

6조 []blank

김상록 김현규 박지훈 윤수영

윤한별 임준성 최용현 허창수

空 semble

: 비움을 통한 화합

건축공학종합설계





Intro. Team

0.



Leader



최용현

Member



김상록



김현규



박지훈



윤수영



윤한별



임준성



허창수

Supporter



박민아



사재평



Intro. 空semble

0

•

비움을 통한 화합



Architectural Design

1

건축 계획

- 1.1 건물 개요
- 1.2 사이트 분석
- 1.3 컨셉
- 1.4 Mass Study
- 1.5 Zoning
- 1.6 Space Program
- 1.7 결론

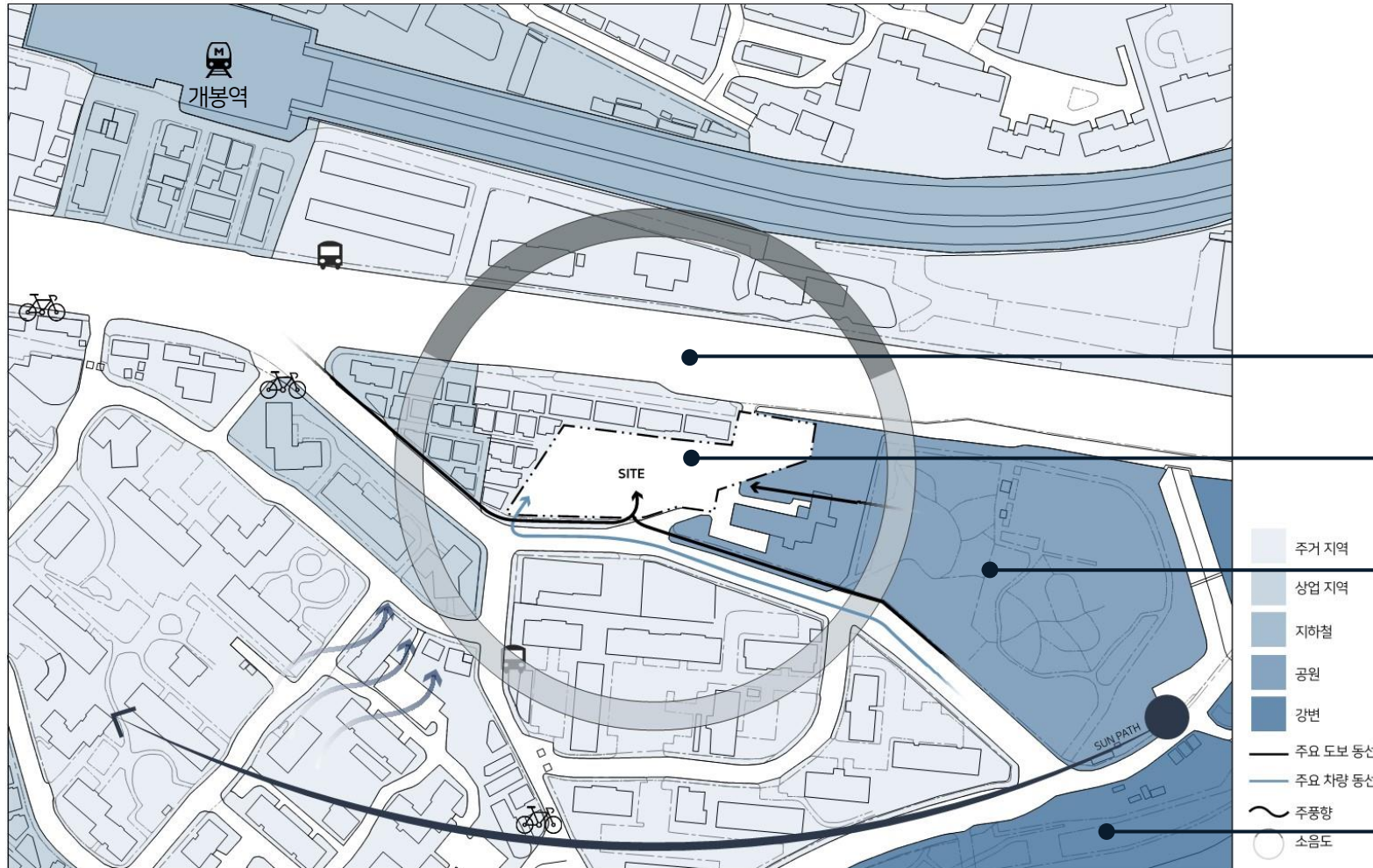


1.1 건물 개요



구분	내용
사업명	KBS송신소부지 복합문화타운 건립사업
대지위치	서울특별시 구로구 개봉동 195-6번지
대지면적	4912m ²
지역지구	도시지역, 제2종일반주거지역
건물용도	교육연구시설 등
시설규모	(도서관동) 지상4층 / 지하1층, (교육연구동) 지상3층 / 지하1층
연면적	6212m ²
건축면적	1947m ²
건폐율	40%
용적률	123%
최고높이	16m
구조형식	철골 라멘조, 철근 콘크리트 내력벽

1.2 사이트 분석

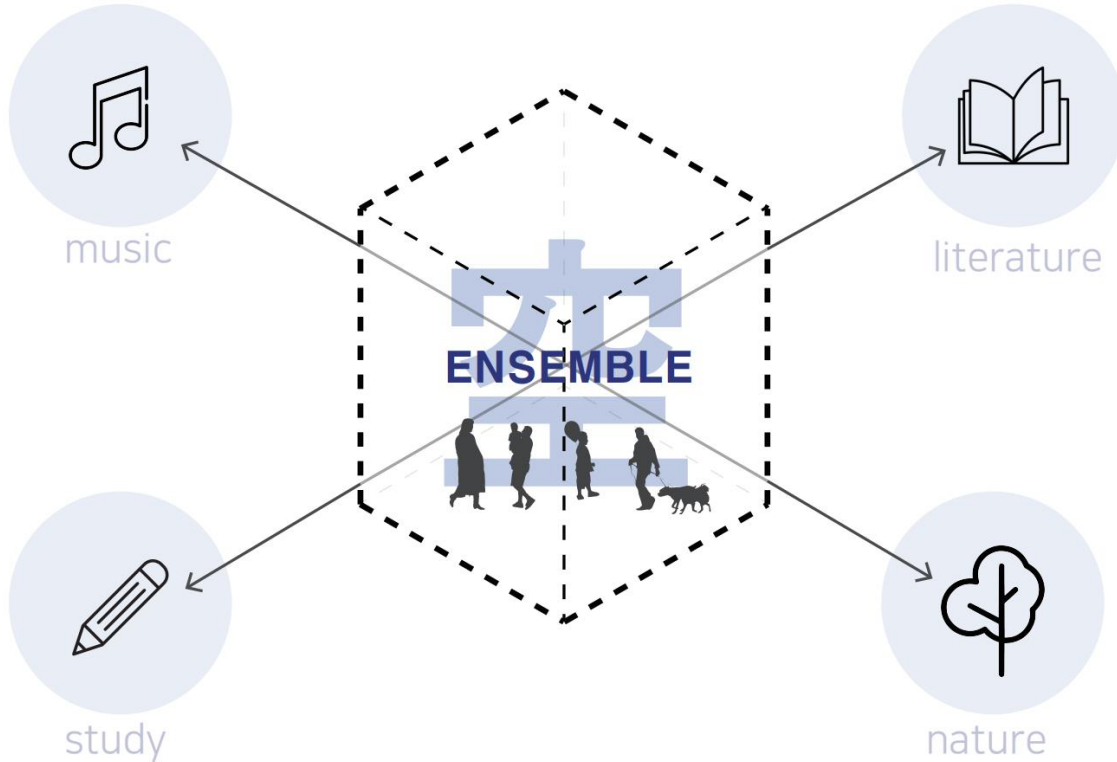


✓ 북측에 남부순환도로로 인한 소음

✓ 제2종일반주거지역으로 인한 북측 사선제한

✓ 동측에 생태공원

✓ 하천(목감천) 존재



空 (비움 공)

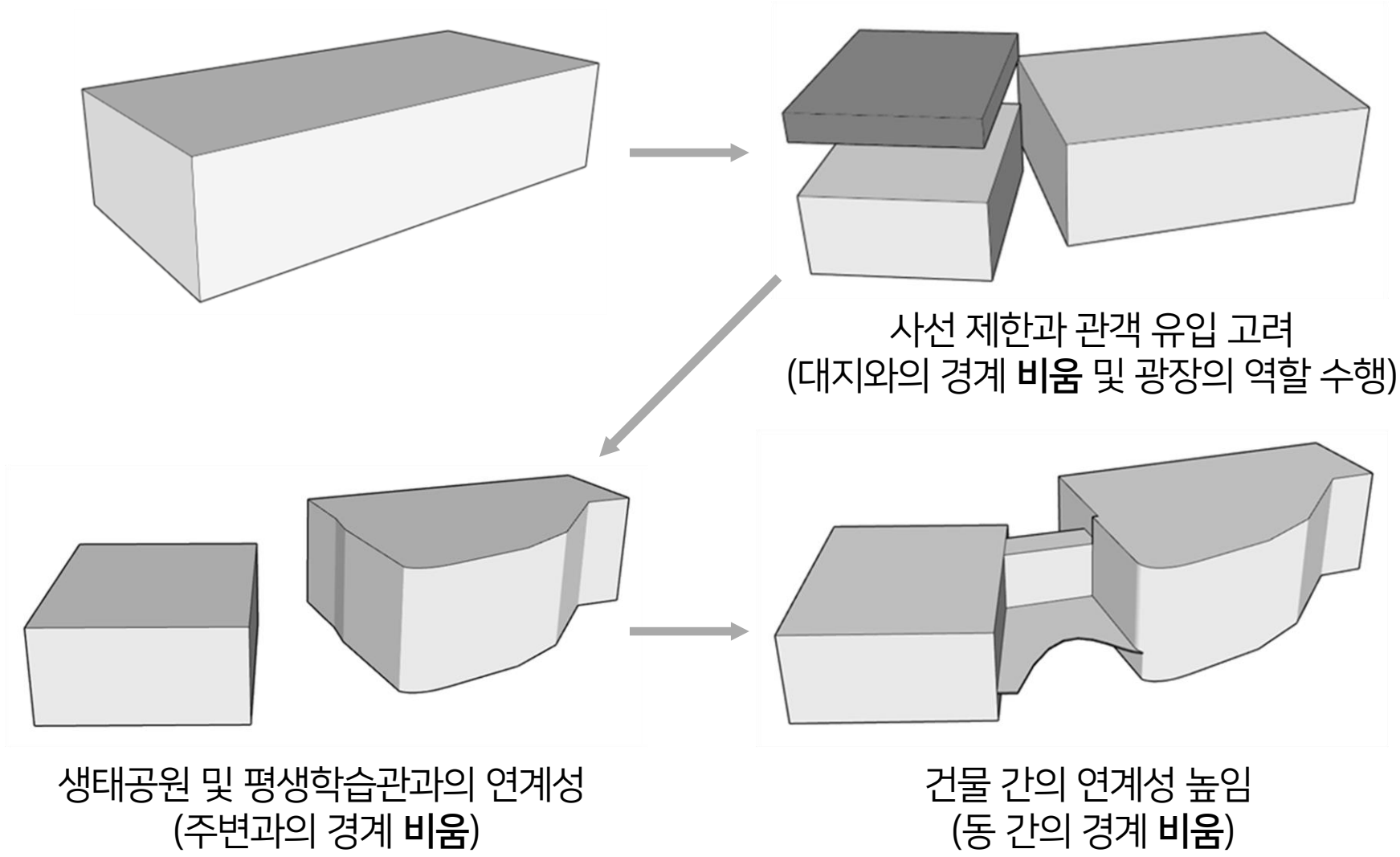
- Open Space, 가변적인 공간, 경계가 흐려진 공간, 가능성 100%의 공간

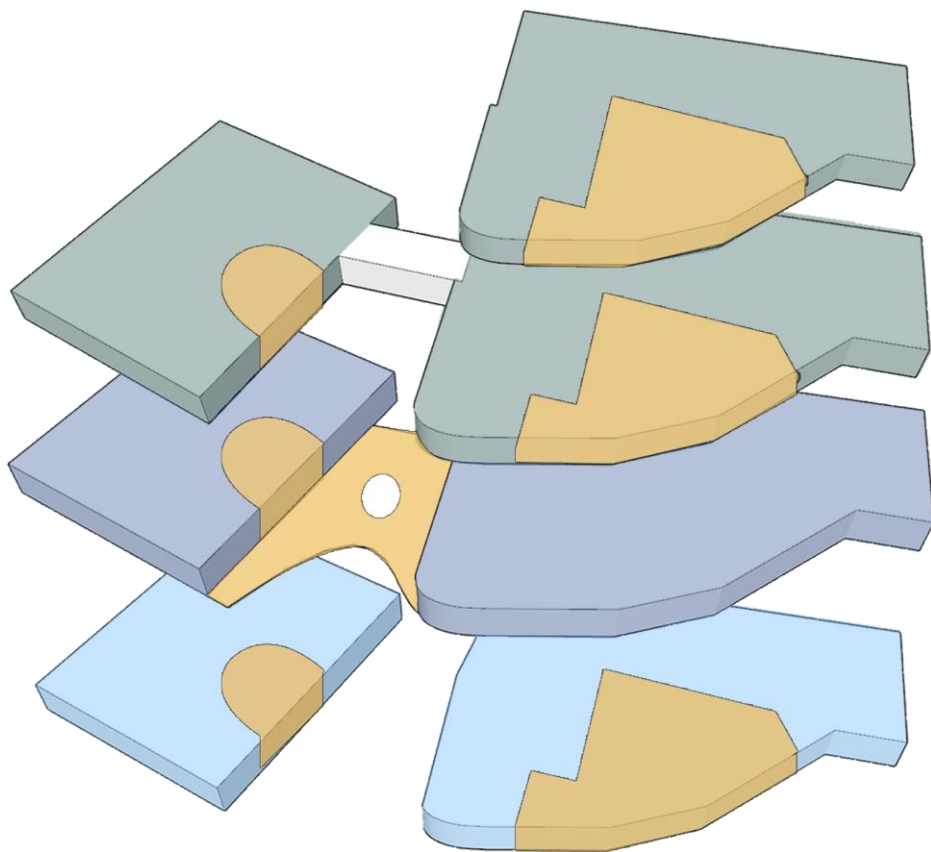
ENSEMBLE

- 서로 다른 사람들이 차이를 넘어 공통된 관심사를 매개로 화합을 이룰 수 있는 건물
- 주변환경과 조화를 이루고 주변건물과의 연계성을 높임

“공간의 수평적, 수직적 경계를 모호하게 함(비움)으로 화합을 이룰 수 있는 공간 형성”

