

# 응답하라 2008

Structural Dynamic Design Contest 2013

백두산이 폭발한다면?



1. 팀 소개
2. 대회 소개
3. 구조 설계
4. 구조 분석
5. 모형 제작
6. 결론

# 팀 소개 “응답하라 2008”

이팀소개

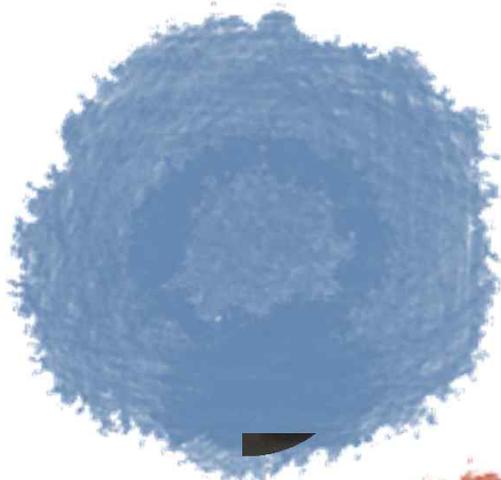
이2대회소개

이3구조 설계

이4구조 분석

이5모형 제작

이6결론



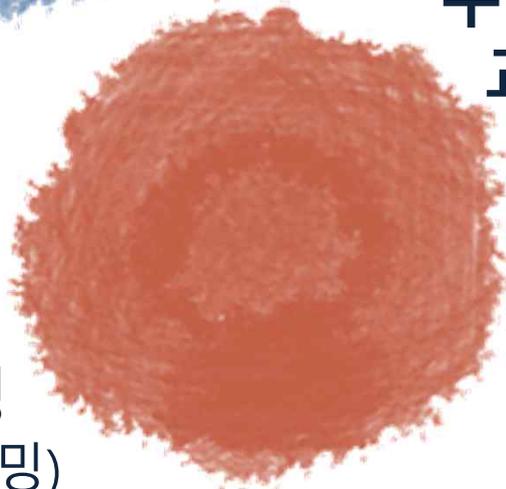
**서민성**  
(구조해석)



