



2019 내진설계 구조물 경진대회



노영숙

지도교수 및 자문위원

이정훈

- 총괄
- 구조해석 및 모델링
- 제작 및 실험

정종희

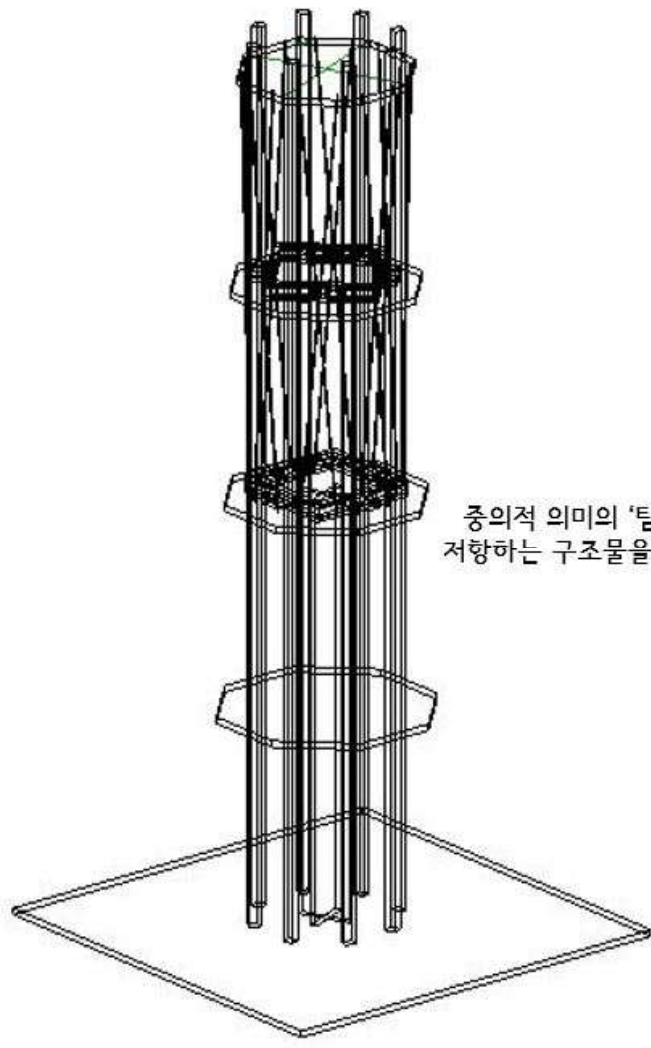
- PPT작성
- 부재 상세 설계
- 제작 및 실험

박지인

- 면줄 트러스 고안
- 공정표 작성
- 제작 및 실험

이우석

- 댐퍼 고안 및 설계
- 내역서 계산
- 제작 및 실험



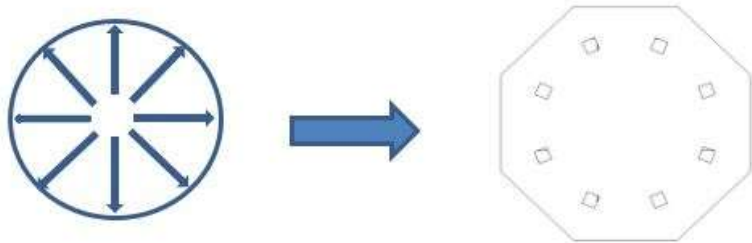
FLEX

flex-(접두사) : 굽히다, 구부리다
 Flex(은어) : 자랑하다, 뽐내다
 중의적 의미의 '팀명:FLEX'를 통해 지진에 유연하게
 저항하는 구조물을 당당히 내보이겠다는 포부를 표현



