

2023 구조물 내진설계 경진대회

# SEISMIC STRUCTURAL DESIGN CONTEST 2023 DESIGN PROPOSAL



## MEMBERS

TEAM NAME

관찰아 내진이야

팀장  
김지영

구조해석  
구조물 제작  
모델링  
자료수집 및 정리

팀원  
김지원

구조해석  
구조물 제작  
경제성 분석  
시공성 분석

팀원  
강선우

구조해석  
구조물 제작  
마이다스  
지진파 분석

팀원  
강민지

구조해석  
구조물 제작  
물성치 분석  
자료 제작

## CONTENTS

1. 설계모델 개요
2. 설계모델 세부설명
3. 실험 및 분석
4. 원가관리 & 공정표

# 설계모델 개요

내진

## X자 가새

구조물이 마름모 모양으로 변형하는 것을 방지함.

내진

## 벨트트러스

Overtuning모멘트(전도모멘트)를 줄이고 건축물의 수평 변위를 작게 함.

내진

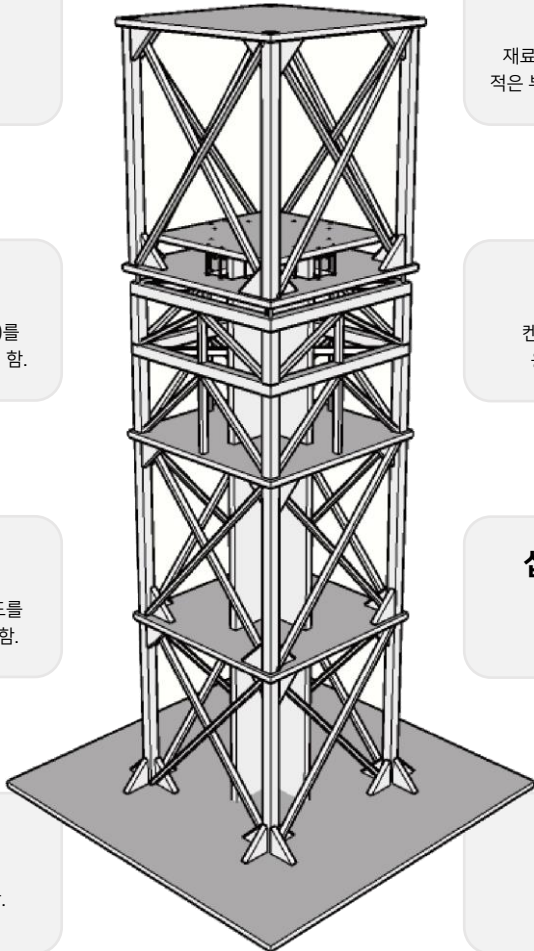
## 프리스트레스 기둥

기둥 안에 면줄을 넣어서 인장강도를 높이고, 기둥의 전층 일체화 유도함.

내진

## 기초판 굴착

기초와 기둥을 단단하게 고정함.



면진

## 텐세그리티

재료의 탄성으로 지진력을 분산하며, 적은 부재 사용으로 높은 경제성을 가짐.

내진

## 아웃리거

켄틸레버 거동을 하는 코어벽의 응력을 외부기둥으로 전달함.

내진

## 십자(+) 전단벽 코어

폐쇄형 전단벽 코어보다 높은 경제성을 가짐.

내진

## 거셋플레이트

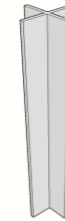
파단 가능성이 높은 접합부의 강성을 높임.

# 설계모델 세부설명

1F~2F

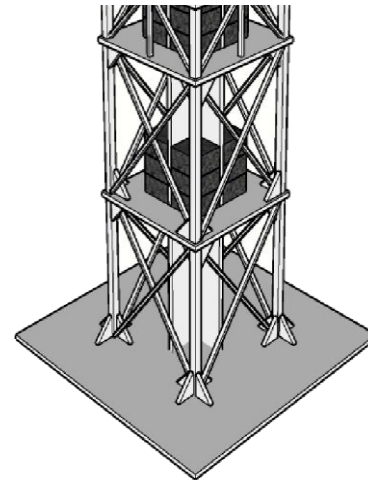
## 내진구조

구조물의 강성을 높여 하부층을 단단하게 지지



## 십자(+) 전단벽 코어

수평 전단력에 우수하게 저항하고 십자 형태로 내부 공간 활용도를 높임. 폐쇄형 보다 적은 재료가 사용되어 경제성이 높음.



