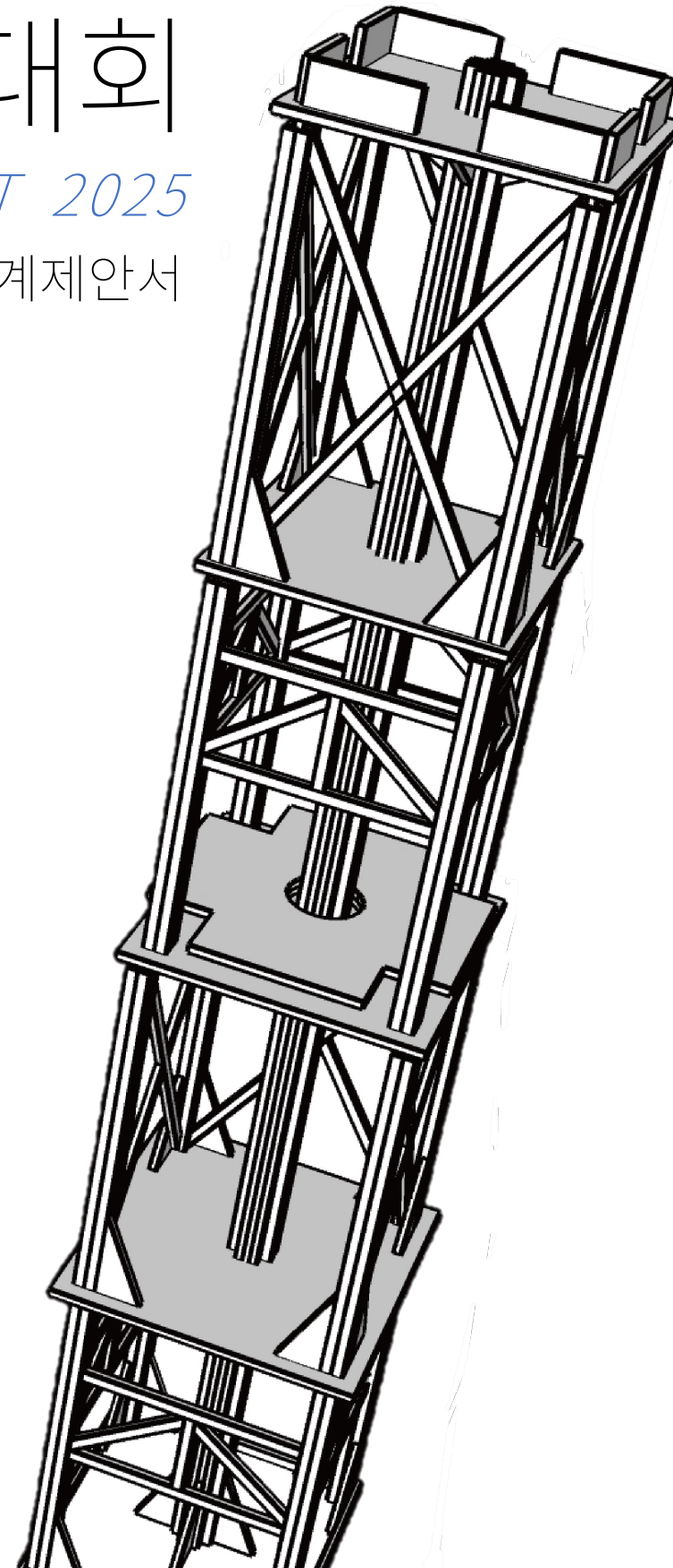
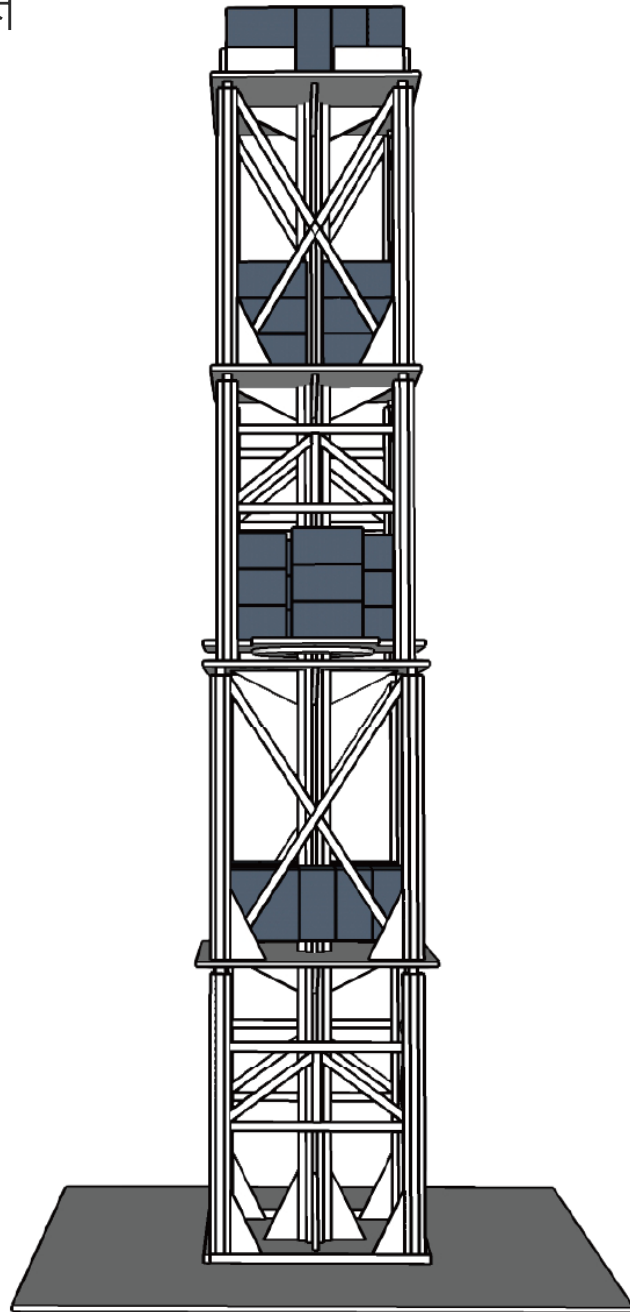


