

2018

구조물 내진설계  
경진대회

CIVIL WAR | 부산대학교 토목공학과  
설계제안서



# 팀 소개 (CIVIL WAR)



**자문위원**

**부산대학교 토목공학과  
김정한 교수님**

**이승재**

**아이디어 제시**

**아이디어 검토**

**최지웅**

**도면제작**

**3D 모델링**

**우재경**

**PPT 제작**

**경제성 검토**

**노신애**

**구조해석**

**3D 모델링**

# 대회 규정분석



대회 주제 : “목표 성능 수준을 고려한 구조물의 내진설계”

- 500년 빈도 지진발생 시 기능수행 수준 내진설계
- 2400년 빈도 지진발생 시 붕괴방지 수준 내진설계
- 설계지진 초과 시 구조물의 파괴를 유도하는 정밀한 설계
- 시공성과 경제성을 고려하고 구조물의 아름다움을 추구하는 설계



**0.7G 가속도에서 파괴되도록 정밀한 설계를 한 복합 구조물**

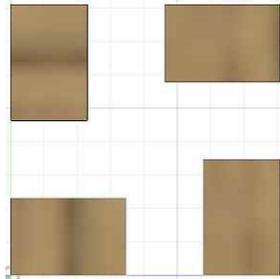
# 내진설계 개념

 <p style="text-align: center;">내진 구조</p>	 <p style="text-align: center;">면진 구조</p>	 <p style="text-align: center;">제진 구조</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 내진 : 구조물의 강성을 증가시켜 진동에 저항하는 방법</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 면진 : 구조물을 기초판과 분리하여 진동에 저항하는 방법</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제진 : 구조물로 전달되는 진동을 제진 장치로 상쇄하여 저항하는 방법</li> </ul>