**추 프랑소**  
교수님



**김대위**  
(디자인, 발표)



**김유정**  
(프로그래밍)



**김은영**  
(PPT제작)

# 대회 소개

이팀소개

이2대회소개

이3구조 설계

이4구조 분석

이5모형 제작

이6결론

## 1. 백두산 화산의 전조활동



## 2. 튜브구조란?



내부공간 확보, 외벽체 강화 → 횡력 저항



홍보관, 영화관, 쇼핑몰 등  
각종 편의시설이 있는  
**Multiplex Mall !!**

# 구조 설계 - 가새 골조

이팀소개

이대회소개

이구조 설계

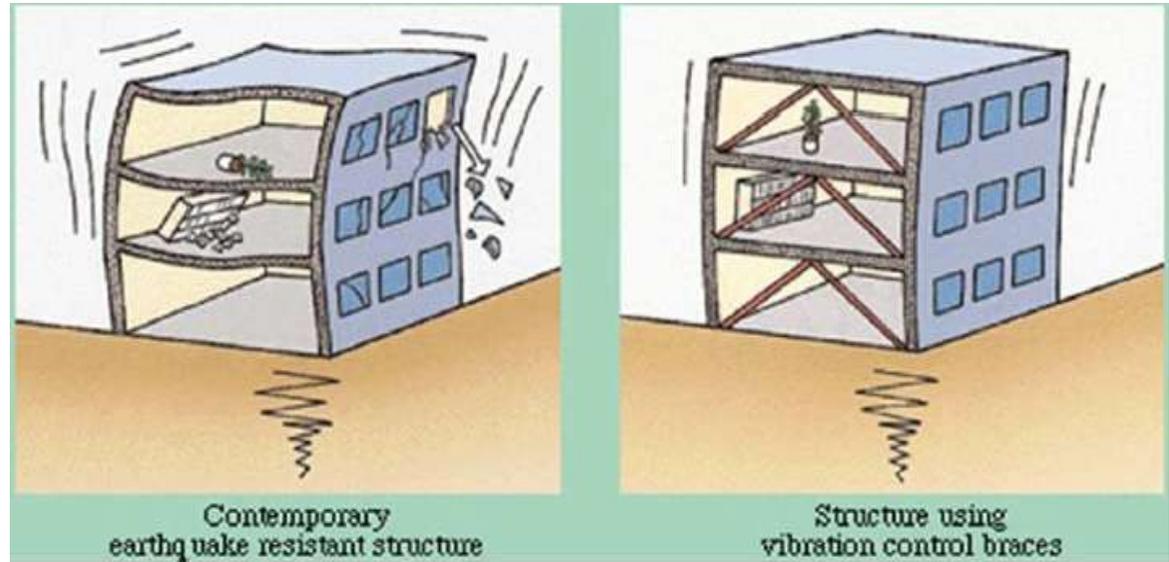
이구조 분석

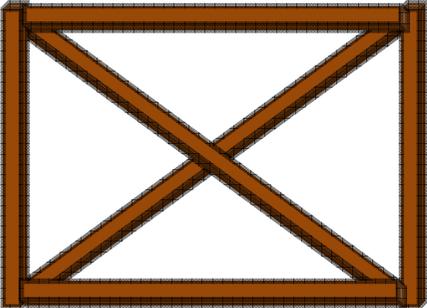
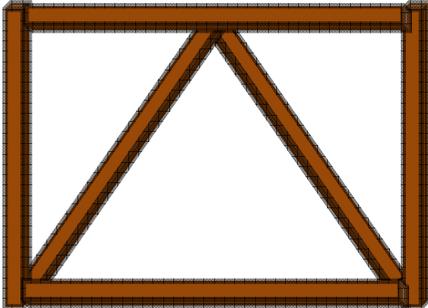
이모형 제작

이결론

## <가새 골조>

- 강성 강화
- 에너지 소산
- 내진성 강화  
(압축, 인장력 이용)



	<b>X-Bracing</b>		<b>K-Bracing</b>
	수평강성 강화		수직강성 강화

# 구조 설계 - 가새 구조

이팀소개

이대회소개

이구조 설계

이구조 분석

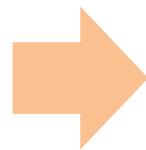
이모형 제작

이결론



brace 보강 층	최대 변위 (mm)			안정성	경제성
	X	V	Λ		
4층	57.274	59.276	57.828	X자	Λ자
3층	28.845	29.279	29.029	X자	Λ자
2층	14.167	13.947	13.754	Λ자	Λ자
1층	3.651	3.667	3.663	X자	Λ자

