

# 오마존

아마존을 오마주하다



2024. 05. 28

5조 | 오:마존 

김내경 김병학 성기정 정병헌 최은천 홍성민

PART 00

PART 01

PART 02

PART 03

PART 04

PART 05

# Intro

# 건축계획

# 구조계획

# 환경설비

# CM/시공

# 결론

01. 팀소개

01. 건축 개요

01. 구조 컨셉

01. 패시브 설계

01. 중점관리대상

01. 결론

02. 강조사항

02. 행정적 분석

02. 변경점

02. 열원설비

02. 시공계획개요

03. 대지 분석

03. 재료적 특성

03. 신재생에너지

03. VE

04. 설계 컨셉

04. 구조 해석

04. 공조설비

04. BIM

05. Mass Process

05. 부재 일람표

05. 소방설비

05. 목표부합여부

06. 공간구획

06. 목표 부합성

06. 설비최종개념도

07. 골조모델링

07. 목표부합여부



# 01. 팀 소개

팀명



## 오:마존

오마주 + 아마존

: 아마존을 오마주하여  
하계동의 허파 역할을 수행



팀장 김내경



팀원 김병학



팀원 성기정

프로젝트명



## 그린나래

: 세상을 향한  
아이들의 초록빛 날갯짓



팀원 정병헌



팀원 최은천



팀원 홍성민

## 02. Overall Highlights



### 핵심문제

- ① 도심 인구 집중과 무분별한 개발로 인한 탄소 배출 증가
- ② 녹지와 조화로운 공간의 부족

### 설계목표

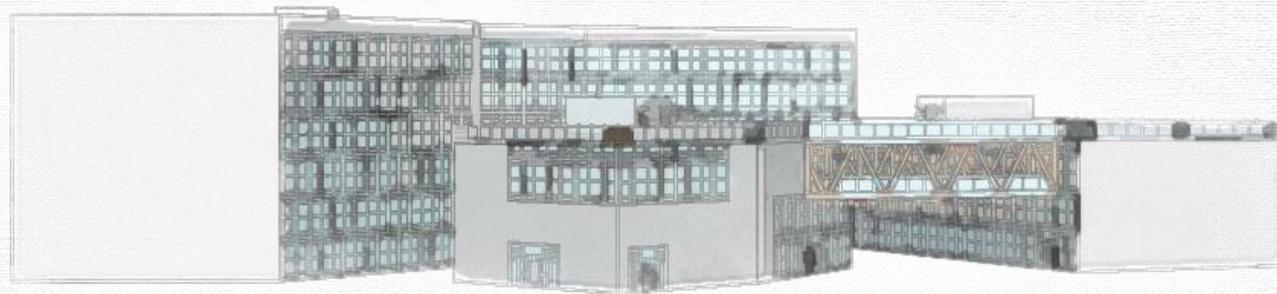
- ① 녹색건축을 통한 탄소중립의 실현
- ② 녹지공간을 활용한 유기적 건축의 실현

### 기대효과

녹색 건축을 통해 탄소중립 **랜드마크**로의 역할을 하고  
 녹지공간을 중심으로 자연과 해당 시설의 **조화**를 이룸  
 이를 통해 하계동 자체의 **밸류애드**를 이룸

PART 01

# 건축계획



# 건축계획

설계 목표

녹지를 활용한  
유기적 건축

녹색건축을 통한  
탄소중립의 실현

핵심가치

공간 사이의  
연결

인간중심적  
디자인

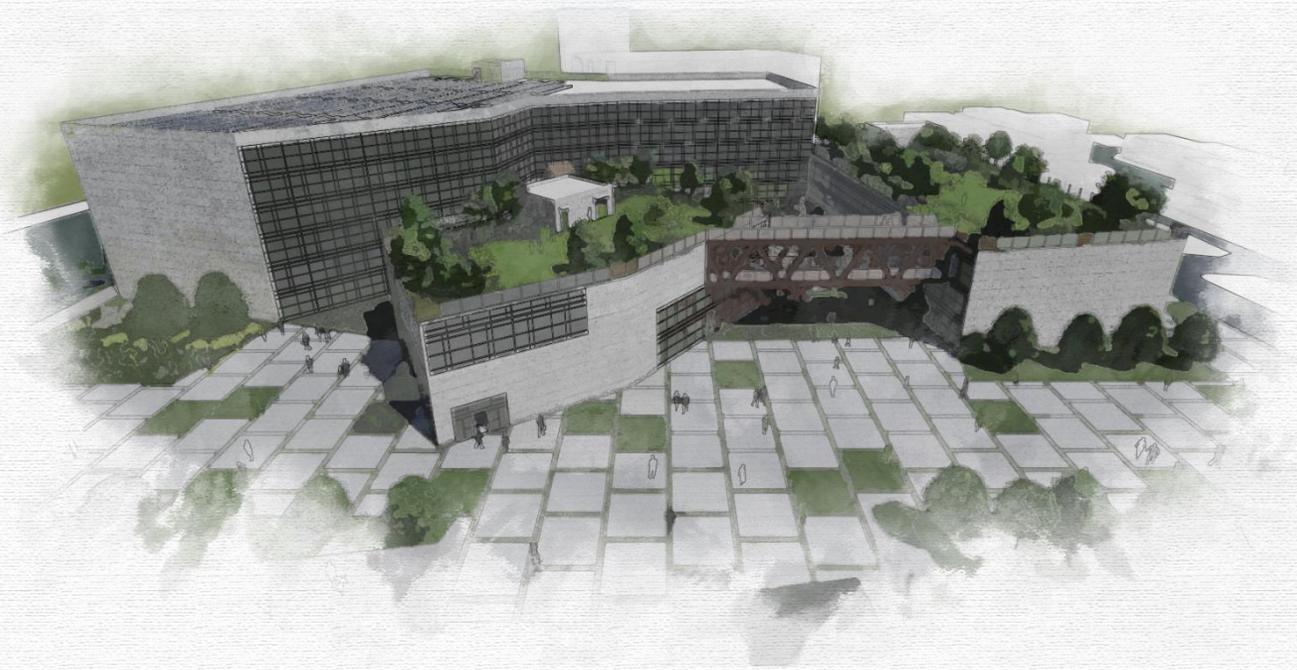
탄소배출  
저감

에너지  
효율화

주안점

- ① 녹지공간의 접근성 확대
- ② 이질감이 없는 동선의 선순환 유도

## 01. 건축 개요



구분	내용
사업명	아동·청소년 이색 레포트 복합 체험시설 “점프” 신축공사
대지위치	서울특별시 노원구 하계동 252-5 외 8필지
대지면적	10,564 m <sup>2</sup>
지역·지구	도시지역, 제2종일반주거지역, 제1종지구단위계획구역
건축물 용도	노유자시설 (아동 청소년 복지시설)
건폐율	60 %
용적률	200 %
연면적	7,259 m <sup>2</sup>
시설규모	지상 2층
최고높이	18 m

## 02. 행정적 분석

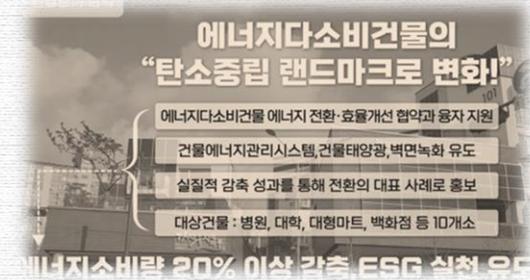
### (1) 노원구의 기초

- ① 행정조직 최초 **탄소중립추진단** 개편 및 **탄소중립도시**를 추진
- ② **탄소중립 랜드마크**로의 변화를 모색 중에 있음
- ③ 2023년 12월 '서울특별시 노원구 **탄소중립 녹색성장 기본조례**' 제정



### (2) 하계동의 동향

- ① 상계동에 비해 하계동은 오래된 건축물이 많고 재개발, 재건축이슈와는 거리감 존재  
이는, 신축되는 건축물이 적고 탄소배출저감기술을 접목할 건축물이 부족함을 나타냄
- ② 지역 내, 녹색 에너지 성장정책 및 탄소배출저감 정책의 기초에 맞는 건축물이 적음



하계동은 인근지역에 비해 탄소 저감에 무방비함

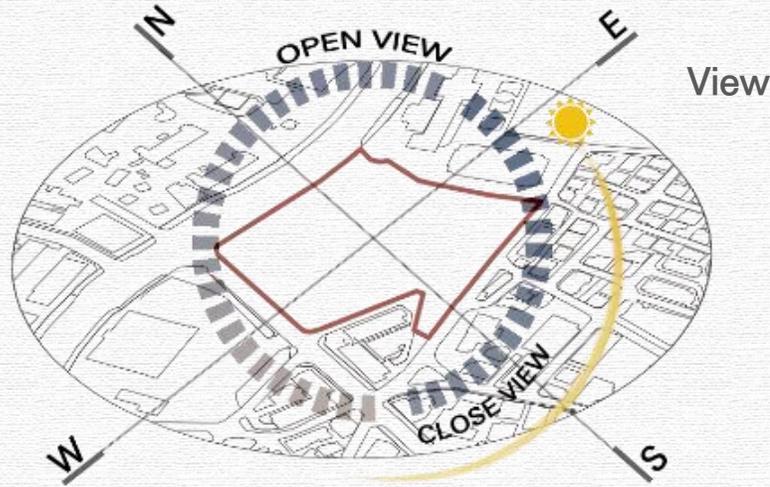
노원구를 **탄소중립 랜드마크**로 변화시키려는 행정적 기초를 보임

해당 프로젝트는 **탄소중립 랜드마크**로의 변화의 시발점

### 03. 대지 분석



Site Location



View



City Map

계절별 일조 일사량 확보에 유리



Path / Traffic

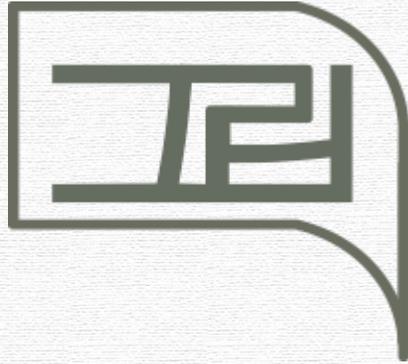


Green / Figure

대로변과 버스정류장이 위치한 북서쪽에서의 접근성 확보

주택가로 둘러 쌓여 있어 도보이용편의성 확보

## 04. 설계 컨셉



그린존

: 녹지공간을 통한

온전한 “숨”이 있는 공간



그린나라

“그린존과 나라존의 연결”

