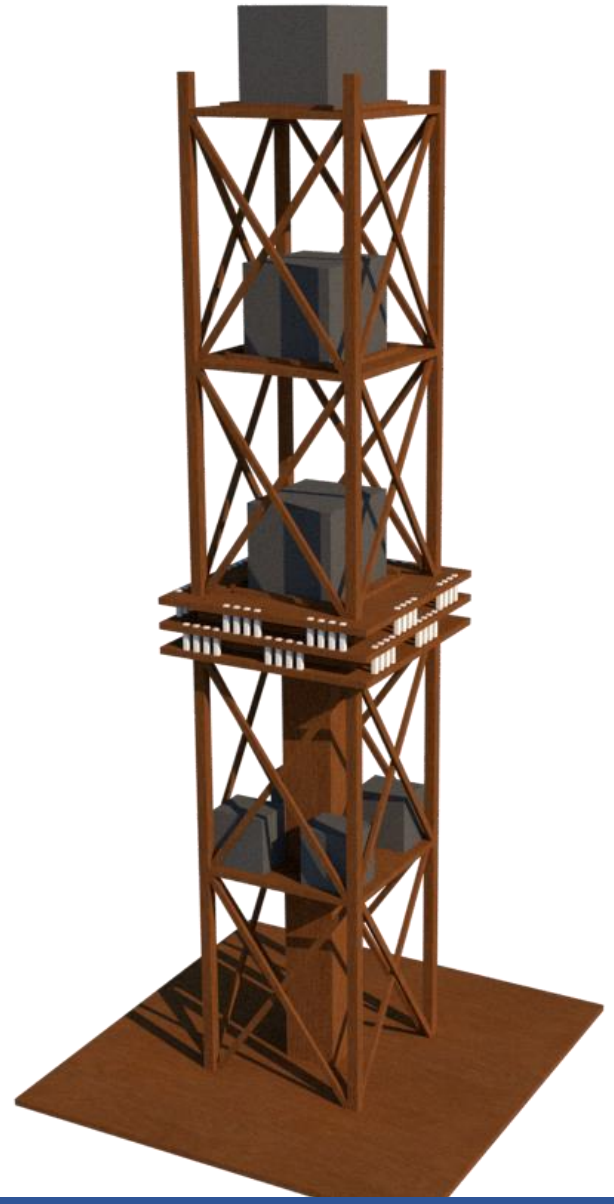
KNU 강원대학교
KANGWON NATIONAL UNIVERSITY

2022 구조물 내진설계 경진대회

SEISMIC STRUCTURAL DESIGN CONTEST 2022 "다층 구조물 한계상태를 고려한 상세 내진설계"

강원대학교 건축공학전공 "어떻게 지진까지 사랑하겠어"



문관오 (4)

팀장 (총괄)
부재 상세 설계
3D 모델링

최가희 (4)

MIDAS 구조해석
PPT 제작
안정성 검토

정희수 (4)

부재 상세 설계
경제성/시공성 검토
CAD 도면 제작

서은규 (3)

규정 분석
이론 분석 및 정리
안정성 검토

김태완 교수님

강원대학교 건축공학과
자문위원

설계 컨셉

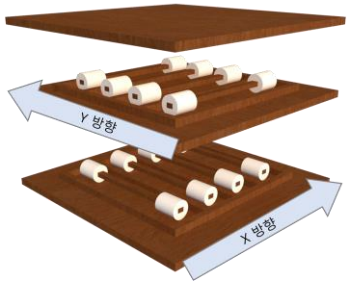
설계 목표

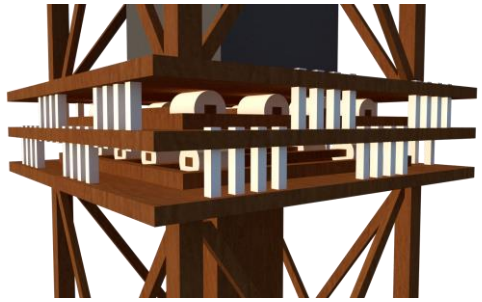
(500년 주기) 기능 수행 만족 (S=0.3g)

