



아동청소년 이색 레포트 복합 체험시설 “점프” 신축공사

[텐텐] 권민정 박건휘 윤준서 진희원 홍장호

목차

I. 건축계획

1. 건축개요
2. 분석
3. 설계 컨셉
4. 조닝
5. 매스 스터디
6. 스페이스 프로그램

II. 건축구조

1. 구조 목표
2. 구조 해석
3. 구조 결과

III. 환경설비

1. 환경설비 목표
2. 패시브 디자인
3. 액티브 디자인

IV. CM/시공

1. 시공 목표
2. 사용자 관점
3. 기술자 관점

V. 결론

1. 도담도담
2. 평면도
3. 단면도
4. 소개 영상

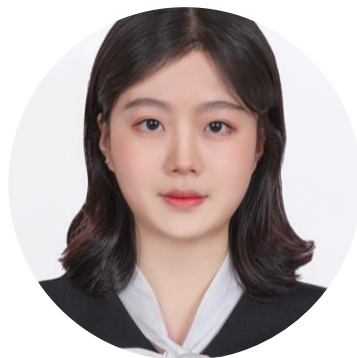
“

도담도담,
아이들의 성장을 위한 영양을 담다.

'도담도담'은 어린아이가 탈 없이 무럭무럭 잘 자라는 모습을 나타내는 아름다운 순우리말입니다.
<텐텐>은 이를 토대로 아이들이 건강하게 성장할 수 있는 공간을 설계합니다.



팀장 박건휘



팀원 권민정



팀원 윤준서



팀원 진희원



팀원 홍장호

01

I 건축계획

01

건축 개요

02

분석

03

설계 컨셉

04

조닝

05

매스 스터디

06

스페이스 프로그램

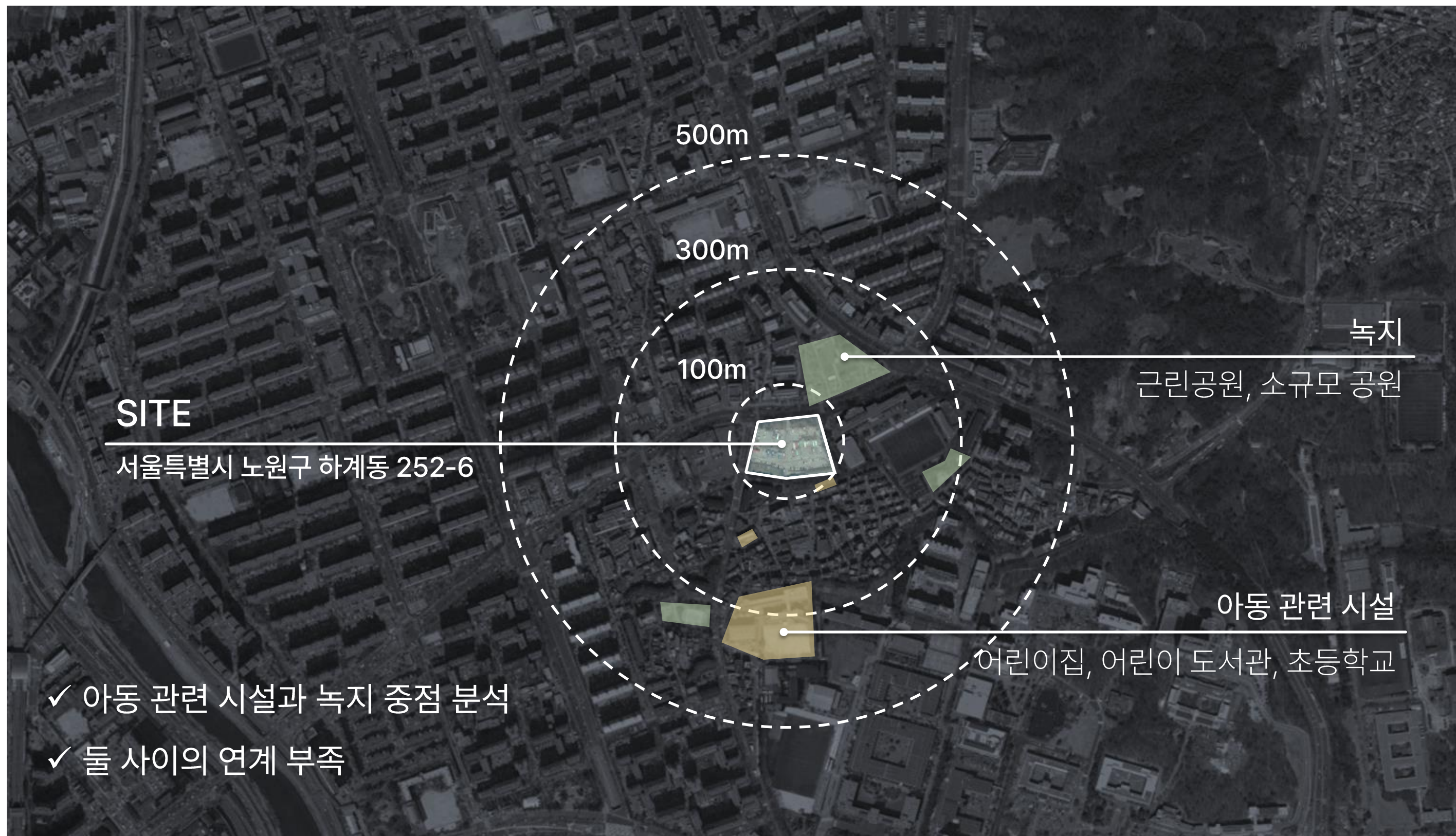


건축 개요



구분	내용
사업명	아동/청소년 이색 레포트 복합 체험시설 "점프" 신축공사
대지위치	서울특별시 노원구 하계동 252-5 일대
지역지구	제2종일반주거지역, 사회복지시설
건축규모	지하 1층 / 지상 2층
대지면적	14,064 m^2
연면적	7267 m^2
건폐율	37.2 %
용적률	51.7 %

분석 : 사이트



분석 : 대상 건물

획일적인 공간 배치

사용자 중심이 아닌 관리자 중심
자율성과 창의성 발달 억제

아동이 놀이공간과 놀이유형을
자유롭게 선택하면서
충분히 놀 수 있는 놀이권 결여

자연의 부족

감각적, 인지적, 정서적 경험 저해

자연을 경험한 아이들이
그렇지 않은 경우보다
문제해결력과 환경친화력이
더 높다는 연구 결과

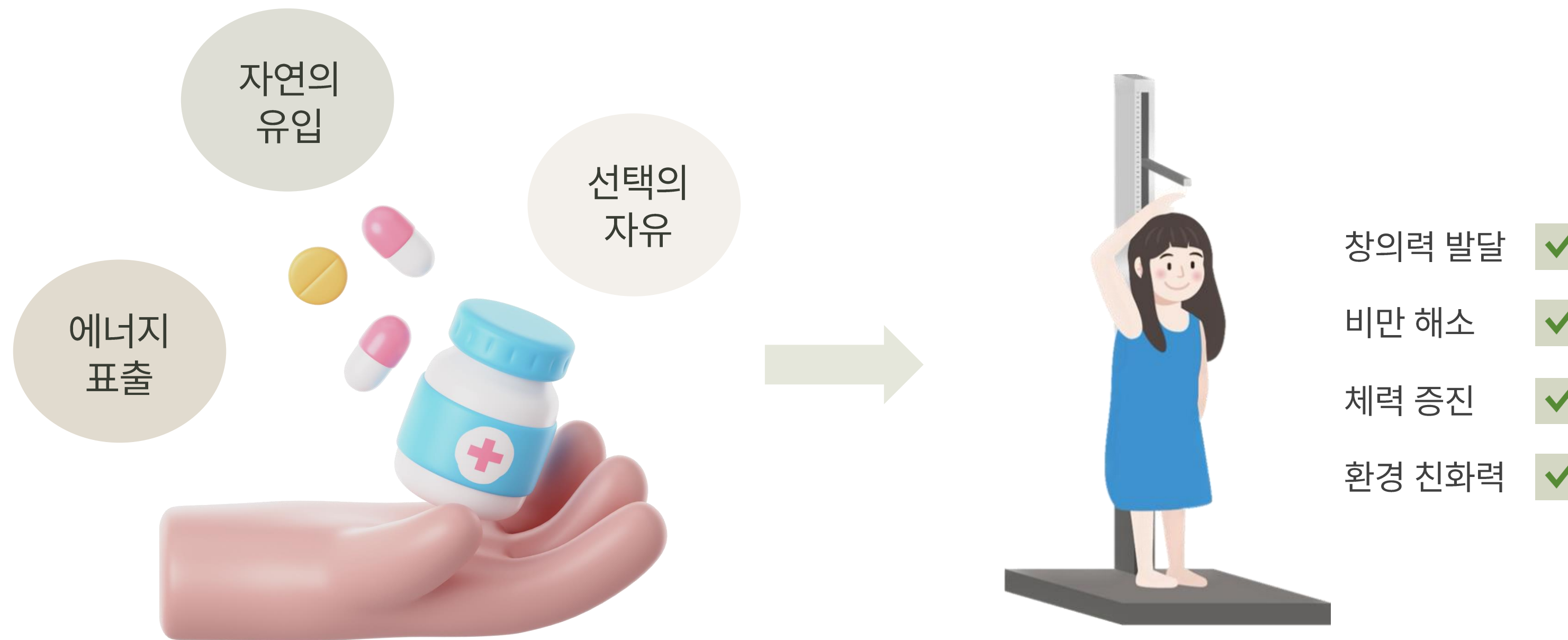
에너지 표출의 한계

NO KIDS ZONE

강남의 한 아파트 단지가
'아이들 소음' 을 이유로 놀이터 폐쇄

저출산 문제와 모순되는
500여곳이 넘는 노키즈존

설계 컨셉



아이의 건강한 성장을 촉진하는 영양제 같은 공간

조닝

발산 Zone

아이들이 눈치보지 않고
활기찬 에너지를 표출할 수 있는 공간

분산된 4가지 놀이시설이
선택의 자율성을 제공하는 공간

아동의 놀이권을 보장하는 공간

키즈존, 어드벤처존, 아케이드존, 라이드존

충전 Zone

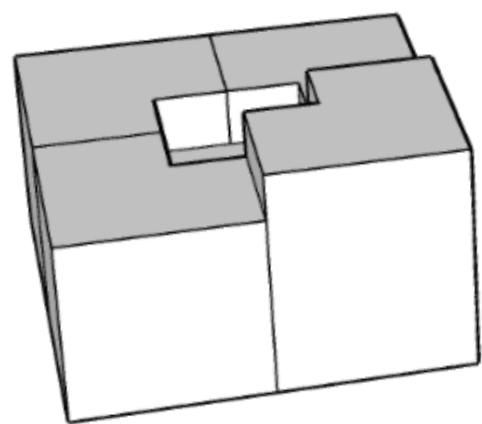
에너지를 소비한 아이들이
이곳으로 돌아와 충전할 수 있는 공간

발산 Zone 사이로
자연을 느낄 수 있는 공간

원형 평면으로 출발점이 정해져 있지 않아
새롭게 시작하고 도전할 수 있는 공간

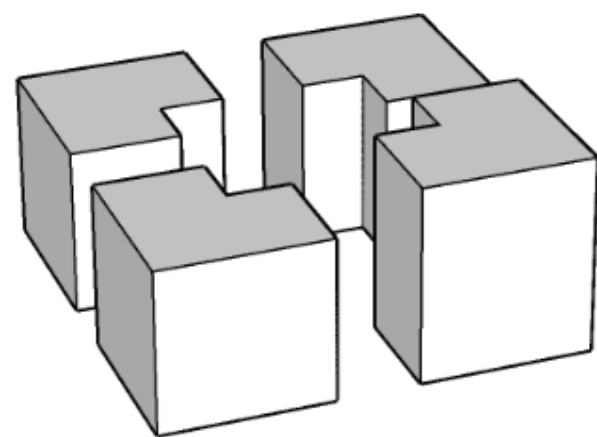
사잇길, 음악분수, 하늘둘레길, 푸드코트

매스 스터디



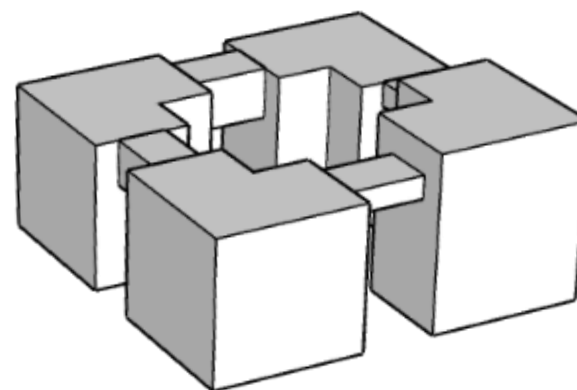
01

조닝에 따른 5개의 존 구획과
각 놀이시설에 적당한 층고 설정



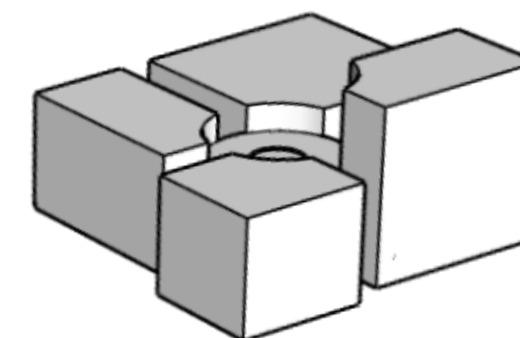
02

자연의 수평적 유입을 위해
매스를 4개로 분리



03

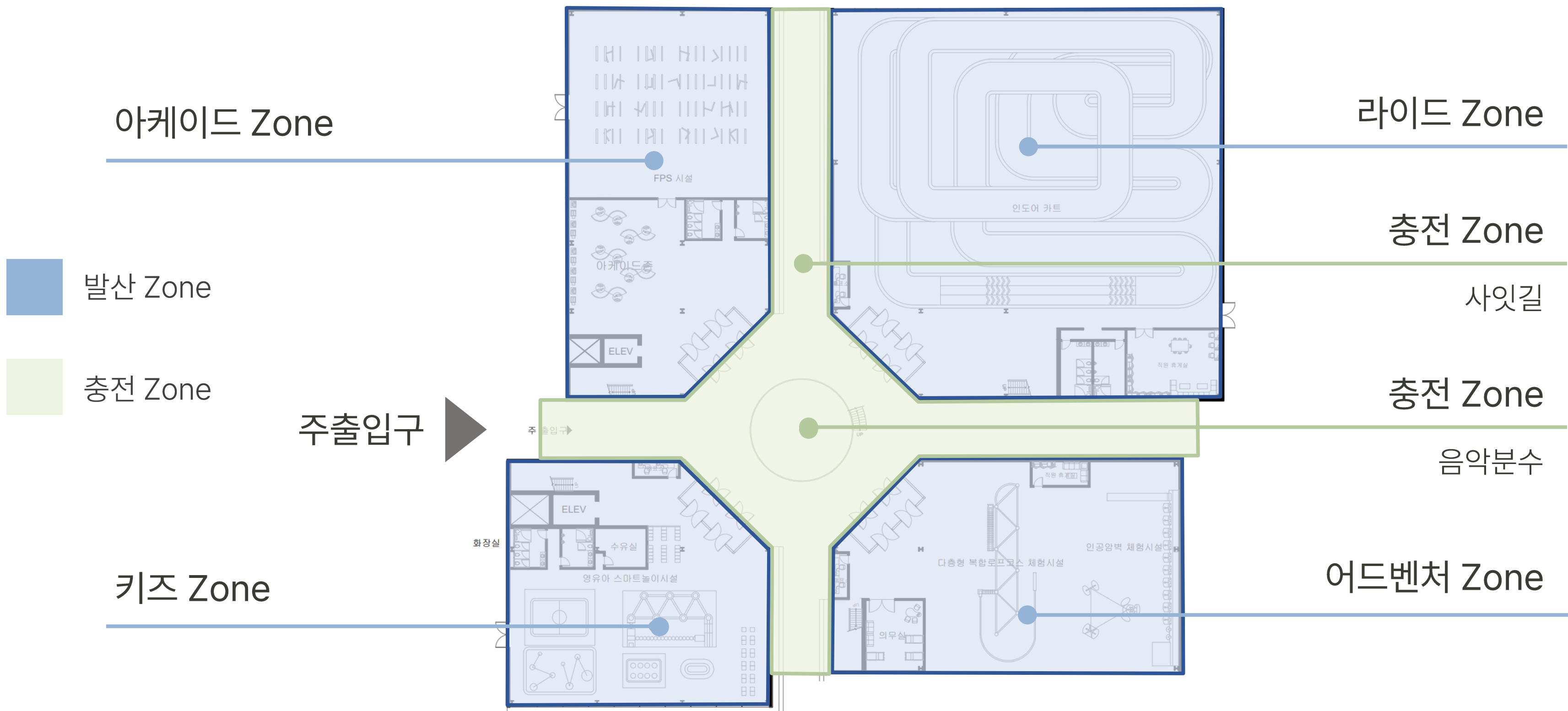
각 존의 유기성을 위해
2층 상층부에 연결통로 배치



04

자연의 수직적 유입과
입면을 고려한 매스 형태의 변화

스페이스 프로그램 1층



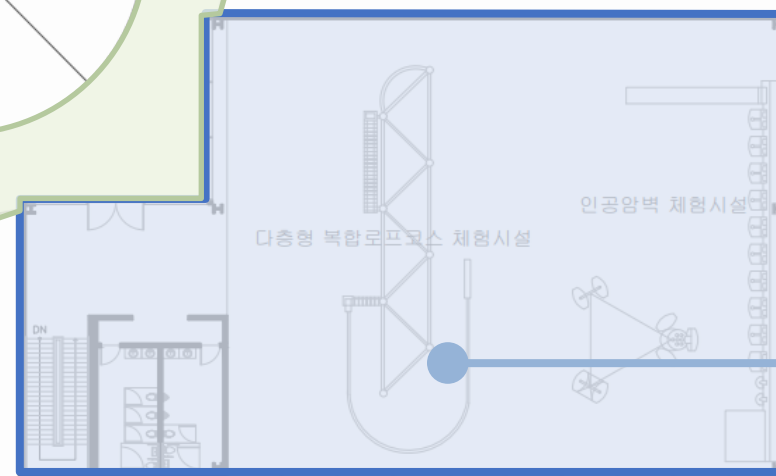
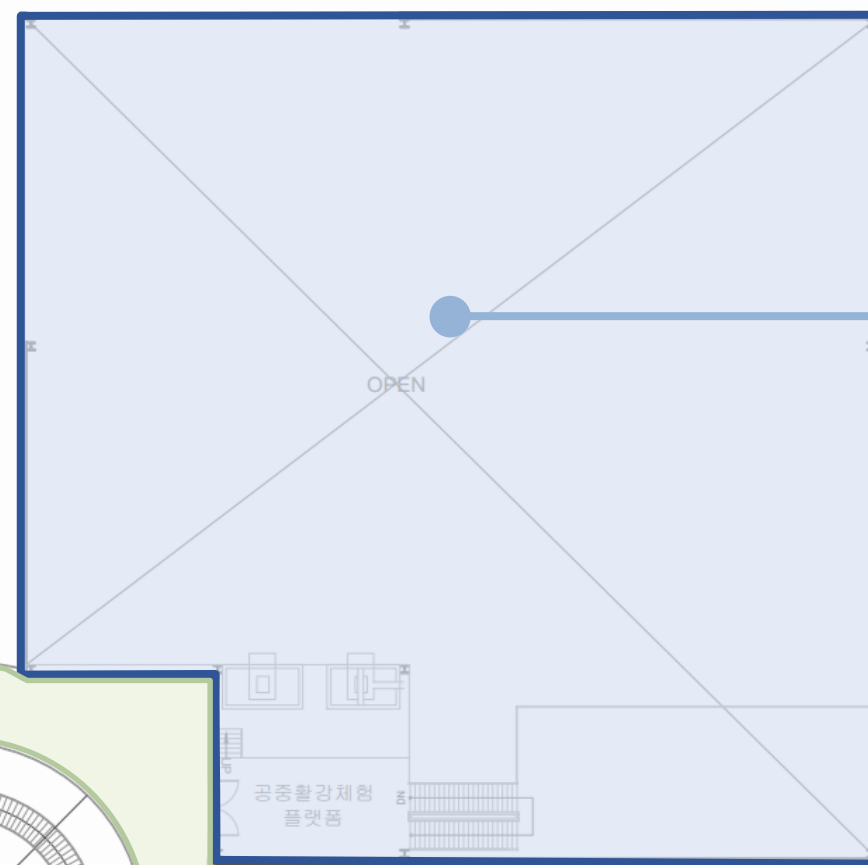
스페이스 프로그램 2층

