

# 5조 시나브로

2017871036	주한진	2018871011	도 건
2018871030	이상윤	2018871034	장진원
2018871040	한재현	2020871008	김성민
2020871045	김현수	2020871053	한주연



# Contents

## 1. 건축 계획

1.1 건축 개요

1.2 컨셉 및 목표

1.3 스페이스 프로그램 및 조닝

## 2. 구조 계획

2.1 구조 개요

2.2 Point1\_개방형 스킵플로어

2.3 Point2\_자동화서고

2.4 구조 검토

## 3. 환경 계획

3.1 환경 개요

3.2 패시브 설계

3.3 액티브 설계

## 4. 건설사업관리

4.1 건설사업관리 개요

4.2 VE

4.3 시공계획

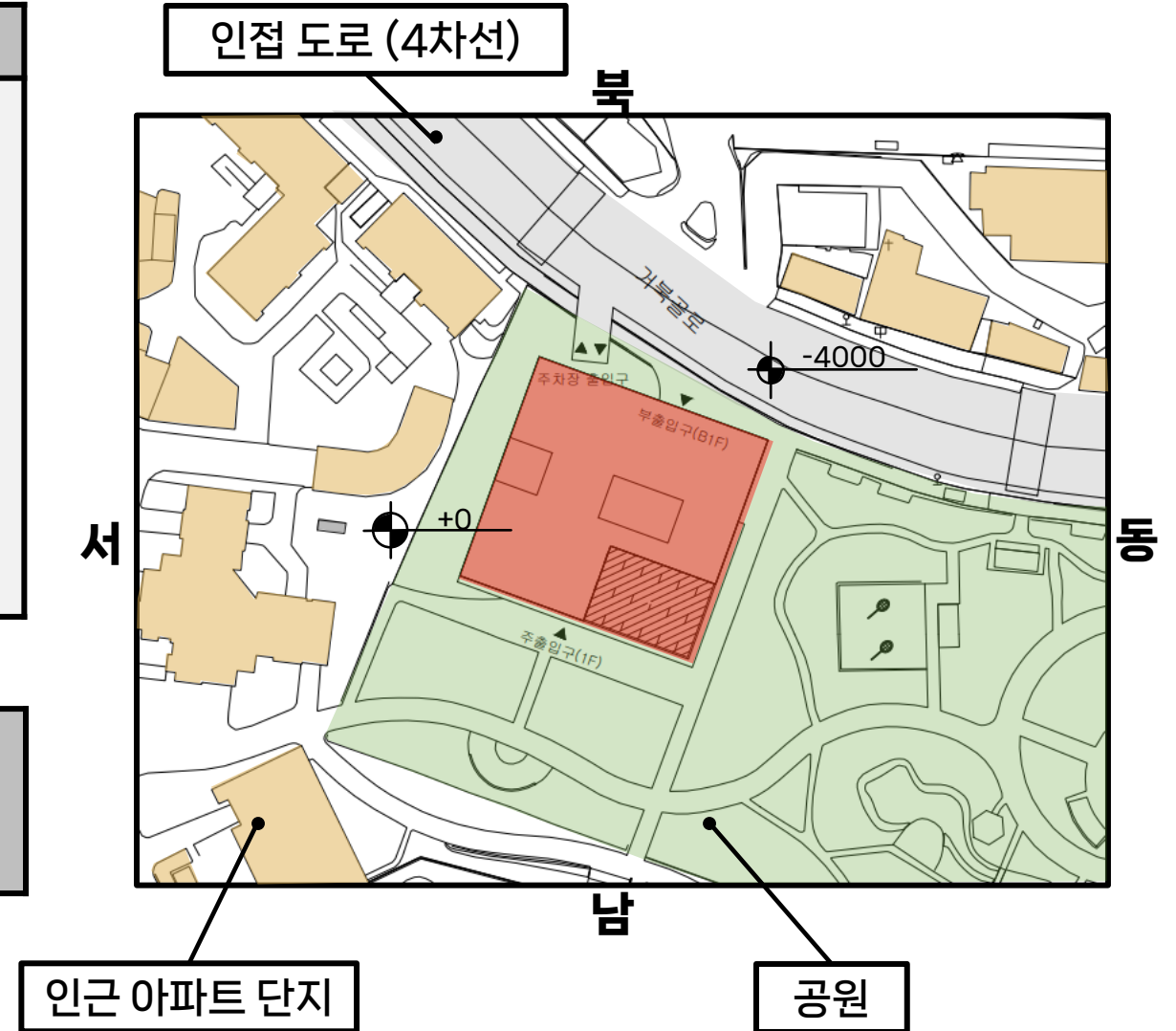
4.4 BIM

# PART 1. 건축 계획

# 1.1 건축 개요

구분	내용
건물명	서울시립도서관
대지위치	서울특별시 서대문구 북가좌동 479
대지면적	3,486.8m <sup>2</sup>
연면적	9,003m <sup>2</sup> (±3%범위 내)
용도	교육연구시설(도서관)
용도지역	제2종일반주거지역
건폐율	60%
용적율	200%

건폐율	60% → <b>56%</b>	<b>충족</b>
용적율	200% → <b>191.7%</b>	

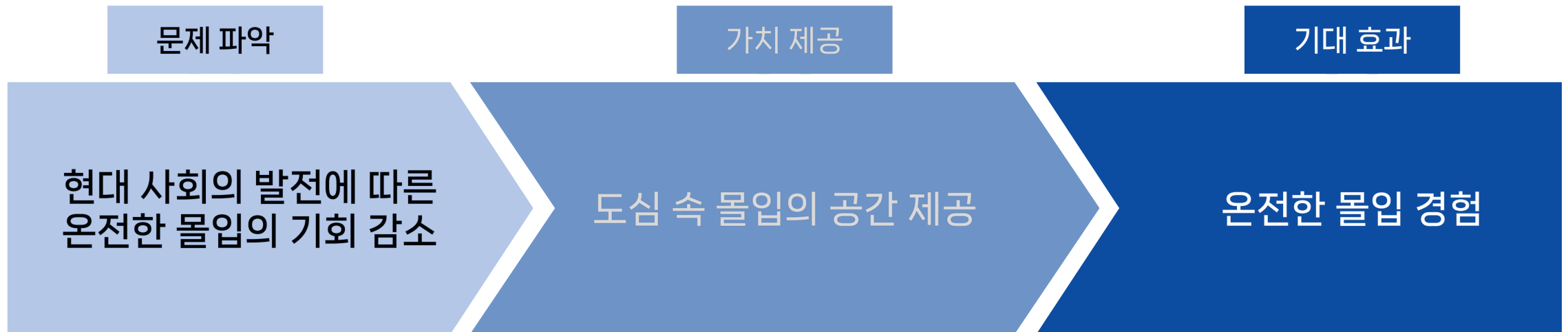


# 몰입 没入

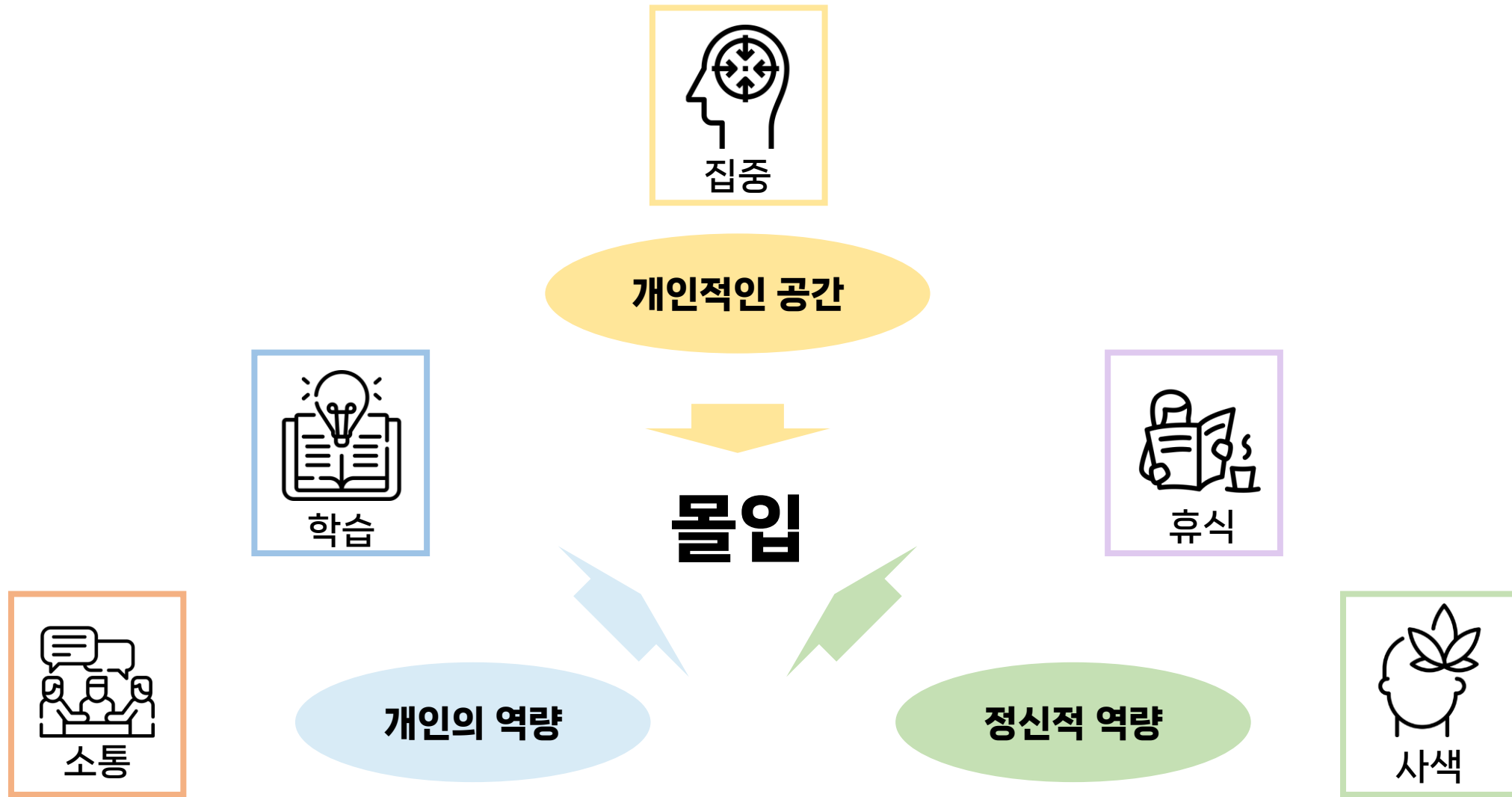
머리 속의 생각과 목표, 행동 등 모든 정신이 하나로 통일되는 상태

-Mihaly Csikszentmihalyi

## 1.2 컨셉 및 목표



# 1.2 컨셉 및 목표



학습, 소통, 집중, 사색, 휴식의 5가지 컨셉을 넣어 **온전한 몰입**에 도움을 줄 수 있는 공간 제공



학습을 통한 개인  
역량 향상



방해 받지 않는 공간



신체적, 정신적  
휴식을 통한 환기



다양한 소통을  
통한 식견 확장



생각의 정리를  
통한 정신적 준비



# 1.3 스페이스 프로그램 및 조닝

## • 스페이스 프로그램



학습

멀티미디어 학습공간(PC, 태블릿),  
문화교실, 문화 창작 공간,  
독서 열람실



휴식

휴식공간(오픈 스페이스)  
멀티미디어(DVD)  
옥상정원



집중

캐럴  
멀티미디어 창작영역  
창의창작 제작공간



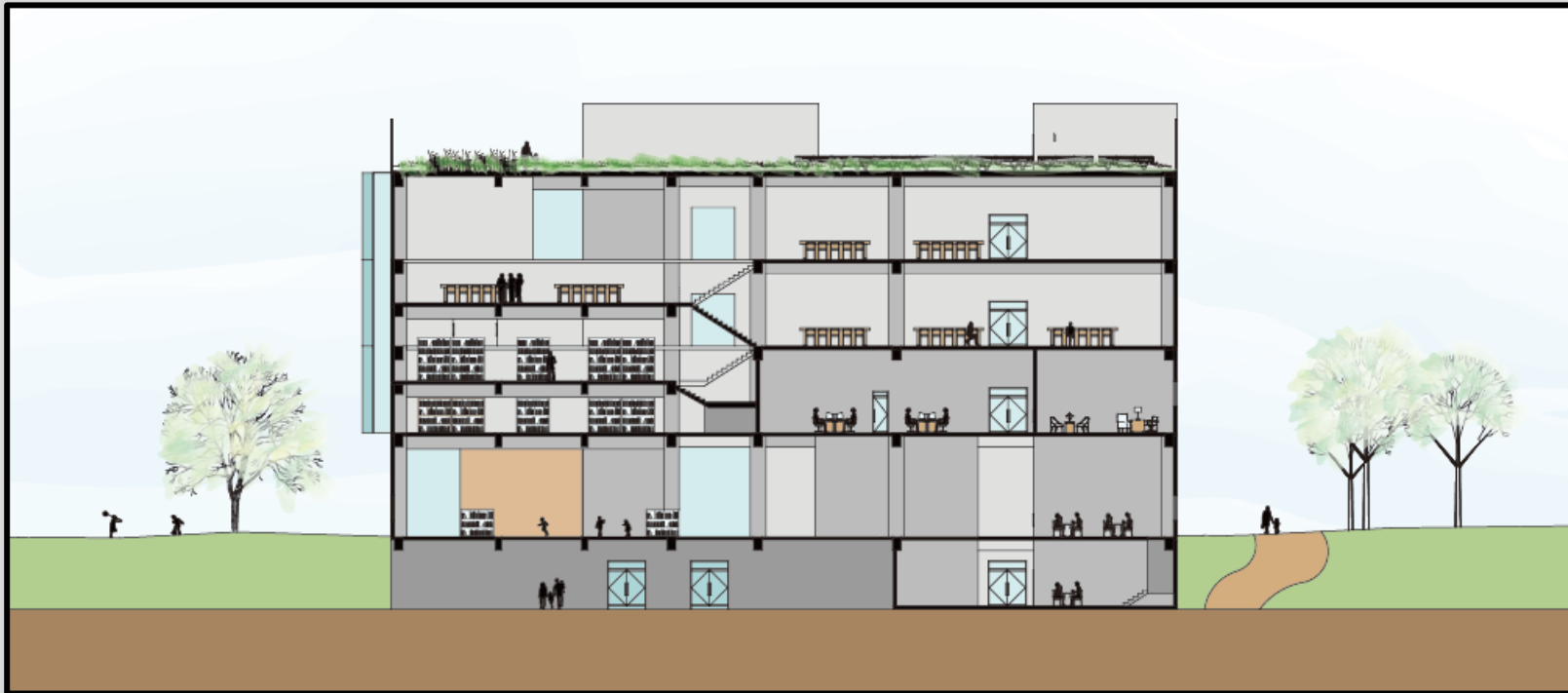
소통

러닝커먼스  
커뮤니티 라운지  
북카페  
이야기방  
다목적실  
소그룹실



사색

휴식 및 사색 공간  
(개인 공간)