2025년 구조물 내진설계 경진대회

SEISMIC STRUCTURE DESIGN CONTEST 2025

국립금오공과대학교 팀 SPACE-LINE <시리우스> 설계제안서

발표자 윤현서



CONTENTS

- 01 목표 전략
- 02 실험 및 분석
- 03 핵심 구조
- 04 구조 설계
- 05 시공성

- 자문위원

김우석 교수님
국립금오공과대학교 건축공학전공

- 팀원소개

김용준
3D 모델 제작
제안서 작성

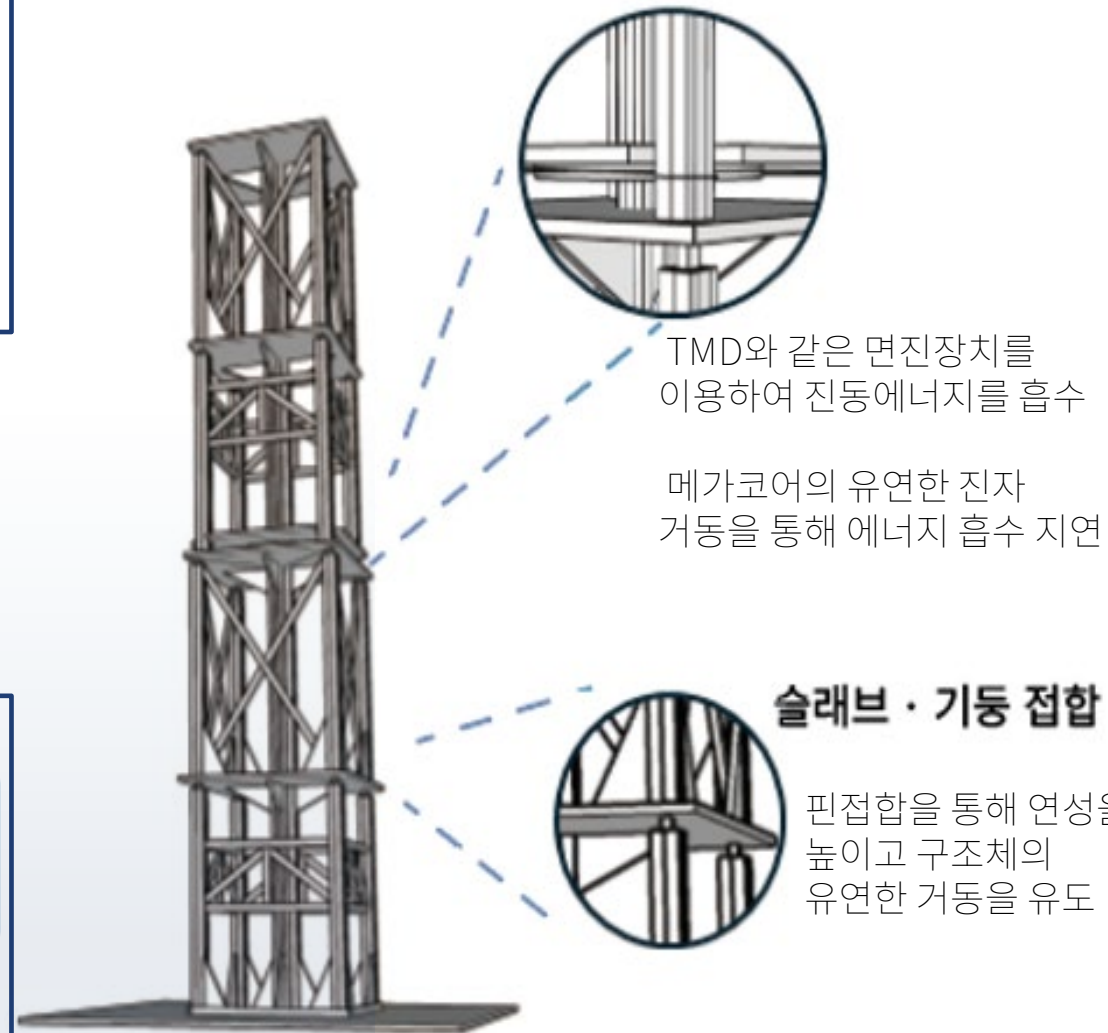
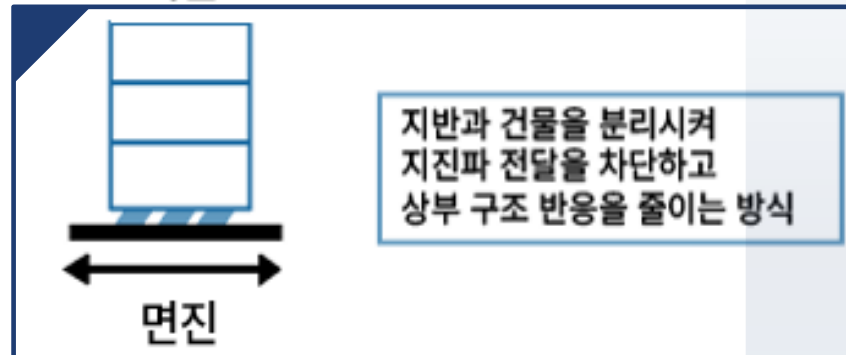
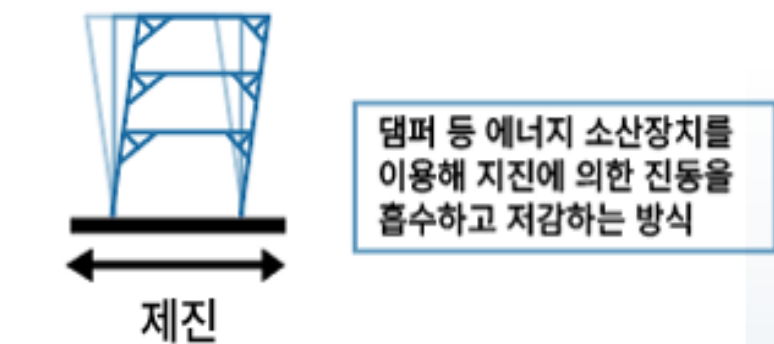
진호준
시공성 분석
자료조사
데이터 정리