(2400년 주기) 붕괴 방지 만족 (S=0.6g)

S=0.7g에서 파괴 유도

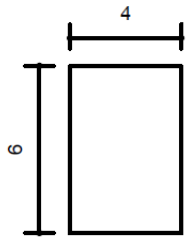
롤러 면진 장치





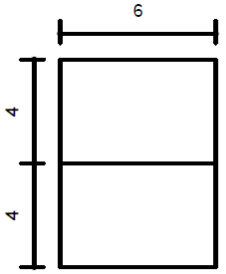
중간층에 지진파 진행방향에 따라 X, Y축으로 이동하도록 하는 롤러형 면진 장치를 배치하여 상부 구조물에 격리기능 부여

부재 단면 선정



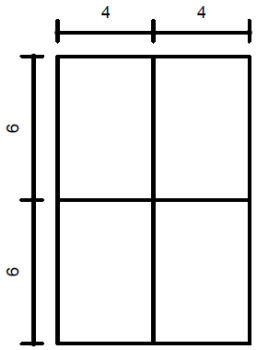
$$I_x = \frac{4\times6^3}{12} = 72mm^4$$

$$I_y = \frac{6\times4^3}{12} = 32mm^4$$



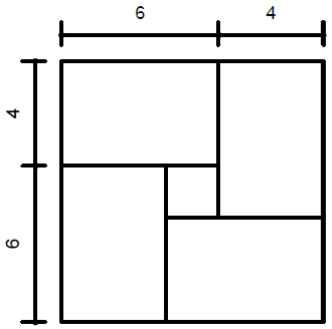
$$I_x = \frac{6\times8^3}{12} = 256mm^4$$

$$I_y = \frac{8\times6^3}{12} = 144mm^4$$



$$I_x = \frac{8\times12^3}{12} = 1152mm^4$$

$$I_y = \frac{12\times8^3}{12} = 512mm^4$$



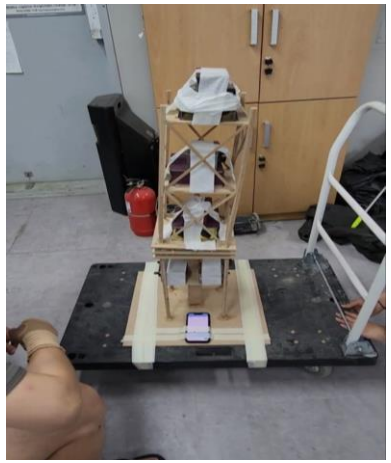
$$I_x = \frac{10\times10^3}{12} - \frac{2\times2^3}{12} = 832mm^4$$

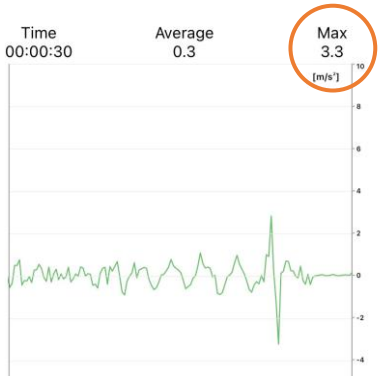
$$I_y = \frac{10\times10^3}{12} - \frac{2\times2^3}{12} = 832mm^4$$

