

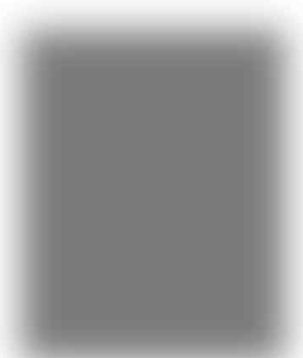
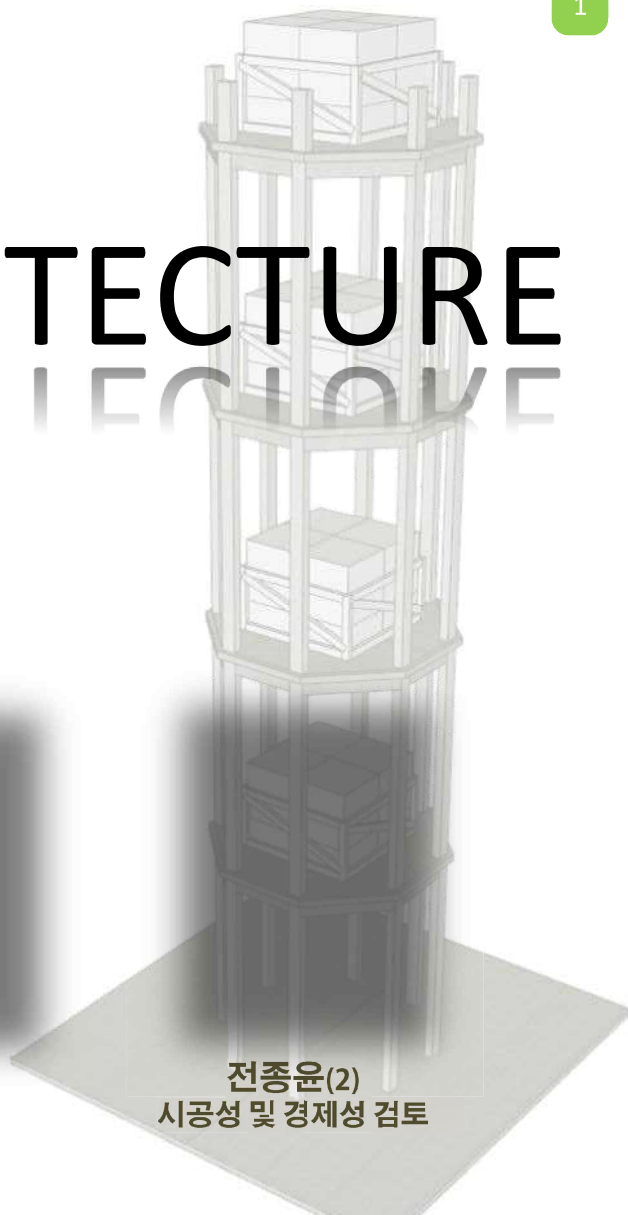


ARCHITECTURE

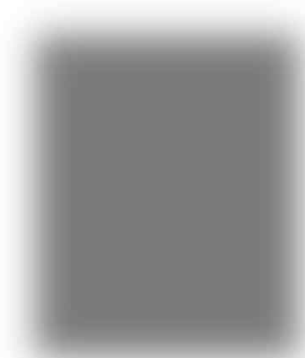
뭘이 증헌디?

-조선대학교 건축공학과-

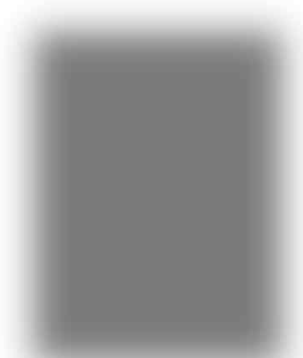
팀원모두 2학년으로 구성된 우리 팀은 전공지식이 많지 않아 우리가 배우고, 앞으로 배울 것을 최대한 공부하여 기둥에 중점을 두고 설계를 하기로 하여 지어진 팀명이다.