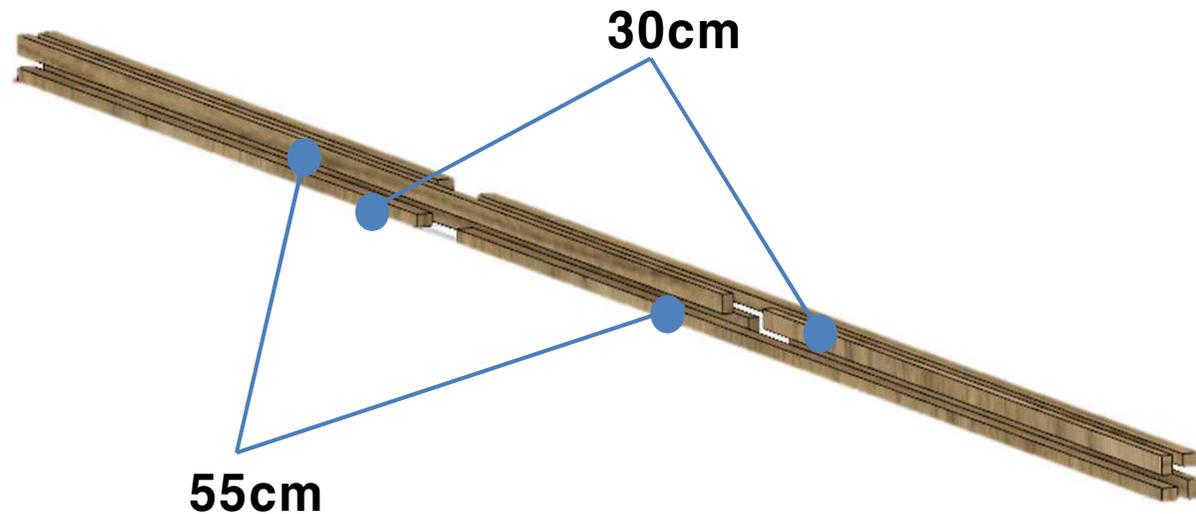
실제 구현과 효율성 문제로 내진설계 채택

# 구조물 설계 및 분석

## • 기둥



기둥 강성 증가를 위한  
MDF Strip 4개를  
바람개비 형태로 접합

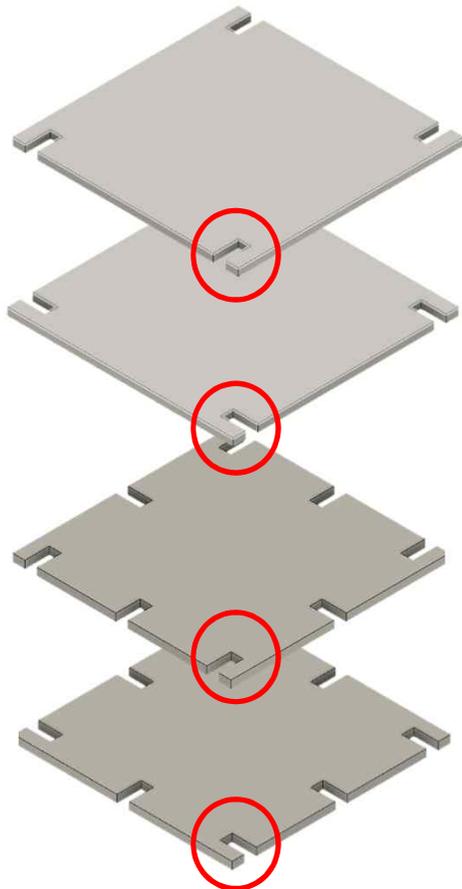


접합부 파괴 방지를 위해 접합 지점 분산

※ 각 층의 높이를 20cm(총 길이 80cm)로 하되 가공 시 발생하는 오차 (톱날 두께 등)을 감안하여 여유분의 길이 85cm로 설정

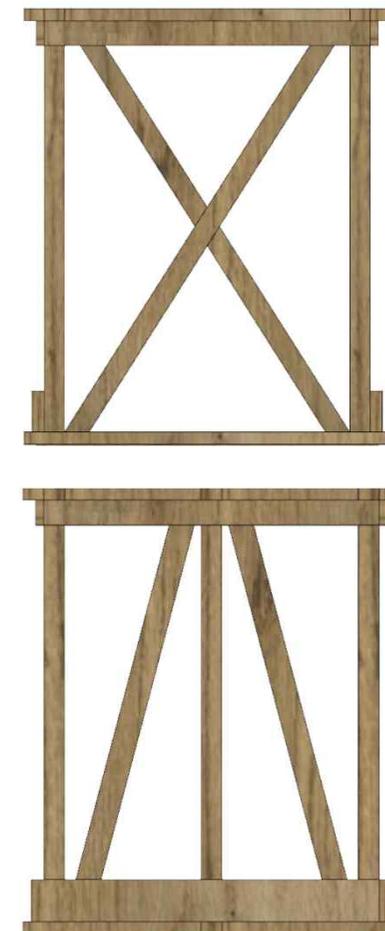
# 구조물 설계 및 분석

## • 바닥판

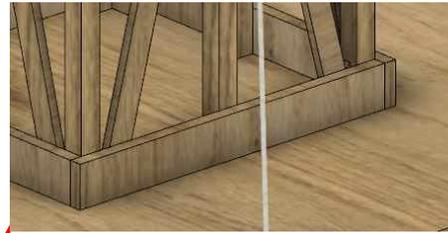
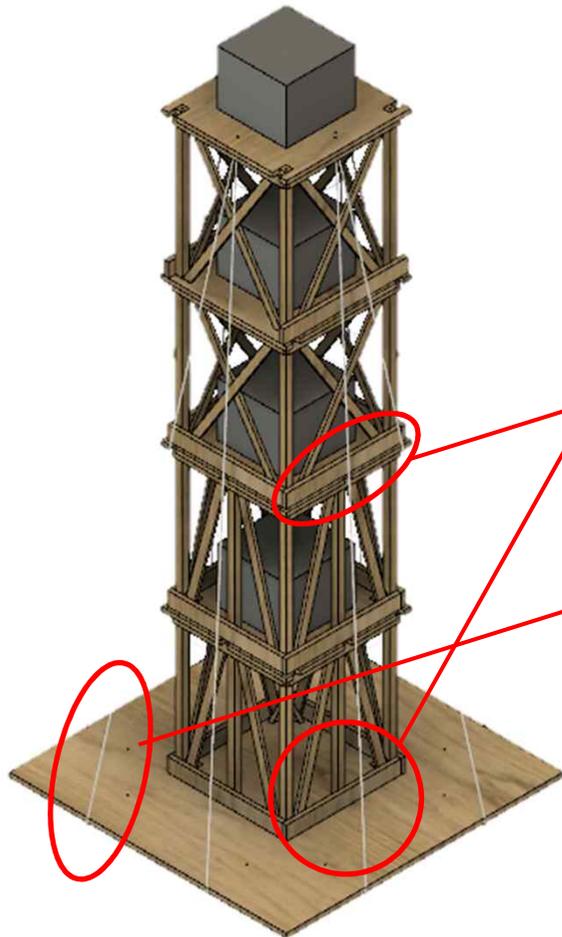