x축과 y축의 단면 2차 모멘트가 동일한 4번째 단면 채택 → 향상된 단면 성능 확보

예비 실험 및 분석

1차 실험

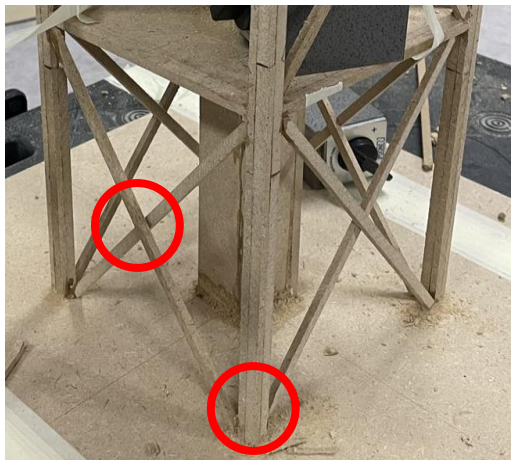


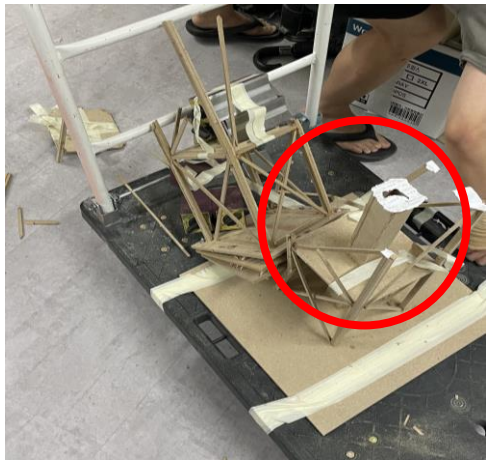


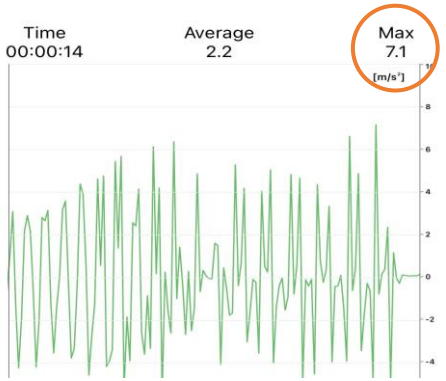
약 0.34g에서 1층 기둥이
뽑히며 구조물 붕괴 (조건 미충족)

또한 면진장치의 거동이 매끄럽지
못하고 뒤뚱거리는 현상 발생
-> 실 결속을 보다 느슨하게 변경

2차 실험







1차 실험 시 미비한 점을 보완하여 2차 실험 진행
1층과 2층에 X자 가새를 추가로 설치 하였으며
1층 기둥과 전단벽을 기초판을 천공하여 고정시킴

약 0.72g에서 면진층의 파단이 일어남
(S = 0.7g에서 파괴를 유도하는 설계 조건 만족)