1.4 Mass Study





Assemble zone

화합을 통해 공동의 목표를 갖고 함께 활동하는 공간

Assemble zone

남녀노소 구분없이 공통된 관심사를 통한 화합의 공간

Life zone

아이들을 위한 놀이, 교육의 공간

Live zone

다양한 지역 주민들을 위한 화합의 공간

1.6 Space Program

야외정원

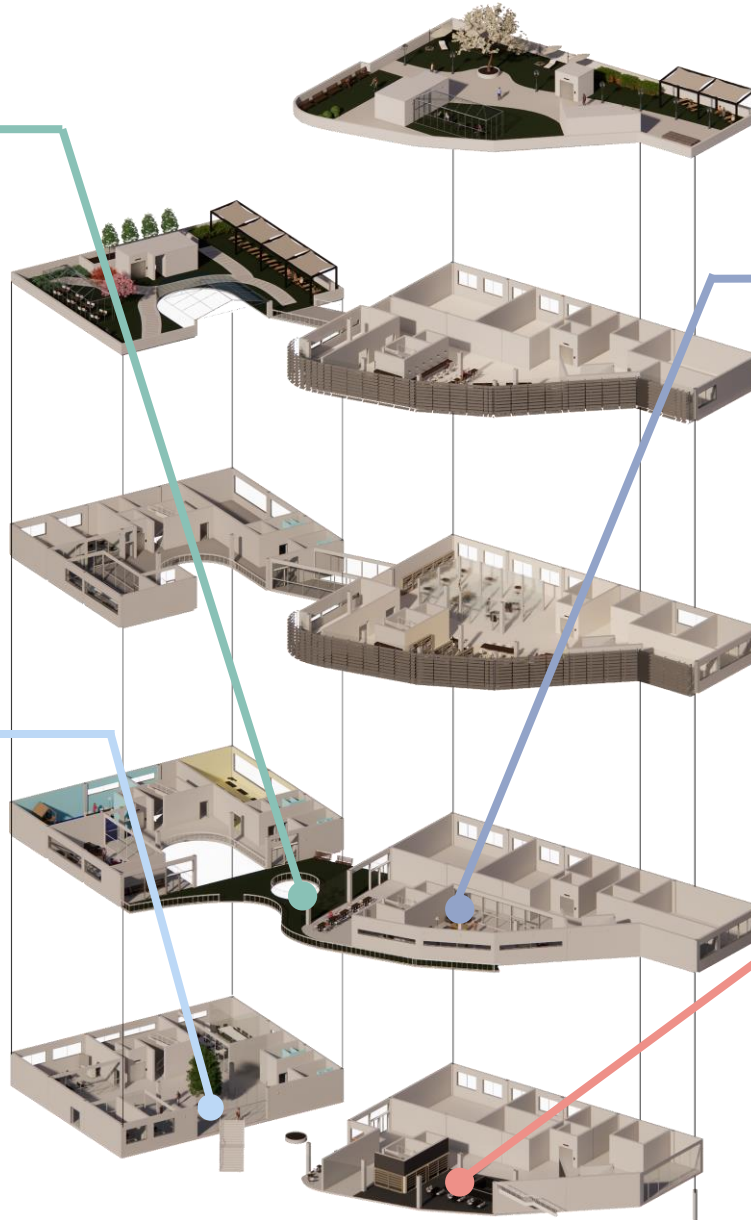


두 동 간의 연계성 ↑
동선 유도 및 인구 유입 가능성 높임

아트리움



수직적으로 비운 공간으로
주민간의 화합을 이룰 수 있는 공간

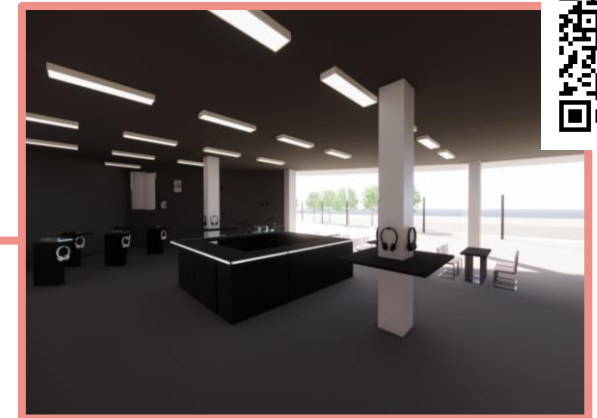


어린이 자료실



특정 연령층 내 화합을 유도하는 공간

뮤직 라이브러리



음악을 매개로 연결되는 공간

1.6 Space Program

동아리실 & 커뮤니티실

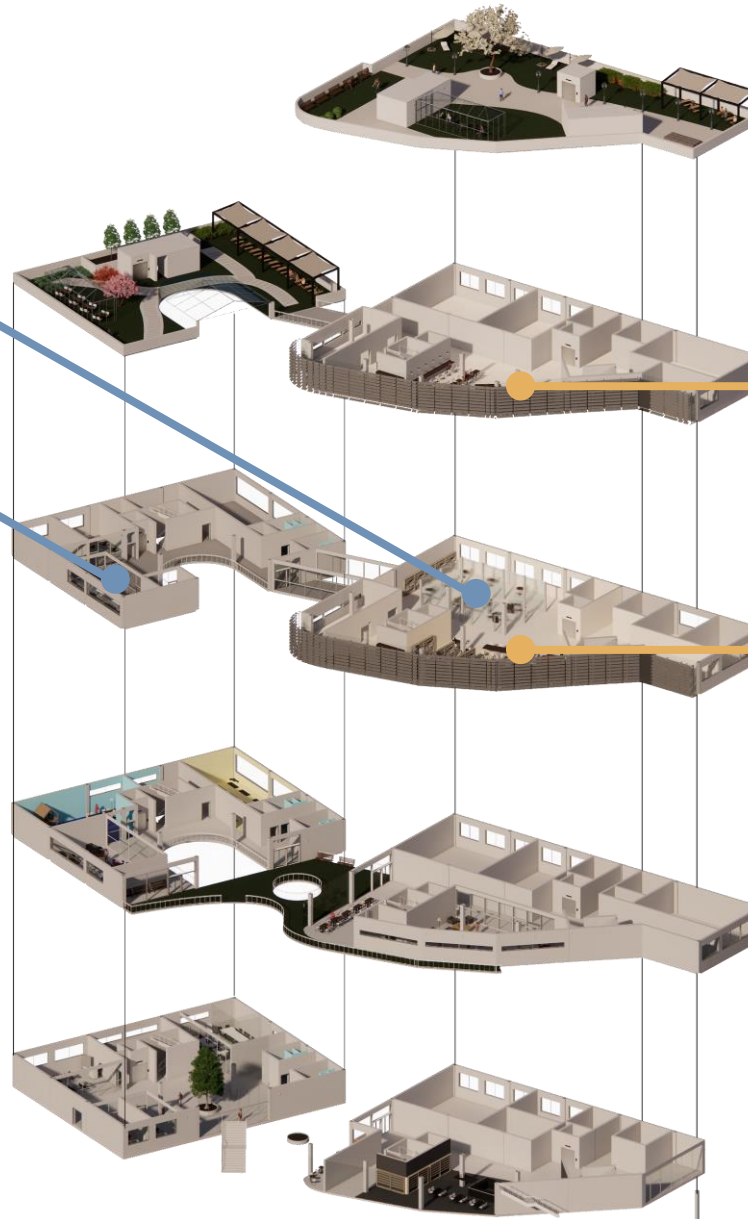


관심사에 대해 함께 공유하고
활동할 수 있는 공간

메인자료실



공통된 관심사를 매개로 소통이 이뤄질
수 있도록 비워둔 공간



3층



4층

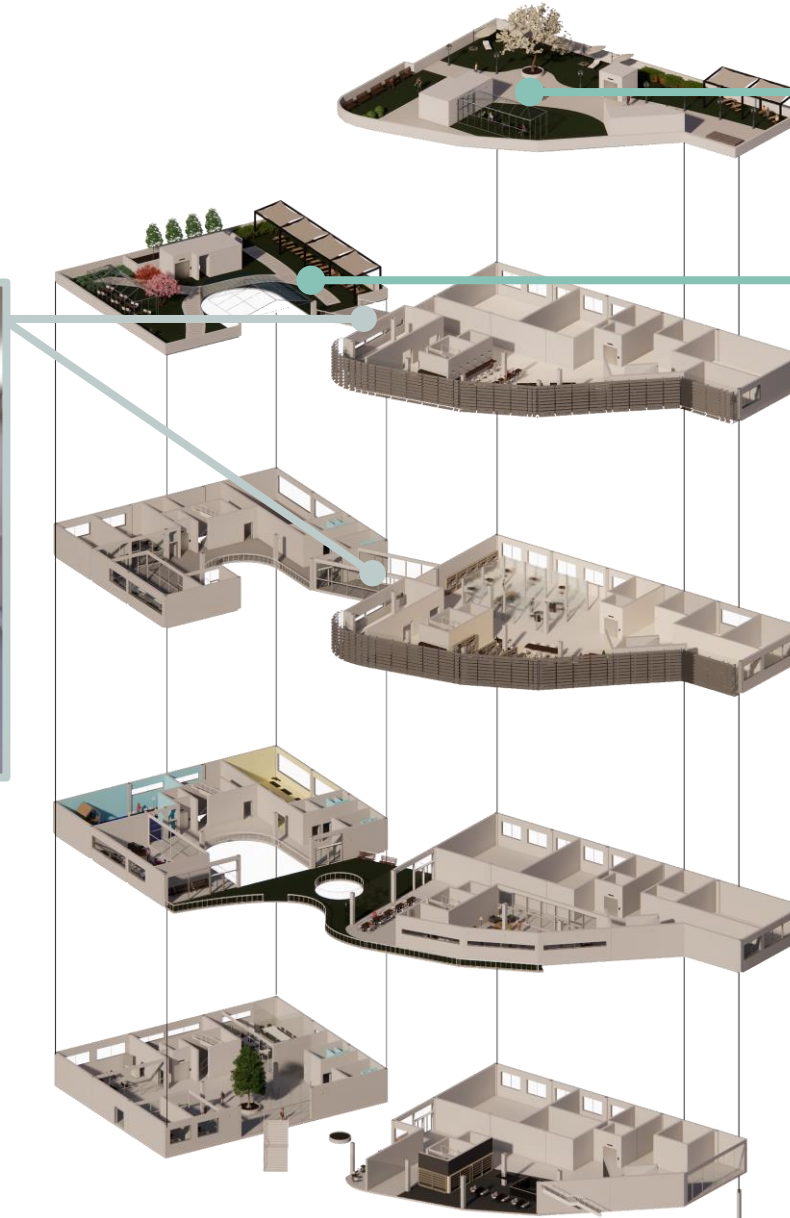


1.6 Space Program

연결다리



실내(3F ↔ 3F)와 실외(RF ↔ 4F)로 연결하여 각 동의 연계성을 높임



옥상정원



주변 환경과의 조화를 이룸 & 휴식 공간 제공

교육연구동



도서관동





[아트리움]

층 간의 경계 비움

실 간의 경계 비움



[메인자료실 유리블록]

“공간의 수평적, 수직적 경계를 모호하게 함(비움)으로
화합을 이룰 수 있는 공간 형성”



[야외정원, 연결다리]

동 간의 경계 비움

주변과의 경계 비움



[필로티, 야외계단]

Structural Design

2.

건축 구조

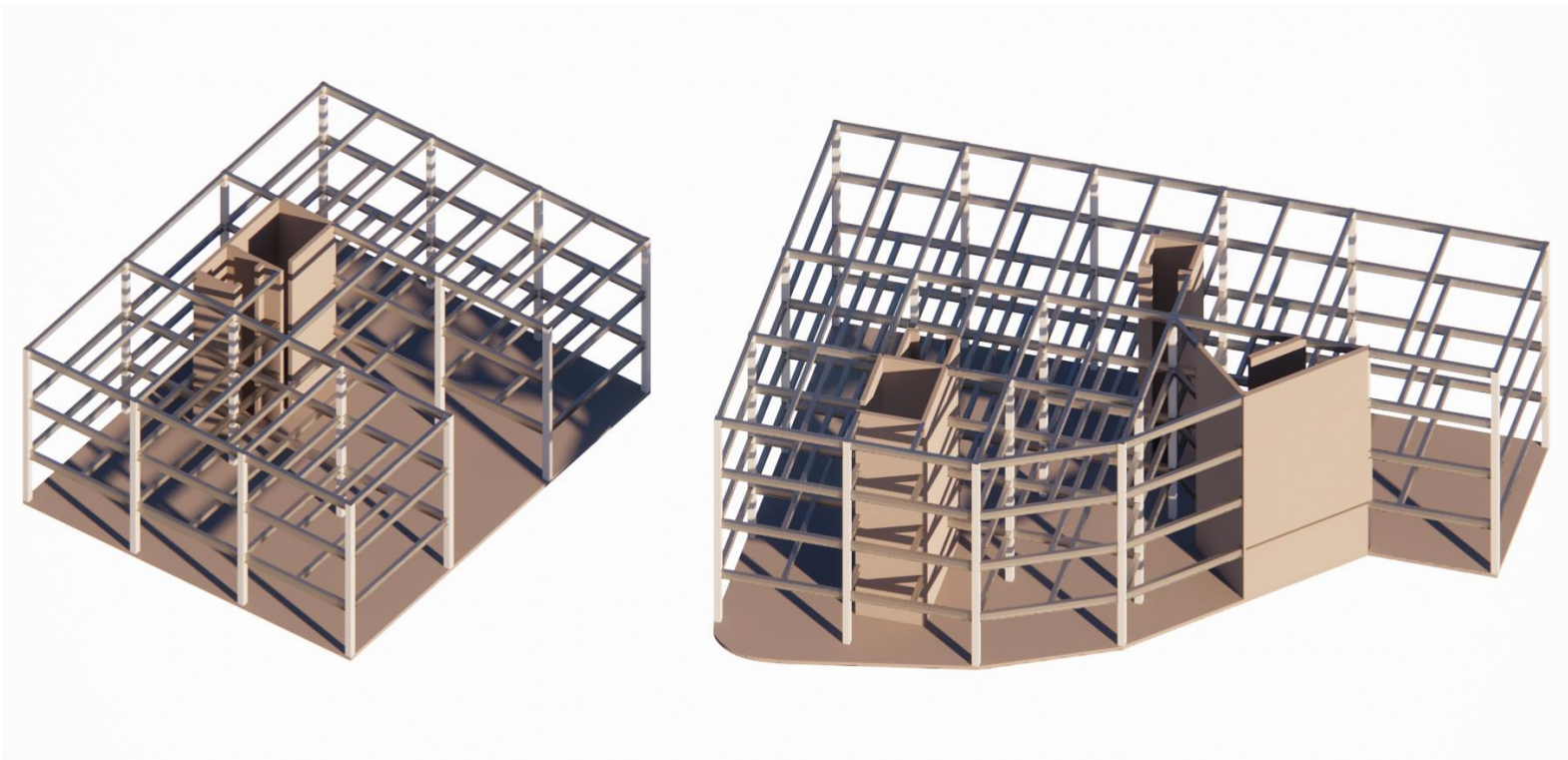
2.1 구조 컨셉 및 목표

2.2 구조 계획

2.3 구조 계산

2.4 구조 검토

2.5 결론

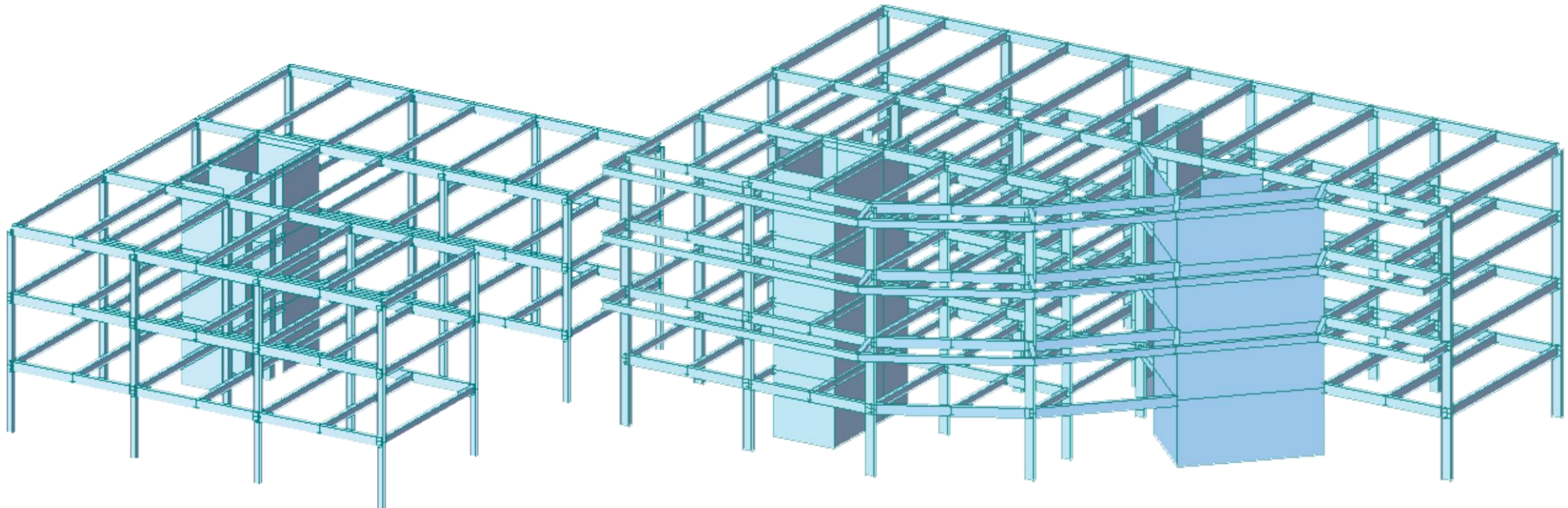


空 (비울 공)

- 사선제한으로 인한 한정된 층고 내 개방감을 주기 위한 오픈스페이스 구성

Ensemble

- 화합이 잘 이루어 질 수 있는 분위기 조성
- 자연스러운 유입 형성



안전성

- 구조설계의 최고의 목표
- 구조기준에 적합한 부재 선정 및 배치

시공성

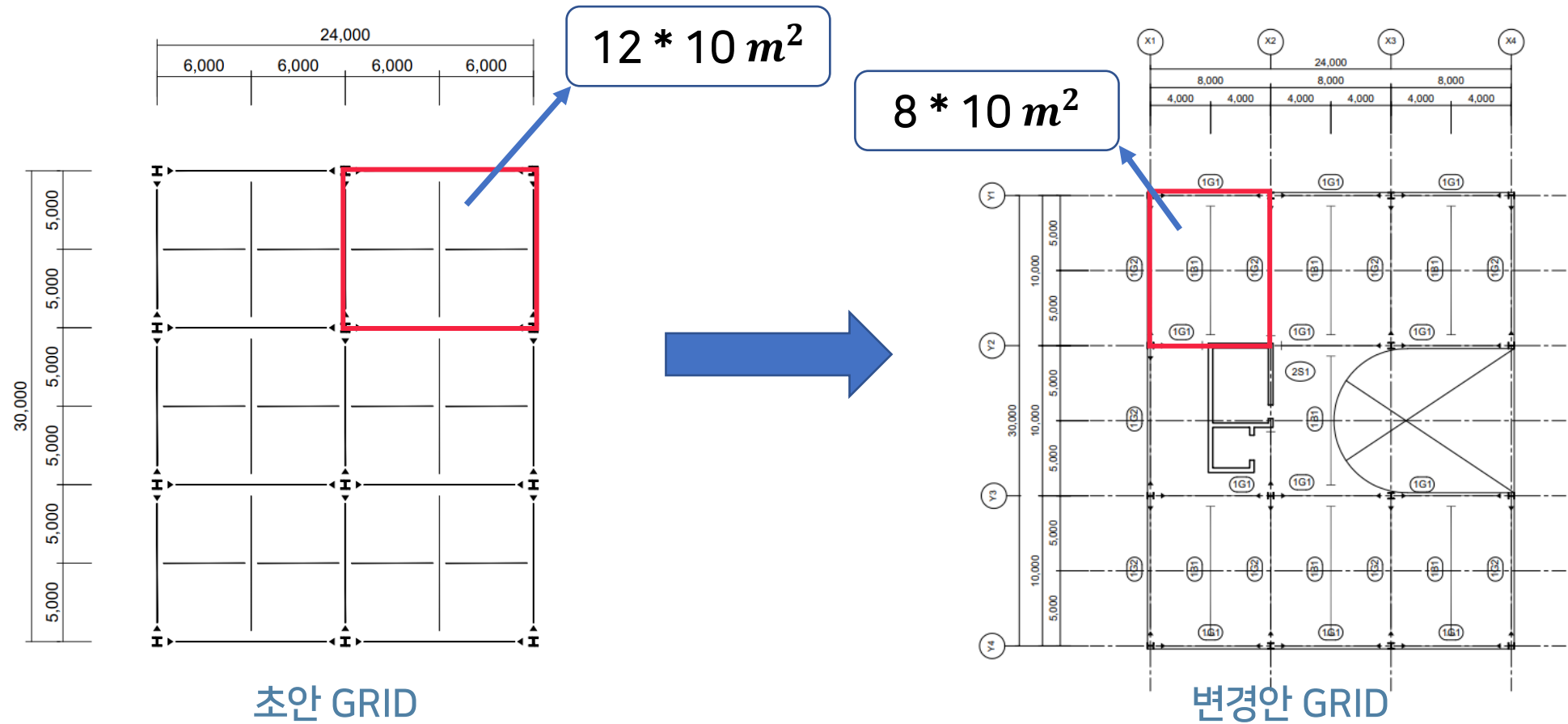
- 간결하고 균등한 부재 배치
- 철골구조에서 기둥 및 데크 플레이트의 시공성 고려

경제성

- 안전성을 확보한 상태에서 최소한의 부재 배치
- 합리적인 스펠계획으로 부재의 크기 및 수를 조절

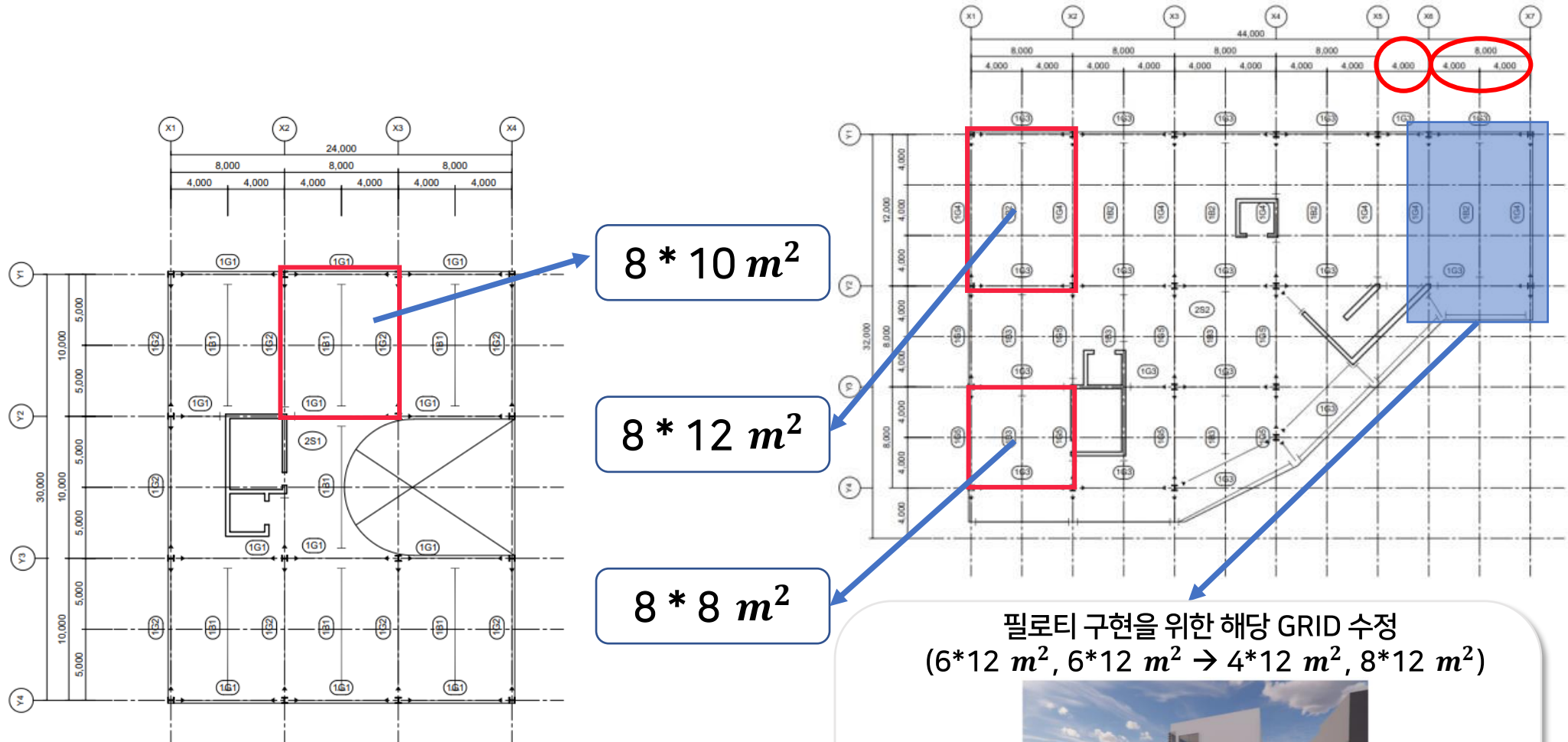
사용성

- 실의 사용성을 고려한 기둥 배치
- 대공간의 구성 확인



데크플레이트의 시공성 및 부재의 경제성을 고려하여 그리드 결정

2.2 구조 계획 _구조 GRID



생태공원에서의 접근성 및 가시성을 높여 유입 유도

2.3 구조 계산

01) 설계 기준 및 재하 하중

➤ 설계 기준

구분	내용	비고
설계 방법	건축물 강구조 설계 기준	대한건축학회
적용 기준	건축구조기준 총칙 건축 구조기준 설계 하중	대한건축학회
참고 기준	건축 공사 표준 시방서	대한건축학회

➤ 바닥 하중

용도	고정하중 (D)	활하중(L)	계수하중 (1.2D+1.6L)
옥상정원	4.7 kPa	5 kPa	13.64 kPa
도서관 서고	4.7 kPa	7.5 kPa	17.64 kPa
발코니	4.7 kPa	5 kPa	13.64 kPa
일반 사무실	4.7 kPa	2.5 kPa	9.64 kPa
복도	4.7 kPa	4 kPa	12.04 kPa

➤ 구조 재료 강도

구분	내용	비고
콘크리트	$f_{ck} = 28MPa$	KS F 2405 재령 28일압축강도
철근	$f_y = 392MPa$ (HD25이하)	KS D 3504(SD 400)
강재	$f_y = 355MPa$	KS D 3515(SM 355A)
고력볼트	$f_y = 900MPa$	KS B 1010(F10T)

➤ 설 하중

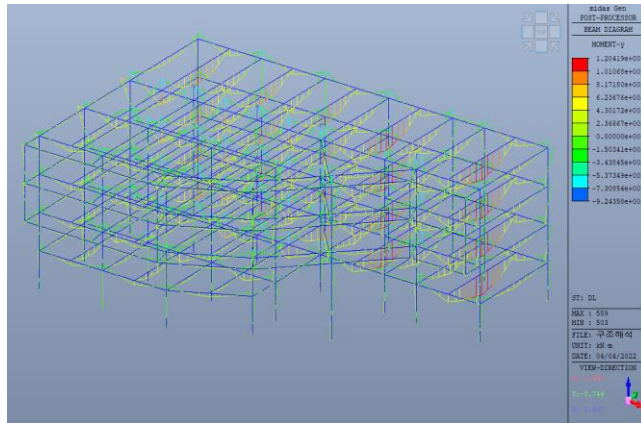
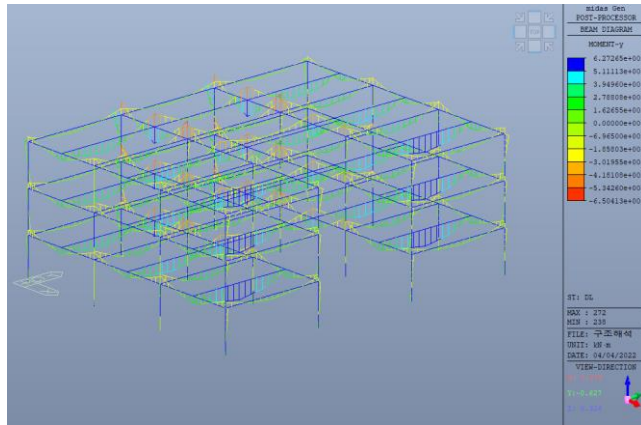
$S_f = C_s \cdot C_e \cdot C_i \cdot I_s \cdot S_s$ 이나 지붕을 야외정원으로 사용하고, 적설량이 많지 않으므로 건축 구조기준 설계 하중 4.4.1.(1)에 의해 고려하지 않는다.

(1) 지붕에 작용하는 적설하중의 영향이 3.2 및 3.7에 규정된 지붕의 최소 활하중보다 클 때에는 이 조항에서 규정한 적설하중을 적용한다.