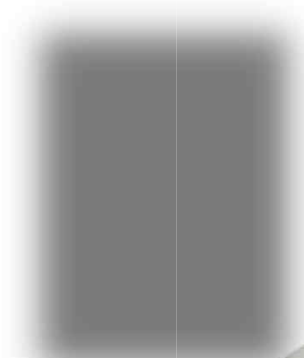
지도교수:
조선대학교
건축학부
최재혁교수



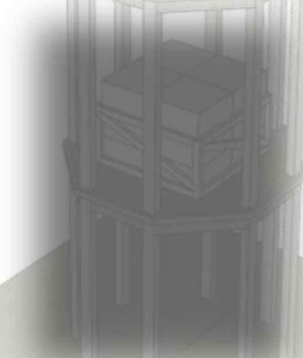
최승우(2)
구조계산 및 검토



이용찬(2)
아이디어 및 계획



송재은(2)
모델링 및 도면



전종윤(2)
시공성 및 경제성 검토

2016 구조물 내진설계 경진대회

-2016 SEISMIC STRUCTURAL DESIGN CONTEST-



ABOUT OUR DESIGN

- ### ■ 구조물 제작 및 심사기준
- ① 구조물의 목표 내진성과 이에 최적화된 설계방법의 이해
 - ② 구조물의 지진 시 거동 예측 능력 및 부재강도 평가 능력
 - ③ **지반가속도 0.7g 수준에서 구조물의 파괴를 유도하는 정밀한 설계**
 - ④ 시공성과 경제성을 고려하고 구조물의 아름다움을 추구하는 설계
 - ⑤ 구조해석 능력 외 도면화, 수량산출 및 내역작성 기술

- ### ※ 지반가속도 0.7g에서 파괴되는 설계
- 기존 심사기준보다 더 까다로운 기준
 - **정밀한** 계산 요구
 - **간단한** 설계 요구

○ 2단계: 전문가 5인에 의한 정성적 평가, 모형제작 및 실험에 의한 정량적 평가

- 설계안 설명(포스터 발표 및 토론) : 제안내용 설명(연관성), 전체적인 포스터의 내용 및 구성, 참여도 등 평가 (정성적 평가)

- 모형제작 및 Shaking Table 실험:

① 시공성: 시공속도 50% (정량적-시공성A), 시공방법 및 적절성 50% (정성적-시공성B)
여기서, 시공속도는 완공순서의 등수에 따라 점수를 배분하며, 점수배분은 다음과 같다. (완공순서는 진동대 설치완료 기준임)

등수	1	2-5	6-10	11-15	16-20	21-24
시공성A	5	4	3	2	1	0

② 경제성: 각팀의 시공비용에 따른 절대평가를 수행하며, 점수배분은 다음과 같다.

등수	1	2-5	6-10	11-15	16-20	21-24
시공성A	10	8	6	4	2	0

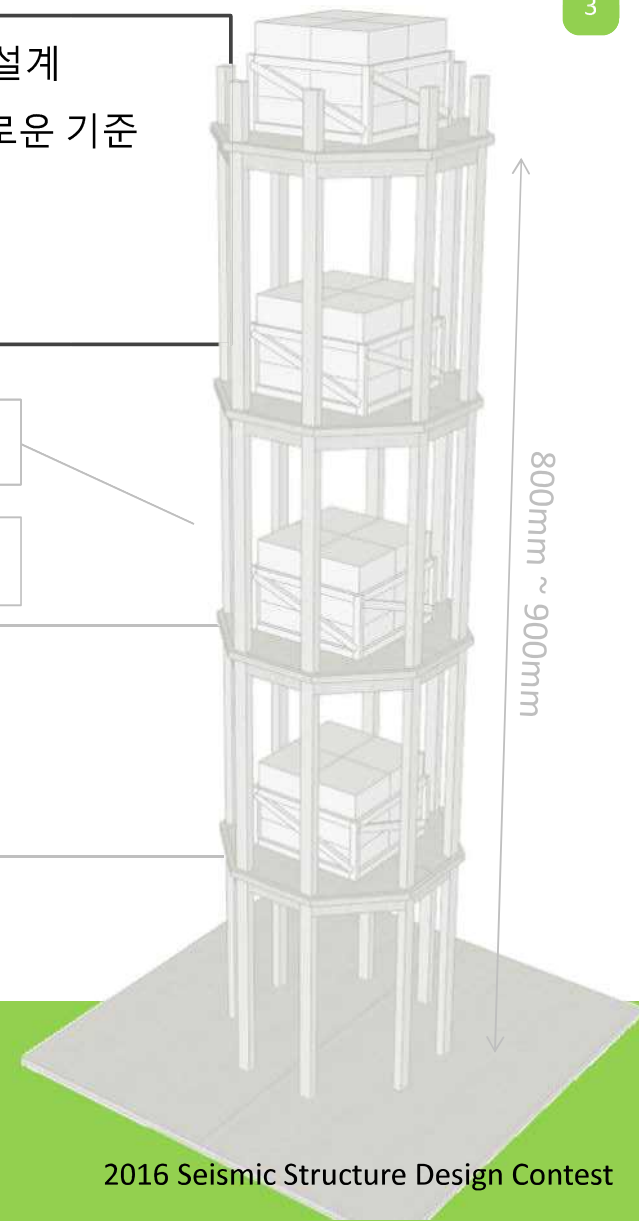
③ 구조성: 지진력에 대한 구조의 거동을 정성적(심사위원)으로 평가 (40%) - 구조성A
실험결과에 의한 구조물의 내진성능의 절대평가(60%) - 구조성B
* 설계된 구조물의 파괴는 목표 가속도(0.7g)에 정규분포 하여 발생할 것을 가정하고 해당 가속도 기준으로 다음 표와 같이 배점.

