

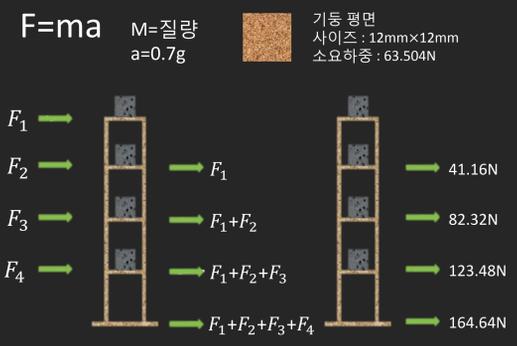
TEAM -뭐가중헌다-

2016 구조물 내진설계 경진대회
-2016 SEISMIC STRUCTURAL DESIGN CONTEST-



<중력가속도 0.7g일때 파괴유도 설계>

-뉴턴의 제2법칙을 활용한 각층의 외력 계산



-기둥1개의 수평내력 계산

양단고정 기둥의 수평내력

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

이때 단면소성 모멘트 M_p 는

$$M_p = \sigma \times Z$$

$$\sigma = 19[MPa]$$

(건설재료학의재활용을 위한 MDF 원료화 제도기술 개발 연구보고서-건설교통부)

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

-실제 설계안 계산

(기둥 평면12mm×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×4=328.32N

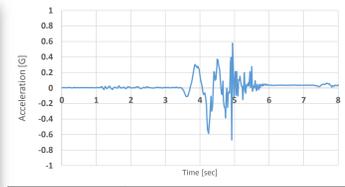
계산된 외력보다 훨씬 많은 내력을 가지는 설계



<구조물 파괴순간>

<실험1>

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

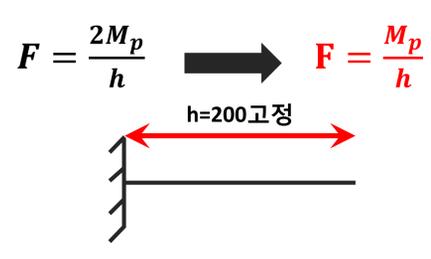


가속도	파괴원인
0.5g	보-기둥 접합부 파괴로 인한 연쇄파괴

<재료특성파악>

-MDF 캔틸레버보 재하실험-

캔틸레버보 실험을 위해 기존의 기둥의 파괴강도 측정 식을 변경



<기둥의 항복하중 계산>

-MDF 캔틸레버보 재하실험-

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

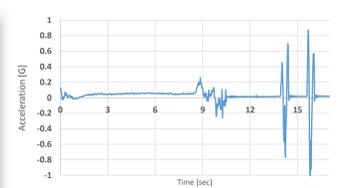
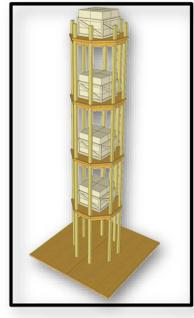
실험	σ	b	h	소요하중	파괴하중	재료항복강도 재조정
1	19	12	10	28.42N	23.52	15.68
2	15.68	20	12	56.448N	52.92N	14.7
3	14.7	20	12	52.92N	52.92N	14.7

<재료 항복강도 값 확인실험>

예상 소요 하중 값보다 부재의 파괴가 빨리 이루어져 재료 항복강도 값을 재조정함
< $\sigma = 14.7$ >

<실험2>

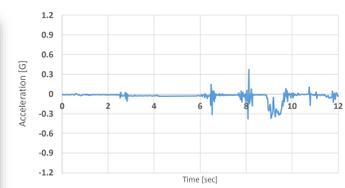
- 기둥 평면: 12×8(mm)
- 기둥 개수: 8개
- 단면적: 29,906mm²



가속도	파괴원인
1.0g	1층 기둥에서 파괴 발생

<실험3>

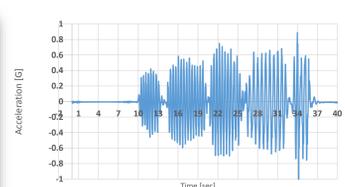
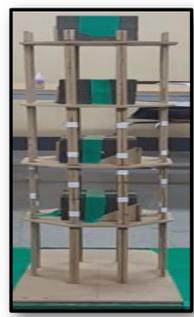
- 기둥 평면: 12×8(mm)
- 기둥 개수: 8개
- (3,4층 기둥 단면축소)
- 단면적: 29,906mm²