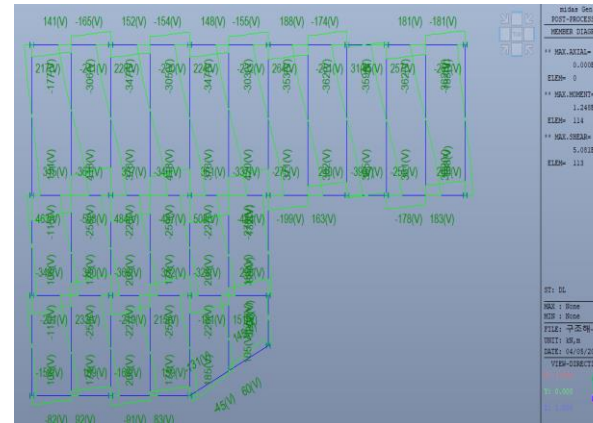
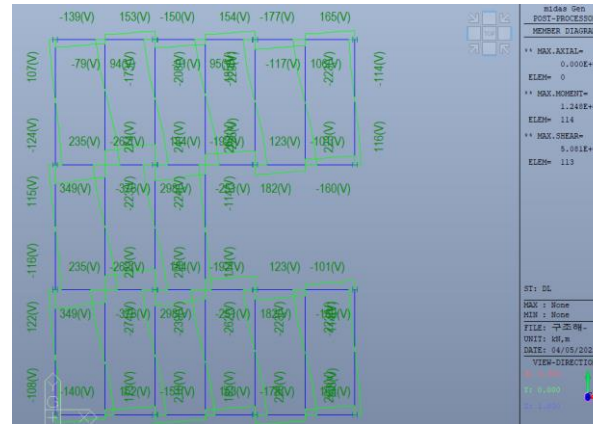
2.3 구조 계산

02) 하중재하 - 프로그램(MIDAS)

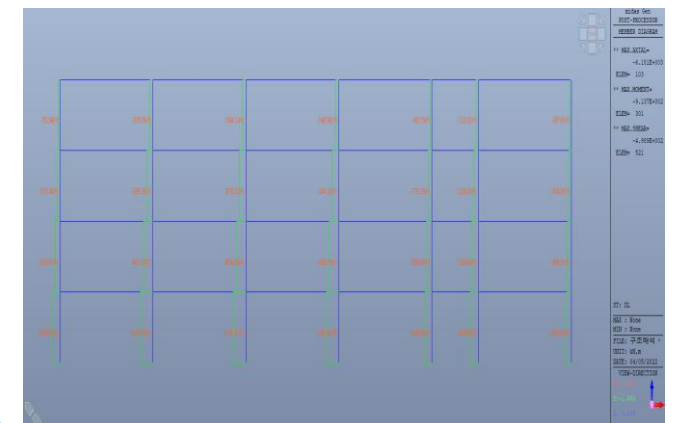
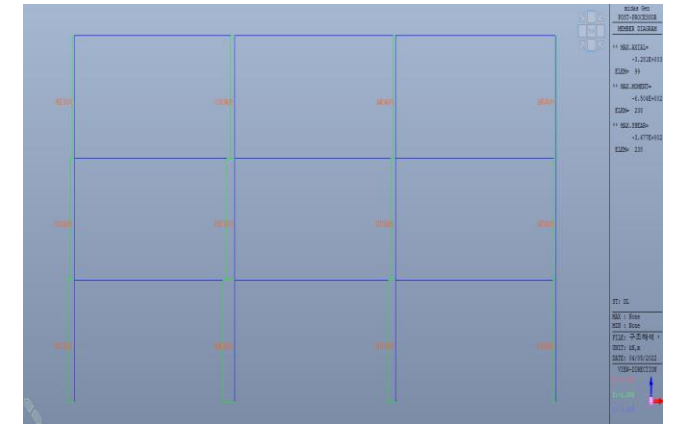
➤ Bending Moment Diagram



➤ Shearing Force Diagram

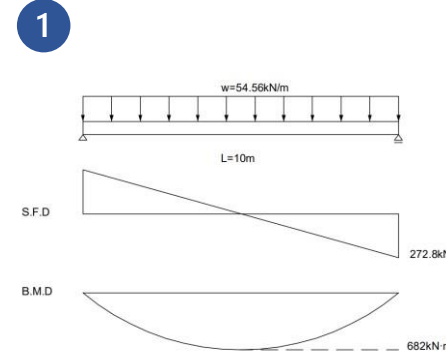
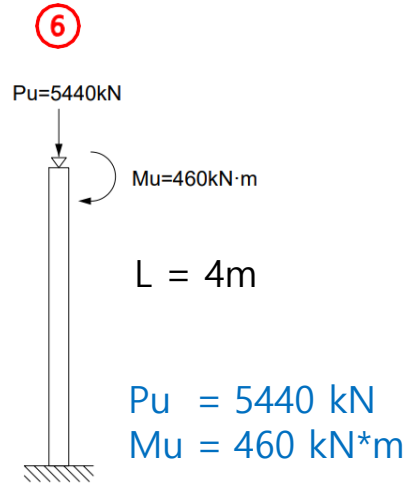
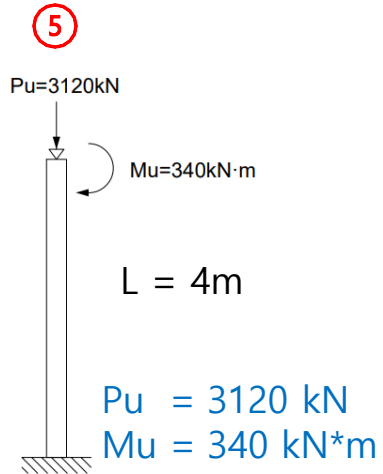
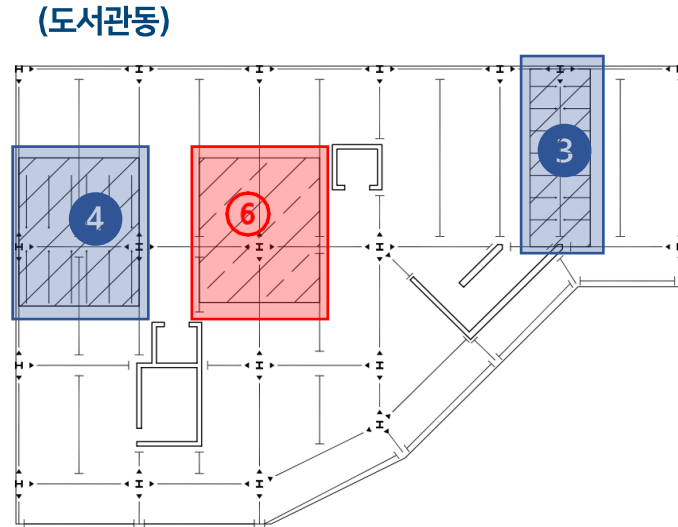
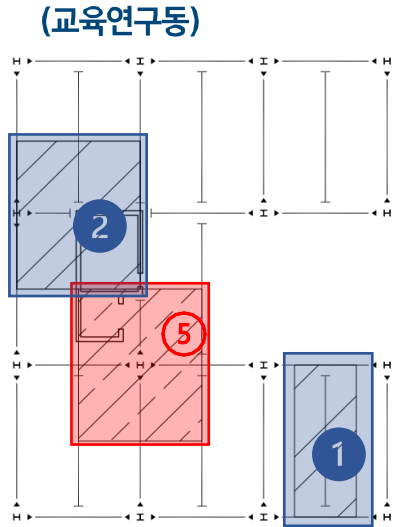


➤ Axial Force Diagram

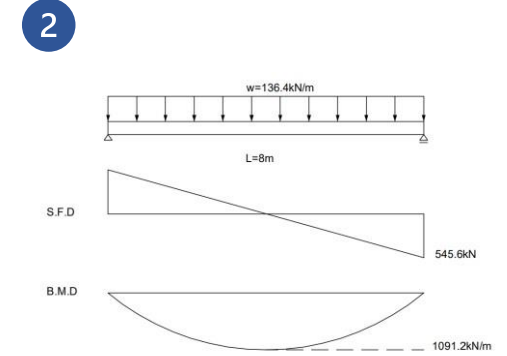


2.3 구조 계산

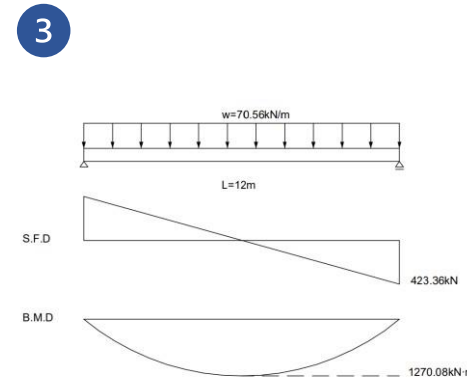
03) 위험 단면 선정



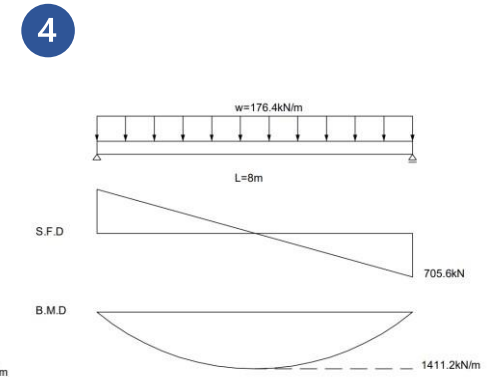
$V_u = 272.8 \text{ kN}$
 $M_u = 682 \text{ kN}\cdot\text{m}$



$V_u = 545.6 \text{ kN}$
 $M_u = 1091.2 \text{ kN}\cdot\text{m}$



$V_u = 423.36 \text{ kN}$
 $M_u = 1270.08 \text{ kN}\cdot\text{m}$



$V_u = 705.6 \text{ kN}$
 $M_u = 1411.2 \text{ kN}\cdot\text{m}$

2.3 구조 계산

04) 보 및 기둥 단면 선정

보 단면 선정

$M_u : 700 \sim 1400 \text{kN}\cdot\text{m}$, $V_u : 300 \sim 700 \text{kN}$

HXB	H	B	t1	t2	r	A	W	Ix	Iy	ix	iy	zx	zy	Lp(mm)	Lr(mm)	J(cm ⁴)	Mn	Vn
390X300	390	300	10	16	22	136	107	38,700	7,210	16.9	7.28	1,980	481	3116.302	9216.37	93.9	706.18	830.7
440X300	440	300	11	18	24	157.4	124	56,100	8,110	18.9	7.18	2,550	541	3117.72	9312.89	135	912.5	1030.92
588X300	588	300	12	20	28	192.5	151	118,000	9,020	24.8	6.85	4,020	601	2932.235	8500.9	192	1438.51	1502.92
692X300	692	300	13	20	28	211.5	166	172,000	9,020	28.6	6.53	4,980	602	2795.254	8018.38	281	1782	1916.48
400X400	400	400	13	21	22	218.7	172	66,600	22,400	17.5	10.1	3,330	1,120	4323.441	14646.69	273	1183.26	1107
692X300	692	300	13	20	28	211.5	166	172,000	9,020	28.6	6.53	4,980	602	2795.254	8018.38	281	1782	1916

기둥 단면 선정

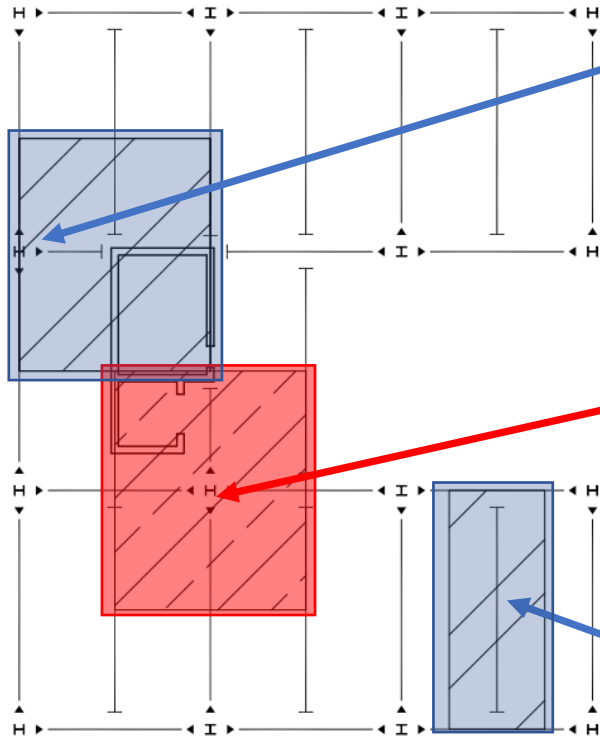
$P_u : 3120 \sim 5440 \text{kN}$, $M_u : 340 \sim 460 \text{kN}\cdot\text{m}$

HXB	H	B	t1	t2	r	A	W	Ix	Iy	ix	iy	zx	zy	Pn	Mn
400X400	400	400	13	21	22	218.7	172	66,600	22,400	17.5	10.1	3,330	1,120	6014.3	1314.7
428X407	428	407	20	35	22	360.7	283	119,000	39,400	18.2	10.4	5,570	1,930	10027.5	2214.6
458X417	458	417	30	50	22	528.6	415	187,000	60,500	18.8	10.7	8,170	2,900	14800.8	3248.4

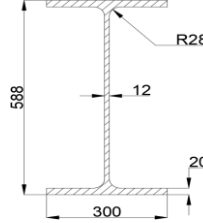
현장 시공성 및 부재의 안전성을 고려하여 두 개의 단면사이즈 결정

2.3 구조 계산

05) 교육연구동 단면 가정



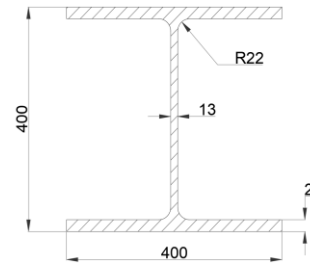
➤ 위험 단면 보



$$\phi M_n = 1438.5 \text{ kN}\cdot\text{m} \cdots \text{O.K}$$

$$\phi V_n = 1502.9 \text{ kN} \cdots \text{O.K}$$

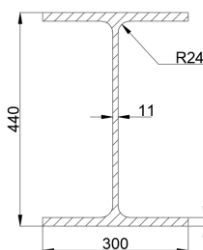
➤ 위험 단면 기둥



$$\phi P_n = 6014.25 \text{ kN}$$

$$\phi M_n = 1183 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

➤ 위험 단면 보

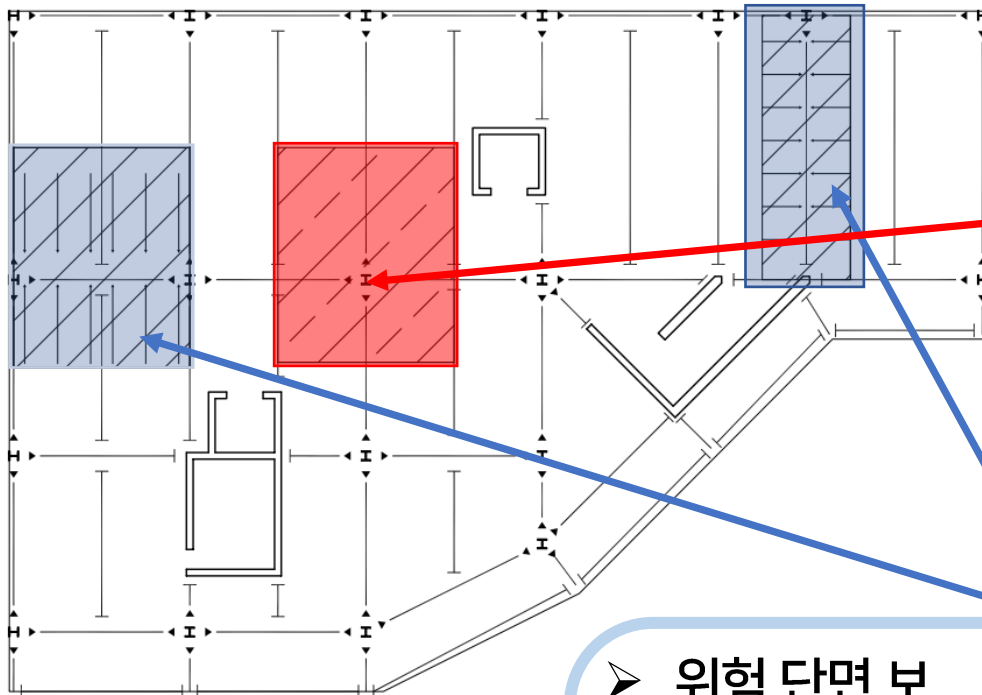


$$\phi M_n = 912.5 \text{ kN}\cdot\text{m} \cdots \text{O.K}$$

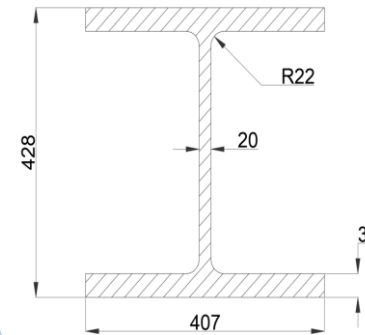
$$\phi V_n = 1030.9 \text{ kN} \cdots \text{O.K}$$

2.3 구조 계산

06) 도서관동 단면 가정

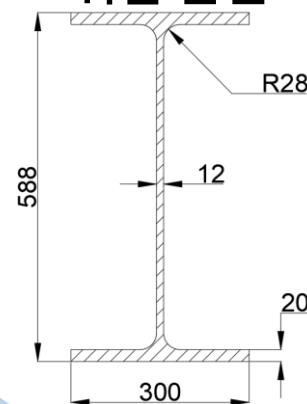


➤ 위험 단면 기둥



$$\varphi P_n = 10027.5 \text{ kN}$$
$$\varphi M_n = 1993.2 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

➤ 위험 단면 보

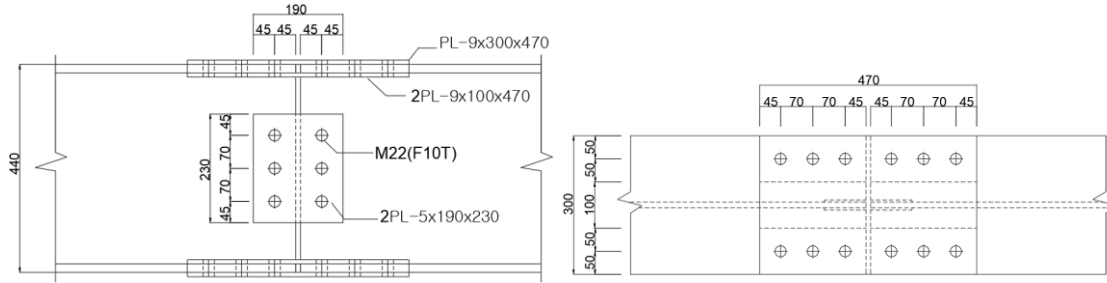


$$\varphi M_n = 1438.5 \text{ kN}\cdot\text{m} \dots \text{O.K}$$
$$\varphi V_n = 1502.9 \text{ kN} \dots \text{O.K}$$

2.3 구조 계산

07) 보-접합부

(H-440x300x11x18)



- 사용볼트 M22(F10T, 표준구멍, $T_o = 200\text{kN}$)

$$T_u = \text{Max}\left(\frac{M_u}{d-t_f}, \frac{\phi M_n/2}{d-t_f}\right) = 1081.2 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$V_{wu} = \text{Max}(V_u, \phi V_n/2) = 515.5 \text{ kN}$$

가정 - 웨브 이음판 : 5x190x230

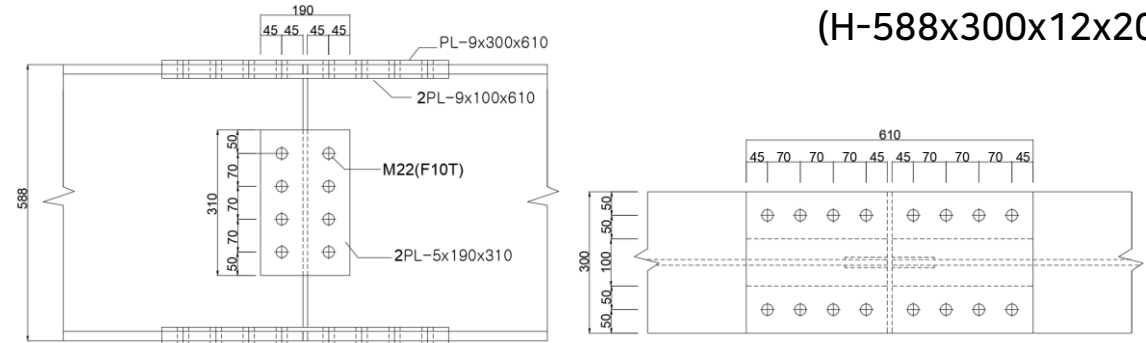
플랜지 이음판 상부 : 9x300x470

플랜지 이음판 하부 : 9x100x470 (SM-355)

마찰접합의 설계강도					
플랜지					
설계 미끄럼강도	ϕR_n	200 kN/볼트	→	1200 kN	OK
웨브					
설계 미끄럼강도	ϕR_n	200 kN/볼트	→	600 kN	OK
소요 총단면적과 순단면적 검토					
플랜지					
총단면적	A_{gv}	4500	mm^2	→	ϕR_n 1437.75 kN OK
순단면적	A_{nv}	3636	mm^2	→	ϕR_n 1336.23 kN OK
웨브					
총단면적	A_{gv}	2300	mm^2	→	ϕR_n 734.85 kN OK
순단면적	A_{nv}	1580	mm^2	→	ϕR_n 580.65 kN OK

...O.K

(H-588x300x12x20)



- 사용볼트 M22(F10T, 표준구멍, $T_o = 200\text{kN}$)

$$T_u = \text{Max}\left(\frac{M_u}{d-t_f}, \frac{\phi M_n/2}{d-t_f}\right) = 1266.3 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$V_{wu} = \text{Max}(V_u, \phi V_n/2) = 751.5 \text{ kN}$$

