

2024 구조물 내진설계 경진대회

팀명: 우독서자



서울시립대학교 건축학부 건축공학전공

지도 교수 : 김형준 교수님

박유순

총괄 팀장

구조 해석

면진층 구체화

구조물 제작

임윤재

시공성 분석

경제성 분석

모델링

구조물 제작

강성준

구조 해석

물성치 분석

시공성 분석

구조물 제작

이건

구조 해석

지진파 분석

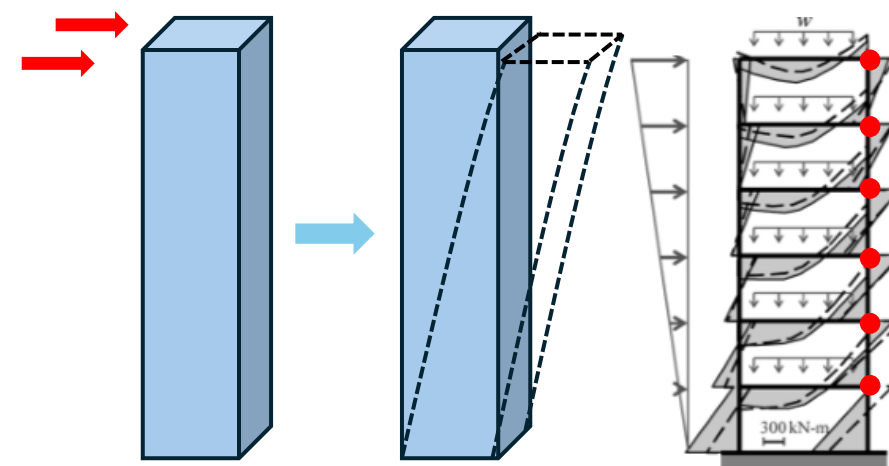
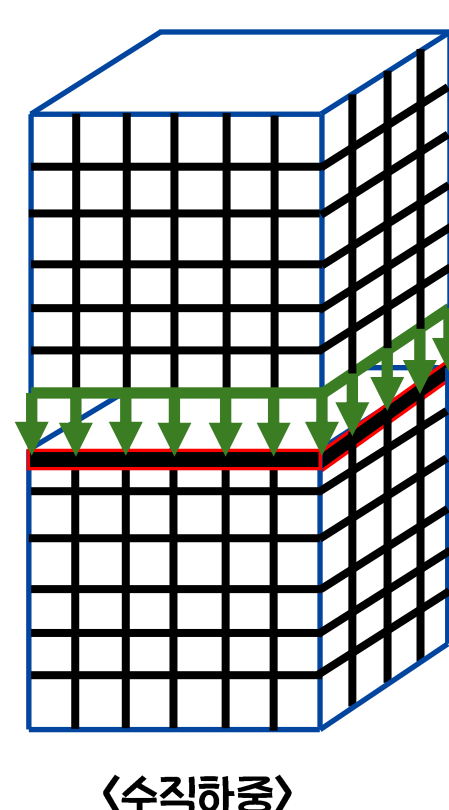
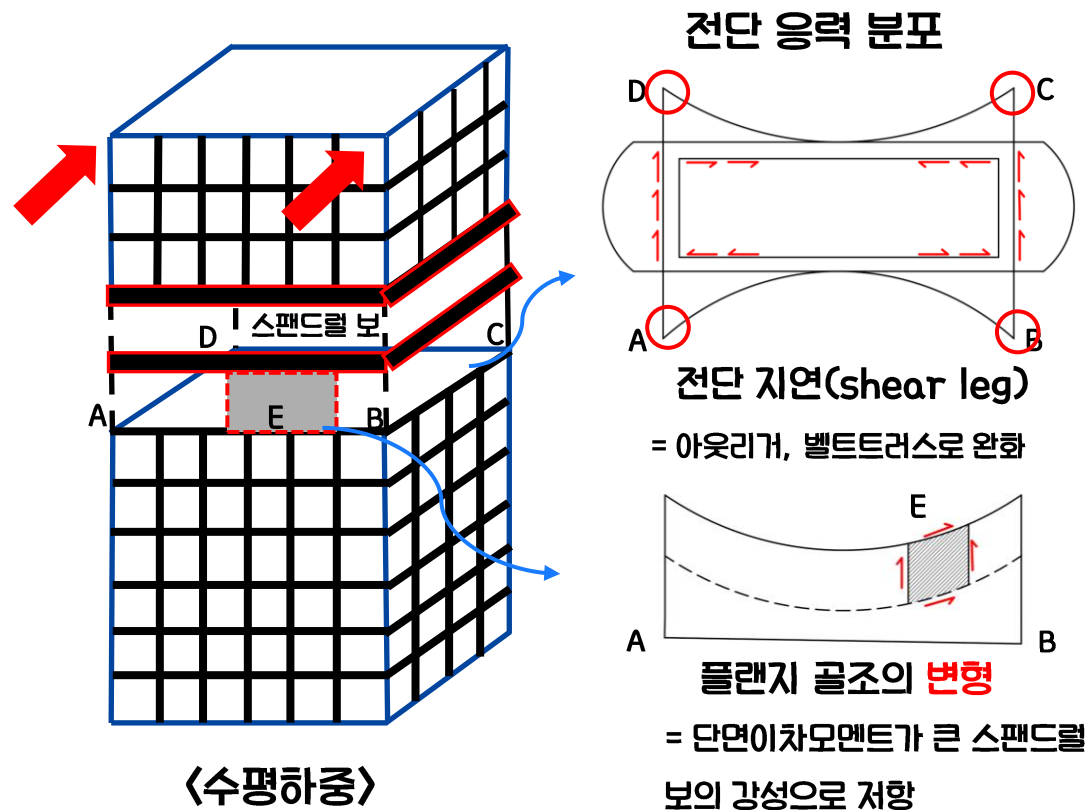
도면 작성