1. 설계방향

1. 원형에 가까운 슬래브

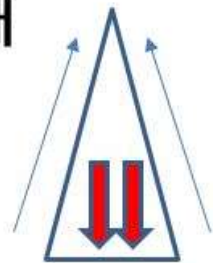


원형일때 하중을 다양한 방향으로 균일하게 부담이 가능

원형보다 시공성이 좋은 팔각형으로 결정

2. 위로 갈수록 세장한 형태

무게중심을 하부로 위치시켜 보다 안정적인 구조로 설계



3. 내진&제진구조를 이용

✓ 내진구조

->하중이 집중되는 하부의 내구성을 높이기 위해 단단한 코어를 설치

✓ 제진구조

->힘응력이 심한 상부에 마찰댐퍼를 설치

4. 단단한 하부&유연한 상부

하부를 잇는 MDF코어를 설치

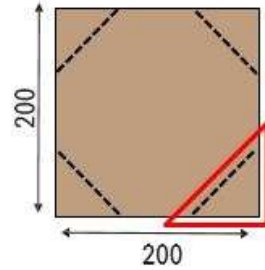
→하부는 단단하게

힘응력이 큰 상부에 면줄을 이용한 케이블설치

→ 어느정도의 유연성을 갖도록 설계

2. 구조물설계 - 슬래브, 코어

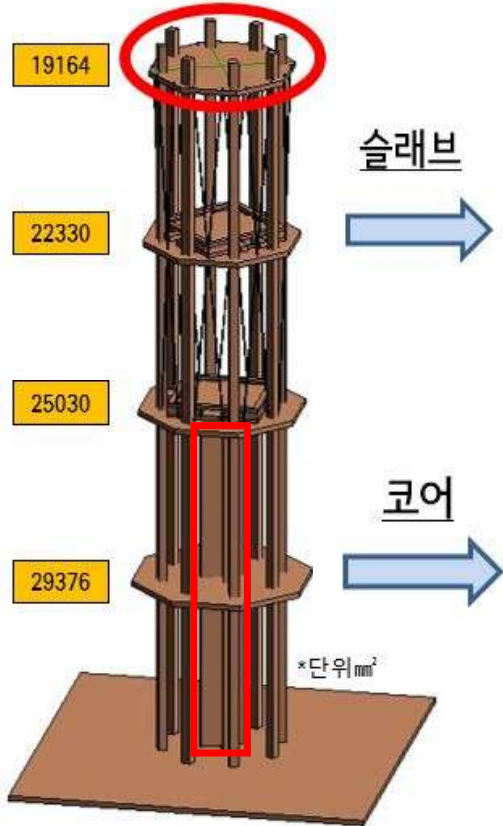
✓ 8각 슬래브



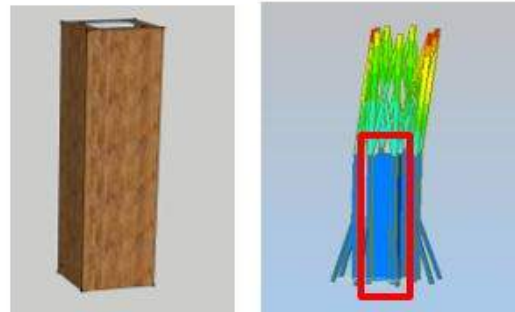
➤ 슬래브제작시 남은 자재
→가새로 사용
(경제성 증가)

✓ 위로 올라갈수록 좁아지도록 설계

$$\frac{4\text{층 슬래브 면적 } 19164\text{mm}^2}{1\text{층 슬래브 면적 } 29376\text{mm}^2} = 0.6523$$



초기
정육면체 형태코어



너무 단단한 코어로 인한 적은 변형
하지만, 0.7g에서 파괴되는 것이 목표
→십자가 모양의 코어로 교체.

✓ 십자형태의 코어



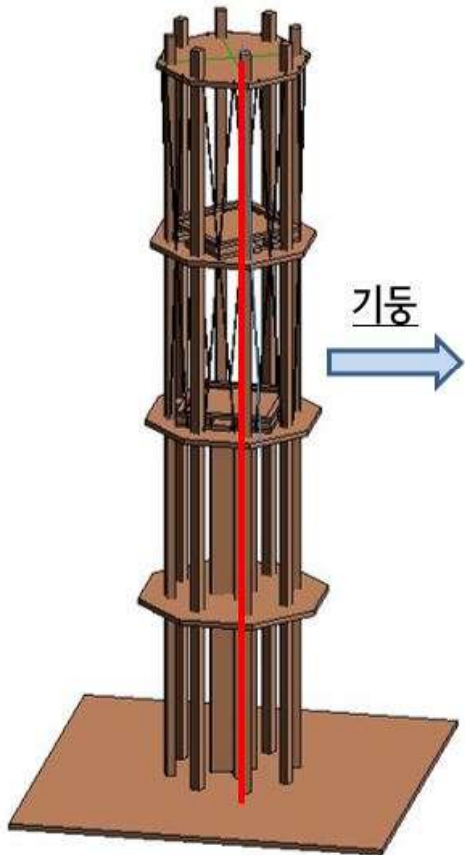
코어를 접착제로만 연결하는 것이 아닌
두 플레이트를 끼우는 방식을 통해 고정
→더 정교하고 단단한 구조

