

2024

구조물 내진설계 경진대회

한국해양대학교 해양공간건축학부
"DAOS"

" 내진설계를 통한 구조물의 지진피해 저감 "



한국해양대학교
NATIONAL KOREA MARITIME & OCEAN UNIVERSITY

◆ 팀 소개



지도교수 - 송화철 교수님

* 한국해양대학교
해양공간건축학부
건축방재공학전공 교수
자문의원

박경준 팀장

* 한국해양대학교
해양공간건축학부
건축방재공학전공
* 아이디어 제시
* 3차원 모델링
* 모형 제작
* 실험

신환호 팀원

* 한국해양대학교
해양공간건축학부
건축방재공학전공
* PPT 작성
* 평면도 작성
* 모형 제작
* 실험

박종윤 팀원

* 한국해양대학교
해양공간건축학부
건축방재공학전공
* 구조해석 및 분석
* MIDAS 모델링
* 모형 제작
* 실험

양병재 팀원

* 한국해양대학교
해양공간건축학부
건축방재공학전공
* 부재 상세 설계
* 공정표 작성
* 모형 제작
* 실험

INDEX

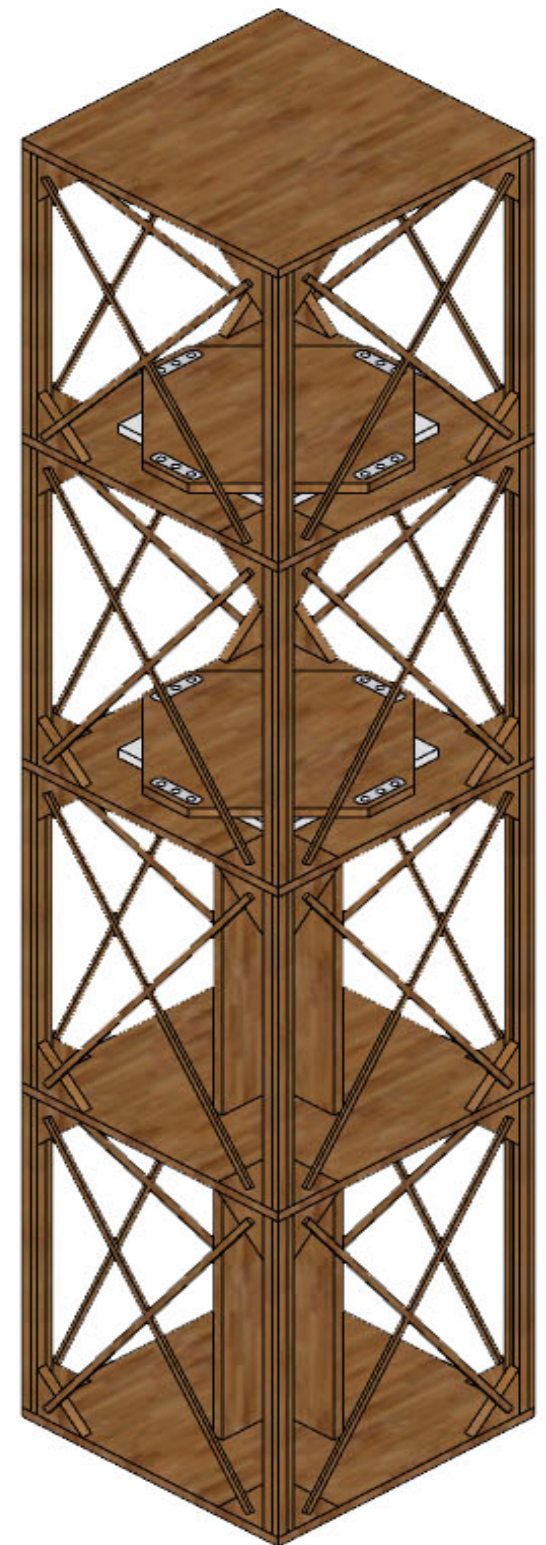
01 설계 개요

02 설계 상세

03 실험 및 개선

04 최종 설계안

05 공정표·원가관리



01. 설계 개요

내진 설계

강성을 증가시켜
지진력에 저항



- 중심코어
- 삼각플레이트

면진 설계

건물과 지반사이에 전단변형
장치를 설치하여 지반과
건물을 분리



-탄성제어 면진장치

제진 설계

구조물의 내부나 외부에서
구조물을 설치하여 지진력에
저항



- X자 가새

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

02. 설계 상세



X가새

마이다스 결과 변위가
가장작은 X 가새 선정

수평 전단력 부담

삼각 플레이트에 덧대어 가새
길이 축소
(경제성)

