

# 2022년 구조물 내진경진대회

SEISMIC STRUCTURE DESIGN CONTEST 2022

팀명 : 블루베리 스무디  
BLUEBERRY SMOOHIE

금오공과대학교 건축공학과  
지도교수 : 김우석 교수님

김충현

총괄 팀장  
아이디어 구상  
경제성 분석  
구조물 제작

도수연

구조 해석  
물성치 분석  
지진파 분석  
구조물 제작

이지영

3D 모델링  
아이디어 구상  
제안서 작성  
구조물 제작

배표진

도면제작  
대회규정 분석  
시공성 분석  
구조물 제작

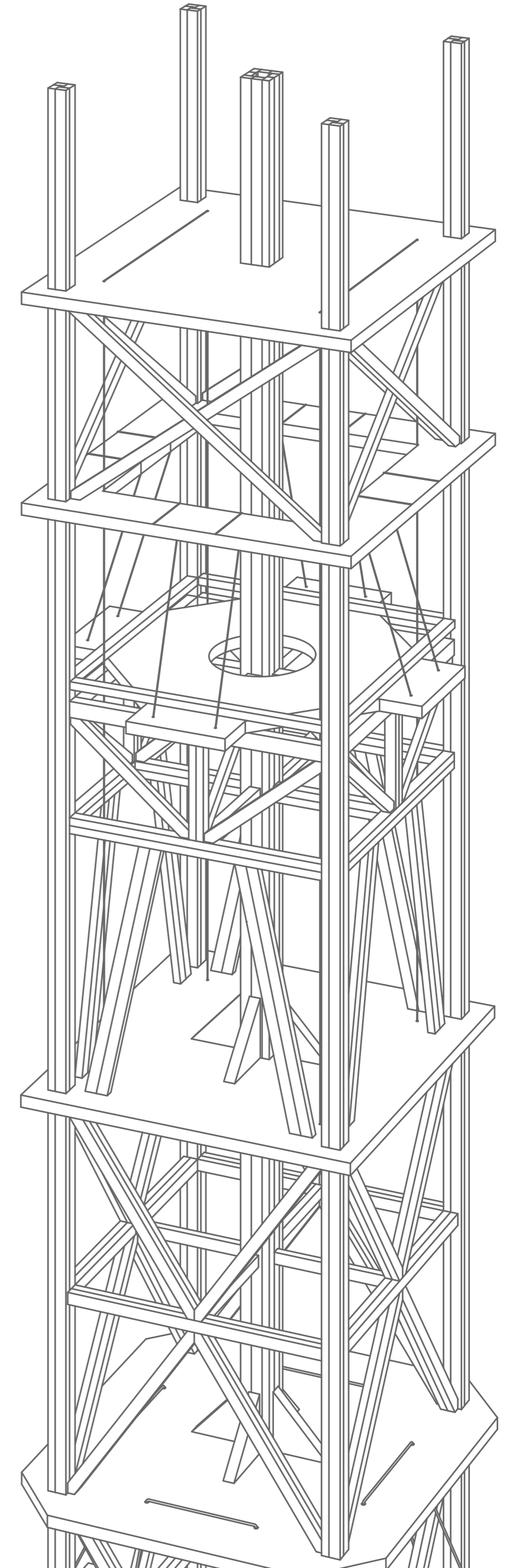
## Contents

개요

구조설계

실험 및 분석

