



2025 구조물 내진설계 경진대회

한국해양대학교 해양공간건축학부
"DAOS"

"구조물 붕괴방지를 위한 내진 설계"

팀 소개

한국해양대학교 해양공간건축학부 건축방재공학전공

자문 위원

팀 원

송화철

박준민(팀장)

권윤수

-자문 및 지도교수

- 대회규정 분석
- 3D 모델링
- 시공성 분석
- 구조물 제작
- 실험

- 아이디어 제시
- 구조 해석
- 구조물 제작
- 실험

강찬휘

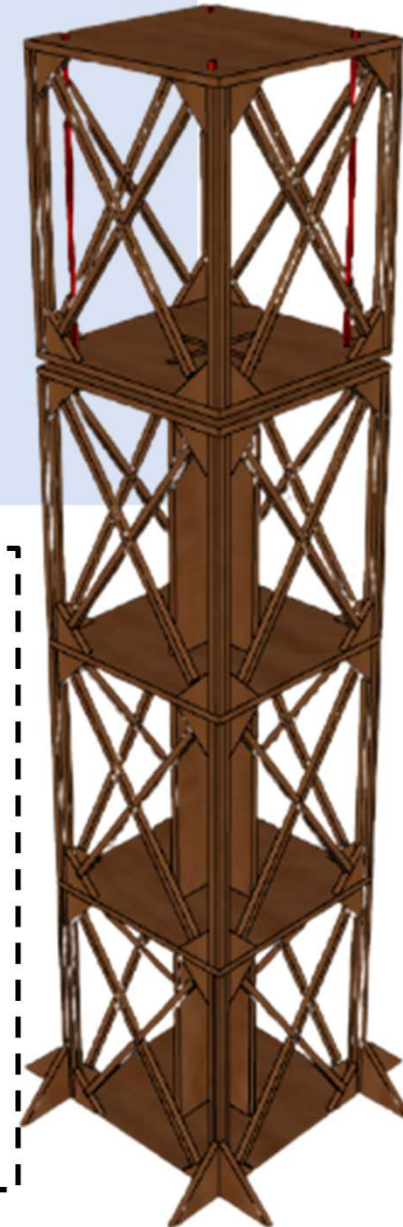
서정민

- 아이디어 제시
- 경제성 분석
- 구조물 제작
- 실험

- 설계제안서 제작
- 지진파 및 물성치 분석
- 구조물 제작
- 실험

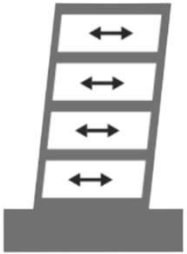
CONTENTS

01. 설계 개요
02. 설계 상세
03. 실험 및 개선사항
04. 최종 설계안
05. 공정표 및 원가관리



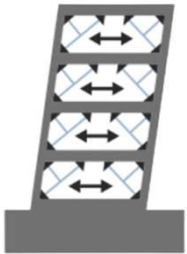
01. 설계 개요

내진 설계



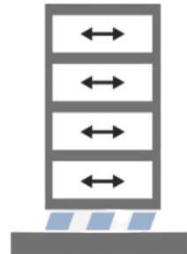
MEGA 기둥
중앙 코어 기둥
헌치

제진 설계



X자 가새

면진 설계



면진 판

02. 설계 상세



▶ 중심 메가 칼럼
강성 강화
3층까지 연결해
4~5층의 거대한 하중 부담



▶ X자 가새
변위가 가장작은 X자 가새 선정
수평 전단력 부담
1~4층 각 4곳에 설치



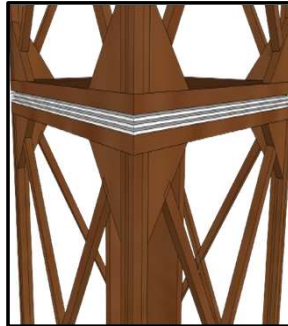
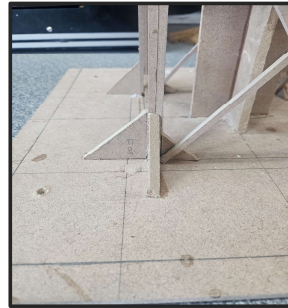
▶ 탄성활용 면진시스템
마찰력 감소를 위해 3층과 4층 사이에 종이를 감싼 면진판 설치
고무줄의 탄성을 활용한 4층 구조물의 면진
면진층에서 z축 거동시 충격 흡수를 위한 종이 댐퍼를 설치