4F 학습 및 독서 (개인 몰입)

3F 학습 및 독서 (단체 몰입)

2F 직원, 실버 및 장애인

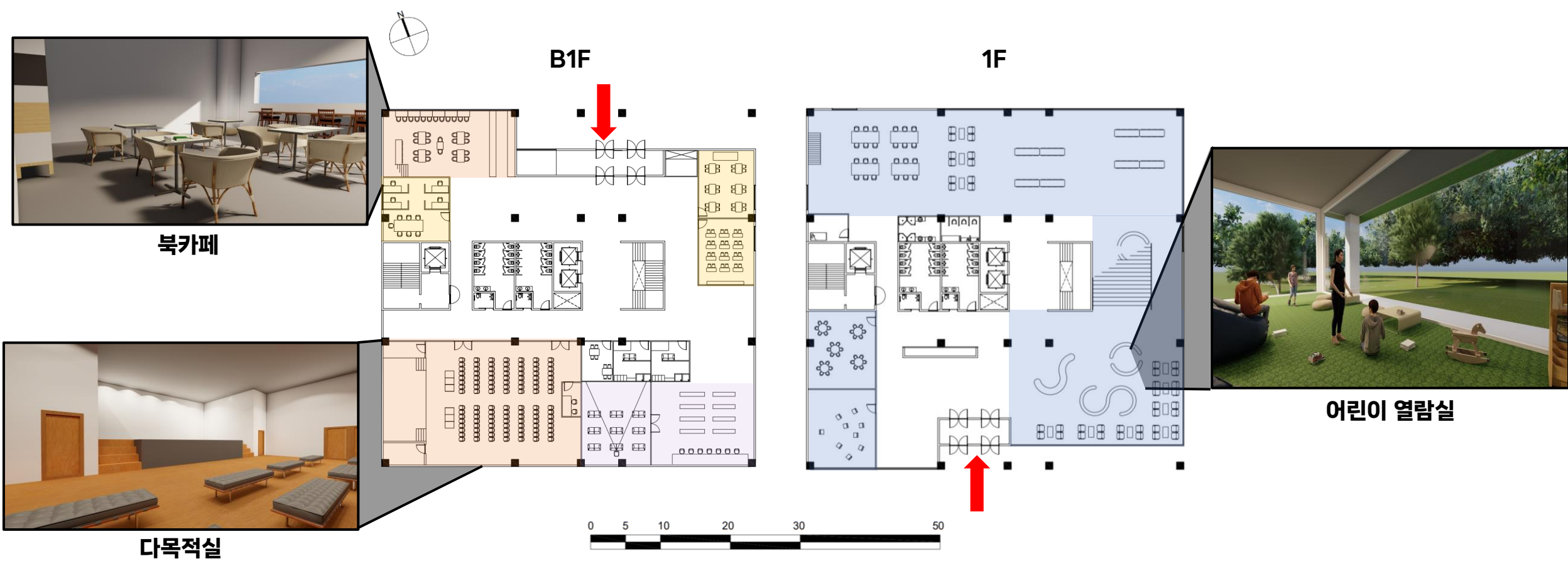
1F 유아 및 어린이, 노트북

B1F 북카페, 문화 미디어

# 1. 3 스페이스 프로그램 및 조닝

**B1F** : 도로에서의 접근성이 좋은 공간의 특성을 고려해 소통과 자유로운 **창작의 "몰입"**이 이루어지는 공간

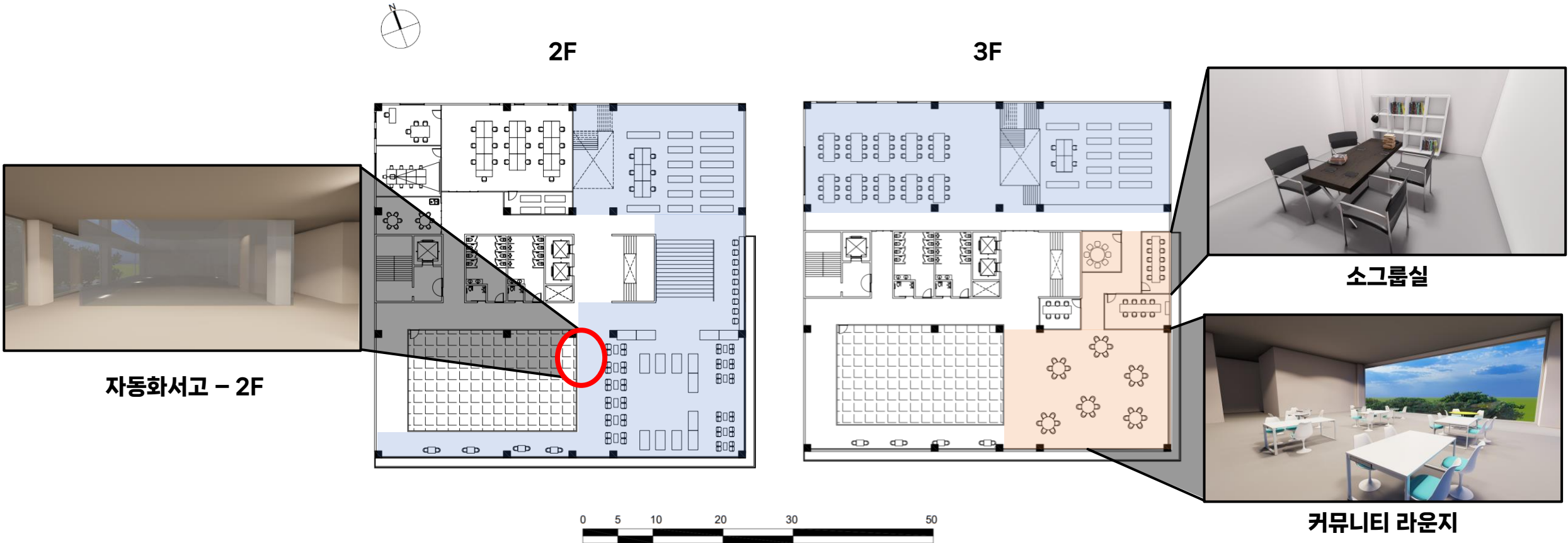
**1F** : 공원과의 접근성을 고려해 아이들의 **창의적 "몰입"**이 이루어지는 공간



# 1.3 스페이스 프로그램 및 조닝

2F : 스킵플로어로 진입하는 층의 특성을 이용하여 **다양한 학습**이 이루어지는 **"몰입"** 공간

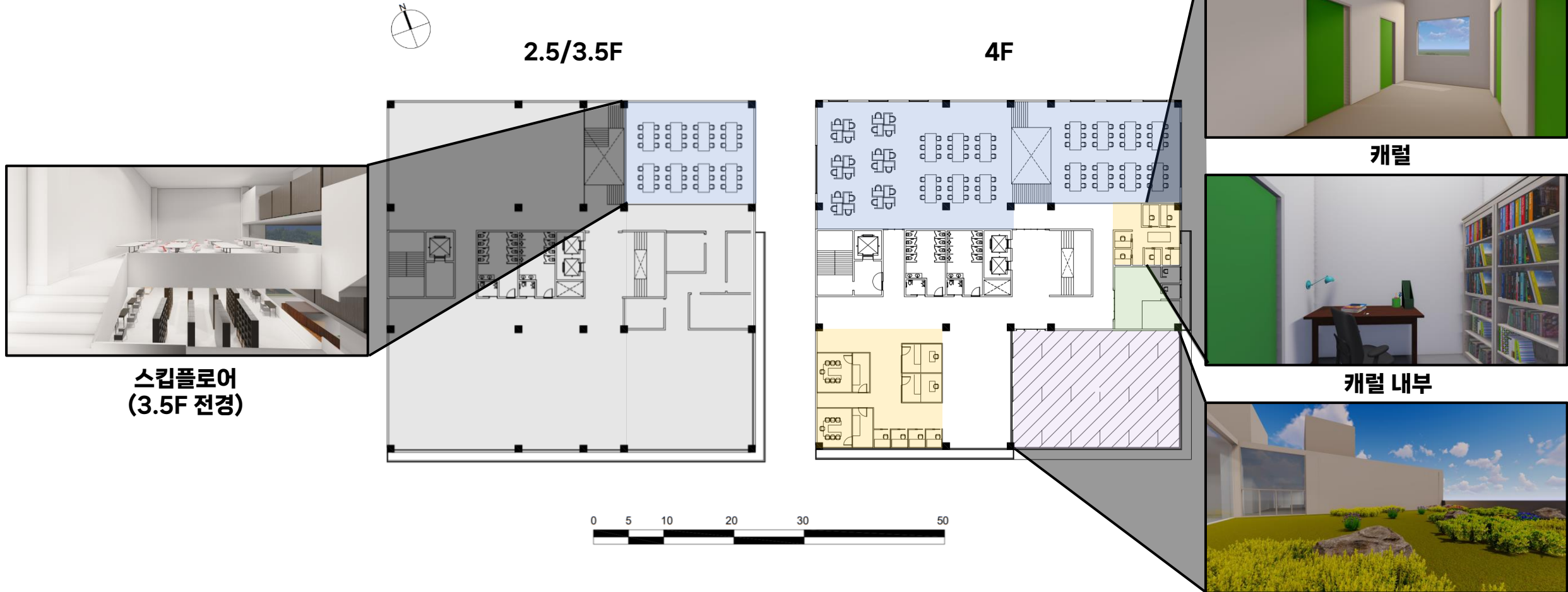
3F : 라운지와 그룹회의실을 통해 **"단체적 몰입"** 이 이루어지는 공간



# 1.3 스페이스 프로그램 및 조닝

2.5/3.5F : 스킵플로어를 통해 "점진적 몰입 공간"으로 진입이 이루어지는 공간

4F : 캐럴과 옥상정원을 통해 "개인의 몰입"과 "휴식 및 환기"의 공간



캐럴

캐럴 내부

옥상 정원

## **PART 2. 구조 계획**

### Team concept

#### 몰입

사용자에게 몰입의 즐거움 제공

#### 시나브로

점진적인 분위기 변화를 통한  
사용자가 스며들 수 있는 공간



### Structural concept

온전한 몰입의 공간  
중심 코어를 통한  
공간의 선택적 접근 유도

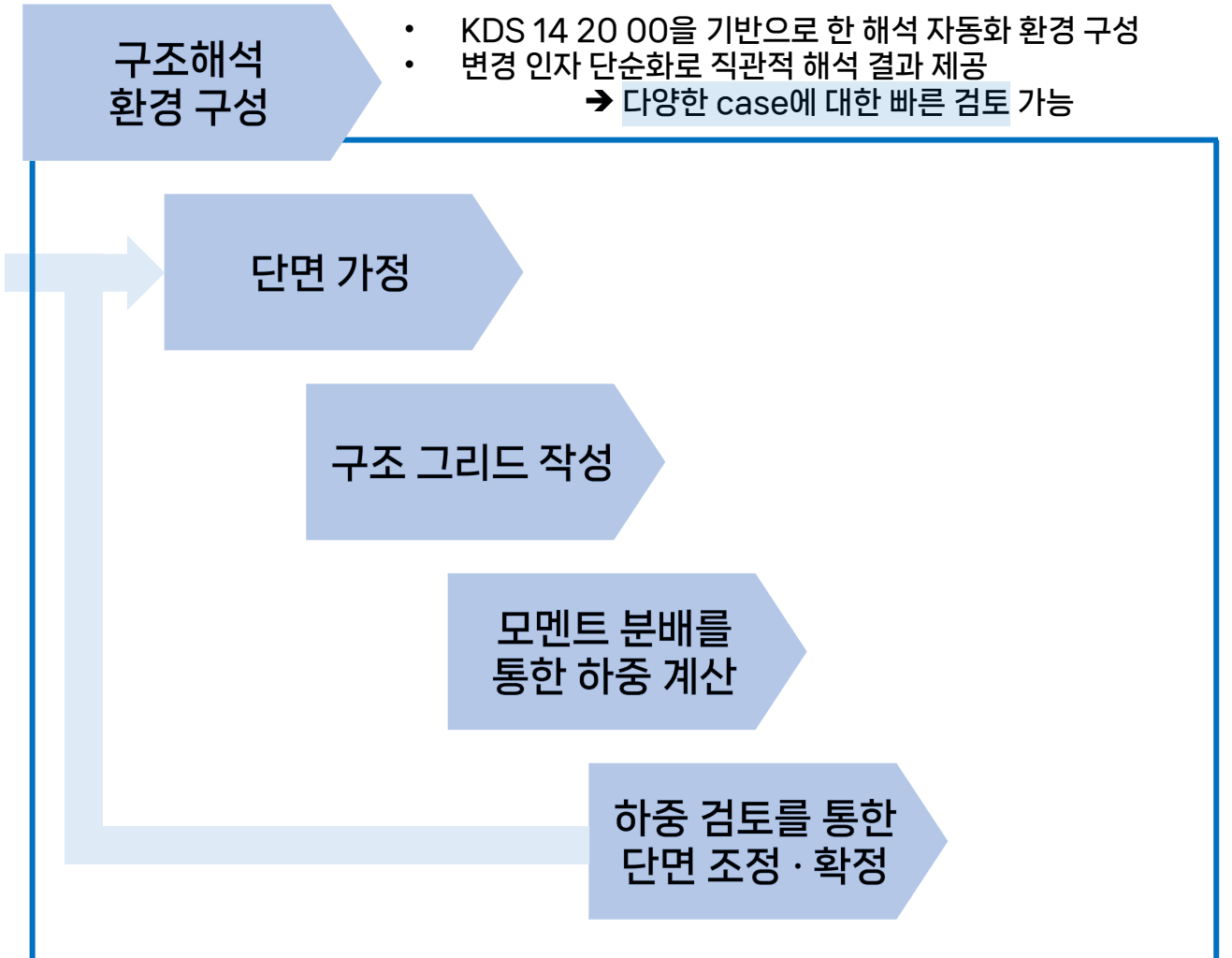
스며들 수 있는 공간  
다수의 수직동선에 적응 가능한 그리드  
스킵플로어 내부 이동 편의 제공