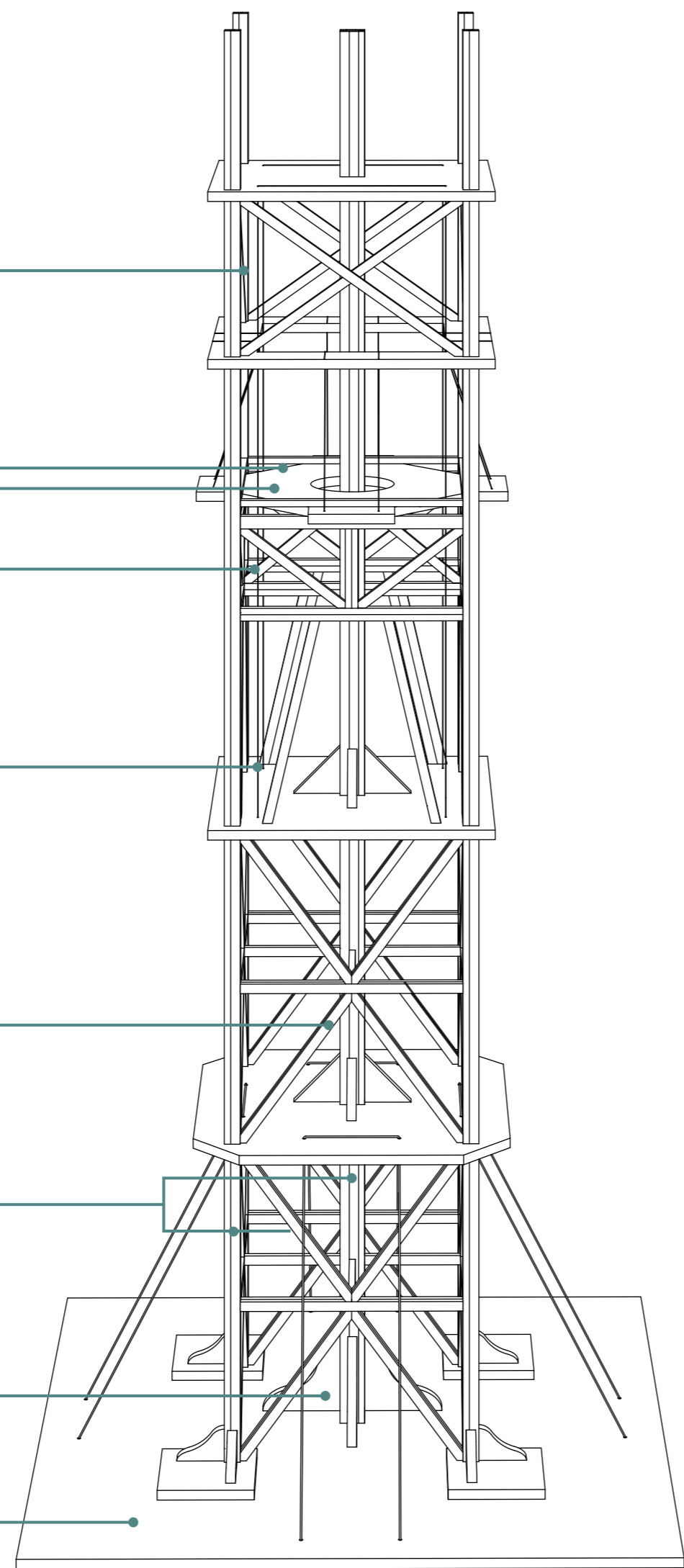
공정표+원가관리



# 개요

## 구조 설계 개요

- 벨트 플레이트**  
 : 벨트 형태의 플레이트
- 천공 플레이트**  
 : 플레이트를 천공하여 TMD의 거동 구간 확보
- TMD**  
 : TMD를 응용한 제진 장치
- 아웃리거 & 벨트 트러스**  
 : 횡력 저항 성능 향상
- 와이어**  
 : 구조물을 일체화하여 안전성 증가
- X - 가새**  
 : 하층부의 강성 증대
- 메가 기둥 & 코어**  
 : 4개의 메가 기둥과 1개의 코어 사용
- 곡선 헌치**  
 : 기능과 미를 살린 헌치
- 기초**  
 : 굴착하여 기둥과 코어의 부착력을 증대



