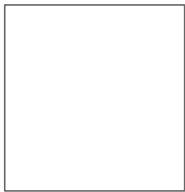


2024 구조물 내진설계 경진대회

"내진설계를 통한 구조물의 지진피해 저감"

강원대학교 *"TRUSST"*

"Trust + Truss"
신뢰를 주는 설계



정성현 [팀장]
(4)
이론 정리
규정 분석
경제성 검토



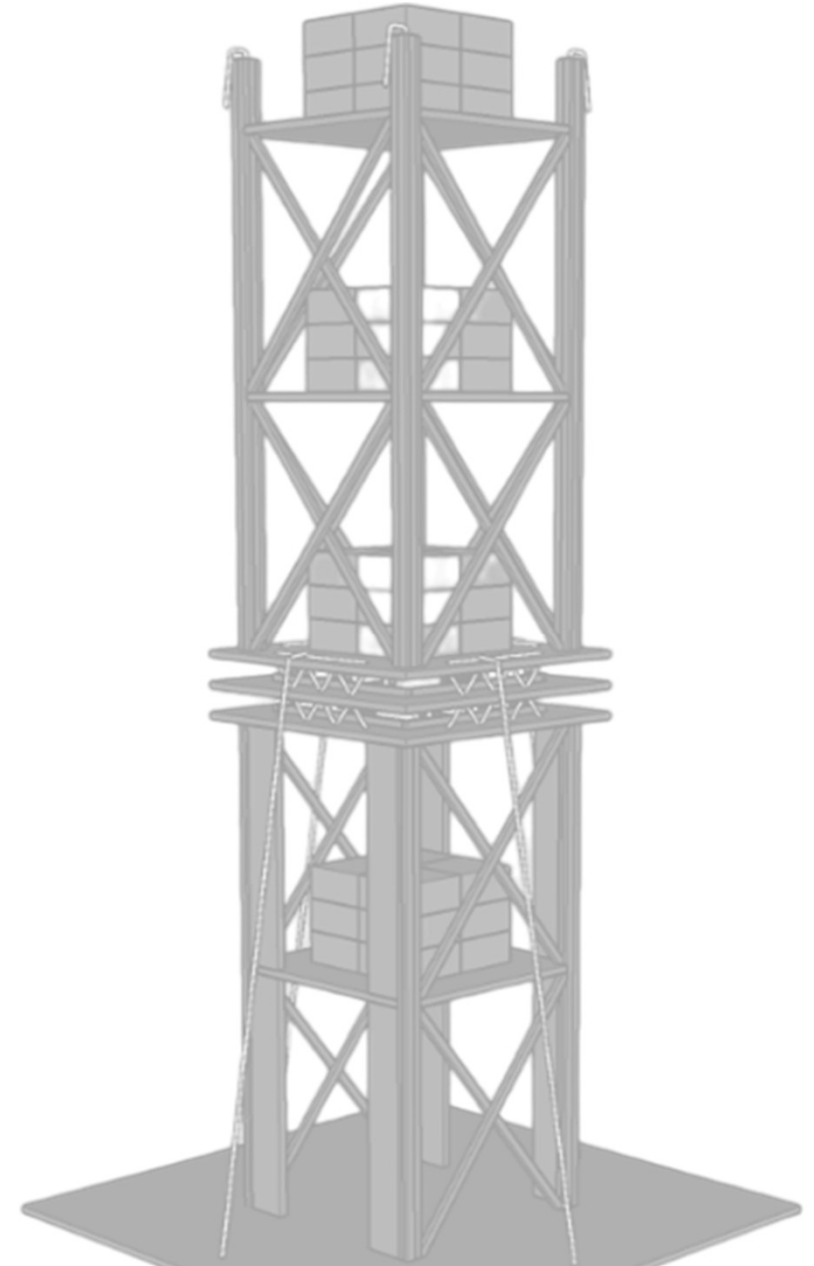
전민재
(3)
3D 모델링
개선책 제안
시공성 검토



이은혜
(4)
CAD 도면제작
PPT 제작
부재상세 설계



홍수영
(4)
MIDAS 구조해석
안정성 검토
지진파 분석



01.설계 컨셉

□구조 개요 및 설계 목표

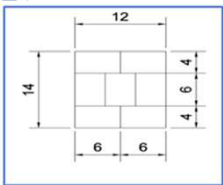
- 내진: 거сет 플레이트, 가새와 전단벽등의 구조보강재를 사용, 전체적인 강성을 높여 내진성능 강화
- 면진: 롤러와 면줄을 이용한 트러스로 활용한 지진에너지 분산하는 내진설계 진행