안정성, 경제성을 고려하여



**최종 구조물 설계**

# 구조 설계 - 제진 설계

이팀소개

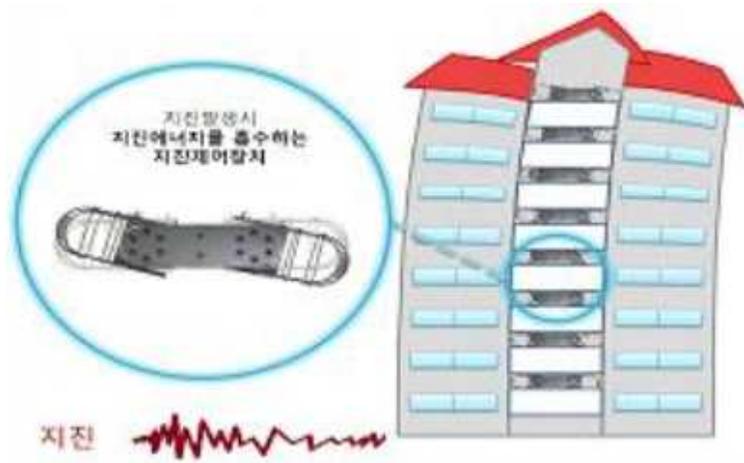
이2대회소개

이3구조 설계

이4구조 분석

이5모형 제작

이6결론



## <제진 설계>

**“진동을 제어한다.”**

- 제진 장치로 지진력 저감
- 진동에너지 소산

## <제진 장치> - 탄성 댐퍼

- 탄성체의 충격 흡수
- 인장, 압축을 이용 → 변위 감소



대회 규정의 제한 조건에 의해

**실을 이용 -> 제진 장치 구현**

# 구조 설계 - 계진 설계

이팀소개

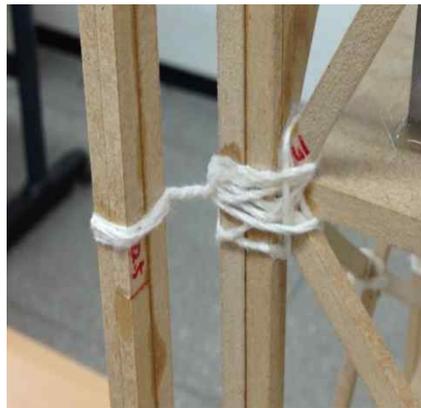
이2대회소개

이3구조 설계

이4구조 분석

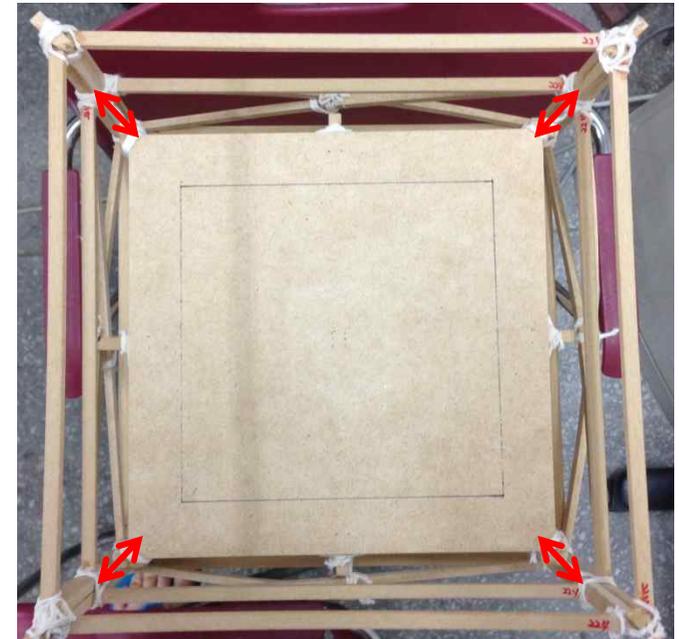
이5모형 제작

이6결론



## <구상>

- 내,외부 구조물의 연결  
→ 응력 분산
- 실의 인장력을 이용  
→ 케이블 역할  
→ **진동 제어**
- 케이블 설치  
→ 기둥의 결속력 강화