『 내진 + 제진 』

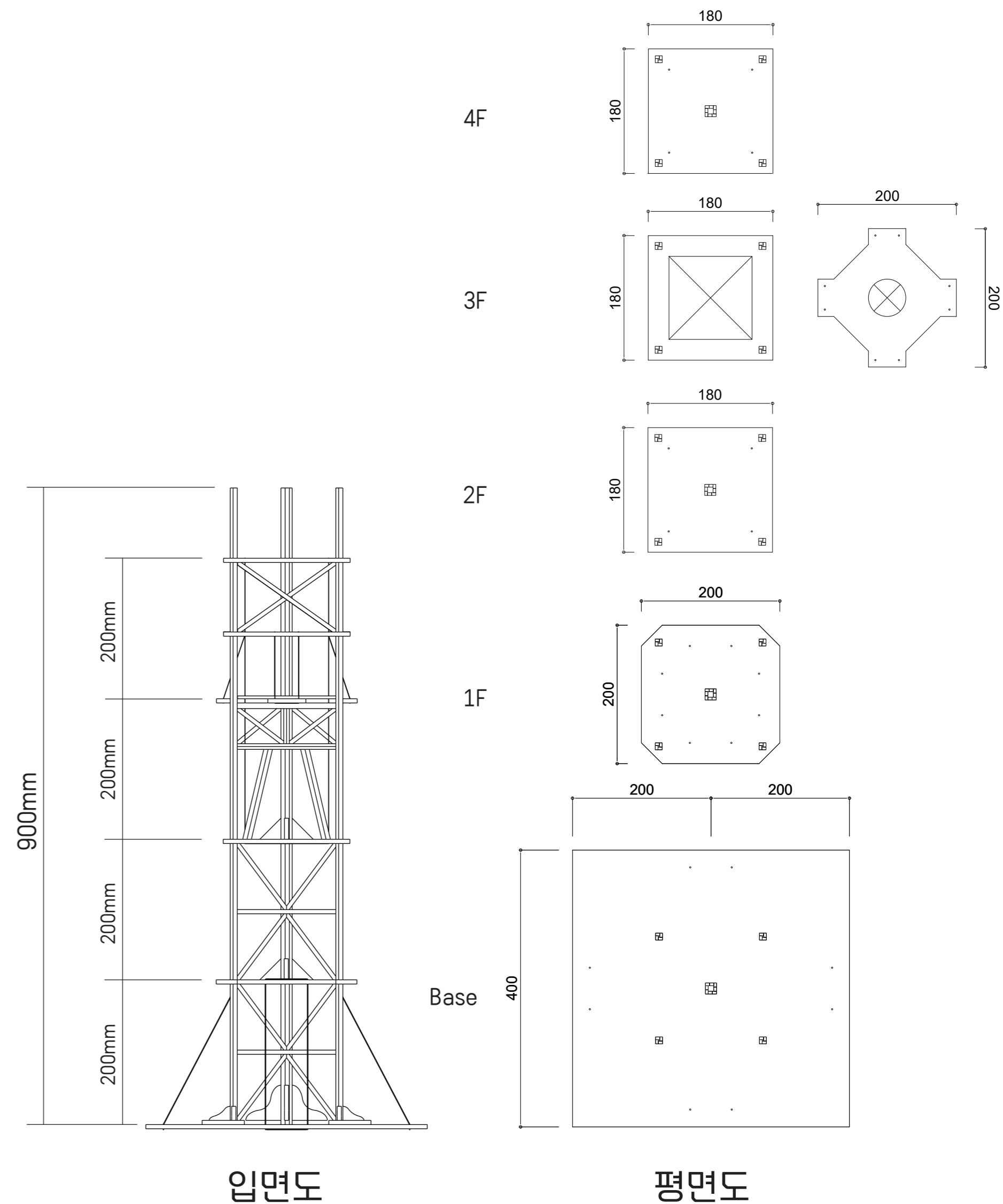
### 상부층

TMD를 응용한  
제진 장치를  
이용하여  
지진을 제어

### 하층부

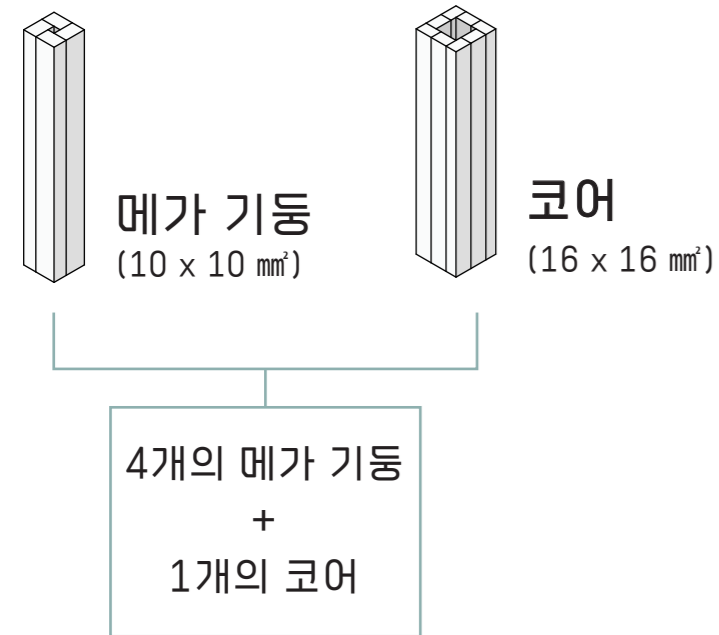
높은 강성으로  
지진력에 파괴되지  
않도록 함

## 입면도 & 평면도



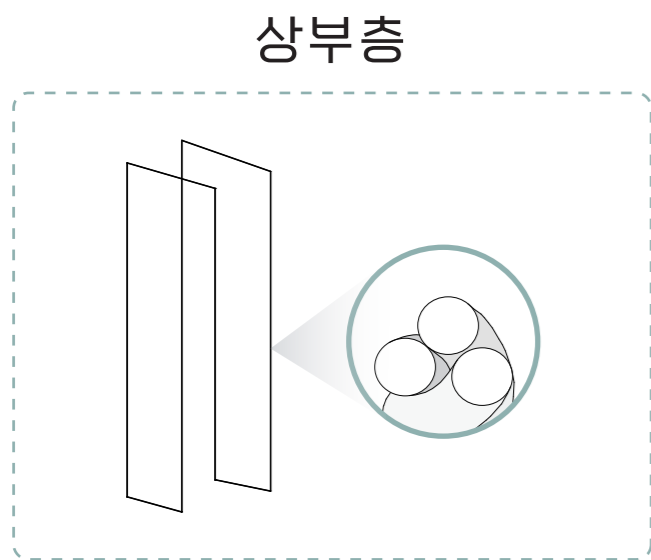