파괴가속도	0.2 <	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2
구조성B	9	14	19	25	28	30	28	25	19	14	9

26*50*50(mm)하중블럭
각층6kg, 총24kg

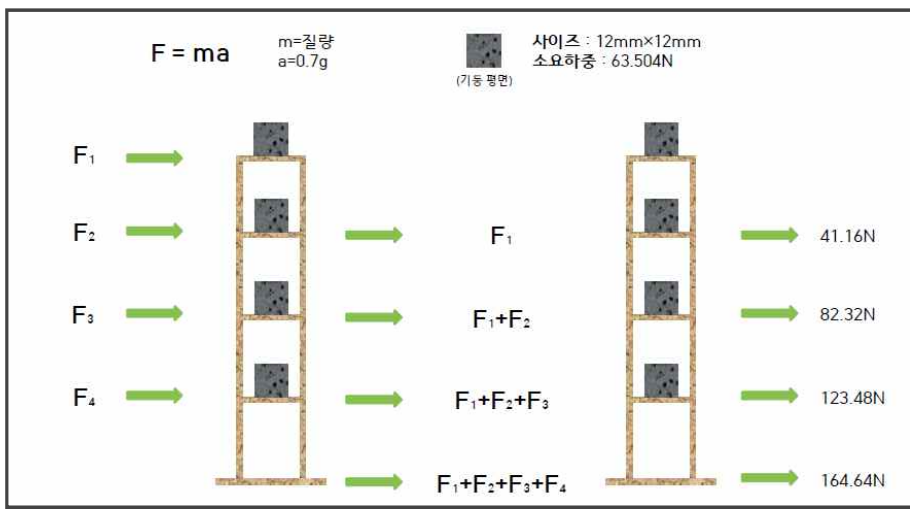
단면적 20,000 ~
30,000mm²

-200mm-



<중력가속도 0.7g일때 파괴유도 설계>

-뉴턴의 제2법칙을 활용한 각층의 외력 계산



Ex) 최하층 전단력 계산

$$F = 24 \times 0.7g(6.86) = 164.64N$$

-기둥1개의 수평내력 계산

양단고정 기둥의 수평내력

$$F = \frac{2M_p}{h}$$

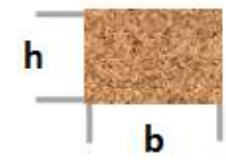
이때 단면소성 모멘트 M_p 는

$$M_p = \sigma \times Z$$

$$\sigma = 19[MPa]$$

(건설폐목재의재활용을 위한 MDF 원료화 제도기술 개발 연구보고서-건설교통부)

$$Z = \frac{bh^2}{4}$$



(기둥 평면 12mm×12mm)
(층고 200mm 고정)

$$F = \frac{2 \times 19 \times \frac{12 \times 12^2}{4}}{200} N$$

$$F = 82.08N$$

기둥 1개당 82.08N의 수평내력을 가짐

필요 수평내력 = 164.64N
 $82.08N \times 4 = 328.32N$

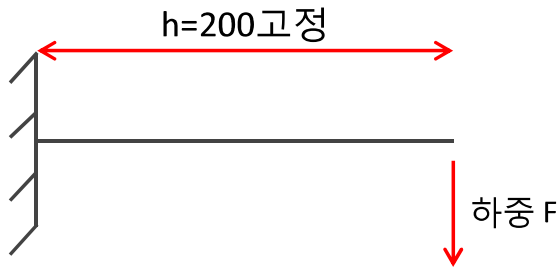
계산된 외력보다 훨씬 많은 내력을 가지는 설계

<재료특성파악>

-MDF 캔틸레버보 재하실험-

캔틸레버보 실험을 위해
기존의 기둥의
파괴강도 측정 식을 변경

$$F = \frac{2M_p}{h} \longrightarrow F = \frac{M_p}{h}$$

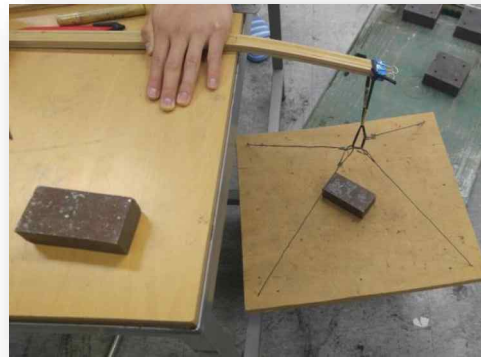


<기둥의 항복하중 계산>

-MDF 캔틸레버보 재하실험-

$$F = \frac{M_p}{200} = \frac{\sigma \times b h^2}{200}$$

실험	σ	b	h	소요하중	파괴하중	재료항복강도 재조정
1	19	12	10	28.42N	23.52	15.68
2	15.68	20	12	56.448N	52.92N	14.7
3	14.7	20	12	52.92N	52.92N	14.7



