

# 2022 구조물 내진설계 경진대회

## SEISMIC STRUCTURAL DESIGN CONTEST 2022

주제 : 다층 구조물 한계상태를 고려한 상세 내진설계

### TEAM. < DAOS >

#### 이도현 팀장

- \* 아이디어 제시
- \* 3차원 모델링
- \* 모형 제작
- \* 실험

#### 최재훈 팀원

- \* 구조해석 및 분석
- \* MIDAS 모델링
- \* 모형 제작
- \* 실험

#### 송주원 팀원

- \* 부재 상세 설계
- \* 공정표 작성
- \* 모형 제작
- \* 실험

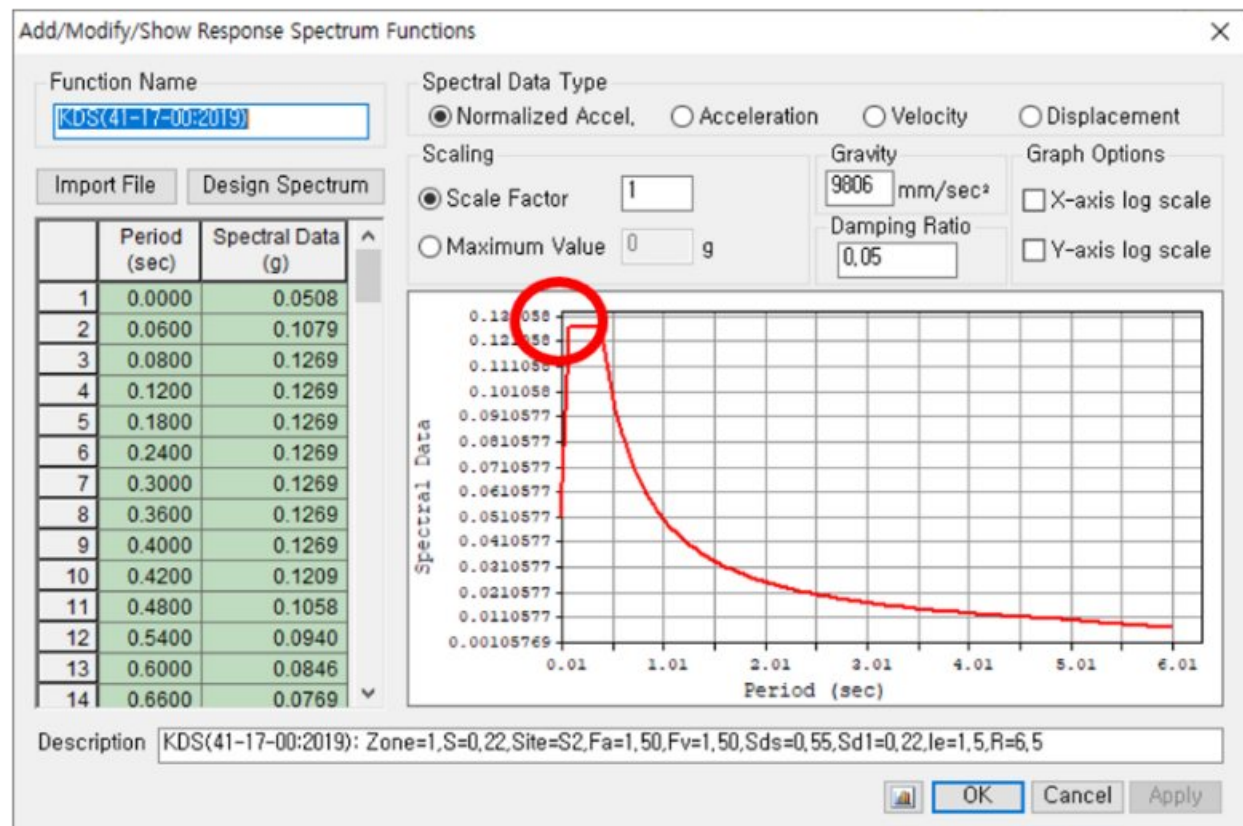
#### 황예원 팀원

- \* PPT 작성
- \* 평면도 작성
- \* 모형 제작
- \* 실험