윤현서
지진파 분석
재료 물성치 분석

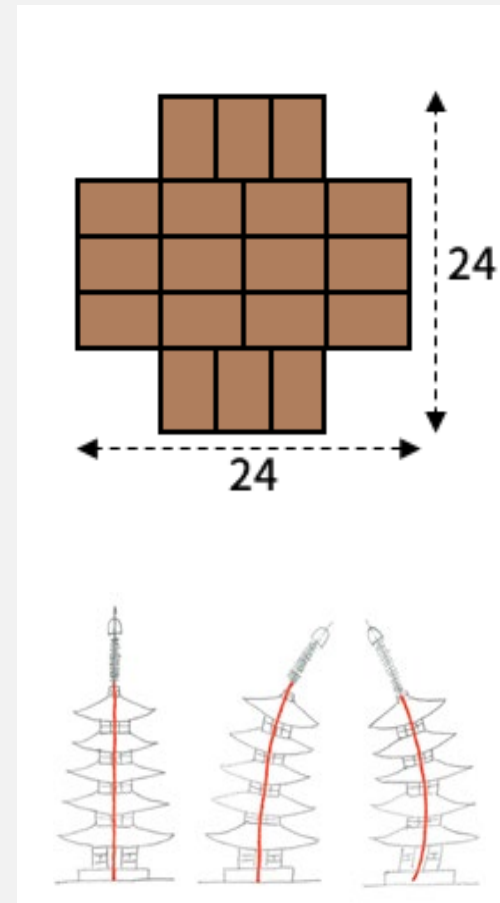
추예찬
입·평면도 작성
내진 시스템 고안

01 목표 전략

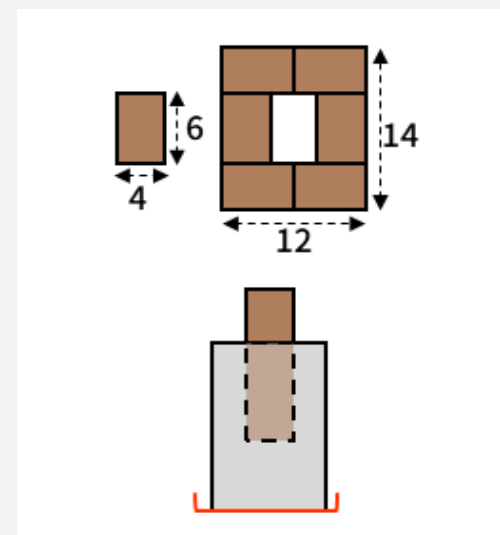
내진전략 선택



메인 코어 기둥

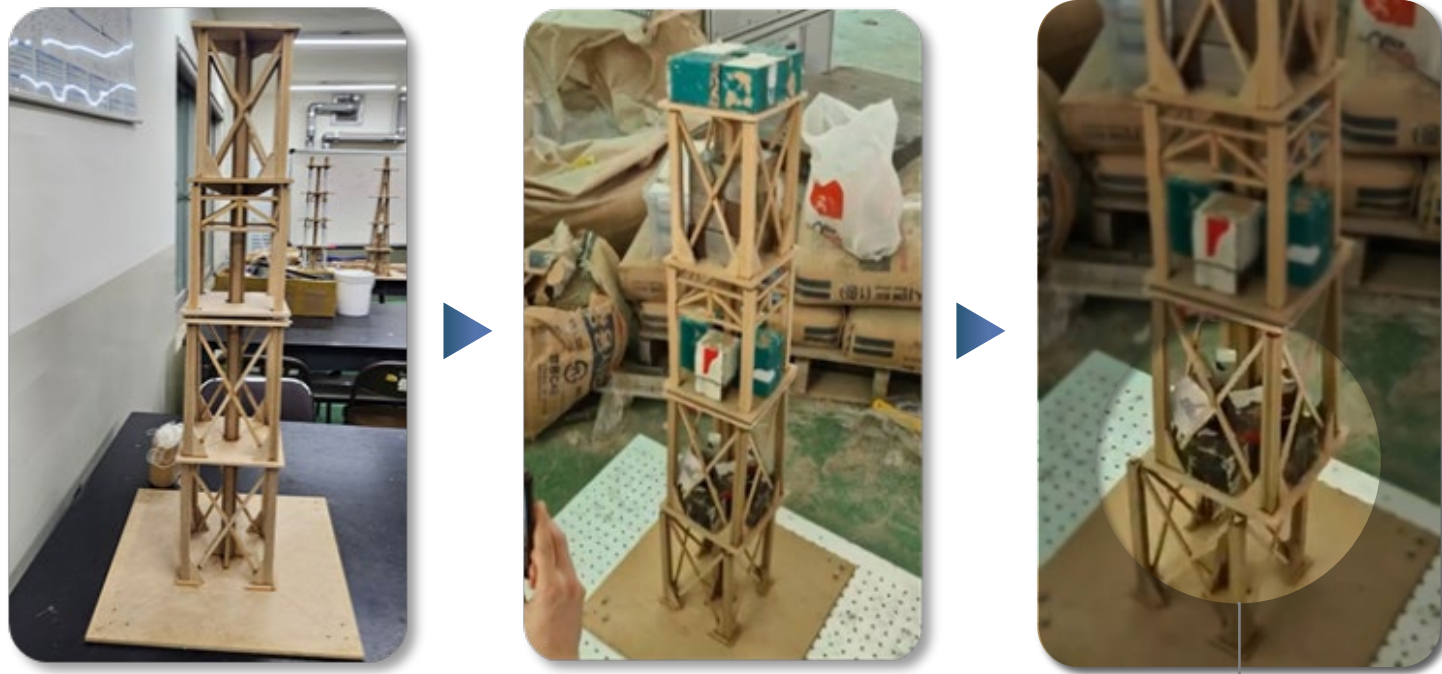


외곽 기둥



02 실험 및 분석

| 1차 모형 실험 결과 및 보완점



메가코어 2층 파단으로 인한 0.47g 붕괴

| 2차 모형 실험 결과 및 보완점



메가코어 전도로 인한 0.65g 붕괴

원인 및 결과

- 헌치를 슬래브 하부에만 설치
- 1, 2, 4 층은 X형 가새로 보강
- 제진 장치 미작동
- 2층 횡하중 집중 현상

보완

- 제진 장치 형태 변경