(500년 주기) 기능 수행 만족 (S=0.3g)

(2400년 주기) 붕괴 방지 만족 (S=0.6g)

S=0.7g에서 파괴 유도

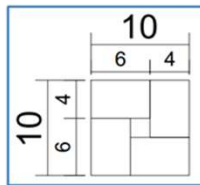
□ 부재 크기 산정



$$I_x = \frac{12 \times 14^3}{12} - \frac{4 \times 6^3}{12} = 2672mm^4$$

$$I_y = \frac{14 \times 12^3}{12} - \frac{6 \times 4^3}{12} = 1984mm^4$$

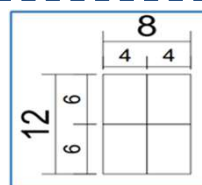
CASE 1



$$I_x = \frac{10 \times 10^3}{12} - \frac{2 \times 2^3}{12} = 832mm^4$$

$$I_y = \frac{10 \times 10^3}{12} - \frac{2 \times 2^3}{12} = 832mm^4$$

CASE 2



$$I_x = \frac{8 \times 12^3}{12} = 1152mm^4$$

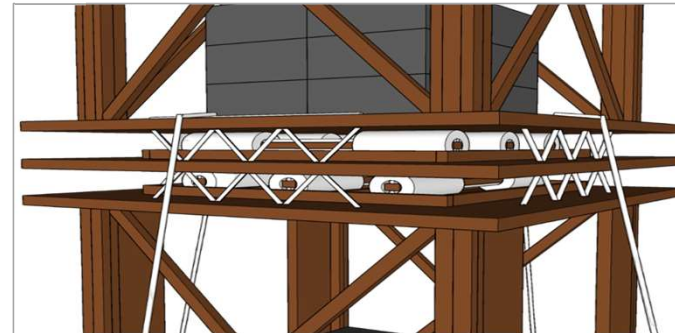
$$I_y = \frac{12 \times 8^3}{12} = 512mm^4$$