▶ 삼각 플레이트
접합부 강성 강화
휨력 저항성 증대
남은 플레이트
자투리 부분 활용



▶ 바닥판 기둥
보강 플레이트
바닥판과 구조물
사이의 이탈 방지



내진, 면진, 제진 모두를 적용시켜 구조물의 붕괴에 대한 안정성을 최대한 확보

03. 실험 및 개선사항

마찰력 실험

면진판과 슬라브 사이에 MDF재질, 이물질 등으로 인해 **마찰력이 증가하여 면진효과 저하**
⇒ **면진판 사이의 마찰력 감소가 필요**

$$F_k = \mu_k N \rightarrow \mu_k = \frac{F}{N} = \frac{F}{mg}$$

μ_k : 마찰 계수
 F : 마찰력
 m : 질량
 g : 중력가속도(약 9.8m/s²)
 $N = mg$: 수직항력

	MDF-MDF	MDF-A4	A4-A4
하중(N)	18.6N	15.6N	15.3N
질량(m)	6kg	6kg	6kg
운동 마찰 계수	0.316	0.265	0.26

⇒ **마찰력 감소를 위해 면진판에 A4를 덧붙이고, 고무줄 활용**

1차 구조물 파단원인 분석 및 보정

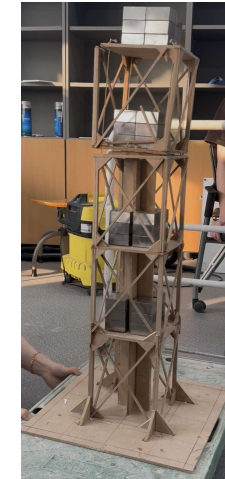
- 고무줄을 짧게 사용하여 탄성 작용이 거의 일어나지 않음 → 고무줄의 길이를 늘리기 위해 묶는 방식을 변경
- 종이 댐퍼가 면진 고무줄의 탄성 작용을 방해함 → **종이 댐퍼를 없애고 면진 고무줄(1)의 탄성을 조절할 수 있는 또 다른 연결방식의 제어 고무줄(2)을 도입**
- 구조물 1,2층의 분리가 일어나 접착성을 늘려야 함 → 1층 슬라브 코어에 삼각 플레이트를 덧대어 접착면적을 늘림

최종 구조물 제작 및 실험

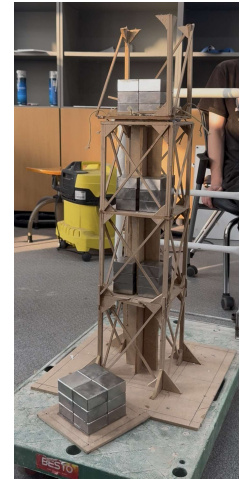
※ 실험방법: 수레를 사용하여 가속도를 서서히 높여서 파단이 일어나는 구간 측정