발산 Zone

충전 Zone

주출입구

푸드코트



라이드 Zone

충전 Zone

하늘둘레길

어드벤처 Zone

02

| 건축구조

01

구조 목표

02

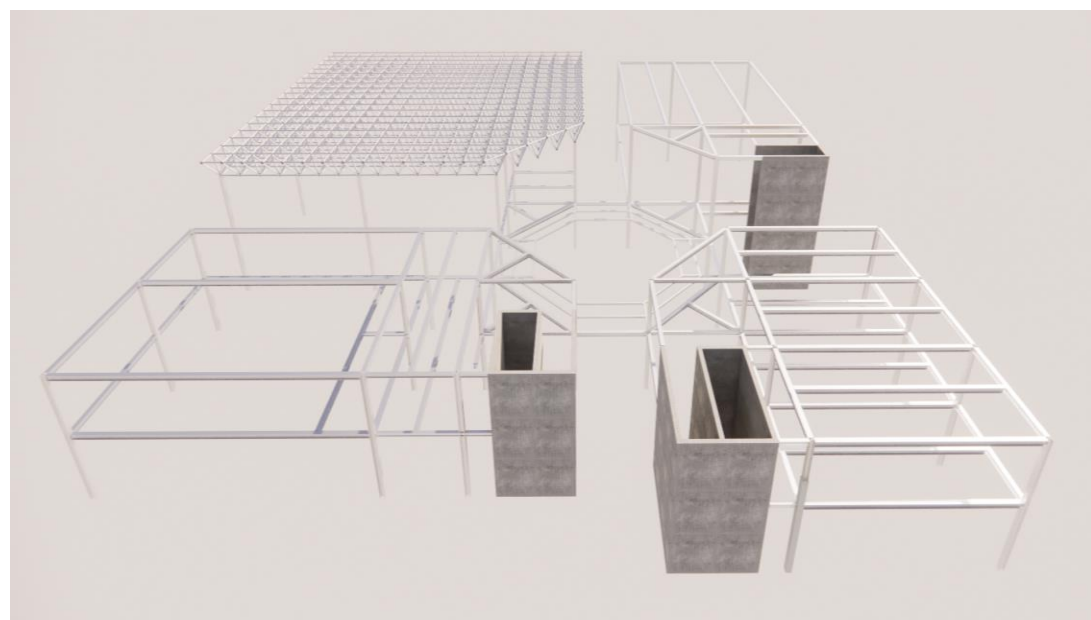
구조 해석

03

구조 결과



구조 목표



주안점1. 철골조

대공간
높은 층고



주안점2. 라이드 Zone

놀이활동을 방해하지 않는
안전한 기둥배치

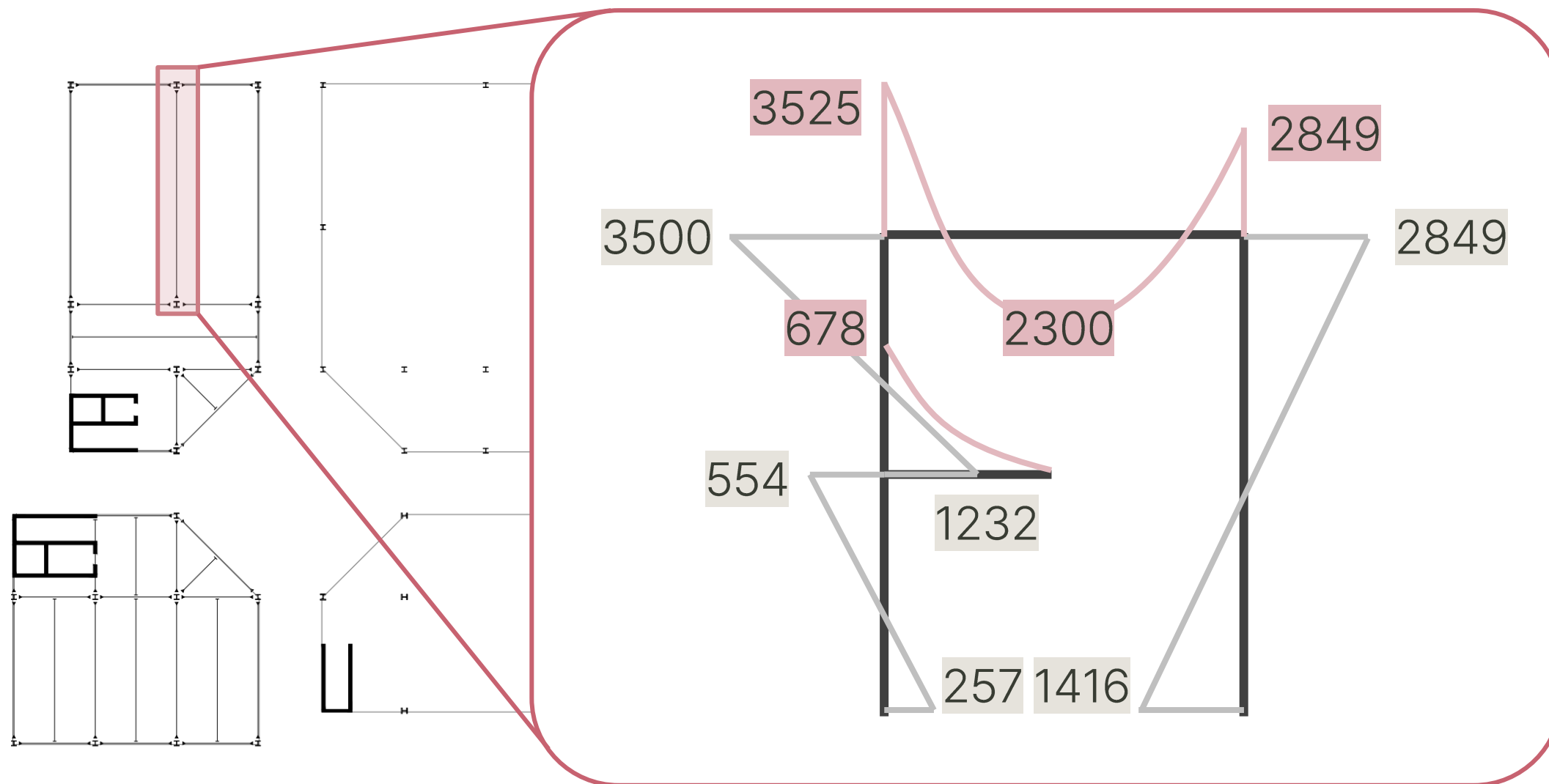


주안점3. 하늘둘레길

폭 5m의 바닥을
최소한의 기둥으로 지지

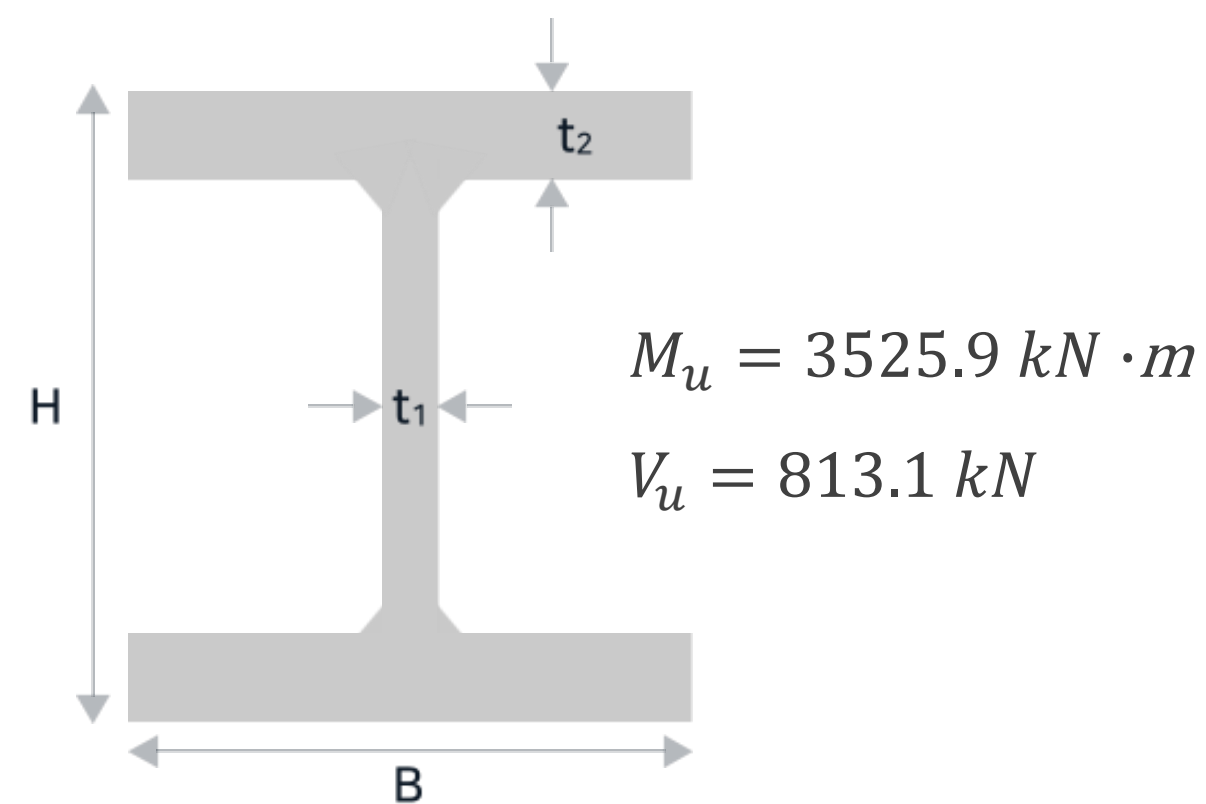
건축설계 의도를 반영하는 합리적인 시스템 구축

구조 해석 : 보



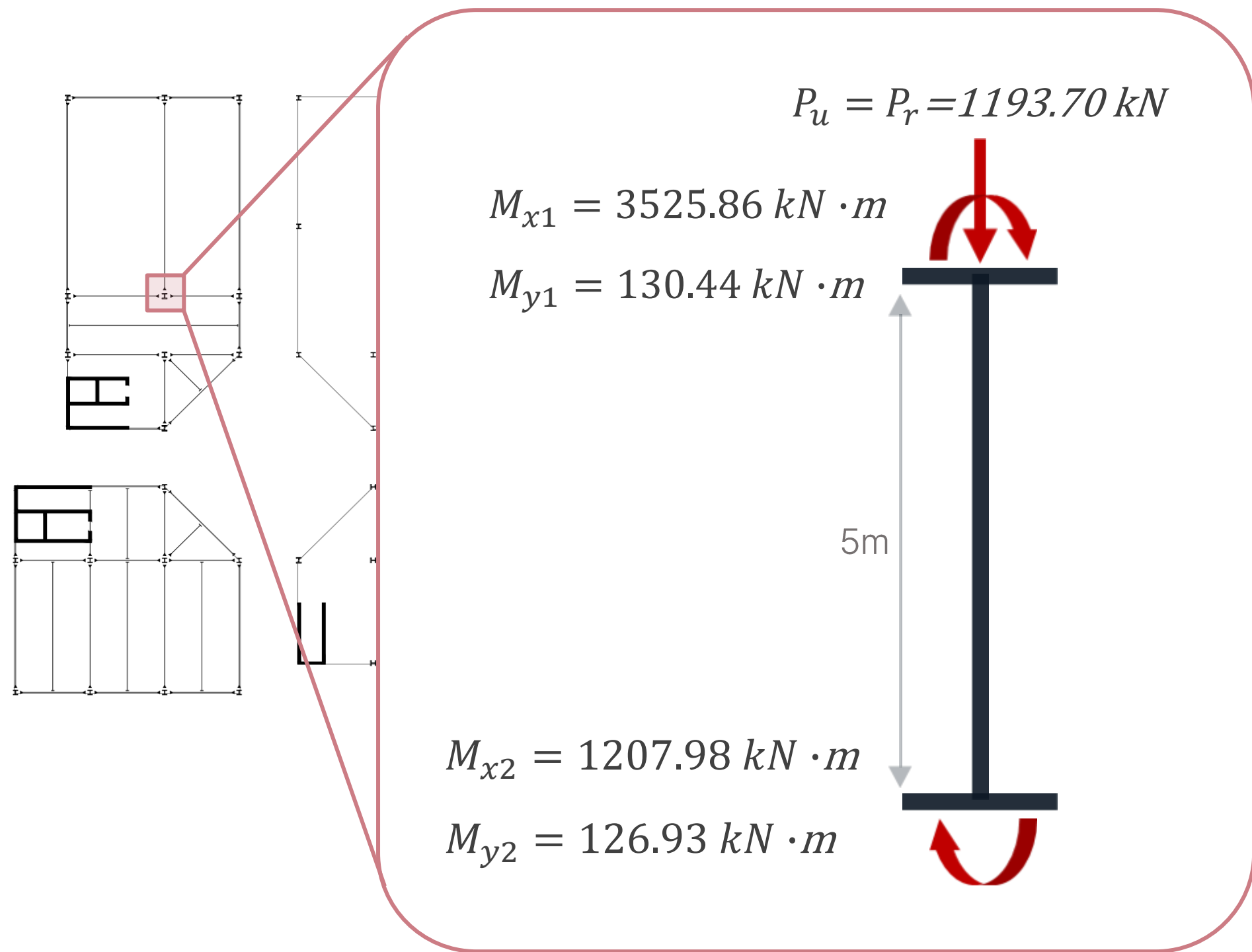
< 아케이드 존 27m 보 >
해당 보에서 최대 모멘트 발생

< H-498 x 432 x 45 x 70 >

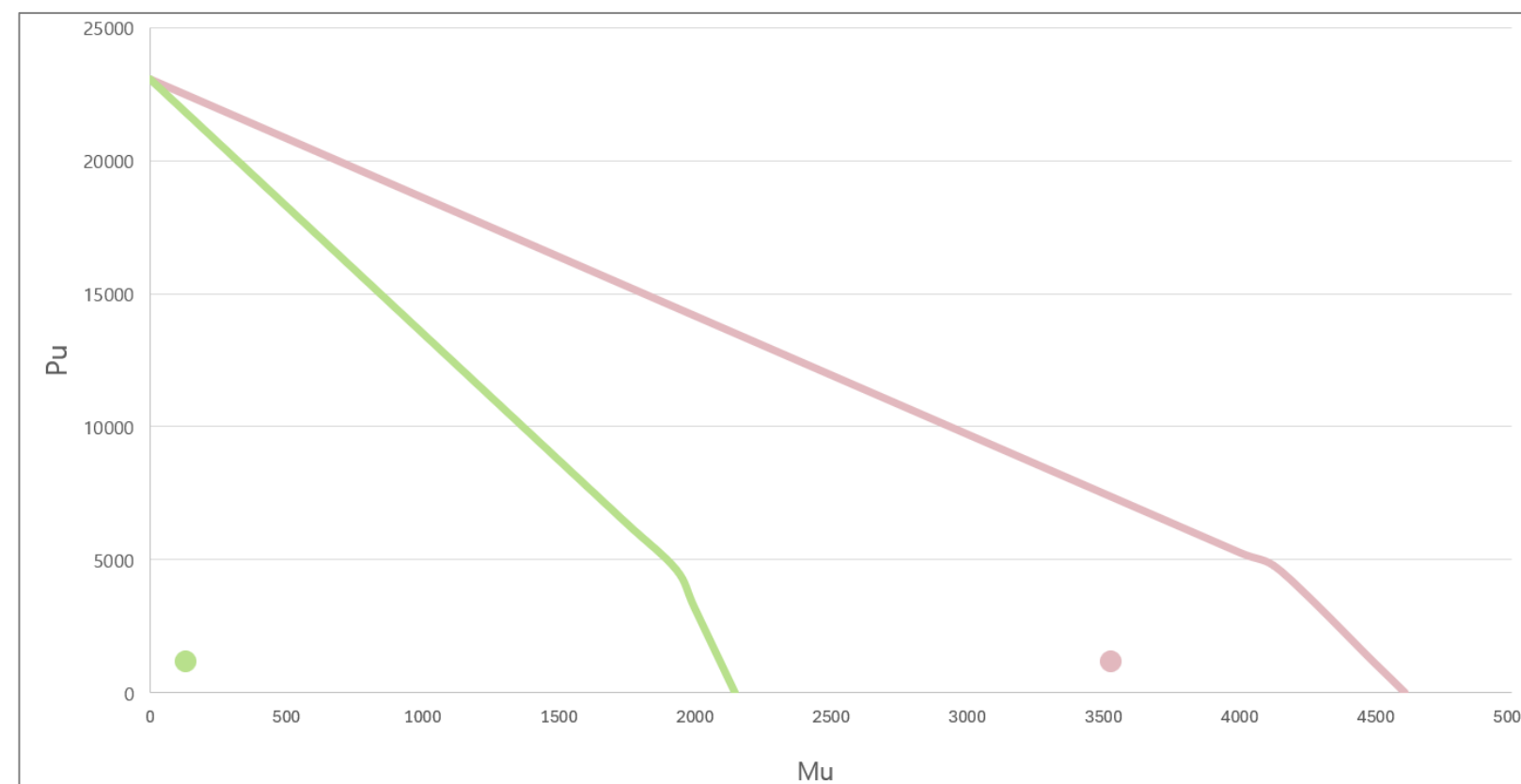


처짐 기준을 초과하는 문제를
해결하기 위해 치올림을 100mm로 설계

구조 해석 : 기둥



< H-498 x 432 x 45 x 70 PM 곡선 >



— 강축 — 약축 ● 강축방향 ● 약축방향

구조 해석 : 스페이스 프레임



모듈 조사

규격 \ 스패	15m	20m	25m	30m
유효길이 (m)	1.0	1.3	1.7	2.0
Module (m ²)	1.4 x 1.4	1.8 x 1.8	2.4 x 2.4	3.0 x 3.0
슬래브 두께 (mm)	150	150	180	200
하현재 (최대)	139.8	190.7	267.4	355.5