유연한 공간  
자료실의 용도변경을 고려한 부재설계  
자동화서고의 용량 확장

## 구조계획 고려사항

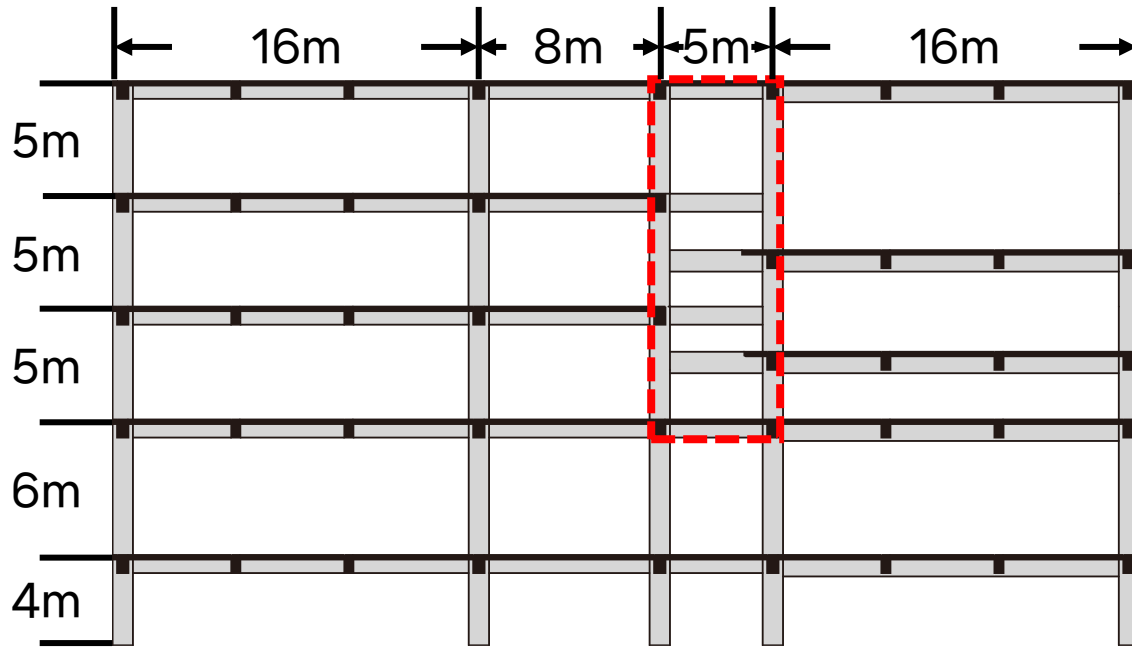
- 안전성**
  - 한계상태에 대해 안전한 단면 제공
- 사용성**
  - 이동에 지장을 주지 않는 구조체
  - 사용 범위 내 시야에 막힘 없는 공간
- 경제성**
  - 사용 철근, 콘크리트의 통일
  - 단면 감소 시의 재료비 감소와 단면 통일 시의 노무비 절감 비교
- 적응성**
  - 도서관의 특성을 고려한 단면 통일 (자료의 디지털화로 인한 용도변경, 건물 노후화로 인한 증축)

## 구조계획 Flow





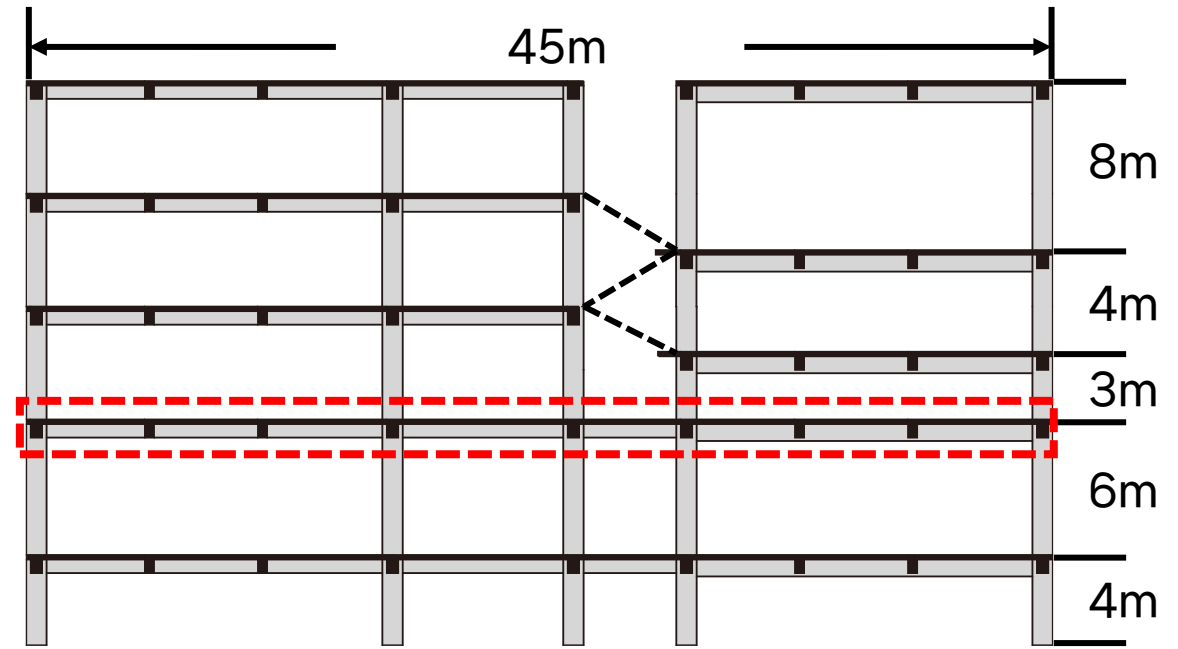
## 2.2 Point1\_개방형 스킵플로어



기존안

스킵플로어의 전 구간을 수평 구조체로 연결

- 반 층간 이동의 방해, 공간의 개방감 저하
- 어긋난 골조로 인한 과도한 편심 축하중 전달 (부재 크기의 증가)

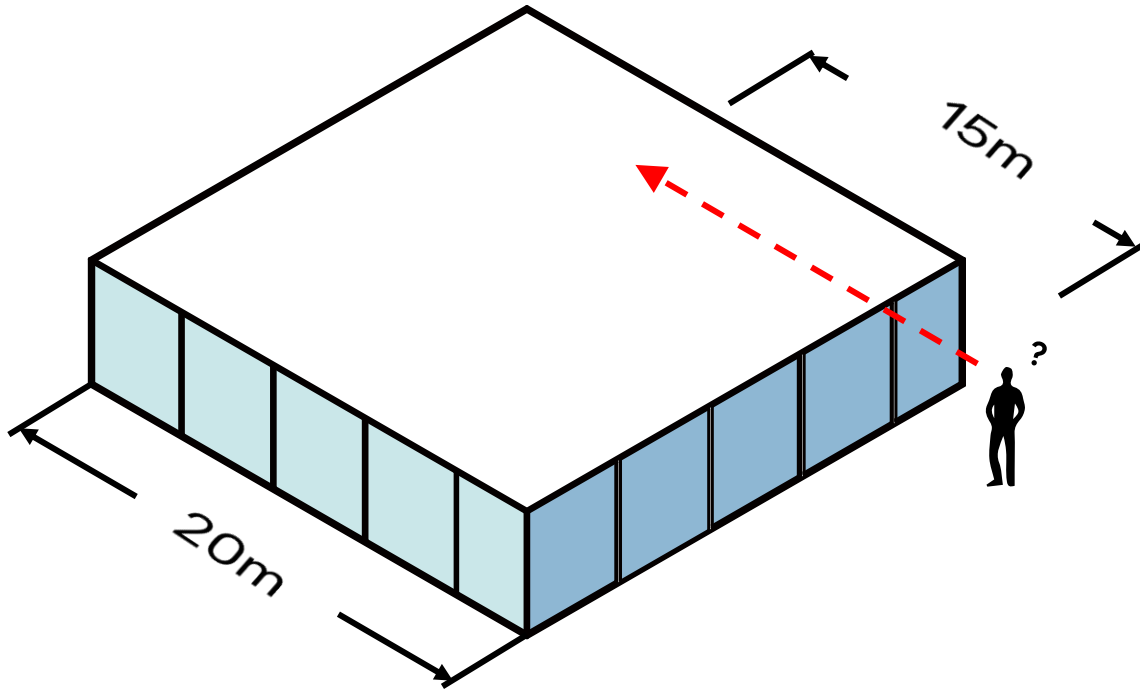


개선안

스킵플로어 연결 수평부재 제거, 계단 슬래브로만 연결

- 스킵플로어 구간의 부재 크기 감소
- 이동 계단에서의 불편요소 x
- 구조해석 단순화를 통한 계산 신뢰도 확보
- 분리된 골조의 모멘트를 1층의 부재가 흡수

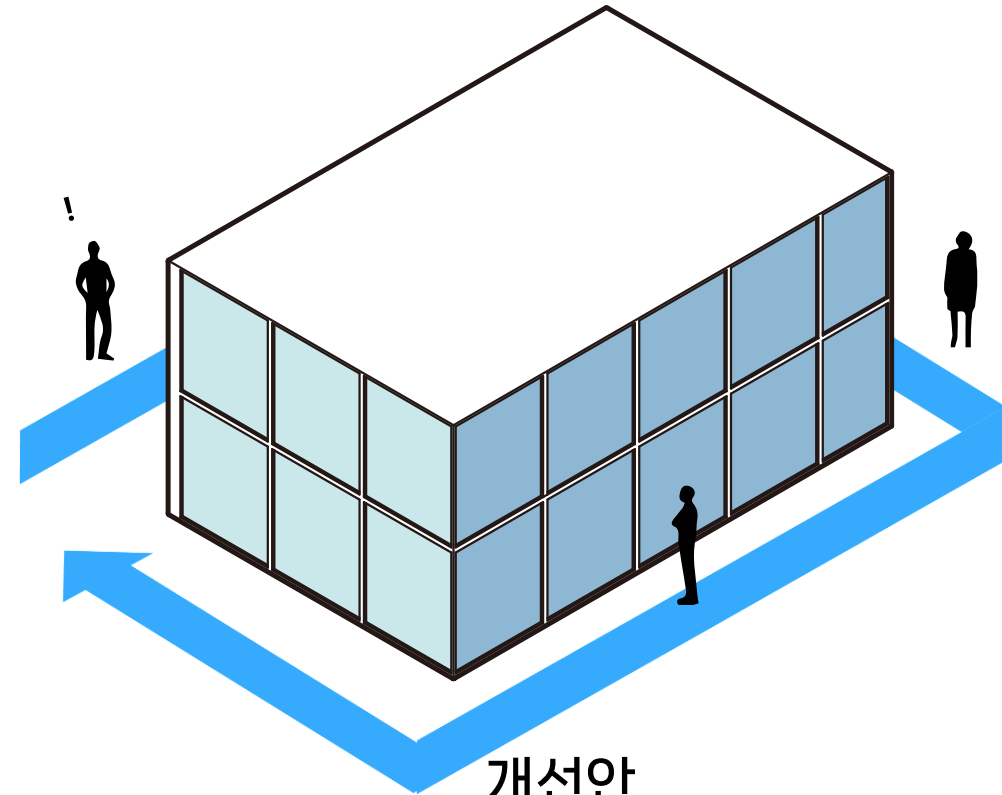
## 2.3 Point2\_자동화서고



기존안

지침서 상 400m<sup>2</sup>, 층고 5m  
사람의 가시거리 15m보다 긴 접근불가공간

- 외부에서의 관찰 어려움
- 도서 보관장소로의 단일한 역할



개선안

자동화서고의 면적 감소(232m<sup>2</sup>), 층고 증가  
가시거리 내에서 내부의 원활한 관찰 가능

- 동선과의 조화를 통한 자연스러운 관찰
- 수직 자동화서고의 성능 향상

→ 면적 감소로 인한 해당 구역 활하중 증가

# 2.4 구조 검토

구분	고정하중	활하중
복도, 홀	4.7 kPa	5 kPa
서고	4.7 kPa	7.5 kPa
열람실	4.7 kPa	5 kPa
사무실	4.7 kPa	2.5 kPa
자동화서고	4.7 kPa	12 kPa

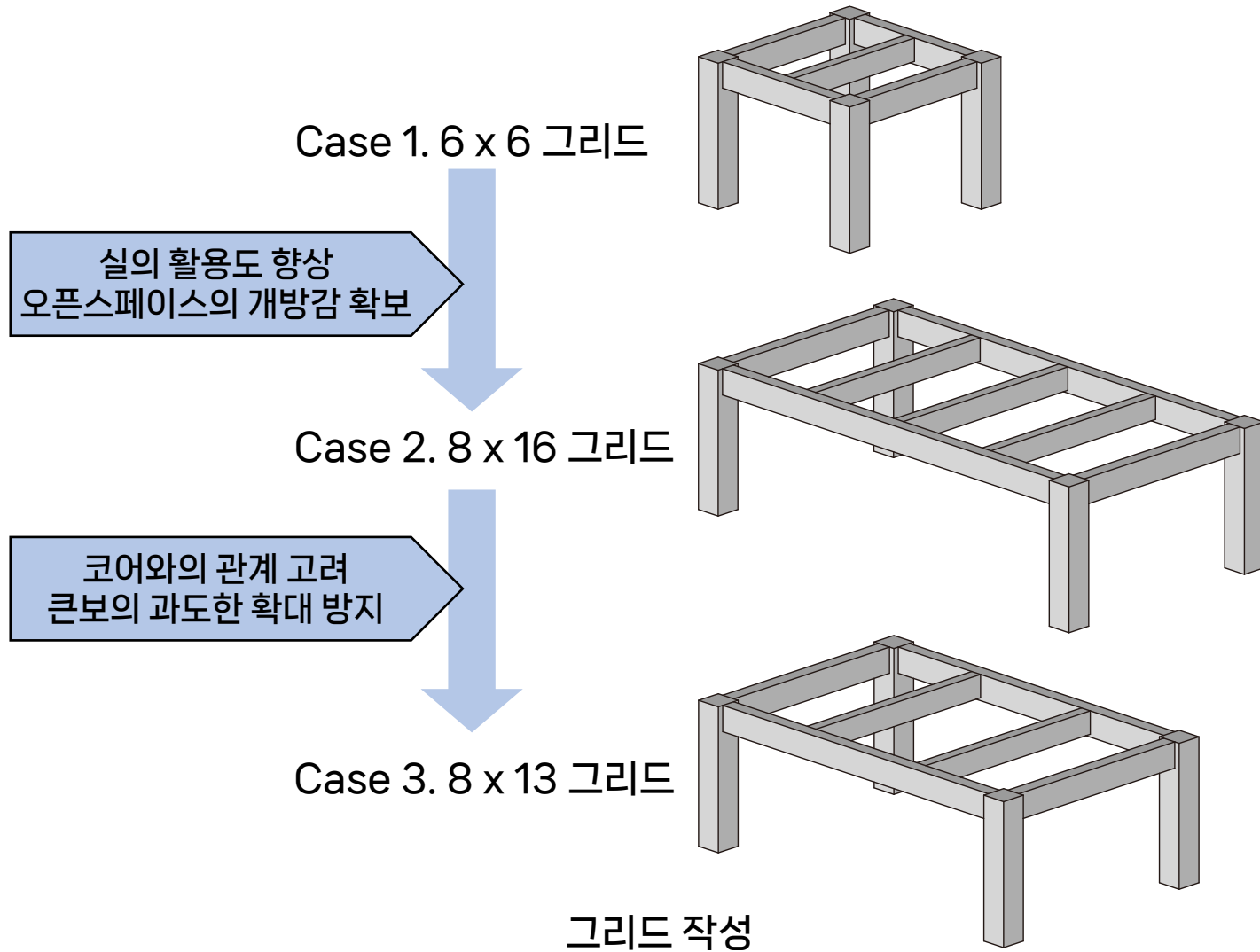
(KDS 41 10 15 기준)