0.4g
▶ 파손 파단 없음



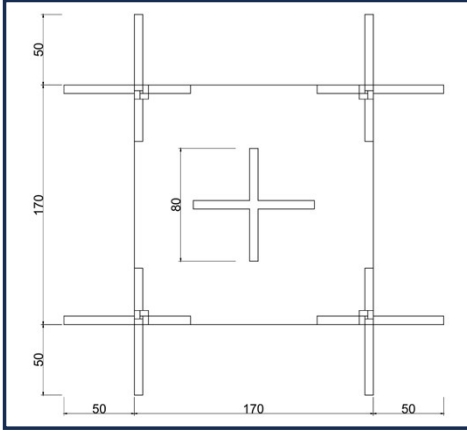
0.6g
▶ 4층 가새 파손



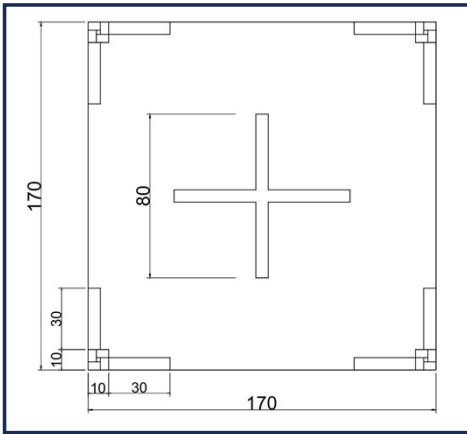
0.7g 파괴
▶ 4층 기둥과 슬라브 접착면 분리

04. 최종 설계안

1층 평면도



2, 3층 평면도



▶ X자 가새
수평 전단력 부담
1~4층 각 4곳에 설치

▶ 중심 메가 칼럼
강성 강화
3층까지 연결해
4~5층의 거대한 하중 부담

▶ 삼각 플레이트
접합부 강성 강화
횡력 저항성 증대

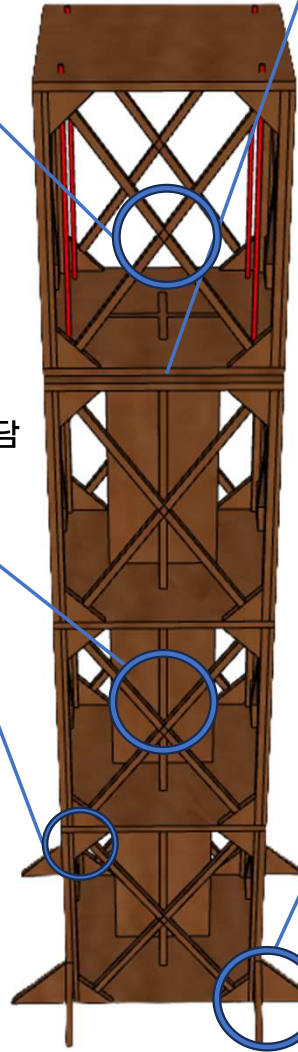
▶ 탄성활용 면진시스템

3층과 4층 사이에 면진판 설치

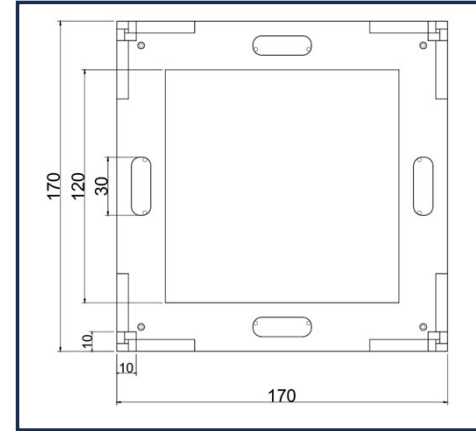
면진 고무줄의 탄성을 활용한
4층 구조물의 면진

면진 고무줄(1)의 탄성과
4~5층 구조물의
z축 거동 조절 목적으로
제어 고무줄(2)을 설치

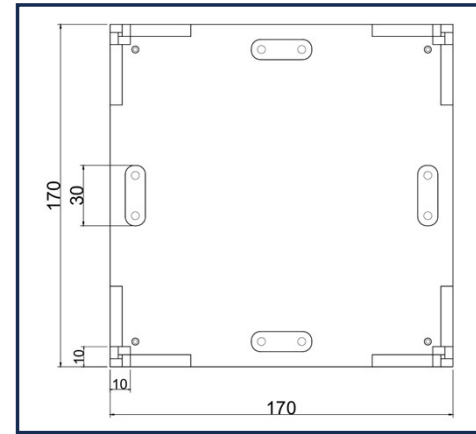
▶ 바닥판 기둥 보강 플레이트
바닥판과 구조물 사이의 이탈 방지



면진판 평면도



4층 바닥판 평면도



05. 공정표 및 원가관리

공정표

구분	소요시간												
	1시간				2시간				3시간				
	15분	30분	45분	60분	15분	30분	45분	60분	15분	30분	45분	60분	
제작	기둥, 코어	■											
	슬래브 제작		■										
	면진층 제작 및 천공			■									
	보강재 제작			■									
시공	기둥, 코어, 슬래브 시공		■										
	가새, 헌치				■								
	면진층 시공					■							
	상부층 시공						■						
	고무줄 설치							■					
마감	하중블럭 설치								■				
	진동대 기초판 연결									■			
총 공정 시간										2시간 20분			

적산표

부재명	부재 규격(가로 X 세로 X 높이)	단가(백만원)	수량	합계(백만원)
MDP Plate	400mm X 400mm X 6mm	-	1	기본제공
MDF Strip	600mm X 4mm X 6mm	10	38	380
MDF Plate	200mm X 200mm X 6mm	100	8	800
스트링 고무줄	600mm	40	1	40
A4 용지	A4	10	3	30
접착제	20g	200	3	600
총액				1850