# 구조설계

## 메가 기둥 & 코어 (Mega Column & Core)

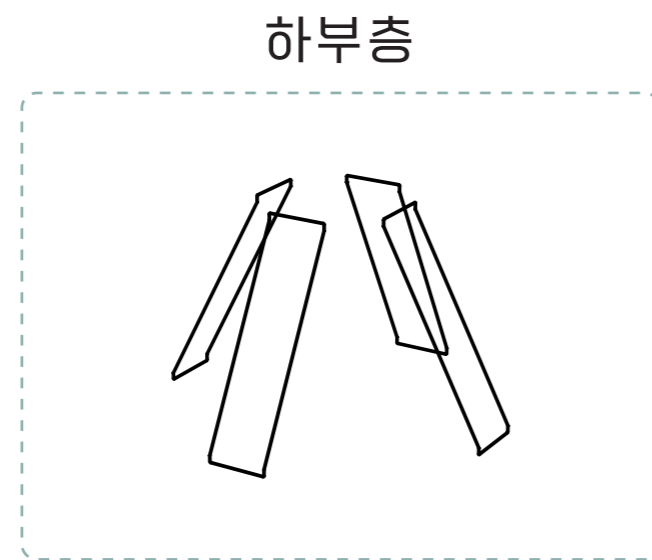


- 1 지진 및 하중에 견딜 수 있도록 설계
- 2 단면을 균일하게 정사각형으로 설계
- 3 기둥 뺨힘을 예방하기 위하여 기초를 굴착하여 지지

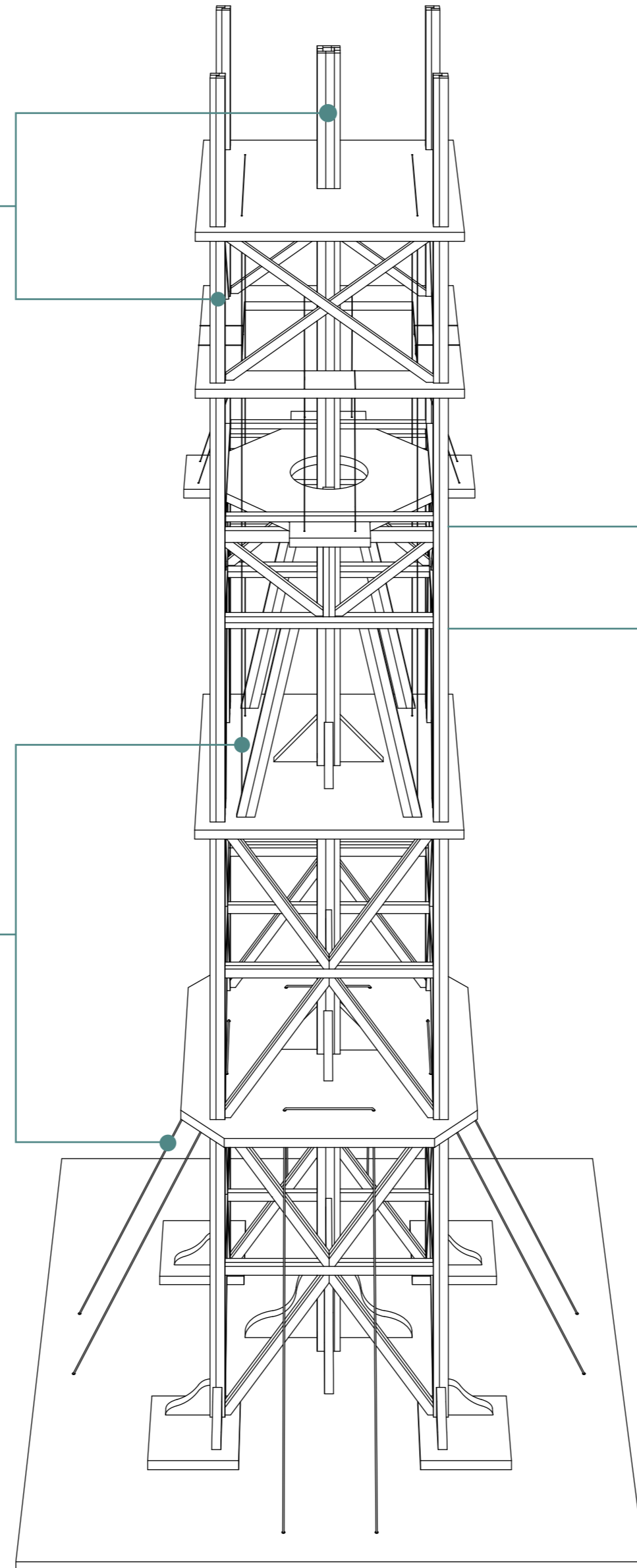
## 와이어 (Wire)