적용 하중 설정

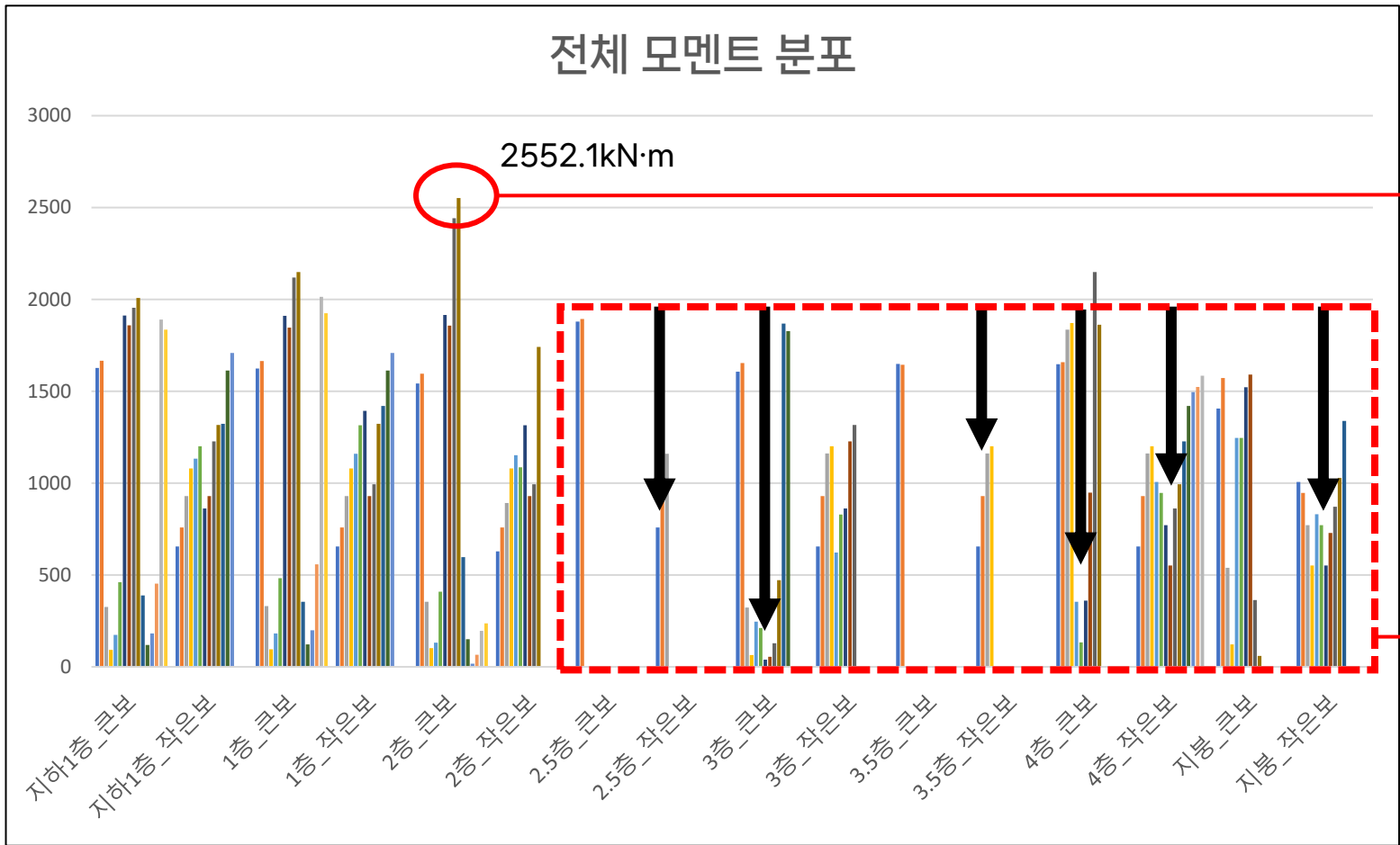
재료	강도	종류
콘크리트	24 MPa	보통 포틀랜드 시멘트
주철근	400 MPa	D25
전단철근	400 MPa	D13

부재	b	h(t)
슬래브	-	250mm
큰보	500mm	900mm
작은보	400mm	800mm
기둥	900mm	900mm

단면 가정



# 2.4 구조 검토

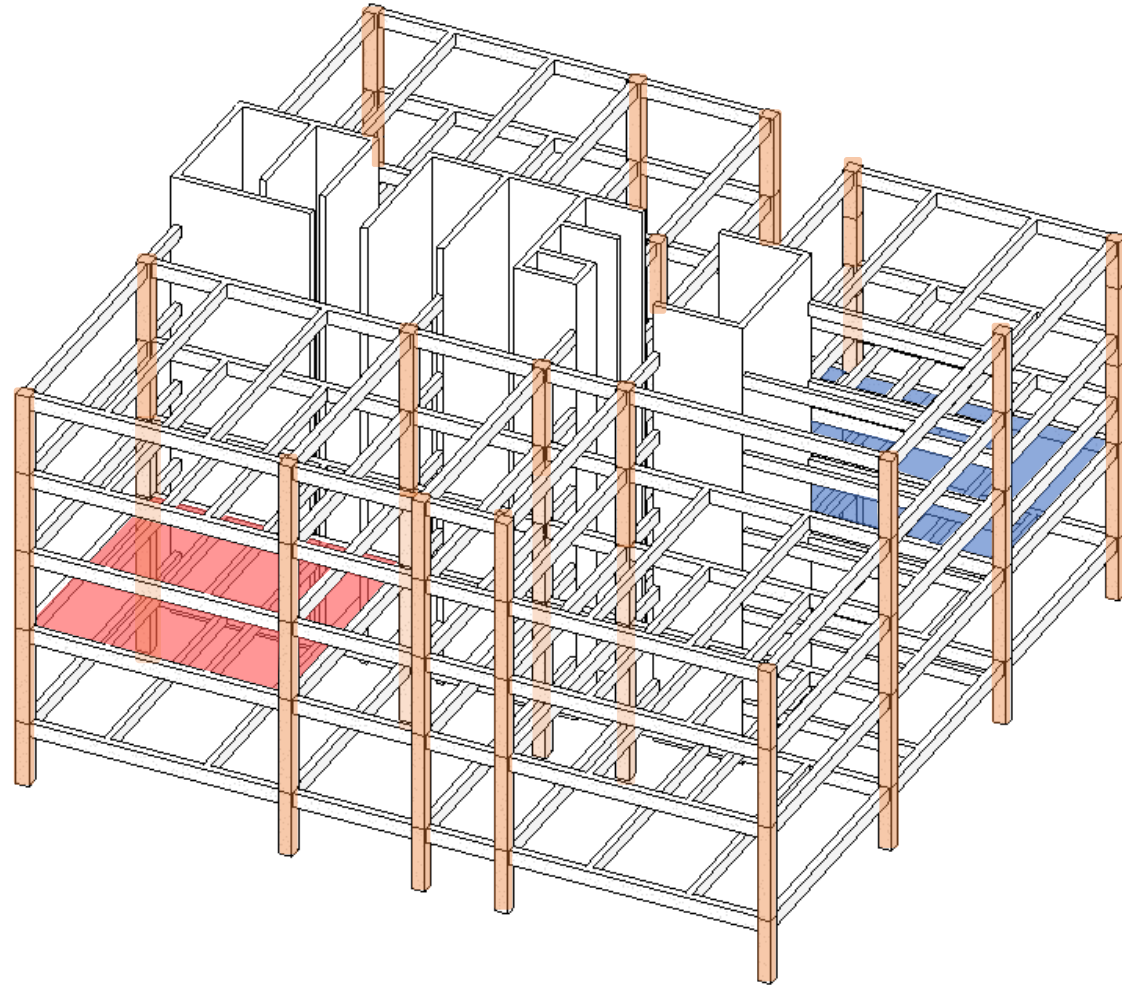


장서 수에 따른 활하중 재산정, 자동화서고 구간에 대해 12kPa 적용 (자료실의 장서 이전을 고려한 하중)

골조 분리를 통한 스킵플로어 구간 모멘트하중의 전반적인 감소 확인

하중 그룹화를 통한 테두리보, 작은보의 부재 통일 근거 확보

# 2.4 구조 검토



## 슬래브

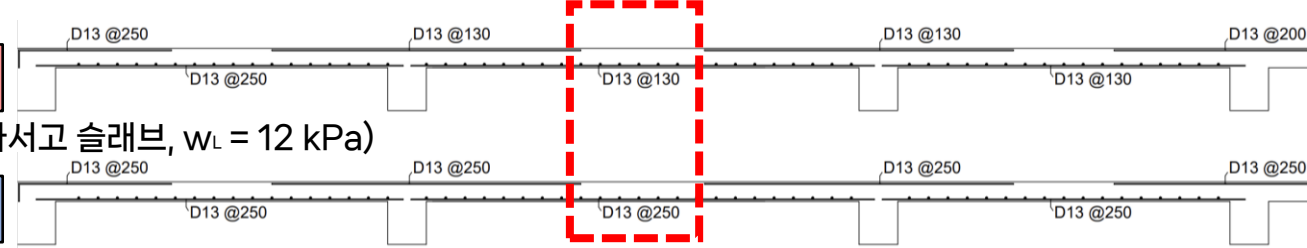
가정한 슬래브 두께 250mm에 대해 철근 간격 설정으로 건물 내 활하중에 대응 가능

S1

(자동화서고 슬래브,  $w_L = 12 \text{ kPa}$ )

S2

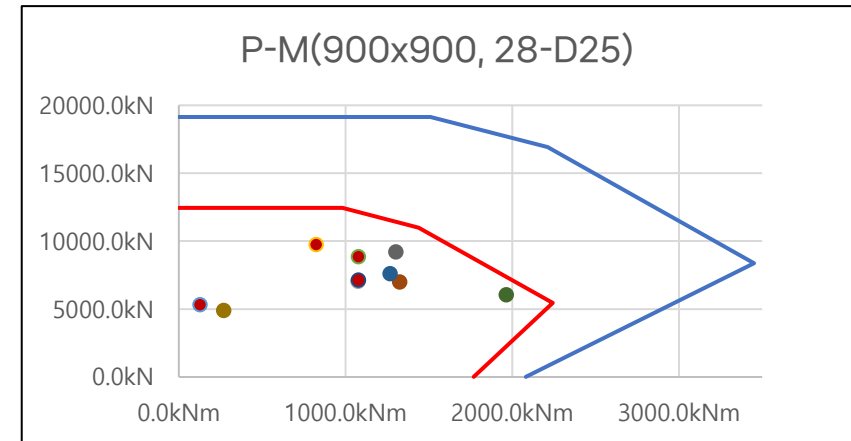
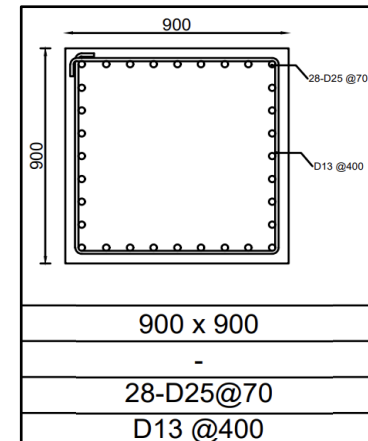
(열람실 슬래브,  $w_L = 7.5 \text{ kPa}$ ) → 최소철근량으로 만족



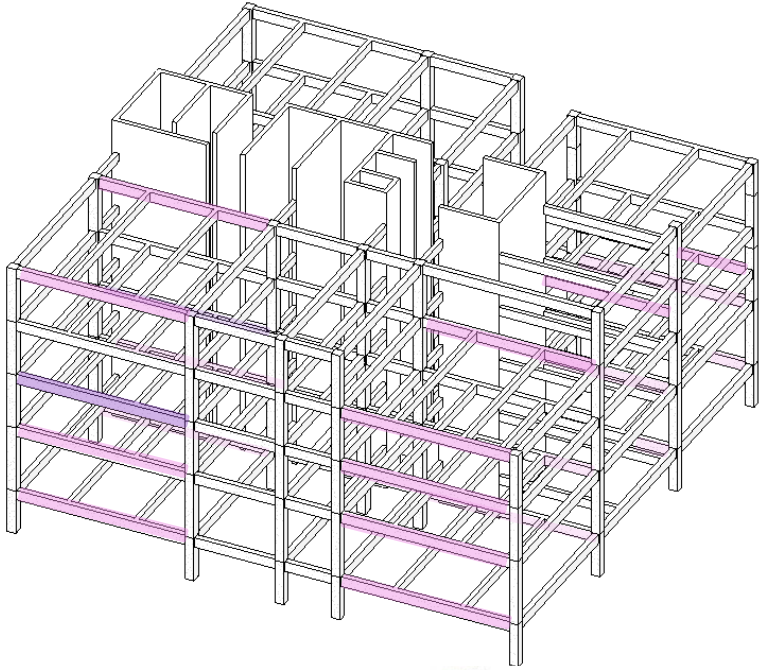
## 기둥

900x900, 28-D25 단면으로 해당 모멘트를 모두 충족  
부재축소가 가능했지만, 경제성과 적응성을 고려해 단면 통일

C1



# 2.4 구조 검토



보

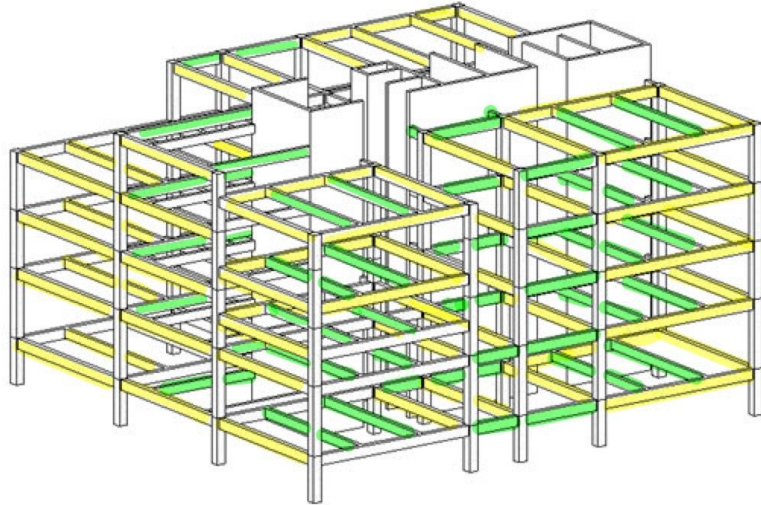
자동화서고의 큰 활하중, 분리된 골조의 모멘트 전달을 부담 → 개별부재 사용 및 하중 그룹화를 통한 구별

G1

END	CENTER
600 x 1100	600 x 1100
16-D25@30	4-D25@100
8-D25@30	8-D25@100
D13 @120	D13 @500

G2

END	CENTER
500 x 950	500 x 950
16-D25@30	4-D25@100
8-D25@30	8-D25@100
D13 @240	D13 @420



열람실 및 자료실, 특정 크보 외의 모든 부재에 적용 → 211개의 부재에 대해 2개의 단면 사용

G3

END	CENTER
500 x 800	500 x 800
16-D25@30	4-D25 @100
8-D25@30	8-D25@100
D13 @210	D13 @350

G4

END	CENTER
400 x 800	400 x 800
10-D25 @60	5-D25 @60
5-D25@60	3-D25@110
D13 @160	D13 @350

# **PART 3. 환경 계획**

# 몰입 没入

**"재실자가 온전히 몰입할 수 있는 환경 조성"**



# 3.2 패시브 디자인

## 소음계획

### (1) 시스템창호

3중유리 사용으로 외부소음 차단 및 단열성능 향상  
차음성능 및 외관 디자인 확보

시험성적서		
시험항목	단위	시험결과
단열성능 (열관류율)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0.970
기밀성능 (풍기량, 10Pa)	m <sup>3</sup> /(h·m <sup>2</sup> )	0.86

이 시험결과는 시험과거 3시간 이상 시험행위만 수행된 후, 이 시험결과는 KS D ISO 15027 또는 KS A 1000에 준하여 판정됨. 이 시험결과는 KAS 공인기관의 인준하에 판정된 것입니다.