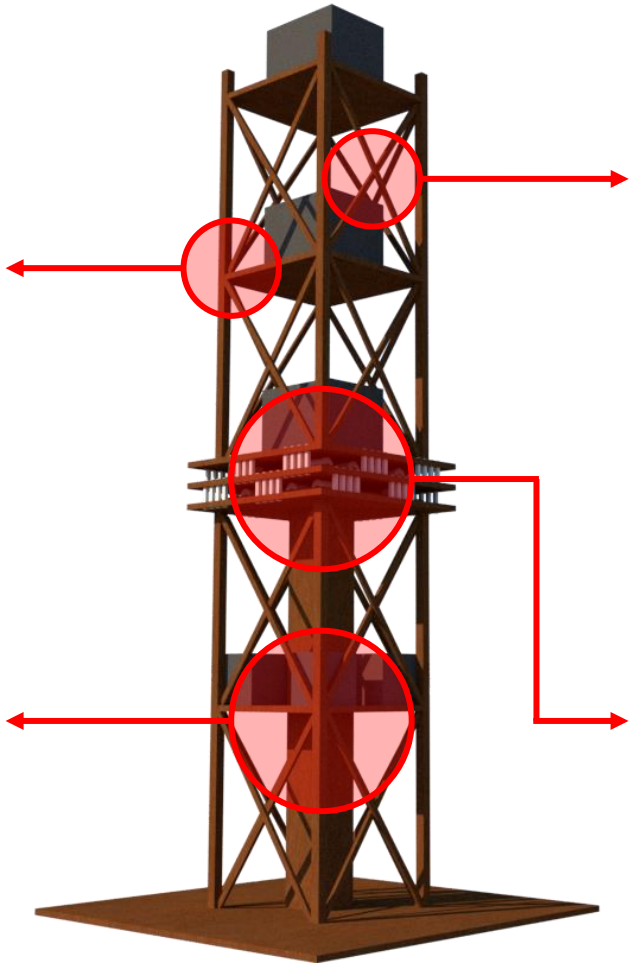
최종 모형

기둥-슬래브 접합

제단 된 플레이트 모서리와
기둥의 홈을 결합해
기둥과 슬래브의 일체화

1,2층 전단벽

휨이 지배하는 저층부에
전단벽을 설치하여
구조물의 휨강성 증진



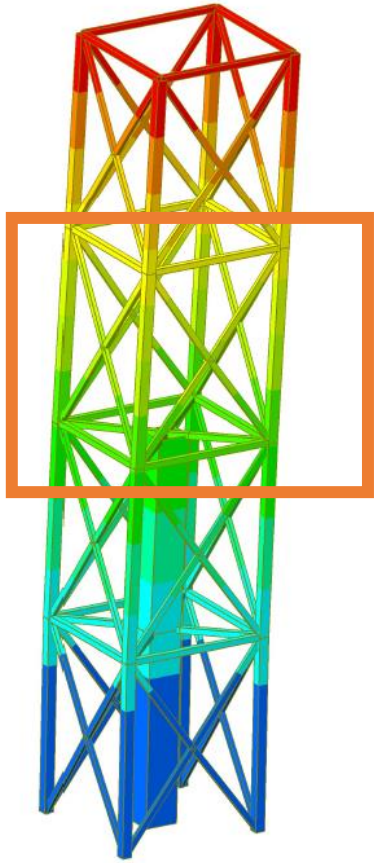
X자형 가새

가새를 설치를 통해
기둥 하중 분산 및
부재의 강성을 증진시켜
내진성능 확보

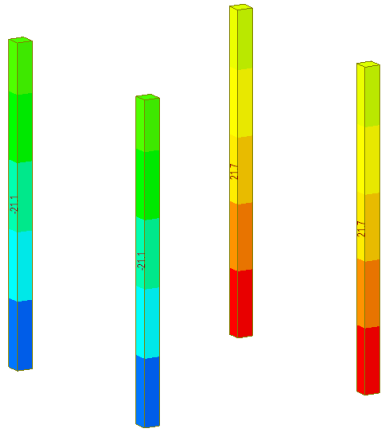
롤러 면진장치

중간층 면진을 통해
상층부에 작용하는
전단력을 줄여
건물의 저항성 증진

Midas 분석

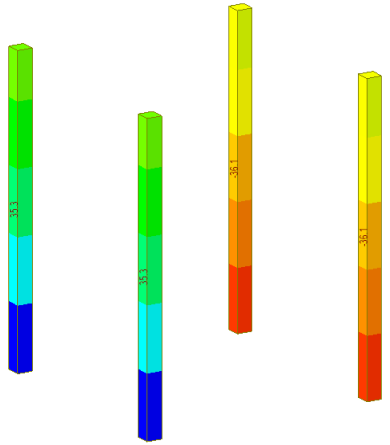


유효수평지반가속도
