

2018 구조물 내진설계 경진대회

SEISMIC STRUCTURAL DESIGN CONTEST 2018

Archi Safety

오 명 호 교수님

목포대학교
건축공학과
자문 의원

김민수(4학년)

- 팀장
- 아이디어
- 구조해석

김재현(4학년)

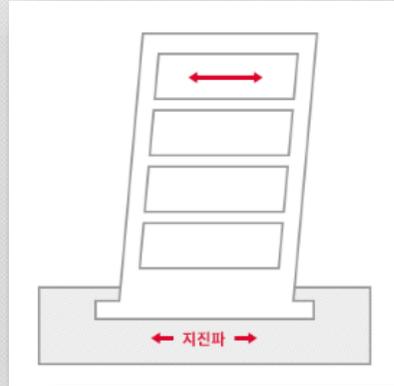
- MIDAS모델링
- 구조해석

최다훈(3학년)

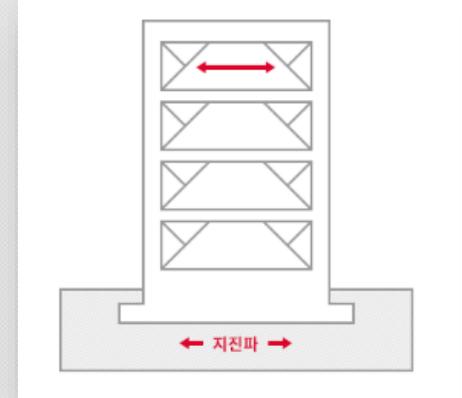
- 도면
- 공정표

최정인(3학년)