한국인정기구 인증 **유케이씨씨** 중앙연구소장 (인)

(기밀 우수 자재 공급 확보)

### (2) 버티컬 가든

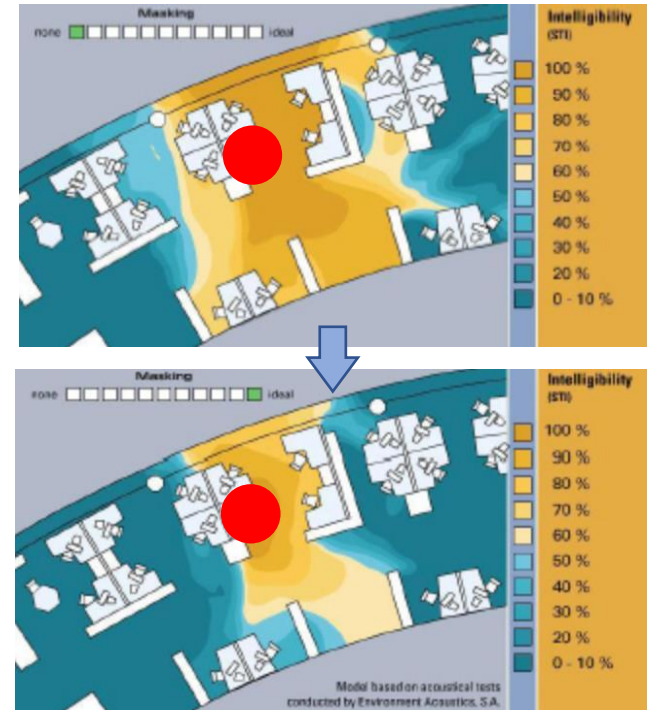
버티컬 가든을 통해 잔향 저감효과와 회화명료도를 증가



(B1\_평면도)

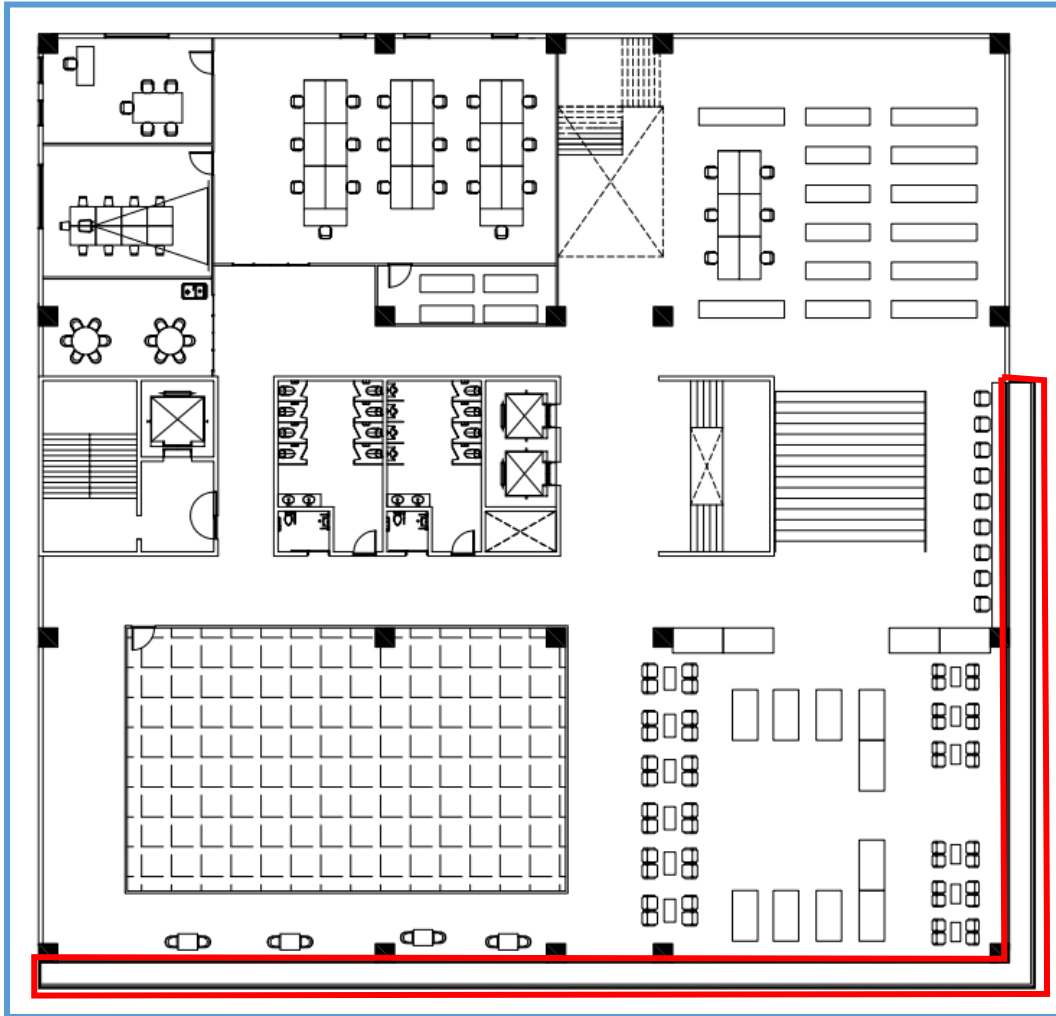
### (3) 백색소음

가청 주파수 대역을 제어하여 소음 중화  
알파파를 유도하여 심신 안정 및 집중력 강화



# 3.2 패시브 디자인

## 외피계획



(이중외피 적용 위치)

### 문제사항

- 1. 에너지 효율을 고려하면 개구부와 채광창을 많이 두지 못함
- 2. 대지조건을 고려할 때 태양광의 자연스러운 유입 어려움



### 해결 방안

- 1. 일사를 고려해 동남쪽과 남서쪽에 이중외피 적용
- 2. 중앙부는 자연채광시스템을 조사하여 적합한 시스템 채택



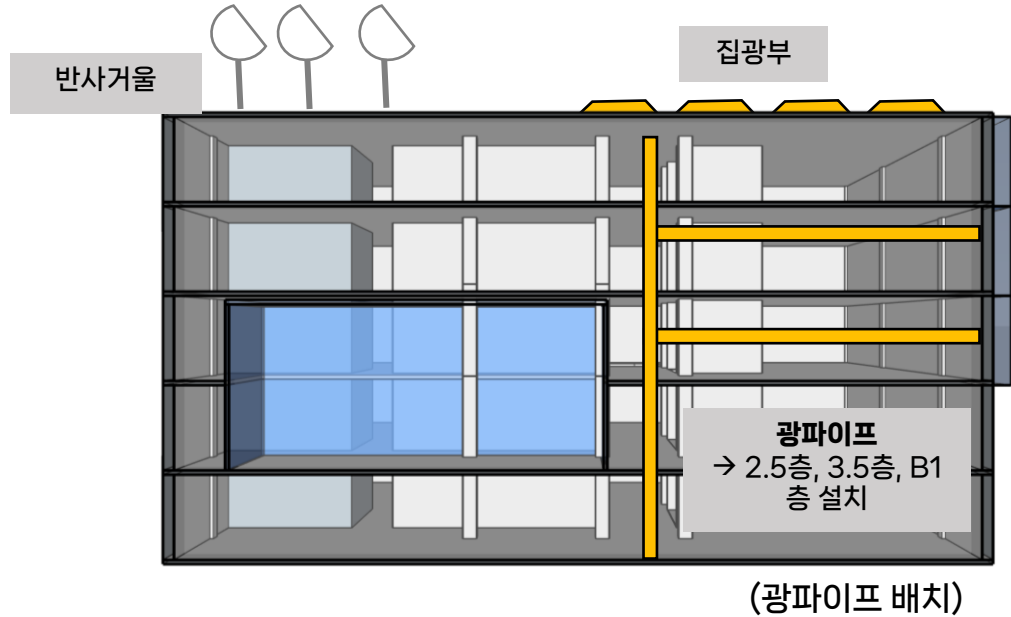
이중외피를 통해 자연채광 확보하면서 에너지 손실 감소

# 3.2 패시브 디자인

## • 채광계획



벽면녹화 및 광파이프 적용 예시\*



(광파이프 배치)

### 적용부위

- 긴 이송거리를 요구하는 지하 1층
- 공간확보가 중요한 스킵플로어 구간



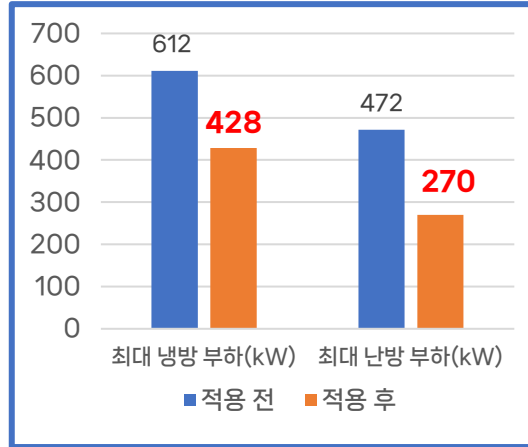
### 자연채광시스템 - 광파이프&반사거울

- 병용했을 때 효율을 극대화할 수 있는 반사거울 채택
- 이송거리가 길면서 덕트에 비해 적은 공간이 소요되는 광파이프 선정

# 3.3 액티브 디자인

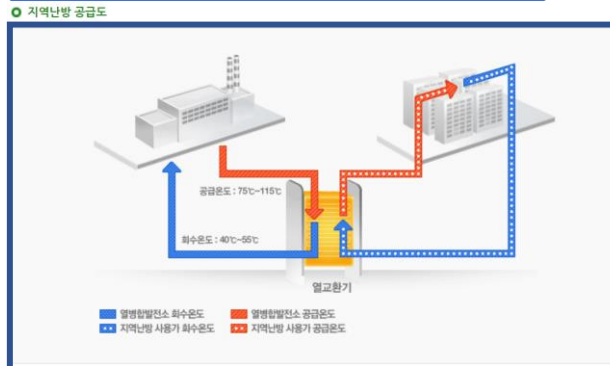
## 부하계산 및 열원공급 방식선정

실명	부하	패시브 적용 전		패시브 적용 후		감소율	
		최대냉방부하(W)	최대난방부하(W)	최대 냉방 부하(W)	최대 난방 부하(W)	냉방	난방
다목적실		19471	13262	16573	12229	14.9%	7.8%
도서관장실		4544	3494	4267	3208	6.1%	8.2%
라운지		90972	68388	47259	30352	48.1%	55.6%
러닝커먼스		75473	71767	41052	27997	45.6%	61%
로비		82964	58871	45169	29786	45.6%	49.4%
문화교실		6598	4558	6556	4445	0.6%	2.5%
문화창작공간		2831	1956	2171	1916	23.3%	2%
미디어열람실		38543	27761	32410	25634	15.9%	7.7%
미디어창작영역		4888	3383	3449	3019	29.4%	10.8%
소그림실		8267	5141	7477	4652	9.6%	9.5%
숙직실		1882	1416	1490	1175	20.8%	17%
실버열람실		4056	2603	2808	2094	30.8%	19.6%
어린이 열람영역		36718	26822	35290	24338	3.9%	9.3%
어린이문화교실		4535	2944	3972	2837	12.4%	3.6%
용역사무실		2001	1246	1345	1247	32.8%	-0.1%
이야기방		6767	4898	5962	4786	11.9%	2.3%
자동화서고		18478	9769	17163	9798	7.1%	-0.3%
자료실/열람실		132676	117100	84295	38464	36.5%	67.2%
자율봉사자실		754	479	537	455	28.8%	5%
장애인열람실		2359	1559	2134	1553	9.5%	0.4%
전산실		1990	1205	1746	1021	12.3%	15.3%
직원사무실		13395	7857	11487	6325	14.2%	19.5%
직원휴게실		3616	2789	2982	2478	17.5%	11.2%
창고		964	691	685	663	28.9%	4.1%
캐벌		2902	1487	2736	1436	5.7%	3.4%
커뮤니티라운지		35869	24513	41869	24513	-16.7%	0%
회의실		4696	3084	4146	2695	11.7%	12.6%
휴식공간		3394	2921	1038	800	69.4%	72.6%
총합		611603	471964	428068	269916	30%	42.8%



### Passive Design 적용 후

- 기밀도 상승을 통한 전체적인 부하감소
- 이중외피와 접한 외주부 냉난방부하 감소
- 옥상층에 인접한 실의 냉난방부하 감소



(LG사의 WC2H014C 흡수식 냉동기)