0.3g

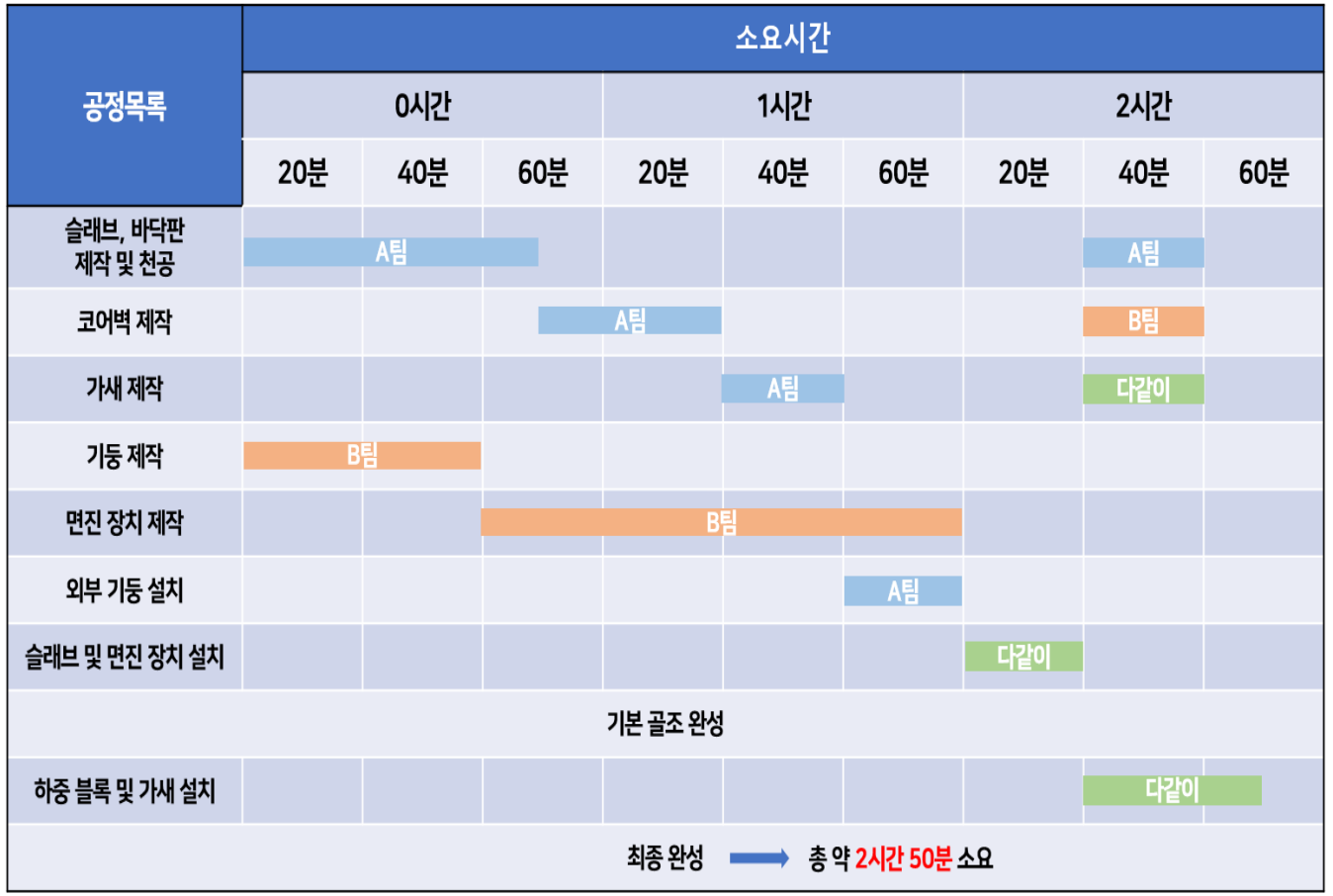


구조물의 부재가 파괴되지
않으므로 500년 재현주기에
가능수행 성능목표 만족

유효수평지반가속도
0.7g



목표 가속도인 0.7g에서
구조물의 부재가 전부 파괴

내역서 및 공정표

	부재명	개수	단가(백만원)	비용(백만원)	합계(백만원)
Plate	슬라브	3	100	300	700
	코어	1		100	
	면진 장치	3		300	
Strip	기둥	24	10	240	480
	가새, 면진 장치	22		220	
	바닥 Strip (가이드라인)	2		20	
면줄	면줄	9	10	90	90
A4	A4	8	10	80	80
본드	본드	3	200	600	600
총계	700+480+90+80+600 = 1,950 (백만원)