## X자 가새

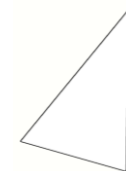
### - CBF(Concentric Braced Frame)

부재 교차축과 가새 교차축을 일치시켜 중심가새골조인 X자 가새를 설치. 구조물 하부의 강성을 효과적으로 높여줌.



## 거셋플레이트

파단 가능성이 높은 접합부의 강성을 높임. 단순하지만 대량제작에 용이한 삼각형 모양으로 시공성과 경제성을 확보함.



# 설계모델 세부설명

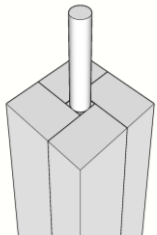
3F

**내진구조** 구조물의 강성을 높여 하부층을 단단하게 지지



## T자 가새 - EBF (Eccentric Braced Frame)

부재 교차축과 가새 교차축이 일치하지 않는 편심가새골조인 T자 가새를 설치.  
강성은 다소 낮지만 연성을 효과적으로 높여 좌굴 가능성이 높은 중앙부의 유연한 수평력 저항성을 유도함.

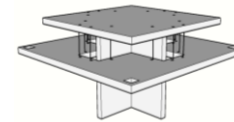


## 프리스트레스 메가칼럼

MDF strip 4개를 결합해 정사각형 형태의 메가칼럼을 제작하여 X, Y 방향으로 균등한 강성이 작용하도록 함. 내부 공간에 미리 인장력을 가한 면줄을 넣어 인장강도를 높이고 기둥 전층의 일체성을 확보함. 지진이 발생하는 동안 기둥의 압착 및 파열을 방지함.

3F

**면진구조** 상부층에 가해지는 진동을 감소시켜 구조물의 힘 보정

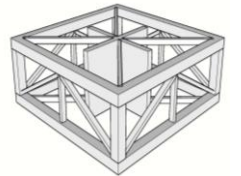


## 텐세그리티

상부층과 하부층의 분리 및 면진 설계를 위해 텐세그리티를 도입함. 구멍을 뚫어 면줄을 엮는 방식으로 높은 내구성과 경제성을 보장함. 코어와 케이블이 서로 밀고 당기며 구조체를 안전하게 유지함.

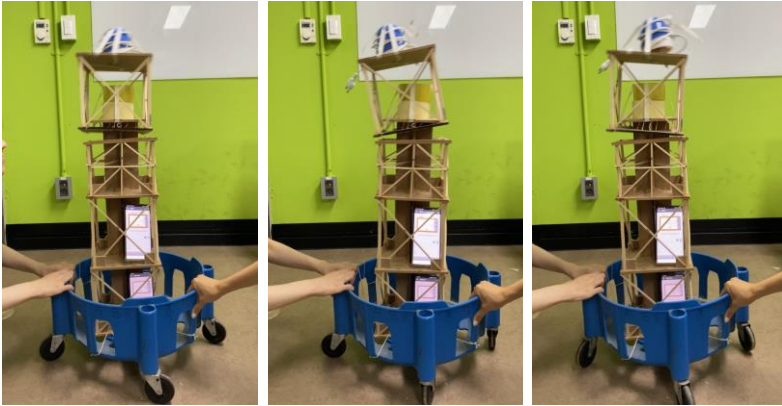
## 벨트트러스 & 아웃리거

코어 전단벽이 부담할 모멘트를 감소시키기 위해 면진층 하부에 전단벽+아웃리거 시스템을 도입함. 외부 4개의 기둥을 벨트트러스로 연결해 아웃리거와 직접 연결되지 않은 기둥을 횡력 저항 시스템에 포함시킴으로써 '코어 전단벽+아웃리거+벨트트러스 일체화'로 횡력 저항성능 향상시켜 타 층의 구조물량 감소 효과를 얻음.