- PPT작성
- 3D모델링



+



구조물 자체가 변형을 일으키면서
지진력에 저항하도록 하는 방법

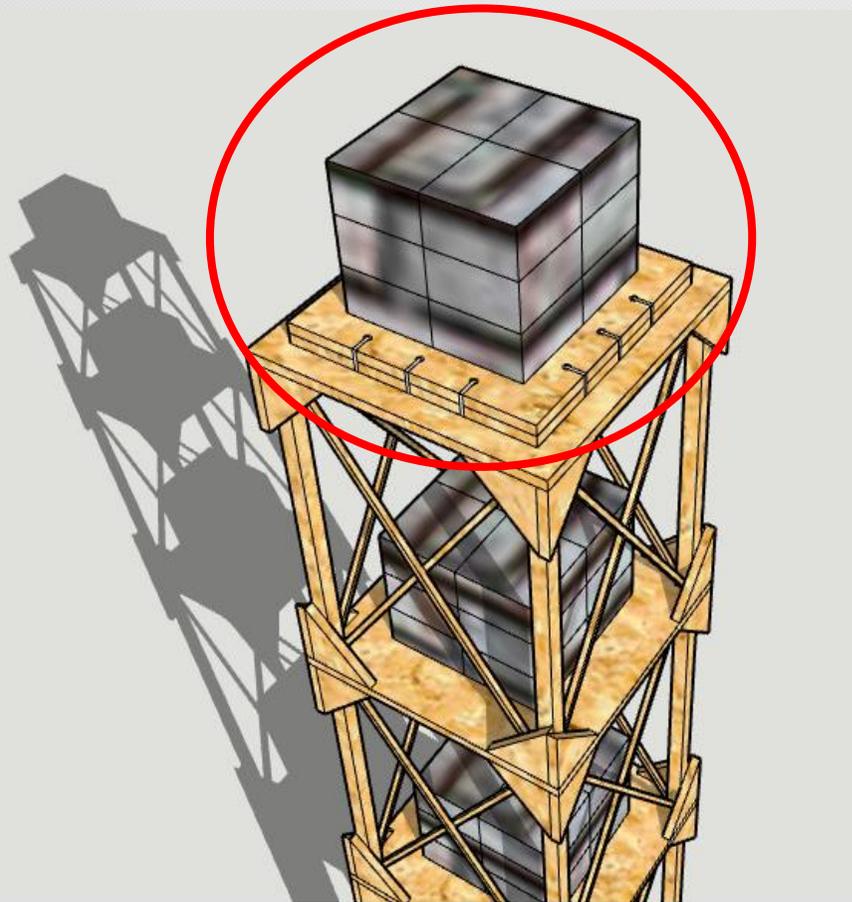
구조물에 제진 장치를 설치하여
구조물의 진동을 제어하는 방법

=

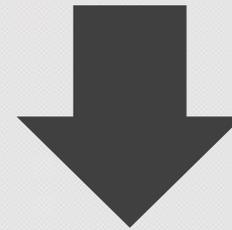
주어진 재료로 면진 구조물을 완벽하게 만들 수 없다고 판단.

내진과 제진을 이용하여 수평력에 저항하도록 설계!

제진 시스템



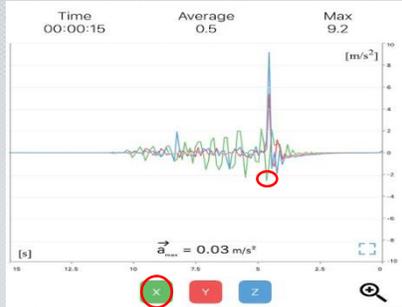
- 구조물 최상층에 Tuned Mass Damper를 설치
- 기존 BASE보다 작은 140mmx140mm의 판에 하중을 올리고 제진 장치가 작동할 수 있도록 판을 천공하여 실로 고정.
- 제진 BASE 밑에 격자 보를 두어 4층 BASE판과의 마찰력을 높혀 하중이 이탈하는것을 방지.



제진 장치가 지진력과 반대 방향으로 작용하여 지진에너지를 감쇠 시킴!

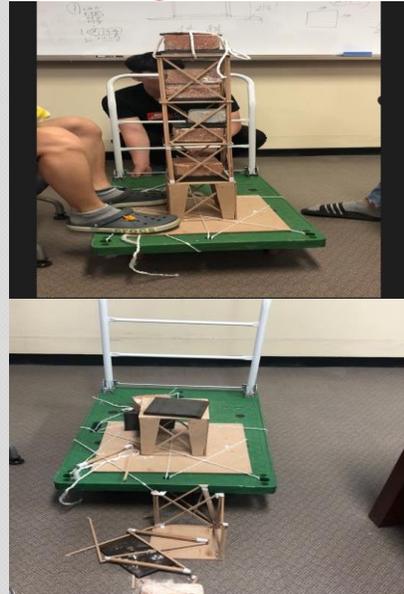
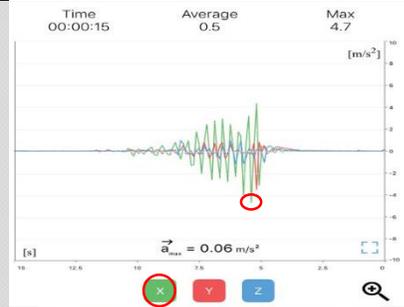
2) 작품 실험

각 층 X가새



고층부에 비해 저층부에 많은 힘이 작용함. 0.2g에서 1층기둥이 먼저 탈락 됨 (1층 보강 필요)