- 강성 대비 2층이 상대적으로 취약
- 2층 거셋 플레이트 추가
- 벨트 트러스로 대체하여 횡력 분산
- 상부 진자 운동이 자유로워 짐
- 기본 강성 확보, 시공성 양호

원인

각 층 헌치 설치로 상부 강성이 과도하게 증가

슬래브 접합 강성이 증가하여 베이스 부분 접합이 상대적으로 약하게 설계됨

제진 장치에서 기둥 공간이 좁아 움직이지 못함

벨트 트러스의 복잡한 구조로 시공성이 저하됨

결과

메인 기둥의 진자 거동 제한 에너지 분산효과 감소

코어 기둥의 기초 부분에 균열이 발생하고 뿔히듯이 전도됨

제진 장치의 거동 저하

제작 시간 증가
품질 저하로 인한 구조성능 저하

보완

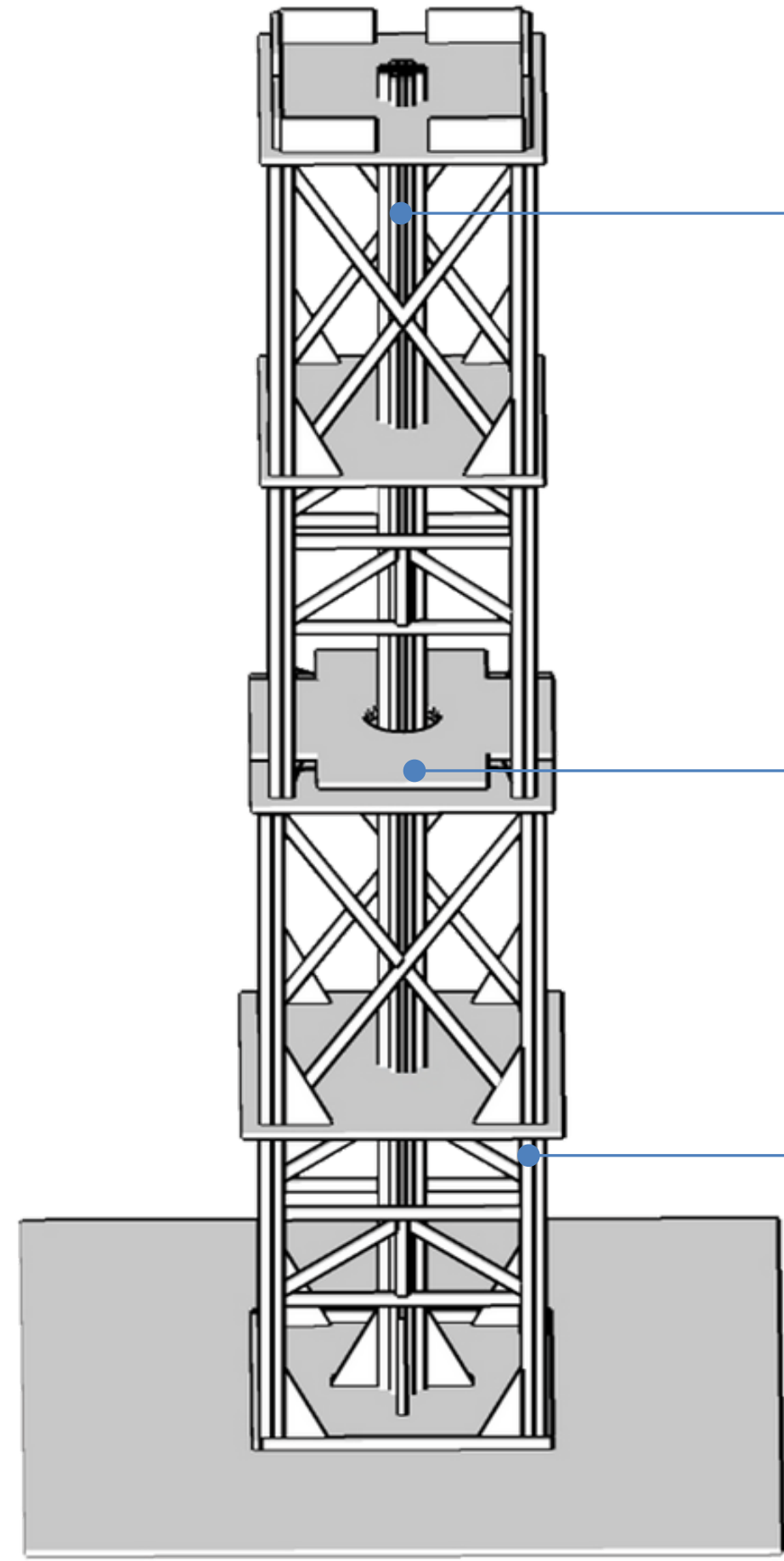
슬래브 하부에만 헌치 설치
2, 4층 헌치를 제거하여 상부 유연성 확보 및 진자 운동 유도