가정 - 웨브 이음판 : 5x190x310

플랜지 이음판 상부 : 9x300x610

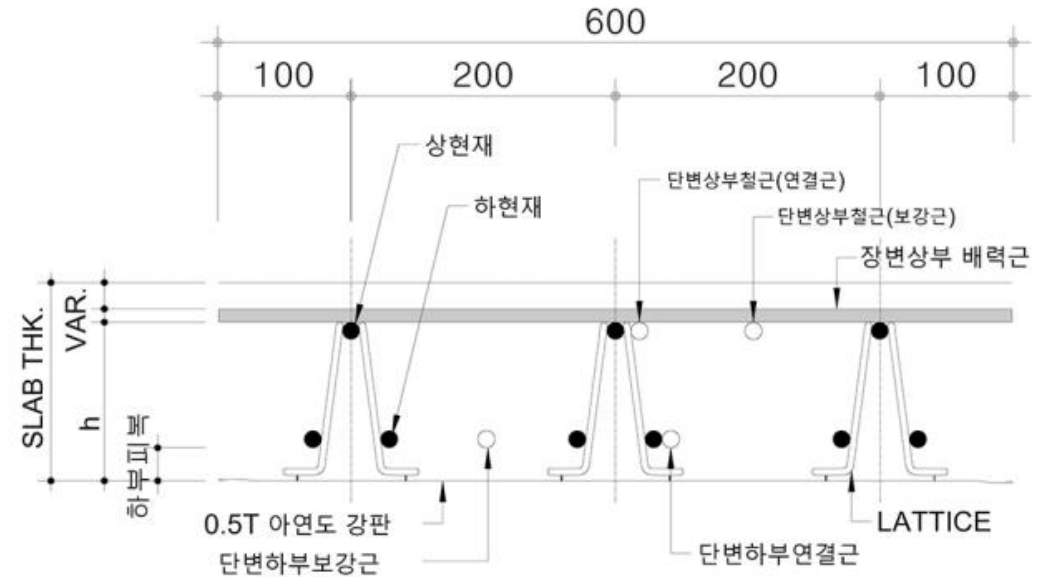
플랜지 이음판 하부 : 9x100x610 (SM-355)

마찰접합의 설계강도					
플랜지					
설계 미끄럼강도	ϕR_n	200 kN/볼트	→	1800 kN	OK
웨브					
설계 미끄럼강도	ϕR_n	200 kN/볼트	→	800 kN	OK
소요 총단면적과 순단면적 검토					
플랜지					
총단면적	A_{gv}	4500	mm^2	→	ϕR_n 1437.75 kN OK
순단면적	A_{nv}	3636	mm^2	→	ϕR_n 1336.23 kN OK
웨브					
총단면적	A_{gv}	3100	mm^2	→	ϕR_n 990.45 kN OK
순단면적	A_{nv}	2140	mm^2	→	ϕR_n 786.45 kN OK

08) 슬라브

철선일체형데크 허용 경간 일람표

상현재	하현재	높이(mm)	슬라브 두께(mm)	최대허용 순경간
1 x HD10	2 x HD7	150	180	3300
		170	200	3400
	2 x HD8	150	180	3400
		170	200	3500
1 x HD12	2 x HD 7	150	180	4000
		170	200	4200
	2 x HD8	150	180	4200
1 x HD12	2 x HD8	170	200	4500



→ 4000mm의 순경간에 여유를 두고 상현재 1xHD12, 하현재 2xHD8 슬라브두께 200mm 결정

- 수축, 온도철근 계산(슬라브 경간에 직각방향으로 수축, 온도철근 배치)

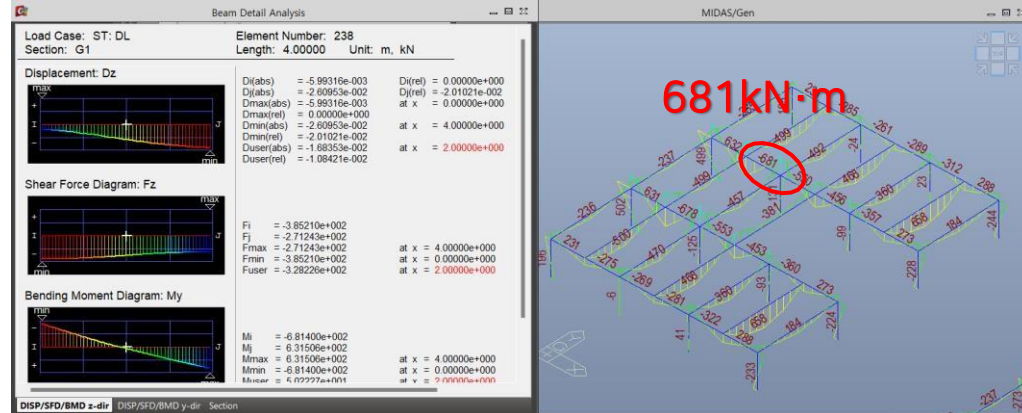
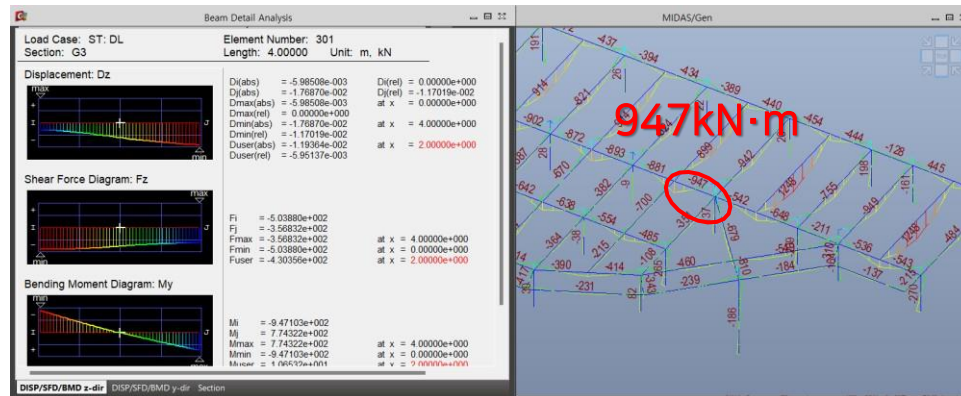
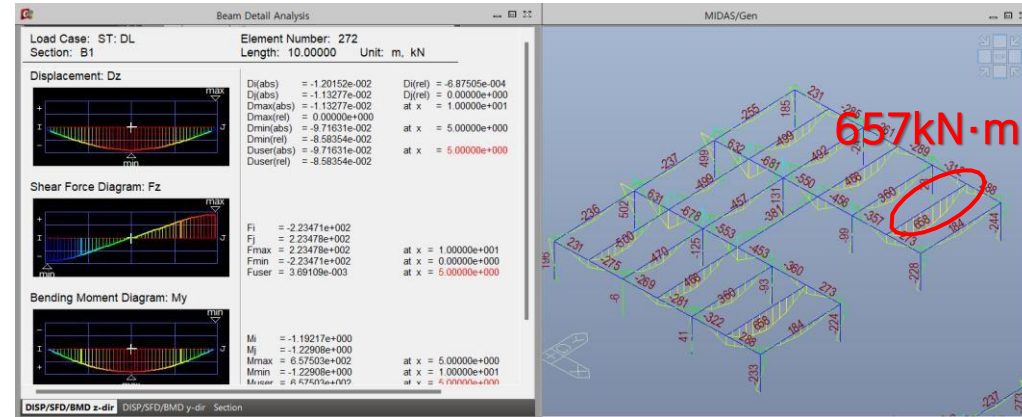
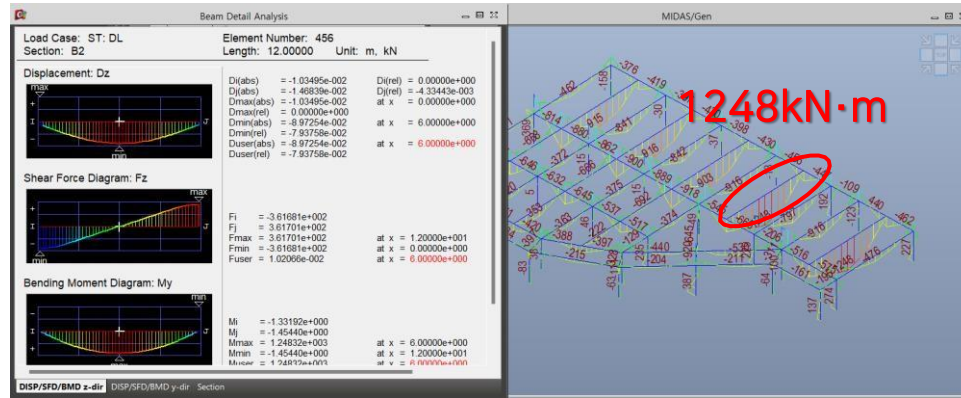
$$A_{s,min} = 0.0002bh = 400mm^2$$

D-13철근 사용: $s \leq 316.75mm$

온도철근 최대간격 $s_{max} \leq \min(5h, 450mm, 316.75mm) \rightarrow$ 수축 온도철근(D-13)을 300mm 간격으로 배근

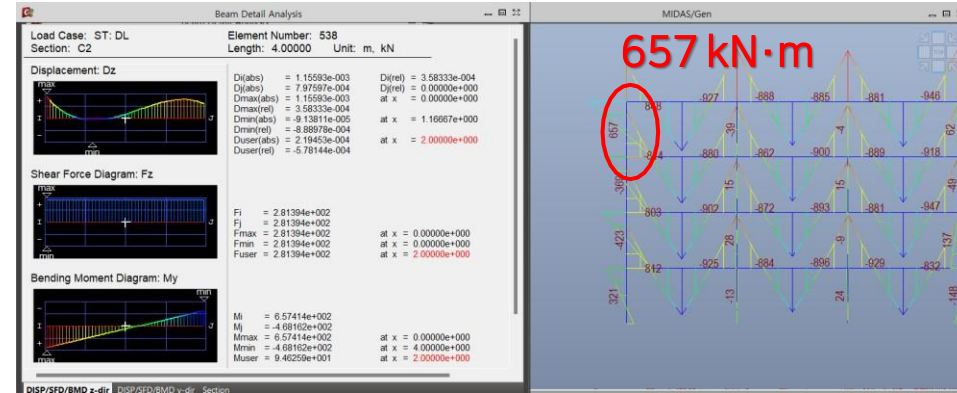
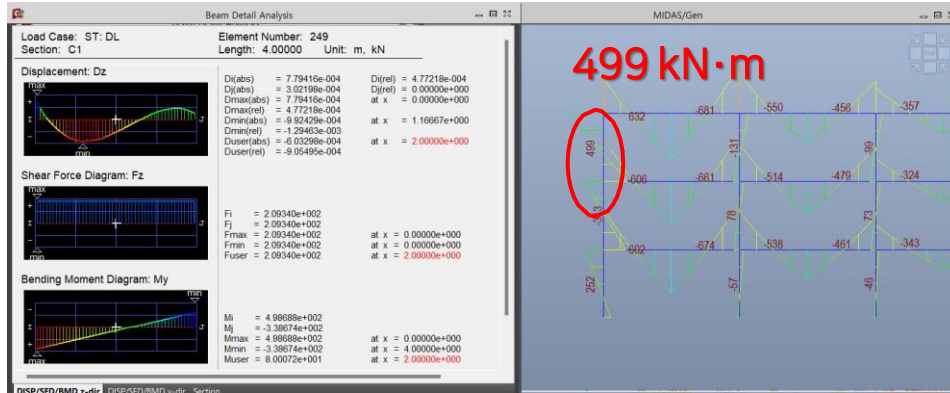
$$A_{s,design} = \frac{1000mm}{300mm} 126.7mm^2 = 422.3mm^2$$

01) 보 안전성 검토



$\phi M_n = 1438.5 \text{ kN}\cdot\text{m}$, $\phi V_n = 1502.9 \text{ kN}$ 보다 작으므로 OK

02) 기둥 안정성 검토



$$\frac{P_u}{\phi P_n} \geq 0.2 \quad \frac{P_u}{\phi P_n} + \frac{8M_u}{9\phi M_n} \leq 1 \quad \dots \text{OK}$$

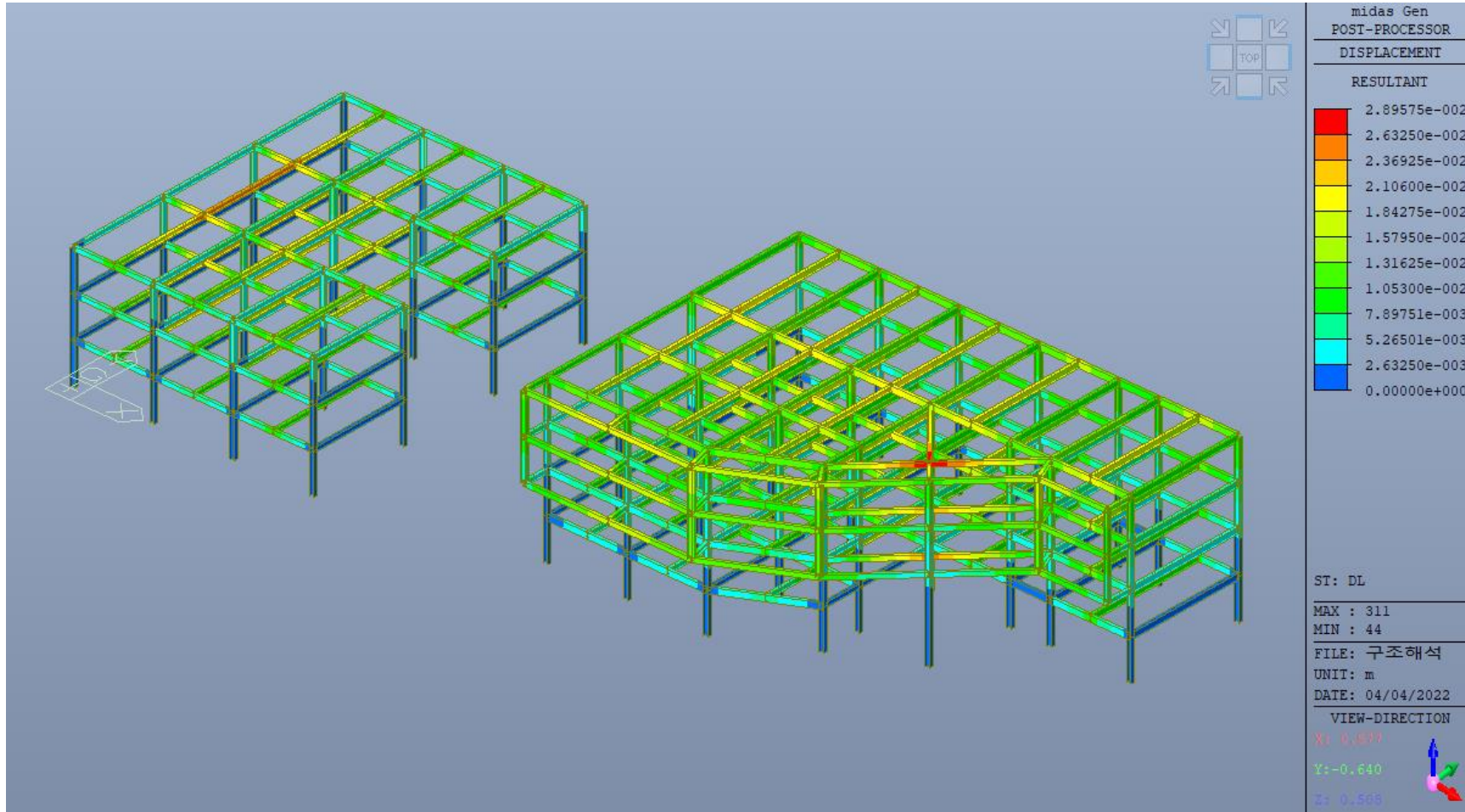
$$\frac{3436}{6014.25} = 0.57 \quad 0.57 + \frac{8 \cdot 499}{9 \cdot 1183} = 0.946$$

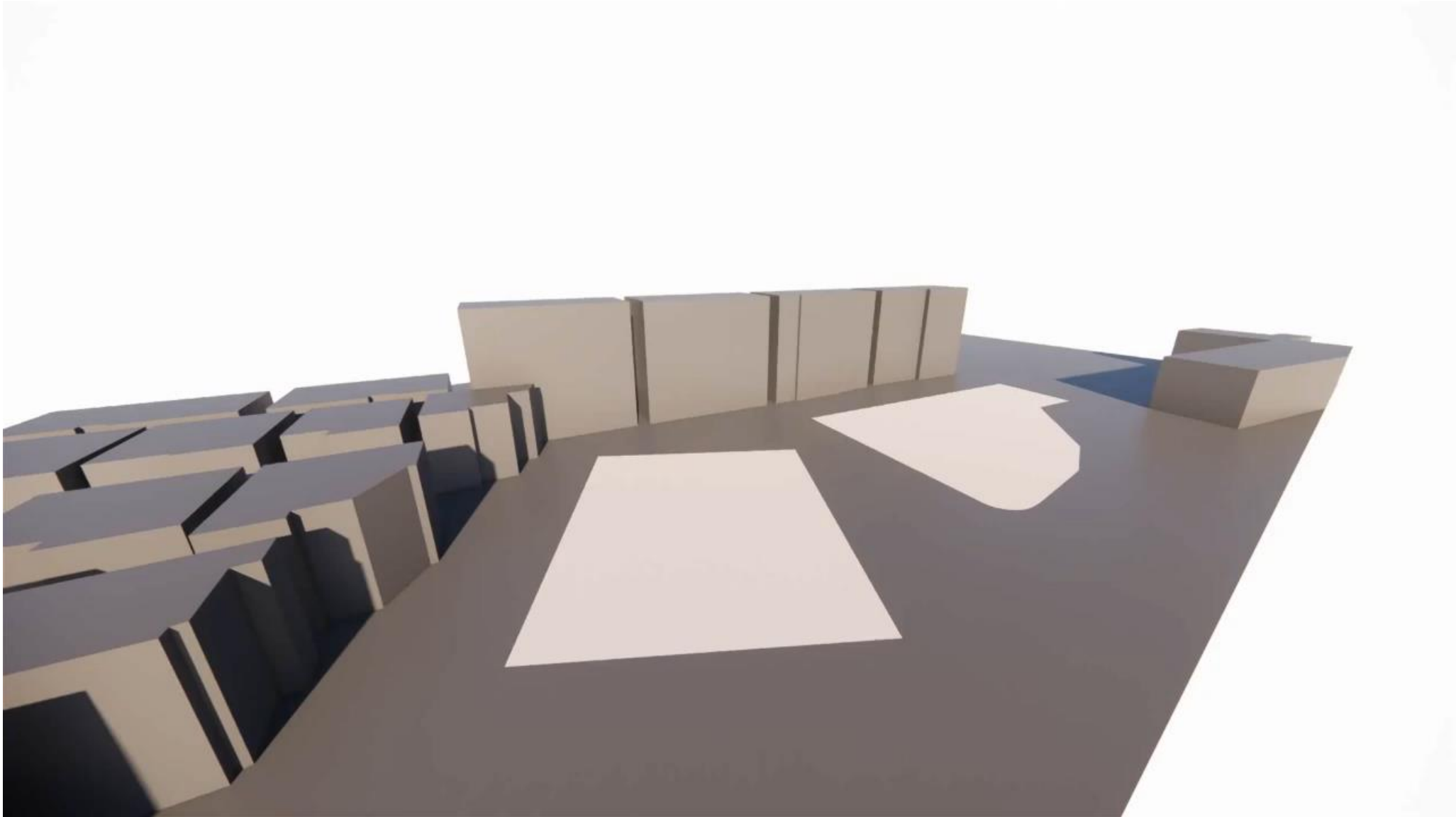
$$\frac{P_u}{\phi P_n} \geq 0.2 \quad \frac{P_u}{\phi P_n} + \frac{8M_u}{9\phi M_n} \leq 1 \quad \dots \text{OK}$$

$$\frac{6406}{10027.46} = 0.638 \quad 0.638 + \frac{8 \cdot 657}{9 \cdot 1993.17} = 0.93$$

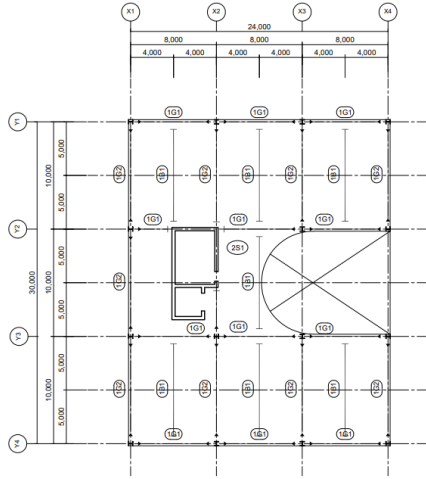
03) 처짐 검토

➤ Deflection Diagram





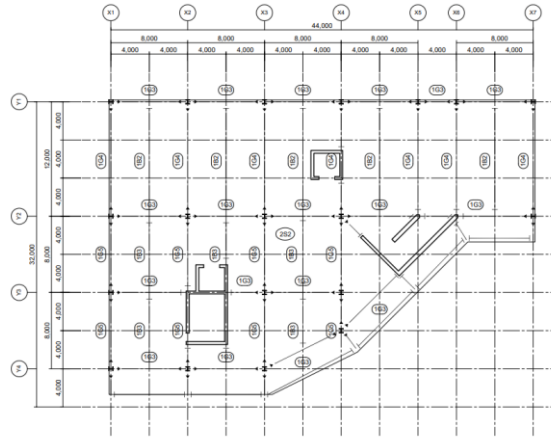
(교육연구동)



안전성

- 보는 핀접합(자유단)으로 계산하여 안전성 확보

(도서관동)



경제성

- 12*12m에서 8*12m로 하중에 따른 합리적인 스패 계획으로 부재 크기 조절

시공성

- 기둥 : 건물별 동일
- 보 : 2가지 종류의 보 사용
- 층고를 4m로 설정하여 3층 4층 건물 각각 기둥의 접합 부를 6m, 8m에 위치하여 시공성 고려
- 인접 보 사이 간격을 4m로 유지하여 데크플레이트 시공성 및 슬라브 두께 고려