CASE 3

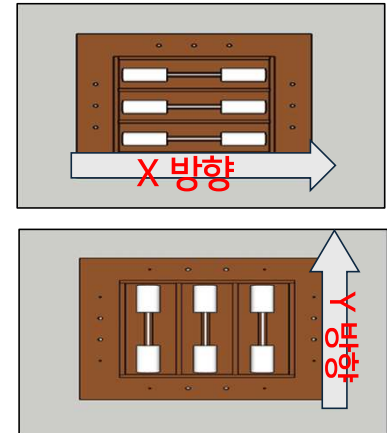
CASE 1
선택
면줄 시공성 +
단면 성능 확보

CASE 2
선택
전단벽과 X가새 사용으로
X, Y축 힘을 균등하게
분포

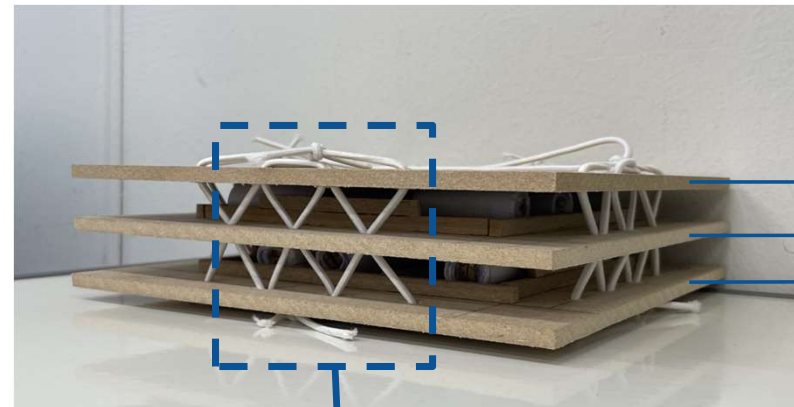
□면진 구조 : 롤러면진



▲ 면진층 배치도



□면진 구조 : 면줄 트러스

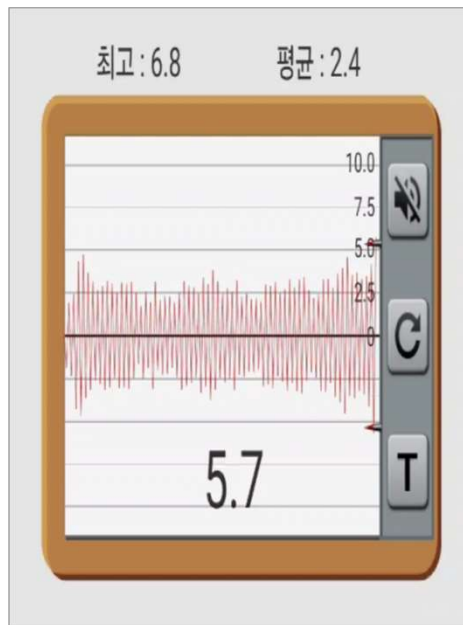


- 3층 바닥
- Y방향
- 2층 천장 / X방향

- 면줄을 이용한 트러스 구조 구현하여 탄성과 힘의 분산으로 인한 강성 증가

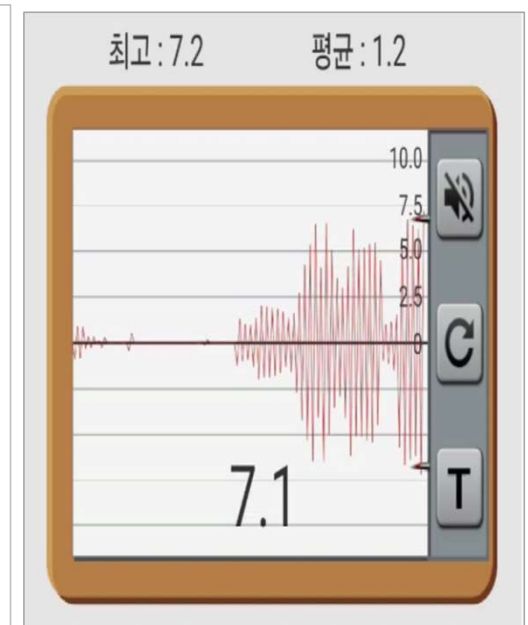
02. 설계 컨셉

1차 실험



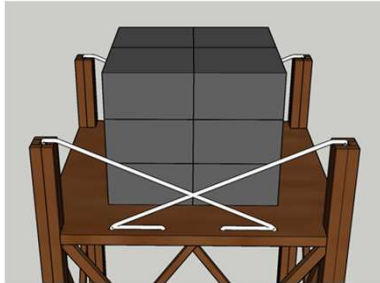