X가새 + 변단면



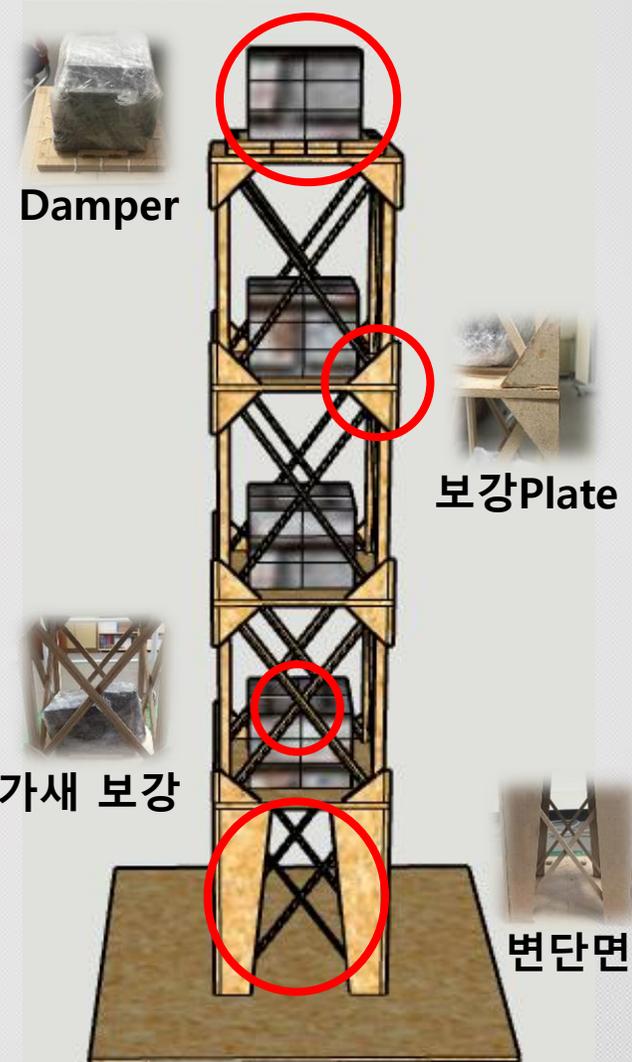
1층에 변단면을 설치하여 강성을 높임. 1차실험 보단 많이 버텼지만 0.45g에서 파괴 (0.7g에 이르기엔 부족)

X가새+변단면+제진



최상층에 제진장치 설치, 2층 가새 보강, 보강플레이트로 기둥과 가새의 확실한 접합을 통하여 0.7g 근처에서 파괴됨

최종 모델



내진설계목표 및 성능수준

지진구역 및 지진구역계수Z
 (재현주기 500년기준)

지진구역	지진구역 계수(Z)
I	0.11g

위험도 계수I (대회에서 임의선정)

재현주기	500년
위험도계수(I)	2.7

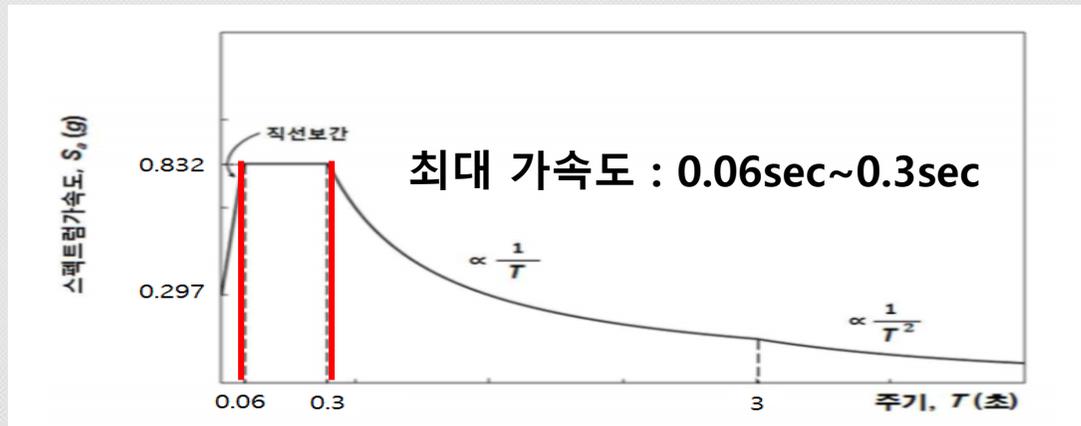
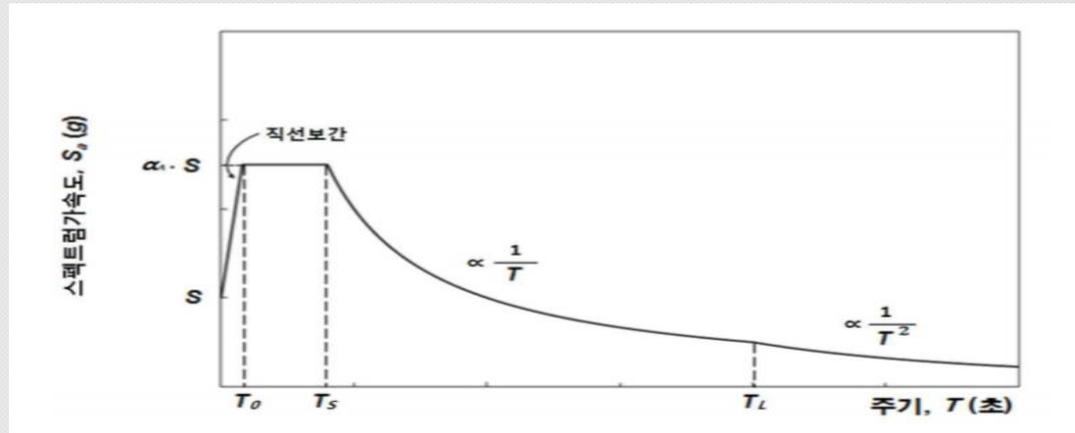
지반 분류체계