# 지진파 분석

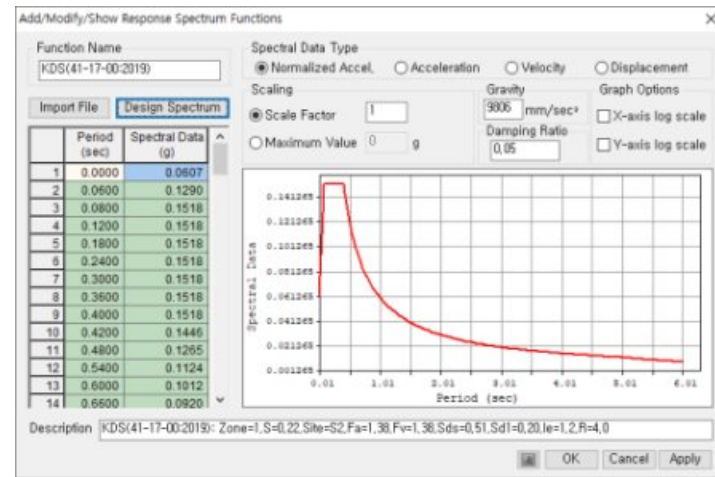
유효수평지반가속도	500년 : 0.3 2400년 : 0.6
지진구역	I
지진구역 계수(Z)	0.3g
위험도계수(I)	500년 : 1.0 2400년 : 2.0
단주기 지반응답증폭계수(Fa)	1.5
1초주기 지반응답증폭계수(Fv)	1.5



KDS(41-17-00:2019) 응답 스펙트럼

500년 주기 기능 수행 만족 : S = 0.3g  
2400년 주기 붕괴 방지 만족 : S = 0.6g

# 설계스펙트럼 분석



## 〈 지진의 고유주기 〉

S=0.7g일 때, SDS=1.75g  
2400년 주기 S=0.6g일 때, SDS=1.5g  
500년 주기 S=0.3g일 때, SDS=0.75g