* 모듈 조사를 통해 모듈 사이즈 가정

✓ 적용 대상 : 라이드 Zone

✓ 선정 이유

① 다른 Zone 대비 **큰 규모의 체험시설**

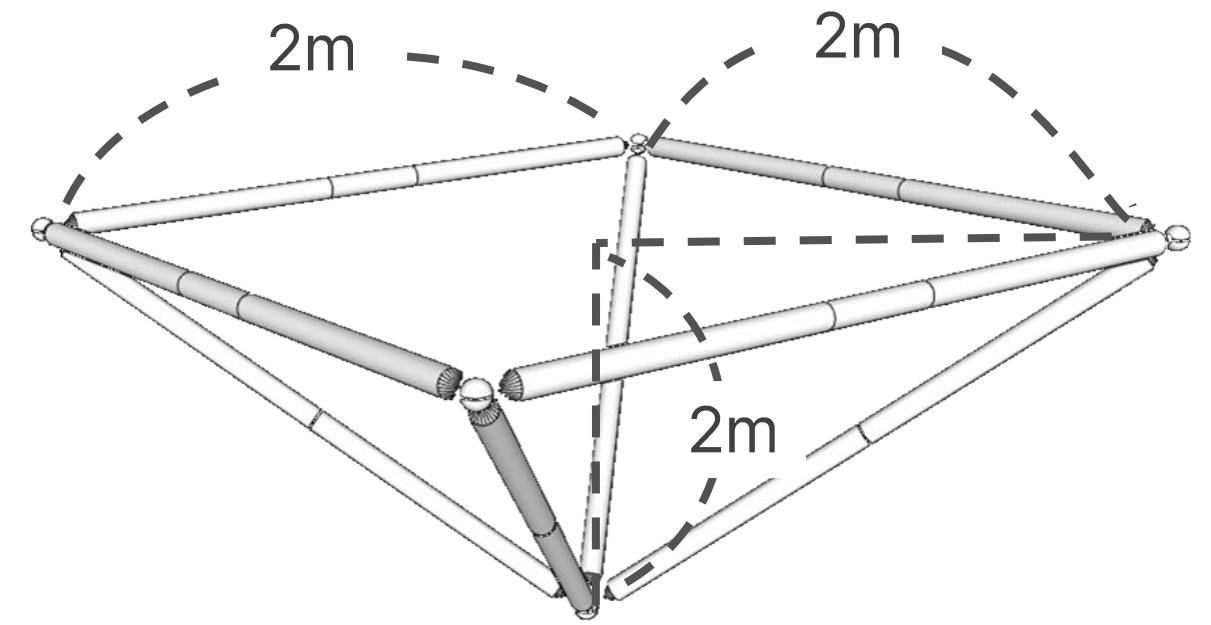
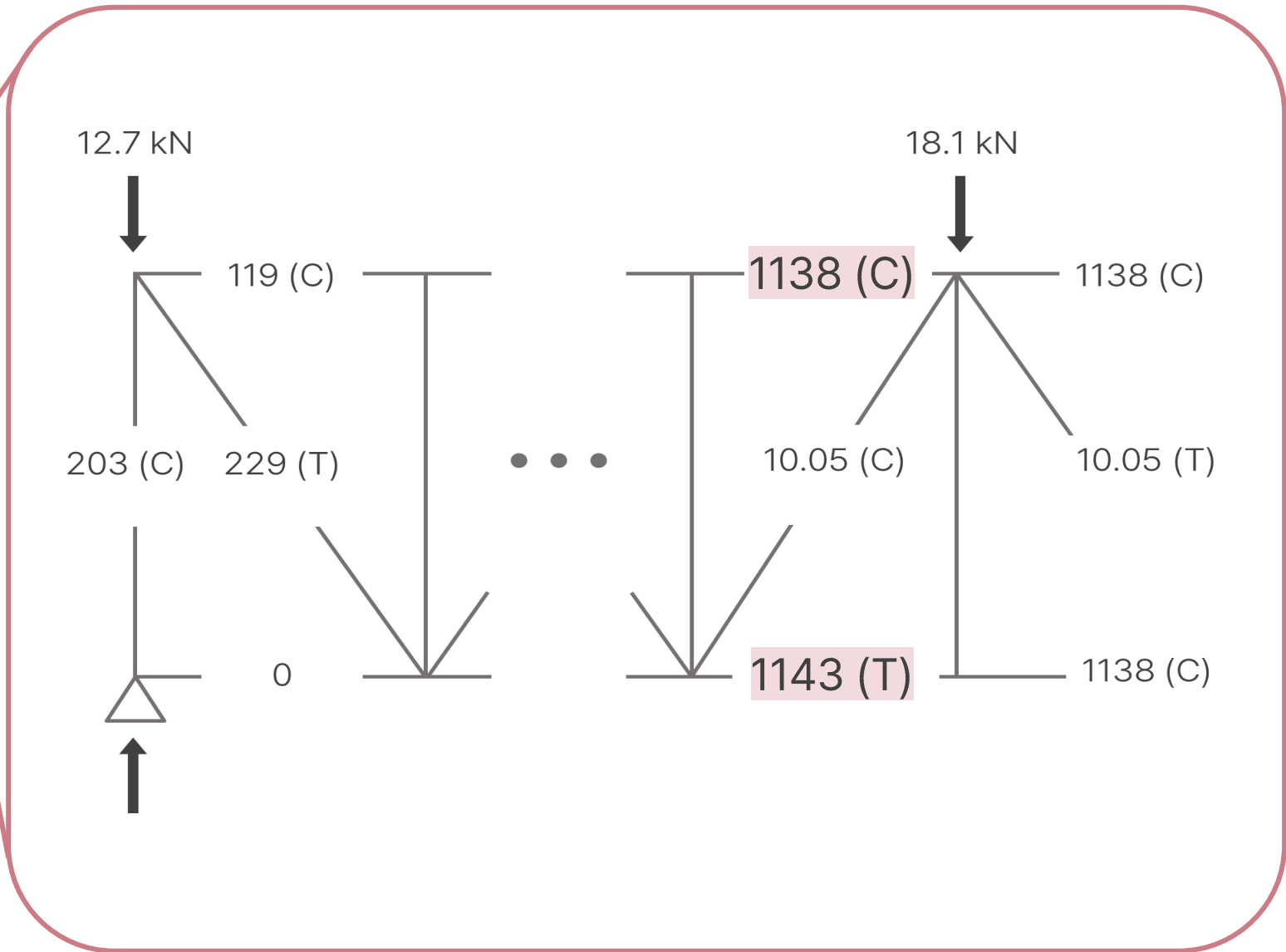
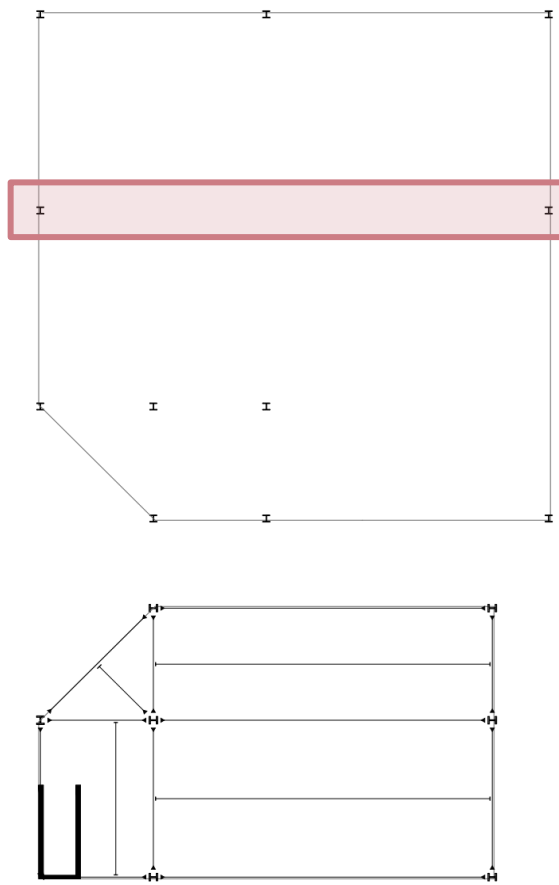
② 체험시설 특성상 **바닥과 천장에 위치하는 레일**

✓ 스페이스 프레임 특징

① 중간 기둥이 없는 **대공간** 연출

② 평면의 입체구성이 자유로워 설계자의 의도대로 공간 창출

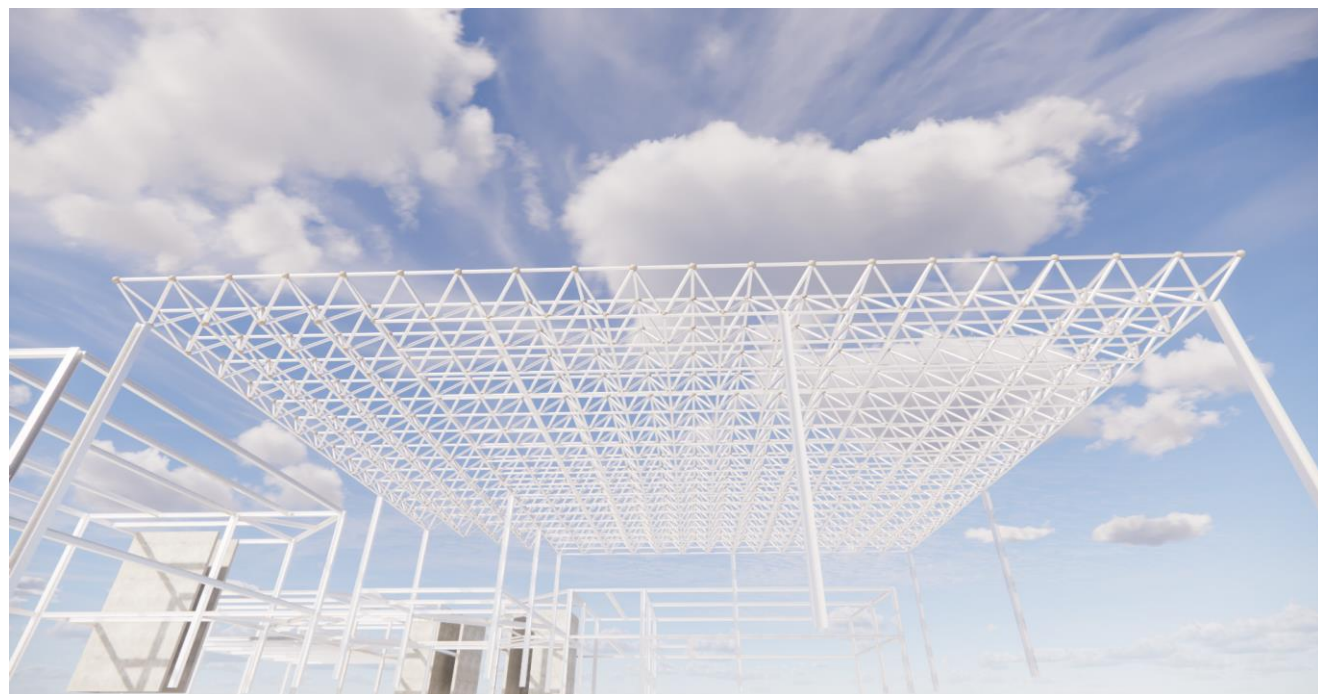
구조 해석 : 스페이스 프레임



스페이스 프레임 모듈

탄소강 강관 치수	
바깥지름	165.2 mm
두께	7 mm
단면적	3,479 mm ²
단면2차반경	56 mm ⁴
설계항복강도	410 MPa

구조 해석 : 스페이스 프레임



스페이스 프레임 골조 모습



라이드 Zone 내부 모습

01 자유로운 구성의 체험시설

- ✓ 공간 가운데에 **기둥 없는 대공간** 연출
- ✓ 체험시설에 필요한 **레일을 자유롭게 배치**

02 수직 공간 창출

- ✓ 철골 트러스 대비 **유효깊이 절감**
- ✓ 한 공간에 위치한 **두 놀이기구 사이 수직 거리 확보**

03 에너지 표출

- ✓ 스페이스 프레임이 주는 **등방성**이 안정감 유도
- ✓ 아이들이 **통통 튀는 에너지를 표출**

구조 해석 : 캔틸레버



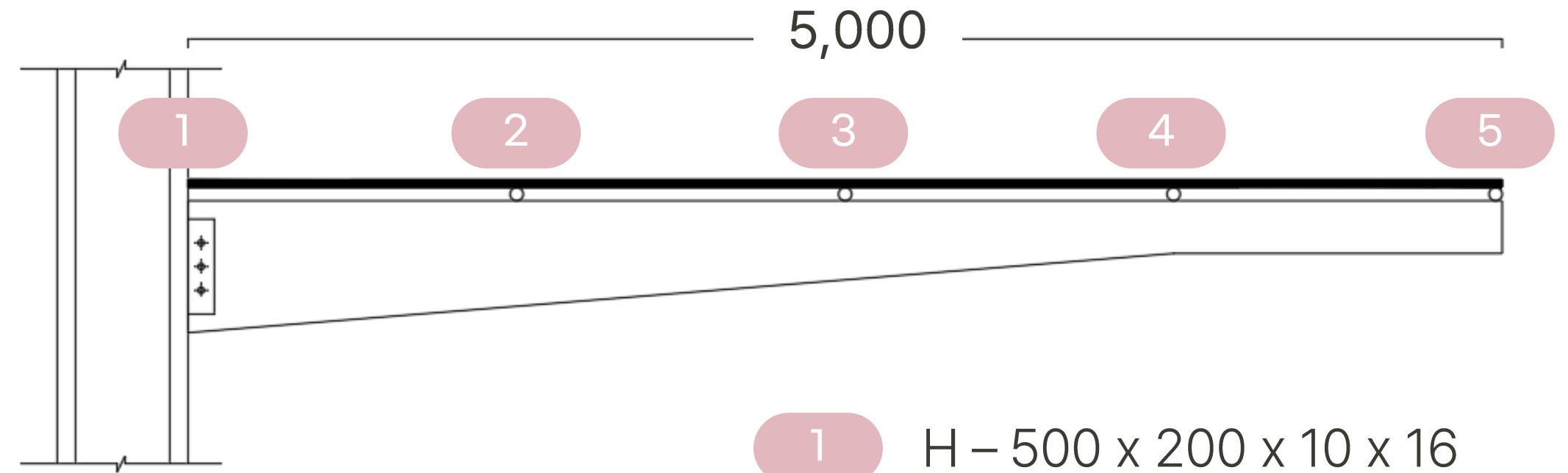
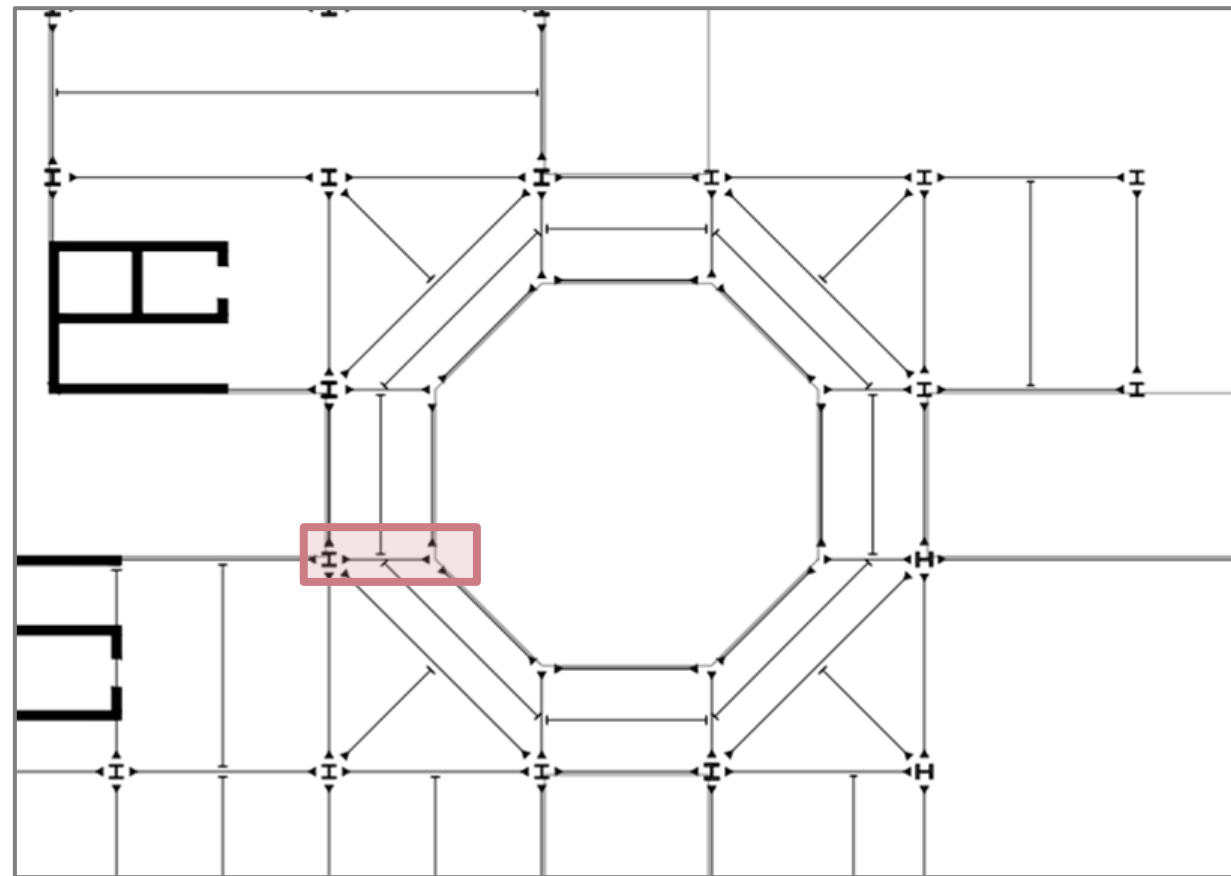
- ✓ 적용 대상 : 하늘 둘레길
- ✓ 선정 이유
 - ① 배치된 기둥이 자연의 유입 방해
 - ② 자연의 유입을 극대화한다는 설계 의도 퇴색

* 변단면 단부보강 공법을 적용한 현장 모습



- ✓ 변단면 특징
 - ① 모멘트 형상에 따른 부재 단면 최적화
 - ② 철골물량 감소로 인한 철골공사비 절감
 - ③ 중앙부 춤이 줄어들어 층고 증가

구조 해석 : 캔틸레버



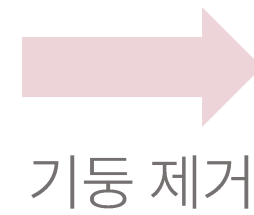
$P = 24.4 \text{ kW} , W = 8.9 \text{ kN/m}$

보 설계와 동일한 과정으로 진행

- 1 H - 500 x 200 x 10 x 16
- 2 H - 400 x 200 x 10 x 16
- 3 H - 300 x 200 x 10 x 16
- 4 H - 200 x 200 x 10 x 16
- 5 H - 200 x 200 x 10 x 16