구조물 제작

Index

- ① 설계 Concept
- ② 구조상세
- ③ 최종안
- ④ 도면 및 시공관리

튜브구조(Tube frame)



평면의 사각형 골조패널들의 모여 건물 전체가
박스형 구조의 **캔틸레버**로써 **휨력 저항**

내부의 **코어** 배치 시 골조의 **휨전단변형**을
코어의 휨변형으로 **상쇄**

휨하중 작용시 **기둥-보 접합부** 단부에
소성힌지 발생 → **절점파괴를 유도**

휨력에 평행한 골조 : 튜브의 웹역할(전단벽 거동)

휨력에 수직인 골조 : 튜브의 플랜지 역할

등분포하중이 작용하는 골조의 **처짐**

굵이 큰 스펀드럴 보의 휨강성과 슬래브의 변형을 통해 상쇄

휨력에 대한 구조안정성 ↑

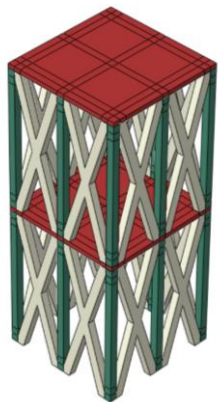
구조적 차용성 우수

시공의 편리성

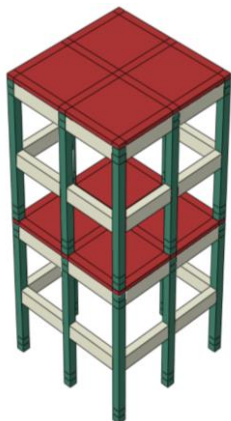
2. 구조 상세



가새 튜브 구조



골조 튜브 구조



기둥 대비 가새 부재량 증가 = 비경제적

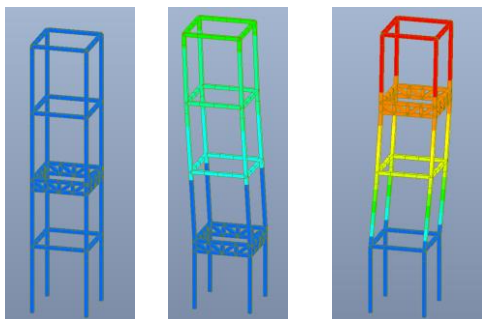
MDF Strip 만으로 완벽한 **힌지 교차점 구현 불가**

대각부재이기에 재단 및 접착에 있어 **시공이 불편**

기둥과 보의 강접을 통해 **MDF와 접착제만으로 구현 가능**