## <실의 사용 효과>

- 수평력 분산
- 인장력을 이용한 에너지 상쇄
- 내부 구조의 변위 억제 → 구조물 진동 제어

# 구조 설계 - 면진 설계

이팀소개

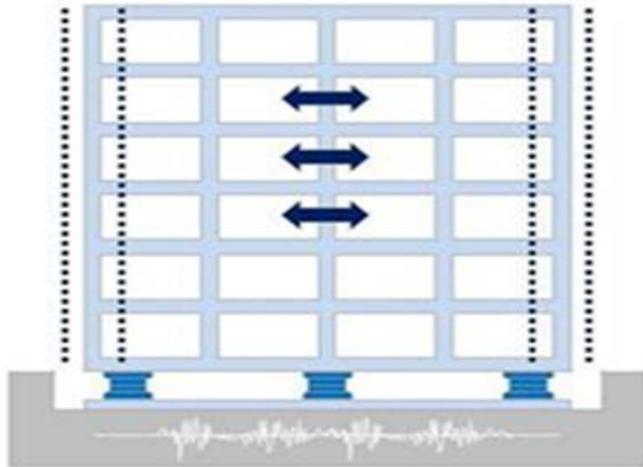
이2대회소개

이3구조 설계

이4구조 분석

이5모형 제작

이6결론



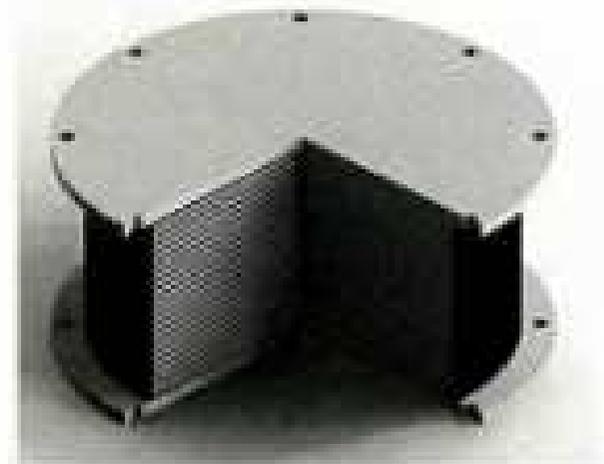
## <면진 설계>

**“지진을 피한다.”**

- 구조물의 고유주기 연장
- 공진 방지 → 지진력 전달 약화

## <면진 장치> - 고감쇠 고무받침

- 고무의 감쇠 기능을 이용
- 진동 에너지 소산



대회 규정의 제한 조건에 의해

**한지를 이용 -> 면진 장치 구현**

# 구조 설계 - 면진 설계

이팀소개

02대회소개

03구조 설계

04구조 분석

05모형 제작

06결론

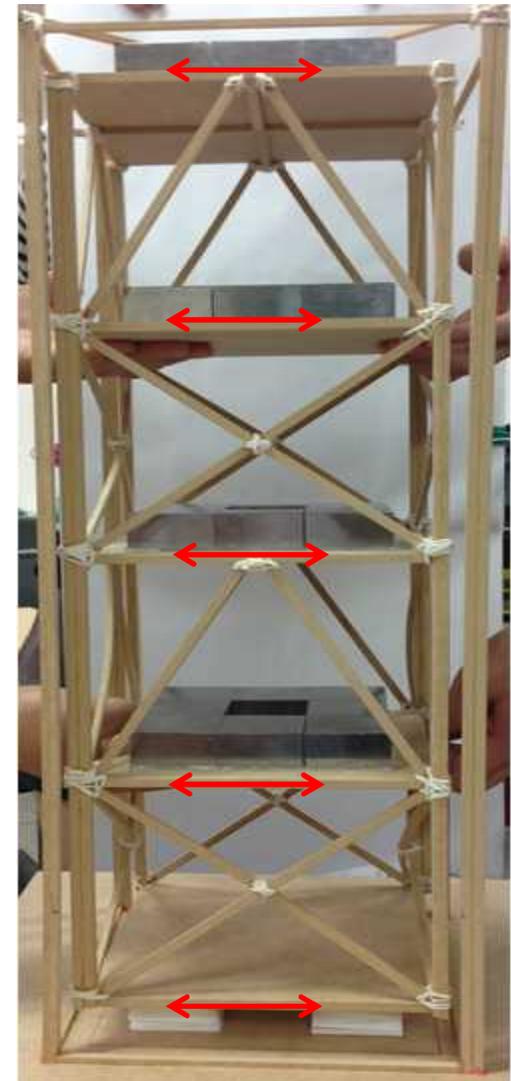


## <구상>

- 여러겹의 한지
  - 한지받침
  - 고유주기 연장
- 교차접기
  - 특정축의 변위 방지
- 받침 위치의 대칭 분포
  - 구조적 안정