<재료 항복강도 값을 확인하기 위한 실험>

예상 소요 하중 값보다
부재의 파괴가 빨리 이루어져서
재료 항복강도 값을 재조정함

< $\sigma=14.7$ >

<실험1>

- 기둥 평면 : 12mm×12mm
- 기둥 개수 : 4개
- 단면적 : 28,900mm²

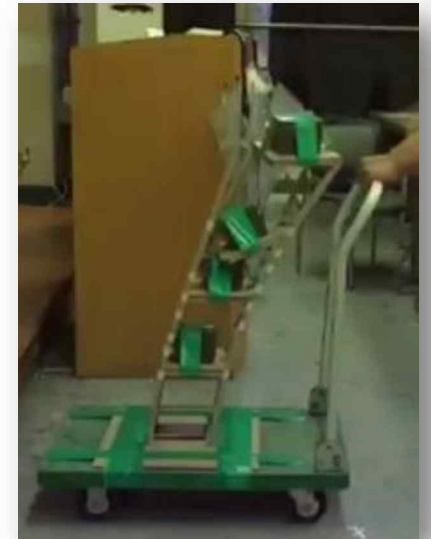


<보완점>

- 고른 하중 분포 위해
12mm×12mm 4개 기둥
→ 12mm×8mm 8개 기둥
- 사각형 → 팔각형
- 슬래브 plate를 기둥에
끼우는 형식



<구조물 파괴직전>

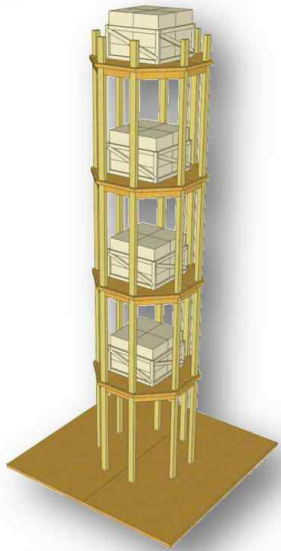


<구조물 파괴순간>

b	h	기둥 개소	층 수	파괴 시 가속도	원인
12mm	12mm	4	4	0.5g	보 접합부 파괴로 연쇄 파괴

<실험2>

- 기둥평면:12mm× 8mm
- 기둥갯수:8개
- 단면적:29906mm²



<보완점>

- 설계기준인 0.7g 를 넘은 수평내력을 가짐 따라서 보강을 더할 필요는 없다고 사료함



<구조물 파괴직전>



<구조물 파괴순간>

b	h	기둥 개소	층 수	파괴 시 가속도	원인
12mm	8mm	8	4	1.0g	일층 기둥에서 파괴

<경제성 평가>

실제 사용량 (2차 실험 기준)

재료명	단위	규격	단위수량 [개]	단가 [백만원]	사용량 [개]
MDF BASE(기초판)	개	400mm*400mm*6mm	1	-	기본제공
MDF STRIP	개	600mm*4mm*6mm	1	10	66
MDF FLATE	개	200mm*200mm*6mm	1	100	4
면줄	식	600mm	1	10	2
A4	장	A4	1	10	1
접착제	개	20g	1	200	3

총 1,690백만원

기준 **2.400만원**을 넘지 않는
경제적인 구조물

01
대회 규정분석

02
재료실험 및
구조계산

03
실험 및
분석,보완

04
시공성
평가

05
결론

<최종 보완 및 결론>



1. 0.7g를 넘은 내력을 가진 1층 부분에서
가새 불필요
2. 충분한 내력을 가지는 3, 4 층 부분에
기둥 단면을 축소시키는 방향으로
시공성을 높이도록 함

기존 12mm×8mm 기둥 1개당 필요
MDF strip 개수 : 7개

$$7 \times 8 = 56 \text{개}$$

3,4층 기둥 단면 축소 후 기둥 1개당
필요 MDF strip 개수 : 5개

$$5 \times 8 = 40 \text{개}$$

$$56 - 40 = 16$$

총 160백만원 절약가능

01
대회 규정분석

02
재료실험 및
구조계산

03
실험 및
분석,보완

04
결론

05
결론