구조 해석 : 캔틸레버

H - 588 x 300



H - 500~200 x 200



✓ 설계 변경 전 : 기둥

✓ 단점

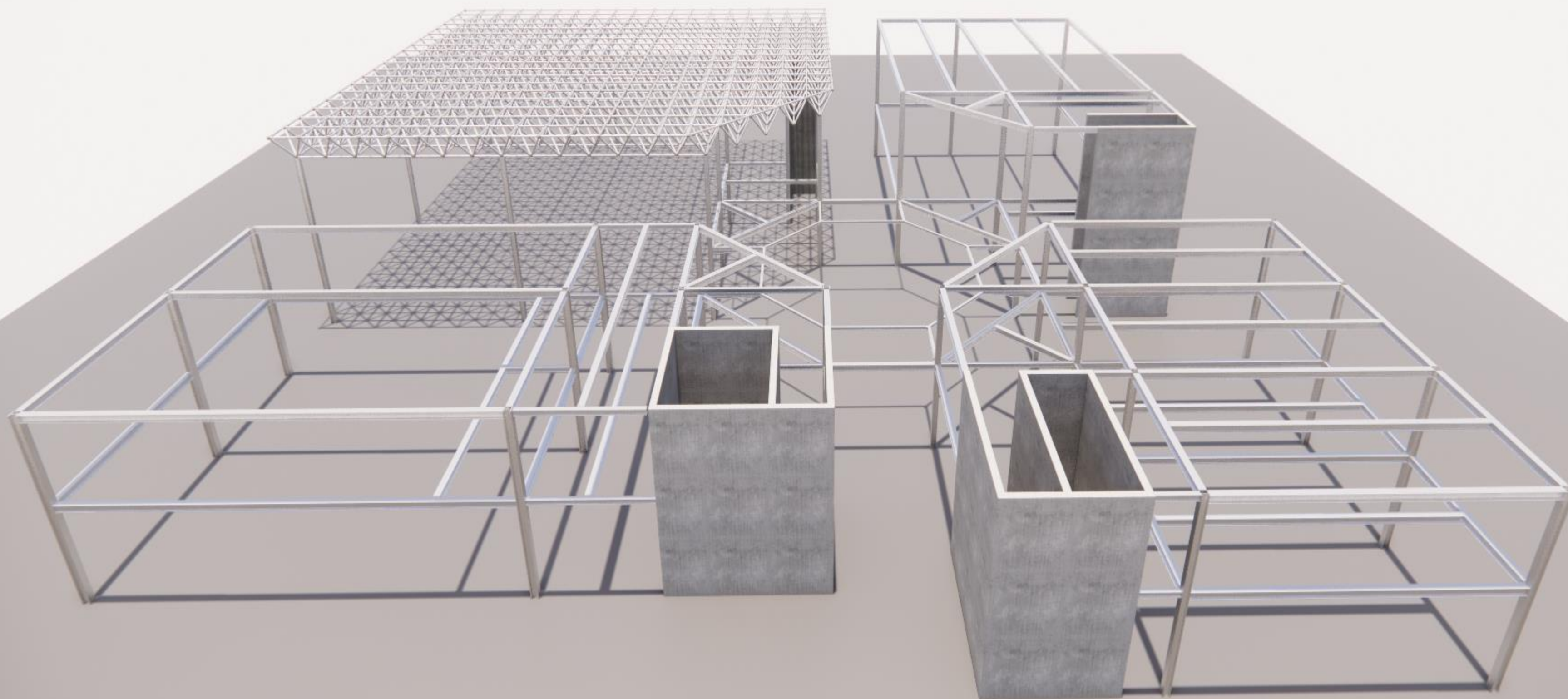
- ① 시야 방해
- ② 자연 유입 방해

✓ 설계 변경 전 : 유리강화바닥판 + 캔틸레버

✓ 효과

- ① 넓은 시야와 자유로운 동선 확보
- ② 수평적 자연 유입 극대화

구조결과 : 3D 모델링



03

| 환경설비

01

환경설비 목표

02

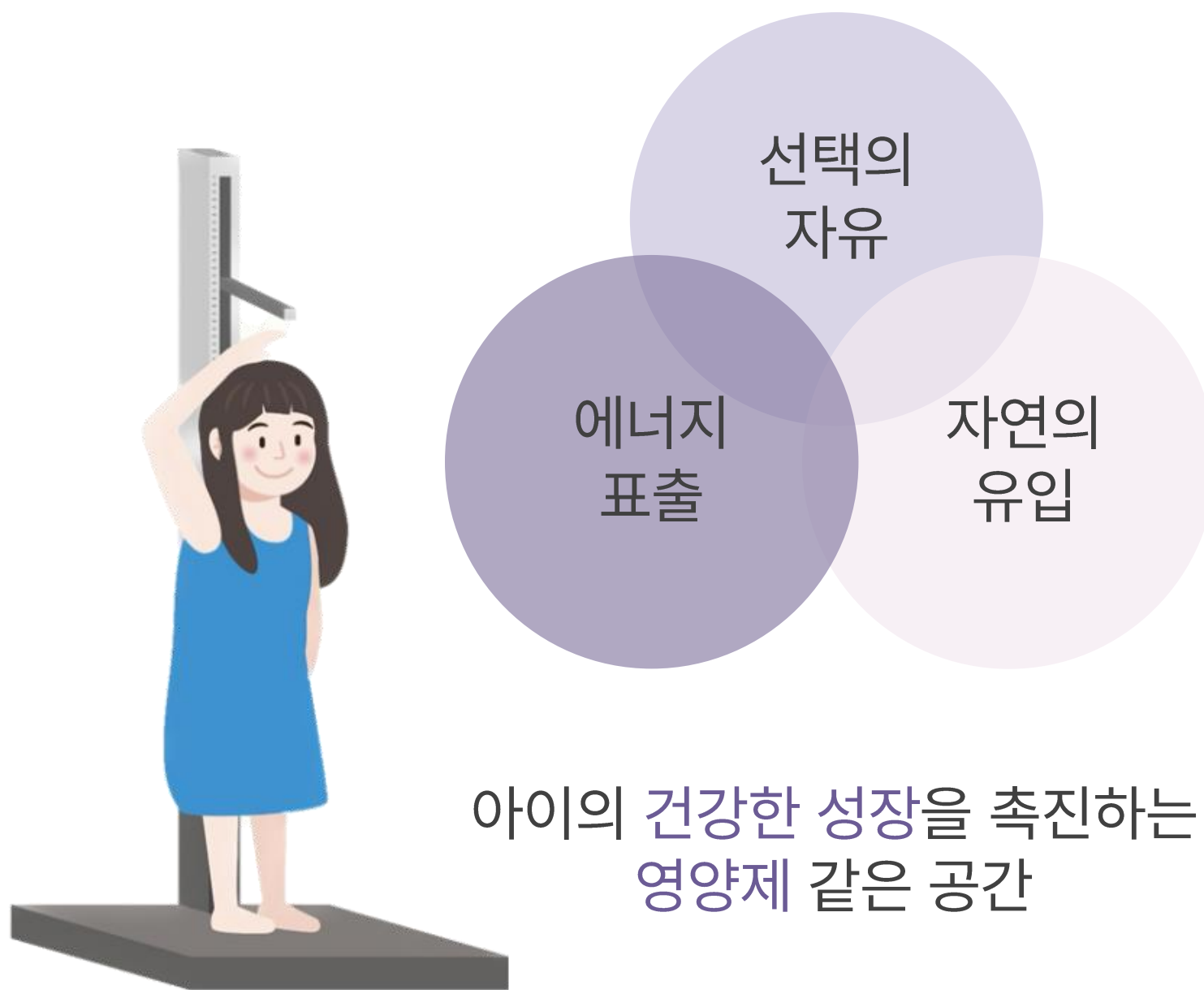
패시브 디자인

03

액티브 디자인



환경설비 목표

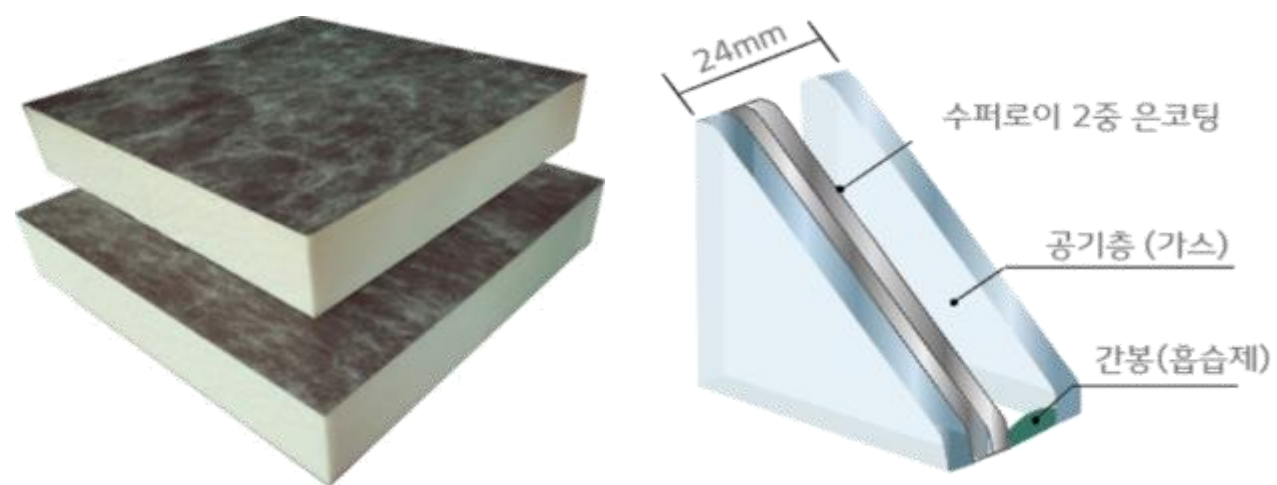


Green 요소가 추가된 성장의 공간

아이들이 풍부한 자연요소를
경험할 수 있는 공간

패시브 디자인

01 우레탄 폼 단열재 & SPG 고성능 창호



02 방풍실



- ✓ 외기 차단
- ✓ 소음 차단

03 수공간



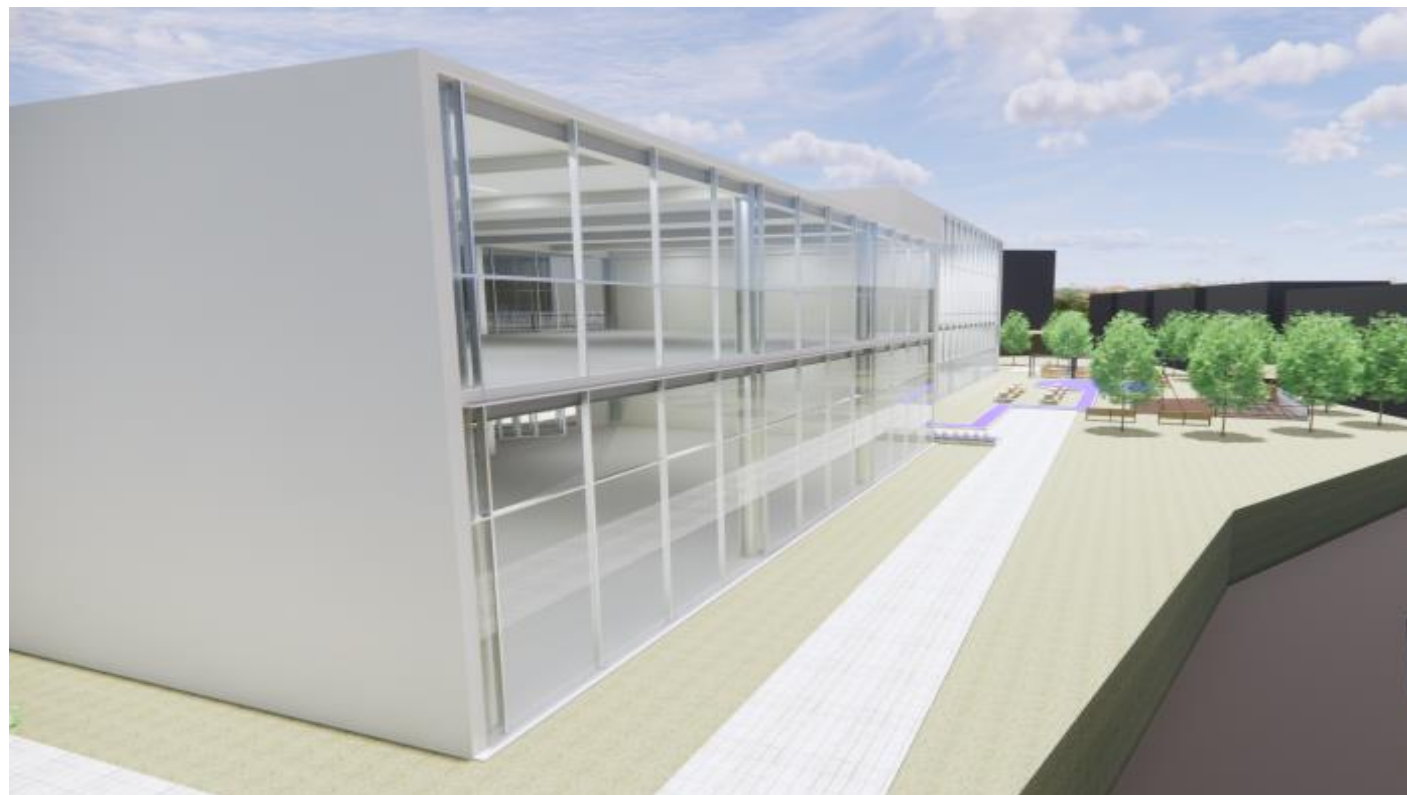
- ✓ 온도 조절
- ✓ 습도 조절
- ✓ 조명 효과
- ✓ 청각 효과

04 실내녹화



- ✓ 전도열 차단
- ✓ 온도 저감
- ✓ 심리적 안정

패시브 : 커튼월 기울임



< 설계 변경 전 >



10도 기울임



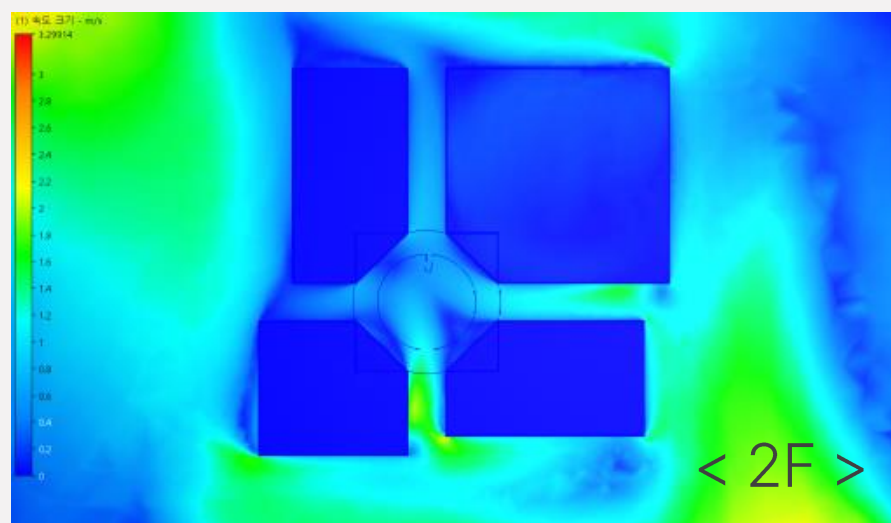
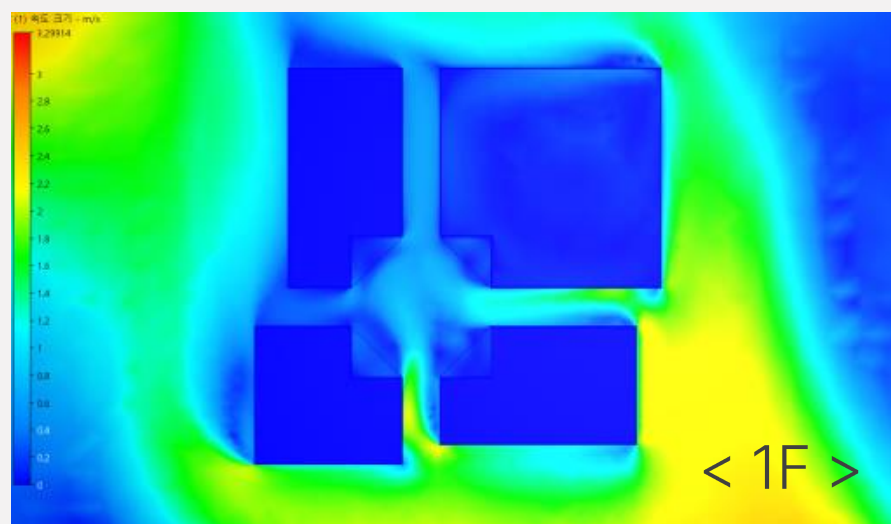
< 설계 변경 후 >

- 01 키즈 Zone에 대한 창 계획 유지
- 03 냉방 부하 19.9kW로 2% 감소

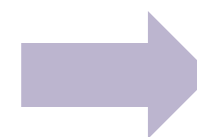
- 02 차양 역할과 일사의 현휘 감소
- 04 단조로운 입면 탈피

패시브 : 기류

- ✓ 분석 대상 : 충전 Zone
- ✓ 분석 조건 : 남동풍 2.5 m/s
- ✓ 분석 결과 : 중앙부 기류 = 0.5~2 m/s



< 설계 변경 전 >



< 설계 변경 후 >

- ✓ 남실바람 수준으로 문제 없음을 확인
- ✓ 충전 Zone 1층에 존재하던 출입문 제거
- ✓ 자연의 유입을 끌어들이기로 한 설계 컨셉 극대화

액티브 : 조명

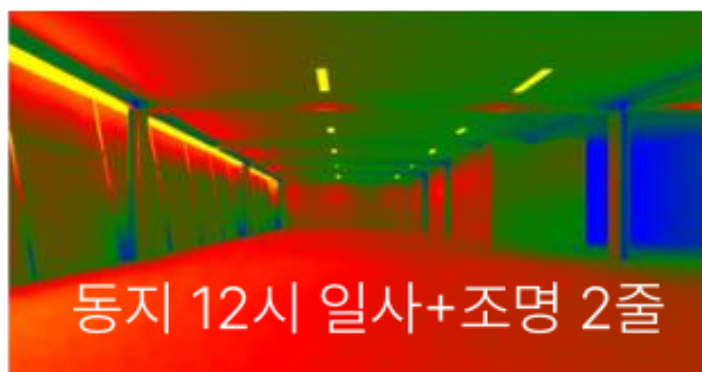
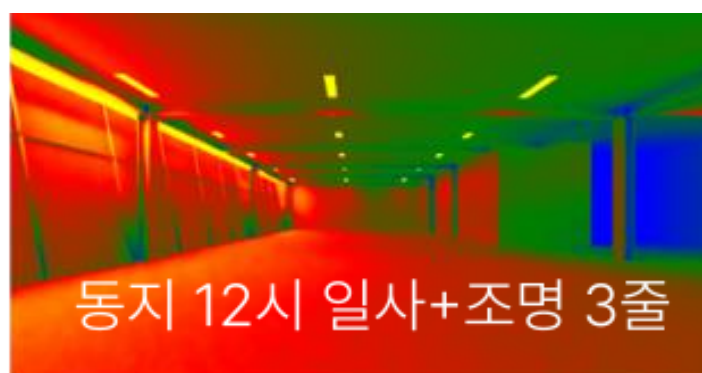
✓ 각 실별 조도 기준

- ① 키즈 Zone, 어드벤처 Zone : F (200lx)
- ② 푸드코트 : G (400lx)

✓ 각 실별 일조 영향 분석 [자원지도 분석 시스템]

- ① 수평 산란 일사량 (DHI) : $165 w/m^2$
- ② 직달 일사량 (DNI) : $162 w/m^2$

- ✓ 키즈 Zone 분석
- ✓ 남쪽의 조명 한 줄 제거
- ✓ 제거 후에도 충분한 조도 확보



* 빨간색, 노란색 : 200lx 만족



- ✓ 남쪽 조명 한 줄에 자동제어 시스템 도입
- ✓ 연간 조명 에너지 사용량 절감 효과
 - ① 키즈 Zone : 72 kWh으로 30% 절감
 - ② 푸드코트 : 144 kWh으로 30% 절감
 - ③ 어드벤처 Zone : 200 kWh으로 40% 절감

액티브 : 열원 설비

부하계산 : RTS-SAREK 이용

Description	Cooling Load (W) , 7/21								
	Capacity	8	9	10	11	12	13	14	
SH People	383 p	11,507	20,259	21,409	22,139	22,658	23,052	23,367	
SH Lighting	73.8 kW	37,609	67,983	69,961	71,151	72,019	72,761	73,362	
SH Equipment	127.6 kW	66,921	122,948	125,282	126,632	127,632	128,573	129,356	
SH Glass	2,336.0 m²	79,684	92,283	99,424	103,693	106,286	108,855	114,116	
SH Roof	4,844.6 m²	1,600	2,035	3,102	4,653	6,503	8,468	10,364	
SH Wall	3,874.6 m²	3,649	6,025	7,319	8,008	8,164	7,992	8,269	
SH Partition	7,422.7 m²	5,581	5,581	5,581	5,581	5,581	5,581	5,581	
SH Infiltration	11,016 m³/h	-11,806	-7,018	-1,473	4,798	10,705	15,130	18,081	
SH Sub-Total		194,745	310,096	330,605	346,655	359,548	370,412	382,496	
LH People	383 p	20,818	41,634	41,634	41,634	41,634	41,634	41,634	
LH Infiltration	11,016 m³/h	56,033	68,896	85,431	86,349	86,349	86,349	86,349	
LH Sub-Total		76,851	110,530	127,065	127,983	127,983	127,983	127,983	
RA Lighting Load	0.0 kW	0	0	0	0	0	0	0	
Grand Total		271,596	420,626	457,670	474,638	487,531	498,395	510,479	

Description	Heating Load		Cooling Load (W) , 7/21					
	Capacity	Load	20	19	18	17	16	15
SH People	-	-	24,661	24,483	24,282	24,093	23,902	23,659
SH Lighting	-	-	75,822	75,479	75,106	74,775	74,411	73,932
SH Equipment	-	-	132,530	132,092	131,629	131,218	130,743	130,113
SH Glass	2,336.0 m²	76,213	56,890	89,152	117,863	126,062	125,806	120,952
SH Roof	4,844.6 m²	25,018	12,589	13,667	14,147	14,003	13,267	12,013
SH Wall	3,874.6 m²	25,350	6,153	8,952	10,289	10,601	10,262	9,332
SH Partition	7,422.7 m²	34,816	5,581	5,581	5,581	5,581	5,581	5,581
SH Infiltration	11,016 m³/h	115,509	1,842	6,642	11,442	15,499	18,081	19,189
SH Sub-Total			316,068	356,048	390,339	401,832	402,053	394,771
LH People	-	-	41,634	41,634	41,634	41,634	41,634	41,634
LH Infiltration	-	-	86,349	86,349	86,349	86,349	86,349	86,349
LH Sub-Total			127,983	127,983	127,983	127,983	127,983	127,983
RA Lighting Load	-	-	0	0	0	0	0	0
Grand Total		276,906	444,051	484,031	518,322	529,815	530,036	522,754

열원 공급원 : 지역난방

- ✓ 기기로 인한 소음감소
- ✓ 유효 면적 증대
- ✓ 인건비, 연료비, 유지비 절약

열교환기



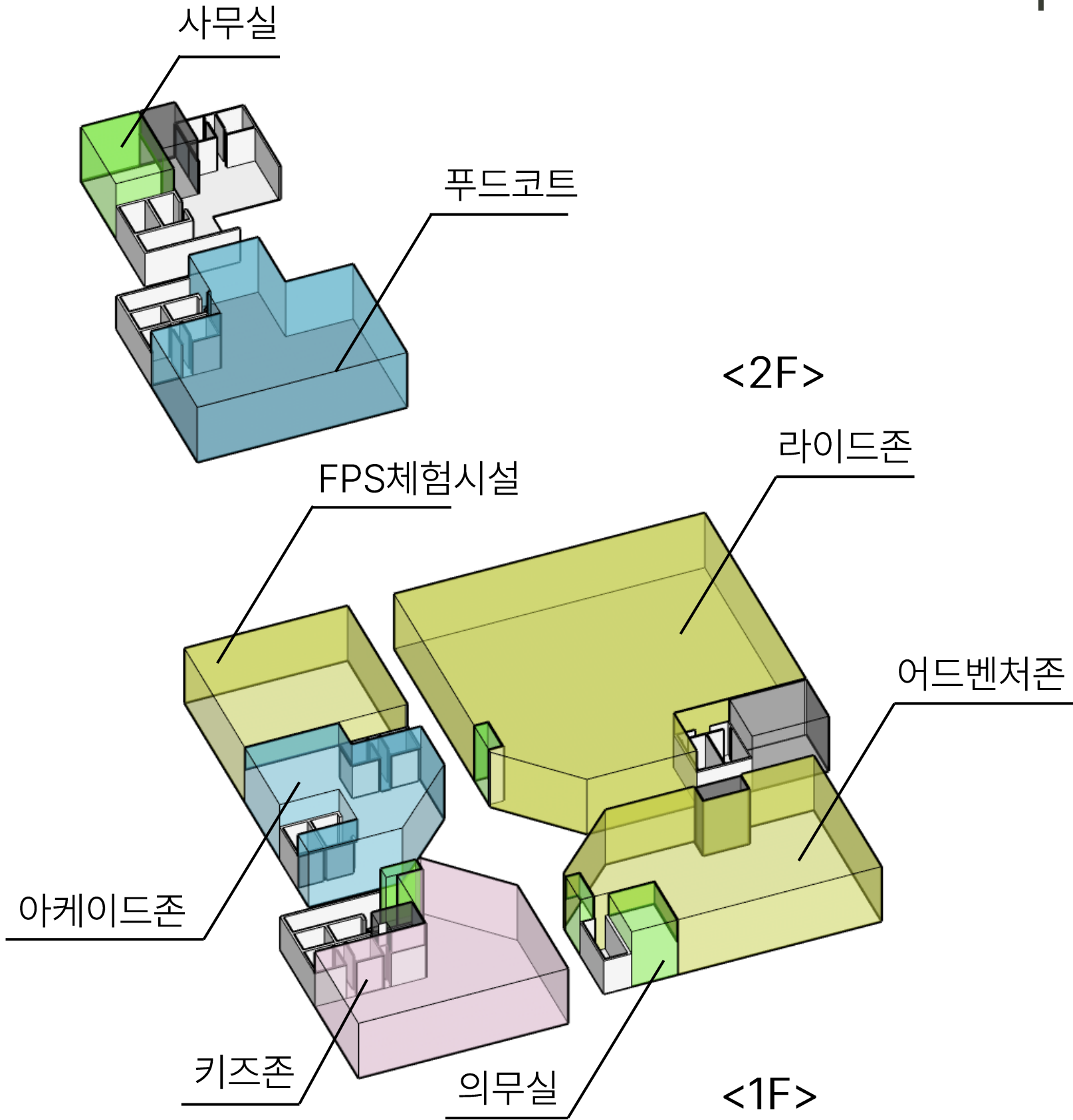
중온수 흡수식 냉동기



항목	부하 결과
실별 최대 냉방부하	336 kW
실별 최대 난방부하	137 kW
실별 최대 복사난방 부하	140 kW
요구 냉방부하	530 kW
요구 난방부하	277 kW
급탕부하	23 kW