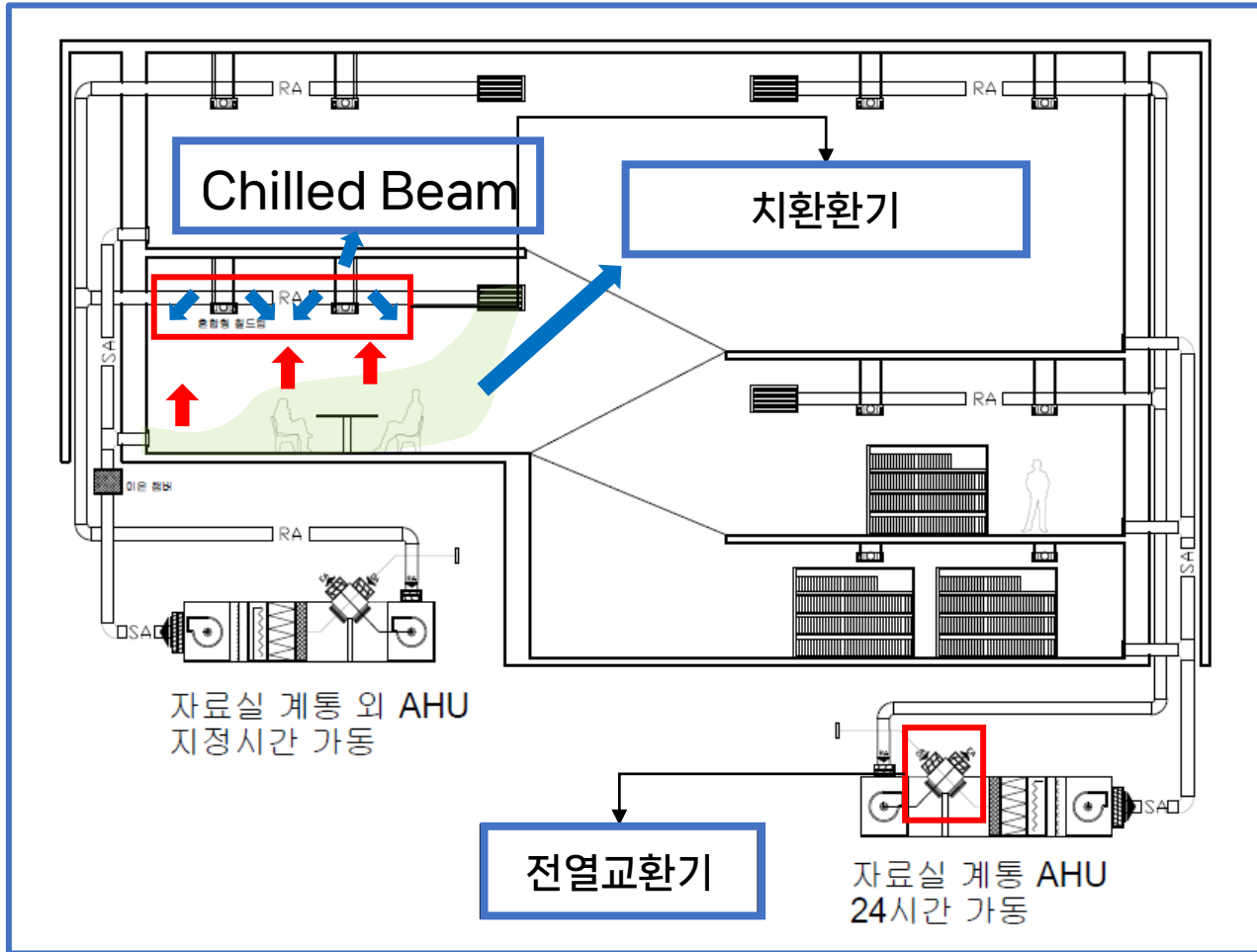
	패시브 적용 전	패시브 적용 후
최대 냉방 부하	611.6kW	428.1kW (121.7RT)
최대 난방 부하	471.9kW	267.0kW

### 열원공급 방식 결정

- 2km이내 지역난방공사 → 안정적인 열원공급이 가능한 지역난방방식 사용
- 부하계산을 토대로 흡수기 용량을 산정하여 LG사의 흡수식 냉동기를 선정
- 배관공사나 보수공사시 지열 히트펌프를 보조 열원으로 적용

# 3.3 액티브 디자인

## 공기조화설비



오픈된 스킵플로어의 쾌적함

- 대류를 발생시키는 방식 → Chilled Beam
- 공간 하부에서부터 공기를 바꾸는 방식 → 치환환기
- 공간을 분리해 기류 관리가능 → 스킵플로어에 적합

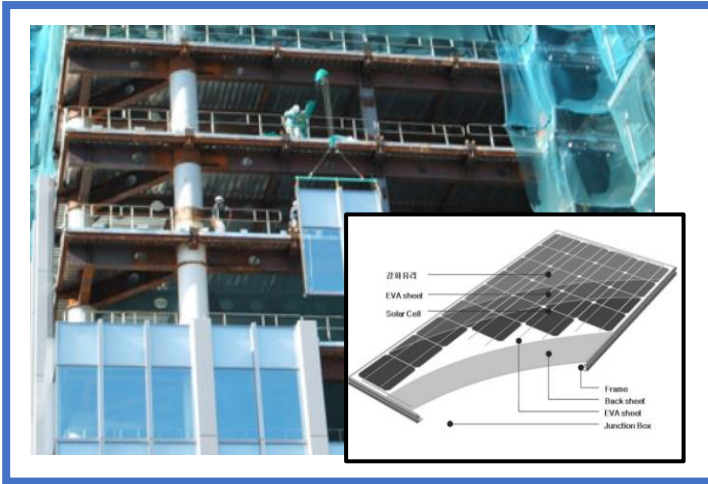
AHU & 통합 전열교환기 사용

- 100%외기 이용으로 신선한 공기 확보
- 치환환기방식을 통해 연중 일정 온습도 유지

연중 쾌적한 스킵플로어

# **PART 4. 시공 계획**

## VE



중점관리대상 - 이중외피



VE 적용을 통한 가치향상

## 시공계획



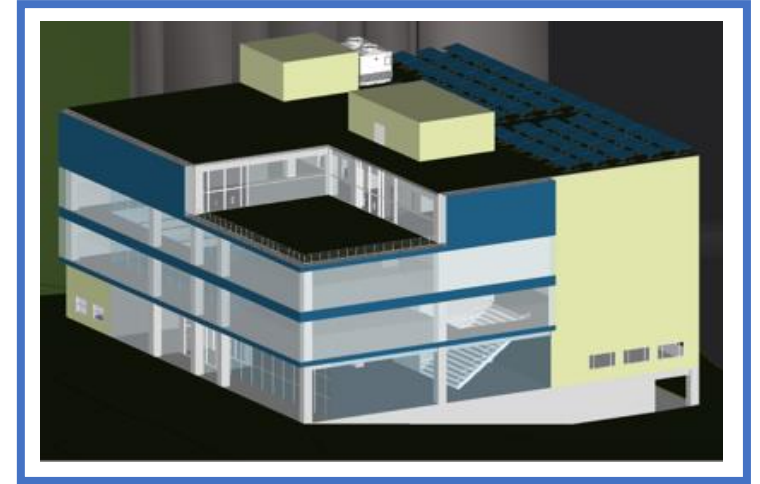
공장제작으로 인한 자재 운반 발생

일별 투입 인부 수 계획



공사 진행의 원활함

## BIM



건물 렌더링으로 공간 시각화 및 정보제공

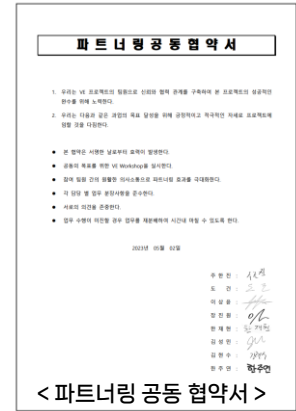
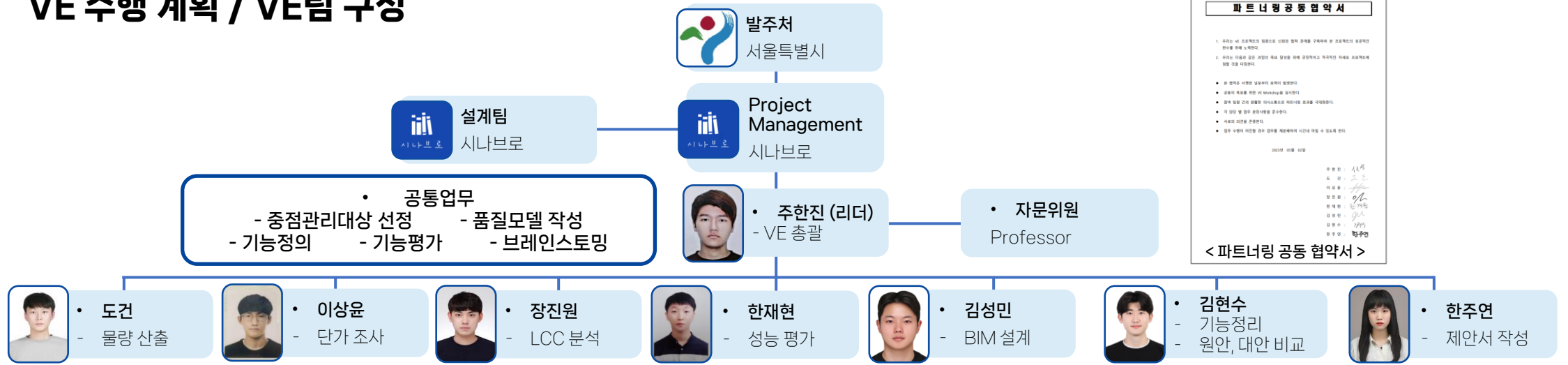
시공에 필요한 물량 및 비용 산출



BIM을 통한 물량 및 비용산출, 시각화

설계 목표 : 건물의 가치 향상 및 공사 진행의 원활함

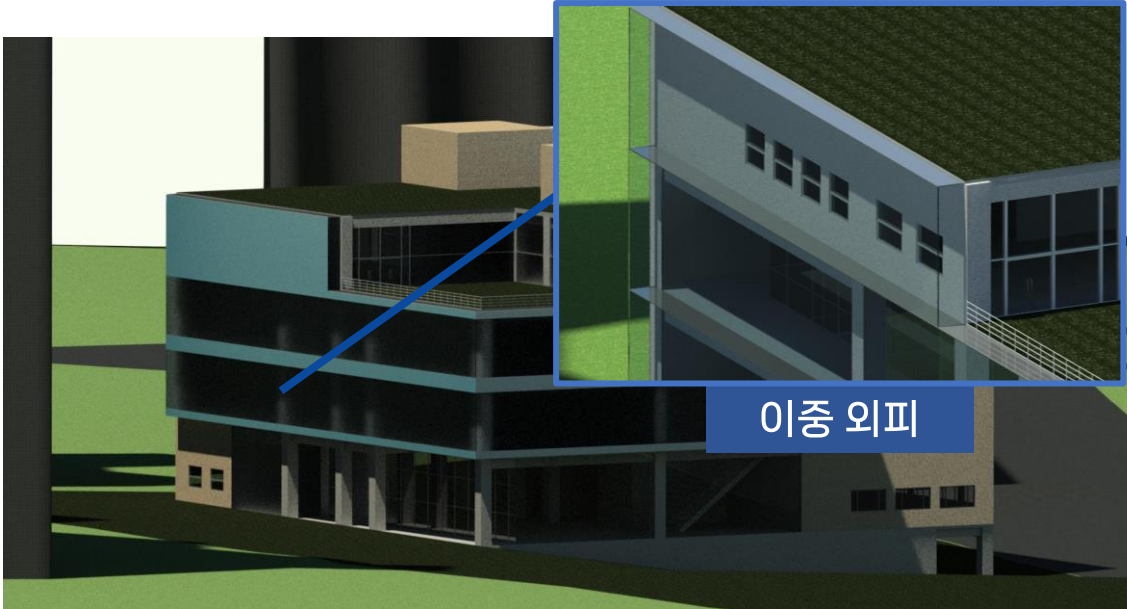
## • VE 수행 계획 / VE팀 구성



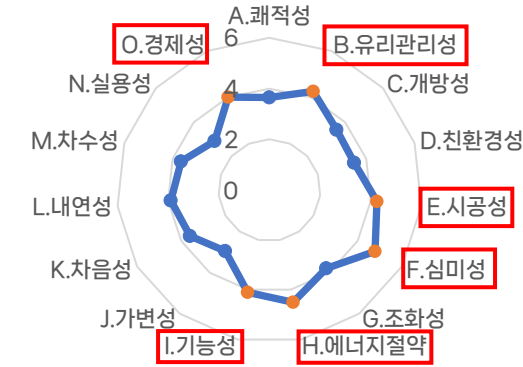
구분		추진일정											
단계	내용	1주차				2주차				3주차			
준비단계	VE팀 구성 및 일정 수립												
	VE 대상 선정 및 자료 수집												
분석단계	사업 대상 분석												
	설문 및 품질 모델 작성												
	기능 분석(정의/정리/평가)												
실시단계	아이디어 창출												
	개략평가												
	상세평가												
	최종검토												
실행단계	LCC 분석												
	제안서 작성												



## • VE 대상 선정 / 품질모델 작성



✓ VE 중점관리대상: Double Skin Facade  
 계획/구조/설비/시공 단계에서  
 중점적으로 설계한 대상 중 이중 외피 채택  
 VE 목표 = "건물의 가치 향상"



### 중점관리대상 선정이유

1. 다양한 아이디어 창출 가능
2. 설계 과정에서 다양한 대안 평가 미흡
3. 향상된 가치를 사용자가 체감 가능

요구성능	정의	발주자 (0.3)	VE Team (0.2)	사용자 (0.5)	가중평균	순위
A. 쾌적성	사용자가 쾌적하게 느끼는 정도	4	3.5	3.5	3.65	9
B. 유지관리성	유지 관리가 용이한 정도	5	5	3.5	4.25	3
C. 개방성	사용자에게 개방적인 느낌을 주는 정도	2.5	1.5	5	3.55	12
D. 친환경성	환경에 해를 끼치지 않는 정도	4	4	3	3.5	13
E. 시공성	시공이 용이한 정도	5	5	3.5	4.25	3
F. 심미성	공간의 아름다움을 나타내는 정도	5	4	5	4.8	1
G. 조화성	주변 환경과 적절히 어우러지는 정도	4	3	4	3.8	8
H. 에너지절약	에너지 사용을 줄일 수 있는 정도	5	5	4	4.5	2
I. 기능성	건물이 의도대로 기능하는 정도	4	4.5	4	4.1	5
J. 가변성	사용자의 요구에 따라 변화할 수 있는 정도	4	2.5	2.5	2.95	14
K. 차음성	소음을 차단하는 정도	3	3.5	4	3.6	11
L. 내연성	불에 잘 견디는 정도	4	3.5	4	3.9	7
M. 차수성	물의 침투를 방지하는 정도	3	2.5	4.5	3.65	9
N. 실용성	사용에 유용하거나 적합한 정도	3.5	3	2.5	2.9	15
O. 경제성	사용 및 유지관리에 소요되는 비용의 정도	5	5	3	4	6

1: 매우 불필요 2: 불필요 3: 보통 4: 필요 5: 매우 필요

## 기능정의 및 기능정리

구분	기능정의		기능분류		
	명사	동사	최상위	주기능	부기능
이중 외피	외관을	개선한다	●		
	입체감을	부여한다		○	
	돌출부를	추가한다			○
	두께감을	강조한다			○
	질감을	표현한다		○	
	거칠기를	표현한다			○
	반사도를	조절한다			○
	개방성을	조절한다		○	
	투명도를	조절한다			○
	개구부의 크기를	조절한다			○
	내부와 외부	구분한다		○	
	건물을	둘러싼다			○
	환경을	조성한다	●		
	일사를	조절한다		○	
	투과율을	조절한다			○
	개구부의 크기를	조절한다			○
	소음을	차단한다		○	
	차음성을	높인다			○
	흡음율을	높인다			○
	열교환을	줄인다		○	
열관류율을	낮춘다			○	
침기를	줄여준다			○	
빗물을	차단한다		○		
기밀성을	높인다			○	
방수성을	높인다			○	