2. 구조물설계 - 기둥

✓ 8개의 메인 기둥

MDF STRIP을 바람개비 모양의 구조로 이어 붙인 83cm 기둥

→ 슬래브가 8각이라는 점을 이용,
슬래브 모서리 부근에 각각 하나씩 세움으로서 하중을 분산



✓ 기둥 속 면줄

철근콘크리트구조에서 영감

→ 기둥안에 실을 삽입하여 기둥의 인장력을 증가

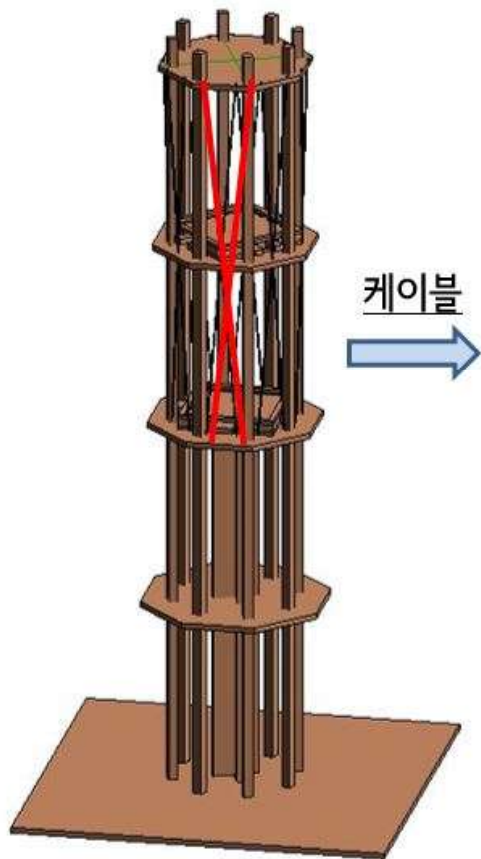


-면줄의 한쪽 끝은 기초판에 고정, 다른 끝은 구조물 상부에서
마주보는 방향의 면줄과 서로 연결

→ 마주보는 기둥들이 연결된 면줄로 인해 같이 거동하도록 설계

-면줄로 옥상층 하중을 고정

2. 구조물설계 - 케이블



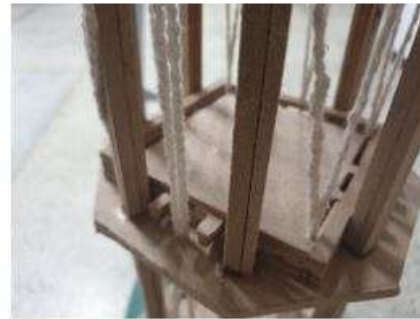
✓ 면줄 케이블

- 면줄 2개를 꼬아서 하나의 부재로 사용
- 3층 슬래브를 X자로 관통하는 케이블을 설치하여 3층과 4층을 하나로 이음

→ 면줄의 인장력을 이용해 휨변형을 보강

2. 구조물설계 - 댐퍼

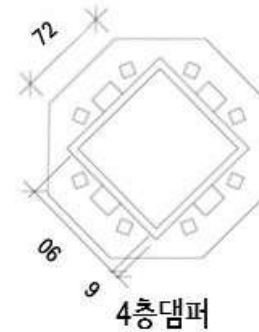
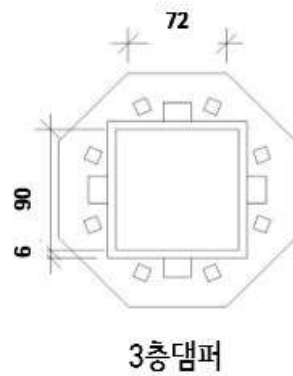
✓ 마찰댐퍼



3,4층에 위치한 마찰댐퍼의 마찰을 통해
지진에너지를 열에너지로 변환

댐퍼
➔

✓ 45도 틀어진방향의 3,4층 댐퍼



3,4층의 댐퍼를 45도 틀어지게 배치
→ 모든 방향의 지진력 상쇄