베이스에 구멍을 내어 코어 기둥 삽입
코어 기둥 응력 집중부위에 종이로 보강

기둥 공간을 24mm x 26mm 에서 35mm x 35mm로 확장

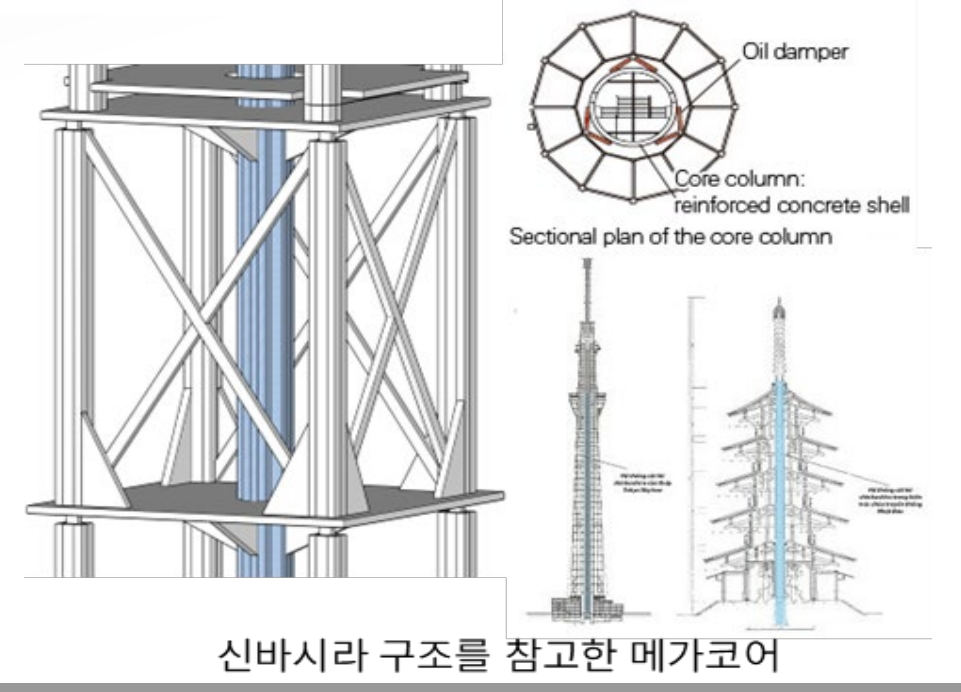
X형 가새와 하우트러스를 복합 적용하여 시공성 및 안정성 확보

03 핵심 구조



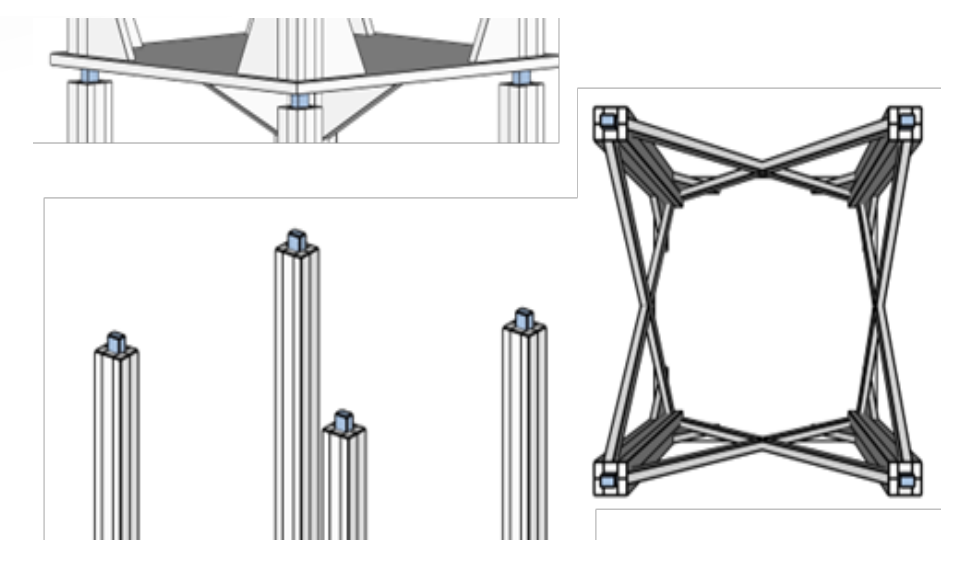
진자형 메가코어

- 좌굴이나 국부 변형을 방지하기 위해 충분한 휨강성을 확보한 단면을 사용
- X-Y축 대칭으로 지진하중에 대해 균형있게 분산되며 구조 전체의 비틀림 억제와 연성 확보에 기여
- 중심 메가코어가 상대적으로 유연하게 진자 운동을 하며 에너지를 분산시켜 붕괴를 방지