: “탄소저감”을 실현한

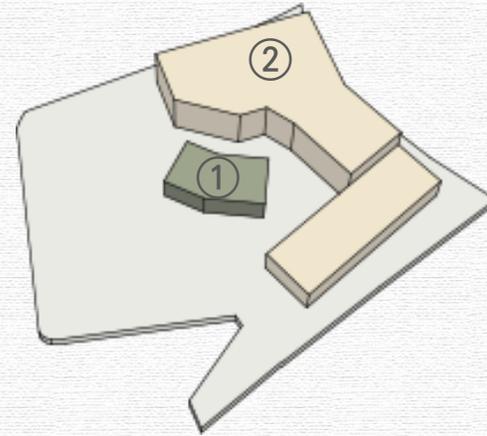
이색 레포트츠 복합 체험시설



나라존

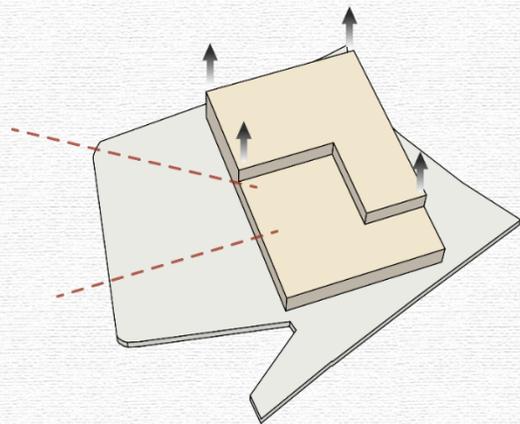
: 체험공간으로 구성된

“숨”을 쉴 수 있는 공간

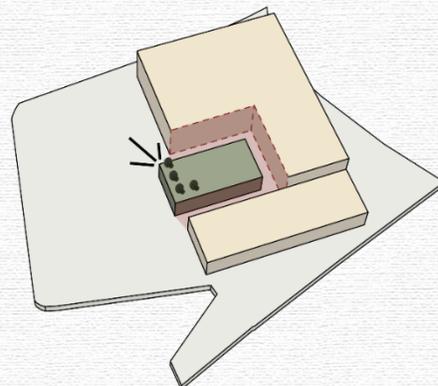


① 그린존 ② 나라존

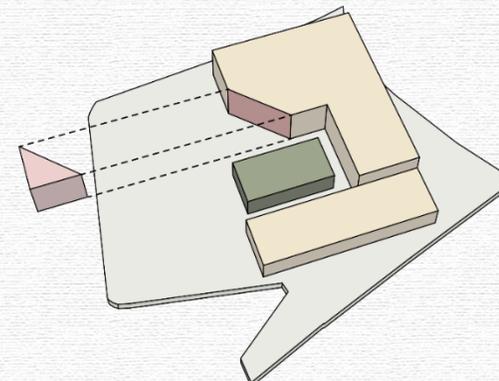
## 05. Mass Process



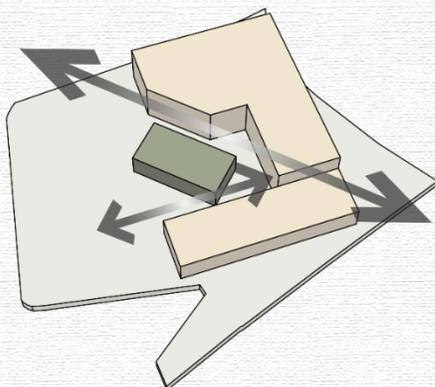
**PROGRAM**  
향을 고려한 공간 배치



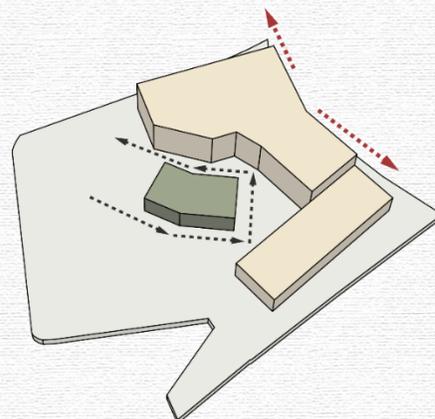
**CONCEPT**  
그린존과 나래존의 분리



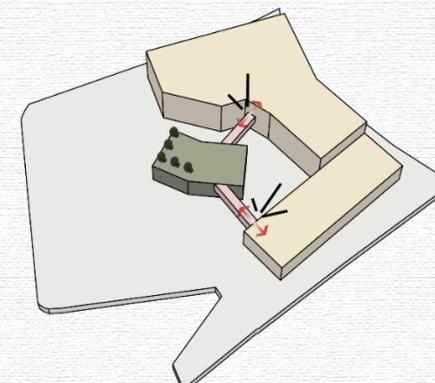
**ACCESSIBILITY**  
비움을 통한 접근성 확대



**COMMUNITY**  
산책로 및 공원 조성을 통한  
커뮤니티 활성화



**LOCATION**  
대지 및 주변에 순응하여 재배치



**LINK & FLOW**  
존별 연결을 통한 흐름 형성

## 06. 공간구획

### (1) 녹지 공간과의 접근성

■ 실내 녹지 공간 ■ 실외 녹지 공간

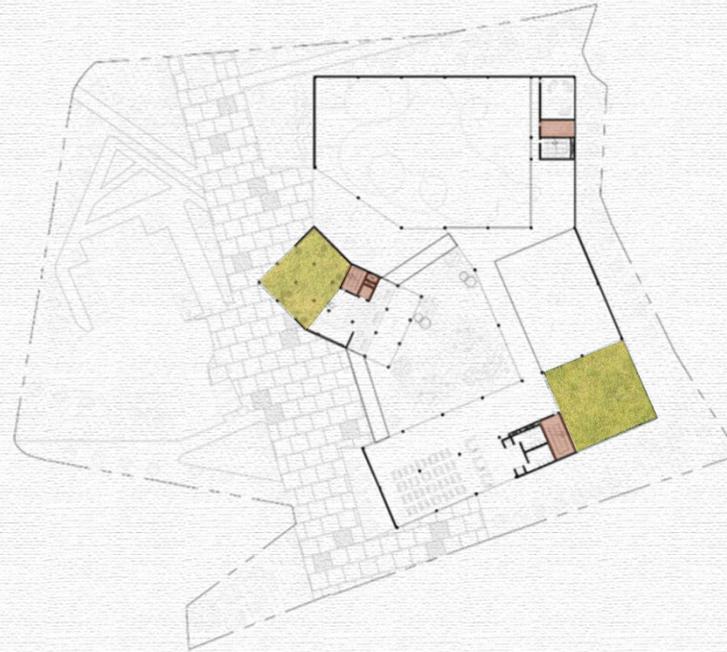
1F



실외 녹지 공간

→ 두 건물 사이에 배치

2F



실내 녹지 공간

→ 각 건물 중앙에 배치

ROOF



옥상 녹화

→ 두 건물 모두 적용

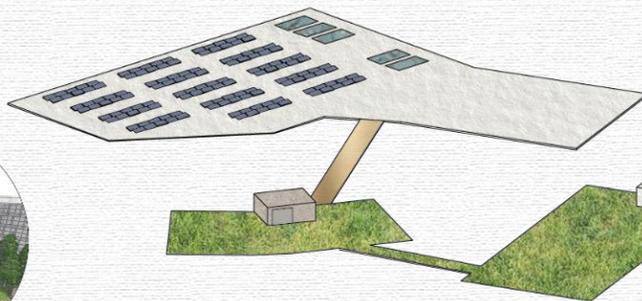
# 06. 공간구획

## (2) Green Space

ROOF

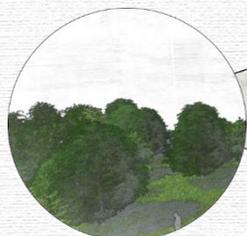


그린존 옥상정원

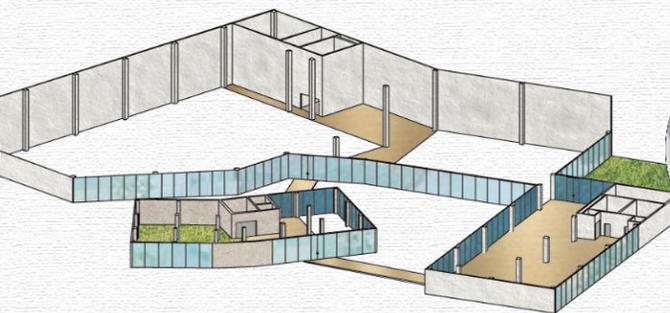


나래존 옥상정원

2F



오마존

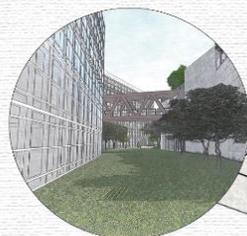


테라스

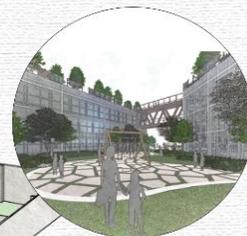
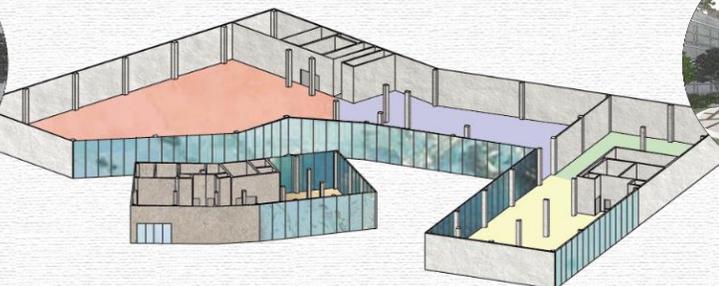
1F



그린공원



그린둘레길



어린이마당



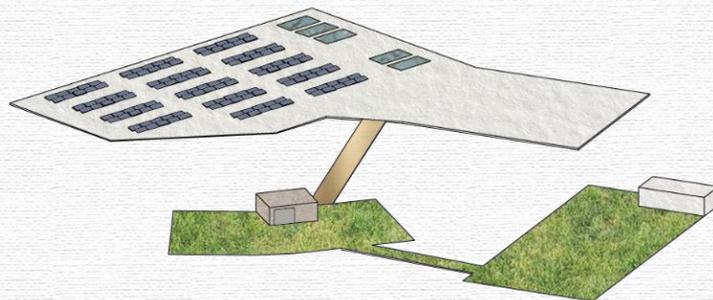
그린산책로

모든 체험시설에서  
녹지로 접근할 수 있는  
환경 조성

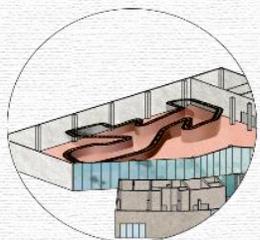
녹지 공간으로의  
접근성을 높이는  
유리한 동선 확보

# 06. 공간구획

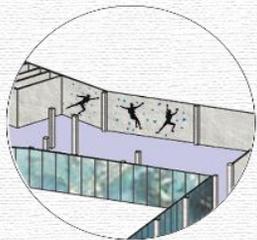
## (3) Main Space



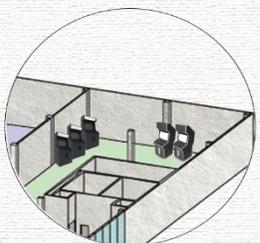
### < 체험시설 >



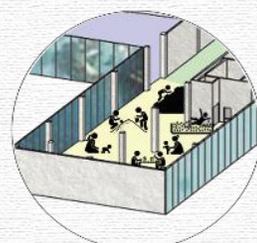
라이드시설



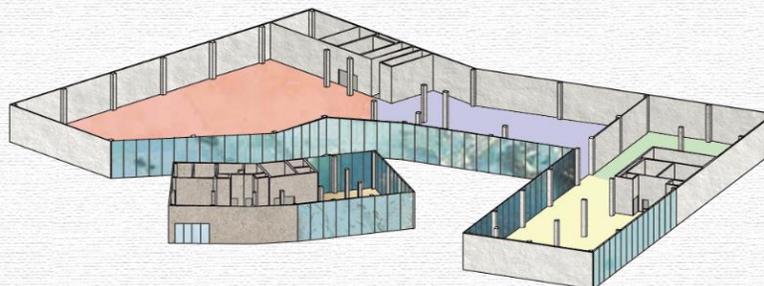
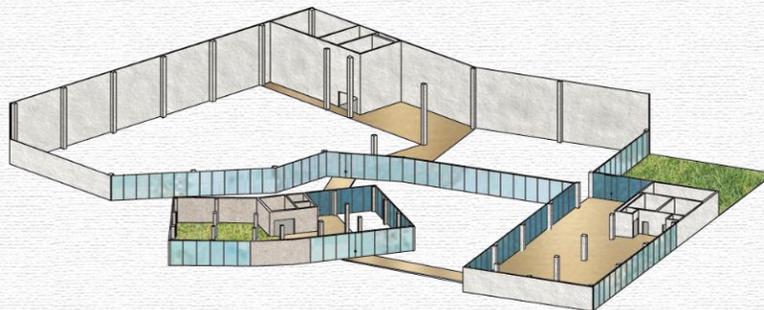
어드벤처시설



아케이드시설



키즈시설



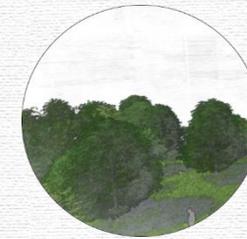
### < 녹지시설 >



그린존  
옥상정원



나래존  
옥상정원



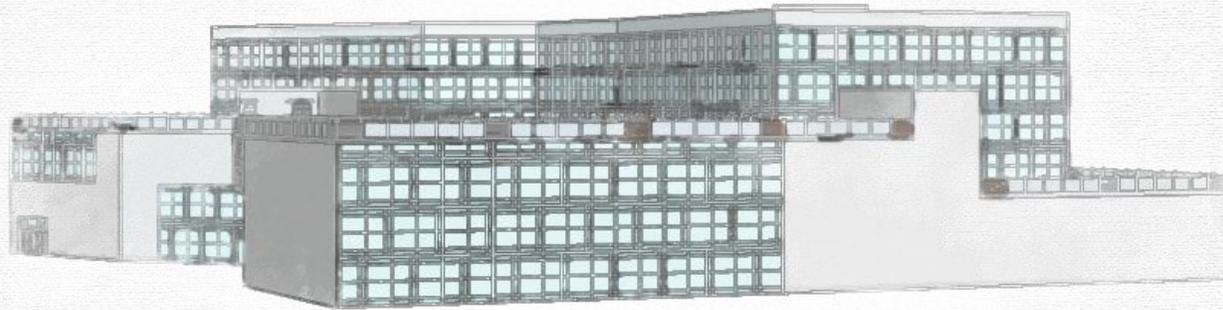
오마존



테라스

PART 02

# 건축구조



# 건축구조

설계 목표

핵심가치

주안점

유기적인  
건축

녹색건축을 통한  
탄소중립의 실현

공간 사이의  
연결

인간중심적  
디자인

탄소배출  
저감

에너지  
효율화

① 건축 재료적 측면에서 탄소 저장 건축물 건립

② 대상의 구조적 안전성 확보

## 01. 구조 컨셉



## 그리존

: 녹지공간을 통한  
온전한 “숨”이 있는 공간

## 탄소저감 실현 공간

: 휴식공간으로 쾌적성 요구 → “목구조” 채택



## 나래존

: 체험공간으로 구성된  
“숨”을 쉴 수 있는 공간

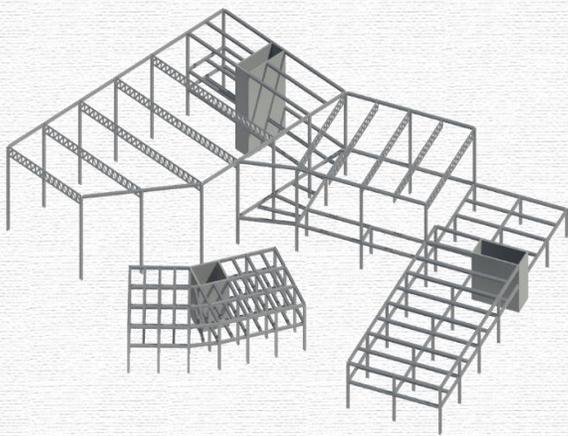
## 무주 대공간 구조물

: 대공간과 높은 안전성 요구 → “철골구조” 채택

## 02. 변경점

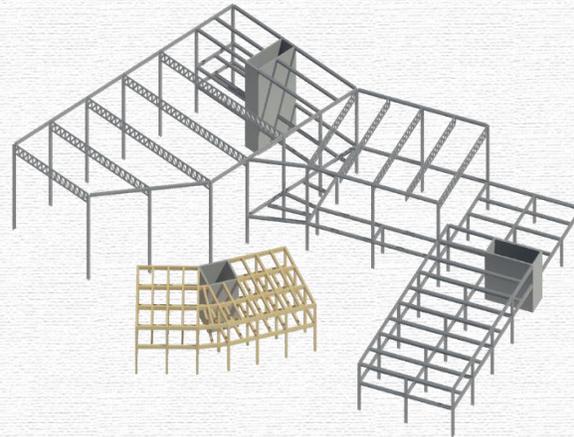
원안

: 두 건물 모두 철골구조



대안

: 목구조 + 철골구조



개선안으로 변경함으로써 '건설 자재 탄소 배출량' 27% 감소

구분	건축 자재별 제조 시 CO2 배출량	
	Kg-CO2/t	Kg-CO2/m3
천연 건조재	109	54
인공 건조재	726	363
합판	1,037	572
강재	2,566	19,506
콘크리트	183	440

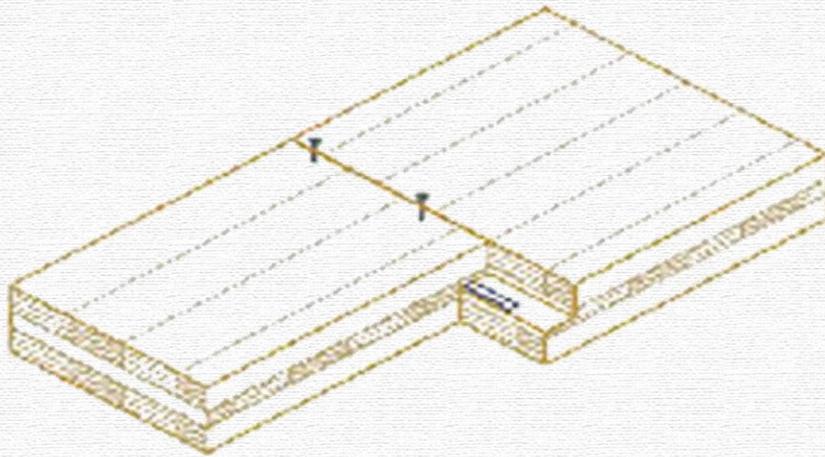
원안	
강재 물량	1,179 ton
CO2 배출량	3,025 ton



개선안	
강재 물량	793 ton
목재 물량	216 ton
CO2 배출량	2,192 ton

\* 일본마일즈 연구회, 건설자재별 탄소 방출량(2008)

### 03. 목재의 우수성



#### ① Embodied Carbon



건축재료의 생애 전과정에 걸친 환경 영향을 평가하는 LCA 결과,  
다른 건축 재료에 비해 모든 지표에서 더 우수함

#### ② Harvested Wood Product



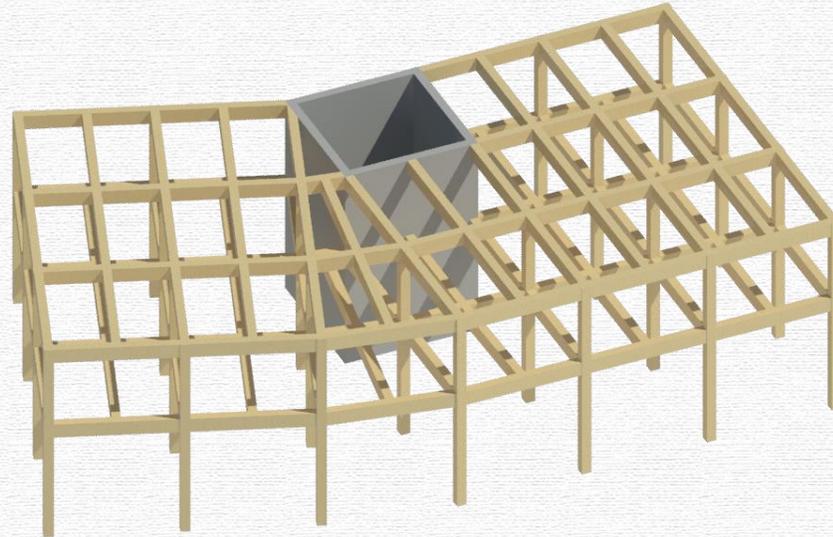
목재를 탄소 저장소로서 활용하는 가장 유리한 방식은  
생애 주기가 긴 건물의 건축 재료로 사용하는 것임

