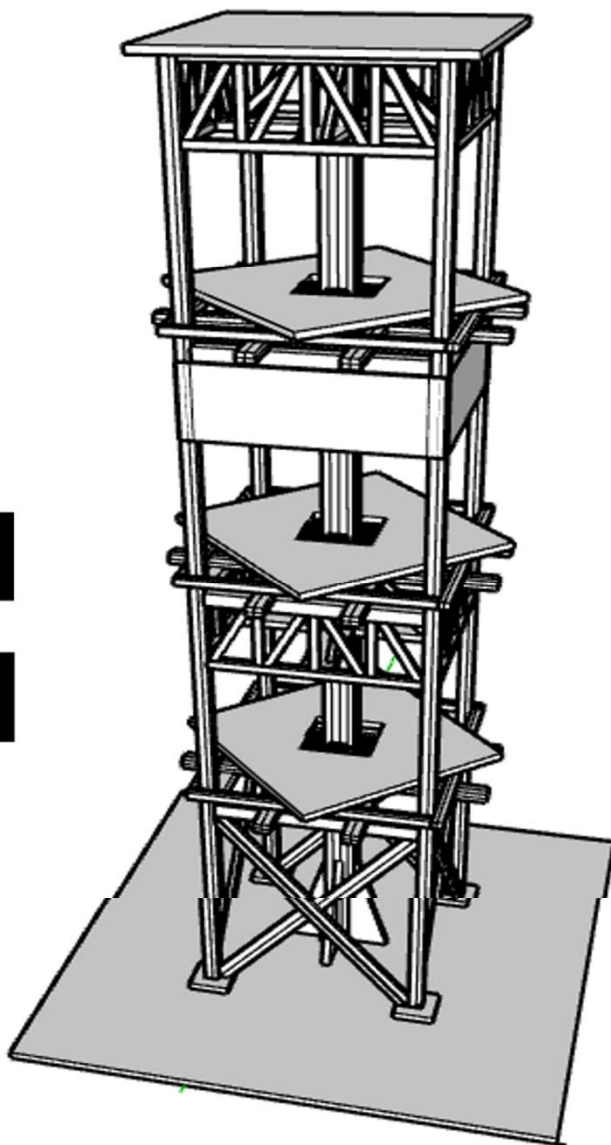


2024 구조물 내진설계 경진대회



목차

- I. 설계개요
- II. 구조 특성 소개
- III. 실험 결과
- IV. 예산서 및 공정표, 도면

서울과학기술대학교 건축학부 건축공학전공 JOYNT

팀장 양찬식

- 설계 제안서 작성
- 구조 해석
- 공정표 작성
- 구조물 제작

팀원 이하늘

- MIDAS 분석
- 구조해석
- 지진파 분석
- 구조물 제작

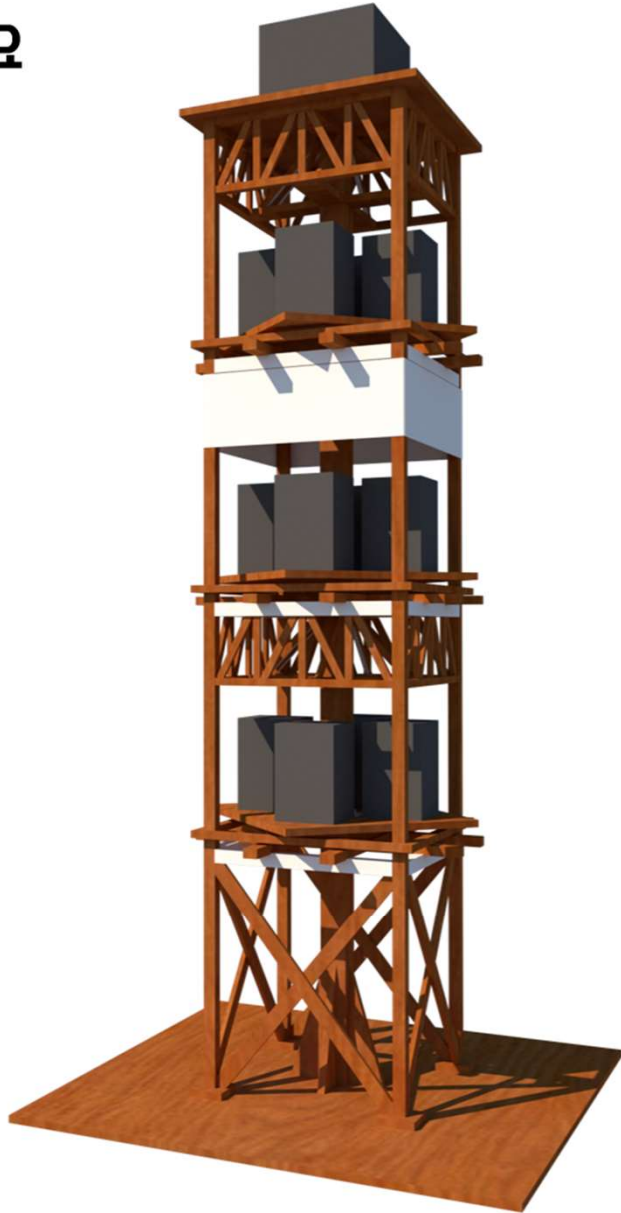