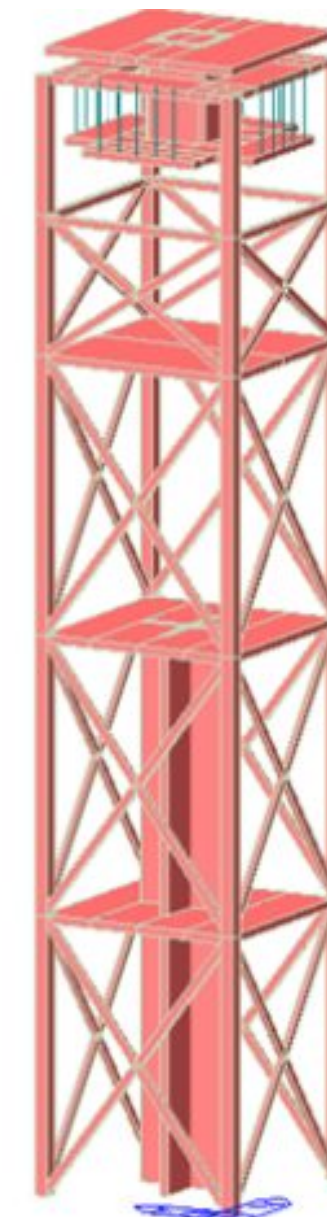
주차모드 주기 0.06sec  
0.08~0.4sec 벗어남을 확인



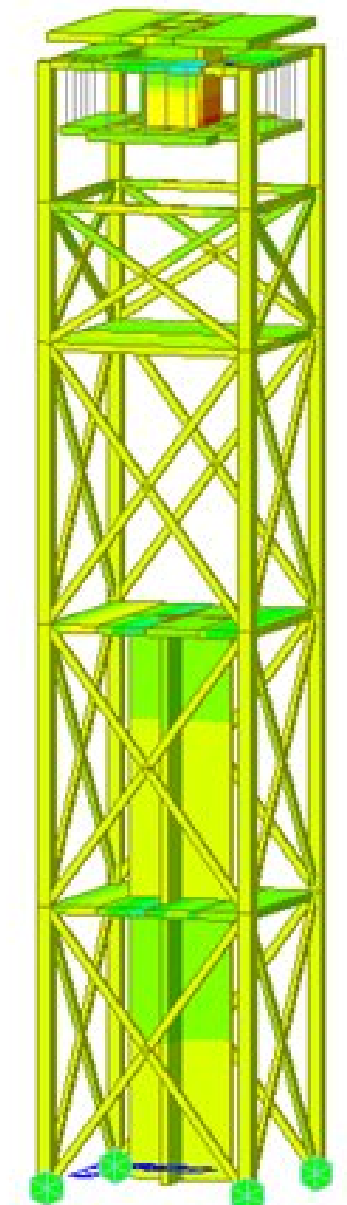
## 〈 설계 목표 〉

“0.08~0.4sec에서 설계스펙트럼  
가속도 최대”  
“지진 가속도 0.7g에서 파괴유도”

# MIDAS 해석



MIDAS 모델링



STRESS

## 〈 허용기준 〉

부재 : MDF의 휨강도 실험을 통한 휨응력 : 25.28MPa

## 〈 MIDAS 해석결과 〉

500년 주기 : 기능 수행 만족  
2400년 주기 : 붕괴되지 않음

# 초기 설계 제안



TMD와 최상층 슬래브 2곳에  
모두 추를 놓다보니 가새 설치 불가능  
-> 4F 기둥의 붕괴 가능성 多  
이후 개선방안을 모색

# 최종 설계 모델



4F 기둥 강성 보강을 위한 가새 설치 필요  
-> TMD 십자플레이트에 코어기둥 설치  
그 위에 하중블럭을 놓을 슬래브 설치  
“텐세그리티” 구조  
하중의 이동 : 중앙부 기둥 - 실 - 외곽 기둥  
가새 추가 설치 가능 및 기초판에서  
가장 먼 (모멘트량이 가장 큰) 하중블럭을 TMD에 이용

# 설계 상세

## < 구조물 상부 >



## < 구조물 하부 >



구조물의 강성만 클 경우 기초의 탈락 예상  
어느정도의 연성확보가 중요  
-> 중하부와 반대되는 상부의 TMD  
(동조 질량 감쇠기)를 통해 변위 상쇄

- ① 구조물의 중.하부에는 모두 x자형 가새  
-> 구조물의 강성 확보  
삼각 거셋플레이트로 접촉면적 확보  
-> 기둥 강성 보강
- ② 1F, 2F의 코어 기둥의 단면  
사각형이 아닌 십자형태  
-> 공간확보  
-> 하중블럭 부착 용이하게 함