#### ③ Thermal Insulation



동일 두께 콘크리트에 비해 약 10배 우수한 단열 성능을 통해  
에너지 효율성을 확보함

## 04. 목구조 특징



### ① 중목구조

- ✓ 사전에 부재를 가공하여 현장에서 조립 시공
- ✓ 톱밥과 폐자재가 발생하지 않음
- ✓ 시공 품질이 균일하고, 시공 소음이 적음

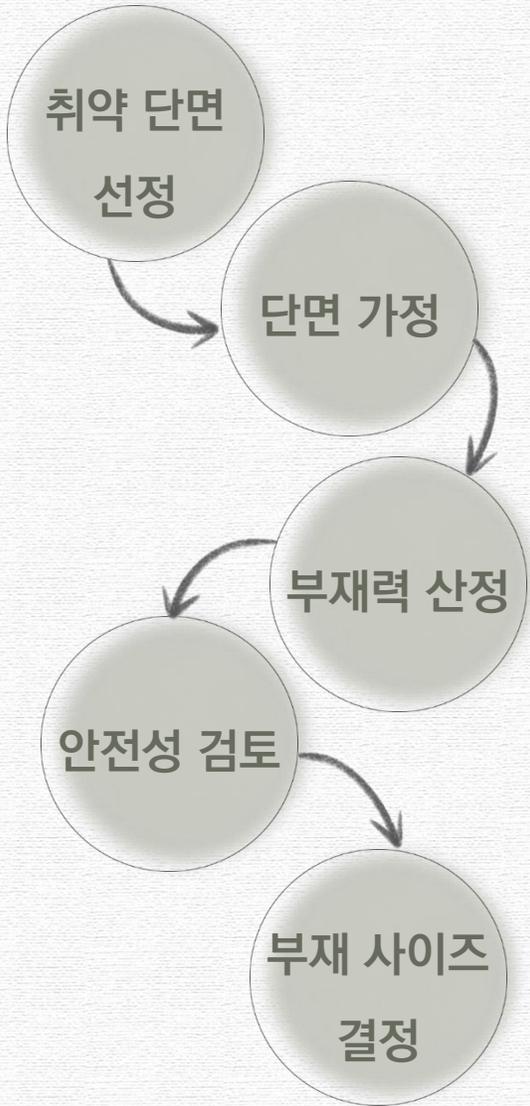
### ② 건물 골조 시스템

- ✓ 수직하중은 기둥, 보, 슬래브로 구성된 골조가 저항
- ✓ 수평하중은 RC코어, 전단벽, 가새 등을 통해 저항

### ③ 낙엽송 10S-30B 집성재

- ✓ 고온·고압으로 압착하여 가공한 고강도 목재
- ✓ 국내에서 쉽게 구할 수 있는 낙엽송 10S-30B
- ✓ 시공성과 경제성을 확보

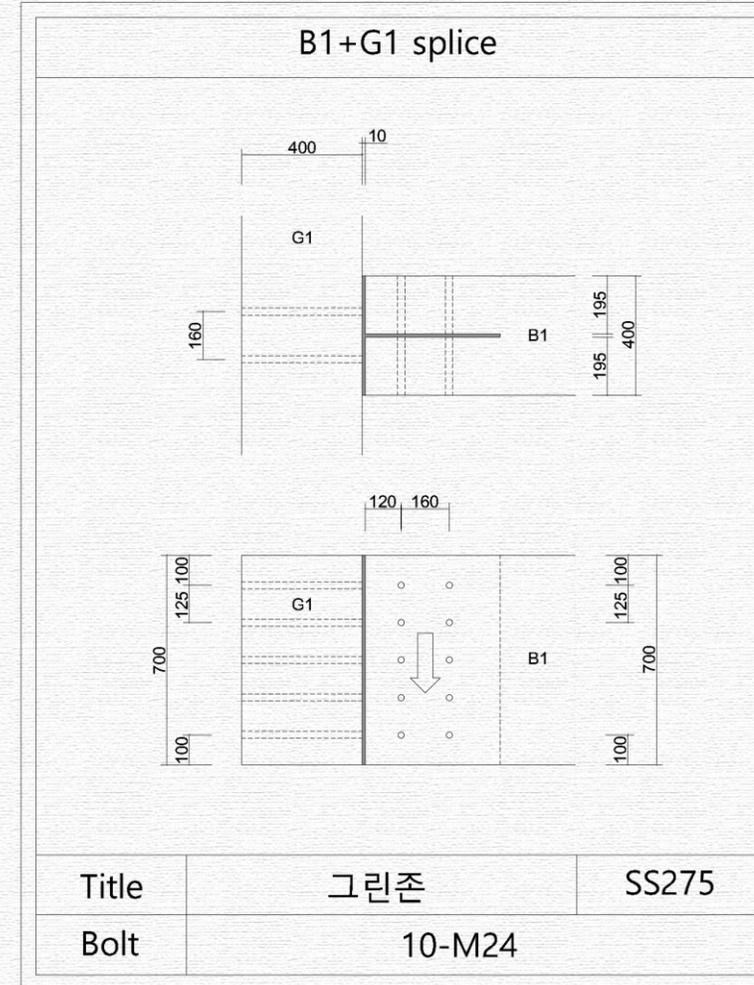
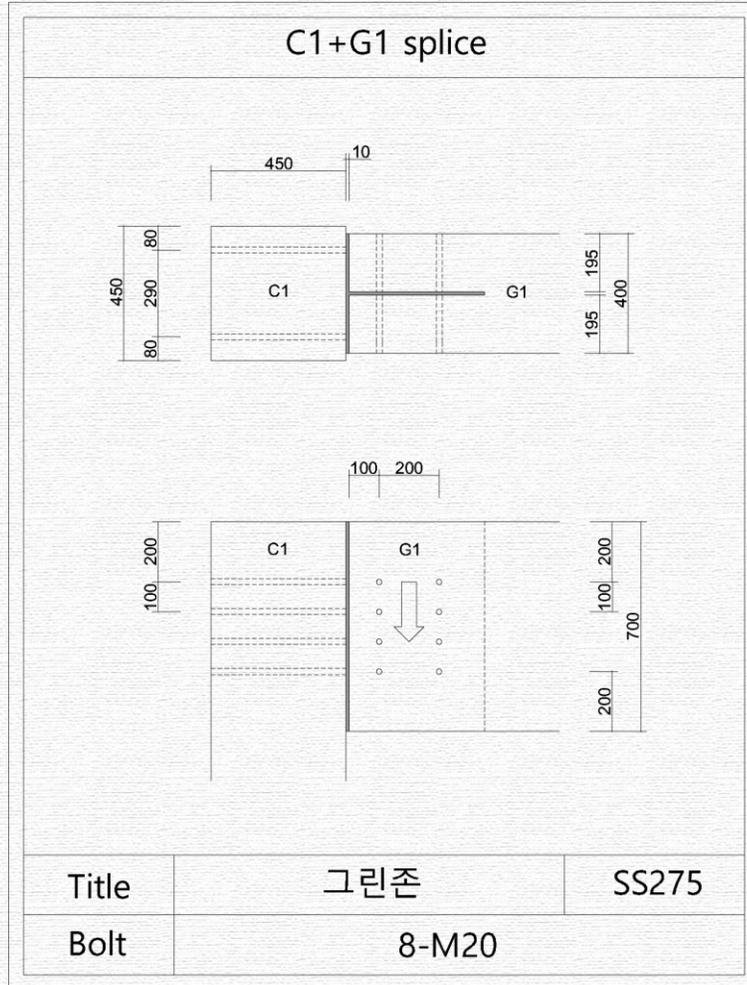
## 05. 목구조 해석



1. 재료		설계기준강도
낙엽송 10S-30B		7.5 Mpa
T형 철물		275 Mpa
볼트		320 Mpa
2. 설계하중		
고정하중		2.5 kN/m <sup>2</sup>
활하중		5 kN/m <sup>2</sup>
계수하중 (1.0D+1.0L)		7.5 kN/m <sup>2</sup>
3. 부재력 산정		
보	휨모멘트	209.4 kNm
	전단력	72.1 kN
	처짐	7.1 mm
기둥	축력	402.7 kN
	세장비	13.3
기둥+보 접합부	전단력	67.5 kN
	항복모드	III <sub>S</sub>
큰보+작은보 접합부	전단력	67.5 kN
	항복모드	III <sub>S</sub>

안전성 검토		
보	허용 휨응력	6.7 Mpa
	허용 전단응력	2.0 Mpa
	처짐 검토	25.0 mm
기둥	허용 축응력	5.1 Mpa
	세장비	50
기둥+보 접합부	[기둥] 파스너당 전단내력	9.3 kN
	[기둥] 접합부 허용전단내력	74.1 kN
	[보] 파스너당 전단내력	12.0 kN
	[보] 접합부 허용전단내력	96.1 kN
큰보+작은보 접합부	[큰보] 파스너당 전단내력	7.2 kN
	[큰보] 접합부 허용전단내력	71.8 kN
	[작은보] 파스너당 전단내력	18.2 kN
	[작은보] 접합부 허용전단내력	182.0 kN

## 06. 목구조 부재 일람표

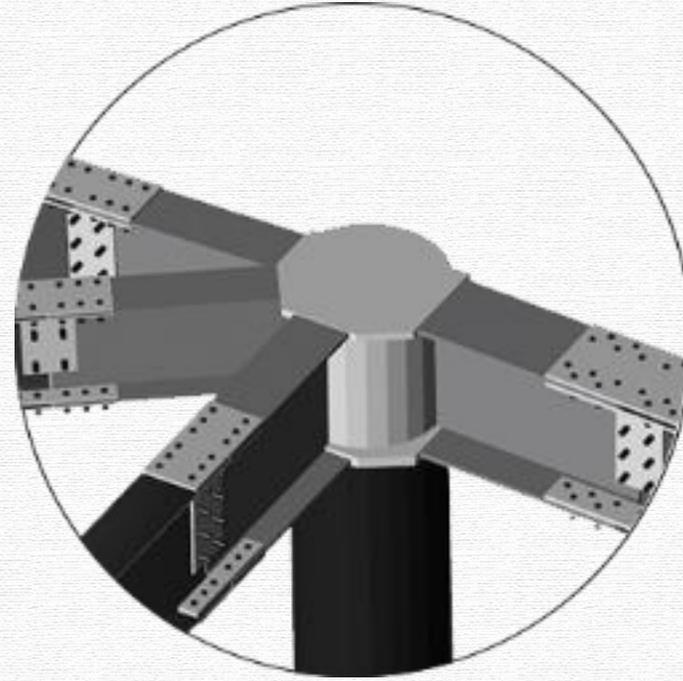


## 07. 철골구조 특징



### ① 철골 트러스

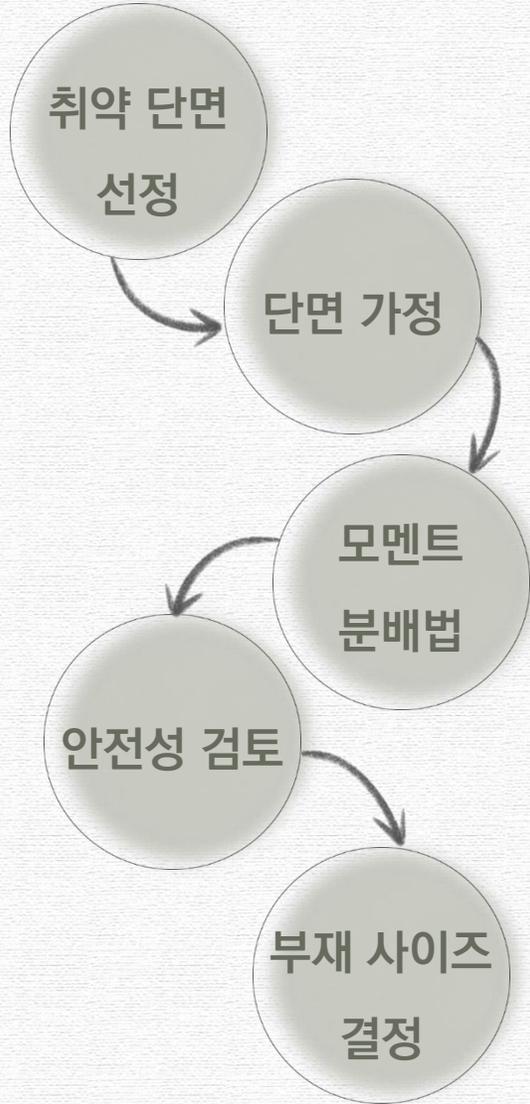
- ✓ 장스팬 공간의 실현을 위해  
철골 트러스 적용



### ② 브라켓 접합부

- ✓ 건물의 방향이 틀어짐에 따라  
기둥- 보 접합에 구조·시공적 어려움이  
예상되어 브라켓 접합부 사용

## 08. 철골구조 해석



재료	설계기준강도
콘크리트	24 MPa
강재	355 MPa
접합고력볼트	900 MPa

설계하중	
활하중	5 kN/m <sup>2</sup>
기준층 계수하중	$P_u = 14.74 \text{ kN/m}^2$ (1.2DL+1.6L)

소요강도		
보	정모멘트	1,138 kN * m
	부모멘트	920 kN * m
	전단력	479.2 kN
기둥	축력	1,916 kN
	모멘트	230 kN * m
보의 이음부	플랜지 소요 인장강도	2536 kN
	웹브 소요 인장강도	912 kN
큰보 - 작은보 접합부	소요 전단강도	368 kN
트러스	인장하중	3497 kN
	압축하중	4371 kN

안전성 검토			
보	플랜지 폭두께비	9.51 (조밀 단면)	
	웹브 폭두께비	29.8 (조밀 단면)	
	비지지길이	Zone1	
	공칭 휨강도	2,114 kN * m	
	공칭 전단강도	1721 kN	
기둥	압축강도	10,280 kN	
	모멘트	1,844 kN * m	
	조합력 검토	0.31 < 1.0	
보의 이음부	플랜지	설계미끄럼강도	3,108 kN
		총단면 인장항복강도	3,594 kN
		순단면 인장파단강도	2,580 kN
	웹브	설계미끄럼강도	1,036 kN
		총단면 전단항복강도	1,661 kN
		순단면 전단파단강도	1,098 kN
큰보 - 작은보 접합부	설계미끄럼강도	400 kN	
	전단항복강도	1235 kN	
	전단파단강도	864 kN	
	블록전단파단강도	970 kN	
트러스 인장재	총단면항복강도	4984 kN	
	유효순단면파단강도	5150 kN	
	설계블록전단파단강도	3787 kN	
트러스 압축재	설계압축강도	5150 kN	
	조합력 검토	0.94 < 1.0	