지반종류	지반종류의 호칭
S1	암반지반

전이주기

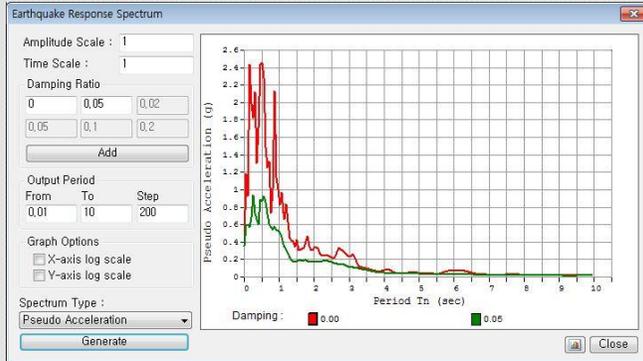
구분	α_A	전이주기(sec)		
		T_0	T_S	T_L
수평	2.8	0.06	0.3	3

암반지반 설계지반운동의 가속도 표준설계응답스펙트럼
 (유효수평지반가속도 $S =$ 지진구역계수 $Z \times$ 위험도계수 I)

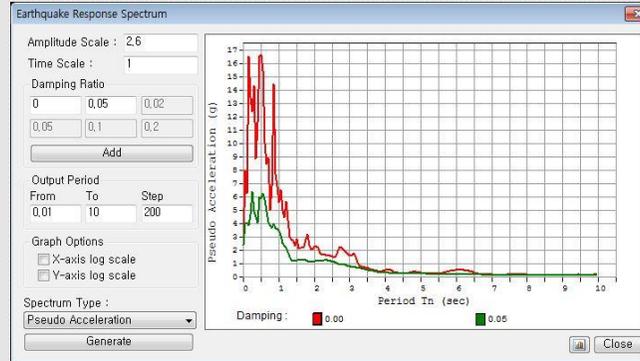


3) 구조 해석

- 대회에서 주어진 규정으로 계산한 스펙트럼과 유사한 EL CENTRO (0.27g) 스펙트럼을 사용
- 0.7g에서 파괴되는 것을 감안, EL CENTRO 스펙트럼의 SCALE을 조정
($0.7g / 0.27g = 2.6$ SCALE)
- SCALE을 조정한 스펙트럼으로 MIDAS 해석 실행