- 0.57g 에서 3층 기둥의 바닥 접합부분에서 파괴 발생
-> 조건 미충족 ($S = 0.7g$ 에서 파괴 유도)
- 면진층 트러스 구조 면줄이 느슨하여 예상 거동보다 큼

2차 실험



- 1차 실험 시 미비한 점을 보완하여 2차 실험 진행
- 3,4층 기둥 내부에 면줄을 이용한 프리스트레스 구조로 강성 증진
- 면진층 트러스 구조의 면줄을 더 팽팽하게 조여줌
- 약 0.71g에서 면진층의 파단이 일어남
($S = 0.7g$ 에서 파괴 유도 만족)

03. 3D 설계안



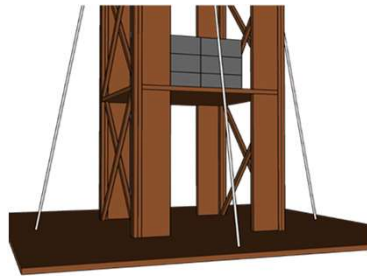
기동 면줄

면줄을 이용한 프리스트레스 부재를 통해
면진충과 탈락 방지와 동시에
하중블럭의 추락 방지



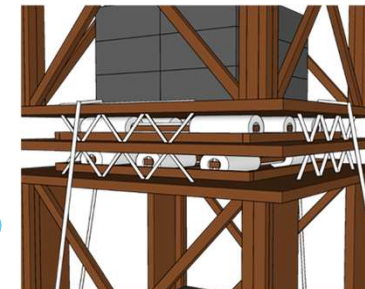
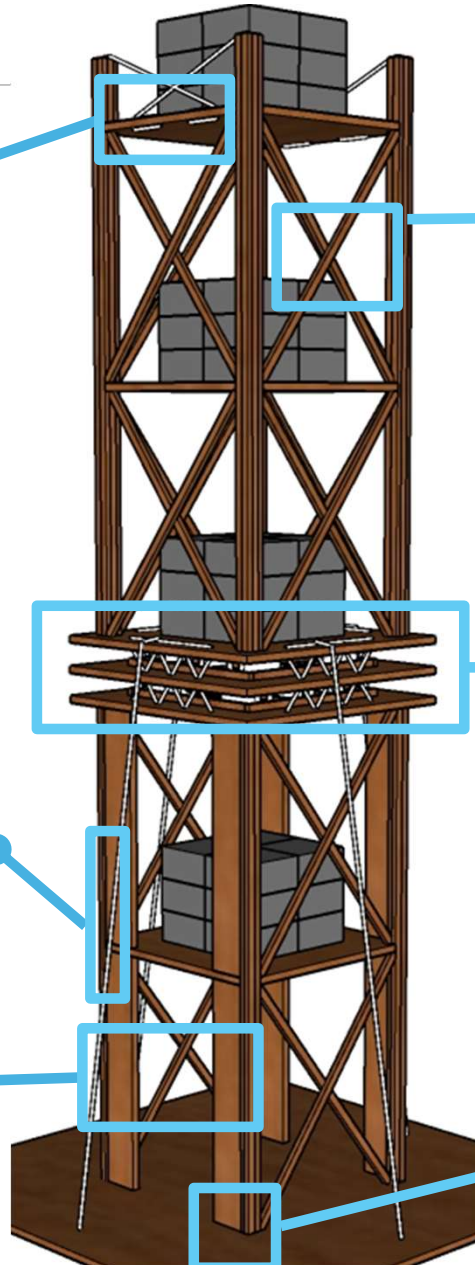
전단벽