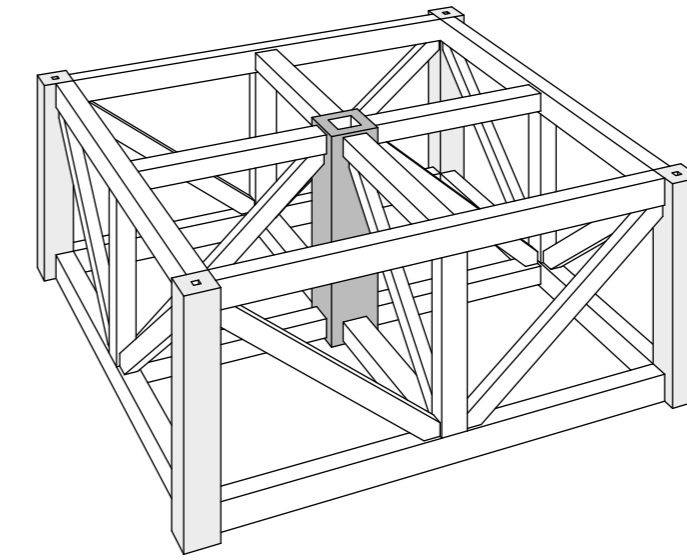
“ 상부 구조물의 변형 방지를 위해 4층 바닥과 2층 바닥을 면줄로 일체화 시켜 안전성 증가 ”



“ 하층부를 고정하기 위해 기초판과 1층 바닥을 면줄로 이어 안전성 증가 ”

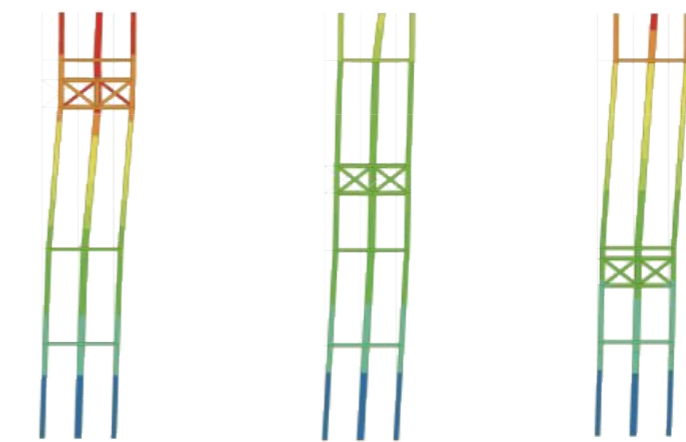


## 아웃리거 & 벨트트러스 (Out rigger & Belt Truss)



“ 아웃리거와 벨트트러스를 함께 사용하여 코어와 기둥을 직접적으로 연결하지 않고 횡력 저항 성능을 향상 시킴 ”