팀원 배민철

- 모델링
- PPT 제작
- 도면 작성
- 구조물 제작

팀원 서정환

- 아이디어 제시
- 물성치 분석
- 경제성 분석
- 구조물 제작

설계 개요



상부층

오버코어에 벨트트러스와 아웃리거를
결합하여 상부층에 발생하는
과도한 횡변위에 저항



중간층(2, 3, 4층)

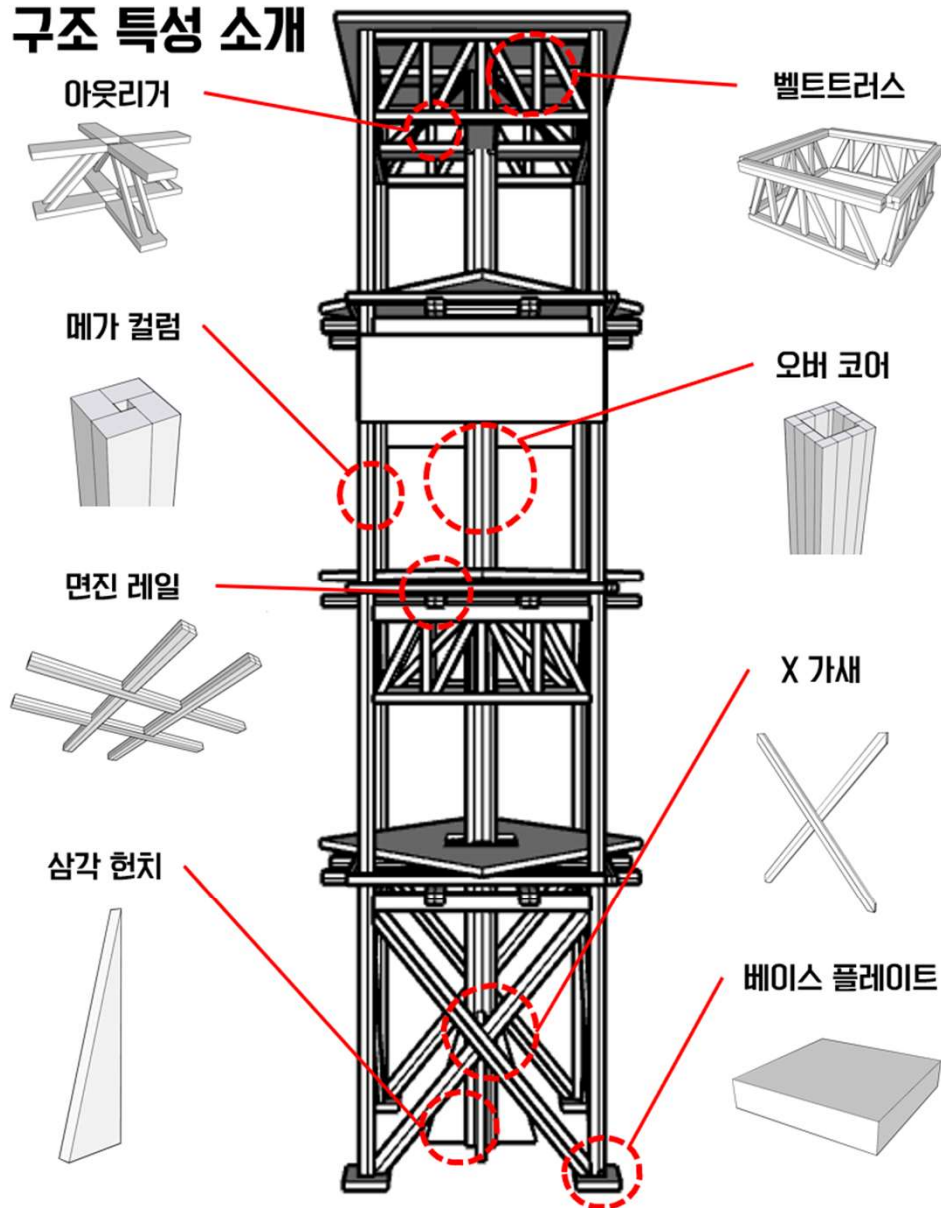
층간면진시스템을 활용하여 하중 분산
A4 전단벽, 벨트트러스, 아웃리거를
활용해 강성 증진