## 09. 철골구조 부재 일람표

부 호	SG1
단 면 치 수	
H-428X407X20X35	

부 호	SC1
단 면 치 수	
H-428X407X20X35	

부 호	SB1
단 면 치 수	
H-428X407X20X35	

부 호	T1
압축재	
단 면 치 수	
H-350X357X19X19	

부 호	T1
인장재	
단 면 치 수	
H-310X305X15X20	

부 호	DS1
<p>콘크리트 : <math>f_{ck} = 24\text{Mpa}</math>                      철근 : <math>F_y = 500\text{Mpa}</math>                      철골 : <math>F_y = 1410\text{Mpa}</math></p>	
단 면 치 수	

# 09. 철골구조 부재 일람표

**SG1+SG1 splice**

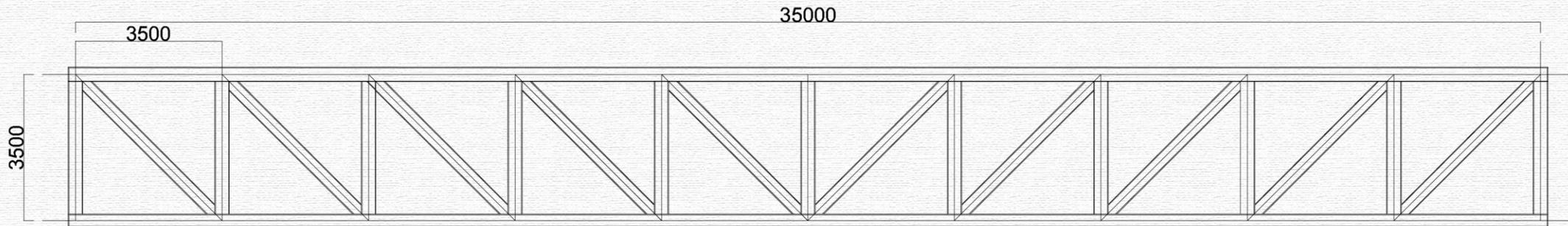
Title	나래존	H-428X407X20X35	SM355
Web PL.	PL-15X210X260X2EA	O-Fig PL. I-Fig PL.	PL-15X400X410X1EA PL-15X175X410X2EA
Web Bolt	8-M22(F13T)	Flg Bolt	12-M24(F13T)

**SB1+SG1 splice**

Title	나래존	H-428X407X20X35	SM355
Web PL.	PL-20X180X350X1EA		
Web Bolt	4-M22(F10T)		

**트리스 거셋플레이트**

Title	나래존	H-350X357X19X19 H-310X305X15X20	SM355
Bolt	18-M16(F10T)		



## 10. 목표 부합 여부 및 강점

### 그린존: 목구조

- ✓ 탄소 배출이 가장 적은 자재인 목재를 구조 재료로 사용
- ✓ 중목구조의 프리컷을 통해 폐자재 배출을 최소화



목구조를 통해 탄소 저감을 실현하고  
휴식 공간으로서 쾌적성을 제공함

### 나래존: 철골구조

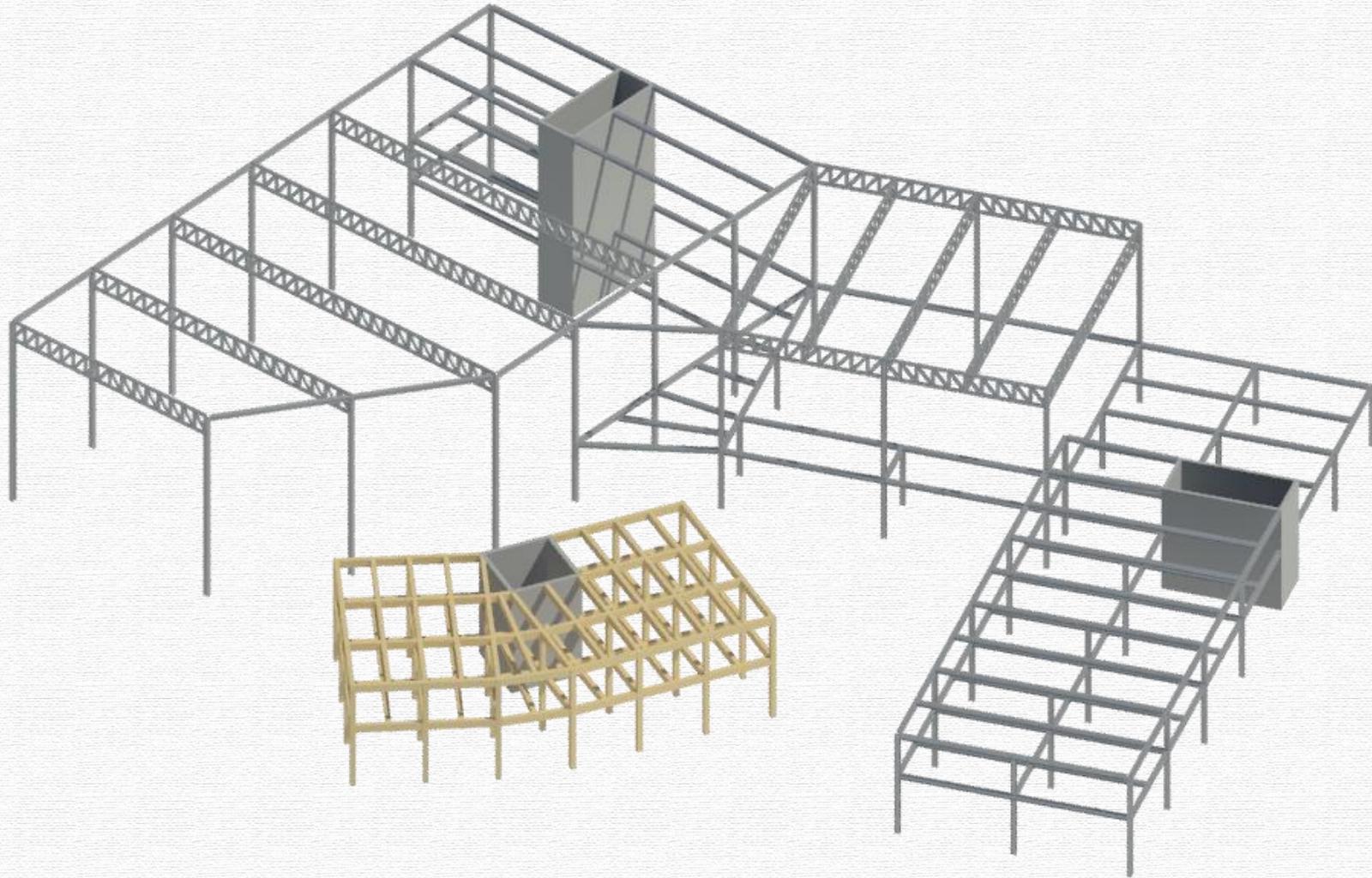
- ✓ 해체 후에도 재활용도가 높은 강재를 구조 재료로 사용
- ✓ 철골구조와 트러스를 통해 대공간 구성
- ✓ 브라켓 접합부와 데크플레이트를 사용



철골구조를 통해 무주 장스팬 공간을 실현하고  
높은 안전성을 제공함

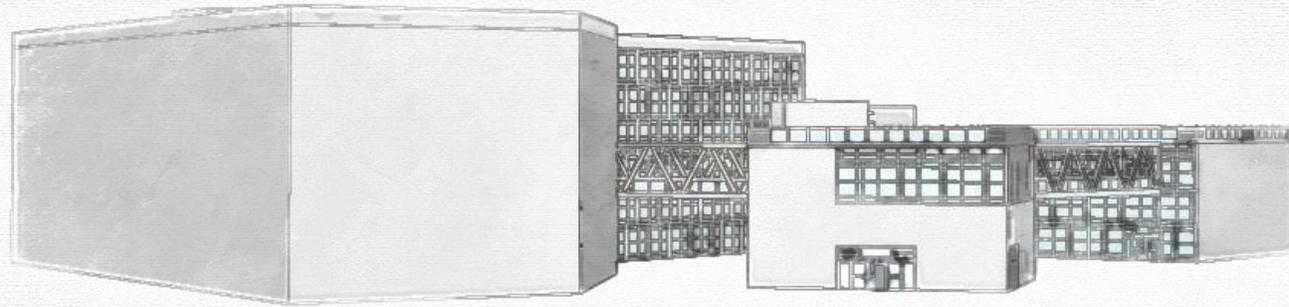
- ✓ 탄소 저감을 실현하고 구조적 안전성 확보

## 11. 골조모델링

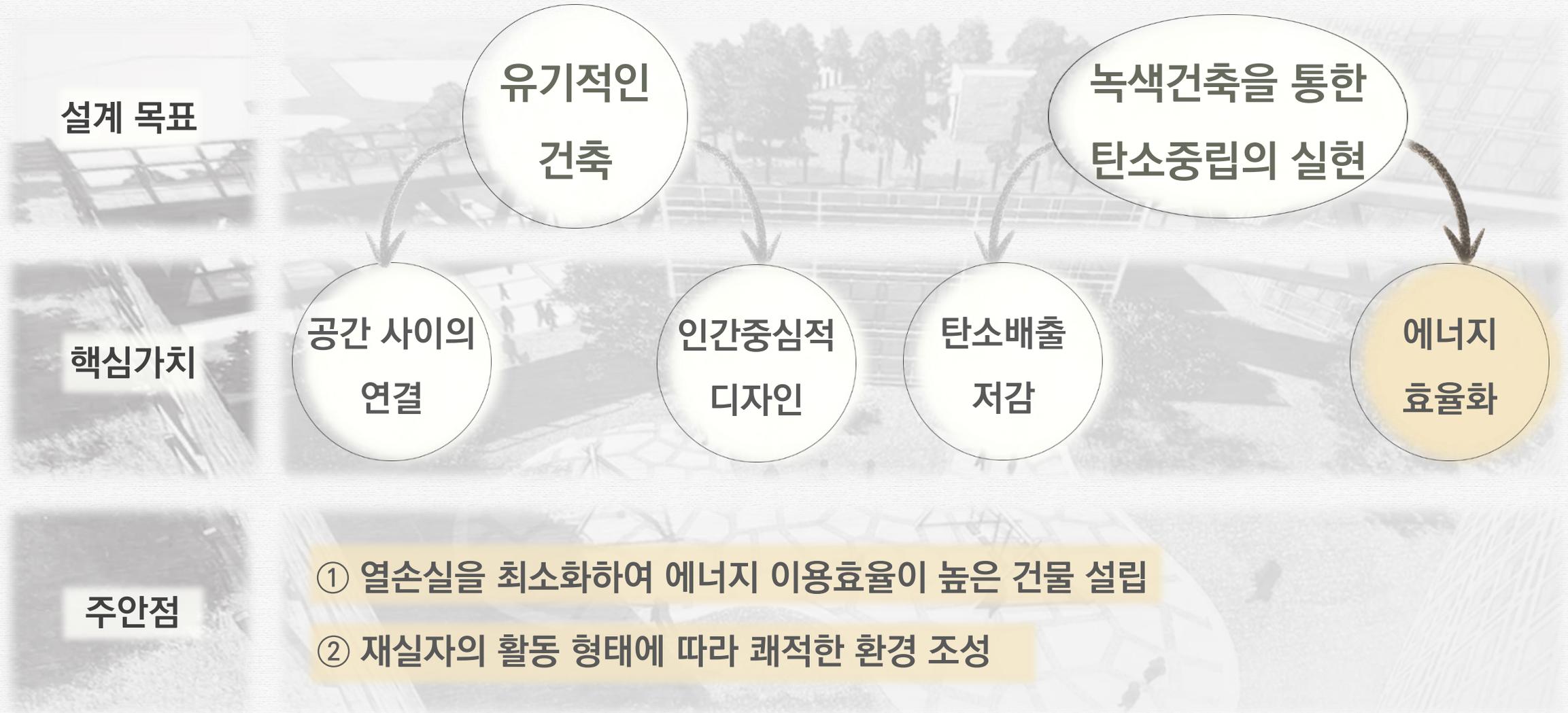


PART 03

# 환경설비

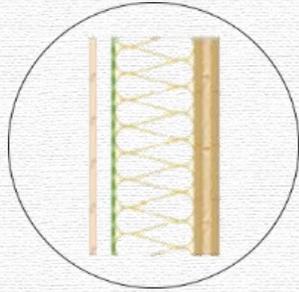


환경설비



## 01. 패시브 설계

### ① 외피 계획



왼쪽(외부)부터 차례대로

목재 사이딩마감	THK 20
투습 방수지	THK -
목섬유 단열재	THK 140
CLT 합판	THK 140

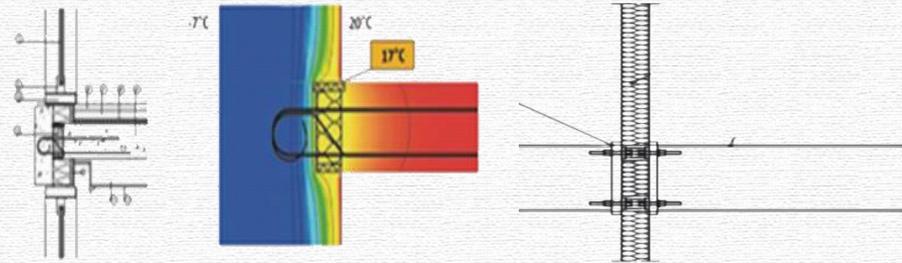
- 외단열로 시공하여 열교 부위를 최소화

### ③ 녹화 계획



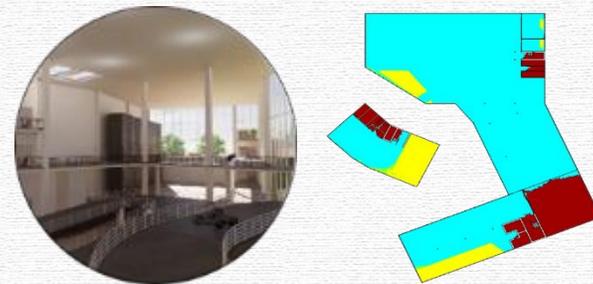
- 100mm 토심의 옥상녹화를 적용하여 지붕 열관류율 약 28% 감소
- 실내녹화를 적용하여 실내 공기질, 온습도 조절 등 실내 환경 개선

### ② 열교 차단



- 창호 주위 열교 차단재를 적용하여 창호 부분의 열교 차단 및 결로 방지
- 철골구조 연결부위의 열교 차단재를 적용하여 연결부 열전달량 85% 감소