직각부재만으로 **구성되므로 재단 및 시공에 유리**

휨력 보강 위치 결정



2층과 3층에 **아웃리거**를 배치

= 코어 기둥 및 외주부 기둥과 **일체화** → 전단지연 완화

= 각층의 스패드빔 보와 **모멘트 연결되어 구속**

= **구조물 휨강성 증대**

〈Midas gen 해석결과〉

수평 변위 : 3층 > 1층 > 2층

하부층 내진 구조

골조 튜브 구조

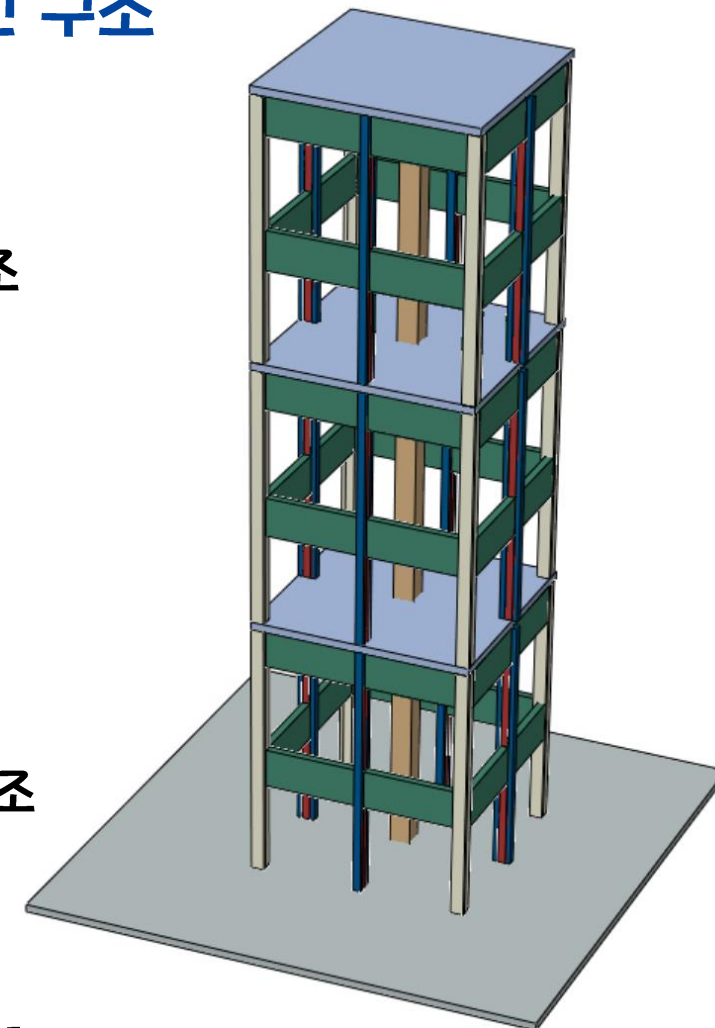
+

코어

+

아웃리거

= 이중 튜브 구조

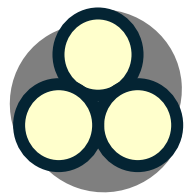


하부층 휨 강성 확보

→ 상부층 **연진구조**를 통한 지진에너지 전달을 억제

연진구조

연진 거동 원리



고무줄 묶음 단면

3개의 스트링 엮어 “롤러” 구현해
연진 기초부를 구성

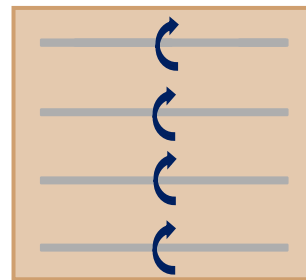
→ 고무 스트링의 재료적 특성이

탄성복원력을 이용해 변위 제어

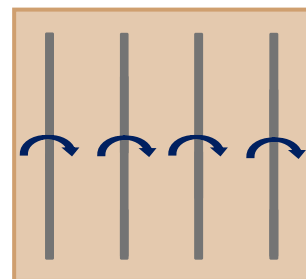
방향성 발생하지 않게 실 엮는 방향

시계, 반시계 방향 번갈아 사용

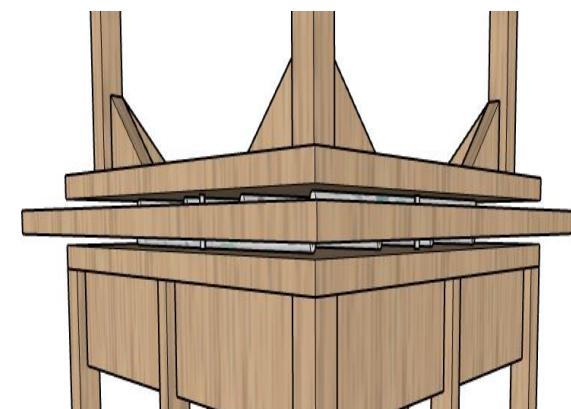
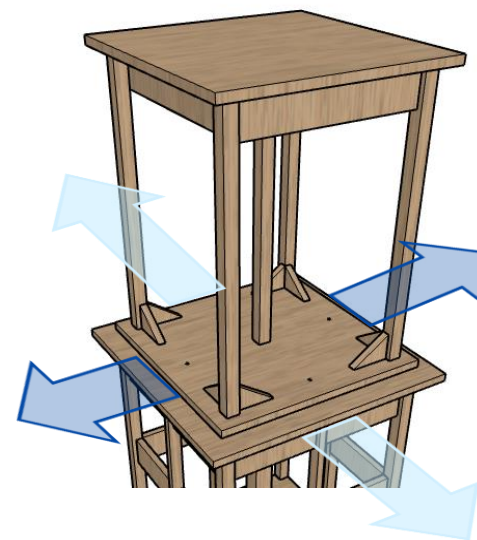
거동의 축 분리