[기능정의]



[기능정리]

## • 기능평가 (QEM/FD)

개략평가(체크리스트 평가 기법 : QEM) : 이중 외피							
기능번호	기능정의	A	B	C	D	총점	채택
F1	외관을 개선한다	2	5	3	4	14	-
F11	입체감을 부여한다	4	3	2	2	11	-
F111	돌출부를 추가한다	3	3	2	1	9	-
F112	두께감을 강조한다	2	3	3	2	10	-
F12	질감을 형성한다	3	3	3	2	11	-
F121	거칠기를 표현한다	4	3	3	2	12	-
F122	반사도를 조절한다	4	3	2	2	11	-
F13	개방성을 조절한다	4	4	3	4	15	●
F131	투명도를 조절한다	2	4	3	4	13	-
F132	개구부의 크기를 조절한다	2	2	3	3	10	-
F14	내부와 외부를 구분한다	1	4	3	2	10	-
F141	건물을 둘러싼다	1	4	2	2	9	-

개략평가(체크리스트 평가 기법 : QEM) : 이중 외피							
기능번호	기능정의	A	B	C	D	총점	채택
F2	환경을 조성한다	2	5	4	4	15	●
F21	일사를 조절한다	3	5	5	3	16	●
F211	투과율을 조절한다	2	5	4	2	13	-
F212	개구부의 크기를 조절한다	2	4	2	2	10	-
F22	소음을 차단한다	4	5	3	2	14	-
F221	차음성을 높인다	4	4	3	2	13	-
F222	흡음율을 높인다	2	4	2	2	10	-
F23	열교환을 줄인다	2	4	3	4	13	-
F231	열관류율을 낮춘다	2	4	4	3	13	-
F232	침기를 줄여준다	4	4	4	2	14	-
F24	빗물을 차단한다	4	5	3	3	15	●
F241	기밀성을 높인다	2	4	2	2	10	-
F242	방수성을 높인다	3	4	4	2	13	-

상세평가(강제결정법 : FD) : 외피							
기능번호	기능정의	F11	F31	F33	F34	합계	순위
F13	개방성을 조절한다		0	0	0	0	4
F2	환경을 조성한다	1		0	0	1	3
F21	일사를 조절한다	1	1		1	3	1
F24	빗물을 차단한다	1	1	0		2	2



✓ VE 대상 기능으로 **일사를 조절한다** 선정

A : 아이디어 발상이 용이한가? B : 필요한 기능인가? C : 경제성, 사회성이 있는가? D : 다른 기능을 포함하는가?

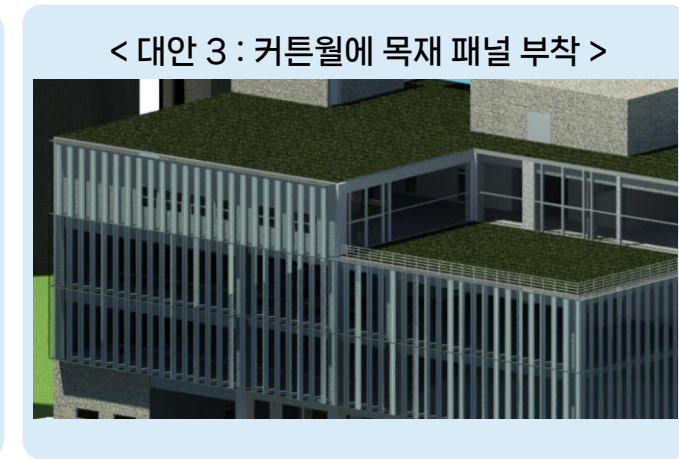
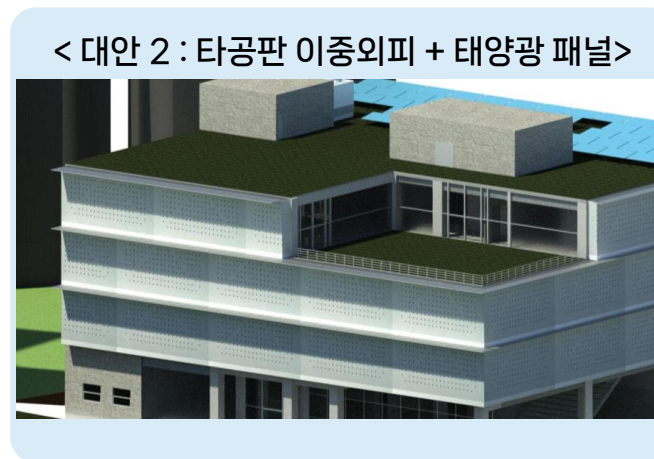
[개략평가]

[상세평가]

## 아이디어 창출 / 평가 및 구체화

F21 : 일사를 조절한다								
번호	아이디어	평가항목						채택
		유지관리성	시공성	심미성	에너지절약	기능성	경제성	
1	재질을 변경한다	△	△	○	△	△	△	-
2	차양을 설치한다	△	○	△	△	△	○	-
3	반사판을 설치한다	△	○	△	△	△	○	-
4	BIPV를 설치한다	△	○	○	○	○	△	●
5	유리창의 크기를 조절한다	△	△	△	△	X	△	-
6	타공판을 설치한다	○	○	○	△	○	○	●
7	태양광 패널을 부착한다	△	△	△	○	△	○	-
8	루버를 설치한다	△	△	○	○	○	X	-
9	목재 패널을 부착한다	△	○	○	△	○	○	●
10	블라인드를 설치한다	○	○	X	△	△	○	-
11	커튼을 설치한다	○	○	X	△	△	○	-
12	처마를 만든다	○	X	○	△	X	X	-
13	반사형 유리를 사용한다	△	○	△	△	△	△	-
14	나무를 심는다	△	△	○	△	X	△	-

[아이디어 창출/평가]



[원안과 대안]

# 4.2 VE

## • 매트릭스 평가 / LCC 분석 및 가치평가

F12 : 일사를 조절한다									
A	유지관리성							총 가중값	성능점수
B	시공성								
C	심미성								
D	경제성								
E	기능성								
F	에너지절약								
대안 평가표	품질모델	유지관리성	시공성	심미성	경제성	기능성	에너지절약		
	점수	7	3	3	8	3	8		
	가중치	22	9	9	25	9	25		
0	커튼월 이중 외피(원안)	8 / 176	7 / 63	4 / 36	7 / 175	4 / 36	2 / 50	536	53.6
1	커튼월 + BIPV	8 / 176	7 / 63	8 / 72	9 / 225	9 / 81	9 / 225	842	84.2
2	타공판 이중 외피 + 태양광 패널	5 / 110	5 / 45	8 / 72	7 / 175	8 / 72	5 / 125	599	59.9
3	커튼월 + 백판 부착	5 / 110	5 / 45	6 / 54	5 / 125	7 / 63	7 / 175	572	57.2

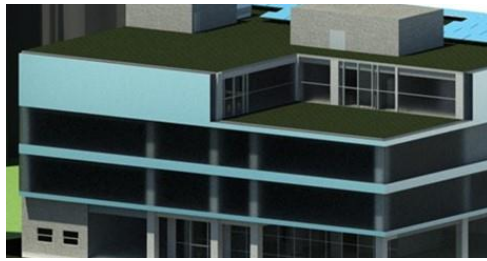
[매트릭스 평가]

원안 - 커튼월 이중 외피						
비용 분석	초기공사비(원)	유지관리비(원)	보수교체비(원)	총LCC(원)	증감액(원)	증감율(%)
	304,039,331	109,805,008	220,728,219	634,572,558	-	-
	비용 지수 (C)	1.00	성능 점수 (F)	53.6	가치 지수 (V)	53.6
대안1 - 커튼월 + BIPV						
비용 분석	초기공사비(원)	유지관리비(원)	보수교체비(원)	총LCC(원)	증감액(원)	증감율(%)
	279,255,244	109,805,008	162,029,695	551,089,947	▼83,482,611	▼13.2
	비용 지수 (C)	0.87	성능 점수 (F)	96.8	가치 지수 (V)	96.8
대안2 - 타공판 이중 외피 + 태양광 패널						
비용 분석	초기공사비(원)	유지관리비(원)	보수교체비(원)	총LCC(원)	증감액(원)	증감율(%)
	209,245,462	65,883,005	155,802,627	430,931,094	▼203,641,465	▼32.1
	비용 지수 (C)	0.68	성능 점수 (F)	88.1	가치 지수 (V)	88.1
대안3 - 백판 부착						
비용 분석	초기공사비(원)	유지관리비(원)	보수교체비(원)	총LCC(원)	증감액(원)	증감율(%)
	342,602,460	109,805,008	317,133,543	769,541,011	▲134,968,452	▲21.3
	비용 지수 (C)	1.21	성능 점수 (F)	57.2	가치 지수 (V)	47.3

[LCC·가치평가]

# 4.2 VE

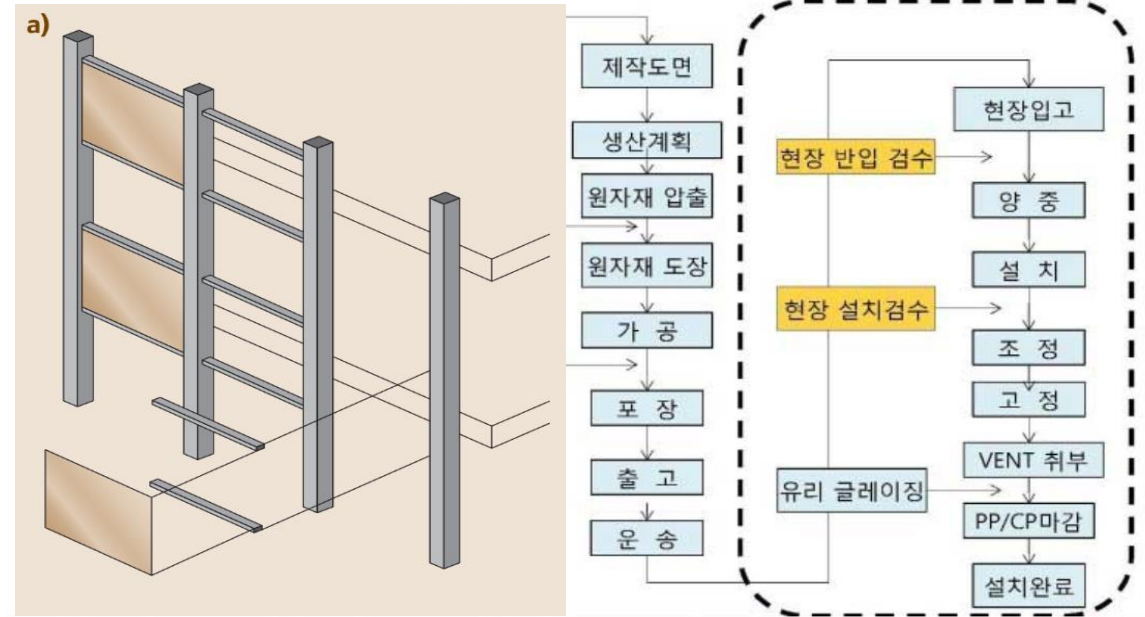
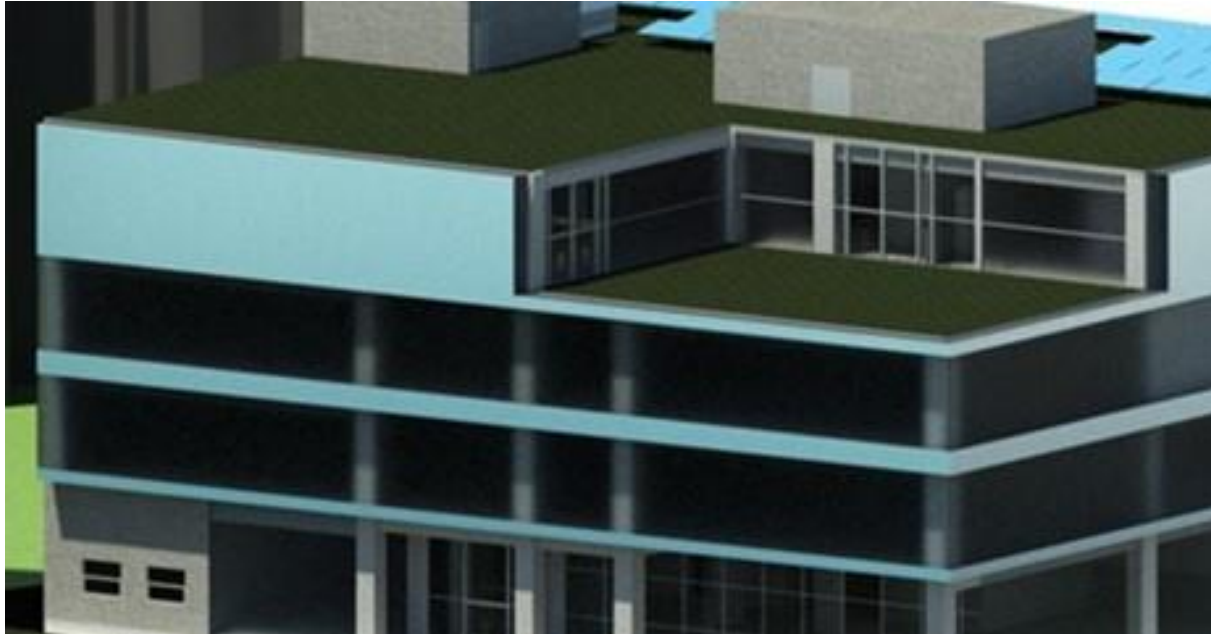
## • VE 제안서

이중외피	제안번호	적용위치	적용구분	제안유형			
	F21	이중 외피 커튼월	가치혁신				
	기능	일사를 조절한다					
	제안명	커튼월 일부에 BIPV 패널을 설치한다.					
$V = \frac{F \blacktriangle}{C \blacktriangledown}$							
구분	기존안		개선안				
개요도							
평가결과							
구분	초기공사비(원)	유지관리비(원)	보수교체비(원)	총LCC(원)	증감액(원)	증감률(%)	
비용분석	개선 전	304,039,331	109,805,008	220,728,219	634,572,558	-	
	개선 후	278,673,444	109,805,008	162,029,695	550,508,147	▼84,064,412	
구분	성능점수(F)	비용지수(C)		가치점수(V=F/C)	성능향상도(%)	가치향상도(%)	
가치분석	개선 전	53.6	1.00		53.6	57.1	80.5
	개선 후	84.2	0.87		96.8		