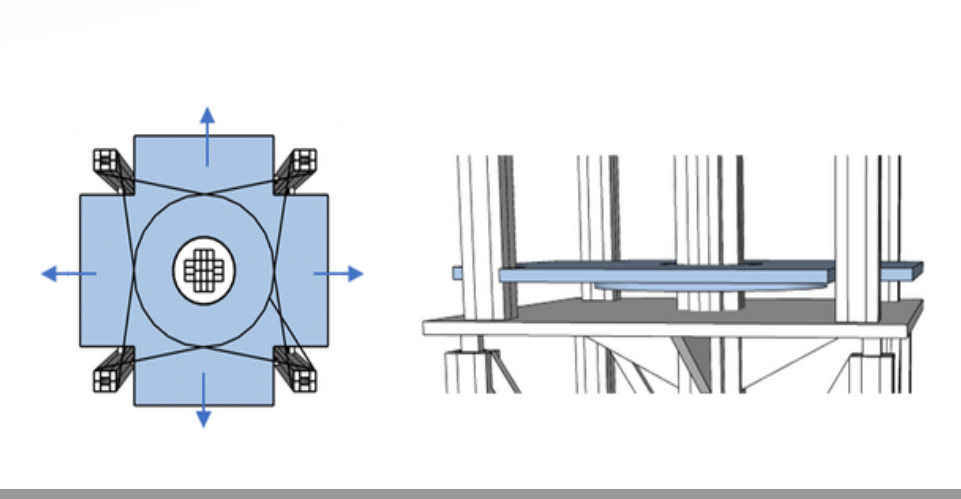
저성능 층간 면진 시스템

- 외곽 기둥이 원형 판의 모서리를 감싸 지나친 변위나 탈락을 방지
- 원형 판 구조물이 실에 의해 매달려 진동 에너지를 상대운동을 통해 소산
- 판과 판 사이에 종이를 삽입하여 마찰 저감을 유도



핀 접합 구현

- 외곽 기둥을 강관 부재를 사용하여 내부 공간에 부재를 삽입함
- 기둥 - 슬래브 간 접촉면적을 최소화함으로써 구조적 거동상 핀 접합과 유사한 방식 작동하도록 구현함

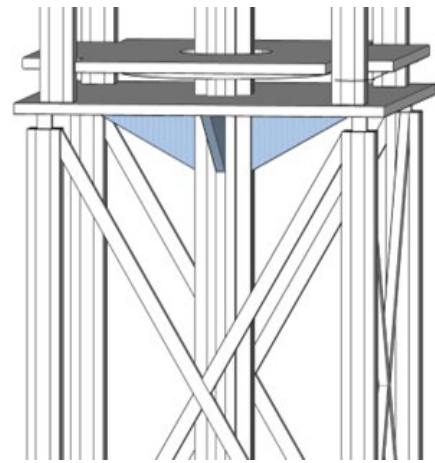


04 구조 설계

| 헌치 보강

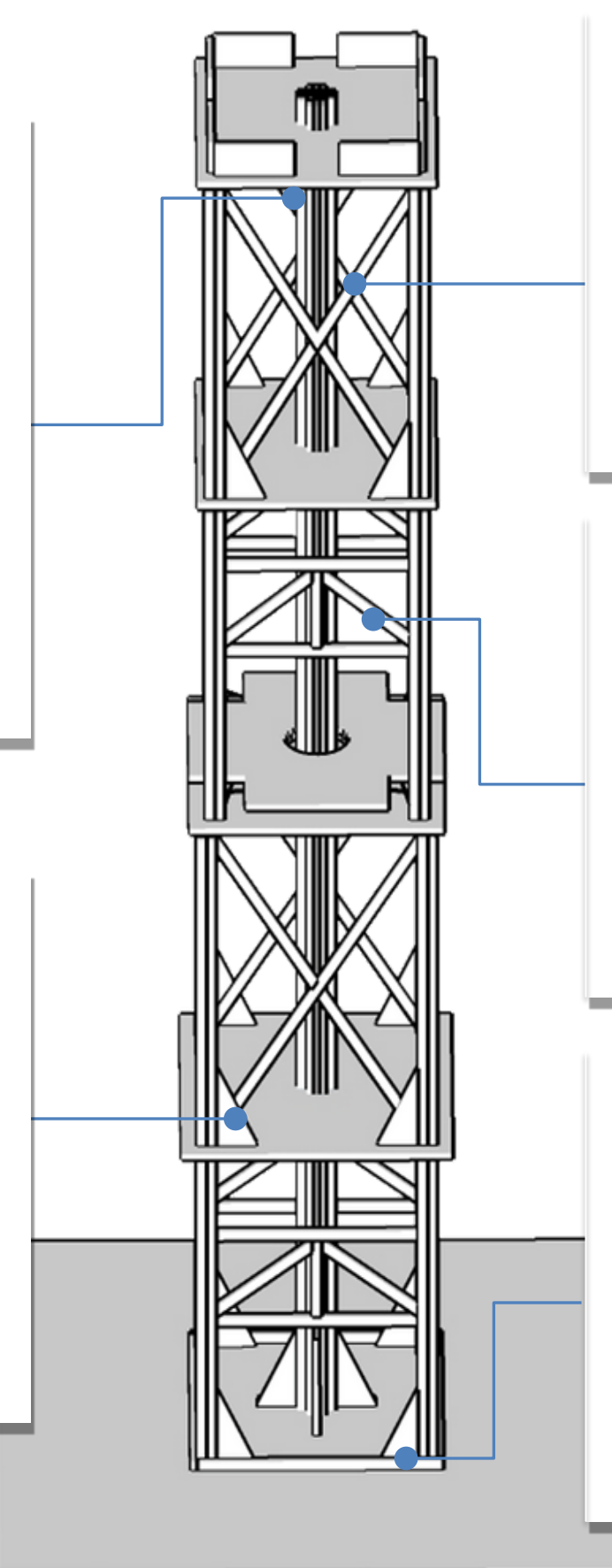
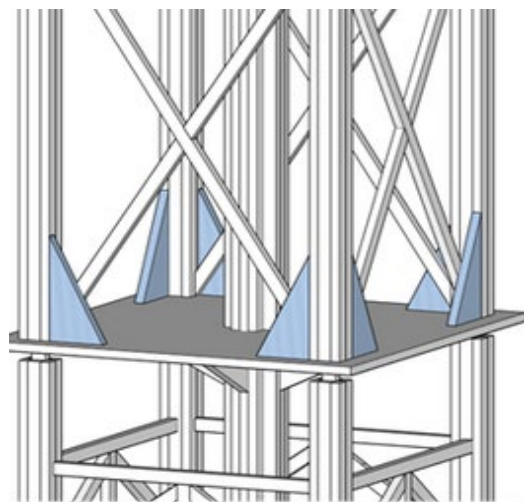
- 핀 접합 구현을 위해 외부기둥의 접합 면적을 최소화하고 중심기둥을 헌치로 보강
- 접합부의 국부적인 응력 집중과 강성 저하를 보완하기 위해 슬래브와 중심기둥 사이에 헌치를 설치하여 접합부의 구조적 안정성 및 응력 분산 효과 확보