Y축 방향 횡하중 대응



X축 방향 횡하중 대응



중간층의 존재로 X, Y 축 각 방향 간섭 없이
모든 방향에 효과적으로 대응하여 연진 작용 원활

횡하중에 작용하는 변위를 X-Y축 두방향의 **합력**으로 대응

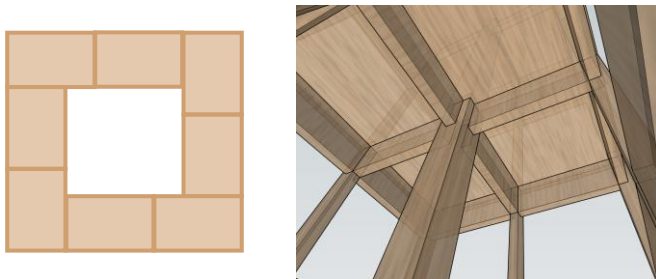
3. 최종안

골조튜브구조(Tube frame)

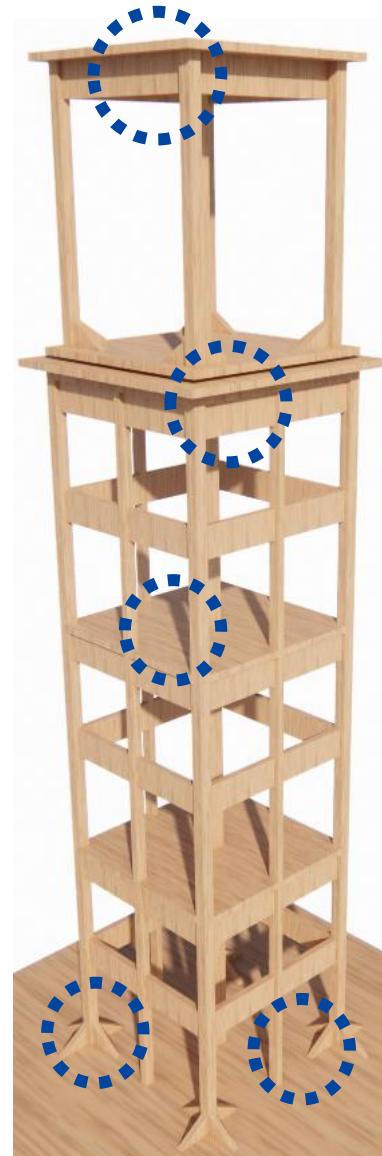


- 다수의 기둥과 축이 큰 보를 활용하여 골조 튜브 구현
- 기둥은 모서리 기둥과 H기둥으로 구성
(단면의 경제성과 시공성 고려)

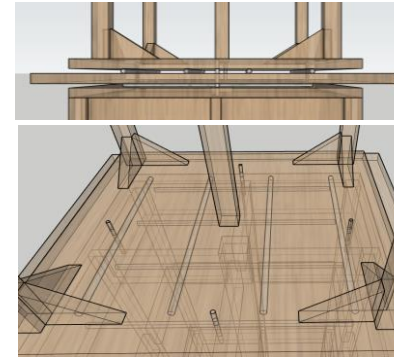
코어 & 아웃리거구조(Outrigger)



- 속이 빈 튜브 구조로 메가기둥 구현하여 강성 증가 & 변위 제한
- 2-3층은 메가기둥 일체로 제작
- 구조 해석 기반 최적 위치에 아웃리거 설치 → 횡력 안정성 증가

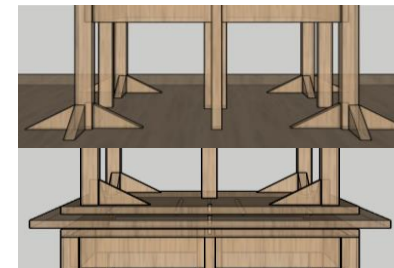


면진구조(Isolation structure)