### ④ 자연 채광



- 건물외벽의 커튼월과 천창을 통해 자연채광을 유도함
- 자연채광을 통해 조명부하를 5W/m<sup>2</sup> 절감

## 02. 열원설비

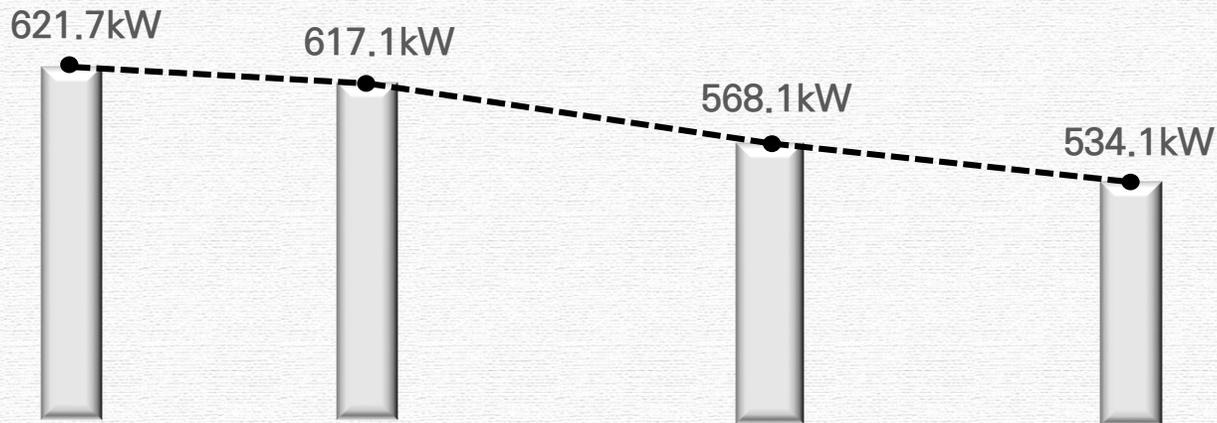
### ① 패시브 디자인 분석 결과

기본 설계

실별 냉방조건 조정

고단열·외단열·녹화 적용

조명부하 감소



✓ 패시브 디자인을 통해 최대부하 14.1% 감소

### ② RTS 최종 결과



- ✓ COOLING LOAD: 93.19 W/m<sup>2</sup>
- ✓ HEATING LOAD: 61.83 W/m<sup>2</sup>
- ✓ GRAND TOTAL: 534.1 kW

## 02. 열원설비

### ③ 열원시스템 - 4세대 지역난방 (지역난방 + 지열)



- 저온수를 열원으로 공급하기 때문에 열손실을 최소화
- 에너지 이용 효율 증가와 온실가스 배출 저감 효과

### ④ 4세대 지역난방 사례 조사

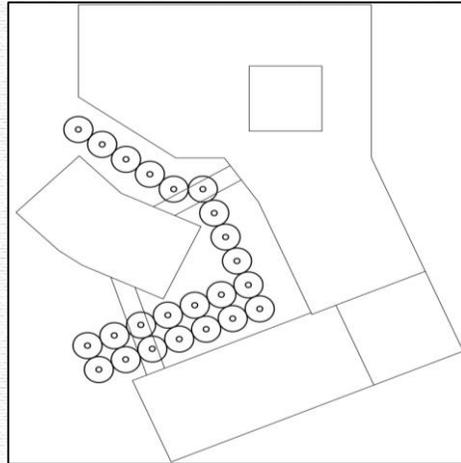
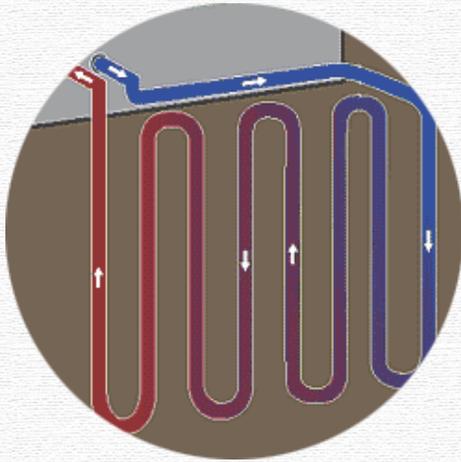
노원이지센터	
위치	서울특별시 노원구 한글비석로 97
연면적	17,710 m <sup>2</sup>
열원 시스템	4세대 지역난방 실증 연구 (지역난방 + 지열히트펌프)

호디 마곡사옥	
위치	서울특별시 강서구 마곡중앙2로 39
연면적	6500 m <sup>2</sup>
열원 시스템	4세대 지역난방 실증 연구 (지역난방 + 태양열, 연료전지)

- 서울에너지 공사에서 4세대 지역난방을 위한 실증연구를 수행하고 있음
- 노원이지센터에서 지열을 함께 사용하는 4세대 지역난방 실증연구가 진행중

## 03. 신재생에너지

### ① 지열 시스템 적용



- 밀폐형 지열히트펌프 시스템 적용
- 두 건물 사이의 대지에 밀폐형 파이프 23개 천공
- 지열시스템을 통해 공급의무비율 20.7% 충족

### ② 지열 시스템 적합성 분석

노원구 하계동 78번지	
파이프 타입	밀폐형
굴착깊이	160m
준공일자	2016년 10월 4일

노원구 하계동 178번지	
파이프 타입	밀폐형
굴착깊이	160m
준공일자	2016년 9월 27일

- 노원구 하계동의 밀폐형 지열시스템 사례 총 57건
- 비슷한 지질 조건을 가진 인근 지역 사례를 통해 굴착깊이 160m의 밀폐형 지열 시스템이 가능하다고 판단

## 03. 신재생에너지

### ③ 태양광 패널 적용



- 호흡존 옥상에 태양광 패널 설치
- 설치방위 10°, 패널각도 30°  
→ 일사효율 100%

### ④ 태양광 발전 적합성 분석

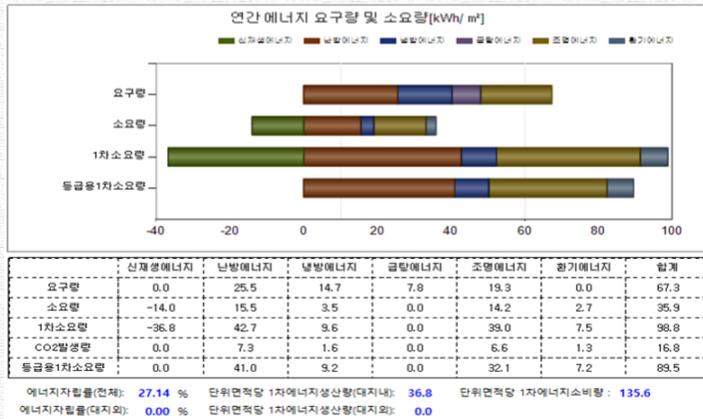
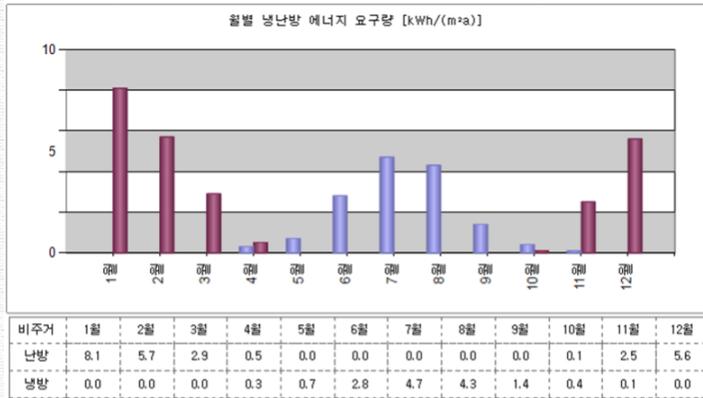


- Revit Site 일사량 모의결과를 통해 패널 설치 적합성 확인
- 이격거리 계산 결과 어레이간 간격을 2700mm로 결정

✓ 태양광 발전량 모의예측시 CO2 감소량 90,803 kg/년

### 03. 신재생에너지

#### ⑤ ECO2 분석결과

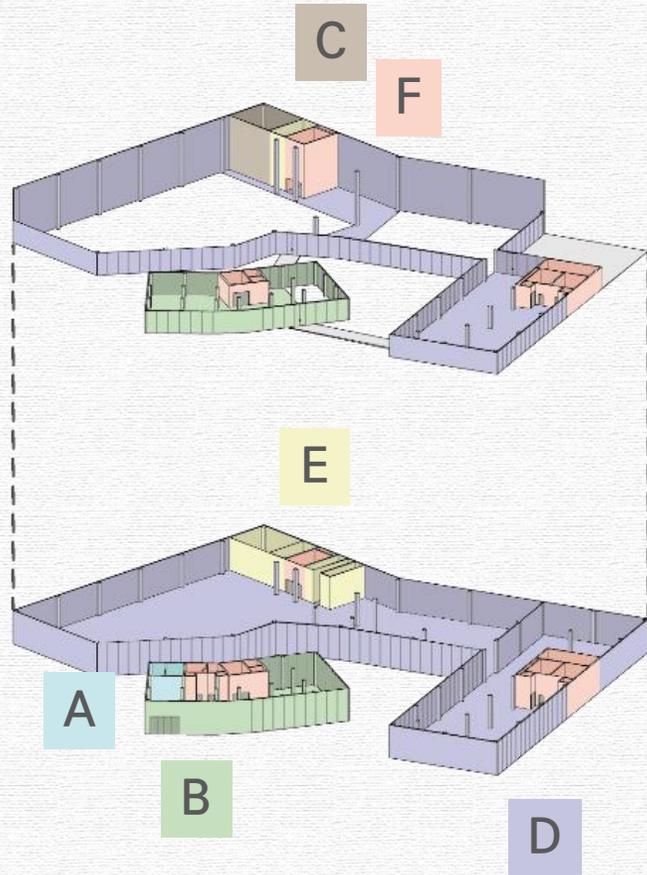


#### ⑥ 신재생에너지 목표달성



- ✓ 신재생에너지 공급의무비율 36%
- ✓ 건물에너지효율등급 1++ 충족
- ✓ 제로에너지 5등급 만족

# 04. 공조설비

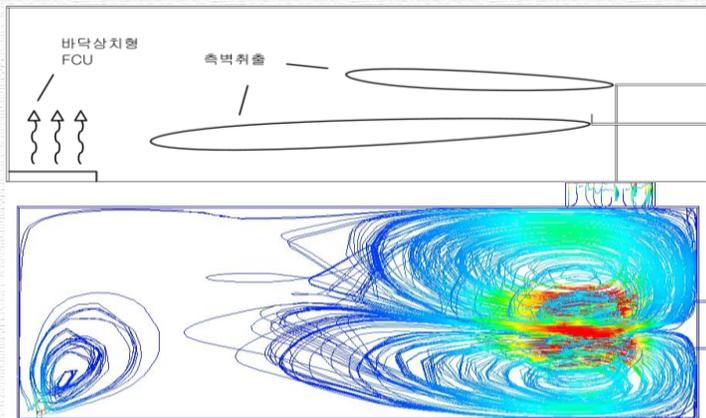


건물	ZONE	실	분류	공조방식	환기방식	최대 냉방 현열 부하량 (W)	존 별 급기량 (CMH)	존 별 급기량 (CMH)
그린존	A	의무실	사무공간	CAV	하이브리드 환기	842	247	10085
		수유실	사무공간	CAV	하이브리드 환기	960	282	
	B	광합성존 1층 로비	휴게 공간	CAV+FCU	하이브리드 환기	17094	5,027	
		실내정원/ 보호자 대기공간	정원	CAV+FCU	하이브리드 환기	15394	4,527	
나래존	C	사무실	사무공간	CAV	하이브리드 환기	6570	1,932	78402
	D	키즈존	체육시설	CAV	하이브리드 환기	33455	9,839	
		푸드코트	음식점	CAV+FCU(바닥상치형)	하이브리드 환기 + 후드 설치	60937	17,922	
		아케이드존	기계실	CAV+FCU(바닥상치형)	하이브리드 환기	31363	9,224	
		라이드존+어드벤처존	대공간	CAV (노즐형 측벽 취출) +FCU(바닥상치형)	하이브리드 환기 + 천창 환기	134244	39,483	
	E	라커룸(남)	사무공간	FCU(4-way 카세트형)	3종 환기	731	-	
		라커룸(여)	사무공간	FCU(4-way 카세트형)	3종 환기	731		
		직원휴게실	사무공간	FCU(4-way 카세트형)	3종 환기	2459		
		라이드지원센터	사무공간	FCU(4-way 카세트형)	3종 환기	3571		
운영요원실		사무공간	FCU(4-way 카세트형)	3종 환기	3423			
기계배기	F	기계실	기계실	-	3종 환기	-		
		화장실	화장실	-	3종 환기			

## 04. 공조설비

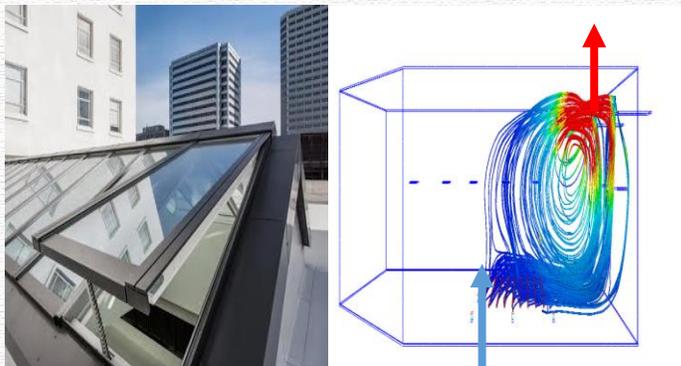
### ① 공조 시스템 적용

#### 노즐형 측벽 취출방식 + 바닥상치형 FCU



- 18m의 높은 층고
  - 수직조닝을 통한 거주역 집중 공조방식
  - 외주부 부하와 도달거리를 고려한 바닥상치 FCU 배치
- ➔ 미관과 도달거리를 고려하여 노즐형 측벽 취출 적용

#### 하이브리드 환기창 시스템



- 높은 층고로 인한 온도 성층화 발생
  - 치환환기를 위한 천창 및 온습도 센서 배치
  - 상부 전동창에 의한 고임열 배출로 냉방부하 저감
- ➔ 천창 자동개폐 시스템을 이용한 냉방부하 저감 달성

### ② 공조 시스템 적합성 분석

#### 광진구민 체육센터



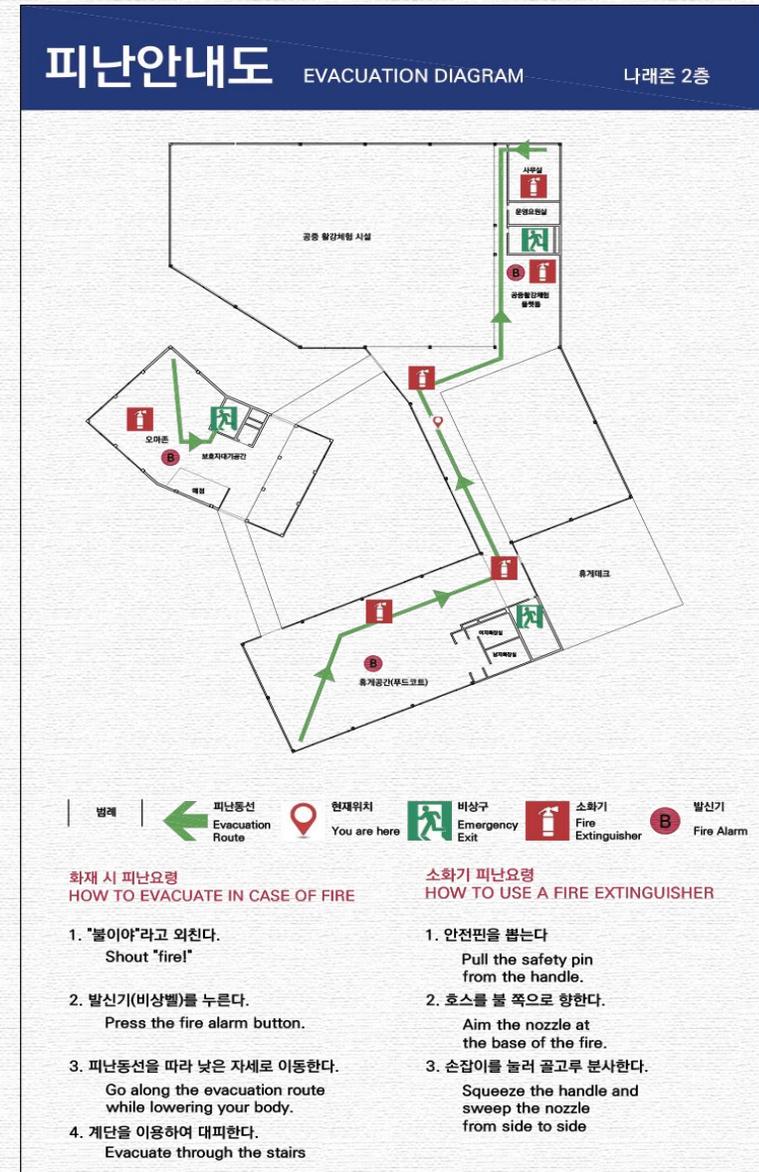
위치	서울특별시 광진구 구천면로 2
연면적	6500 m <sup>2</sup>
공조 시스템	전동창 자연환기 + 거주역 중심 공조