〈 케이스별 변형 〉



Case 1      Case 2      Case 3



“ Case 2의 경우가 가장 적은 변위를 보여 아웃리거 & 벨트 트러스를 해당 높이에 설치 ”

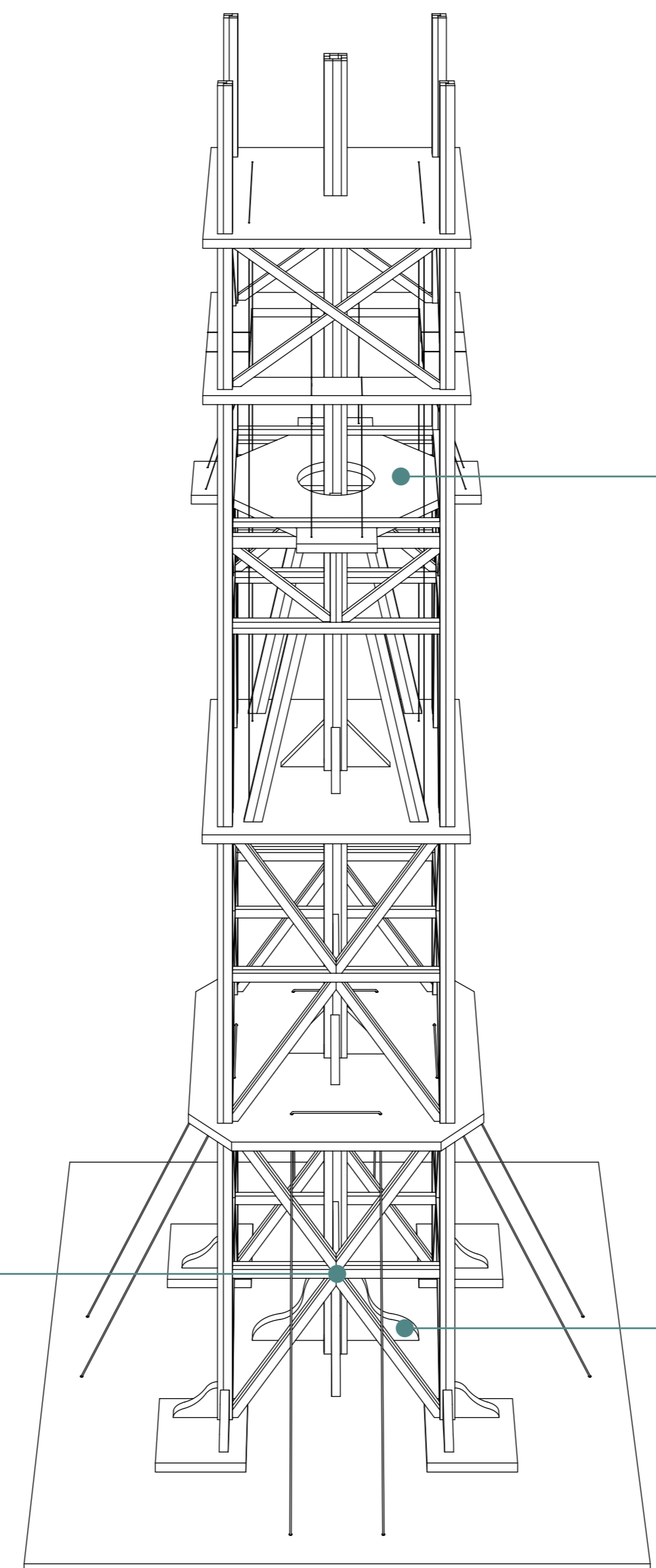
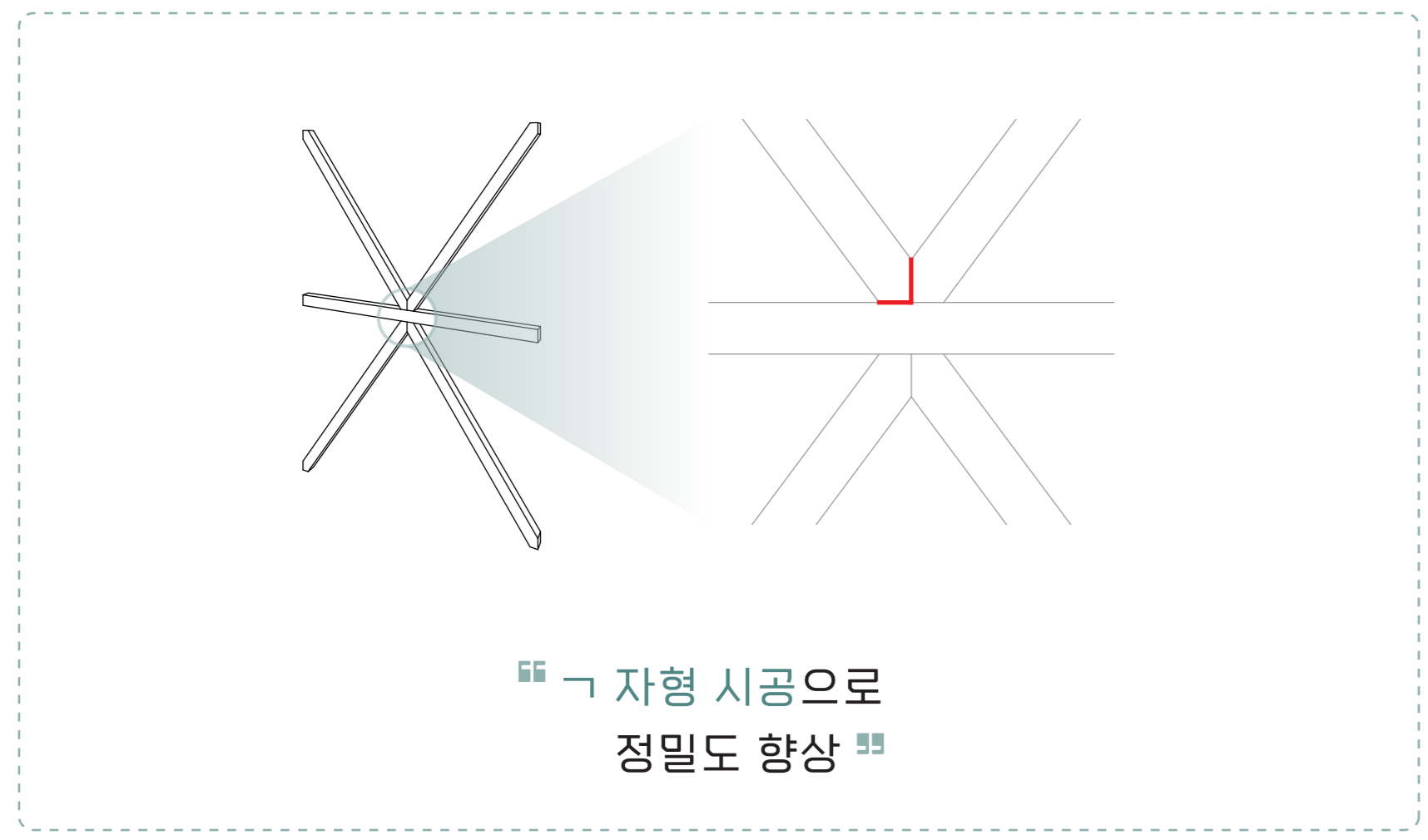
\* 총 3곳의 임의 높이를 정하고 해석을 진행하였다.