가속도	파괴원인
0.5g	3,4층 기둥에서 파괴 발생

<실험4>

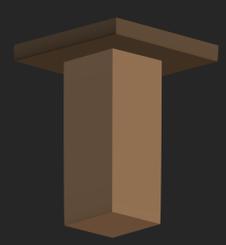
- 기둥 평면: 12×8(mm)
- 기둥 개수: 8개
- 단면적: 29,906mm²



가속도	파괴원인
0.85g	축력에 의한 1층 기둥 파괴

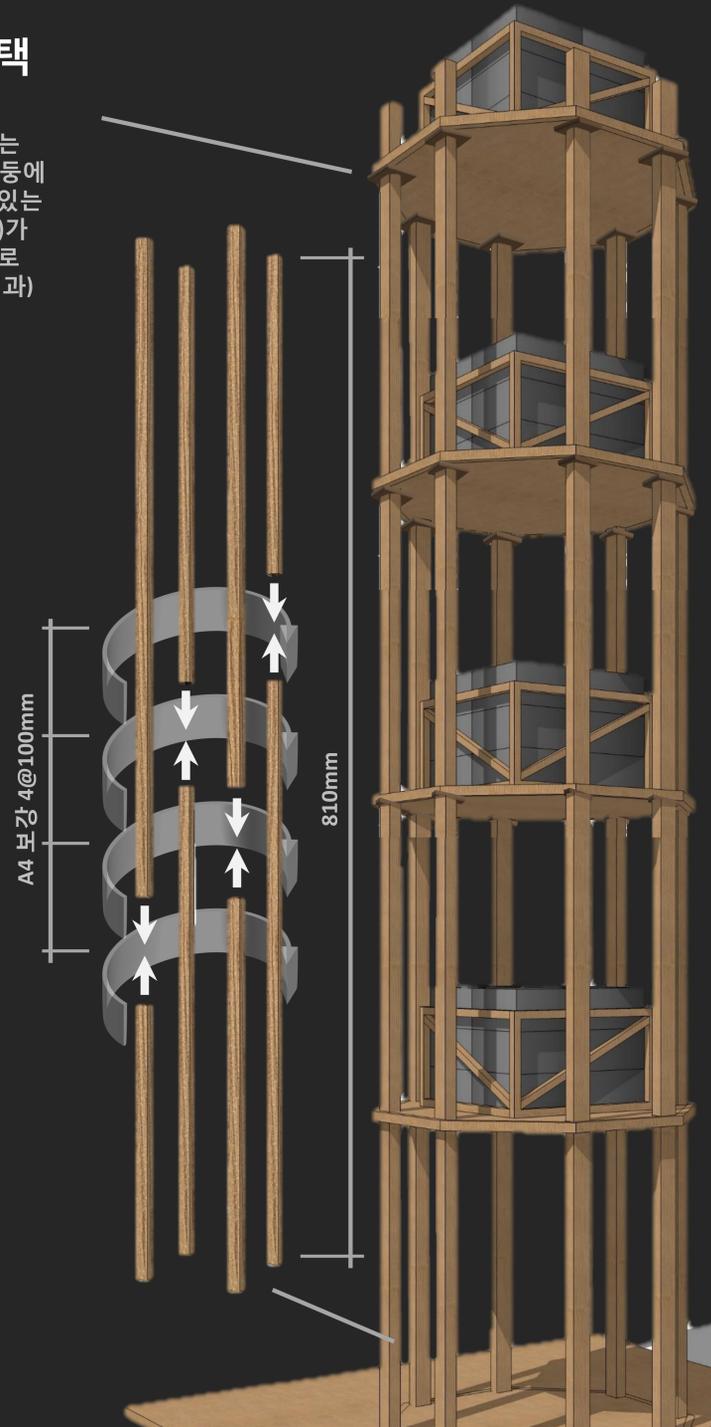
무량판 구조 채택

-건축물의 뼈대를 구성하는 방식의 하나로, 수직재의 기둥에 연결되어 하중을 지탱하고 있는 수평구조 부재인 보(beam)가 없이 기둥과 슬래브(slab)로 구성된다. - (네이버 지식백과)



기둥설계

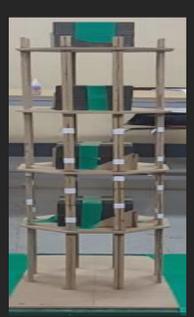
4개의 Strip 으로 한 개의 기둥을 형성하고, 기둥의 보강을 위해 각 이음부를 100mm 간격으로 배치하며 A4로 감싸 기둥이 충분한 내력을 가지도록 함



<최종 보완 및 결론>

실험4번의 설계 채택

-오차범위내에서 파괴 발생 및 시공성 만족-



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	52
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 1,550백만원