- ✓ 거주역 중심의 공조방식
- ✓ 전동창 자연환기를 통한 온도 성층화 해결
- ✓ 유사한 규모와 용도의 시설물에서 공조방식 착안

## 05. 소방설비

### (1) 설비 및 피난 안내도

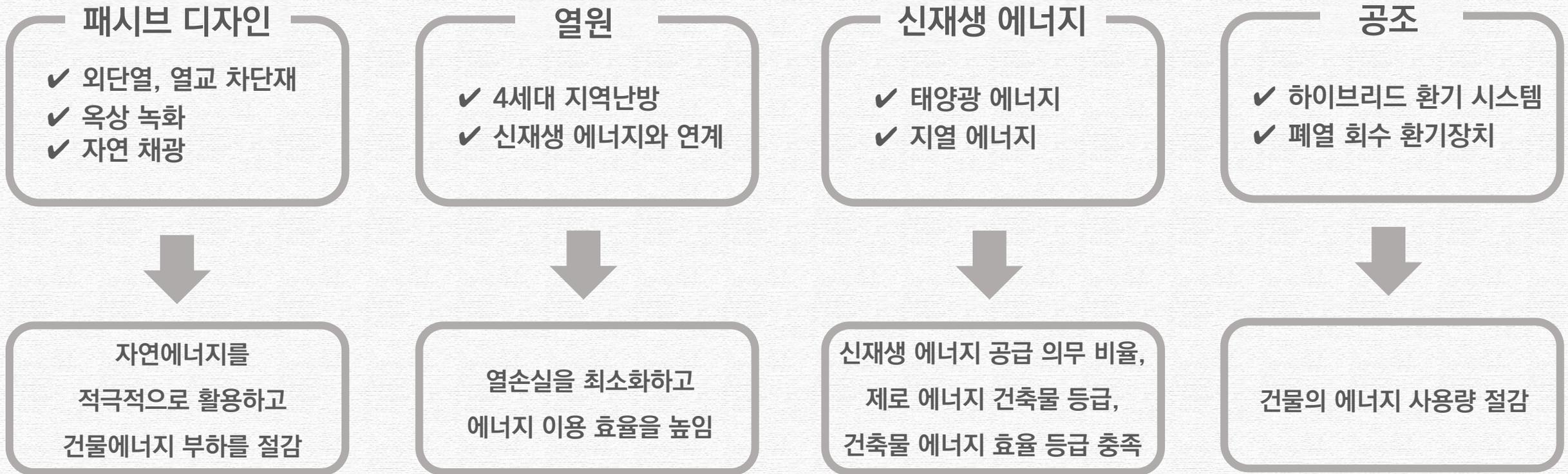
- ✓ 노유자 시설임에 따라 조기 반응형 스프링 클러 헤드 설치
- ✓ 건식 스프링 클러 설비의 단점 보완을 위해 엑셀러레이터 설치
- ✓ 각층 별 보행거리 20m 이내에 분말 소화기 설치
- ✓ 다양한 화재에 대한 대응을 위해 분말 ABC 소화기 배치
- ✓ 옥내 소화전 수평거리 25m 이내 설치
- ✓ 옥내 소화전 바닥으로부터 1.5m 이내 설치



## 06. 설비 최종 개념도



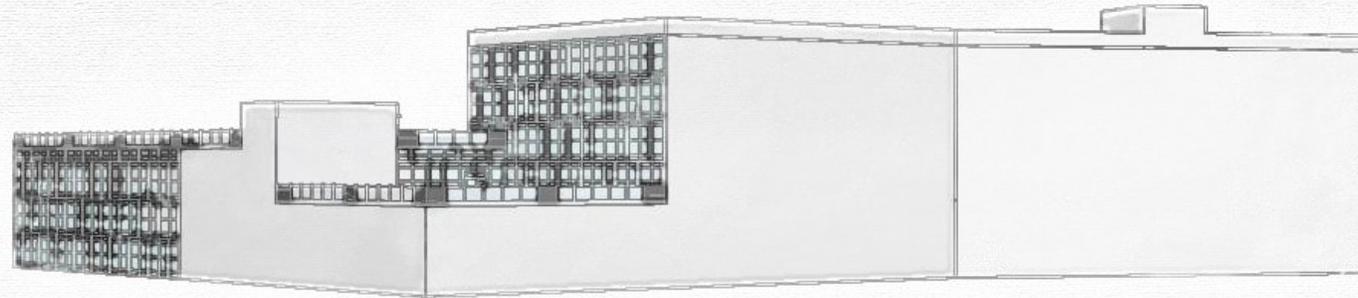
## 07. 목표 부합 여부 및 강점



✓ 획기적인 아이디어, 타당성 분석, 최적의 시스템

PART 04

# CM / 시공

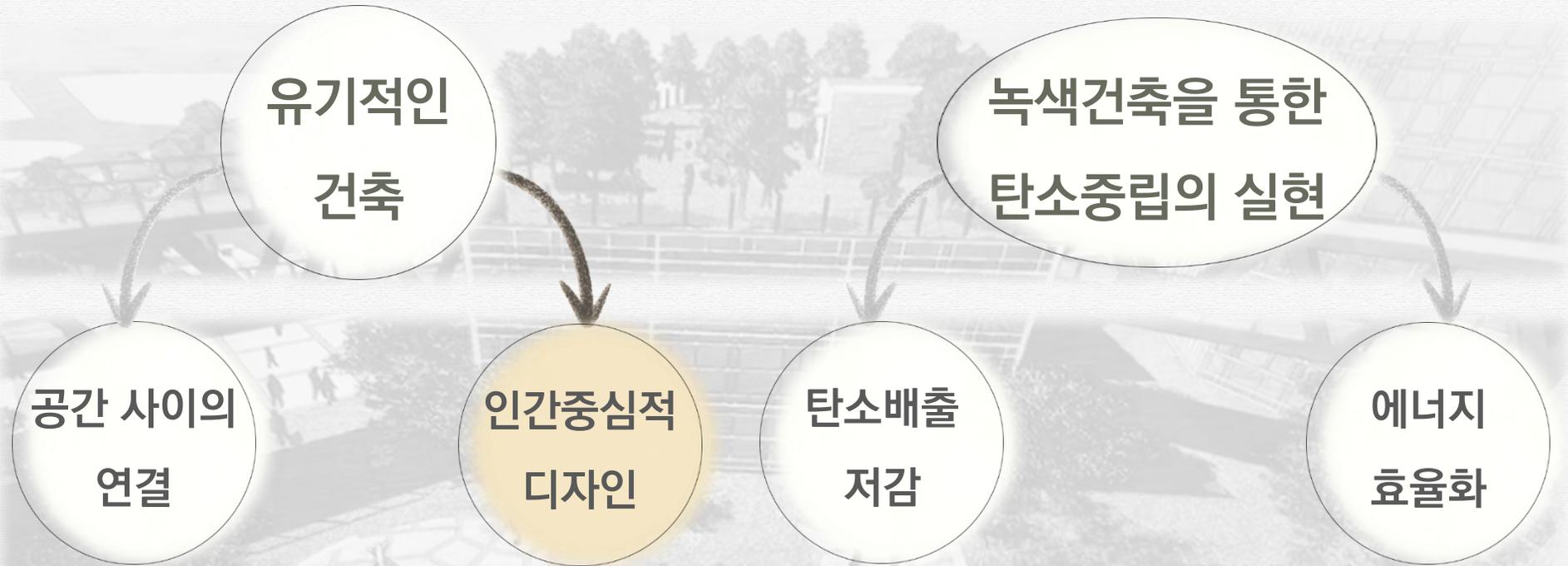


CM / 시공

설계 목표

핵심가치

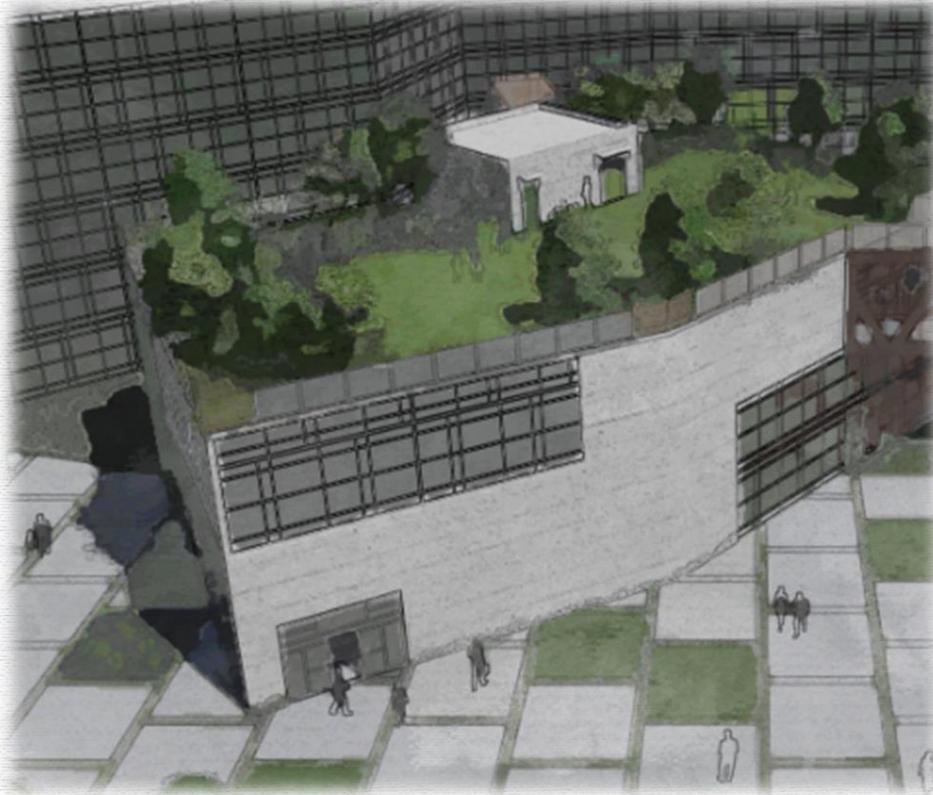
주안점



① 휴식, 쉼의 기능을 갖는 그린존의 기능 강화

② 시공 단계에서의 타당성, 현실성 검토

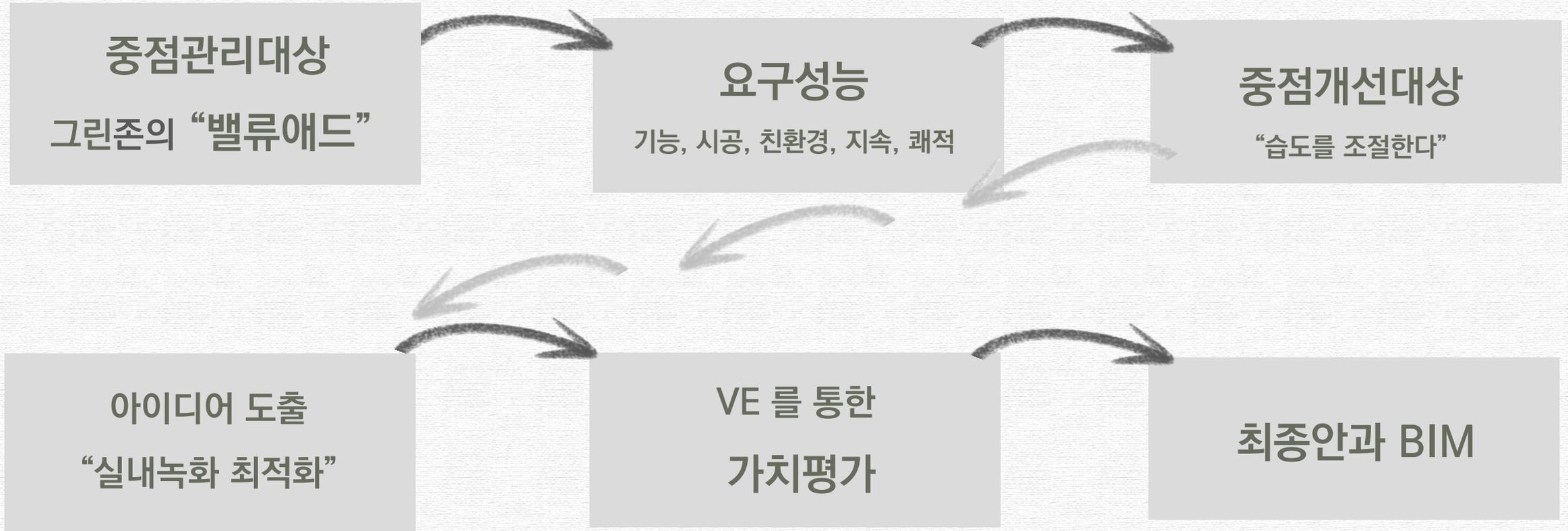
## 01. 중점관리대상



그린존 전경

휴식의 기능을 갖는  
그린존의 “밸류어드”

## 02. 시공계획 개요



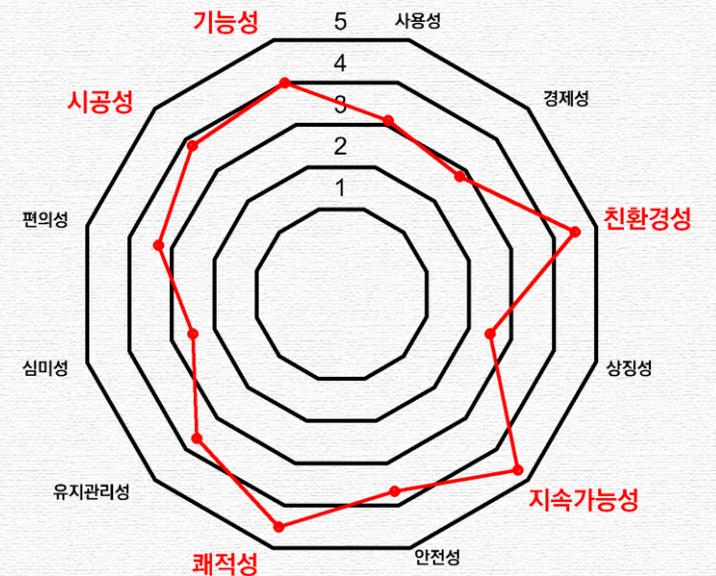
### 03. VE - 요구성능, 품질모델 작성

프로젝트의 특성과 요구사항을 대변할 수 있는 필요 요구성능 12가지를 1차적으로 선정 후

VE 팀원들이 발주자, 사용자 입장을 복합적으로 고려해 척도 설문을 통하여 점수 부여, 평균치 산출 후 5가지 성능평가 항목 선정 이후 아이디어 및 대안 평가 항목으로 이용