사용성

- 그리드에 맞추어 실을 배치 → 데드 스페이스 최소화
- 장스팬으로 공간을 구성하여 여러 공간을 넓게 활용가능

철골구조

- 철골 구조 사용으로 한정된 건물 높이 내에서 천장고를 높여 실내 개방감을 부여 및 합리적인 스패계획

넓은 그리드

- 8*10, 8*12 그리드 사용으로 오픈스페이스 내 방해되는 기둥 최소화 및 개방감 부여

Building Facility

3. 건축 설비

- 3.1 설비 컨셉
- 3.2 패시브 설계
- 3.3 액티브 설계
- 3.4 결론





Active 설비의 **'비움'**

Passive Design 중점

쾌적한 실내 상태 유지

空semble을 이루는 설비 설계

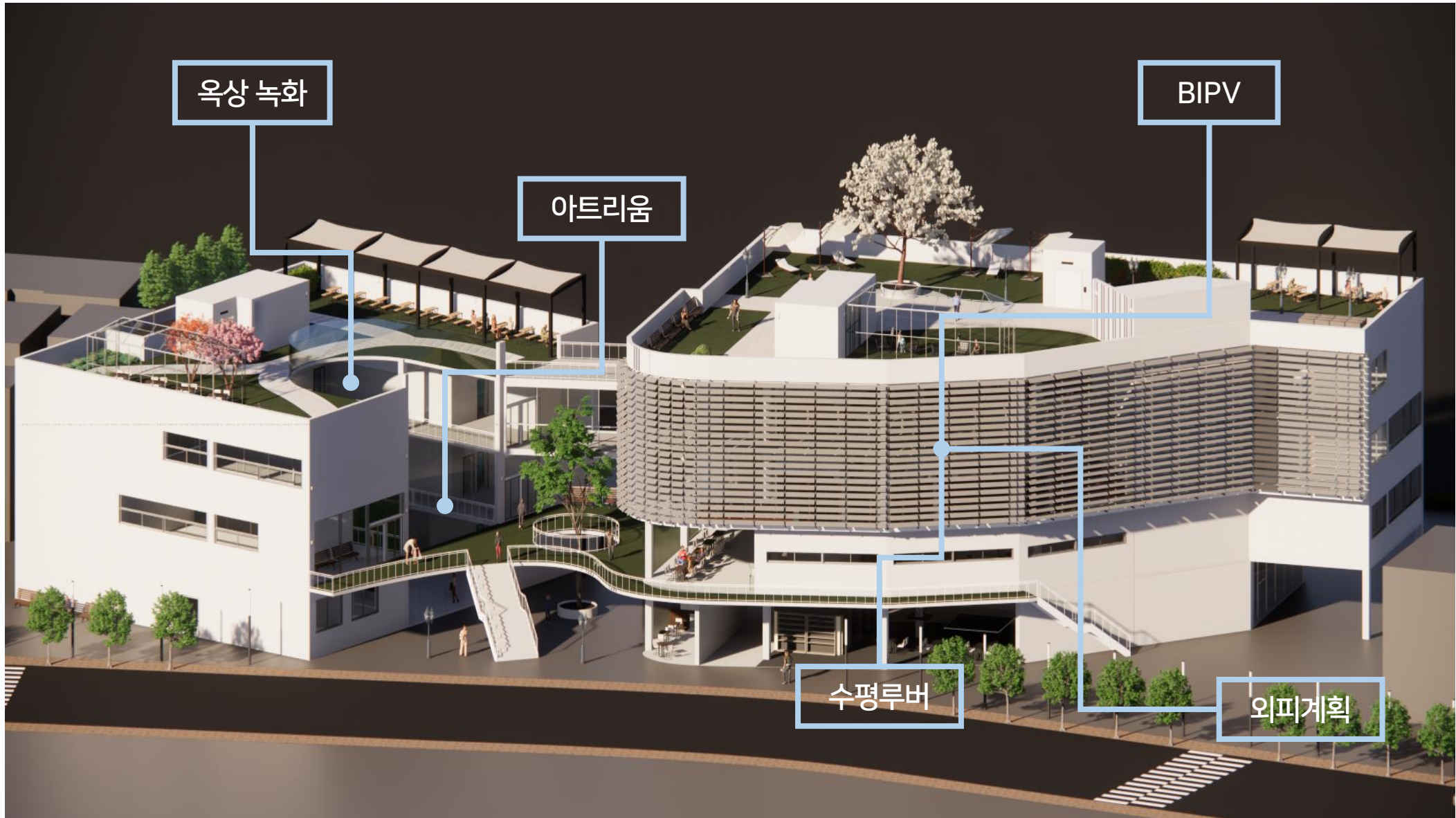
사람과의 화합

- 쾌적한 실내 상태 유지를 통해 사용자 간의 화합 유도

주변 환경과의 화합

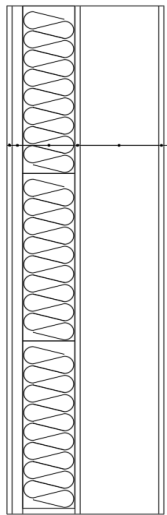
- 에너지 소비량을 줄여 친환경적인 건물 설계

3.2 패시브 설계



3.2 패시브 설계

1) 외피설계

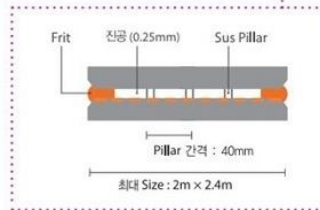
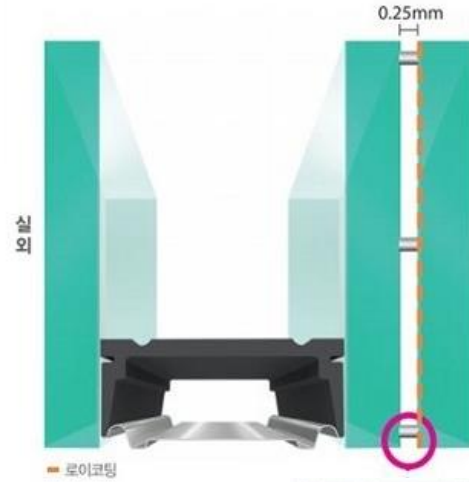


- THK 10 대리석
- THK 20 공기층
- THK 100 경질폴리우레탄
- THK 10 모르타르
- THK 150 콘크리트
- THK 10 석고 보드

✓ 경질 폴리우레탄을 사용한 외단열 벽체

- 내구성, 시공성 및 단열성능이 우수함
- 연소 시 녹지 않으며 화기 확산 최소
- 실내측에 방습층이 없어도 결로 발생 방지

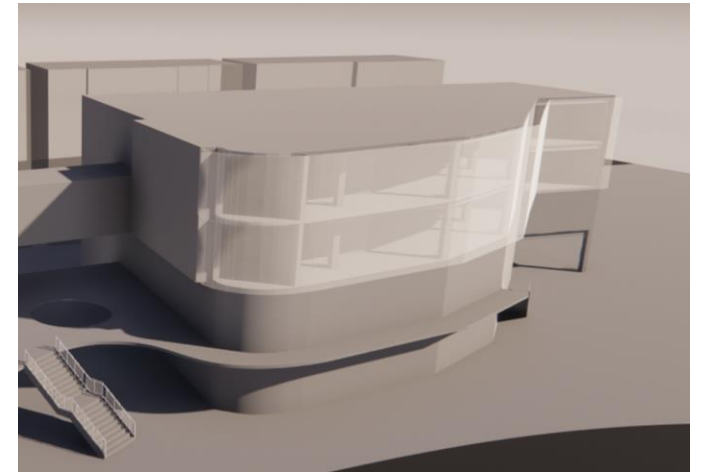
설계 벽체의 열관류율 → $0.18W/m^2K$
= (중부지방(2) 최소 열관류율 기준의 75%)



✓ Super 진공유리

- 로이복층유리 대비 4배 이상의 단열성능
- 유리 사이의 진공층을 통한 결로예방

→ 열관류율 $0.36W/m^2K$

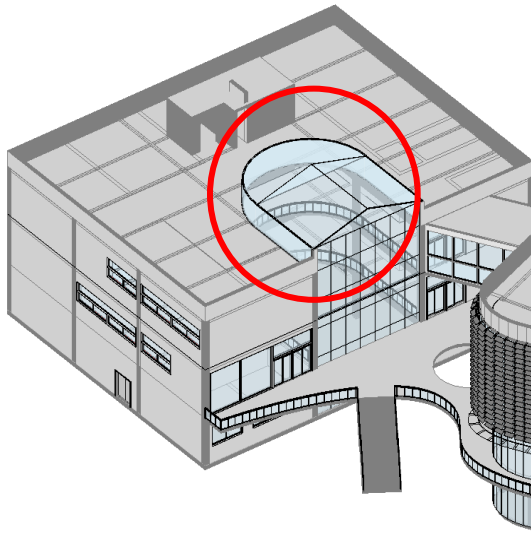


✓ 전면형 이중 외피

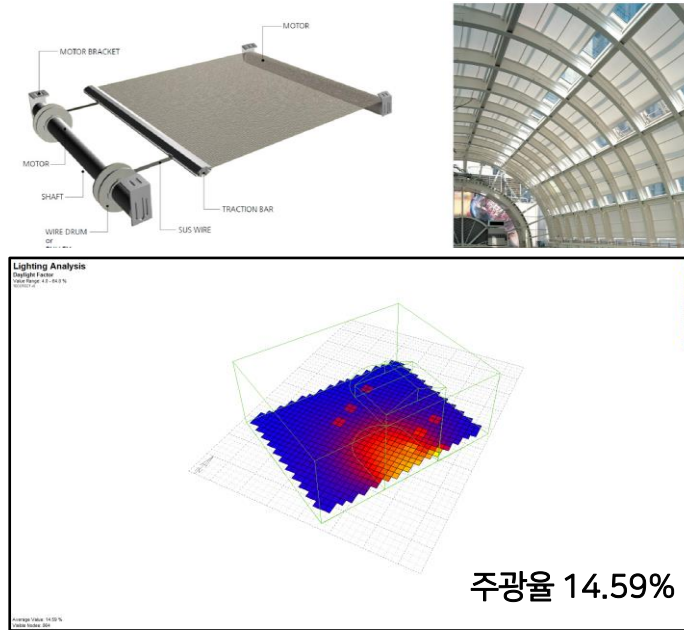
- 외측 유리를 통한 단열
- 여름철, 겨울철 부하량 감소
- 내측 유리를 통한 소음 차단

3.2 패시브 설계

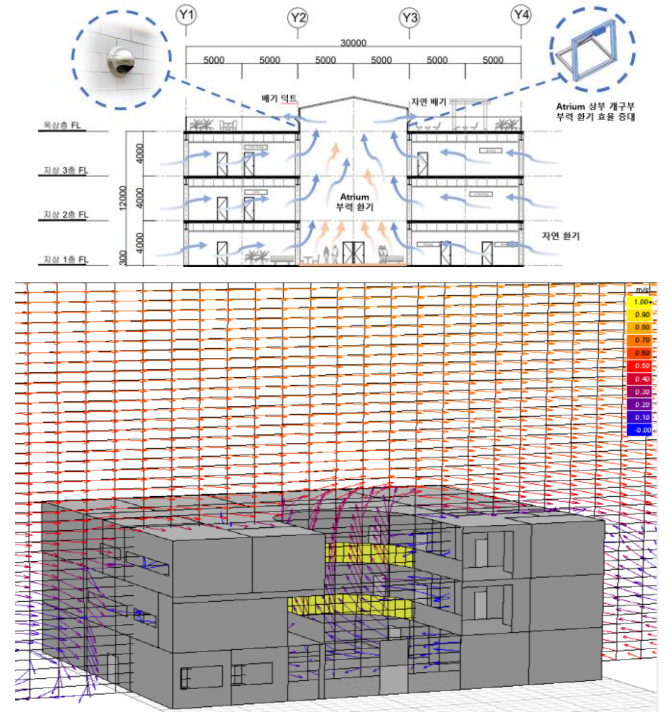
2) 채광 및 환기 계획



- ✓ 아트리움의 천창을 이용한 자연채광
- 인공조명 사용을 줄여 사용 에너지 감소
- 외부환경과 교감하는 내부환경 조성
- 많은 채광을 얻기 위해 천창 모양 변경
- 주풍향으로 경사를 두어 압력 차이에 따른 환기 증가



- ✓ 전동차양
- 아트리움 상부, 천창부분에 일사차단을 위한 차양을 설치하여 채광량 조절
- 일사차단을 통해 부하를 저감하고 적정 조도를 확보하여 쾌적한 빛환경을 조성



- ✓ 환기계획
- 통풍을 고려한 환기창 설치
- 최상단에 기계환기 배기 덕트를 설치하고 센서 방식으로 자동 작동
- 자연환기와 함께 탄력적인 환기시스템 구축

3) 녹화



✓ 옥상 녹화 및 야외 정원 녹화

- 도시 열섬화 현상 완화
- 도심부의 냉난방 에너지 소모감소 및 습도조절
- 녹화식물을 통한 산소 방출로 대기오염 완화
- 이용자들에게 휴식공간 제공
- 빗물 저금통으로 인한 저관리형 녹화 형성

잔디매트

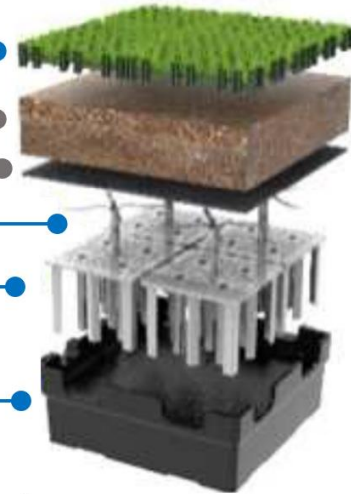
마사토

투수 시트

모세관 심지

유동지지판

빗물 저금통

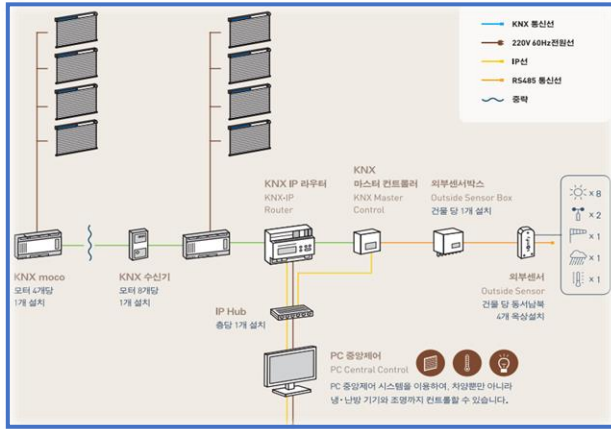


✓ 저관리형 건물 옥상녹화용 빗물저금통 모듈

- 지속가능한 저관리형 옥상녹화 기술
- 유지·관리가 매우 용이, 다양한 용도의 녹화면적 확보 가능
- 별도의 우수배제장치 불필요 및 패시브, 물순환시스템 마련
- 제품 생산 시 폐비닐 재활용 원료를 활용해 자원 순환 기여
- 배관 최소화함으로써 플래넘의 깊이를 최소화해 설계 목표인 대공간 확보

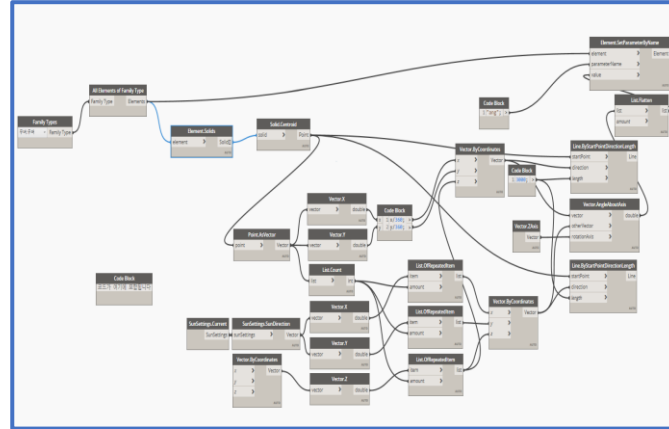
3.2 패시브 설계

4) 전동 루버 차양



• 자동제어 시스템

- 중앙제어실에서 건물 전체의 차양을 컴퓨터로 중앙·로컬 제어
 - 외부 날씨 센서에 따라 자동으로 작동
 - 조명 연동 및 Shadow Management 연계 가능
- BEMS와 연동 및 수신기, 센서, 컨트롤러 등을 이용한 통합 제어

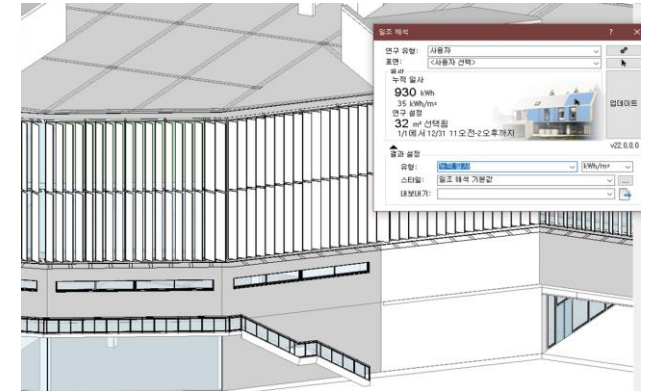


• Revit, Dynamo 를 활용한 자동제어 로직 설정

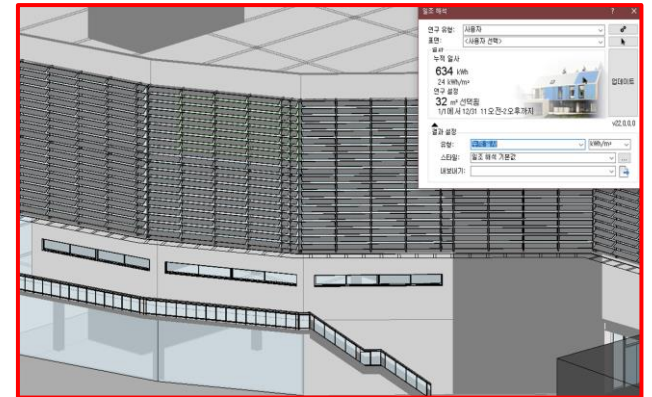
- 벽면과의 각도를 개방각으로 설정
- 태양의 고도가 높을수록 높은 개방각을 가지게 설정하여 차양의 역할을 자동으로 조절할 수 있도록 계획

시각에 따른 일사량 및 방향을 센서가 감지함에 따라 태양광 차양 패널이 일정 각도로 회전해 에너지 절감 및 심미적 기능 수행

• 수직루버(누적일사 930kWh)



• 수평루버(누적일사 634kWh)



✓ 외벽 전동 수평 루버

- 루버에 부착되는 BIPV의 효과 극대화(남향)
- 균일한 실내 환경 조성
- 부하량 감소

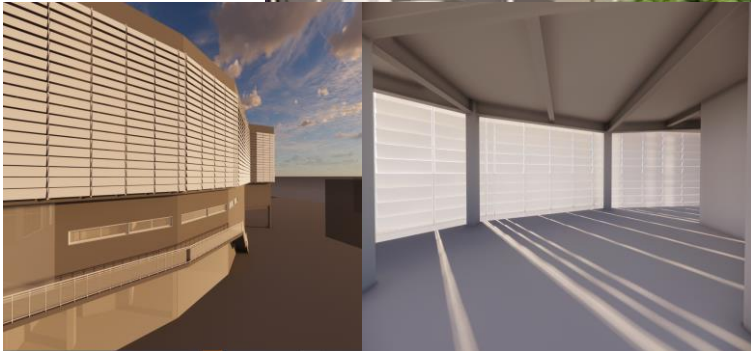
3.2 패시브 설계

4) 전동 루버 차양

[12-14시 80° 각]



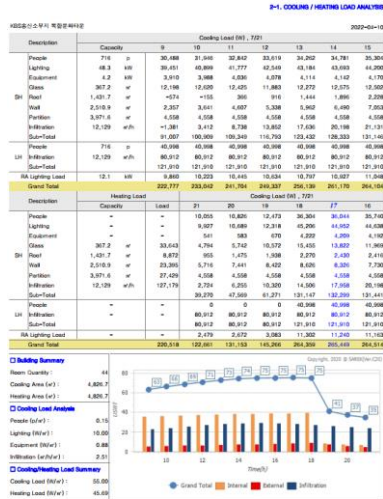
[16-18시 20° 각]



3.3 액티브 설계

1) 열원설비

RTS



패시브 설계 적용

최대 난방부하: 221kW
 최대 냉방부하: 75USRT(265kW)

→ 패시브 설계 적용 후 최대 냉방부하가 패시브 설계 전의 **85.3%** 수준으로 감소함

최대 난방부하: 140kW
 최대 냉방부하: 64USRT(226kW)

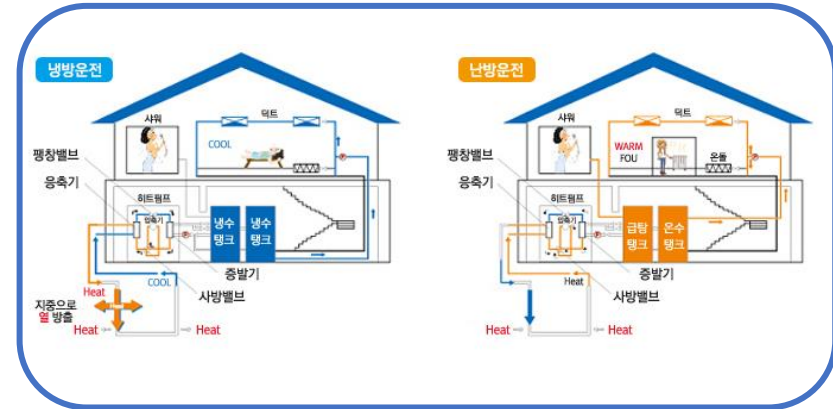
대수 선정

→ 두 동 냉방부하의 크기가 커 냉방부하 기준으로 설계

교육연구동: 최대 냉방부하 23USRT(81kW)
 B사의 냉방능력 37kW GHP를 3대 사용

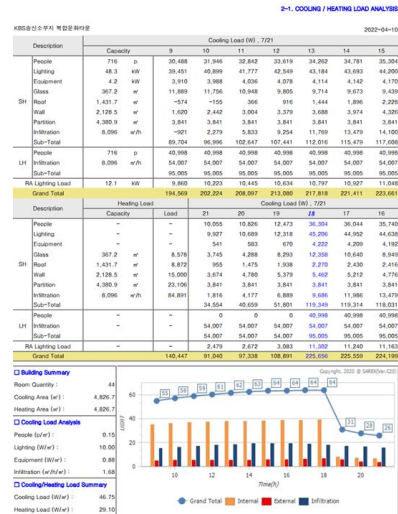
도서관동: 최대 냉방부하 41USRT(144kW)
 B사의 냉방능력 72kW GHP 1대, 37kW GHP 2대 사용