✓ W사의 냉방능력이 141kW인 냉동기 3대 사용

액티브 : 공조 설비

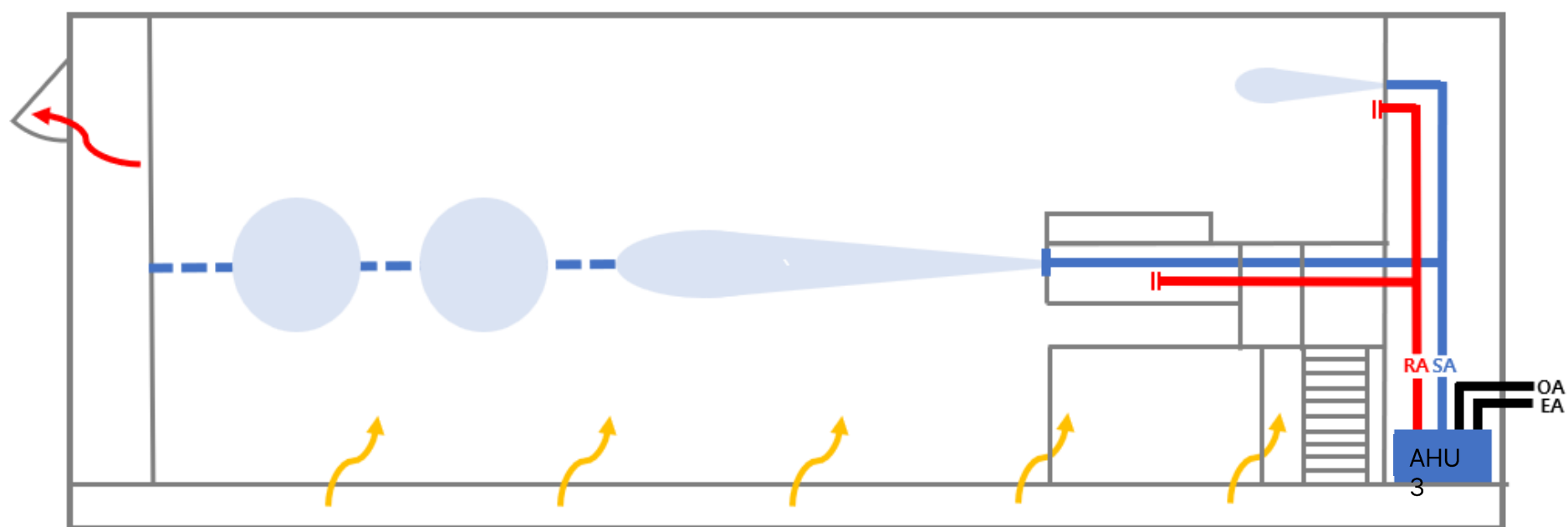


Zone	특징	공조 방식	취출 방식
● Zone A	어린 아이 고려 필요	CAV / 복사난방	천장 급기 / 배기
● Zone B	높은 층고와 많은 활동량	VAV / EHP / 복사난방	수평 취출 바닥 급기 / 천장 배기
● Zone C	재실시간이 긴 업무시설 사무실, 매표소, 의무실	CAV	천장 급기 / 배기
● Zone D	냄새 확산 방지 및 취기 제거	VAV	
● Zone E	수유실, 직원휴게실, 복도	CAV	

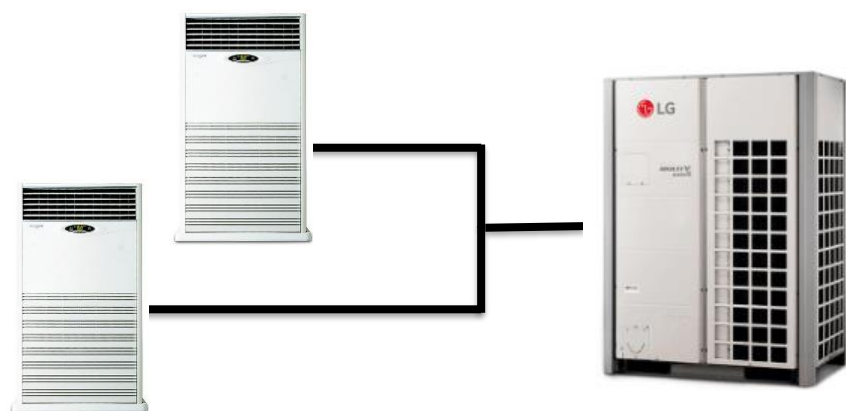
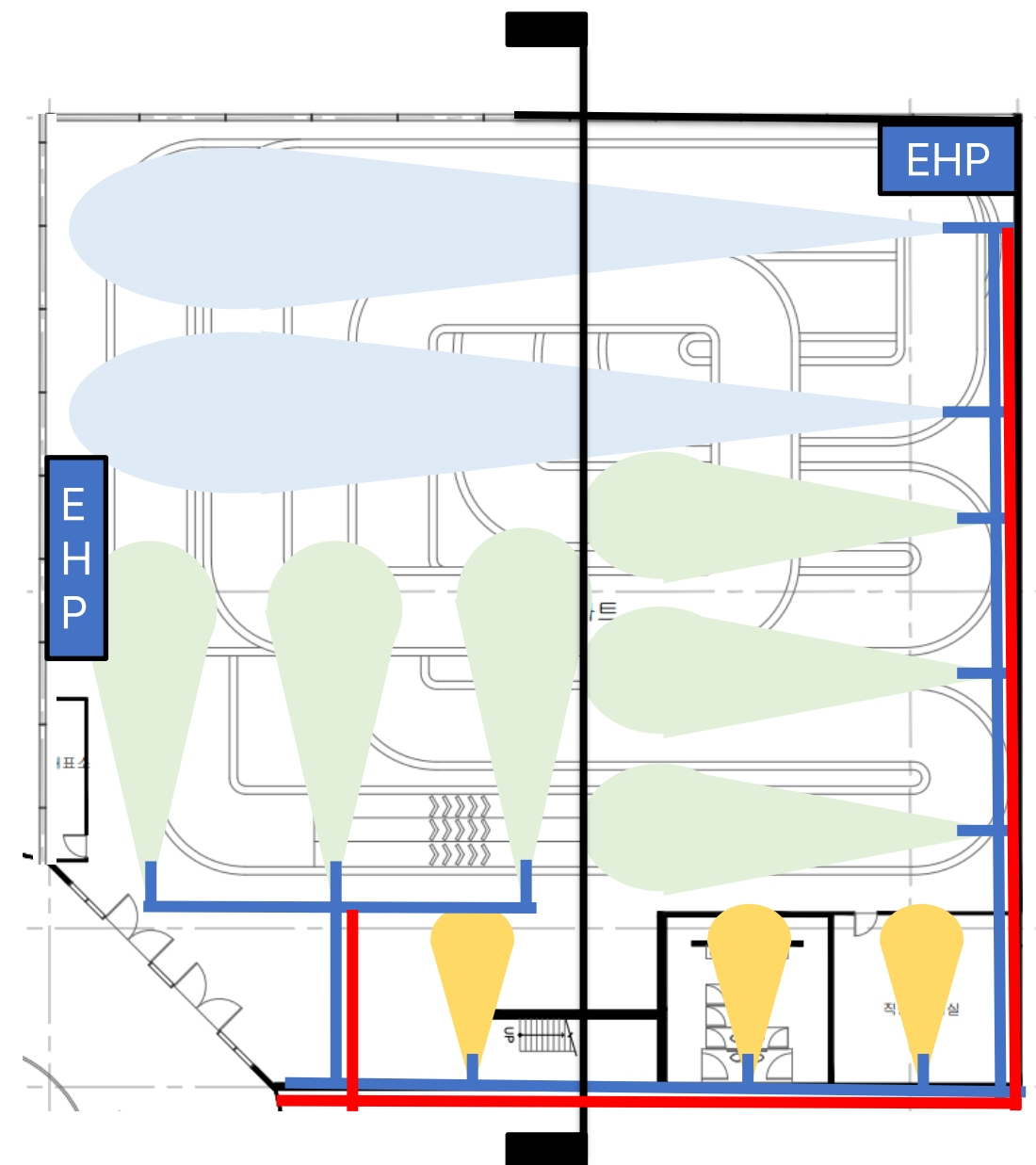
	Zone	선정 이유	기종 및 대수	풍량범위(CMM)
CAV AHU 1,2	A, C, E	관리의 용이성 중요, 부하변동 적음	HK-AHD10 2대	90-140
VAV AHU 3,4	B, D	부하가 커 유연성 필요	HK-AHD25 2대	225-350

액티브 : 라이드 존 공조 시스템

인도어카트, 공중활강체험시설 : VAV + 복사난방 + EHP



- ✓ 전동창 설치해 충분한 환기 유도
- ✓ 천장 및 바닥급기 불가로 수평취출방식 선택
- ✓ EHP 추가 적용으로 이용자 쾌적성 확보



실외기 24H
냉방능력 68kW

노즐디퓨저



풍량과 도달거리
성능 우수

성능	ND 150	ND 250	ND 300
개수	3	6	2
풍량(CMH)	665	2825	4070
도달거리(m)	0.8-6.3	17.5-35	24-48

액티브 : 신재생 에너지

01 BIPV 천정형 태양광



- ✓ 라이드 Zone 옥상 설치
- ✓ 최대 정격 출력 0.21 kW, 432개 설치
- ✓ 전체 사용 에너지의 **26%** 부담

02 연료전지



- ✓ 최대 정격 출력 5 kW, 2대 설치
- ✓ 전체 사용 에너지의 **11%** 부담

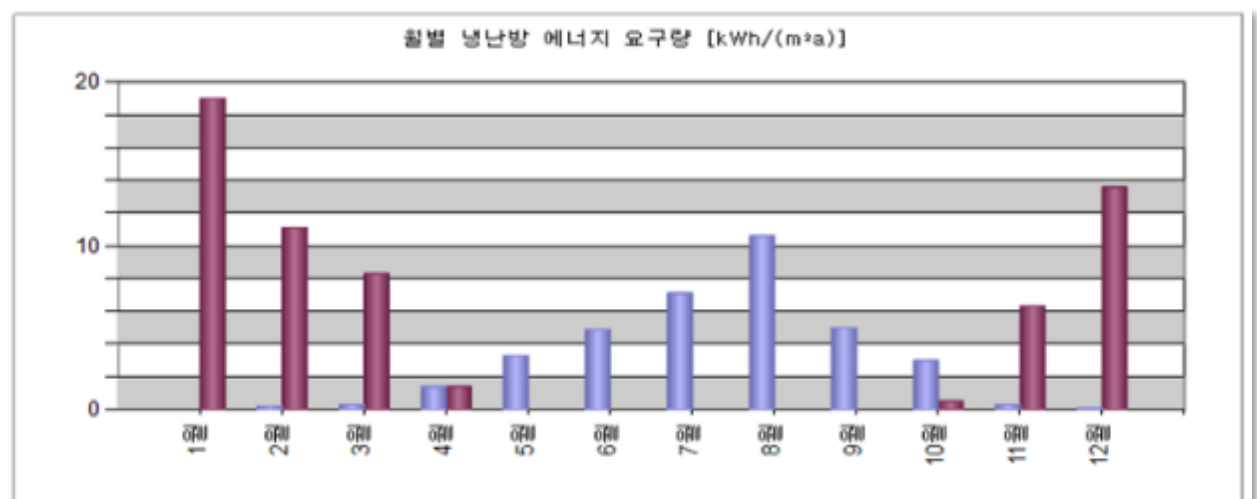
태양광 + 연료전지
신재생 에너지 공급의무비율

$$26\% + 11\% = 37\% \geq 34\%$$

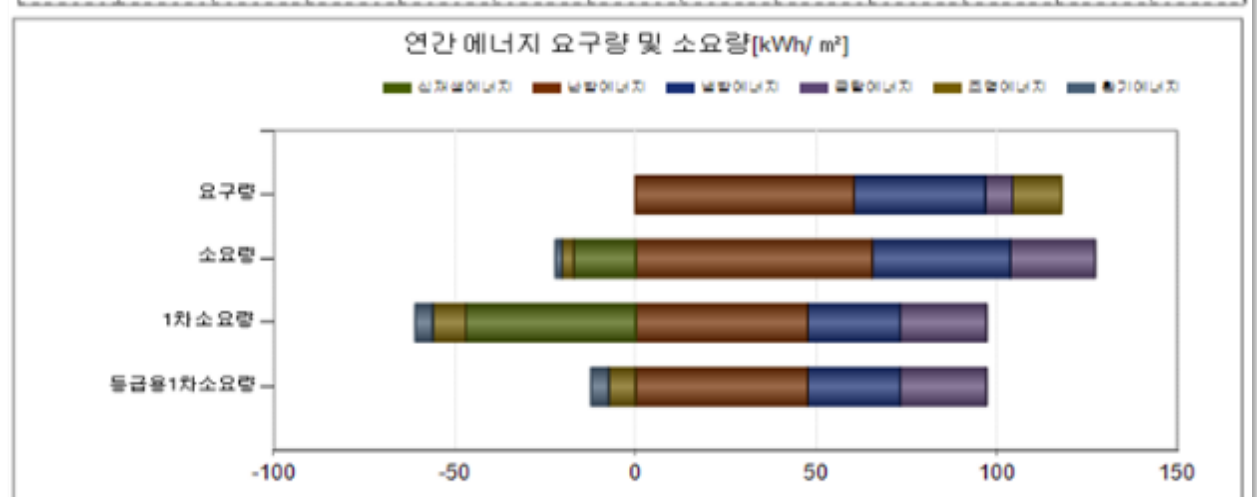
* 신재생에너지 인증기준 (2024-2025)
: 신재생에너지 공급의무비율 34% 이상

액티브 : 신재생 에너지

에너지 효율 검토 : ECO2 활용한 에너지 효율 항목 검토



비주거	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
난방	19.0	11.1	8.3	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	6.3	13.6
냉방	0.0	0.2	0.3	1.4	3.3	4.9	7.1	10.6	5.0	3.0	0.3	0.1



	신재생에너지	난방에너지	냉방에너지	급탕에너지	조명에너지	환기에너지	합계
요구량	0.0	60.3	36.4	7.5	13.6	0.0	117.8
소요량	-17.1	65.4	38.3	23.4	-3.3	-1.7	122.1
1차소요량	-47.0	47.6	25.5	23.9	-9.1	-4.8	83.1
CO2발생량	0.0	10.7	5.9	4.5	-1.6	-0.8	18.7
등급용1차소요량	0.0	47.6	25.5	23.9	-7.5	-4.8	84.7

에너지자립률 : 36.13 % 단위면적당 1차에너지생산량 : 47.0 단위면적당 1차에너지소비량 : 130.1

연간 단위면적당 1차에너지소요량 : 130 kWh/m²년

연간 단위면적당 1차에너지생산량 : 47 kWh/m²년

에너지자립률 = 36%



건축물 에너지 효율

- 에너지효율등급 1++ 이상 인증
- 연간 단위면적당 1차 에너지 소요량 = 80 이상 ~ 140미만



제로에너지건축물(ZEB) 인증제도

- ZEB 5등급인증
- 에너지자립률 20이상 ~ 40미만

액티브 : 위생 설비

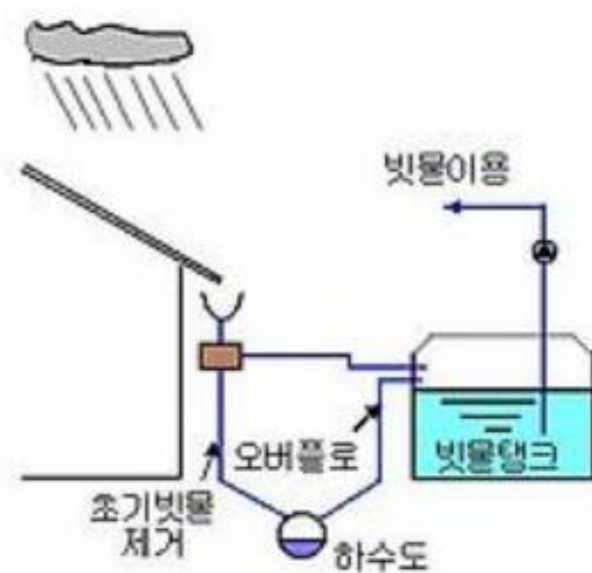
설비 종류	내용
급수 방식	수도직결식 + 부스터펌프 방식 (회전수 제어)
급탕 방식	중앙식 + 간접가열식 채택, 지역난방 사용
배수 방식	분류식 + 합병 정화조
우수 활용	빗물시스템을 이용한 수공간 수원 마련
통기 방식	각개통기관(세면대) + 루프통기관(대변기 및 소변기) + 통기수직관

수공간 우수 활용

- ✓ 수공간 필요 수량
: 물길 + 음악분수 = 245.6 m³
- ✓ 집수면적의 이용가능 빗물량 = Q x 0.8 = 4,308 m³/yr
- ✓ 필요 수량의 20% 확보



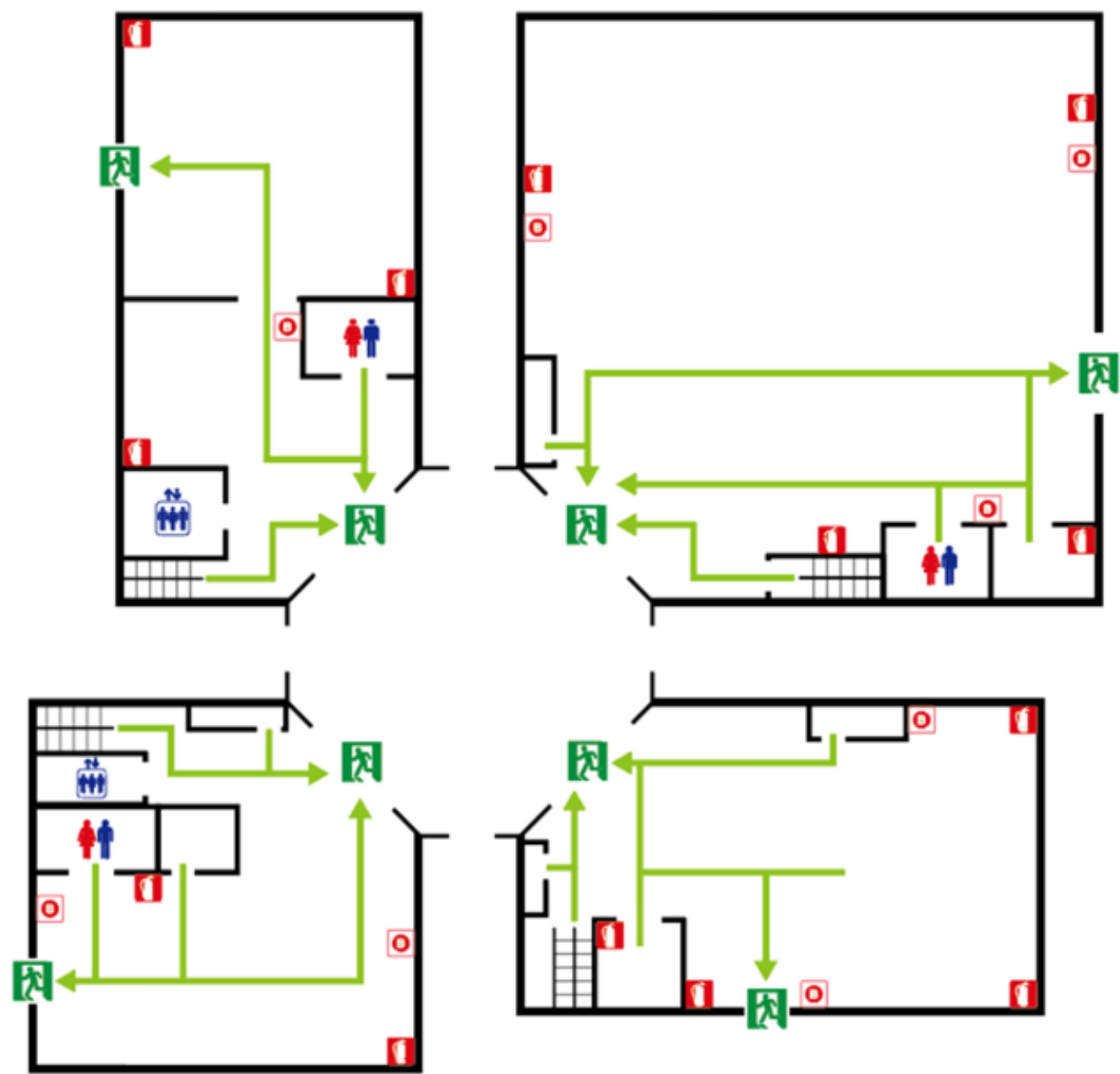
초기 빗물 배제 시스템



- ✓ 빗물에 오염물 + 공기 중 화학물질 포함
- ✓ 초기 우수를 제거하고 깨끗한 빗물만을 집수
- ✓ 양질의 빗물을 사용해 수공간의 쾌적성 확보