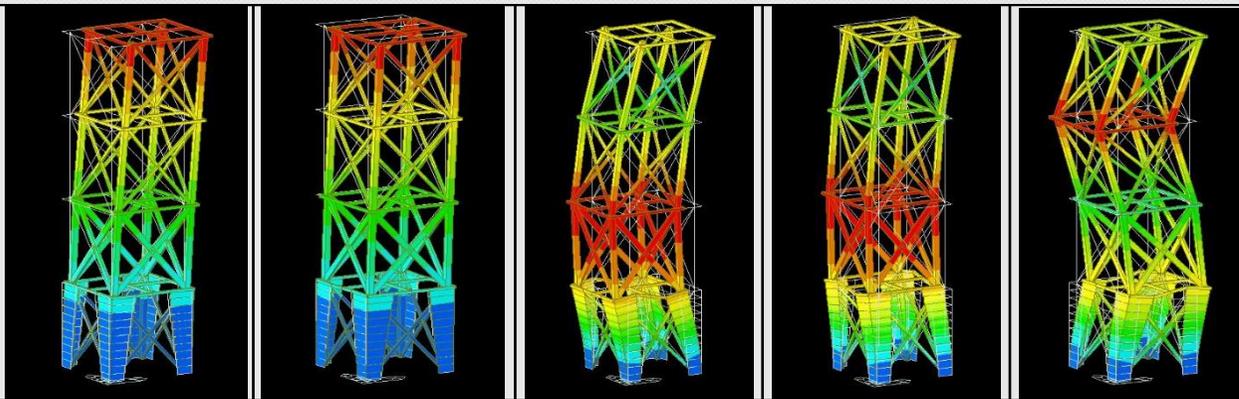


SCALE : 1



SCALE : 2.6

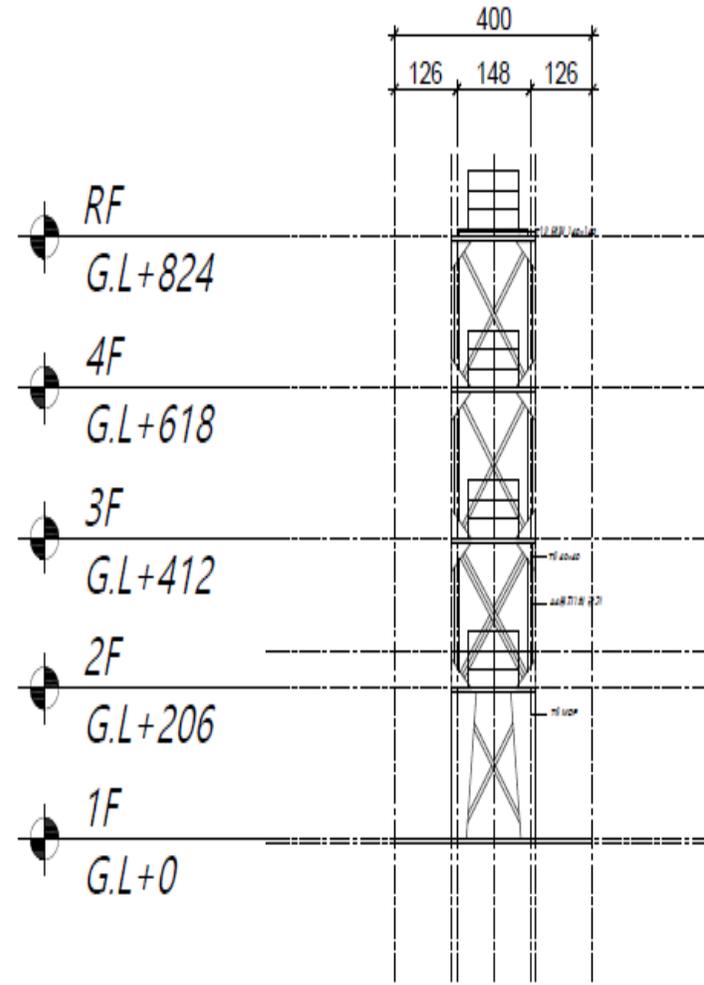
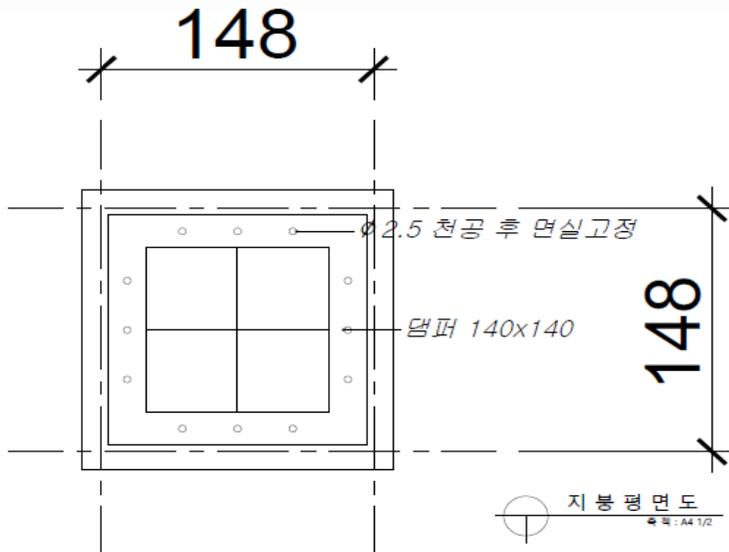
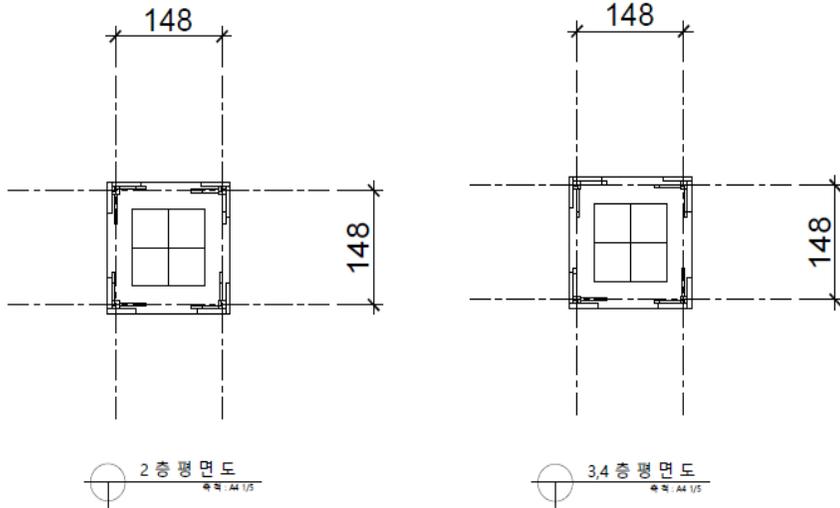
— Damping Ratio : 0
— Damping Ratio : 0.05