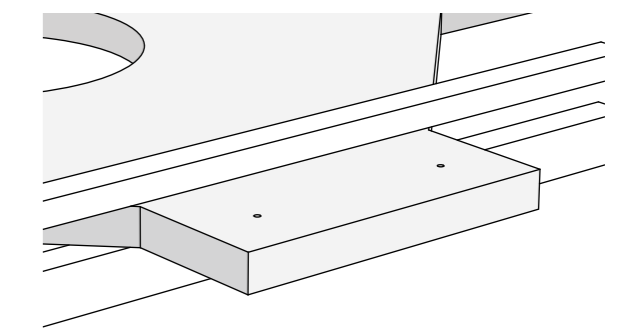
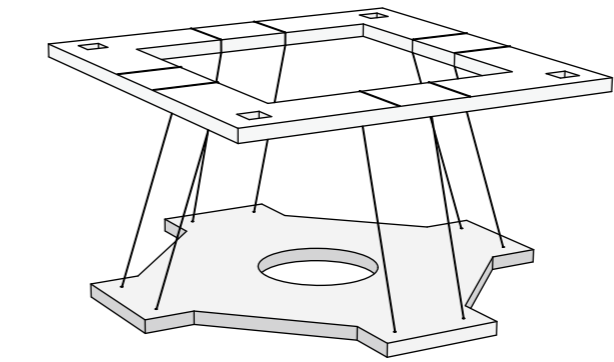
# 구조설계