액티브 : 소방 설비

1층 피난안내도



피난동선 Evacuation Route
 비상구 Emergency Exit
 소화기 Fire Extinguisher
 발신기 Fire Alarm

자동제어 배연창



- ✓ 높은 층고
- ✓ 1층과 2층 사이에 개구부가 있는 대공간
- ✓ 상부에 배연설비를 적용
- ✓ 화재 시 연기배출의 용이함
- ✓ 화재 시 시야 확보의 용이함

04

I CM / 시공

01

시공 목표

02

사용자 관점

03

기술자 관점



시공 목표

설계 Concept : 아이의 건강한 성장을 촉진하는 영양제 같은 공간



시공 목표 : 다양한 주체들의 입장을 고려한 건물의 가치 향상

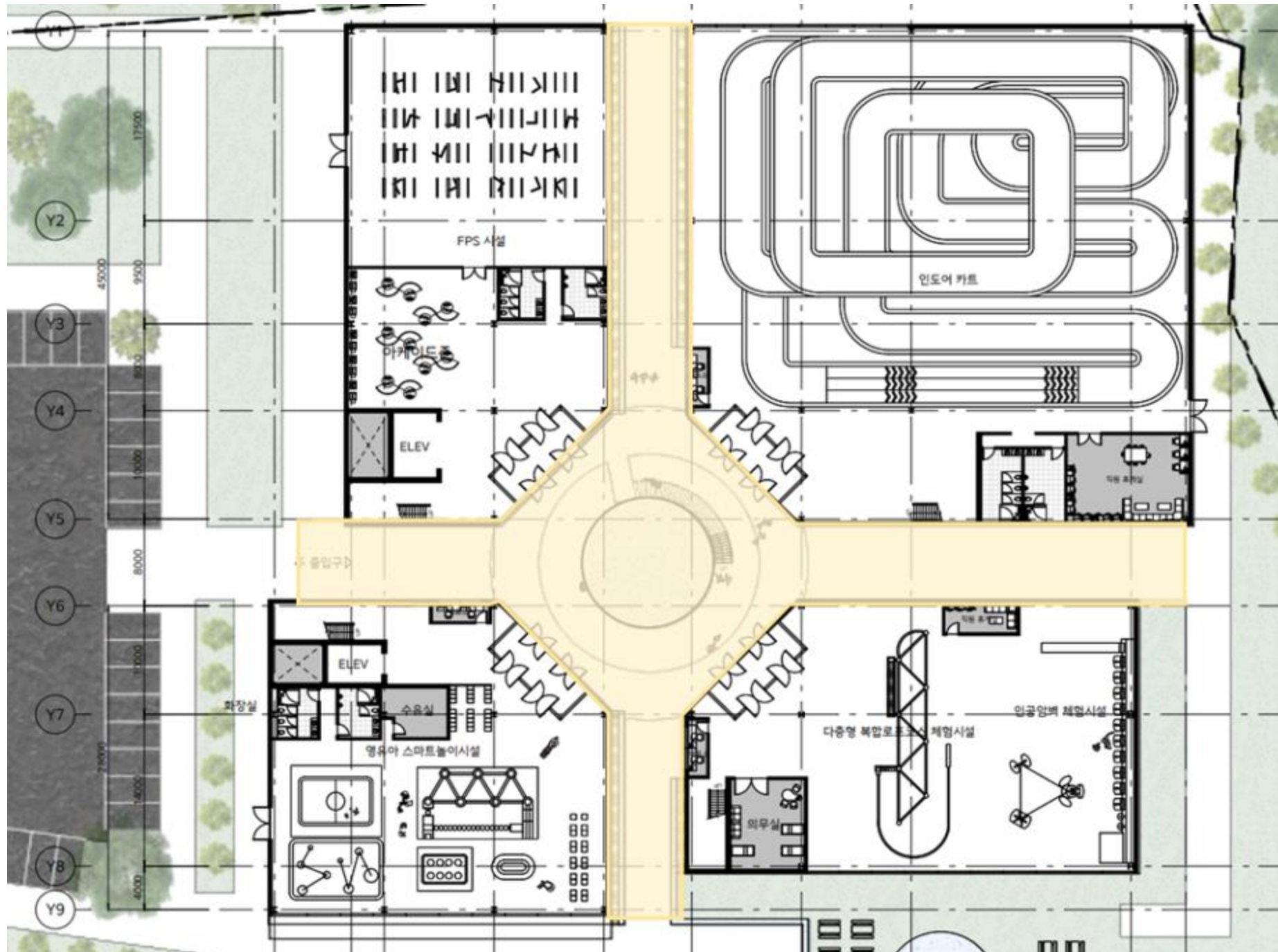


VE 통한 사용자 요구 충족



BIM 통한 기술자 요구 충족

사용자 관점 : 중점관리대상 선정



01 건축적 의미

건물의 중심이 되는 곳
자연의 수평적/수직적 유입을 유도하는 건축 컨셉

02 외부 공간

내부 공간 대비 관리의 어려움
전이 공간으로 사용빈도가 높을 것으로 예상

03 실외 어린이 놀이시설 사고 사례

어린이공원 바닥재, 그런데 물이 안빠진다?
야외활동 시 어린이 미끄럼 사고 급증

준비단계 : 품질모델

요구성능	정의	평균	순위
안전성	사용자가 안전한 정도 및 재해 시 피난이 용이한 정도	4.45	2
편의성	사용자가 시설을 불편함 없이 편리하게 이용할 수 있는 정도	3.80	7
접근성	연령, 성별, 장애 유무 등의 구애를 받지 않고 접근할 수 있는 정도	3.65	8
친환경성	자연과 접하며 유해물질이 적은 정도	3.90	5
심미성	해당 공간의 외적 아름다움을 나타내는 정도	4.00	4
경제성	시설 사용료를 낮출 수 있는 정도	3.15	10
가변성	주기적으로 체험공간의 특징 및 콘텐츠가 변화하는 정도	3.55	9
시공성	시공이 용이해 마감이 잘 된 정도	4.25	3
관리성	운영기간 중 시설물의 파손·교체 등으로 이용하지 못하는 기간이 짧은 정도	3.85	6
쾌적성	불쾌감을 유발하는 조건이 없는 정도	4.55	1

* 어린이 응답자를 고려하여 요구성능의 정의를 이해하기 쉽게 서술함

ex) 안전성 : 이용하면서 다치지 않고 불 등이 났을 때 대피하기 쉬워야 한다

- ✓ 설문 목적 : 품질모델 작성을 위한 건물의 요구성능 순위 도출
- ✓ 설문 내용 : 어린이 스포츠 체험시설에 필요하다고 생각하는 10개의 요구성능에 점수 부여
- ✓ 설문 기간 : 2024.05.01~2024.05.12 (12일간)
- ✓ 설문 응답자 : 보호자 28명(30-50대), 어린이 22명 (10~16세의 광진구 거주 학생)

VE 품질모델 통계분석을 위한 설문지-보호자용

- 본 설문 조사는 2024년 건축공학종합설계 건설관리/시공 프로젝트의 품질모델 통계를 위한 조사입니다.
- 본 설문 조사의 목적은 VE 핵심 평가항목에 대한 의견을 조사하여 품질모델을 완성하기 위함입니다.
- 귀하의 의견은 익명으로 작성되며 상단 목적 이외에는 사용되지 않을 것을 약속합니다.

아래 항목 중 **아이 스포츠 체험 시설**에서 필요하다고 생각하는 성능의 점수와 순위를 선택해 주시기 바랍니다.

jhw1661@gmail.com 계정 전환

비공개

* 표시는 필수 질문임

안전성 - 사용자가 안전한 정도 및 재해 시 피난이 용이한 정도 *

1. 매우 불필요

2. 불필요

3. 보통

4. 필요

5. 매우 필요

VE 품질모델 통계분석을 위한 설문지 - 어린이용

- 본 설문 조사는 2024년 건축공학종합설계 건설관리/시공 프로젝트의 품질모델 통계를 위한 조사입니다.
- 본 설문 조사의 목적은 VE 핵심 평가항목에 대한 의견을 조사하여 품질모델을 완성하기 위함입니다.
- 귀하의 의견은 익명으로 작성되며 상단 목적 이외에는 사용되지 않을 것을 약속합니다.

아래 항목 중 **어린이 스포츠 체험 시설**에서 필요 및 중요하다고 생각하는 성능의 점수를 선택해주세요! ♥

jhw1661@gmail.com 계정 전환

비공개

* 표시는 필수 질문임

이용하면서 다치지 않고 불 등이 났을 때 대피하기 쉬워야 한다. (안전성) *

1. 매우 그렇지 않다.

2. 그렇지 않다.

3. 보통이다.

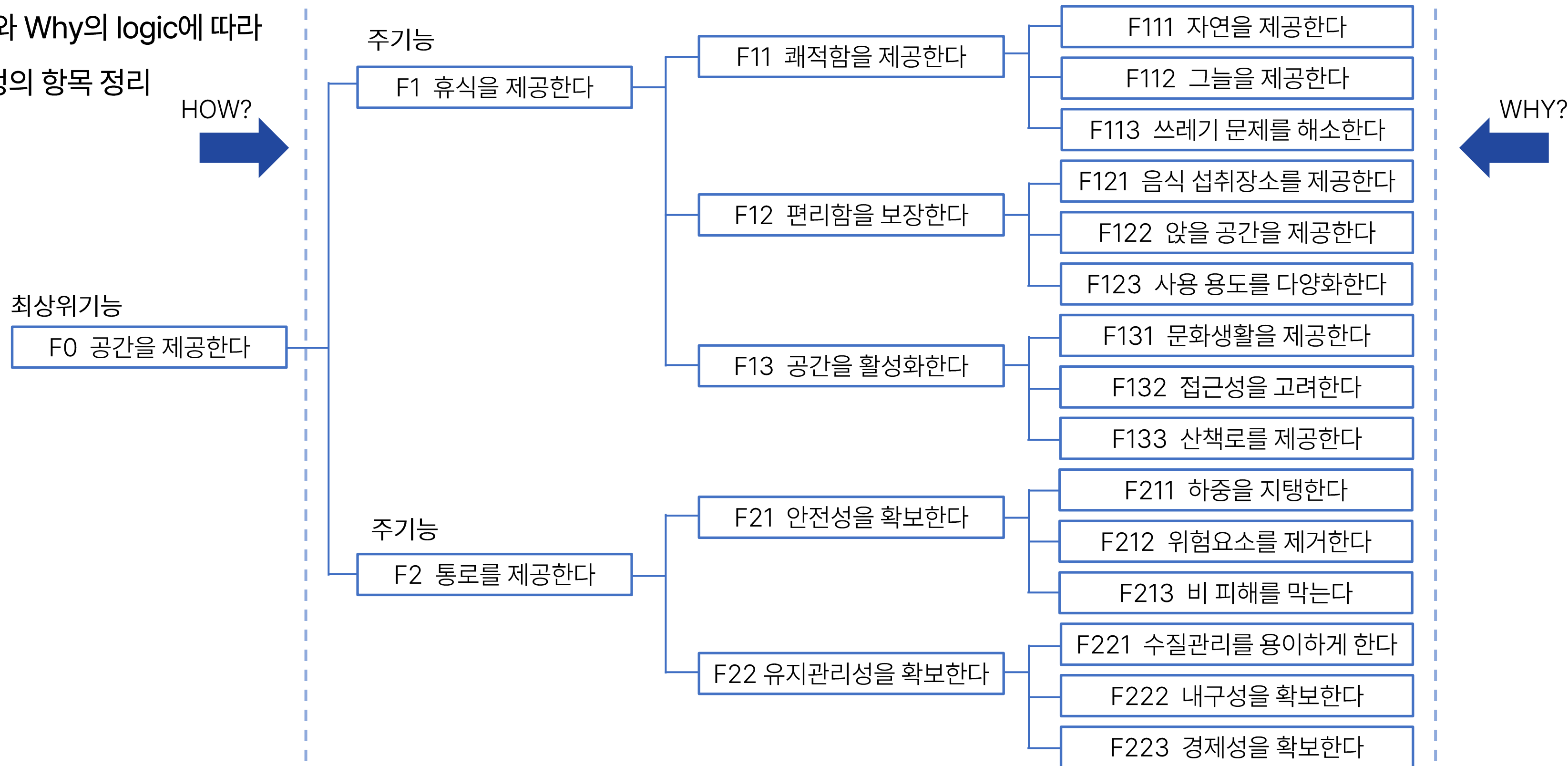
4. 그렇다.

5. 매우 그렇다.

분석단계 : 기능정의 & 기능정리

✓ 사용자 중심 FAST Diagram 이용

✓ How와 Why의 logic에 따라
기능정의 항목 정리



분석단계 : 기능평가

정리된 기능을 QEM 기법을 통해 평가 및 우선 기능 선정

기능 번호	기능 정의	A	B	C	D	총점
F11	쾌적함을 제공한다	5	5	4	5	19
F111	자연을 제공한다	5	4	3	3	15
F112	그늘을 제공한다	3	4	3	3	13
F123	쓰레기 문제를 해소한다	2	5	3	2	12
F12	편리함을 보장한다	2	4	2	4	12
F121	음식 섭취장소를 제공한다	2	3	3	1	9
F122	앉을 공간을 제공한다	2	4	2	2	10
F123	사용 용도를 다양화한다	4	3	2	3	12
F13	공간을 활성화한다	3	5	3	4	15
F131	문화생활을 제공한다	2	4	2	4	12
F132	접근성을 고려한다	4	5	4	5	18
F133	산책로를 제공한다	3	5	5	3	16
F21	안전성을 확보한다	3	5	3	3	14
F211	하중을 지탱한다	4	4	4	4	16
F212	위험요소를 제거한다	3	5	4	2	14
F213	비 피해를 막는다	5	5	5	5	20
F22	유지관리성을 확보한다	3	4	4	3	14
F221	수질관리를 용이하게 한다	4	5	5	4	18
F222	내구성을 확보한다	2	5	4	3	14
F223	경제성을 확보한다	4	5	5	4	18

5가지 우선 기능을 FD 기법을 통해 평가 및 중점개선대상 기능 선정

기능 번호	기능 정의	F11	F132	F213	F221	F223	합계
F11	쾌적함을 제공한다		1	0	0	0	1
F132	접근성을 고려한다	0		0	0	0	0
F213	비 피해를 막는다	1	1		1	1	4
F221	수질관리를 용이하게 한다	1	1	0		1	3
F223	경제성을 확보한다	1	1	0	0		2

최종 선정된 충전 Zone 중점 개선대상 기능 3가지

비 피해를 막는다

수질관리를 용이하게 한다

경제성을 확보한다

A: 아이디어 발상이 용이한가?

B: 필요한 기능인가?

C: 비용절감 및 품질향상 효과가 큰가?

D: 다른 기능을 포함하는가?

분석단계 : 아이디어 창출

브레인스토밍을 통해 3가지 중점개선 대상 기능에 대해 54개의 아이디어 도출 후, 개략 평가 진행

F213. 비 피해를 막는다								
번호	아이디어	평가항목						채택
		쾌적성	안전성	시공성	심미성	친환경성	관리성	
1	이중배수 시스템을 적용한다							
2	물의 고임이 없게 한다	3	3	2	3	2	3	●
⋮	⋮							

F221. 수질관리를 용이하게 한다								
번호	아이디어	평가항목						채택
		쾌적성	안전성	시공성	심미성	친환경성	관리성	
1	백화문제를 해결한다							
2	물길 내 구배를 두어 쓰레기를 거르고 녹조를 제거한다	2	2	2	1	1	1	
⋮	⋮							

F223. 경제성을 확보한다								
번호	아이디어	평가항목						채택
		쾌적성	안전성	시공성	심미성	친환경성	관리성	
1	충전 Zone과 접하는 부분의 단열재, 마감재를 최적화한다							
2	지상층 철골기둥 일부 최적화를 한다	2	3	3	2	3	2	
⋮	⋮							