평가항목	가중치	기존안		개선안				
		등급	점수	등급	점수			
유지관리성	22	8	176	8	176			
시공성	9	7	63	7	63			
심미성	9	4	36	8	72			
경제성	25	8	175	9	225			
기능성	9	4	36	9	81			
에너지절약	25	2	50	9	225			
총 가중값		536		842				
평가 다이어그램								
성능 점수(F)		53.6		84.2				
비용 지수(C)		1.00		0.87				
가치 평가(V=F/C)		53.6		96.8				
항목	규격	단위	기존안			개선안		
			단가	수량	계	단가	수량	계
BIPV	430W, 1X2m	개				639,980	150	95,415,200
태양광 차감		개				224,860	90	-20,237,400
유리	24mm	m^2	274,700	920	252,724,000	274,700	592	162,622,400
커튼월 유리 설치	유리 24mm 이하	m^2	37,872	920	34,842,240	37,872	592	22,420,224
알루미늄 프레임	40X40mm, 2t	m	2,880	932	2,684,160	2,880	1,044	3,006,720
프레임 설치	현장가공, 1~3층	Kg	6,901	805.2	5,556,685	6,901	902	6,224,702
프레임 설치	현장가공, 4~6층	Kg	7,236	201.3	1,456,606	7,236	225.5	1,631,718
코킹	실리콘, 10X10mm	m	7,270	932	6,775,640	7,270	1,044	7,589,880
계					304,039,331			278,673,444

# 4.3 시공계획

## • 중점관리 대상 선정



✓ **중점관리대상: Double Skin Facade, Curtain Wall**  
 공장재로 인한 운반, 차량 출입 → **자재 조달 계획**  
 목표 공기일을 위한 → **일별 투입 인원 계획**

Stick CurtainWall	
특징	• 커튼월 관련 자재를 현장에 반입하여 각각 조립하는 방식
장점	• 단위면적당 자재의 중량이 적어 유닛 월보다 저렴하여 경제적 • 부재 가공 가능 → BIPV 패널
단점	• 모든 자재를 현장에서 조립, 시공하므로 현장관리 능력 필요

# 4.3 시공계획

## 공사현장 차량 동선 계획

공장(일산)



서울특별시 서대문구 북가좌동 479  
20km, 4EA 3Cycle



- ① 가설울타리  
출입구 폭: 6m내외 / 높이: 2.6m
- ② 구조체 좌우 폭  
좌측: 7m~10m / 우측: 5m
- ③ 가시설물

표시	가시설물	면적	규격
(1)	감독관리사무실	80m <sup>2</sup>	20*4
(2)	기타자재창고	180m <sup>2</sup>	45*4
(3)	자재하치장	25m <sup>2</sup>	6.5*4
(4)	수급자사무소	40m <sup>2</sup>	10*4
(5)	변소	15m <sup>2</sup>	5*3
(6)	양개형 출입구	폭 6m	-

### 차량 출입 가능 여부와 작업 공간 검토





# 4.3 시공계획

## • 물량 산출 / 커튼월 공기 산정

- 가동율(67%) 고려 층 별 목표 공기일 **9일** / 4층 공기일, 물량 고려로 **5일**

2F 재료물량	규격	수량[내피]	수량[외피]	단위
BIPV	430W, 1mX2m	37		EA
커튼월	24mm	370	296	M2
프레임	40X40mm, 2t	902		kg
코킹	실리콘, 10X10mm	835.2		m

※ 3F 재료 물량 2F와 동일

4F 재료물량	규격	수량[내피]	수량[외피]	단위
BIPV	430W, 1X2m	76		EA
커튼월	24mm	-		M2
프레임	40X40mm, 2t	451		kg
코킹	실리콘, 10X10mm	417.6		m

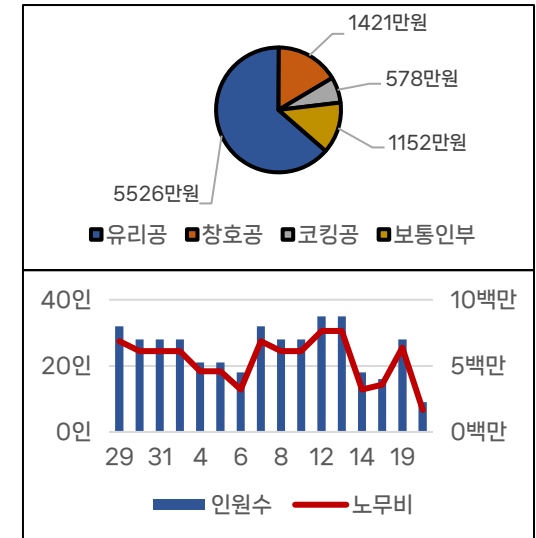
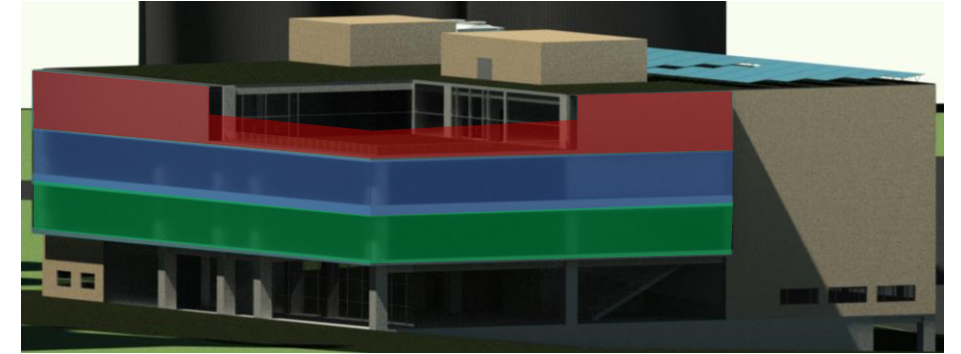
1개 작업조 생산량	전문공	보통인부	1일 생산량
커튼월	6인	1인	41.67m2
프레임	3인	1인	125kg
코킹	2인	1인	142.86m

[물량산출 / 1개 작업조 생산량]

4F	8/16	8/17	8/18	8/19	8/20
BIPV공				24	
창호공	토	일	12		
코킹공					6
보통인부			4	4	3

3F	8/7	8/8	8/9	8/10	8/11	8/12	8/13	8/14	8/15		
유리공		24	토	일	24	30	30		평균 일		
창호공	24									12	
코킹공											
보통인부	8	4			4	5	5	6			
2F	7/29	7/30	7/31	8/1	8/2	8/3	8/4	8/5	8/6		
유리공		24	24	24	토	일	18	18			
창호공	24										
코킹공										12	
보통인부	8	4	4	4			3	3	6		

[일별 투입 인부 수, 2025년]



[노무비/일별 투입량]

# 4.3 시공계획

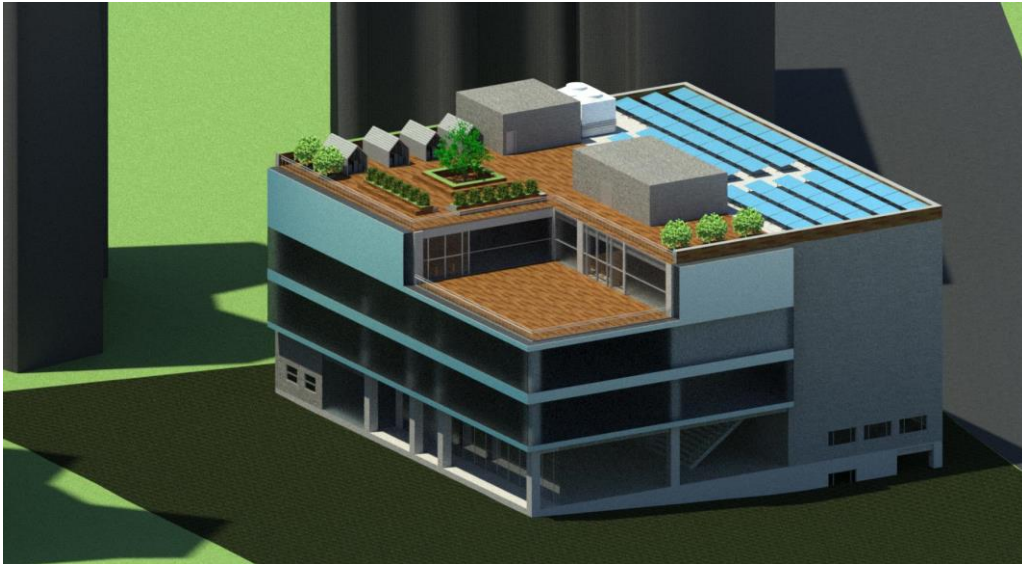
## • 커튼월 + BIPV 공사비 산출

품명	규격	단위	수량	재료비		노무비		경비		합계		비고
				단가	합계	단가	합계	단가	합계	단가	금액	
BIPV	430W, 1X2m	개	150	639,980	95,997,000					639,980	95,997,000	17.05%
커튼월	24mm	m2	1,332	274,700	365,900,400					274,700	365,900,400	64.96%
알루미늄 프레임	40X40mm, 2t	kg	2,255	3341	7,533,955					3341	7,533,955	1.34%
코킹	실리콘, 10X10mm	m	2,088	2400	5,011,200					2400	5,011,200	0.89%
커튼월 유리 설치	유리 24mm 이하	인	216			229,105	49,486,680			229,105	49,486,680	8.79%
BIPV 설치		인	24			240,561	5,773,464			240,561	5,773,464	1.03%
프레임 설치	현장가공, 1~3층	인	48			234,564	11,259,072			234,564	11,259,072	2%
프레임 설치	현장가공, 4~6층	인	12			246,293	2,955,516			246,293	2,955,516	0.53%
코킹공	1~3층	인	24			191,040	4,584,960			191,040	4,584,960	0.82%
코킹공	4~6층	인	6			200,592	1,203,552			200,592	1,203,552	0.22%
보통인부		인	75			153,671	11,525,325			153,671	11,525,325	2.05%
메가 트럭 와이드캡	18t	EA	4					528,000	2,112,000	528,000	2,112,000	0.38%
합계					474,442,555		86,788,569		2,112,000		563,343,124	

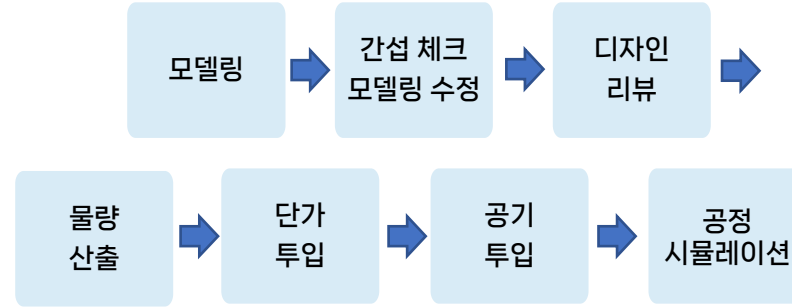
# 4.4 BIM

## BIM 목표/Process

1. 디자인 리뷰
  2. 정확한 물량 및 공사비 산출
  3. 공사 기간별 비용 확인 및 진행도 시각화
- 5D BIM 구현



[ 3D 모델링 ]



[BIM Process]

공사명	서울시립 도서관(서대문구) 건립공사	
대표공종	금액(원)	비율(%)
마감공사	4,743,334,036	45.51
골조공사	2,451,400,056	23.52
부대토목	2,339,878,029	22.45
부대조경	518,004,178	4.97
흙막이공사	370,002,985	3.55
합계	10,422,619,284	100.00

[ 대표공종 공사비 ]

공사명	계획된 시작	계획된 끝
터파기	2024-05-02	2024-07-30
기초	2024-07-31	2024-12-14
지하2층 구조체	2024-12-15	2025-01-30
지하2층 벽	2024-12-15	2025-01-30
지하1층 바닥	2024-12-15	2025-01-30
지하1층 구조체	2025-01-31	2025-03-18
지하1층 벽	2025-01-31	2025-03-18
1층 바닥	2025-01-31	2025-03-18
1층 구조체	2025-03-19	2025-04-19
1층 벽	2025-03-19	2025-04-19
2층 바닥	2025-03-19	2025-04-19
2층 구조체	2025-04-20	2025-05-21
2층 벽	2025-04-20	2025-05-21
3층 바닥	2025-04-20	2025-05-21
3층 구조체	2025-05-22	2025-06-22
3층 벽	2025-05-22	2025-06-22
4층 바닥	2025-05-22	2025-06-22
4층 구조체	2025-06-23	2025-07-10
4층 벽	2025-06-23	2025-07-10
옥상바닥	2025-06-23	2025-07-10
옥상 구조체	2025-07-11	2025-07-30
커튼월	2025-07-11	2025-08-24
마감	2025-07-11	2026-02-10
시설물	2025-08-25	2025-09-17

[ 공종별 공기 ]

# PART 5. 결론

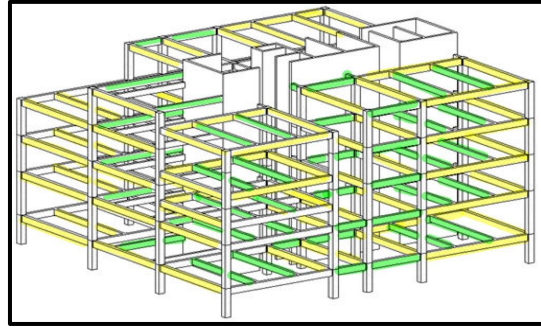
## 건축계획



머리 속의 생각과 목표, 행동 등 모든 정신이 하나로 통일되는 상태

**몰입**

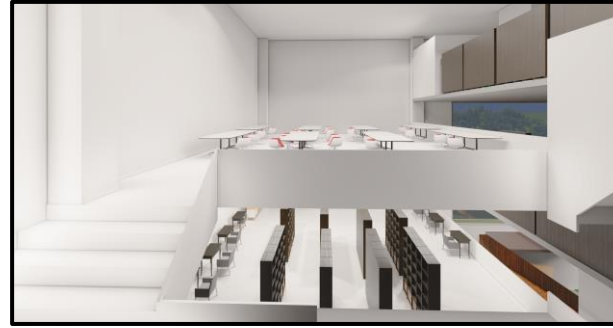
## 구조계획



자료실의 용도변경을 고려한 부재설계

**유연한 공간**

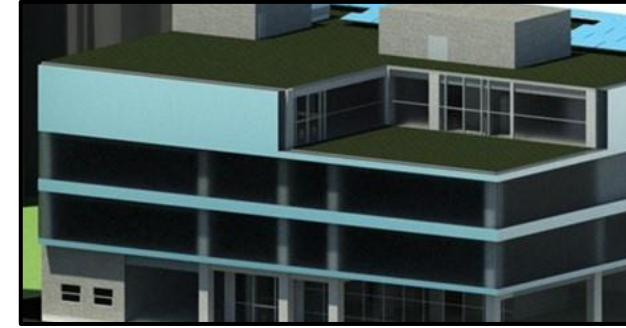
## 환경계획



재실자가 온전히 몰입할 수 있는 환경 조성

**쾌적한 환경**

## 건설사업관리



이중외피에 대하여 VE 및 시공계획 수립

**건물 가치 향상**