가새와 함께 구조물의 강성을 높이며,
기둥의 단변 방향인 Y방향으로 설치하
여 횡력에 저항



전도 방지 면줄

기초판과의 연결을
통한 전도 방지



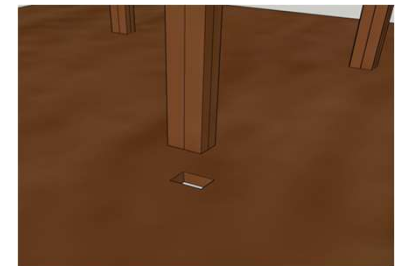
롤러 / 면진층

구조물의 최대 가속도를
감소시켜 지진에너지를 감소



X자 가새

타형태의 가새에 비해
수평 강성 성능이 우수하여,
층 강성을 높여, 내진 성능 확보

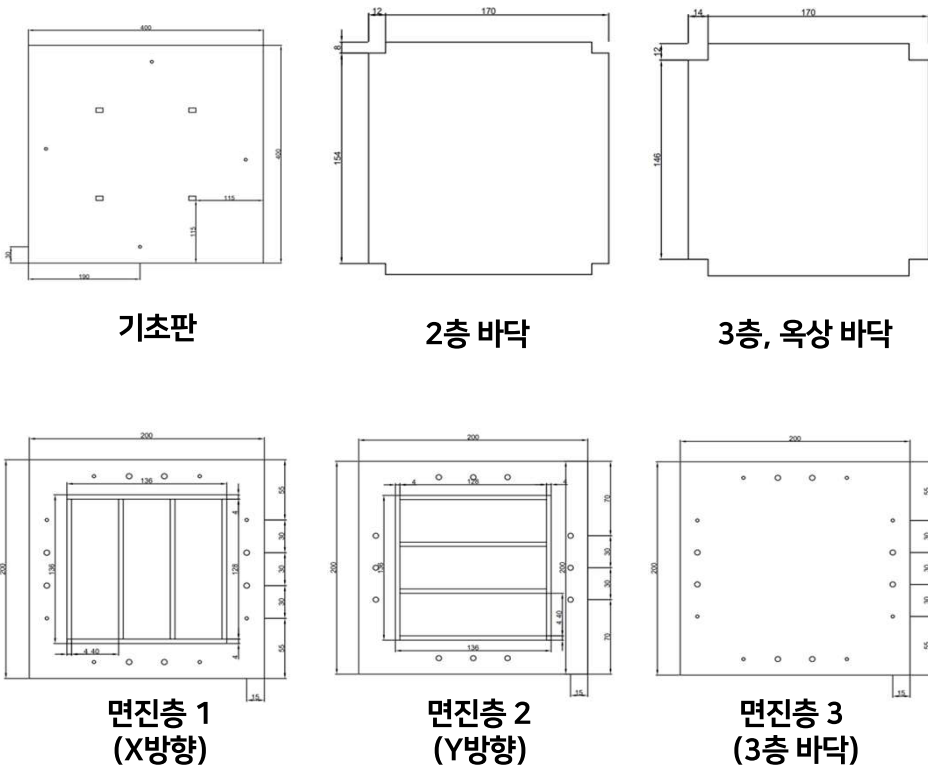


기초판 천공

기초판 천공 후 끼움, 전도로 인한 파괴 방
지
접합 면적을 넓혀 기둥과 기초 간의 부착력
증대

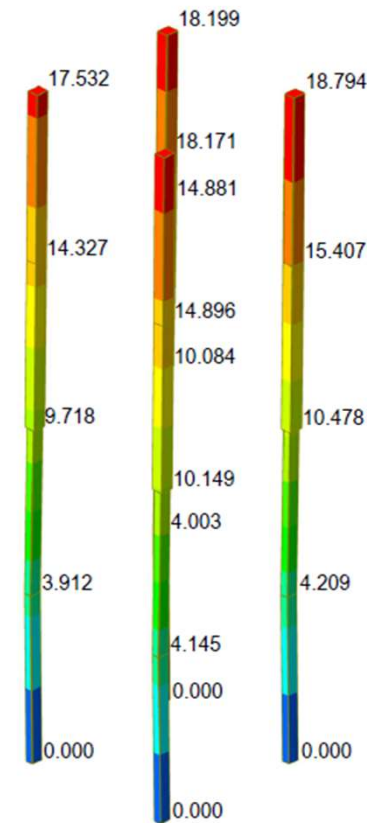
04. 평면도 & 마이다스 검토 내용

평면도



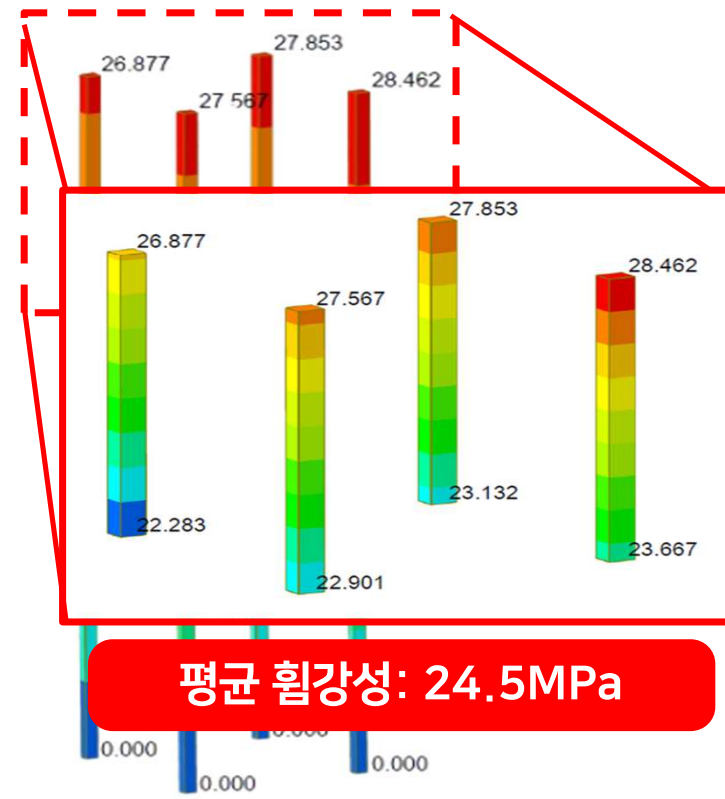
마이다스 검토 내용

유효수평지반가속도
0.3g



구조물의 부재가 파괴되지 않으므로
500년 재현주기에
가능수행 성능목표 만족

유효수평지반가속도
0.7g



평균 휨강성: 24.5MPa

목표 가속도인 0.7g에서
구조물의 4층 기둥 파괴

05. 원가관리 · 공정표

내역서

재료명	규격	부재명	부재 수량	재료 수량	단가(백만원)	합계(백만원)
MDF Base	400mm x 400mm x 6mm	기초판	1	1	-	-
MDF Plate	200mm x 200mm x 6mm	바닥 슬래브	3	7	100	700
		면진층	2			
		전단벽	16			
mdf strip	600mm x 4mm x 6mm	기둥 (8x12)	4	52	10	520
		기둥 (12x14)	4			
		면진층	12			
		X형 가새	12			
스트링 고무줄 (Φ2~3mm)	600mm	면진층	6	12	40	480
		롤러	2			
		기초판 연결	1			
		기둥층 연결	3			
A4지	A4	롤러	6	9	10	90
접착제	20g	-	-	3	200	600

총 금액: 2,390 (백만원)

공정표

구분	소요 시간																	
	1시간						2시간						3시간					
	10분	20분	30분	40분	50분	60분	70분	80분	90분	100분	110분	120분	130분	140분	150분	160분	170분	180분
기둥 제작																		
Plate작업 (바닥판 천공)																		
롤러 제작																		
면진층 제작																		
가새 제작																		
전단벽 제작																		
기둥 결합																		
가새/전단벽 결합																		
하중 블록 설치 및 점검																		
총 소요시간													2시간 30분 예정					

총 소요 시간: 150 분

- 1팀 : 전민재, 정성현
- 2팀 : 이은혜, 홍수영
- 공통