분석단계 : 대안 구체화

결정한 아이디어 "물의 고임이 없게 한다" 에 대한 대안 구체화 진행

대안 01

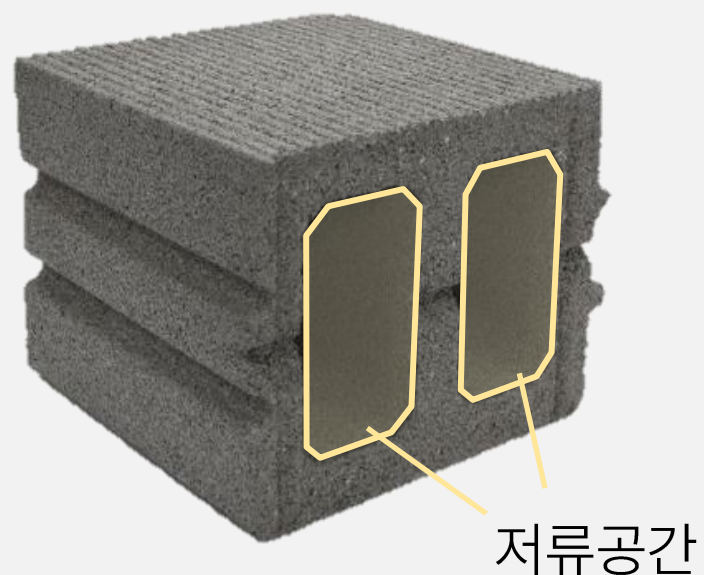
자연석 그립투수 포장재



- ✓ 물빠짐이 수월한 양질의 다공성 표면
- ✓ 추가적인 아스팔트, 콘크리트 시공 X
- ✓ 친환경적, 환경 파괴 최소화

대안 02

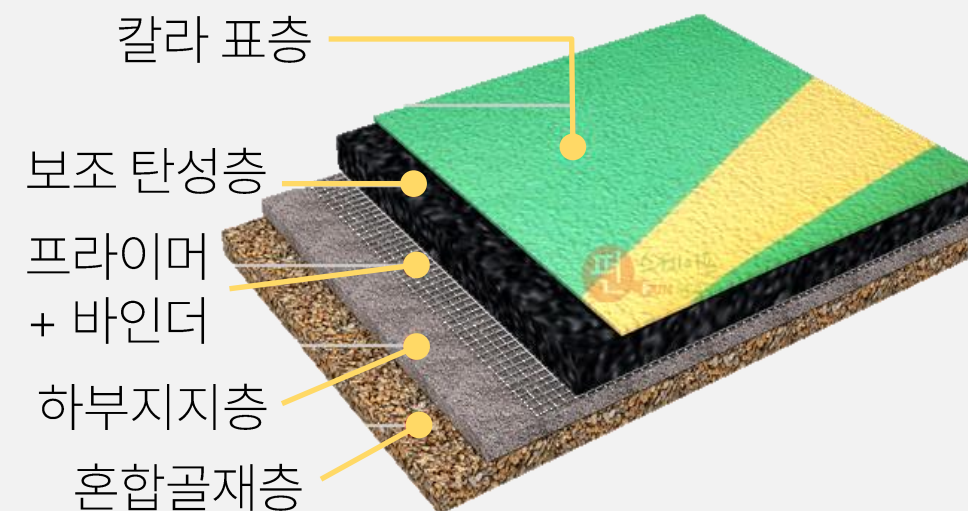
저류형 블록, 아쿠아 스톤



- ✓ 블록 내 저류 공간에 빗물 일시 저류
- ✓ 시간차를 두고 블록층 하부로 침투
- ✓ 유니버설, 무장애 디자인 블록

대안 03

투수성 탄성 포장재



- ✓ 어린이 놀이시설에 주로 사용되는 탄성포장재를 보완
- ✓ 보조 탄성층을 통한 투수성 향상

분석단계 : 대안 구체화

3가지 대안에 대하여 Matrix 기법을 통해 성능평가 진행

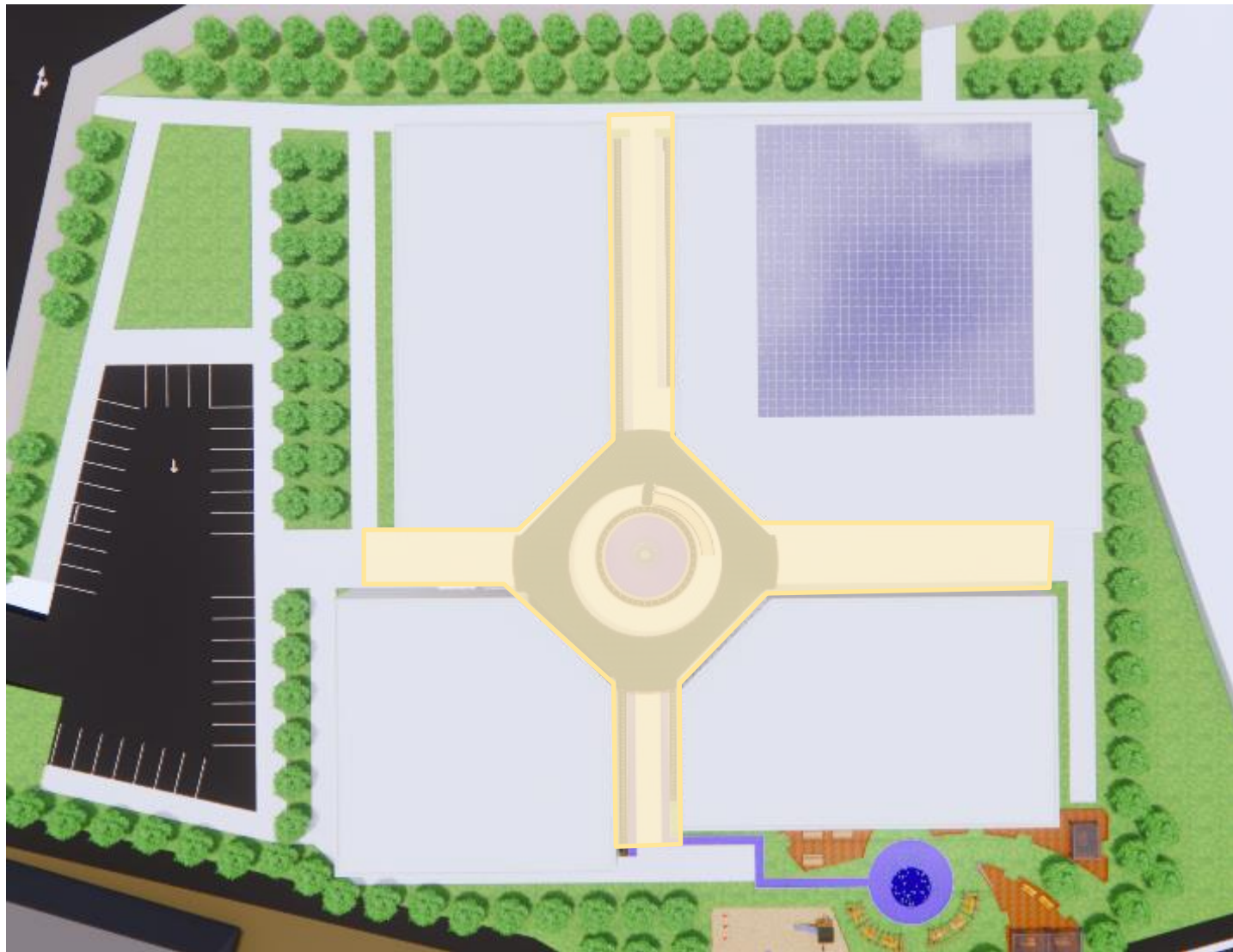
A. 쾌적성	A2	A3	A4	A3	A2
	B. 안전성	B/C	B2	B2	B3
		C. 시공성	C/D	C2	C3
			D. 심미성	D2	D2
				E. 친환경성	E/F
					F. 관리성

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

대안평가표	A	B	C	D	E	F	성능 점수
점수	14	8	6	4	1	1	
가중치 값	0.41	0.24	0.18	0.12	0.07	0.07	
원안	5 2.05	3 0.72	7 1.26	6 0.72	2 0.14	5 0.35	5.24
대안 1	7 2.87	8 1.92	5 0.9	7 0.84	8 0.56	8 0.56	7.65
대안 2	8 3.28	8 1.92	7 1.26	6 0.72	3 0.21	7 0.49	7.88
대안 3	8 3.28	6 1.44	5 0.90	2 0.24	8 0.56	7 0.49	6.91

실행단계 : 물량 산출

* 면적은 모두 1,091m²로 동일



원안 : 보도블록



초기 투자비 합계	71,999
교체 주기 (년)	10
LCC 합계	447,221

대안 1 : 자연석 그립투수 포장재



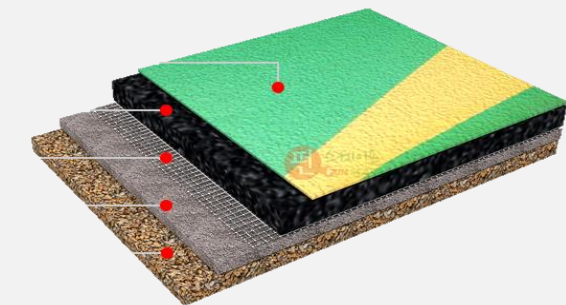
초기 투자비 합계	122,112
교체 주기 (년)	15
LCC 합계	531,639

대안 2 : 아쿠아 스톤



초기 투자비 합계	96,241
교체 주기 (년)	15
LCC 합계	424,751

대안 3 : 투수성 탄성 포장재

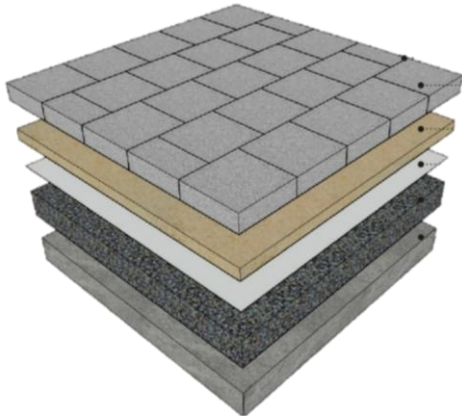

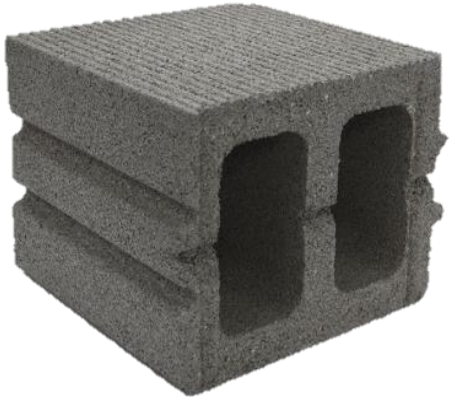
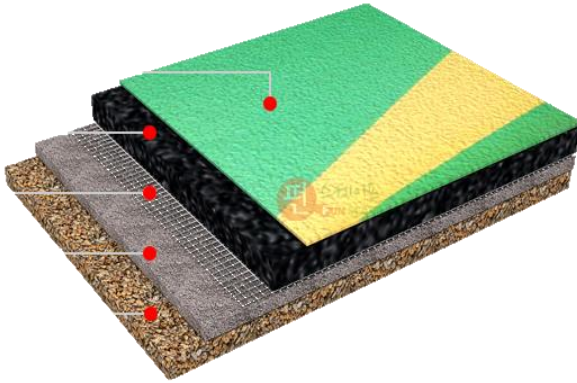
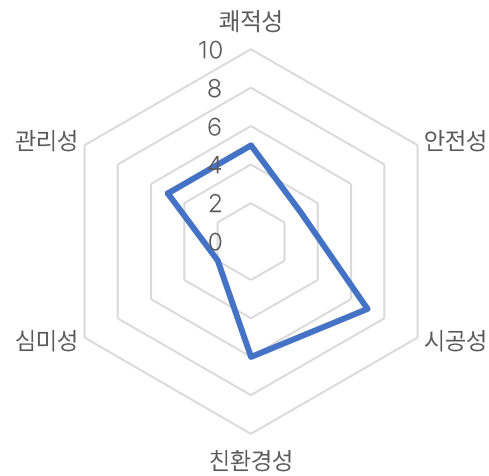
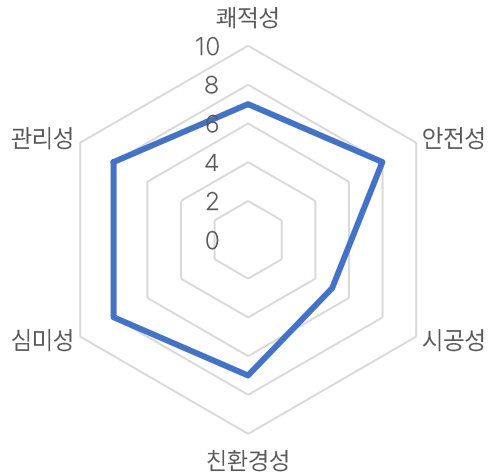
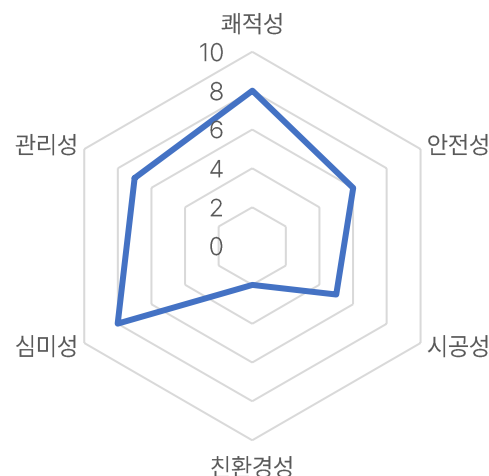


초기 투자비 합계	134,113
교체 주기 (년)	15
LCC 합계	581,222

원안 : 보도블록

바닥 조합	기본 두께 (mm)	단가 (원)	면적 (m ²)
보도블록	100	50,000	
잡석 및 모래	100	1,947	
투수시트	7	1,120	

실행단계 : 가치평가

구분	원안 : 보도블록	대안 1 : 자연석 그립투수 포장재	대안 2 : 아쿠아 스톤	대안 3 : 투수성 탄성 포장재
사진				
성능 점수 [F]	50.4	77	77.3	72.1
성능 분포도				
비용 지수 [C]	1.00	1.24	0.94	1.36
가치평가	50.4	62.0	81.4	53.1
가치향상도	-	▲ 23.1%	▲ 61.5%	▼ 5.4%

실행단계 : VE 제안서

VE 제안서			
구분	내용	가치 향상도	가치 향상 형태
적용 대상	충전 Zone 바닥	62% 상승 	가치향상 비용유지
개선 기능	물의 고임이 없게 한다		
아이디어	투수성이 좋은 재료를 사용한다		
제안명	아쿠아 스톤 바닥 포장		
	원안 : 보도블록		
			
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 가장 보편적인 보도블록 적용 ✓ 물 고임으로 인한 불편함 및 불쾌감 ✓ 충전 Zone의 가치 향상에 부정적 영향 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 투수성이 좋은 자재 선정 ✓ 물 고임 최소화로 인한 긍정적 효과 ✓ 충전 Zone의 가치 향상에 기여 	

평가항목	가중치	원안		개선안	
		등급	점수	등급	점수
쾌적성	41	5	205	8	328
안전성	24	3	72	8	192
시공성	18	7	126	7	126
심미성	12	2	24	3	36
친환경성	7	6	42	6	42
관리성	7	5	35	7	49
성능 점수 [F]		50.4		77.3	
성능 향상도		▲ 53.4 %			
[단위: 천원]					
초기투자비		71,999		96,241	
보수교체비		375,222		328,510	
LCC 합계		447,221		424,751	
비용지수 [C]		1		0.94	
증감액 / 증감율		▼ 22,470 / ▼ 5.02 %			
가치 평가 (V=F/C)		50.4		81.4	
가치 향상도		▲ 61.5 %			

기대 효과

원안

보도블록 물고임 문제



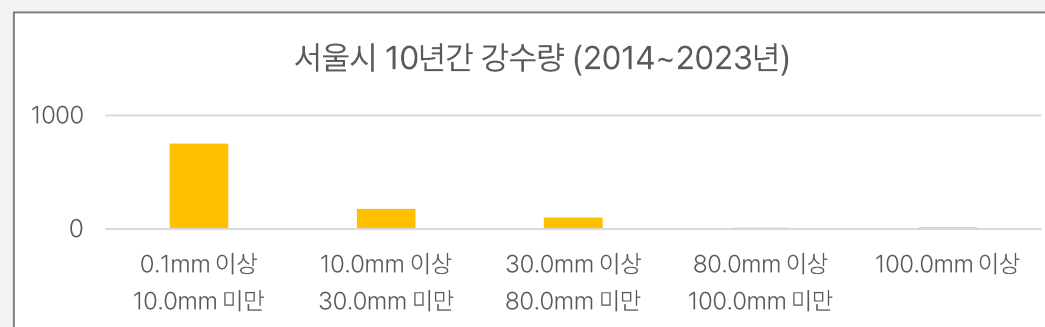
- ✓ 물이 스며들 틈이 없는 보도블록이 주 원인
- ✓ 물이 튀어 옷이나 신발이 젖는 불쾌감
- ✓ 물을 피하기 위한 통행의 불편함
- ✓ 집중호우 시 홍수와 재해로 이어짐