요구성능	성능 정의
기능성	건물의 목적에 맞게 사용되는 정도
시공성	시공이 용이한 정도
친환경성	자연을 오염하지 않는 정도
지속가능성	생태계의 안정성과 다양성을 유지되는 정도
쾌적성	상쾌한 환경이 만들어질 수 있는 정도

〈품질모델 - Star Diagram〉



바깥으로 향할수록 그 항목에 대한 요구도가 높음

### 03. VE - 기능평가

#### Force Decision(강제결정법) 적용

밸류에드를 위한 상위 6개의 기능을 1차적으로 선정 후 FD기법을 통해 **중점 개선대상기능 결정**

기능내용	F11	F12	F1	F32	F51	F52	점수	순위
온도를 조절한다		0	0	1	0	0	1	5
습도를 조절한다	1		1	1	1	1	5	1
온열감을 제공한다	1	0		1	0	1	3	2
환기횟수를 늘린다	0	0	0		1	0	1	5
결로를 방지한다	1	0	1	0		1	3	2
누수를 방지한다	1	0	0	1	0		2	4



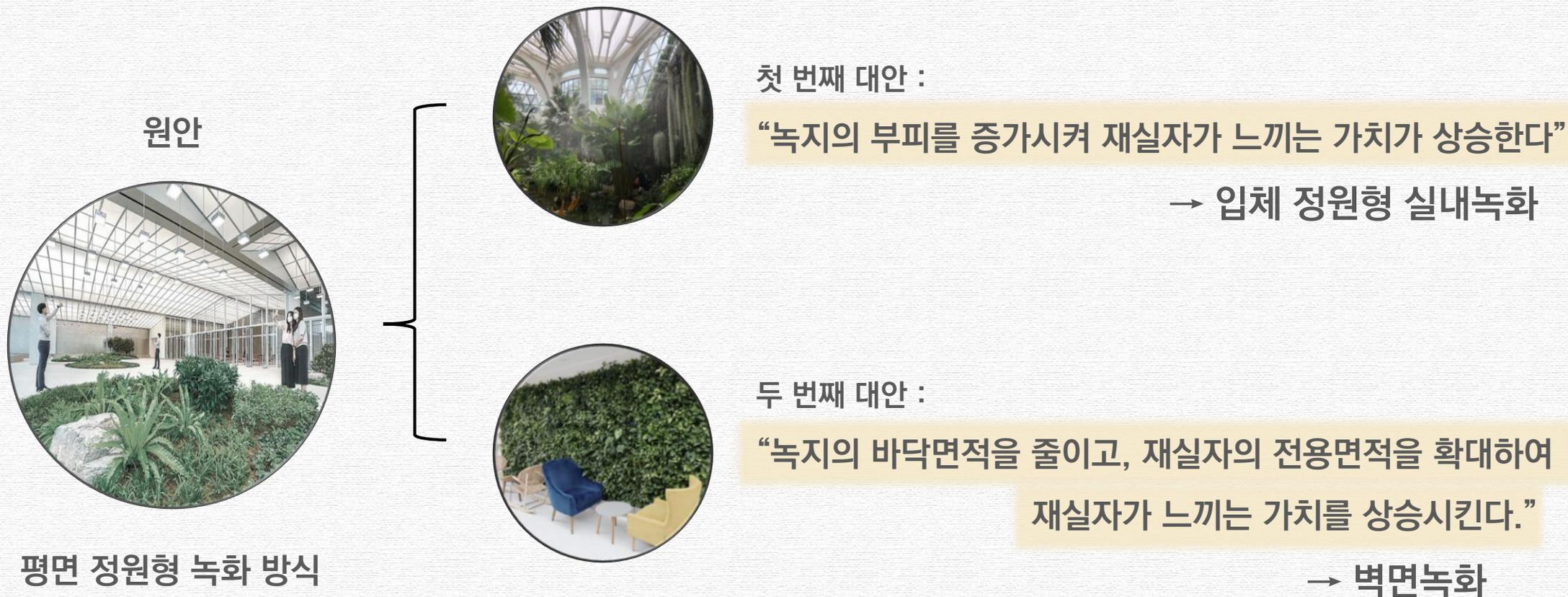
중점개선대상기능

**“습도를 조절한다”**



### 03. VE - 대안 창출

대안 창출 기준 : 재실자가 더욱 쾌적성을 느낄 수 있는 실내녹화 조성 방법은 무엇인가?



### 03. VE - 아이디어 상세 평가

원안, 대안1, 대안 2를 각각 매트릭스 평가 기법으로 평가하여 기능 점수(F) 산출

매트릭스 평가표

평가항목 점수표

가중치 평가 척도  
 3 - 매우 중요  
 2 - 중요  
 1 - 약간 중요  
 항목/항목 - 동등한 경우 각 항목에 1점

A. 기능성						
B. 시공성	A/B					
C. 친환경성	C-3	C-3				
D. 지속가능성	C/D	D-2	D-2			
E. 쾌적성	E-1	E-1	E-2	E-2		
대안	E	D	C	B	A	
평가 매트릭스	6	5	7	1	1	
평가 합계 점수	8.33	7.14	10	1.42	1.42	<b>총점</b>
원안	4	3	3	3	2	<b>91</b>
대안 1	5	3	3	2	4	<b>102</b>
대안 2	4	4	3	4	5	<b>105</b>



분류	기능 점수(F)
원안 평면 정원형 실내녹화	91
대안1 입체 정원형 실내녹화	102
대안2 벽면녹화 + 화분	105

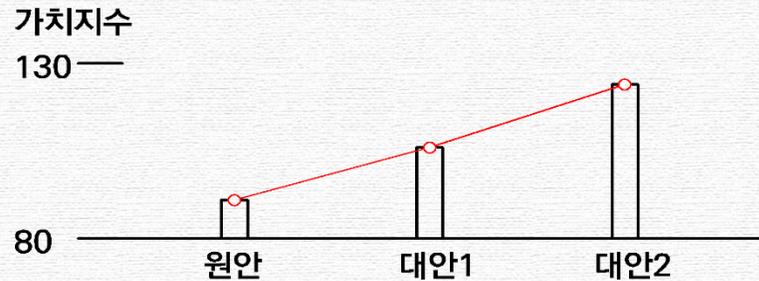
대안의 평가치 - 매우우수 : 5, 우수 : 4, 보통 : 3, 열등 : 2, 매우열등 : 1

### 03. VE - LCC 생애주기비용 분석표

VE생애주기비용 분석표				기관	오마존				
사업명	노원구 탄소중립 노유자시설			일시	2023.5.21				
VE 대상명	광합성존 실내녹화			대안(1)	대안(2)				
시설물 총 생애주기(년)	40	원안		(입체 정원형 실내녹화)	(벽면녹화 + 화분)				
할인율(%)	0.20	(평면 정원형 실내녹화)							
A. 초기공사비									
재료비(원)	식물	11,660,000	9,120,000	패널	12,451,000				
	관수시설	107,000	107,000	53,000					
	도양	5,000,000	5,000,000	화분	4,000,000				
	방습층(노무비 포함)	6,000,000	6,000,000						
노무비(원)	관수설비	3,747,000	3,747,000	2,698,000					
	조경	1,058,000	1,058,000	762,000					
초기투자비 합계(원)		27,572,000	25,032,000	19,964,000					
초기투자비 절감액(원)		-	2,540,000	7,608,000					
초기투자비 절감비율(%)		-	9.2	27.6					
B. 유지관리비									
보수/교체비용	년수	현가계수	비용	현재가치	비용	현재가치	비용	현재가치	
식물(원안,대안1) 패널(대안2)	교체	8	0.984	7,600,000	7,479,000	7,600,000	7,479,000	7,200,000	7,085,000
	교체	16	0.969	7,600,000	7,360,000	7,600,000	7,360,000	7,200,000	6,973,000
	교체	24	0.953	7,600,000	7,244,000	7,600,000	7,244,000	7,200,000	6,862,000
	교체	32	0.938	7,600,000	7,129,000	7,600,000	7,129,000	7,200,000	6,754,000
	교체	40	0.923	7,600,000	7,016,000	7,600,000	7,016,000	7,200,000	6,646,000
유지보수비 합계(원)				36,230,000		36,230,000		34,323,000	
유지보수 절감액								1,906,000	
총 현재가치 생애주기비용			63,802,000		61,262,000			54,287,000	
총 LCC 상대비율			1		0.96			0.85	
총 LCC 상대 증감액			-		2,540,000			9,514,000	
<b>총 LCC 상대 절감비율</b>			<b>-</b>		<b>3.98%</b>			<b>14.91%</b>	

### 03. VE - 가치 평가

구분	원안	대안1	대안2
기능 점수(F)	91	102	105
성능 분포도 (Diagram)			
LCC 합(원)	63,802,000	61,262,000	54,287,000
LCC 상대 비용(C)	1	0.96	0.85
가치 지수(V = F/C)	91	106	124
가치 향상도	-	△16.4%	△36.2%



### 03. VE - 최종 제안서

## VE 제안서

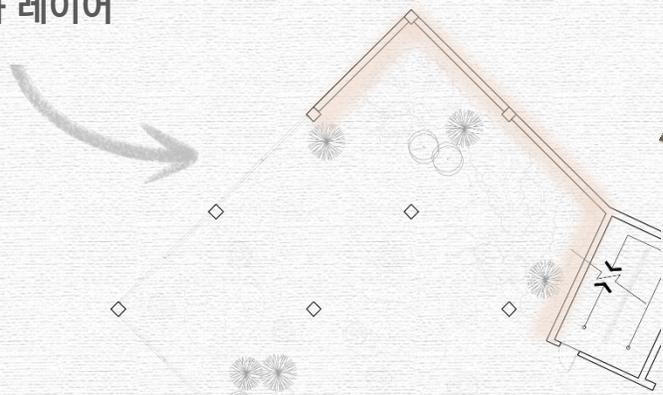
중점관리대상	광합성존 쾌적성 증진		가치 향상도			
개선 기능	F12 - 습도를 조절한다					
아이디어	실내녹화 조성 방법을 최적화한다					
제안명	벽면녹화 + 화분 형태의 실내녹화					
구분	원안		개선안			
	정원형 실내녹화		화분 + 벽면형 실내녹화			
개요도						
세부 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 대중적인 정원형 실내녹화 방식</li> <li>- 층고가 낮은 공간에도 활용 가능</li> <li>- 하중에 대한 고려 필수</li> </ul>	구분	점수	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 녹시율(Index of Greenness)이 뛰어남</li> <li>- 재실자의 공간 이용률이 가장 큰 방식</li> <li>- 재실자에게 미적, 심리적 효과를 줌</li> <li>- 녹화된 벽면에 따른 소음 감소 효과</li> </ul>	구분	점수
		기능점수(F)	91		기능점수(F)	105
		상대비용(C)	1		상대비용(C)	0.85
		가치지수	91		가치지수	124

### 03. BIM을 통한 LCC 분석용 녹화재료비 산출

#### (1) 벽면 녹화용 패널



벽면 녹화 레이어



녹화되는 벽면(면적 : 144m<sup>2</sup>)

조합 편집

패널리: 기본 벽  
유형: 벽면녹화  
층 두께: 170.0 (기본값)  
재질(F): 0.0000 (m\*K)/W  
열 전달: 0.00 kJ/(m\*K)

샘플 높이(S): 6096.0

레이어		외부				
기능	재료	두께	마무리	구조 재료	면수	
1	코어 경계	마무리 위의 층	0.0			
2	구조 [1]	식상층	100.0			
3	구조 [1]	PVC 패널	10.0			
4	구조 [1]	펠트	10.0			
5	구조 [1]	스틸파이프	50.0			
6	코어 경계	마무리 아래의 층	0.0			

내부

삽입(I) 삭제(D) 위로(U) 아래로(O)

기본 마무리 삽입(N): 필(F):

재료, 단가 입력

∴ 약 12,451,000 원

<벽 재료 수량 산출>

A	B	C	D	E
패널리 및 유형	재료: 단가	재료: 이름	재료: 면적	금액(원)
기본 벽: 벽면녹화	4000.00	PVC 패널	82 m <sup>2</sup>	329,150
기본 벽: 벽면녹화	45000.00	스틸파이프	83 m <sup>2</sup>	3,715,519
기본 벽: 벽면녹화	30000.00	식상층	82 m <sup>2</sup>	2,467,229
기본 벽: 벽면녹화	850.00	펠트(플라스틱)	82 m <sup>2</sup>	69,984
기본 벽: 벽면녹화	4000.00	PVC 패널	47 m <sup>2</sup>	187,214
기본 벽: 벽면녹화	45000.00	스틸파이프	47 m <sup>2</sup>	2,109,892
기본 벽: 벽면녹화	30000.00	식상층	47 m <sup>2</sup>	1,403,690
기본 벽: 벽면녹화	850.00	펠트(플라스틱)	47 m <sup>2</sup>	39,795
기본 벽: 벽면녹화	4000.00	PVC 패널	27 m <sup>2</sup>	106,628
기본 벽: 벽면녹화	45000.00	스틸파이프	27 m <sup>2</sup>	1,199,565
기본 벽: 벽면녹화	30000.00	식상층	27 m <sup>2</sup>	799,710
기본 벽: 벽면녹화	850.00	펠트(플라스틱)	27 m <sup>2</sup>	22,658
총계: 40				12,451,034

금액 산출

### 03. BIM을 통한 LCC 분석용 녹화재료비 산출

원안 / 대안 (1) : 정원형 실내녹화용 배관



■ 급수관 ■ 배수관

<배관 일람표>		
A	B	C
패밀리 및 유형	길이	금액(원)
배관 유형: 관수설비(급수)	4.967	3,725
배관 유형: 관수설비(배수)	3.994	2,996
배관 유형: 관수설비(배수)	0.221	165
배관 유형: 관수설비(배수): 11		38,057
총계: 33		107,380