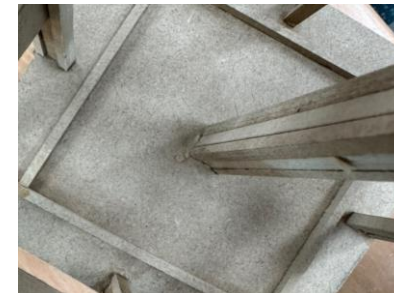


- X, Y 축 분리 거동에 의한 면진
- 상층부 횡변위 제어
- 2겹의 스트링 고무줄로 거동 제어
- 스트링 방향성에 따른 면진층 거동 분리

구조보강



- 삼각 현치
- 접착력 증대, 절점 파단 & 전도 방지
- 응력 집중부 강화
- 뒤틀림 파괴 방지



- 블록낙하 방지
- 지진 시 구조물의 변위에 따른 블록의 거동 제한

4. 도면 및 시공관리

공정표

강성준

임윤재

이건

박유순

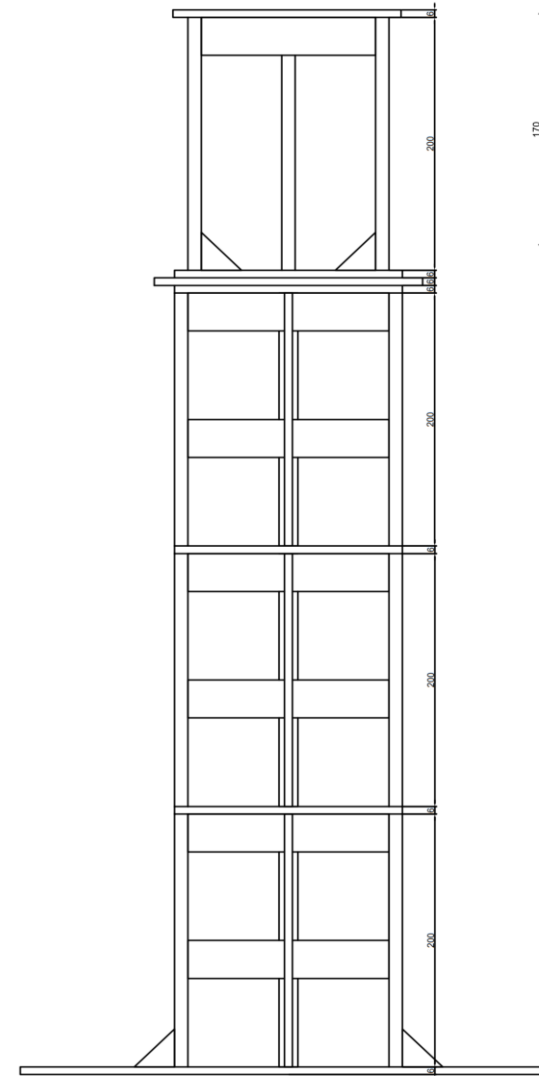
		1시간				2시간				3시간			
작도													
부재 제작	슬라브												
	보												
	현치												
	아웃리거												
	메가기둥												
	기둥												
	H기둥												
골조 올리기													
면진층 제작													
마무리 및 블록고정													

시공 시간 : 2시간 반 소요

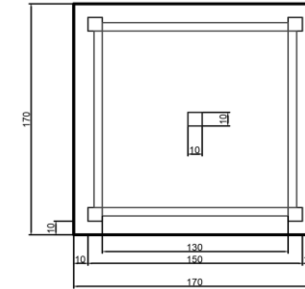
재료별	단가(백만원)	수량	금액(백만원)
MDF Strip	10	46	460
MDF Plate	100	8	800
스트링 고무줄	40	8	320
A4지	10	-	-
접착제	200	2	400
합계			1980

최종금액 : 1980(백만원)

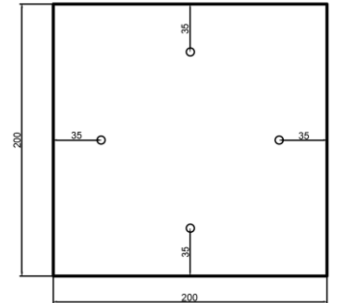
도면



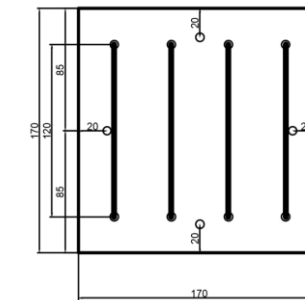
최상층



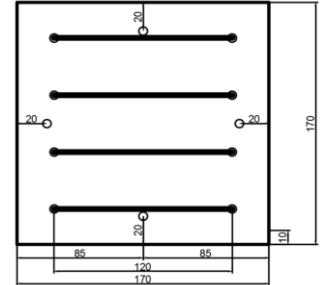
면진층 중간부



면진층 상부



면진층 하부



1, 2, 3층