하부층

코어와 X자 가새, 베이스 플레이트를
통해 하부층의 강성을 높임

구조 특성 소개



기술 분석

층간 면진 시스템	- 지진 하중을 층별로 분산 - 코어 설치를 위한 슬라브 중앙 천공 - 코어 설치를 통한 최대 변위 제한으로 2차 효과 방지 - 슬라브를 45도 회전시켜 최외각 기둥과의 충돌 방지 및 슬라브 면적 확보
에너지 소산 Beam	- 슬라브와 Beam 사이의 마찰력으로 운동에너지를 열로 변환 시킴으로써 에너지 소산 >>> 건물구조에 전달되는 하중 완화 - 이중보 형태로 슬라브의 이탈 방지 - 최외각기둥을 감싸면서 띠철근의 역할수행하여 좌굴방지
오버코어 시스템	- 오버코어는 기초부터 옥상까지 연결되어 중심축 역할 - 벨트트러스와 아웃리거는 코어와 최외각 기둥을 결합하여 건물의 횡력 저항성능을 높임
벨트트러스 & 아웃리거	- 코어가 옥상 슬라브를 통해 최외각 기둥과 보와 일체화 >> 외골조의 안정성과 구조적 통합성을 확보
A4 전단벽	- A4 자체의 강한 인장저항성 활용 - 벽면에 평행한 횡력을 지지하는 전단벽으로 작용