## <한지의 사용 효과>

- 장 주기 : 진동 에너지 소산
- 단 주기 : 구조물의 수평이동



# 구조 분석

이팀소개

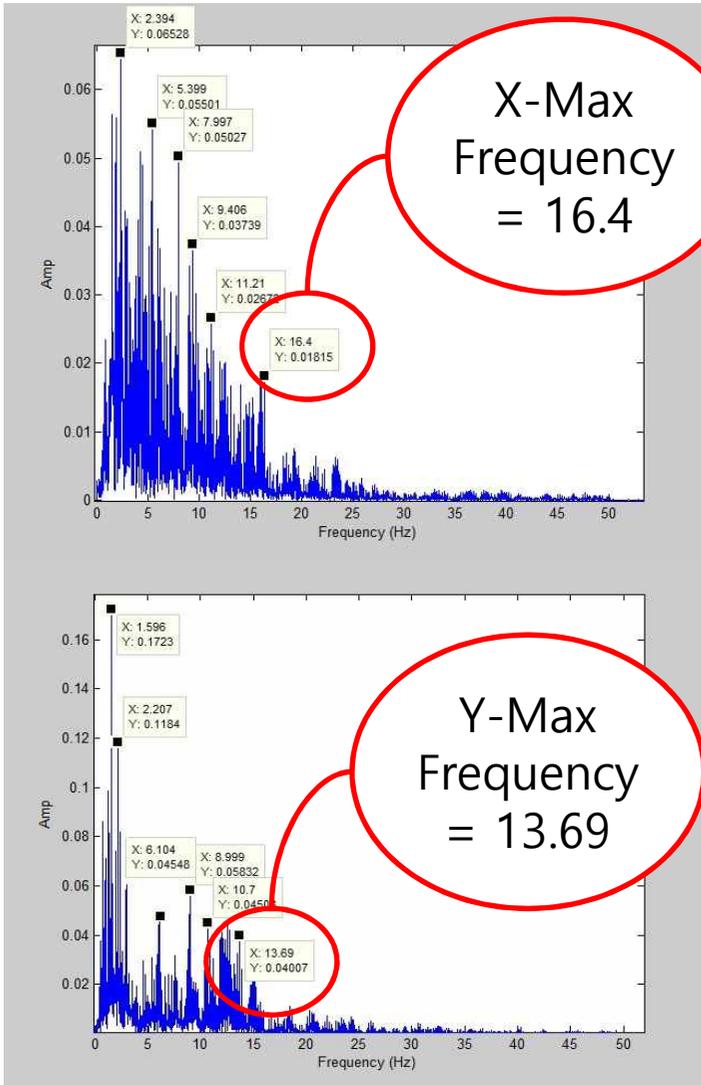
이2대회소개

이3구조 설계

이4구조 분석

이5모형 제작

이6결론



지진파  
진동수

모델구조  
진동수

공진 현상에 대한  
안정성 확보

Mode No	Frequency (Hz)
1	19.77519
2	19.79738
3	23.23859
4	23.47764
5	35.19504
6	39.68679
7	40.20314
8	40.67462
9	40.76214
10	41.19166
11	41.58152
12	42.0955
13	42.53955
14	55.25501
15	55.68607
16	59.81797
17	59.83483
18	111.4923
19	112.0346

# 구조 분석

이팀소개

이대회소개

이구조 설계

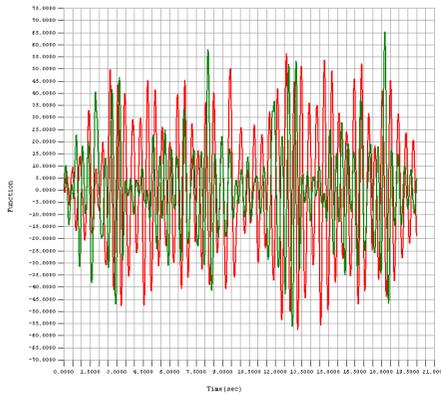
이구조 분석

이모형 제작

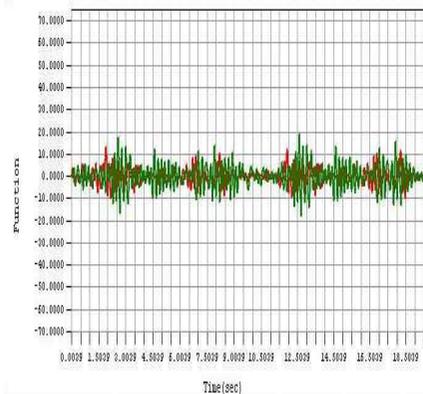
이결론

■ dis (x) ■ dis (y)