기동 하중 에너지 일부 흡수

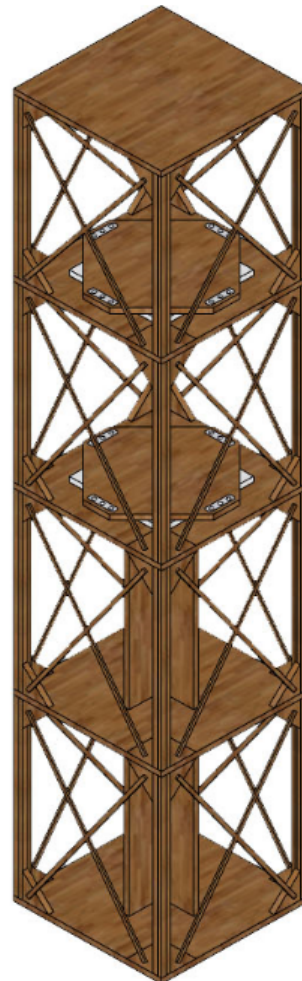


탄성제어 면진장치

마찰감쇠와 스트링 고무줄의
탄성제어를 통한 면진효과

3층과 4층에 각각 적용

탄성 제어 면진장치



중심 메가칼럼

강성 강화

하중 부담



삼각 플레이트

접합부 강성 강화

부재간 접착성 증진

플레이트로 남은 합판
이용 (경제성)

03. 실험 및 개선

마찰력 실험

면진판과판사이에MDF의재질이나이물질로
인해마찰력이더증가하여면진효과저하

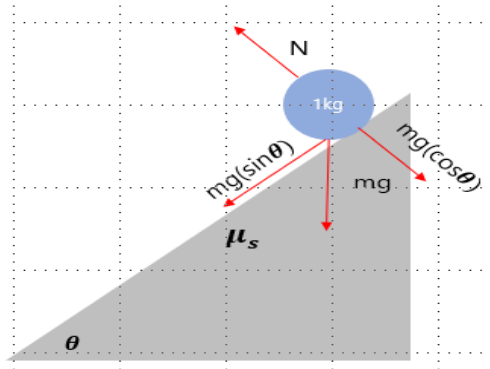
⇒ 면진판사이의마찰력감소가필요!

마찰계수실험

$$mg \times \sin = \mu_s \times mg \times \cos$$

$$\mu_s = \tan(\mu_s: \text{정지마찰계수})$$

$$\text{마찰력} = \mu_s \times mg$$



($m=6\text{kg}$, $mg=6 \times 9.8=58.8\text{N}$)