개선안

실외 홍수저감기능



- ✓ 모든 강우 테스트에 90% 이상 표면 유출
- ✓ 극한 강우에서 최대 92% 표면 유출



■ 지표 유출 ■ 침투유출



- ✓ 50mm/h 강우 시 표면 유출 없음
- ✓ 극한 강우에서 최대 28% 표면 유출

- ✓ 서울시 10년간 30mm 이상 강수량 비율 3.5%
- ✓ 96.5% 이상 표면유출 없음

기대 효과

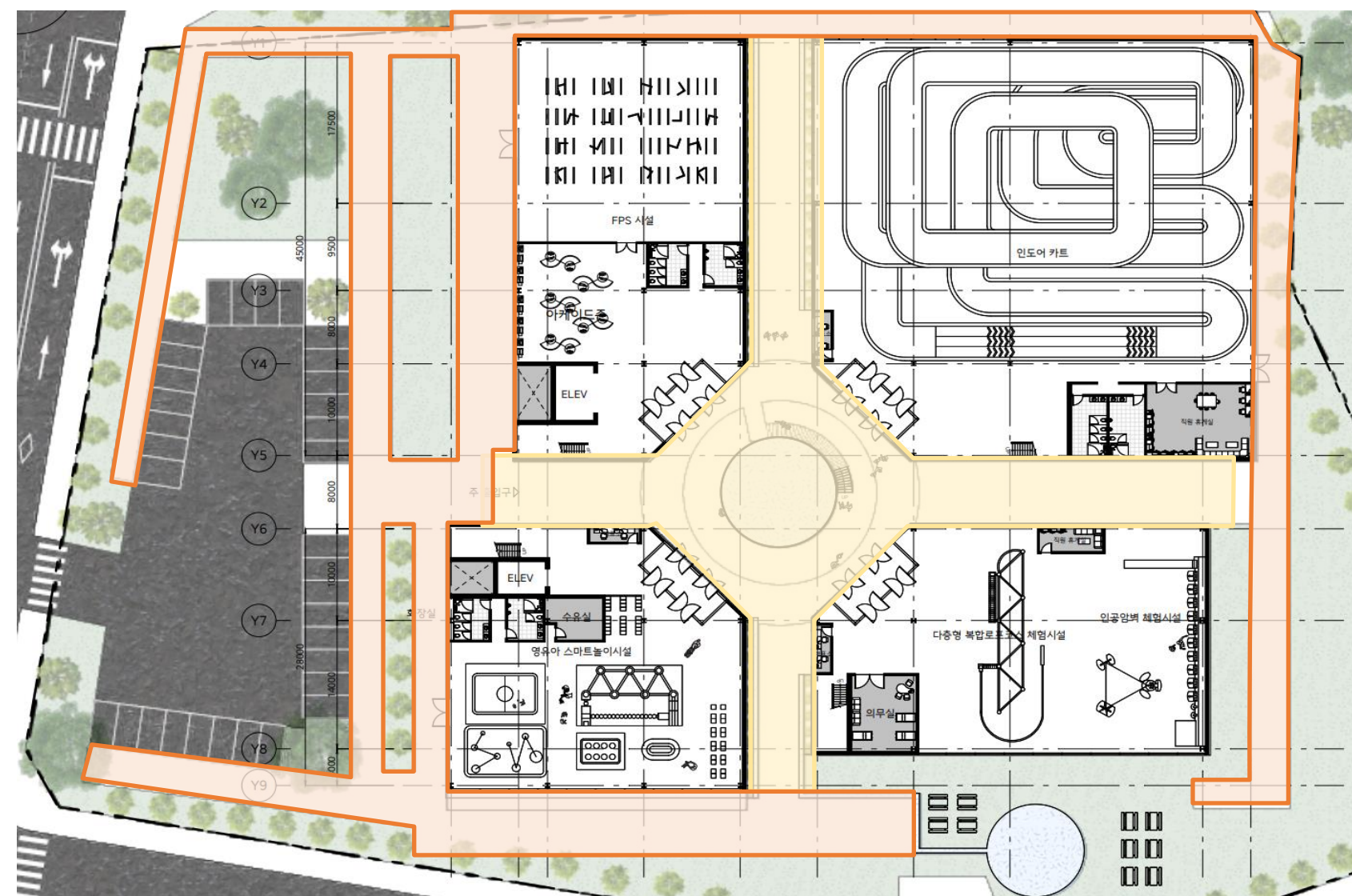
기존 VE 적용 대상 아쿠아블록 추가 적용 대상

01 서울시 유니버설 디자인 적용지침

- ✓ 우천 시에 미끄럽지 않은 재질
- ✓ 단차 없이 평탄하게 마감

02 아쿠아 스톤의 보행 안전성

- ✓ 기준치의 2배를 뛰어넘는 미끄럼 방지 특화 블록
- ✓ 단차 억제로 우수한 평탄 성능 보유



유니버설 디자인에 적합한 설계

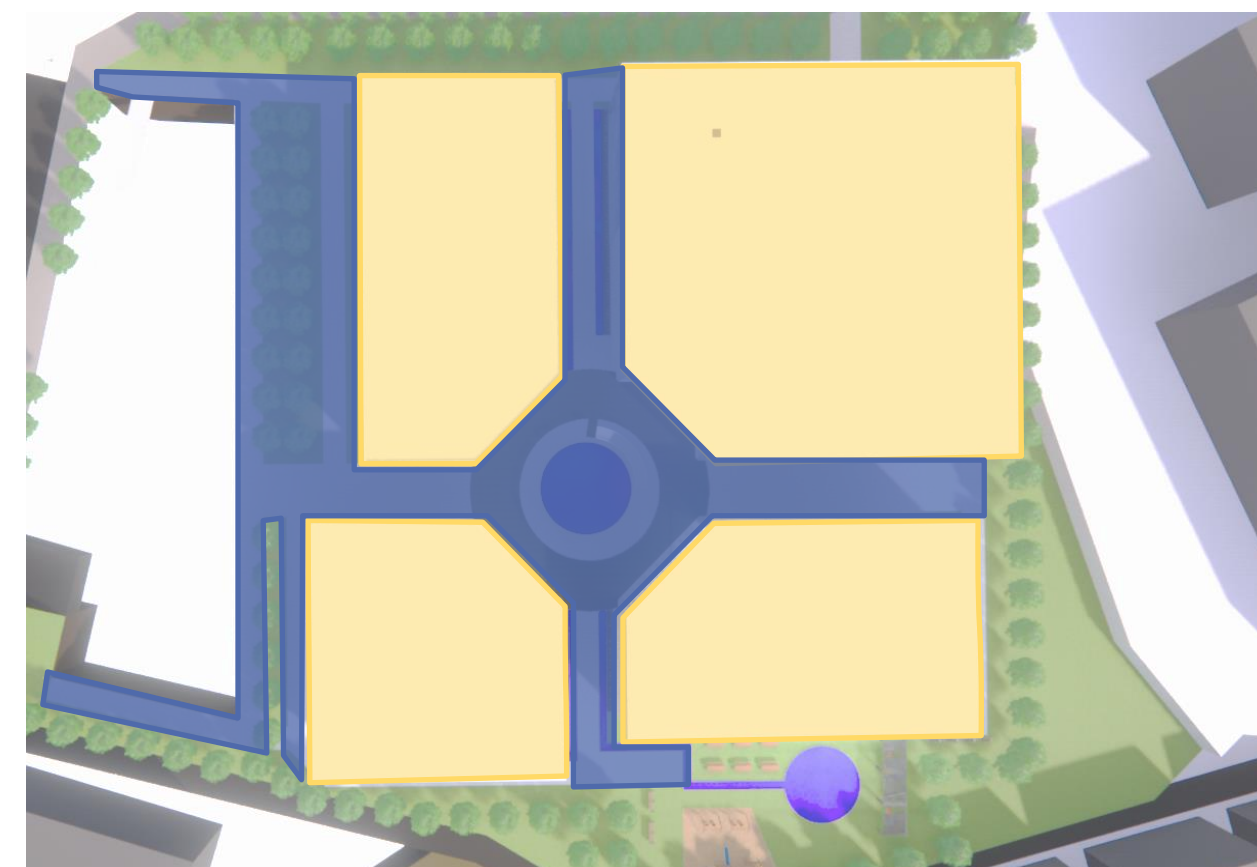
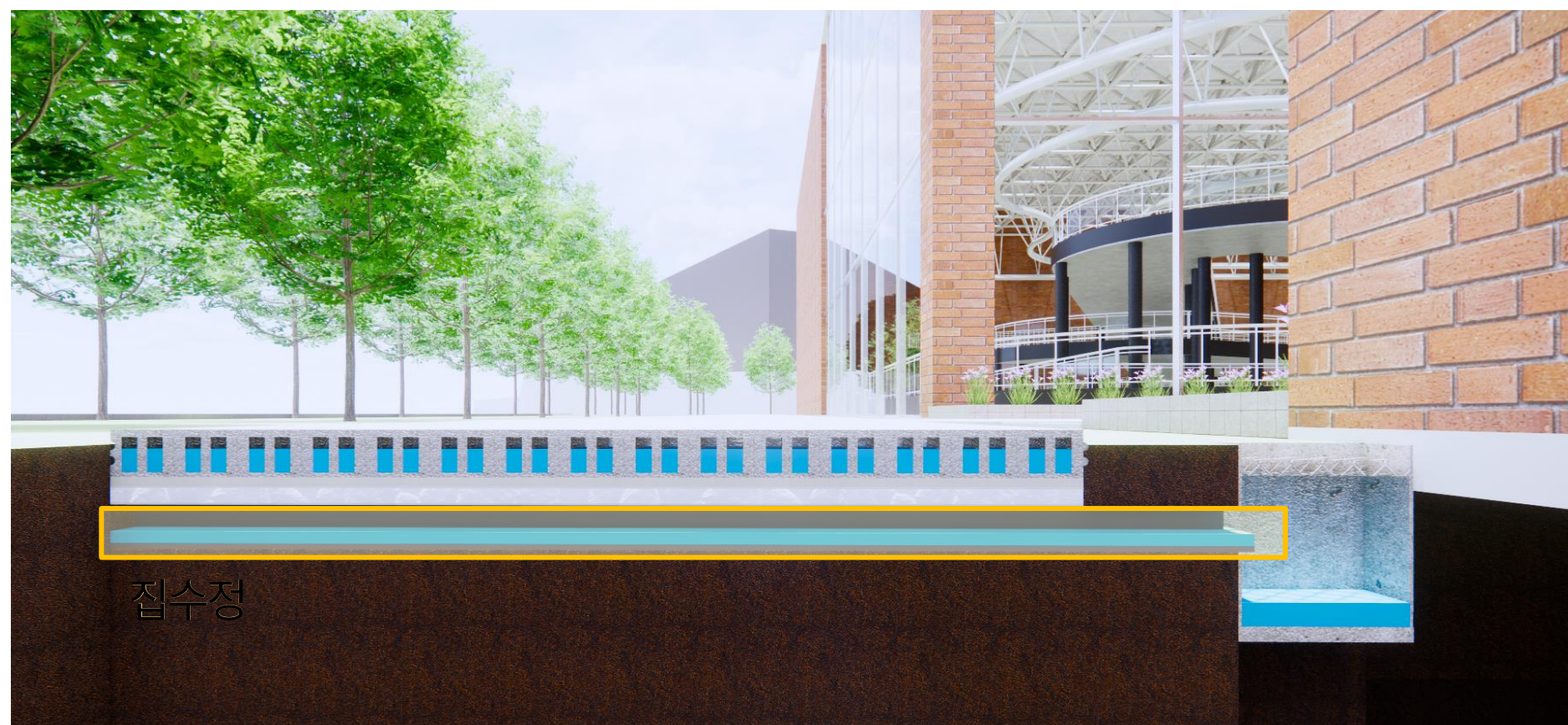
약간의 구배도 보행 시 큰 불편함을 초래, 주사용자가 어린이임을 고려

표면에 구배가 있어야 하는 표면배수 대신, 아쿠아 스톤을 사용하면서 표면 구배 없는 평탄한 보도를 확보

추가 사항

수공간이 많은 건물의 특징을 살려 우수 활용을 극대화하는 아이디어 제안

■ 지붕 우수 집수 ■ 바닥 우수 집수



- ✓ 투수시트 아래에 집수정을 설치해 우수로 활용
- ✓ 이용 가능 빗물량: 2,560 m³/yr
- ✓ 필요 수량의 12%를 우수로 이용

- ✓ 지붕으로부터 필요 수량의 20% 확보
- ✓ 바닥으로부터 필요 수량의 12% 확보
- ✓ 필요 수량의 32%를 우수로 이용

기술자 관점 : 준비 단계

기술자의 의견 수렴을 위해
VE팀원을 대상으로 설문조사 실시

항목	평균	순위
안전성	5.0	1
편의성	3.4	5
접근성	2.0	10
친환경성	2.8	8
심미성	2.4	9
경제성	4.8	2
가변성	3.0	7
시공성	4.6	3
관리성	4.2	4
쾌적성	3.2	6

1. 안전성

국내 건설현장 추락사고의 실태

“지난 23년 3분기
사고사망자 중 떨어짐으로
인한 사망자가 전체의 39%”

[출처: 매일일보]

2. 경제성

물량 및 단위가격

유사사례 분석 결과,
철골공사의 비율이 타공종
대비 차지하는 비율 높음

[출처: 공사비정보광장]

3. 시공성

중점 품질관리

시공자는 많은 노력과 경비가
소요되는 공종에 대하여
중점 품질관리를 실시한다.

[출처: 국가법령정보센터]

골조를 중점관리대상으로 선정

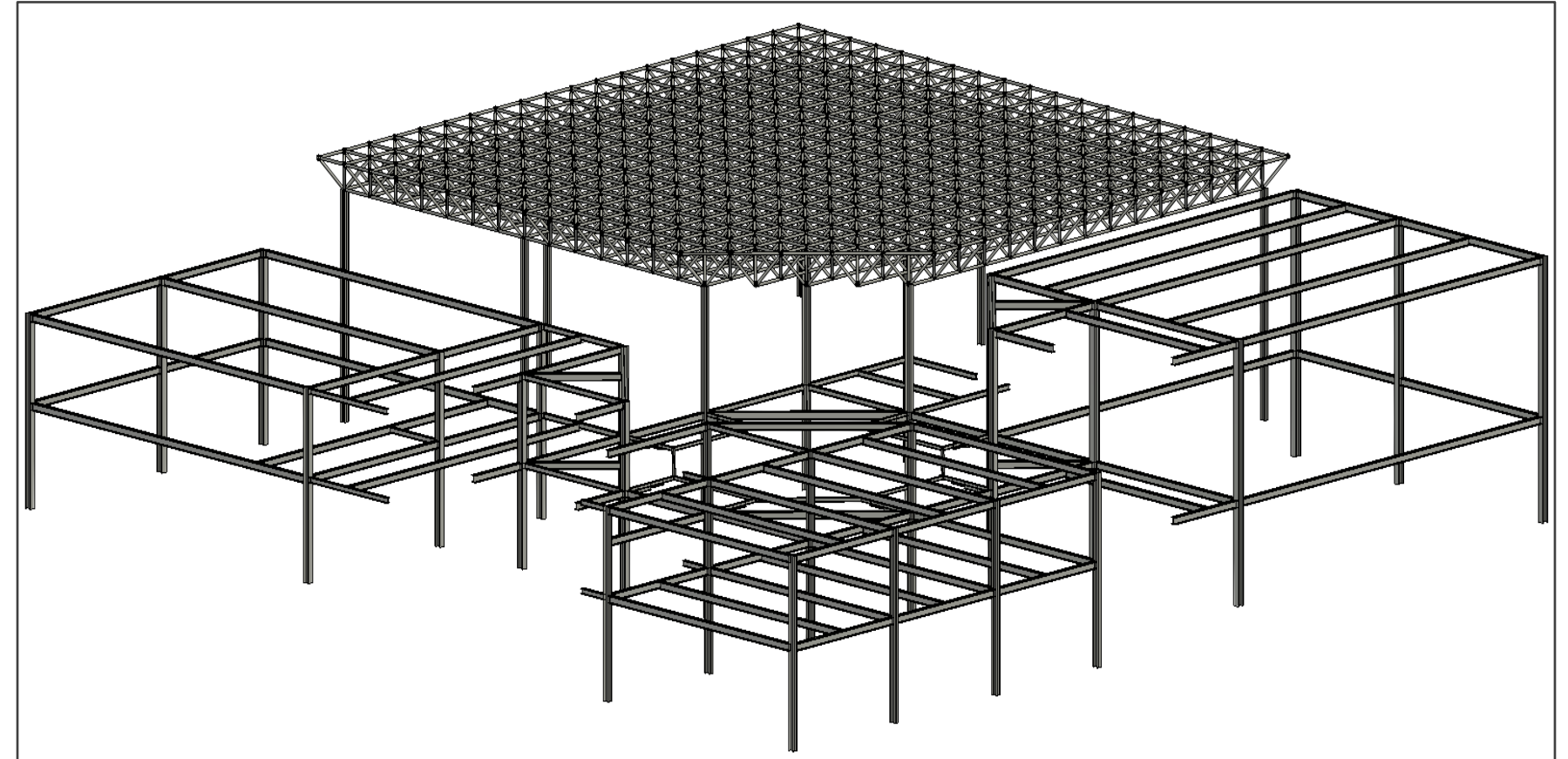
골조 분석

철골 세우기의 수직 안전성 확보

- ✓ 철골 기둥이 넘어지며 철골 구조물 전체 붕괴
- ✓ 작업자 2명이 사망하고 9명이 부상당한 재해



[출처 : 산업재해예방 안전보건공단]



[단위 : 천원]

구조 부재	개수	단가	kg	총액(kg*단가)
기둥 400x400x13x21	12	2,227	27,073	60,299
기둥 400x400x13x21	9	2,227	17,028	37,926
기둥 498x432x45x70	16	2,387	123,420	294,638
총계			167,521	392,863

철골 세우기 분석

[출처:공사비정보광장]

[단위:천원]

동탄2 실내배드민턴장 건립공사				
직접 공사비	공종	세부공종	공사비	점유율
	건축	가설공사	205,004	3.55%
		∴	∴	∴
		철골공사	1,082,619	18.76%

세부공종별 공사비 중 철골공사 점유율 : 18.76%

[출처:한미글로벌]

[단위:천원]

○○공동주택 건립공사				
품명	재료비	노무비	경비	합계
02. 건축공사				
0204. 철골공사	20,627	10,150	3,300	34,077
0204. 철골공사				
H형강 (SS275)	2,640	-	-	2,640
H형강 (SS275)	6,600	-	-	6,600
철골세우기	-	5,100	-	5,100

철골공사 중 철골세우기의 비용 점유율 : 42.17%

[단위:백만원]

철골공	25명
비계공	11명
특별인부	6명
공사 기간	10일
공사비	1,404

[단위:백만원]

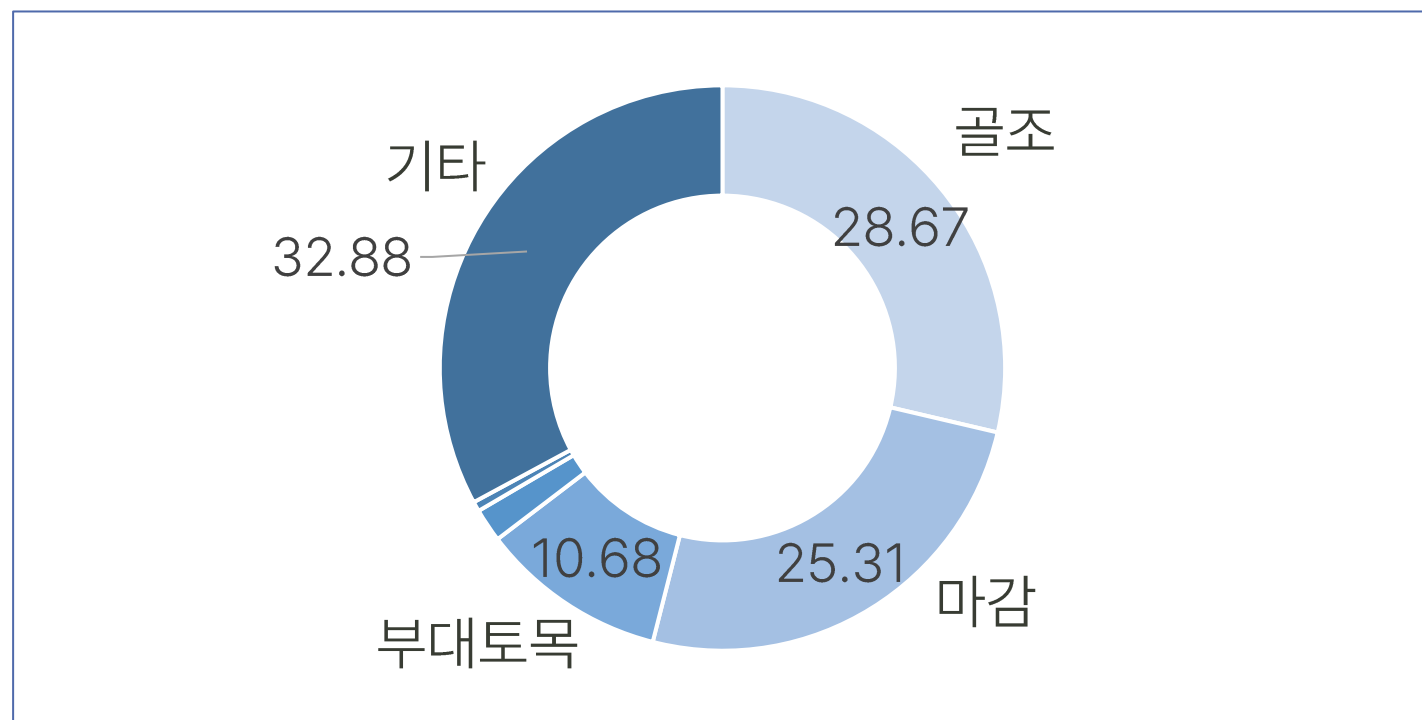
예상 총 공사비		25,682
직접공사비	예정 총 공사비 x 65%	16,850
철골공사	직접공사비 x 18.76 %	3,161
철골세우기	철골공사 x 42.17 %	1,333

철골세우기 공사비	1,279
-----------	--------------

**철골세우기 공사비를 유사사례와 비교한 결과,
허용오차범위 내에 있음을 확인**

총 공기 / 총 비용

[단위: %]



[단위: 백만원]

대표공종	금액	비율
골조	4,739	28.67%
마감	4,183	25.31%
부대토목	1,765	10.68%
부대조경	317	1.92%
흙막이공사	92	0.56%
기타	5,434	32.88%

유사 사례의 공종별 비율을
참고하여 공사비 산출

총 공사비 : 25,431,000,000 원 (254억)

2024년 8월 1일 ~ 2026년 12월 30일

총 공사기간 : 881일

* 비작업일수 포함

05

I 결론

01
도담도담

02
평면도

03
단면도

04
소개 영상

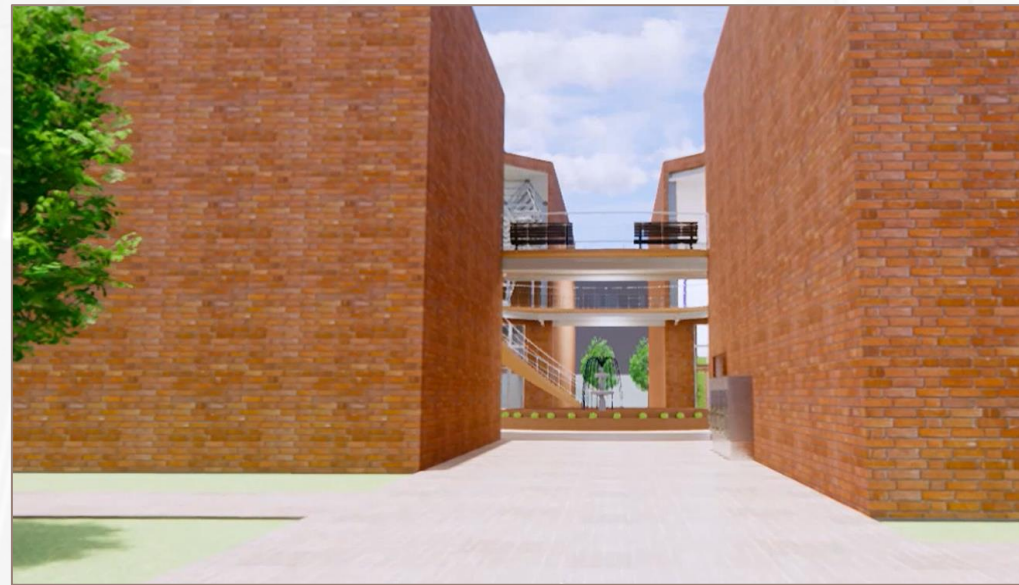
도담도담

아이들의 성장을 위한 영양을 담은 건물,
도담도담을 소개합니다.



< 설계 목표 3가지 >

아쿠아 스톤 바닥

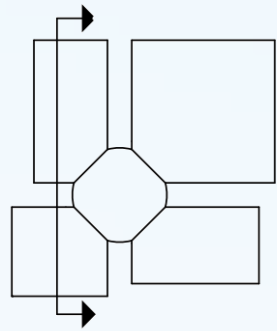


방풍실

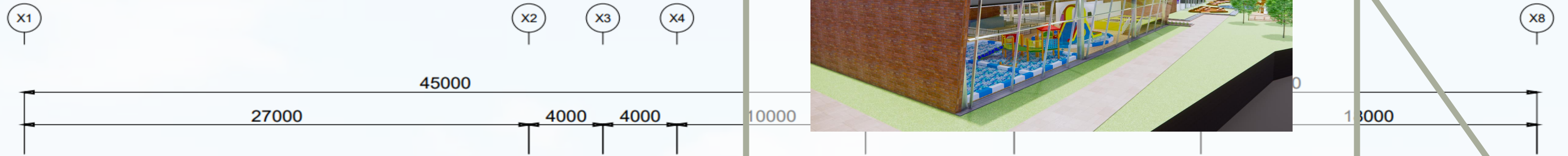


수공간





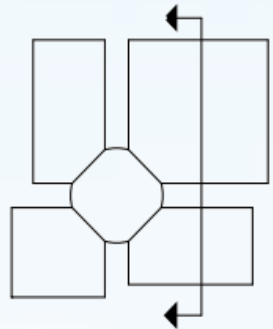
Key Map



8

Kids - Arcade 단면도

SCALE 1/300



Key Map

캔틸레버



X1

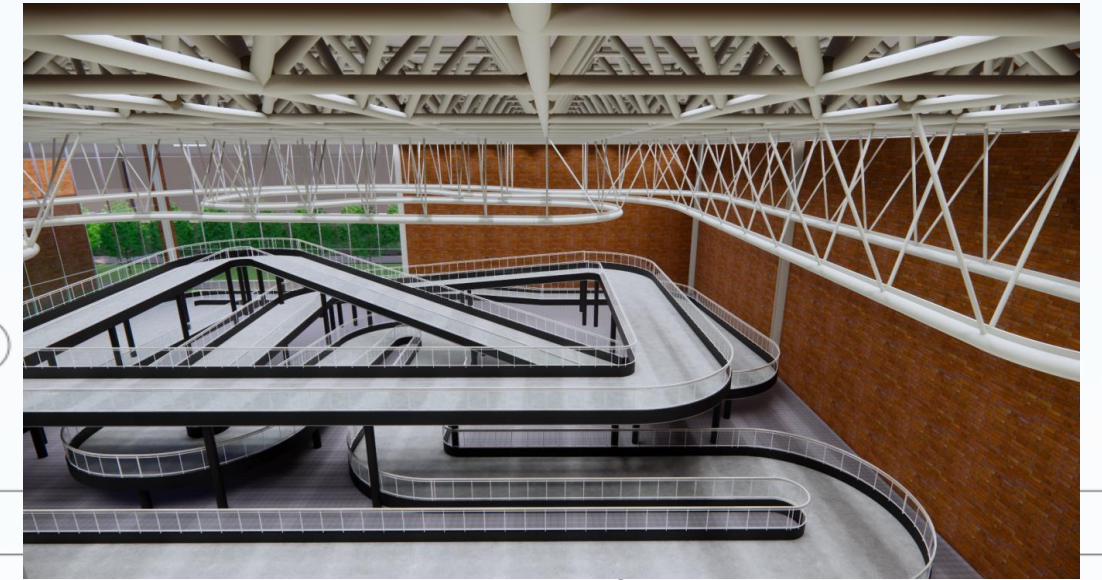
X6

X7

X9

10000

스페이스 프레임



RF
+15000

2F
+6000

1F
0

9

Ride - Adventure 단면도

SCALE 1/300



전경