∴ 약 107,000 원

대안 (2) : 벽면 녹화용 배관

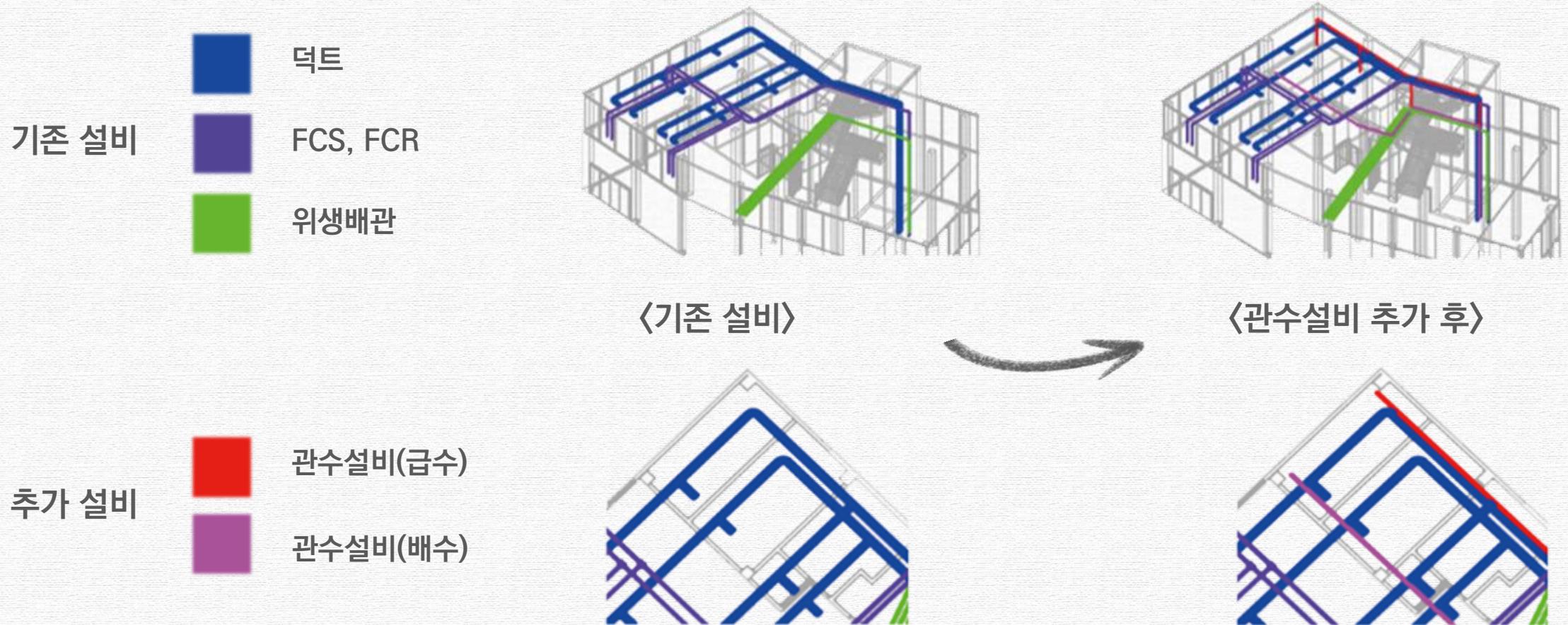


<배관 일람표>		
A	B	C
패밀리 및 유형	길이	금액(원)
배관 유형: 관수설비(급수)	5.356	4,017
배관 유형: 관수설비(배수)	5.896	4,422
배관 유형: 관수설비(배수)	9.848	7,386
배관 유형: 관수설비(배수): 5		24,311
총계: 13		52,652

∴ 약 53,000 원

## 04. BIM - 설비 위치 검토

기존 설비와 간섭이 발생하지 않도록 벽면녹화용 관수설비(중수관) 설치위치 확인



## 04. BIM - 그린존 공사비 산출

### (1) 목재 구조 프레임(보, 기둥, 바닥, 벽) 재료비 산정 / 공사 기간 산출

<기둥 재료 수량 산출>				
A	B	C	D	E
패밀리 및 유형	재료 이름	재료: 단가	재료: 제적	금액(원)
직사각형 기둥: 450*4	낙엽송 목재	759162.00	2.09 m³	1,583,422
직사각형 기둥: 450*4	낙엽송 목재	759162.00	2.09 m³	1,583,422
직사각형 기둥: 450*4	낙엽송 목재	759162.00	2.09 m³	1,583,422
직사각형 기둥: 450*4	낙엽송 목재	759162.00	2.09 m³	1,583,422
직사각형 기둥: 450*450 광합성존 기둥: 23				36,220,566
총계: 23				36,220,566

<벽 재료 수량 산출 2>				
A	B	C	D	E
패밀리 및 유형	재료 이름	재료: 제적	재료: 단가	금액(원)
기본 벽: 300MM 벽	레미콘	27.52 m³	93700.00	2,578,432
기본 벽: 목재 합판	낙엽송 목재	0.99 m²	759162.00	750,186
기본 벽: 목재 합판	낙엽송 목재	1.79 m²	759162.00	1,357,382
기본 벽: 목재 합판	낙엽송 목재	1.11 m²	759162.00	842,436
기본 벽: 목재 합판벽: 25		112.79 m²		85,625,966
총계: 31		239.27 m²		97,477,388



항목	재료이름	물량	단가	금액
보	낙엽송 목재	109.21	₩759,000	₩82,908,000
기둥	낙엽송 목재	47.71	₩759,000	₩36,219,000
바닥	레미콘	14.47	₩93,000	₩1,355,000
	낙엽송 목재	517.67	₩759,000	₩392,995,000
벽	레미콘	126.48	₩93,000	₩11,851,000
	낙엽송 목재	112.79	₩759,000	₩85,625,000
총계				₩597,748,000

기둥 + 보 체적	156.92m <sup>3</sup>
기둥 + 보 무게	78.46ton

크레인의 1일 처리능력을 25ton으로 가정해

중목구조 골조공사 기간을 4일로 산정

⋮

## 04. BIM - 그린존 공사비 산출

### (2) 재료비, 노무비, 경비 산출

재료비					노무비				경비			
항목	재료이름	물량	단가	금액	인부	물량	단가	금액	재료이름	물량	단가	금액
보	낙엽송 목재	109.21	₩759,162	₩82,908,000	건축목공	96	₩268,058	₩25,733,000	화물운송비	3	₩220,000	₩660,000
기둥	낙엽송 목재	47.71	₩759,162	₩36,219,000	비계공	56	₩280,472	₩15,706,000	크레인손료	1	₩1,816,848	₩1,816,000
바닥	낙엽송 목재	517.67	₩759,162	₩392,995,000	보통인부	56	₩165,545	₩9,270,000	화물차 운전사	3	₩226,709	₩680,000
벽	낙엽송 목재	112.79	₩759,162	₩85,625,000	X				건설기계 운전사	4	₩267,360	₩1,069,000
소계	₩688,583,000											



\*크레인손료 : ₩50,468 \* 9시간 \* 4 = 1,817,000

\*일반관리비 = (재+노+경) \* 0.055 = 35,353,000

그린존 면적	1100m <sup>2</sup>
m <sup>2</sup> 당 골조공사비	₩594,000

## 04. BIM - 그린존 공사비 산출

### (3) 골조 공사비 타당성 검토

경기도 평택시 목구조 주택 공사 사례 (2023)	
m <sup>2</sup> 당 골조공사 재료비	377,000원
m <sup>2</sup> 당 골조공사 노무비	269,000원
m <sup>2</sup> 당 골조공사 경비	210,000원
m <sup>2</sup> 당 골조공사 총 공사비	858,000원
한국목조건축협회 농어촌 표준주택 목구조 공사비 (2014)	
m <sup>2</sup> 당 골조공사 총 공사비	405,000원
* 2014년 공사이므로 건설공사비지수(154)를 고려하여 총 공사비를 산출함	
AirFixture의 중목구조 예상 공사비 (2020)	
m <sup>2</sup> 당 골조공사 총 공사비	739,000원

3개 사례 면적당 골조공사 공사비 평균: 667,000원

그린존 면적	1100m <sup>2</sup>
m <sup>2</sup> 당 총 공사비	₩594,000

∴ 산출한 비용과 평균 비용이 흡사함을 확인

\* 총공사비 산정

구분	그린존(목구조)	나래존(철골구조)
m <sup>2</sup> 당 공사비	6,345,000 <sup>(1)</sup>	2,819,000 <sup>(2)</sup>
합계	22,866,082,000	

(1) 2011년 한옥정책브리프에 따른 목조 공사비에 공사비지수를 적용하여 산출

(2) 6가지의 유사 용도 건물의 총공사비 사례 조사 후 평균치 산출

## 05. 목표 부합 여부 및 강점

## VE

- ✓ 평가를 통한 최적 대안 선정
- ✓ 실내녹화 최적화 달성
- ✓ 가치평가를 통한 최종 대안 선정



“전용면적확대”로 인한 쾌적성 증진  
온전한 휴식기능 강화

## BIM

- ✓ 3D Design Review을 통한 설비시공성 검토
- ✓ BIM을 활용한 공사비 산출

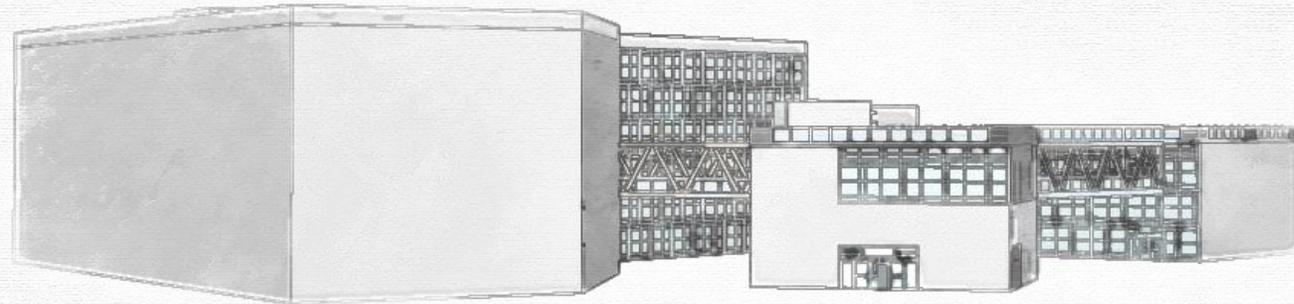


그린존의 타당성과 시공성 검토

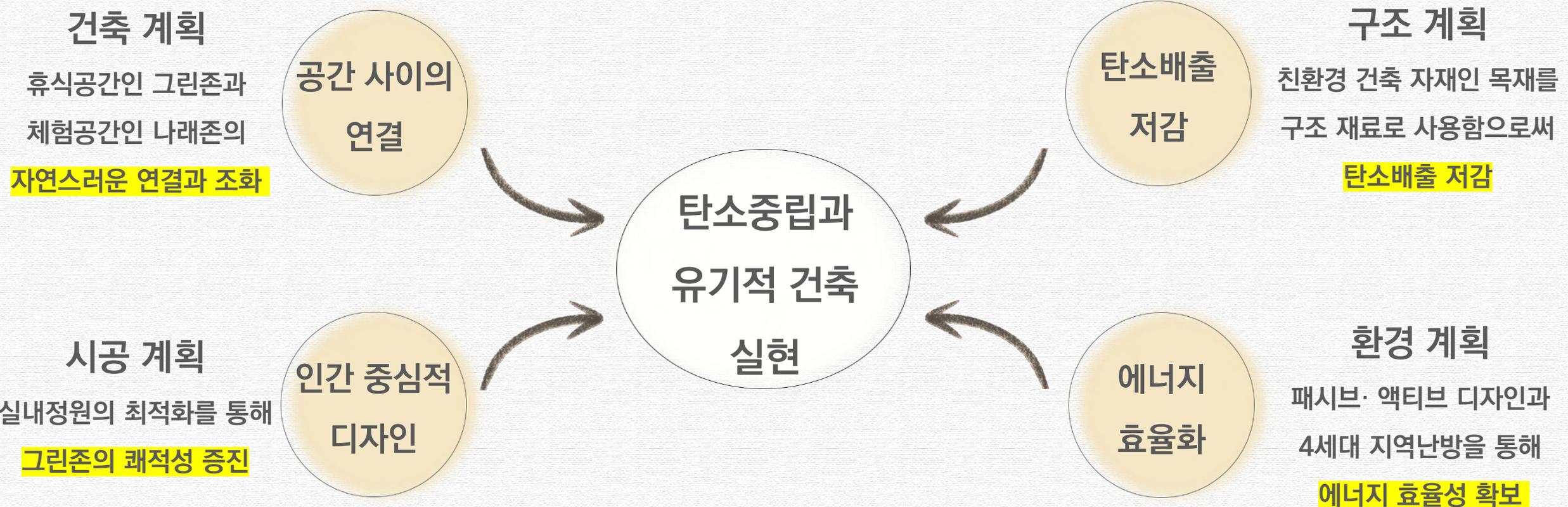
✓ 그린존의 “밸류어드” 달성

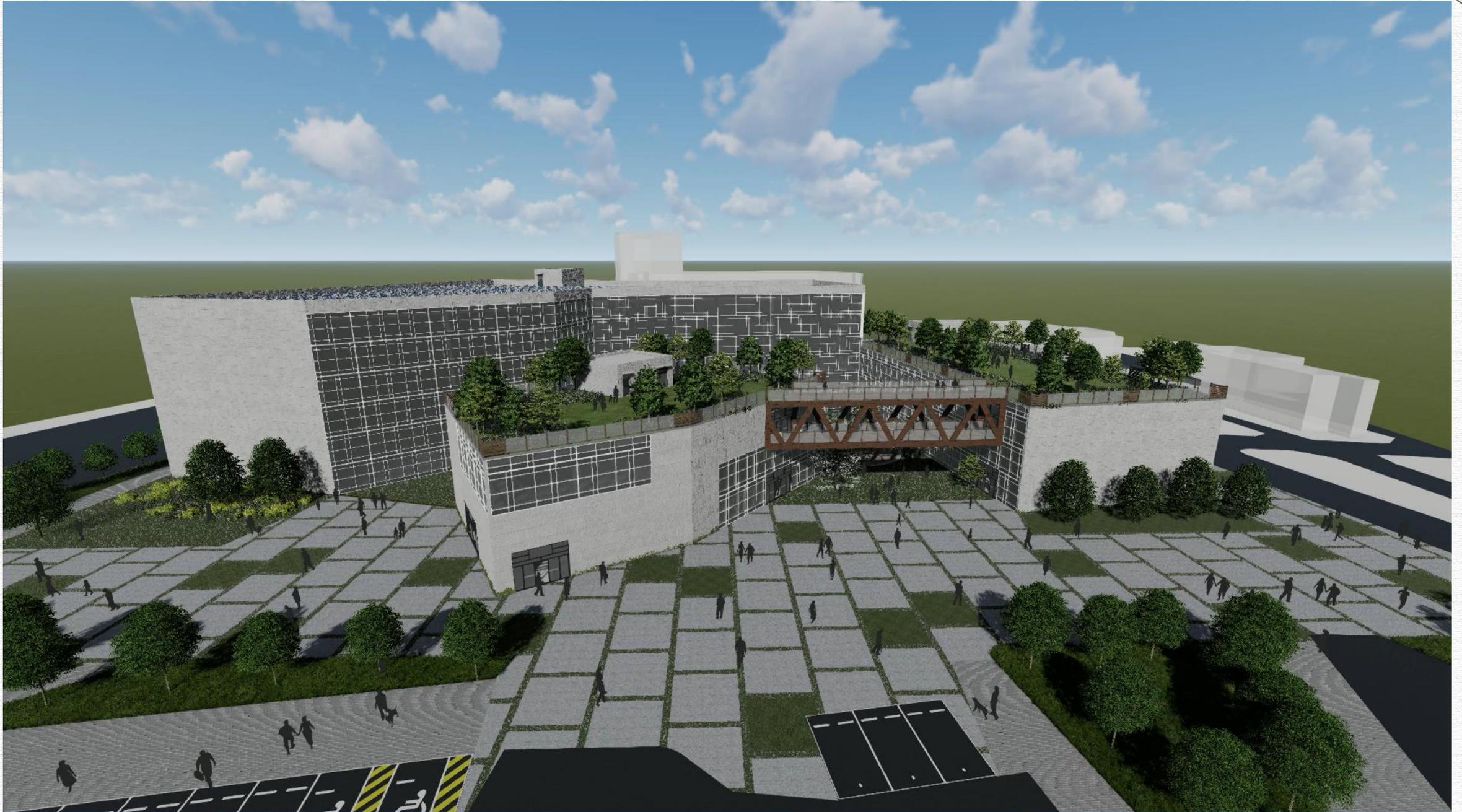
LAST

# 결론



# 결론







**Thank You**