핀 접합의 특성을 유지하면서 슬래브의 지지성과 접합부의 내구성을 향상시킴



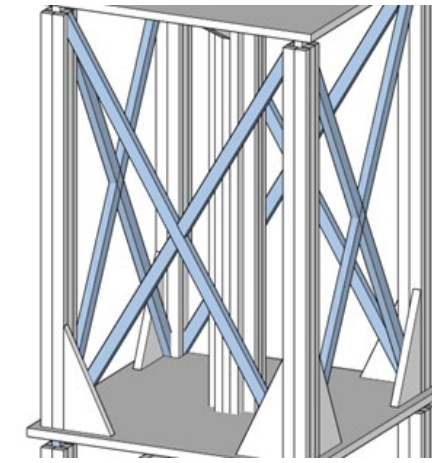
| 거셋 플레이트

- 가새에 작용하는 수평력 및 축력을 기둥 및 수평 부재로 분산시켜 전달
- 삼각형 형상으로 응력 집중을 완화하여 변형 발생을 억제



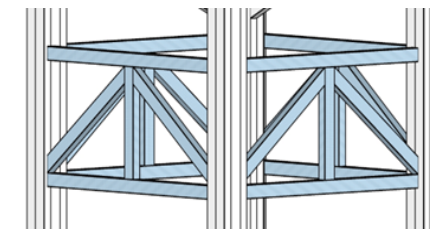
| X형 가새 적용

- 구조물의 횡변위를 효과적으로 억제하기 위해 X형 가새를 적용함
- 인장 및 압축력을 대각선 부재를 통해 직접 전달하므로 수평하중에 대한 저항 성능이 우수
- 구조물의 측면 변형을 최소화하고 에너지 소산에 기여



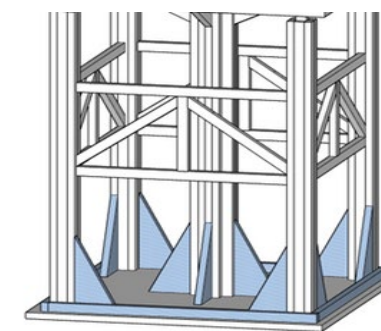
| 벨트 트러스

- 구조물의 외곽 기둥을 수평 방향으로 벨트 트러스로 연결하여 기둥 간 연성을 확보하고 외곽 프레임의 일체성을 강화
- 수평력 작용 시 외곽 기둥들이 개별적으로 흔들리는 것을 방지하고 구조물 전체의 횡강성과 비틀림 저항 성능을 향상