# 예비 모형 제작 및 실험



1차 모델

2차 모델



최종 모델

실험결과 구조물의 상부 부재의 불안정성으로

상부의 가새형태를 하부와 동일하게

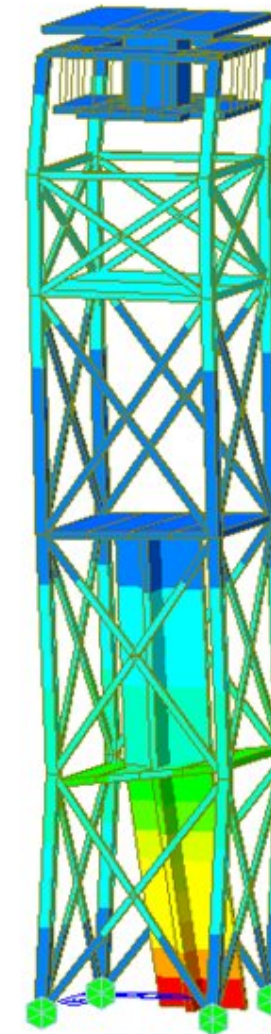
K형 가새 -> X형 가새로 변경

1차모델의 구조물과 기초판의 면줄연결은 설계 과다로 판단

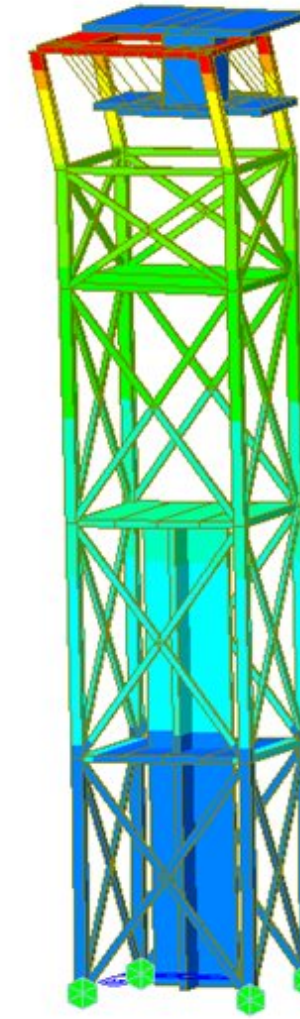
2차모델에는 제거하고 실험

기초 기둥의 탈락으로 최소한의 면줄은 연결하기로 함

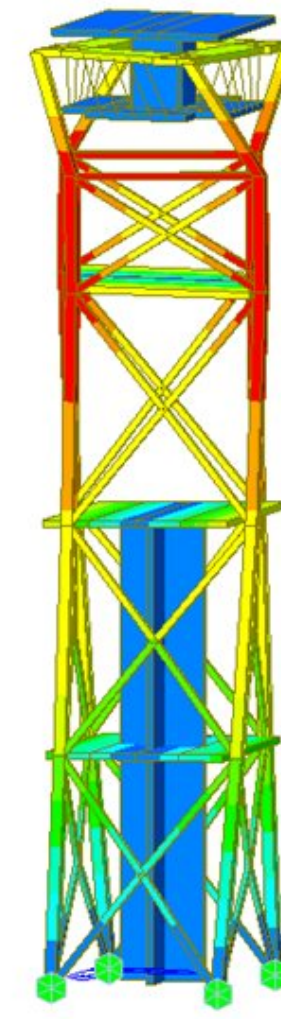
# 최종 MIDAS 구조 해석



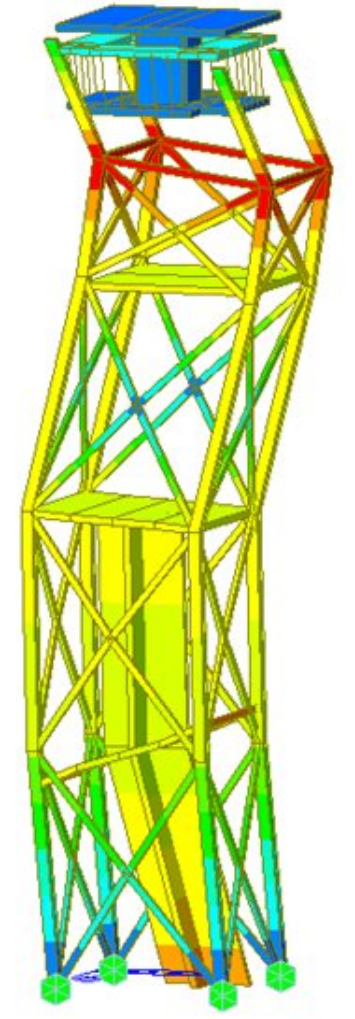
1차 모드형상



2차 모드형상



7차 모드형상



12차 모드형상

구조물의 거동과 반대되는 TMD의 정상적인 거동 확인 되며

강성이 큰 구조물 하부와 달리

강성이 약한 상층부의 큰 변형이 확인됨.

따라서 0.7g에서의 상층부의 파괴 예상

## < 경제성 측정 >

부재명	부재규격(mm <sup>3</sup> )	부재개수(개)
코어기둥	75 X 200 X 6	4
기둥	200 X 10 X 10	16
슬라브	150 X 150 X 6	5
TMD-십자형 플레이트	150 X 150 X 6	1
면줄	600 (mm)	12
X형가새(긴)	200 X 6 X 4	24
X형가새(짧은)	160 X 6 X 4	8

부재명	부재규격(mm <sup>3</sup> )	단가(백만원)	수량	합계(백만원)
MDF PLATE	200 X 200 X 6	100	10	1000
MDF STRIP	200 X 6 X 4	10	34	340
면줄	600	10	12	120
접착제	20g	200	2	400
				1860

## < 층별 도면 >