SHAPE					
MODE	MODE1	MODE2	MODE3	MODE4	MODE5
Period(sec)	0.1466	0.1466	0.0378	0.0378	0.0218

최대가속도를 받는 주기에서 파괴를 유도

주기 : 0.1466sec (O.K)

3) 도면



4) 물량 산출

재료명	단위	규격 (mm)	단위수량 [개]	단가 [백만원]	계산	비고
MDF Base (기초판)	개	400 × 400 × 6	1	-	-	기본제공
MDF Strip	개	600 × 4 × 6	44	10	440만원	기둥 23개 가새 21개
MDF Plate	개	200 × 200 × 6	8	100	800만원	바닥판 4개 변단면 2개 보강플레이트 1개 제진판 1개
면줄	식	600mm	18	10	180만원	제진판 18개
A4지	장	A4	0	10	-	-
접착제	개	20g	3	200	600만원	

총 : 2020 만원

5) 공정표

[Min]

구분	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150			
기둥	← (green) →			← (blue) →														
바닥판 + 변단면	← (yellow) →																	
보강 플레이트			← (green) →			← (yellow) →												
댐퍼판	← (red) →																	
1층					← (blue) →													
2층									← (yellow) →									
3층									← (green) →									
4층										← (red) →								
조립													← (red) →			← (yellow) →	← (green) →	← (blue) →

총 소요시간 2시간 30분

← (red) → 민수

← (green) → 다훈

← (yellow) → 재현

← (blue) → 정인