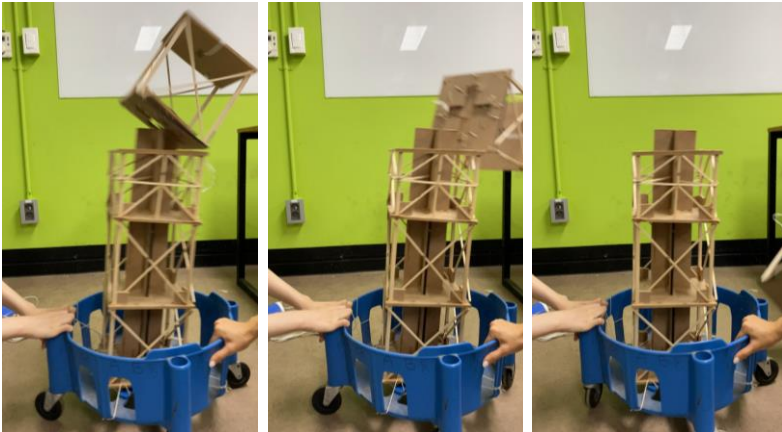
# 실험 및 분석

## • Check

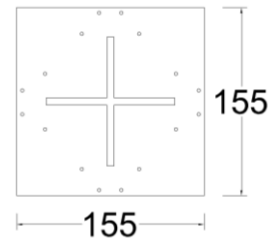


스마트폰 진동계 · 지진계  
어플리케이션을 사용하여 실험 진행  
면진 구조물 설계와 동일한 거동 확인

## • Problem & Solve



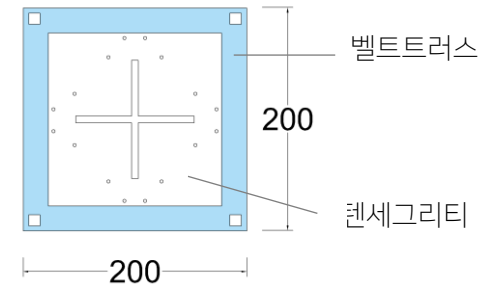
텐세그리티 코어벽 접합 부분 보강



텐세그리티-코어벽 접합부분  
박는 형식으로 도면 변경

## • Idea

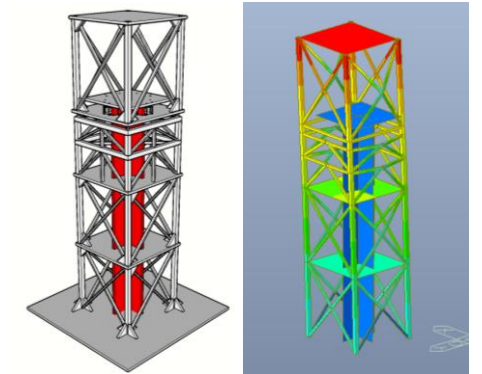
텐세그리티 자르고 남은 부분 벨트 트러스로 활용



재료의 활용도를 높여  
경제성을 확보하고  
mdf 판 절단 면적 감소시켜  
시공의 편의성 증가시킴

## • MIDAS Analysis

텐세그리티층과 코어의 접합을  
강화시킨 결과 텐세그리티 층에  
가해지는 힘이 조금이나마  
코어로 분산되는 것을 확인함



# 원가관리

재료명	규격	부재명	단위 수량	단가 (백만원)	비용 (백만원)	합계 (백만원)
MDF Base	400mmx400mmx6mm	기초판	1	-	-	-
MDF Plate	200mmx200mmx6mm	바닥 슬래브	4	100	400	900
		진동판	1		100	
		거šet플레이트	1		100	
		내력벽	3		300	
MDF Strip	600mm x 4mm x 6mm	하부기둥	16	10	160	490
		상부기둥	8		80	
		하부가새	8		80	
		상부가새	4		40	
		아웃리거	12		120	
		벨트트러스	1		10	
면줄	600mm	기둥 프리스트레스	12	10	120	120
		텐세그리티				
접착제	20g		2	200	400	400

Total : 1910

# 공정표

구분	소요시간										
	1H			2H			3H			4H	
	20분	40분	60분	20분	40분	60분	20분	40분	60분	-	
자재제작	슬래브	■									
	기둥 및 코어벽	■	■								
	아웃리거 자재	■									
	거šet플레이트 및 가새	■	■								
	면진층 슬래브 천공		■	■							
시공	기둥 및 코어벽 조립			■	■						
	슬래브 조립				■	■					
	거šet플레이트 및 가새 보강					■	■				
	면진층-코어벽 연결					■	■				
	면진층 하부 아웃리거 보강							■	■		
	벽돌 각 층 하중블럭 부착									■	■
										■	■

김지원 ■ 김지영 ■ 강선우 ■ 강민지 ■

Total : 2시간 40분 소요