1차 실험결과 및 문제점

실험목표 : 0.7g에서 3층 기동 파단

1. 면진 레일의 작동

- ✓ 추의 무게로 인한 슬라브의 눌림으로 에너지소산 Beam과의 마찰력이 과도하게 발생하여 면진 시스템의 원활한 거동 실패

2. 슬라브-레일 연결재와 에너지소산 Beam의 충돌

- ✓ 슬라브-레일 연결재가 마름모 형태로 부착되어 모서리부분과 에너지소산 Beam과의 충돌발생

3. 기초판과의 접합

- ✓ 기초판과 구조물이 제대로 접합되지 못하여 1층에서의 뺨힘 파괴 발생

4. 상층부의 과도한 강성

- ✓ 상층부에서 벨트트러스, 아웃리거, X자 가새 등의 과도한 설계로 목표 가속도를 초과한 0.97g에서 1층 파단

<실험 전>



<실험 결과>



0.97g 뺨힘 파괴

개선안 및 2차 실험결과

1. 슬라브-레일 연결재 높이 10mm → 12mm

- ✓ 슬라브-레일 연결재의 높이를 높임으로써 에너지소산 Beam과의 과도한 마찰을 줄여 원활한 면진 시스템의 거동 유도

2. 슬라브-레일 연결재 방향 재설정

- ✓ 슬라브-레일 연결재를 정사각형 형태로 재설정하여 에너지소산 Beam과의 충돌 방지

3. Base Plate와 Haunch

- ✓ 베이스 플레이트를 설치하고 코어보강재를 삼각 한치로 교체하여 기초판과 구조물의 접착면을 늘림으로써 뺨힘 파괴 방지

4. 3층부 X자 가새 제거

- ✓ 3층부의 X자 가새를 제거하여 3층부의 강성 감소 → 3층 파단 유도



목표 가속도 0.7g에서 의 파단을 위해 3층에 A4 전단벽 설치

<중이 댐퍼 설치>



<실험 결과>



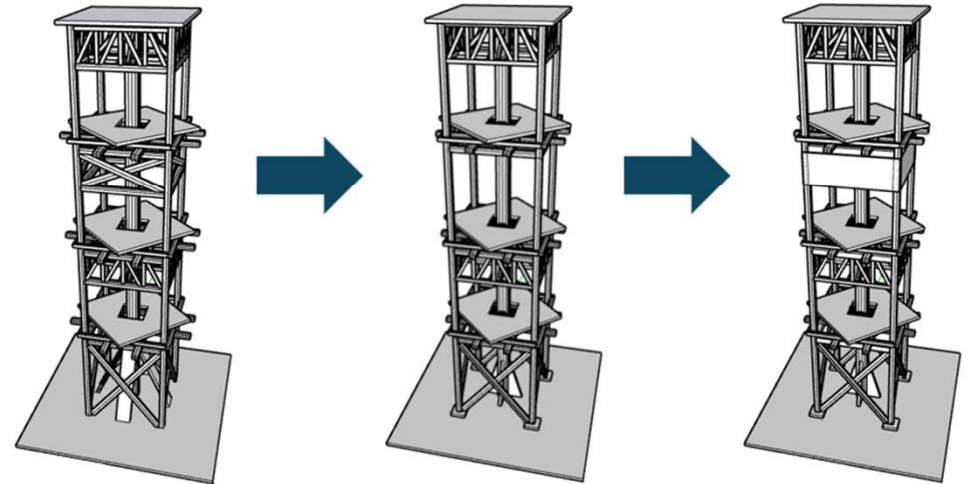
0.66g 3층 기동 파단

최종 모형 및 실험 결과



최종 모형

구조물 변화 과정



MIDAS 분석

3층 형태	BASE 모델	벨트트러스	X자 가새	A4
MODELING				
변위	6.94mm	2.35mm	2.61mm	4.56mm

3층의 과도한 강성을 조절하기 위해 3층보강재로 **A4** 채택

원가계산표

총 소요 비용 2090(백만원)

재료명	규격	부재명	단가(백만원)	사용수량	비용(백만원)
MDF Base	400mm x 400mm x 6mm	기초판	-	1	-
MDF Plate	200mm x 200mm x 6mm	바닥슬래브	100	4	400
		Base Plate			
		Haunch			
		아웃리거			
MDF Strip	600mm x 4mm x 6mm	코어기둥	10	18	1050
		메가기둥		24	
		1층 X 가새		8	
		보		18	
		슬라브 받침		32	
		벨트트러스 & 아웃리거		5	
스트링 고무줄	600mm	-	40	0	-
A4지	A4	마찰력 감소 부재 & 댐퍼	10	4	40
접착제	20g	-	200	3	600
Total					2,090

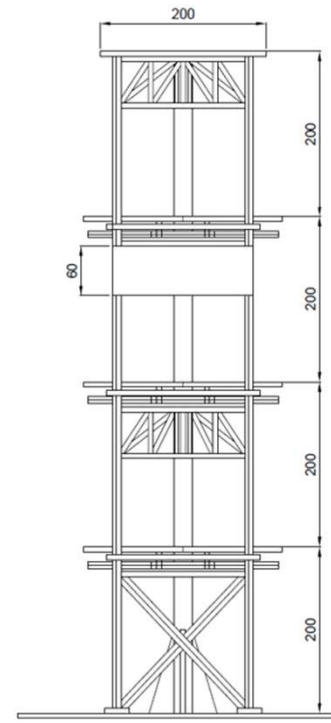
공정표

총 공정 시간 2시간 45분

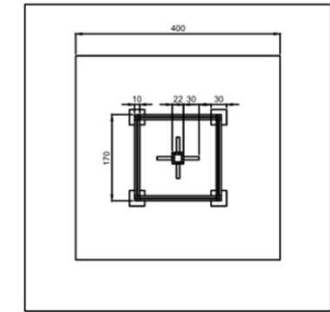
구분		소요시간											
		1시간				2시간				3시간			
		15분	30분	45분	60분	15분	30분	45분	60분	15분	30분	45분	60분
작도	기초 · 슬라브 · 기둥												
	기초 및 슬라브 천공												
제작	기둥 및 코어												
	보												
	면진 시스템 (슬라브 받침)												
	X 가새												
	벨트트러스 및 아웃리거												
시공	코어 및 최외각 기둥 조립												
	2층 조립												
	3층 조립												
	4층 조립												
	육상 조립												
	가새 조립												
	벨트트러스 및 아웃리거 조립												
	코어 보강												
마감	하중블럭 설치												
	마무리 작업												
총 공정시간		2시간 45분											

양찬식 서정환 이하늘 배민철 전원

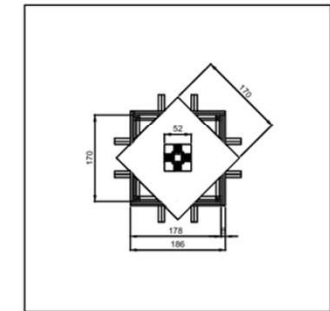
입면도&평면도



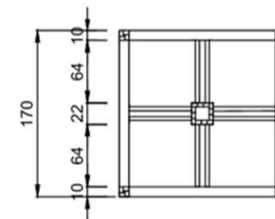
입면도



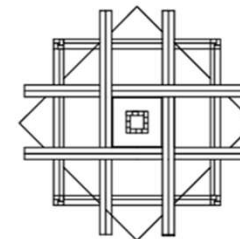
1층 평면도



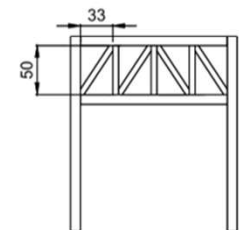
2·3·4층 평면도



아웃리거



면진 시스템



벨트트러스