- 기둥을 하나로 이어서 접합하기 위해 MDF plate 홈 가공  
→ 기둥 강도 증가
- 홈을 판 MDF plate를 각 층마다 90도 회전시켜 설치  
→ x, y축 방향 모두 저항함으로써 안정성 증가
- 1, 2층에서 전단을 가장 많이 받으므로 강성 증가를 위해 기둥 4개 추가
- 1,2층에는 사이 기둥을 기준으로 K자 트러스, 3,4층에는 X자 트러스 설치

## • 가새



# 구조물 설계 및 분석



-전단 파괴 방지를 위한 전단 보강재 설치  
(3층의 경우 흠이 파여진 부분에만 설치)



-시공 하고 남은 재료로 보강재 활용

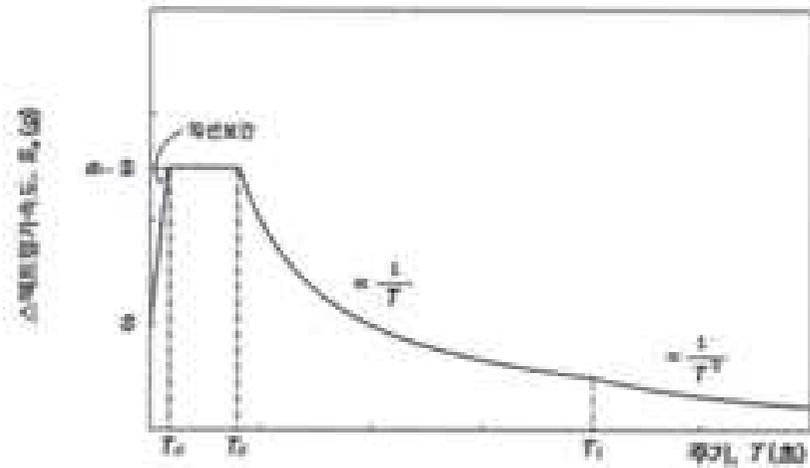


-실 2개를 꼬아 천장과 기초판을 연결하여 전체구조물 횡 방향 변위 감소

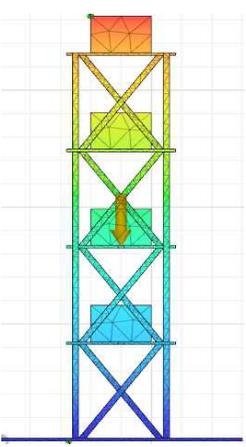
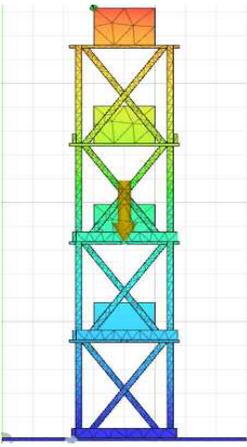


