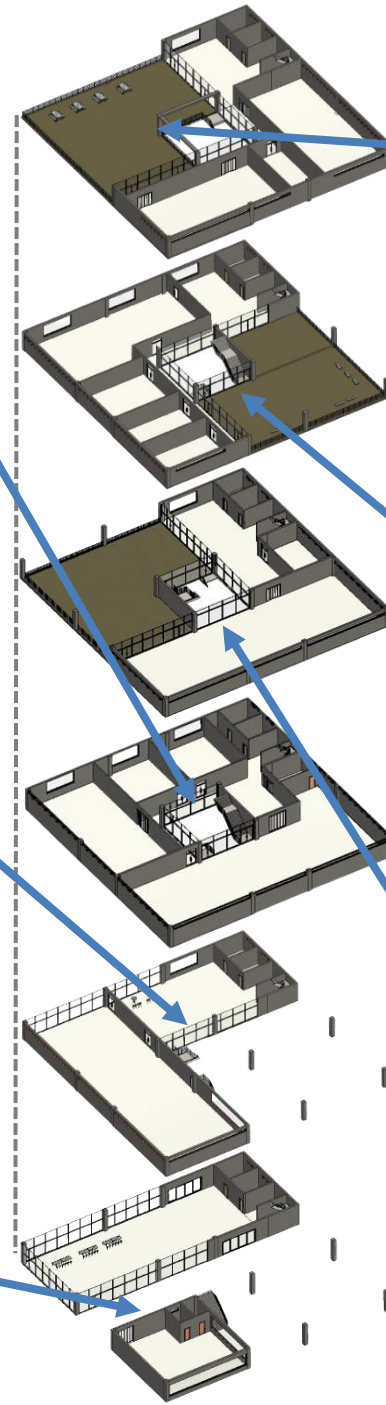
3F



2F



1F



6F



5F



4F