지열원 GHP



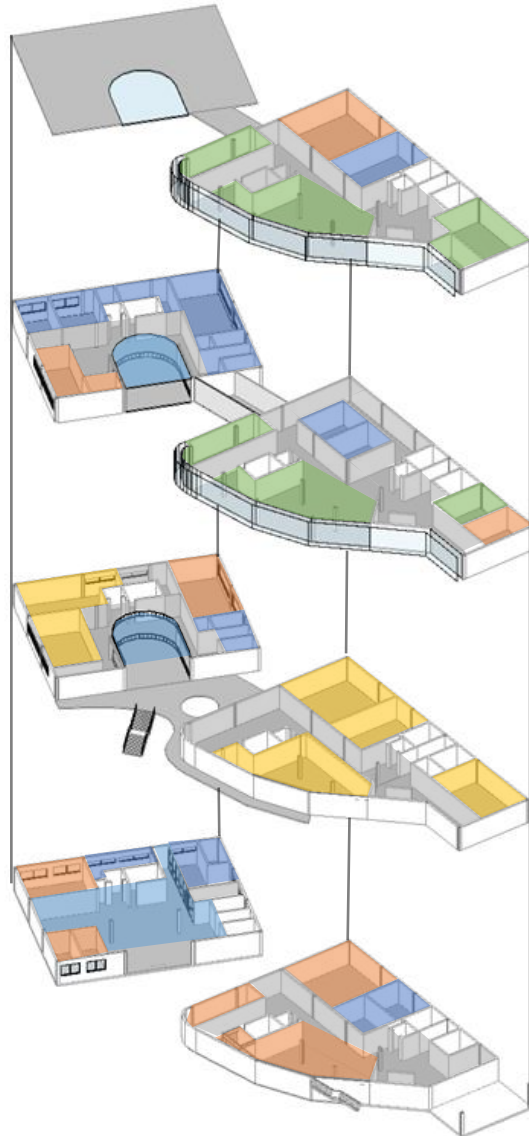
경제성과 친환경성을 모두 확보한 설비

- 청정연료 가스를 사용하여 가동함
- 냉난방 전환이 용이함
- 실별 조절이 용이하고 중앙제어가 가능
- 고도의 관리가 필요하지 않아 유지비 절감 가능
- 혹서기, 혹한기에도 효율이 감소하지 않음

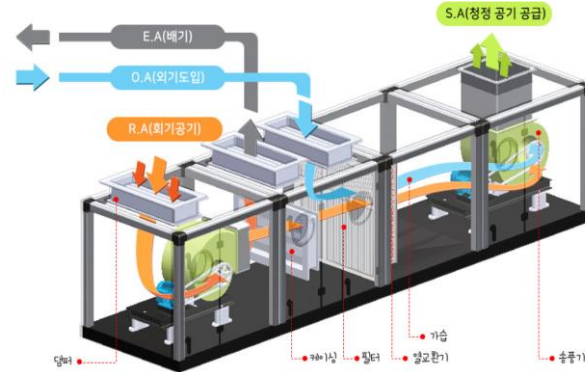


3.3 액티브 설계

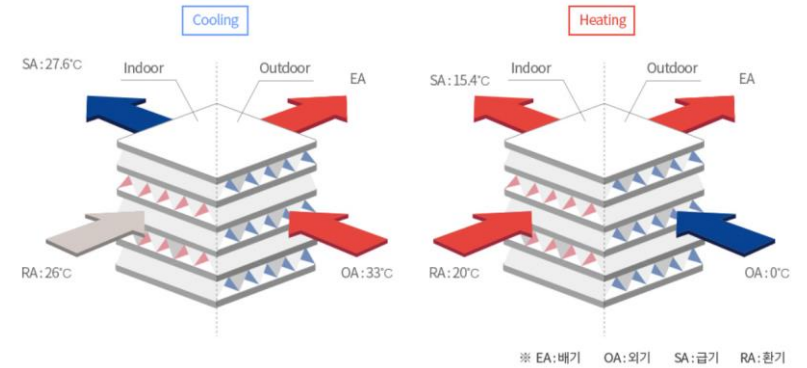
2) 공조설비



▪ GHP 를 이용한 AHU



▪ 열회수 장치(ERV system)

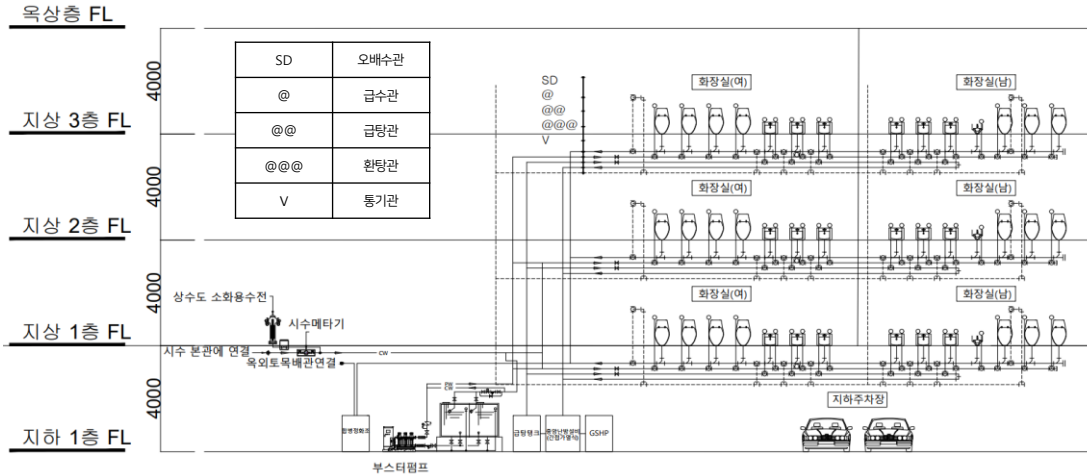


	공조 방식	Zone 특성	Zone 구성
Zone 1	VAV(UFAD) + 컨벡터	- 정적인 공간 (활동량이 적음) - 재실 시간이 길다	공유 오피스, 사무실, 소회의실, 자치센터
Zone 2	CAV(UFAD) + 컨벡터	- 동적인 공간 (활동량이 많음) - 다수의 인원이 이용	동아리실, 교육실, 마을 강당, 뮤직 라이브러리 등
Zone 3	VAV+ 컨벡터	- 시간대별 부하 특성이 상이 - 다목적 공간	다목적실
Zone 4	CAV+ FCU + 바닥 난방	- 동적인 공간 (활동량이 많음) - 어린이들이 이용하는 공간 → 무장애 공간으로 계획	키즈 카페, 시간제 보육실, 공동 돌봄실, 어린이 자료실
Zone 5	수평취출 + 에어타워	- 대공간 (냉난방 부하 Max)	아트리움
Zone 6	VAV(UFAD)	- 소음관리의 중요 - 층고 절약의 필요 - 정적인 공간	열람실, 메인 자료실, 보존 서고 등
Zone 7	복도 및 통로		

3) 위생설비

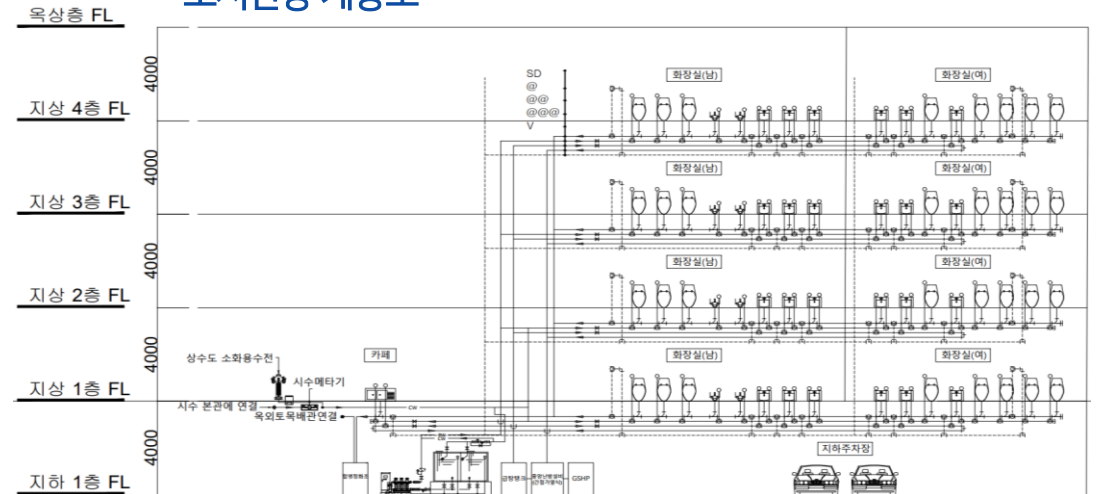
■ 교육연구동 계통도

※ 사용시간 : 10시~22시



■ 교육연구동) 저수조 용량(유효율:80%)= 약 45m³ _비상수량 고려

■ 도서관동 계통도



■ 도서관동) 저수조 용량(유효율:80%)= 약 75m³ _비상수량 고려

급수방식	수도 직결 방식(저층부) + 부스터 펌프 방식(회전수제어)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 급수오염 가능성 낮고 정전, 단수시 일정량 급수가 가능 ▶ 부하에 따라 회전수를 제어하는 방식으로 정속방식에 비하여 운전비가 적게 들어 에너지를 절약
급탕방식	중앙식 급탕 + 간접 가열식	▶ 가열장치 및 폐열 이용하여 급탕 사용(스케일 발생 방지)
배수방식	분류식 하수도 + 합병 정화조	▶ 쾌적성을 위해 부지 오수관로 분류식 설계(과업내용서_발주자 요구사항과 일치)
중수활용	사용 x	▶ 경제성으로 불리하다고 판단해 중수 활용 x (경제성 평가 후 판단)
우수활용	조경 용수(빗물 저금통) + 인근 우수관에 연결	▶ 별도의 우수배제장치 불필요 및 패시브, 물순환시스템 마련
통기방식	각개 통기관(세면대, 카페 개수대) + 회로 통기관 (그 외 기구) + 통기 수직관	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 세면대 및 개수대는 자기사이편 현상 방지를 위해 각개 통기관 사용 ▶ 통기 안정성 확보를 위해 통기 수직관 사용

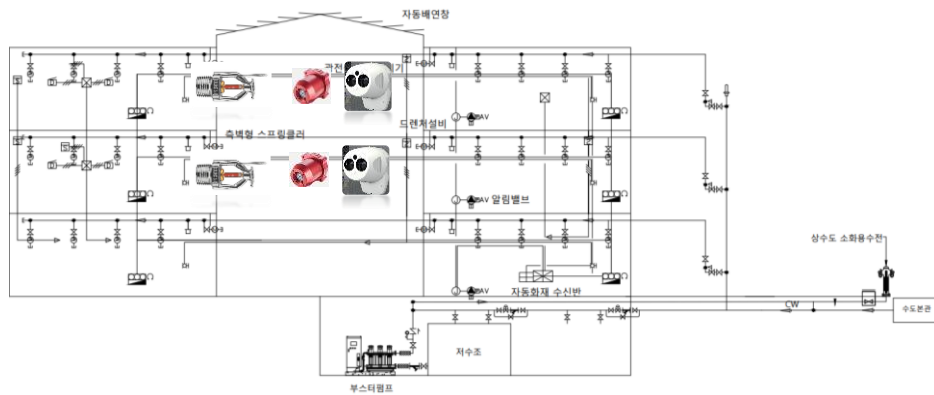
3.3 액티브 설계

4) 소방설비

아트리움 소방 설비

설비 종류	효과
A) 광전식 연기 감지기 불꽃감지기	아트리움의 화재발생시 신속한 연기 및 불꽃 감지를 통한 화재 확산 방지
B) 측벽형 스프링클러	개방형 일체살수식 스프링클러 설치를 통한 층고가 높은 구간에서 발생하는 화재에 대처
C) 수막형 스프링클러 (드렌처 설비)	아트리움을 향한 개구부에 설치하여 수막형성으로 방화문 없이 연소를 방지 방화구획
D) 자동제어 배연창	화재발생시 자동으로 작동하여 피난, 소화활동에 장애가 되는 화재 연기를 신속히 실외로 배출
E) 차연용 경계벽	화재 발생시 자동으로 작동하는 방연벽 설치

교육 연구동 계통도



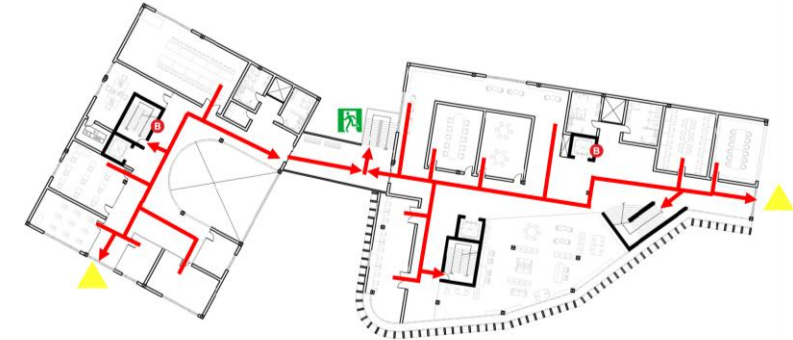
피난 안내도 EVACUATION DIAGRAM

화재 시 피난요령 HOW TO EVACUATE IN CASE OF FIRE

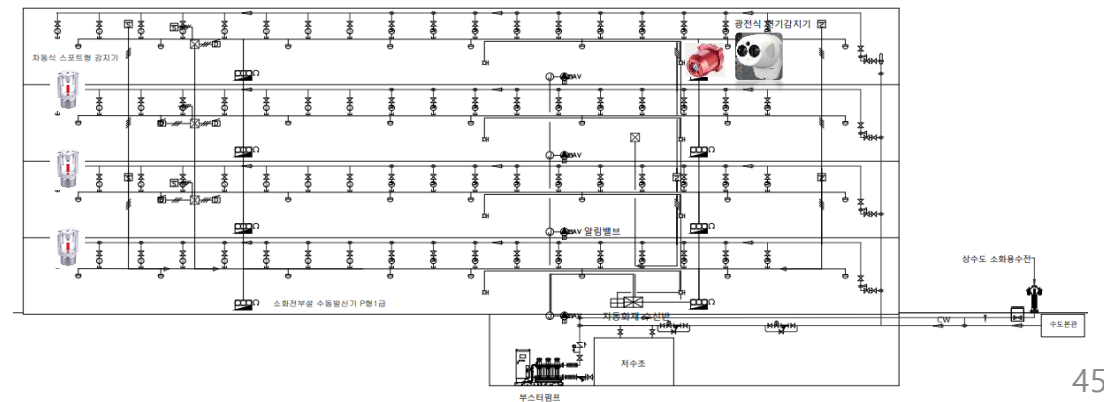
1. "불이야"라고 외친다.
Shout "fire!"
2. 발신기(비상벨)를 누른다.
Press the fire alarm button.
3. 피난동선을 따라 낮은 자세로 이동한다.
Go along the evacuation route while lowering your body.
4. 계단을 이용하여 대피한다.
Evacuate through the stairs.

소화기 사용요령 HOW TO USE A FIRE EXTINGUISHER

1. 안전핀을 뽑는다.
Pull the safety pin from the handle.
2. 호스를 불 쪽으로 향한다.
Aim the nozzle at the base of the fire.
3. 손잡이를 눌러 끌고루 분사한다.
Squeeze the handle and sweep the nozzle from side to side.



도서관동 계통도



5) 신재생 에너지

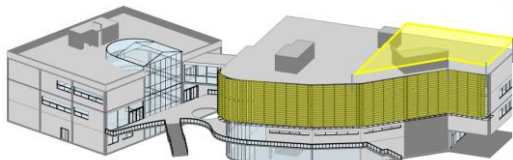
태양광 발전

옥상 태양광 패널

- 고정식 태양광 발전
- 하부공간의 적극적 활용을 위한 차광막 용도로 사용

도서관동 수평루버 패널

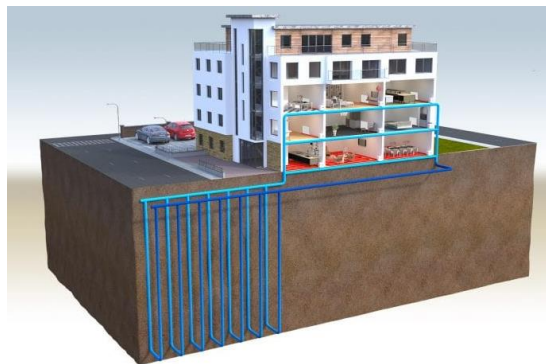
- 발전 효율을 고려하여 수평루버에 태양광 패널 설치



지열 에너지

GSHP

- 지열을 적극 사용하여 경제성과 친환경성을 모두 확보한 설비 설계



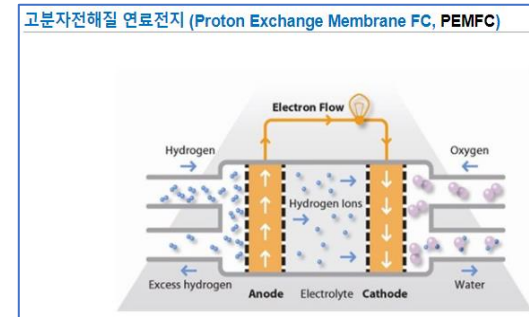
연료 전지

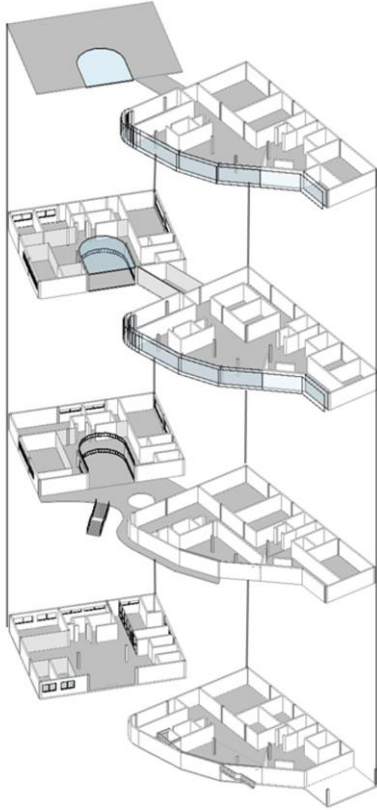
1) PEMFC 연료전지

- 90%의 효율을 가진 고분자 전해질 연료전지 사용

2) 폐열 활용

- 연료전지에서 생성되는 열을 급탕에 활용





Passive Design

- Passive 설계를 중심으로 하여 부하량 감소 및 에너지 효율 극대화

Active Design

- Passive 중점 설계를 통한 Active 설계의 '비움'
- 부하를 해소할 수 있는 설비 시설 설계

空semble

- 비움을 통한 대공간 확보
- 재실자의 쾌적성 유지
- 환경 설계 목표 달성



Construction Management

4 ●

건설사업관리

4.1 건설사업관리 컨셉

4.2 중점관리사항

4.3 VE

4.4 시공계획

4.5 BIM

4.6 결론



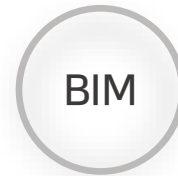
ENSEMBLE

건설사업관리

- VE 적용을 통한 가치향상
 - 현장 제한조건으로 자재조달 및 시공 계획 고려 필요
- #현장 제한조건 #자재조달 #시공계획



비용과 성능이 뛰어난 대안을 선정하여 건물의 가치 향상



중점관리 대상에 대한 시각화 및 VR 표현 비용 산출을 위한 비용 선정



효율적인 시공계획을 통해 문제점 해결 및 공기단축, 비용절감

메인 자료실



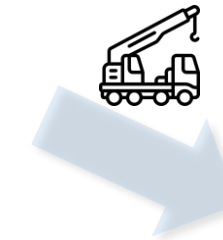
- '비움'이 가장 많이 적용된 공간
- 가장 많은 면적을 차지하는 공간
- 사용자가 가장 많이 화합을 이뤄 낼 것으로 예상되는 공간



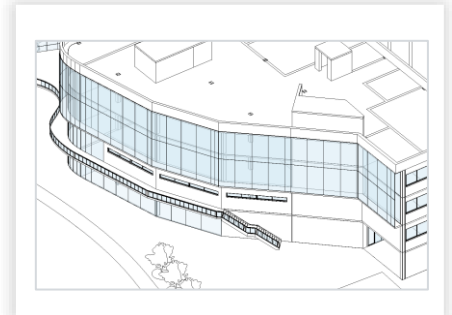
메인 자료실 VE적용



VE적용을 통해
메인자료실의 가치 향상 필요

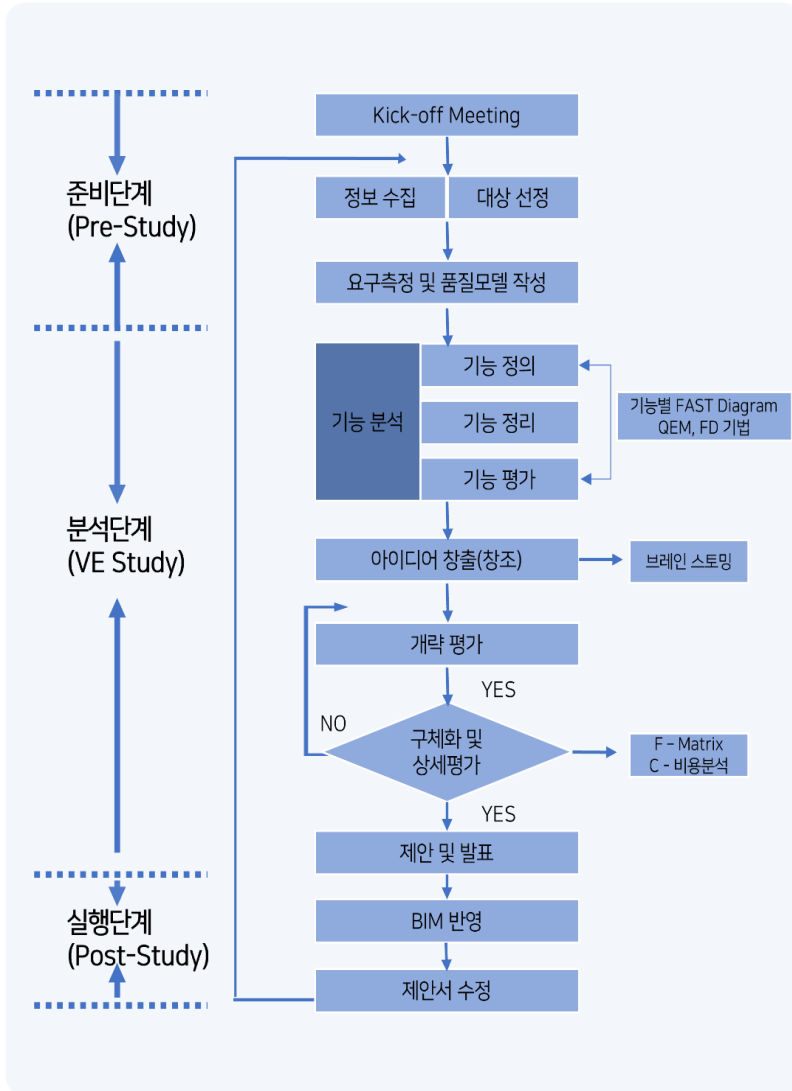


메인 자료실 커튼월시공 검토



효율적인 시공계획을 통해
문제점 해결 및 공기단축, 비용 절감

1) VE 수행 절차 및 방법



2) VE 수행일정

구분		추진 일정															
단계	내용	1주차				2주차				3주차				4주차			
준비 단계	VE 팀 구성	■															
	자료 수집					■	■	■	■	■	■	■	■				
	중점관리대상 선정																
	품질 모델 작성					■	■	■	■								
분석 단계	기능 정의																
	기능 정리					■	■	■	■								
	기능 평가																
	아이디어 창출									■	■	■	■				
	아이디어 개략 평가													■	■	■	■
	대안 평가																
실시 단계	제안서 작성																
	실시 및 후속 조치																
	제안																

- 체계적인 진행을 위한 프로젝트 수행 계획 수립 후, 계획 달성을 목표로 한다.
- 정기적인 회의에서 진도 상황 체크를 통해 VE 수행과정을 진행한다.