종류	MDF Plate	A4 Plate
실험		
정지마찰계수	0.621	0.323
마찰력	36.5 N	18.9 N

마찰력감소를위해 A4를덧붙임 ⇒ MDFPlate보다효과적인 면진작용

구조물 파단실험

실험 방법

- 수레를 사용하여 가속도를 서서히 높여서 파단이 일어나는 구간 측정

실험 목표

- 0.7g 가속도에서 파단 발생

0.403

0.532

0.69



파손,파단 없음

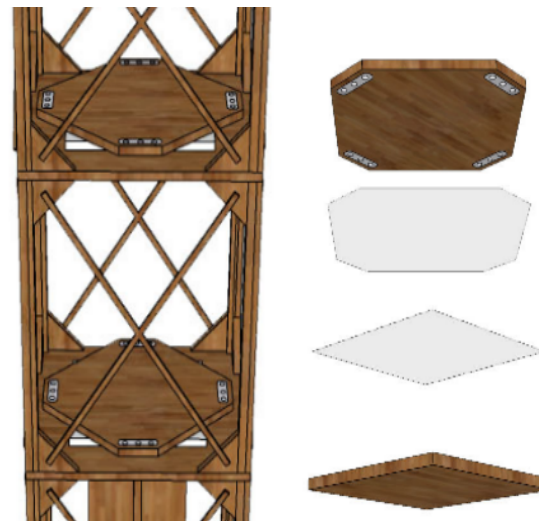


1층 기둥과 가새 파손



1층 기둥에서 파단

파단 원인 보강

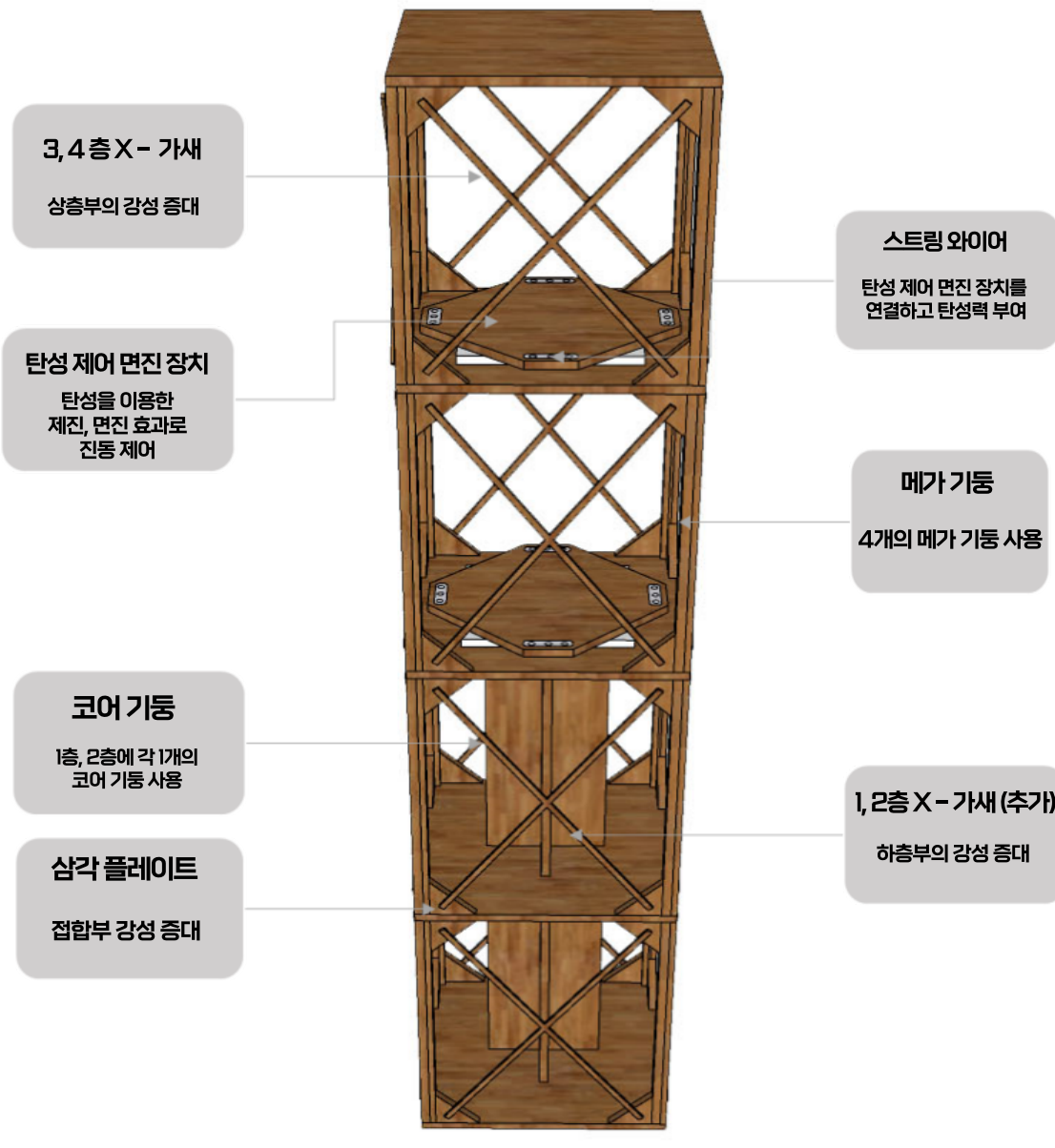


- 진동 시 합판 사이 마찰력으로 인해 댐퍼 효과 감소
- 줄의 탄성이 너무 강하여 장치가 제대로 작동 X
- 구조물 1,2층의 접착성이 코어기둥으로만은 부족