## 가새 (Brace)

변위량



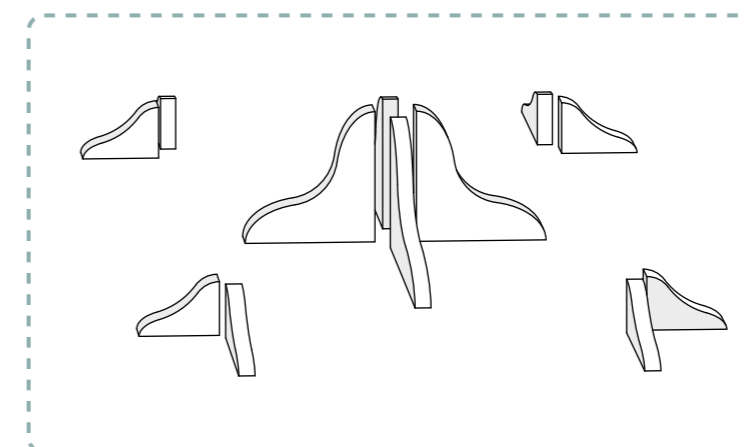
## TMD : 동조 질량 감쇠기 (Tuned Mass Damper)



지진 발생시, 구조물의 응답 속도와 역방향의 힘이 댐퍼에 먼저 작용하여 구조물의 응답이 낮게 억제되게 만드는 장치

벨트 플레이트에 면 줄을 달아 3층을 자체의 TMD층으로 제작 예상 거동과 달리 이탈되는 문제가 발생하여 레일을 갈아 이동을 제어

## 곡선 헌치 (Curved Haunch)



곡선으로 설계하여 헌치의 기능을 유지한 상태로 강성으로 인한 파괴를 줄이고 구조물의 미 증대

연속적인 응력전달을 하여 응력집중을 방지하기 위하여 헌치를 사용함

과도한 헌치는 구조물 제작시 강성으로 인한 파괴를 유발

# 실험 및 분석

## 1차 실험



0.31g에서 파괴

상층부의 강성부족으로 인한 파괴  
최하층 현치에서 파괴

## 2차 실험



0.57g에서 파괴

현치 형태, 상층부 구조 보완  
TMD 예상 거동과  
다른 거동으로 인한 파괴

## 3차 실험



0.72g에서 파괴

TMD에 레일 설치  
목표 가속도 도달 후 파괴 확인

## 4차 실험



0.2g에서 파괴

기초판이 찢겨지며  
기둥이 들리는 현상 발생

## 5차 실험 (Study)



스터디 모형을 제작하여 시험  
기둥 들림 현상 확인

## 6차 실험 (Study)



면줄을 이용하여  
1층과 기초판을 이어 전도 방지

## 7차 실험



0.74g에서 파괴

기존의 구조물에서  
면줄을 통해 전도를 방지  
목표가속도 도달 후 파괴 확인

## 원가 절감 방법



## 원가 관리

재료명	규격	부재명	단위 수량	단가(백만원)	비용(백만원)	합계(백만원)
MDF Base	400mm x 400mm x 6mm	기초판	1	-	-	-
MDF Plate	200mm x 200mm x 6mm	바닥 슬래브	5	100	500	500
		보강재				
MDF Strip	600mm x 4mm x 6mm	코어	12	10	120	710
		메가칼럼	24		240	
		가새	26		260	
		벨트 트러스	9		90	
면줄	600mm	제진층 연결	4	10	40	120
		전도방지용 실	8		80	
접착제	20g	접착제	2	200	400	400
<b>Total</b>						<b>1730</b>

## 공정표

구분		공정표														
		소요 시간														
		1 시간					2 시간					-				
		10분	20분	30분	40분	50분	60분	10분	20분	30분	40분	50분	60분	10분	20분	30분
제작	기동 및 코어 제작	■														
	슬래브 제작 및 천공	■														
	기초판 천공	■														
	가새 제작		■													
	기타 보강재 제작		■													
	아웃리거 벨트 트러스 제작			■												
조립	제진층 제작					■										
	기동 및 코어 조립						■									
	가새 조립							■								
	기타 보강재 조립							■								
마감	제진층 조립							■								
	아웃리거 벨트 트러스 연결									■						
마감	하중 설치													■		
	마무리														■	

Total : 2시간 20분 예정