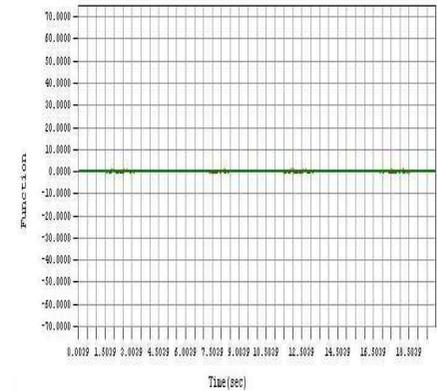
## Time History of Displacement



No brace

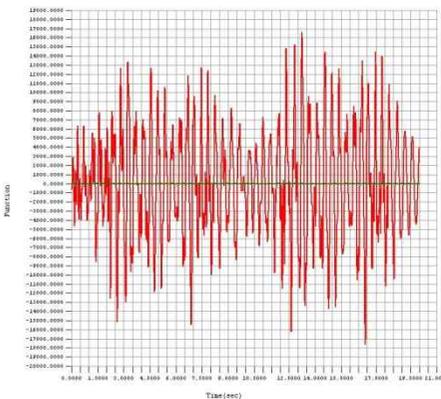


brace

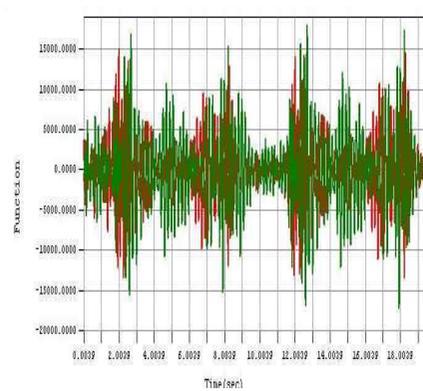


brace + 내진

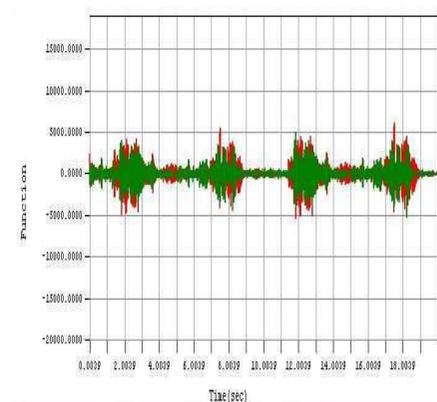
## Time History of Acceleration



No brace



brace



brace + 내진

# 모형 제작

이팀소개

이2대회소개

이3구조 설계

이4구조 분석

이5모형 제작

이6결론

< 1차 >



< 2차 >



< 3차 >

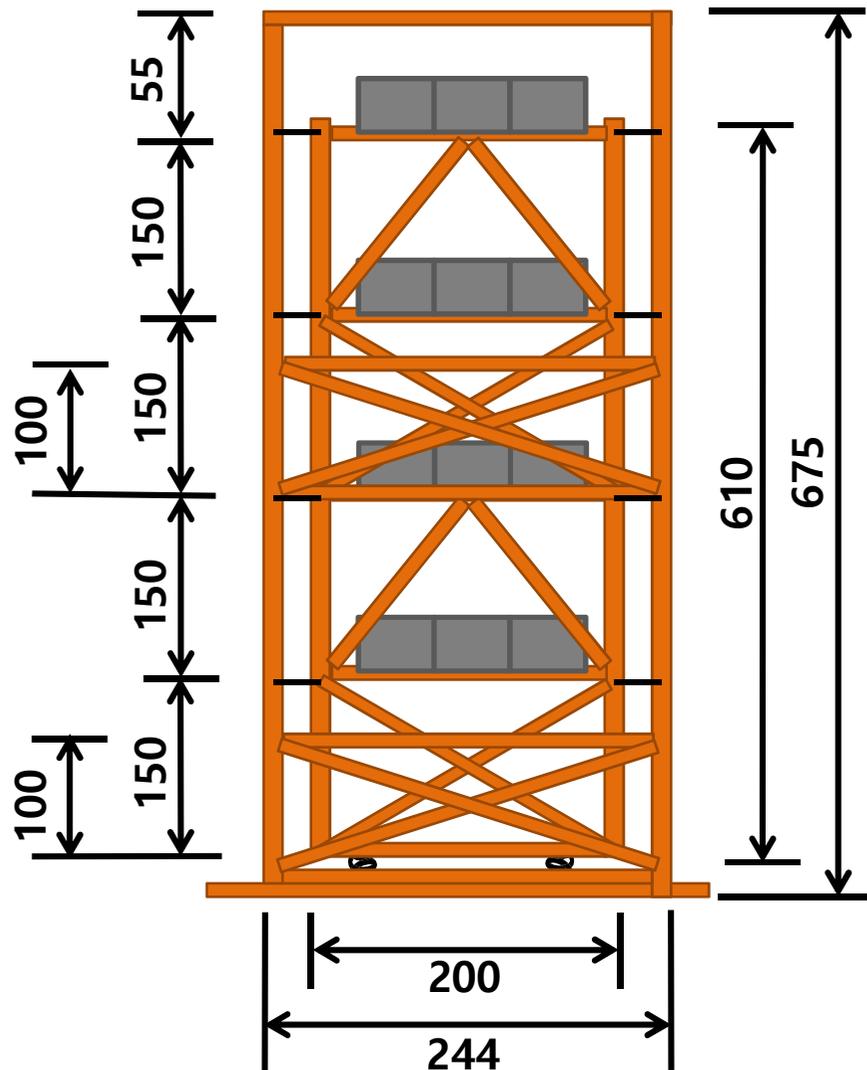


< 4차 >



총 네 번의 제작 & 자체 진동 실험 → 자체 평가 및 분석 → 보완

<최종 구조물 수치 (mm)>



<외부 가새골조 추가>

- 지점부 강화
- 강성 강화

<물량산출>

재료명	단위	규격	수량
MDF Strip	개	6x4x600 [mm]	65
MDF Plate	개	200x200x6 [mm]	5
면줄	식	600 [mm]	53
한지	장	A4	4
접착제	개	20 [g]	2

제진 : 실  
면진 : 한지  
→내진 구현

창의성

내,외부 구조물  
동시 제작  
→공기 단축

시공성

가새골조 적용  
→내진성 강화

안정성

부재 손실 방지  
→경제적 효율 증가

경제성



질 의 미  
응답