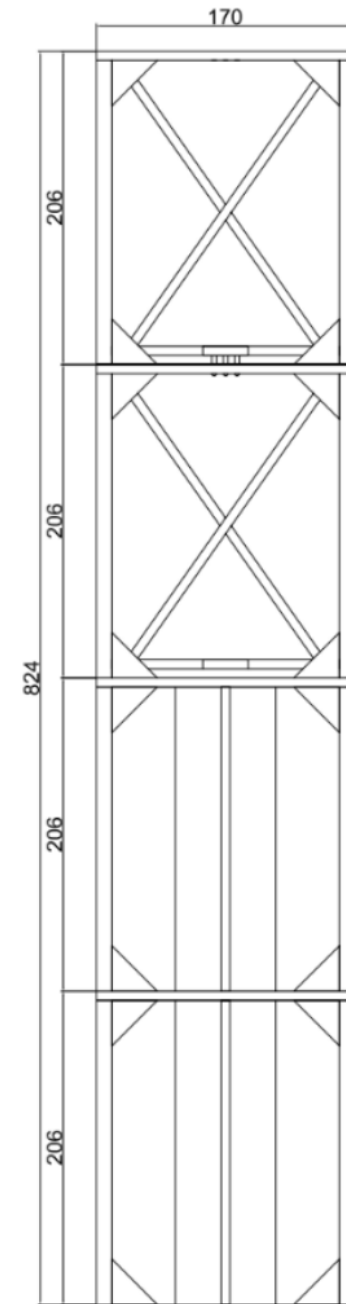


- 합판 사이 종이 부착 통해 마찰력 감소
- 줄을 2개씩 사용하여 탄성 작용을 증대
- 코어플레이트에 삼각 플레이트를 덧대어 접착성 증대

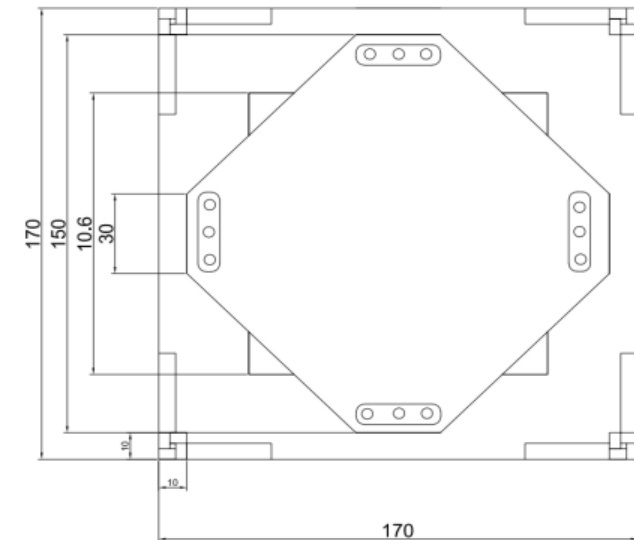
04. 최종 설계안



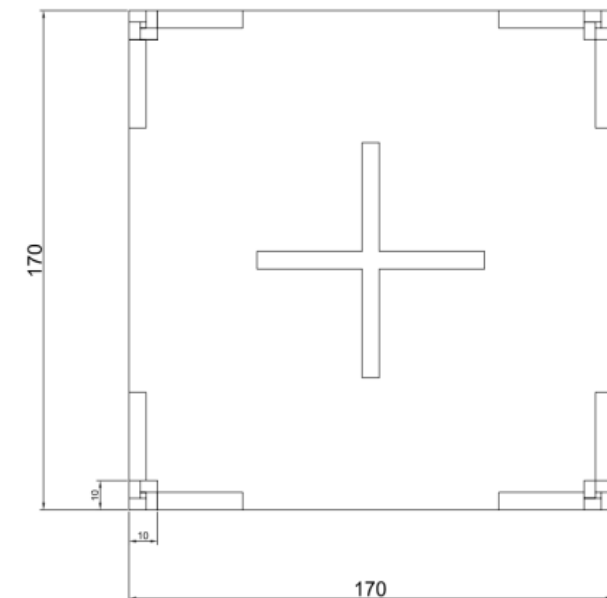
입면도



3,4층 평면도



1,2층 평면도



탄성제어 면진장치를 이용한 구조체

05. 공정표·원가관리

경제성 측정 및 적산

	부재명	부재면적(mm)	부재개수(개)
MDF Strip	기둥	10×10×200	12
	4층 기둥	10×10×180	4
	X형 가새(긴)	4×6×250	8
	X형 가새(짧)	4×6×240	8
MDF Plate	슬라브	4×6×250	4
	코어	4×6×240	4
	댐퍼 Plate	106×106×6	2
	댐퍼 Plate (팔각형)	150×150×6	2
스트링 고무줄	스트링 고무줄	600(mm)	6
A4	A4		2

부재명	부재규격(mm)	단가(백만원)	부재개수(개)	합계(만원)
MDF Plate	200×200×6	100	8	800
MDF Strip	600×4×6	10	32	320
스트링 고무줄	600(mm)	40	6	240
A4	2장	10	2	20
접착제	20(g)	200	2	400
총합 금액				1780

공정표

구분		소요시간							
		1시간			2시간			그외	
		20분	40분	60분	20분	40분	60분	20분	40분
제작	기둥 및 가새 제작								
	슬래브 제작, 및 천공								
	댐퍼 슬래브 제작 및 천공								
	코어 제작								
	기타 보강재 제작								
조립	슬래브 및 코어 및 기둥조립								
	댐퍼 슬래브 조립								
	기타 보강재 조립								
	가새 조립								
마감	하중설치								
	마무리								

총 시간	2시간 20분
------	---------