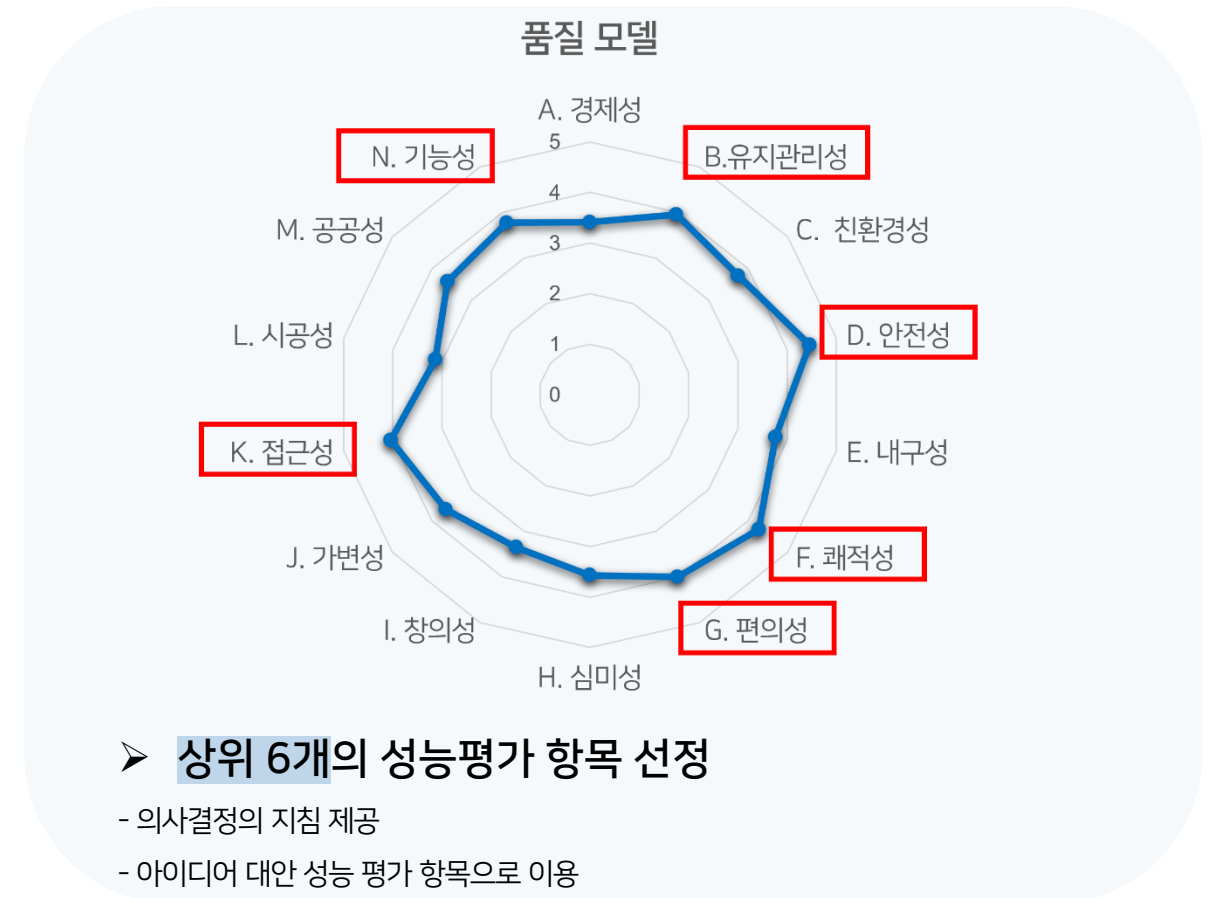
4.3 VE _ 준비단계

3) 품질모델

- 각 주체 별 반영 **가중치** 부여 (공공건축물 특성을 고려해 '사용자'에게 높은 가중치 부여)
- 팀원들이 각각 발주자, 사용자, VE팀의 입장에서 점수 부여
1:매우 불필요 2:불필요 3:보통 4:필요 5:매우 필요

요구성능	발주자	사용자	VE Team	가중평균	순위
A. 경제성	4.75	1.88	4.13	3.41	
B. 유지관리성	4.88	2.75	4.63	3.95	5
C. 친환경성	3.88	3.50	4.00	3.76	
D. 안전성	4.38	4.75	4.13	4.45	1
E. 내구성	4.00	3.50	3.88	3.76	
F. 쾌적성	3.13	4.88	4.63	4.28	2
G. 편의성	3.13	4.75	3.88	4.00	4
H. 심미성	3.75	3.88	3.00	3.58	
I. 창의성	2.75	3.88	3.25	3.35	
J. 가변성	3.63	3.38	4.00	3.64	
K. 접근성	3.75	4.38	3.88	4.04	3
L. 시공성	3.25	2.13	4.38	3.14	
M. 공공성	4.63	3.38	2.88	3.60	
N. 기능성	4.13	3.25	4.13	3.78	6

발주자가중치	사용자가중치	VE팀가중치
0.3	0.4	0.3



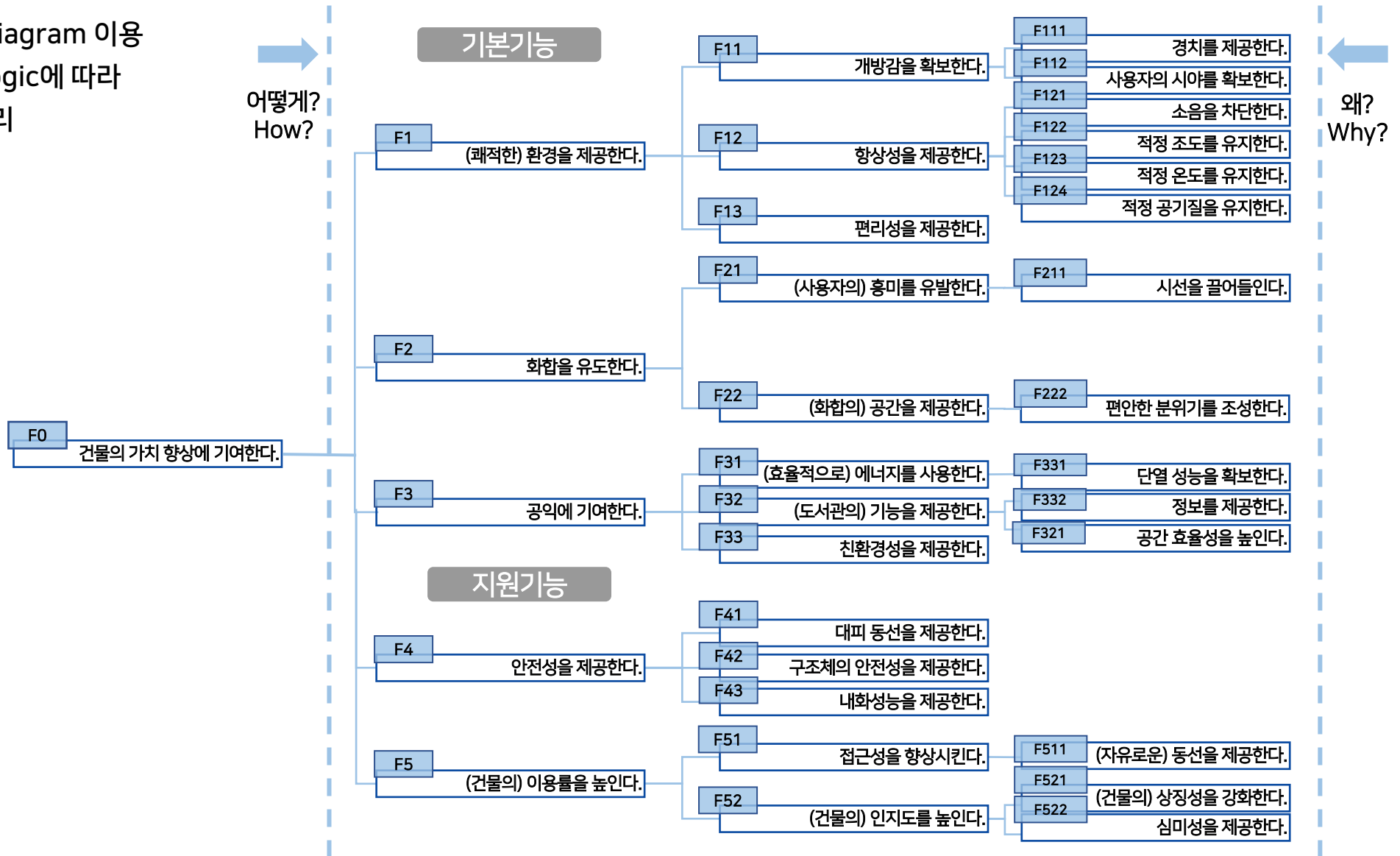
1) 기능정의

- 브레인스토밍을 통해 57개의 기능을 명사와 동사로 정의
- 품질모델과 건설사업관리목표를 반영

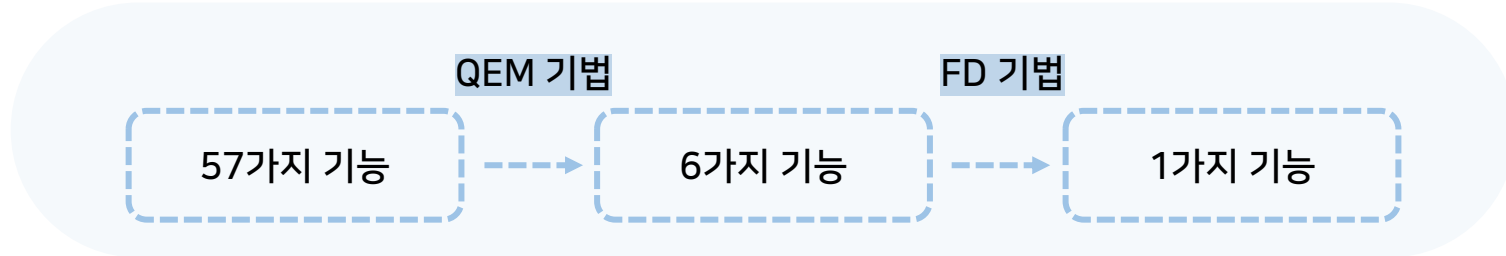
기능 정의		기능 분류		기능 정의		기능 분류		기능 정의		기능 분류	
명사	동사	주기능	부기능	명사	동사	주기능	부기능	명사	동사	주기능	부기능
건물의 가치향상에	기여한다	최상위기능		공익을	증진한다.	0		구조체의 안전성을	확보한다.		0
(다양한) 경험을	제공한다		0	심미성	제공한다		0	사용 시 불편함을	없앤다.		0
(환경친화적인) 공간을	제공한다		0	다기능을	제공한다.		0	(효율적으로) 에너지를	사용한다.		0
소음을	차단한다		0	독서 환경을	제공한다		0	(건물의) 이용률을	늘린다.		0
정보를	제공한다		0	소통 환경을	제공한다		0	접근을	용이하게 한다.		0
시선을	끌어들인다		0	경제성을	확보한다		0	(건물의) 인지도를	높인다.		0
채광량을	확보한다		0	개방감을	확보한다		0	친환경성을	제공한다.		0
창의성을	유도한다		0	접근성을	향상시킨다	0		환기성을	제공한다.		0
공간 효율성을	높인다		0	(취미공유) 환경을	제공한다		0	교육환경을	제공한다.		0
내화성능을	확보한다		0	사용편의성을	증진한다		0	휴식공간을	제공한다.		0
보안을	강화한다		0	(건물의) 상징성을	강화한다		0	안전성을	확보한다.	0	
항상성을	제공한다		0	(사용자의) 흥미를	유발한다		0	사용자의 시야를	확보한다.		0
확장가능성을	제공한다		0	경치를	제공한다		0	(자유로운) 동선을	제공한다		0
공간을	제공한다		0	회합을	유도한다.	0		적정조도를	확보한다.		0
편리성을	제공한다		0	(회합의) 장소를	제공한다.		0	(편안한) 분위기를	조성한다.		0
실용성을	제공한다.		0	단열성능을	확보한다.		0	(쾌적한) 환경을	제공한다	0	
도서관의 기능성을	제공한다		0	적정공기질을	유지한다.		0	문화 공간을	제공한다		0
자료를	제공한다		0	대피동선을	제공한다.		0	학습 공간을	제공한다		0
열람 공간을	제공한다		0	적정온도를	유지한다.		0	(연결고리) 역할을	수행한다		0

2) 기능정리

- 고객중심 FAST diagram 이용
- How와 Why의 logic에 따라 기능정의 항목 정리



3) 기능평가



기능번호	명사	동사	아이디어 발상이 용이한가?	필요한 기능인가?	비용절감 및 품질향상 효과는 큰가?	다른 기능을 포함하는가?	설계목표에 부합하는가?	평가결과
F0	건물의 가치 향상에	기여한다	0	0	0	0	△	9
F1	쾌적한 환경을	제공한다	0	0	0	0	△	9
F11	개방감을	부여한다	0	0	△	△	X	6
F111	경치를	제공한다	△	△	0	△	X	5
F112	사용자의 시야를	확보한다	△	0	0	△	X	6
F1121	중고층을	확보한다	0	△	0	0	X	7
F12	환상성을	만족시킨다	0	0	0	0	X	8
F121	주변소음을	차단한다	X	0	0	△	X	5
F122	적정 조도를	확보한다	0	0	0	△	△	8
F123	적정 온도를	유지한다	0	0	0	X	△	7
F124	적정 공기질을	유지한다	0	0	0	X	△	7
F13	편리성을	보장한다	0	0	0	△	X	7
F131	사용시 불편함을	없앤다	△	0	0	△	△	7
F2	화합을	유도한다	0	0	0	0	0	10
F21	사용자의 흥미를	유발한다	0	△	0	0	△	8
F211	외부에서 시선을	끌어들인다	0	△	0	△	X	6
F212	영감을	제공한다	0	△	△	△	X	5
F22	소음을	증진시킨다	0	0	0	0	X	8
F221	화합의 장소를	제공한다	0	△	0	0	△	8
F222	편안한 분위기를	조성한다	△	△	△	0	△	6
F3	공익을	추구한다	0	0	0	0	△	9
F31	경제성을	높인다	0	0	0	0	△	9
F311	유지관리가	용이하다	△	0	0	0	△	8
F312	건물 이용률을	높인다	0	△	0	0	△	8
F32	효율적으로 에너지를	사용한다	0	0	0	0	0	10
F321	단열성능을	확보한다	0	0	0	△	△	8
F33	도서관의 기능성을	제공한다	0	0	0	0	X	7
F331	다양한 정보를	제공한다	0	0	0	0	X	8
F332	공간 효율성을	높인다	0	△	0	0	△	8
F34	친환경성을	제공한다	△	0	△	0	0	8
F4	안전성을	확보한다	△	0	△	0	X	6
F41	효율적인 대피동선을	제공한다	△	0	△	△	X	5
F42	보안율	강화한다	X	0	△	X	X	3
F43	구조체의 안전성을	확보한다	0	0	△	△	X	6
F44	내화성능을	확보한다	0	0	△	△	X	6
F5	접근성을	높인다	0	△	△	0	X	6
F51	접근을	용이하게 한다	0	0	△	△	X	6
F511	자유로운 동선을	제공한다	0	△	0	0	X	7
F512	자유로운 출입이	가능하다	0	△	△	△	X	5
F513	모든 사용자를	고려한다	0	0	△	0	△	8
F52	건물의 인지도를	높인다	0	△	0	0	△	8
F521	건물의 상징성을	강화한다	0	△	△	0	X	7
F522	심미적 역할을	수행한다	0	△	△	△	X	5

번호	기능 내용	F0	F1	F2	F3	F31	F32	합
F0	건물의 가치 향상에 기여한다.		1	0	1	1	1	4
F1	(쾌적한) 환경을 제공한다.	0		0	0	1	1	2
F2	화합을 유도한다	1	1		1	1	1	5
F3	공익을 증진한다.	0	0			1	0	1
F31	경제성을 확보한다.	0	0	0	0		1	1
F32	(효율적으로) 에너지를 사용한다	0	0	0	1	0		1

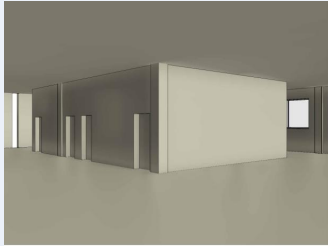
- QEM기법과 FD기법을 통하여 중점개선대상기능 선정

중점개선대상기능 선정

F2 화합을 유도한다

4) 아이디어 평가

중점개선대상 기능 : 화합을 유도한다.



원안 : 커뮤니티 실을 일반 조적식 벽체로 마감한다.

<평가된 아이디어 결합 및 보완으로 대안 구체화>

• 아이디어 1



대안 ①

• 유리 프레임 사용



➢ 벽체에 변화를 주어 화합의 장소를 확실히 정의한다.



대안 ②

• 파티션 사용



• 아이디어 2



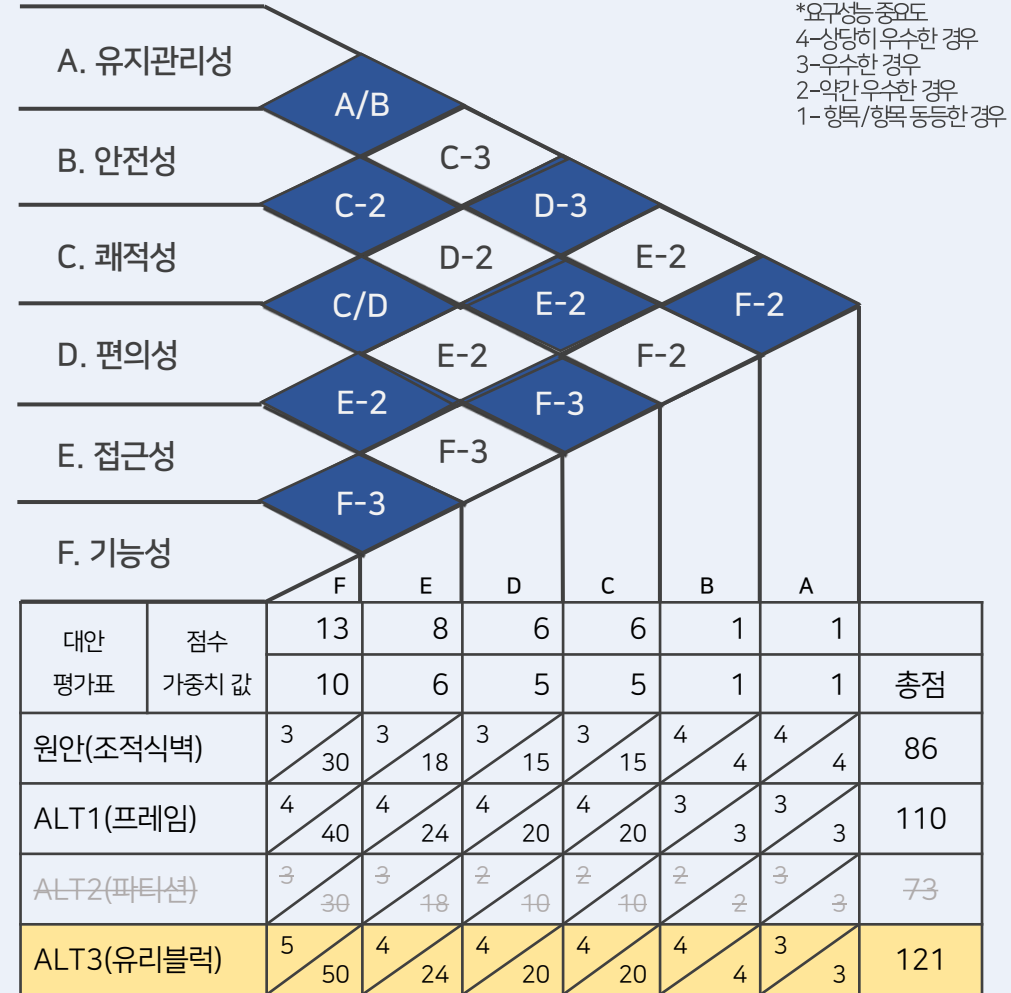
대안 ③

• 유리 블록 사용



➢ 커뮤니티 시설 등 활동하는 모습을 볼 수 있도록 한다.