-시공하다 오차로 인한 차이 보강과 건물의 강성증가를 위한 톱밥접합 사용

# 구조물 설계 및 분석

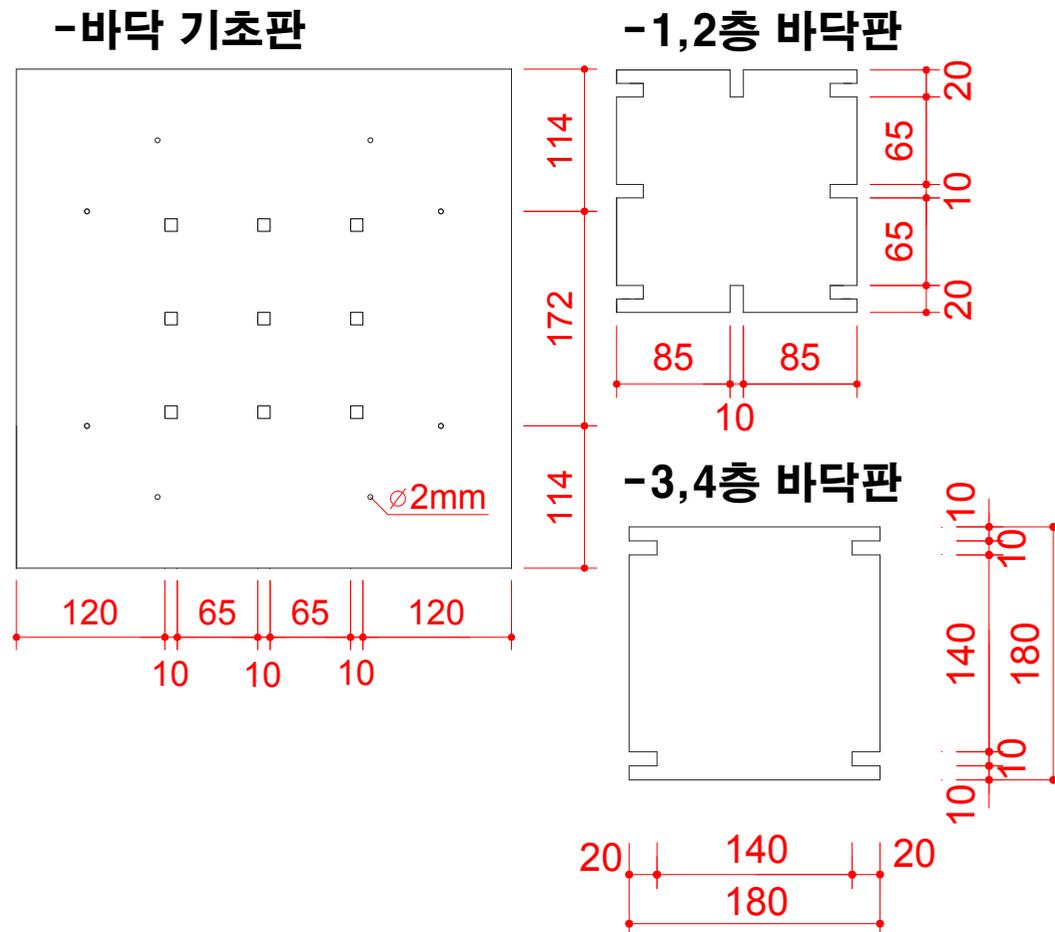


- 직선보간의 주기 0.06~0.3sec에서 가속도가 최대 (0.22g×2.8=0.616g)
- 주기 0.1176sec에서의 최대변위를 감소시키기 위해 천장과 기초판을 실로 연결

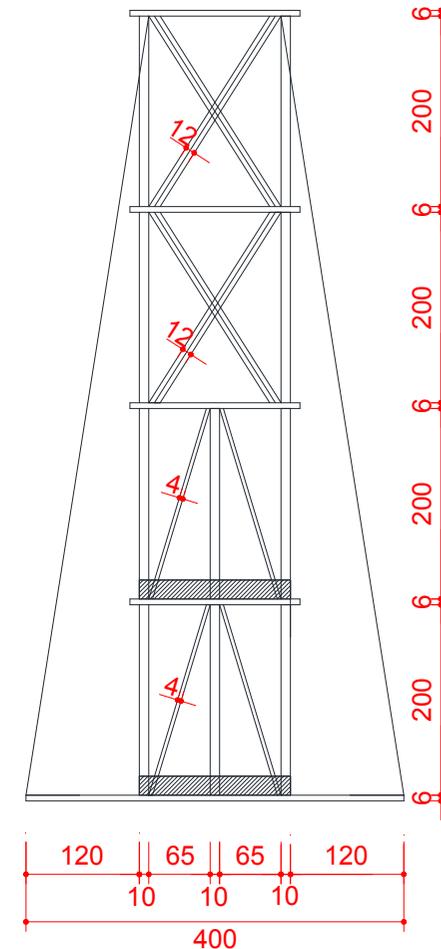
형태	기본형태	전단벽 추가	전단벽 + 가새변형
Fusion 360 모델링			
주기 (sec)	0.1312	0.1265	0.1176
최대변위 (mm)	2.63	2.45	2.12
변위 비	1	0.9316	0.8061

# 구조물 설계 및 분석

## • 평면도



## • 측면도



# 경제성 분석



	규격	재료	수량(개)	총 수량(개)	총 금액(백만원)
기둥	850mm (전체)	MDF strip	24	40	400
	450mm (1,2층)	MDF strip	16		
가새	210mm (1,2층 K트러스)	MDF strip	16	32	320
	240mm (3,4층 X트러스)	MDF strip	16		
바닥판	200mm*200mm	MDF plate	4	4	400
보강재	170mm*30mm	MDF plate	1	1	100
인장재	1200mm	면줄	8	32	320

시공하고 남은 MDF Strip과 MDF Plate 보강재로 활용

재료명	단위	규격	단위수량 [개]	단가 [백만원]	합계 [백만원]
MDF Base (기초판)	개	400mm*400mm*6mm	1	-	-
MDF Strip	개	600mm*4mm*6mm	72	10	720
MDF Plate	개	200mm*200mm*6mm	5	100	500
면줄	식	600mm	32	10	320
A4지	장	A4	0	10	0
접착제	개	20g	2	200	400
총 금액 [백만원]	1940				