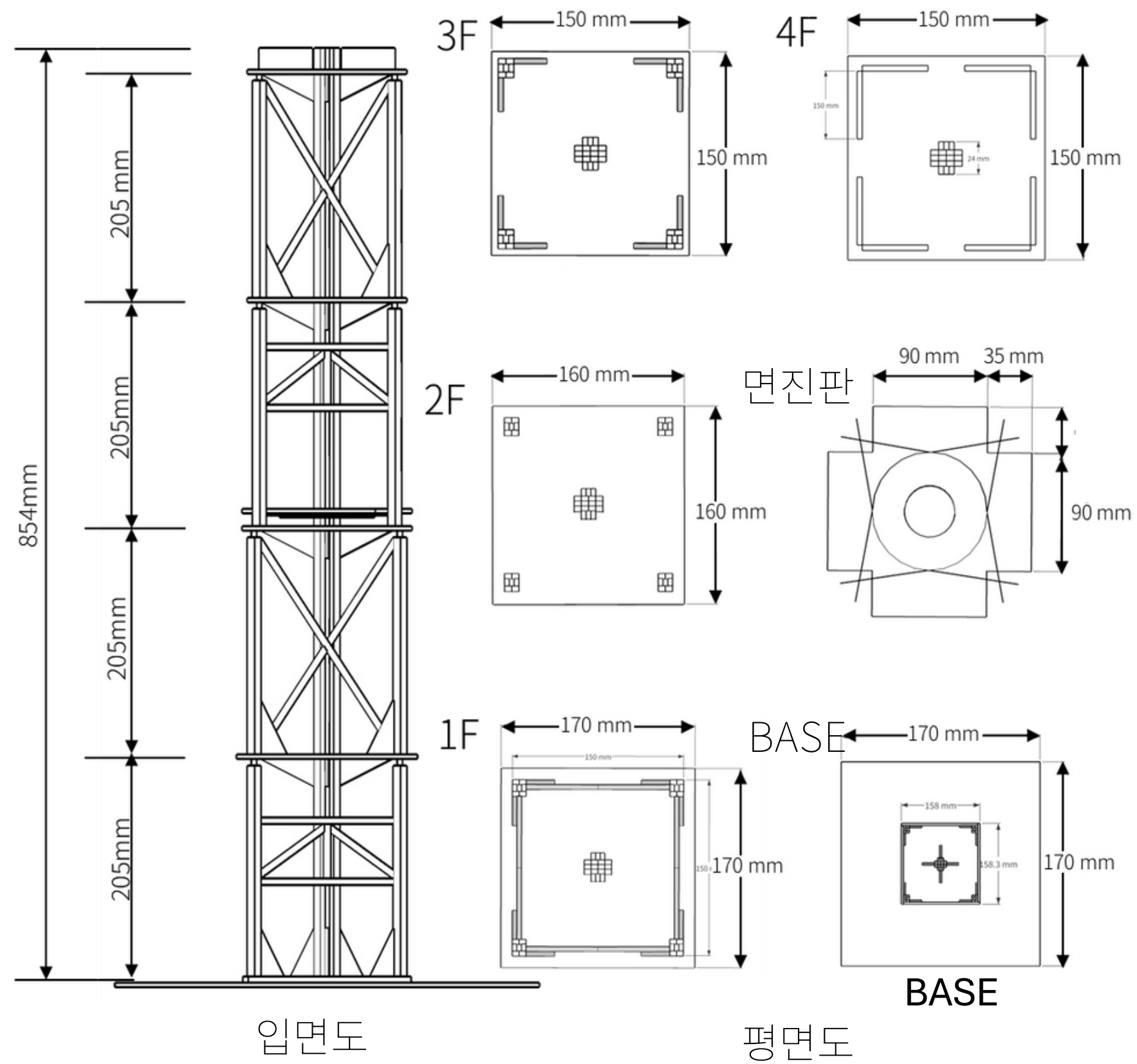
| 기둥 리브 보강 및 수평연결

- 각 기둥 하단에 리브 부재를 부착하여 기둥과 기초 연결부의 전단 및 좌굴 저항 성능을 향상
- 외곽 기둥의 리브를 수평부재로 서로 연결함으로써 기초면과의 접합 면적을 증가시켜 구조물 하부의 강성 및 안정성 확보

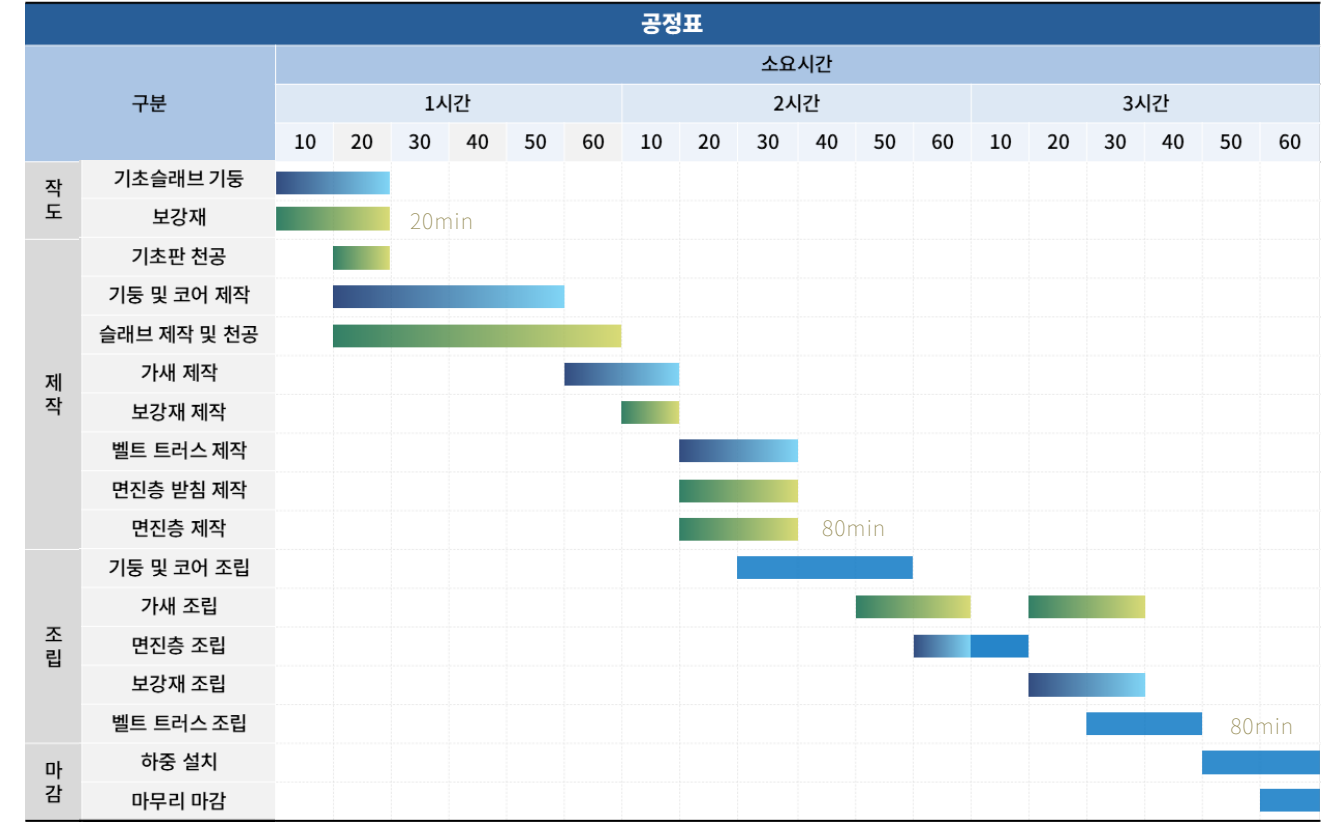


05 시공성

입면도 · 평면도



공정표 · 원가



총 3시간 소요 예정

재료명	부재규격	부재명 및 용도	단가	수량	합계 (백만원)
MDF BASE	400mm X 400mm X 6mm	Base 기초	-	1	-
MDF PLATE	200mm X 200mm X 6mm	바닥 슬래브	100	4	600
		제진 장치 슬래브		2	
		거셋 플레이트		여분 활용	
		하중 블록 받침			
		헌치			
MDF STRIP	600mm X 6mm X 4mm	리브 연결 수평 부재	10	2	700
		벨트 트러스		6	
		코어 기둥		24	
		외곽 기둥		32	
		X 가새		6	
스팅 고무줄	600mm	제진 원판 지지용	10	2	20
A4 용지	A4	마찰 감소 및 기둥 보강	10	1	10
접착제	20g	-	200	2	400
총 금액 (백만원)					1730

총 17억 3천만원 사용