• 선정된 대안에 대한 Matrix 기법을 통해 성능평가 진행



※ 성능평가 결과 ALT2(파티션)은 원안보다 성능이 떨어지므로 '기능중심주의 관점'에서 판단하여 대안 탈락

* 기능별 대안 점수 기준 : 1~5점



4.3 VE _ 분석단계

5) 대안 평가

- 수선주기와 수선비율 적용하여 LCC 산정
분석표

LCC 분석표 : 커뮤니티 실 벽			원안		대안1		대안3	
내용연수 : 40년	할인율	2.064%	조적벽		프레임(통유리)		유리블록	
초기투자비			예산금액	현재가치	예산금액	현재가치	예산금액	현재가치
재료비			₩ 16,545,552	₩ 16,545,552	₩ 19,818,098	₩ 16,938,098	₩ 25,721,923	₩ 25,721,923
노무비			₩ 20,039,452	₩ 20,039,452	₩ 9,110,091	₩ 8,294,845	₩ 17,334,935	₩ 17,334,935
합계			₩ 36,585,004	₩ 36,585,004	₩ 28,928,189	₩ 25,232,943	₩ 43,056,858	₩ 43,056,858
교체매각비용			년	현재가치계수				
보드 수선, 교체	20	0.6646	₩ 4,482,689	₩ 2,979,113				
	5	0.9029	₩ 4,138,084	₩ 3,736,254				
수성도료칠	10	0.8152	₩ 4,138,084	₩ 3,373,444				
	15	0.7361	₩ 4,138,084	₩ 3,045,864				
	20	0.6646	₩ 4,138,084	₩ 2,750,095				
	25	0.6000	₩ 4,138,084	₩ 2,483,046				
	30	0.5418	₩ 4,138,084	₩ 2,241,929				
	35	0.4892	₩ 4,138,084	₩ 2,024,225				
알루미늄창,틀 수선교체	10	0.8152			₩ 2,892,819	₩ 2,358,280		
	20	0.6646			₩ 2,892,819	₩ 1,922,514		
	25	0.6000			₩ 28,928,189	₩ 17,358,277		
	30	0.5418			₩ 2,892,819	₩ 1,567,270		
칸박이벽 수리	10	0.8152						
	20	0.6646						
	30	0.5418						
유리블록 교체	20	0.6646					₩ 4,305,686	₩ 2,861,480
총 보수교체비				₩ 22,633,970		₩ 23,206,341		₩ 2,861,480
생애주기비용 합계				₩ 59,218,974		₩ 48,439,284		₩ 45,918,338
생애주기비용 절감액						₩ 10,779,689		₩ 13,300,636

내용연수 40년 근거 : 법인세법 시행규칙 15조
 실질할인율 2.064% 근거 : 한국은행 경제통계시스템 기준

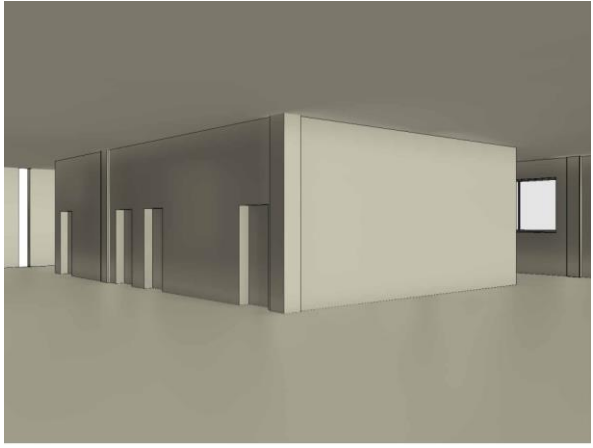
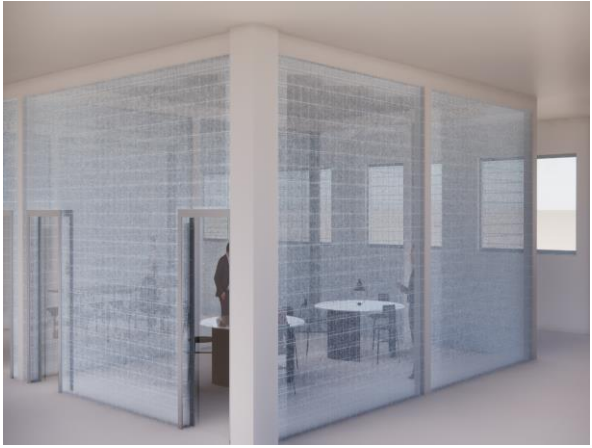
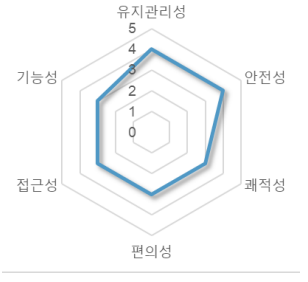
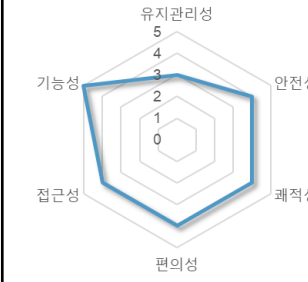
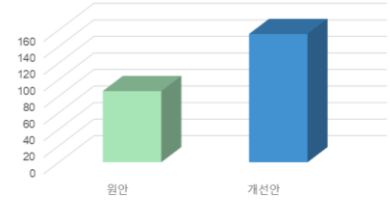
- LCC 분석을 통한 가치 평가

구분	원안	ALT1(유리 프레임)	ALT3(유리블록)
성능점수 (F)	86	110(▲27%)	121(▲40%)
성능분포도			
상대비용 (C)	1	0.83	0.78
가치점수 (V=F/C)	86	133	155
가치향상도		▲54%	▲80%
가치향상도			

4.3 VE _ 분석단계

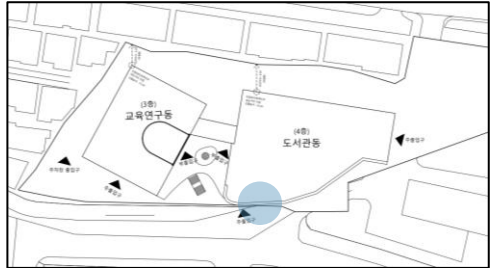
1) VE 제안

중점관리대상	적용구분	제안유형	아이디어 착안사항	커뮤니티실 벽의 재료를 투명하게 바꾸어 사람들이 활동하는 모습을 볼 수 있도록 한다.
메인자료실	가치혁신형	$V = \frac{F \nearrow}{C \searrow}$		
중점개선대상기능	F2 화합을 유도한다			

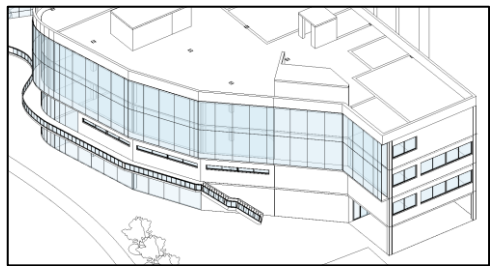
구분	원안	개선안	구분	원안	개선안
내용	조적식 벽	유리블록	성능점수 (F)	86	121
모델링			성능분포도		
특징 및 기대효과	- 비내력벽으로 되어 있어 외부에서 내부를 볼 수 없다.	- 메인자료실에서 커뮤니티실을 이용하는 사람들이 활동하는 모습을 볼 수 있도록 하여 흥미를 유발 하고 소통이 증가 할 수 있다. - 유리블록을 사용함으로써 소음차단 효과를 높일 수 있다. - 외부에서 커뮤니티실의 이용가능여부를 알 수 있다.	성능향상도	▲40%	
			상대비용 (C)	1	0.78(▼22%)
			가치점수 (V=F/C)	86	155
가치향상도	 ▲80%				

4.4 시공계획

시공 계획 개요



사선제한, 전면 도로로 인해 협소한 대지에서 인접 대지에 영향을 최소화하고 효율적으로 시공 필요



커튼월 시공 시 운송 및 양중(설치) 세부 중점으로 효율적인 시공계획 수립

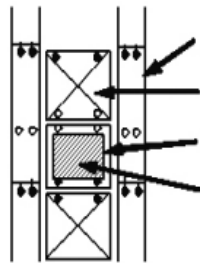
조립 및 구조 방식

조립 방식



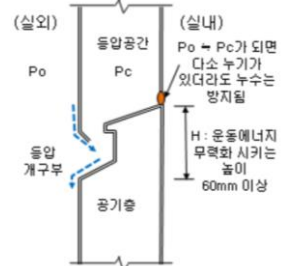
Unit Wall

구조 방식



Panel 방식

커튼월 접합부



Open Joint System

적재 계획

적재 계획

<커튼월 패널 일람표> BIM을 이용한 물량 산출

A	B	C	D	E	F	G
유형	면적	개수	단가	가격(원)	생성 공정	해설
커튼월1 1100*4000	4.4	2	41544/m ²	365587.2	커튼월	복층 유리, 포이, 24mm
커튼월1 2000*4000	8	38	41544/m ²	12629376	커튼월	복층 유리, 포이, 24mm
커튼월1 900*4000	3.6	46	41544/m ²	6879686.4	커튼월	복층 유리, 포이, 24mm
커튼월2 2000*4000	8	38	41544/m ²	12629376	커튼월	복층 유리, 포이, 24mm
커튼월2 700*4000	2.8	36	41544/m ²	4187635.2	커튼월	복층 유리, 포이, 24mm
커튼월2 900*4000	3.6	2	41544/m ²	299116.8	커튼월	복층 유리, 포이, 24mm

<프레임 일람표>

A	B	C	D	E	F	G
유형	길이	개수	단가	가격(원)	생성 공정	해설
50 x 150mm	900	8	28130/m	202536	커튼월	
50 x 150mm	700	64	28130/m	1260224	커튼월	
50 x 150mm	2000	232	28130/m	13052320	커튼월	
50 x 150mm	4000	156	28130/m	17553120	커튼월	

- 1) 2000 x 4000 (76EA)
1 PALLET = 5 Unit 적재
- 2) 1100 x 4000 (2EA)
700 x 4000 (36EA)
900 x 4000 (48EA)
1 PALLET = 5 Unit 적재

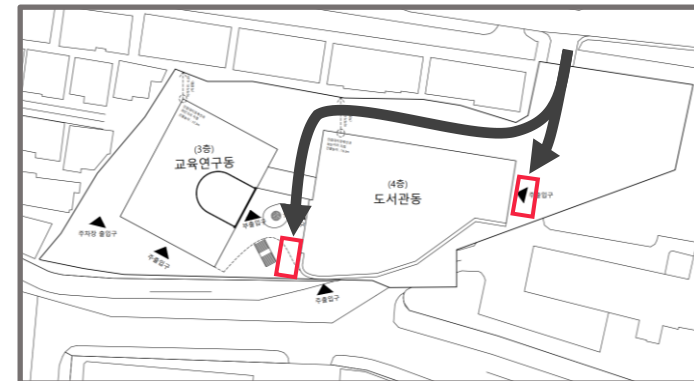
1EA 11ton Truck = 20 Unit

▶ 8대

1EA 3.5ton Truck = 10 Unit

▶ 1대

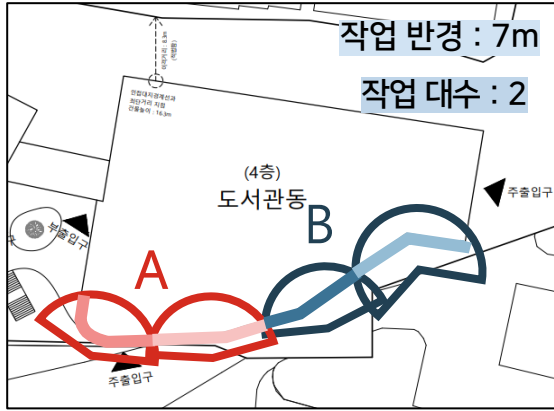
적재 위치



4.4 시공계획

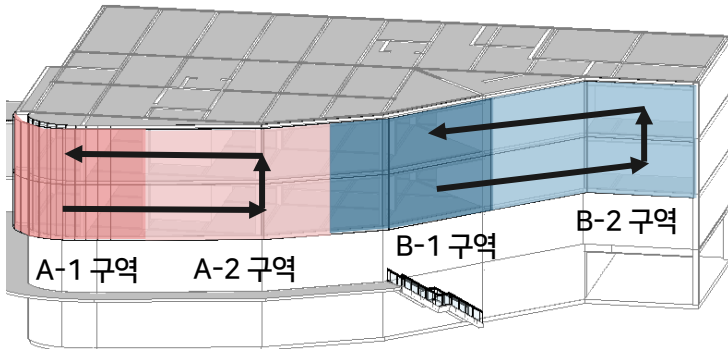
양중(설치) 계획

시공 비용 산출



— A-1 구역 — B-1 구역
— A-2 구역 — B-2 구역

이동식 크레인을 이용하여
A, B 구역을 나누어 동시에 시공



품명	규격	단위	수량	재료비		노무비		경비		합계		합계
				단가	금액	단가	금액	단가	금액	단가	금액	
커튼월 복층 유리	복층유리, 로이, 24mm	m ²	890.4	41,544	36,990,778	-	-	-	-	41,544	36,990,778	
커튼월 알루미늄 프레임	알루미늄 프레임	m	1,140	28,130	32,068,200	-	-	-	-	28,130	32,068,200	
프레임 설치 - 커튼월, 복층유리	50 X 150mm	인	120	-	-	219,260	26,311,200	-	-	219,260	26,311,200	창호 공
프레임 설치 - 커튼월, 복층유리	50 X 150mm	인	42	-	-	144,481	6,068,202	-	-	144,481	6,068,202	보통 인부
수밀 코킹	실리콘, 창호 주위	m	1,140	459	523,260	-	-	-	-	459	523,260	
코킹-코킹공	실리콘, 창호 주위	인	18	-	-	186,456	3,356,208	-	-	186,456	3,356,208	창호 공
코킹 - 보통 인부	실리콘, 창호 주위	인	8	-	-	144,481	1,155,848	-	-	144,481	1,155,848	보통 인부
18t 트럭탑재형 크레인	18t	EA	2	-	-	-	-	4,787,118	9,574,236	4,787,118	9,574,236	
11t truck	10.5t	EA	8	-	-	-	-	114,562	916,496	114,562	916,496	
3.5t truck	3.5t	EA	1	-	-	-	-	65,994	65,994	65,994	65,994	
도로 점용료	150m ²	일	10	-	-	-	-	60,000	600,000	60,000	600,000	
합 계				70,592	69,582,238	694,678	36,891,458	5,027,674	11,156,726	5,792,485	117,630,422	

Curtain Wall 공사 예상 비용 : 117,630,422 원

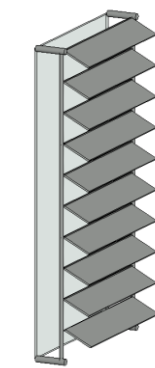
Rendering



VR

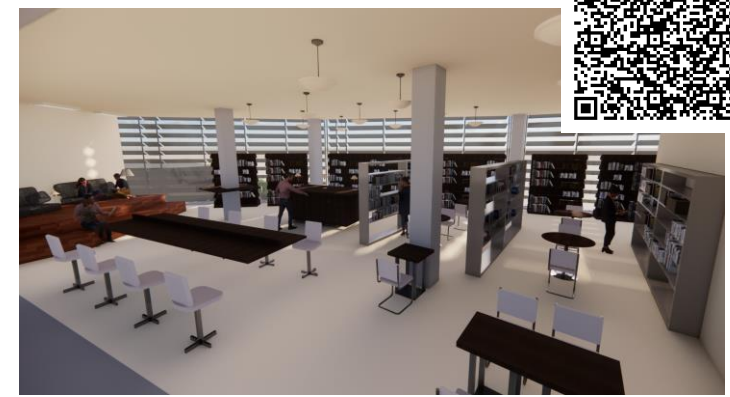
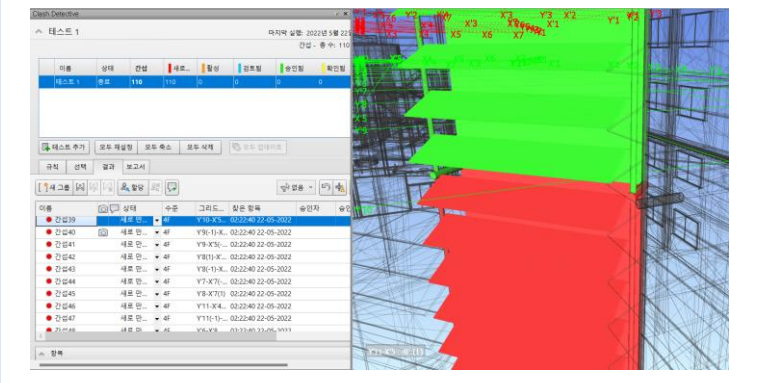


물량 산출



종류	카튼롤
수량	29979.000000
단가	4704
총액	141111168.000000

간섭 체크



A	B	C	D	E	F	G
유형	면적	개수	단가	가격(원)	생성 공정	해설
카튼롤1 1100*4000	4.4	2	41544/㎡	365587.2	카튼롤	복합 유리, 로이, 24mm
카튼롤1 2000*4000	8	38	41544/㎡	12829376	카튼롤	복합 유리, 로이, 24mm
카튼롤1 900*4000	3.6	46	41544/㎡	6879686.4	카튼롤	복합 유리, 로이, 24mm
카튼롤2 2000*4000	8	38	41544/㎡	12829376	카튼롤	복합 유리, 로이, 24mm
카튼롤2 700*4000	2.8	36	41544/㎡	4187635.2	카튼롤	복합 유리, 로이, 24mm
카튼롤2 900*4000	3.6	2	41544/㎡	299116.8	카튼롤	복합 유리, 로이, 24mm

A	B	C	D	E	F	G
유형	길이	개수	단가	가격(원)	생성 공정	해설
50 x 150mm	900	8	28130/m	202636	카튼롤	
50 x 150mm	700	64	28130/m	1260224	카튼롤	
50 x 150mm	2000	232	28130/m	13052320	카튼롤	
50 x 150mm	4000	156	28130/m	17553120	카튼롤	

비정형 및 다양한 외피 부재, 높은 비중의 공장 가공
 → 정확한 부재 파악 및 물량 산출을 위한 간섭 체크
 → 모델링 정확도 향상

空semble 컨셉을 잘 나타내는 공간
 (메인자료실, 2층 야외정원, 아트리움 등) 시각화

BIM 객체 정보를 활용해
 신속하고 정확한 물량 산출

설계 목표 : 건물의 가치 향상

중점 관리 사항 : 메인 자료실의 가치 향상 & 적합한 공법 선정을 통해 시공성 개선

Value Engineering



원안 : 조적식벽체 -> 대안 : 유리블록

- 중점 관리 대상 기능 (F2 화합을 유도한다) 향상
- 아이디어 착안을 통한 대안 선정
- 원안과 대안 성능 평가 및 비용 분석을 통해 가치 향상

시공계획



Curtain Wall 시공 계획

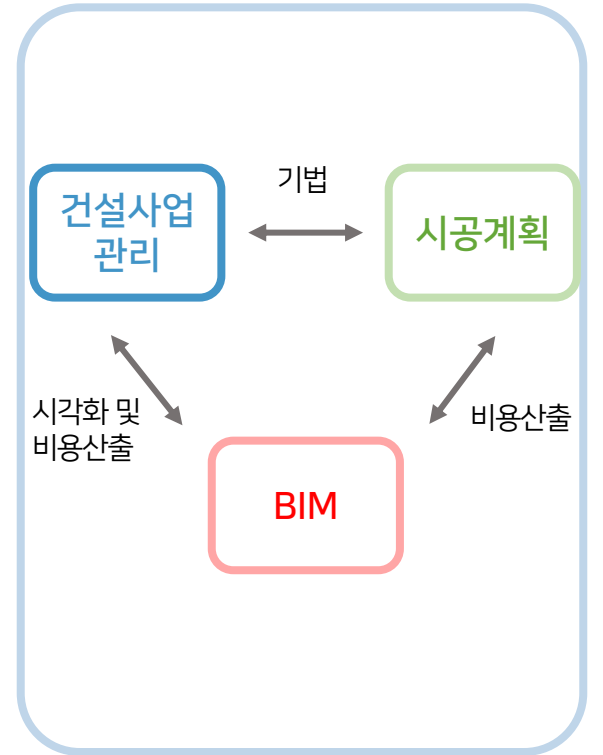
- 인접 건물 및 주민 피해 최소화
- 공사 효율 극대화 및 공기 단축
- 품질 향상 및 안전 사고 예방

BIM



시각화 및 정보제공

- 중점 관리 대상 '메인 자료실' 및 건물 렌더링으로 공간 시각화
- 대안 선정 과정 중 LCC 분석
- 시공에 필요한 물량 및 비용 산출



건설 관리 목표 달성 및 시공 계획 수립

Conclusion

5. 결론



5. 결론

空 semble

- 건축
- 구조
- 설비
- CM



THANK YOU