

# Seismic Structural Design Contest 2019

## 2019 구조물 내진설계 경진대회



이화여자대학교 건축도시시스템공학과



모듈러 방식 적용  
내진 설계 구조물  
최종 설계안

### CONTENTS

- 설계 목표 및 컨셉
- 최종 설계안
- Mega Tube Truss
- 구조성 향상
- 시공성/경제성 분석

김민정

김하영

오나윤

이현주

주최



후원



행정안전부



국토교통부



국립재난안전연구원



한국산학협력재단



국토교통과학기술진흥원



국토교통연구인프라운영원



협찬



사단법인 한국지진공학회



사단법인 한국면진제진협회



사단법인 한국건축구조기술사회

# 설계 목표 및 컨셉

구조성의 확보와 동시에 시공성과 경제성 항목에서도 최고점 획득을 목표로 함

## 1 모듈러 공법의 활용

- 효율적이고 경제적인 모델 제작
- 미리 제작한 유닛을 현장에서 쌓는 '유닛박스' 방식을 활용

## 2 경제성을 고려한 바닥 형태

- 경제성을 고려한 사각형 바닥
- 하중 블록을 두 층으로 적층할 수 있는 최소면적으로

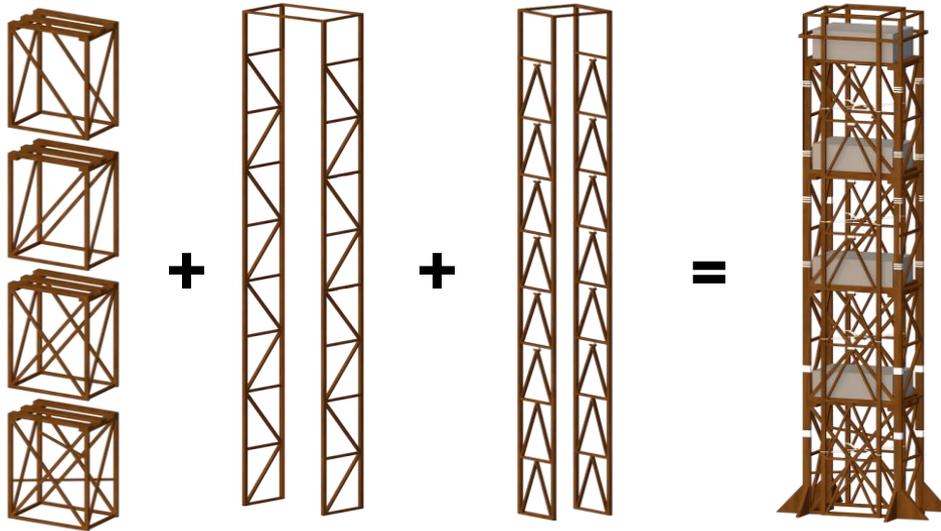


## 3 Mega Tube Truss

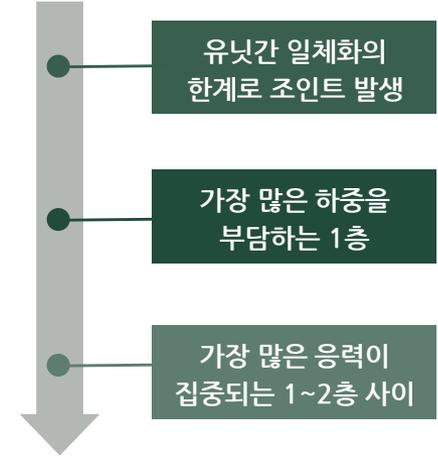
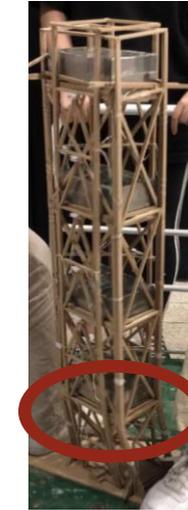
- 유닛 간 결합을 견고하게
- 기둥 사이 전이보를 설치하여 하중을 효과적으로 전달

# 최종 설계안

## 파괴 형상 예측



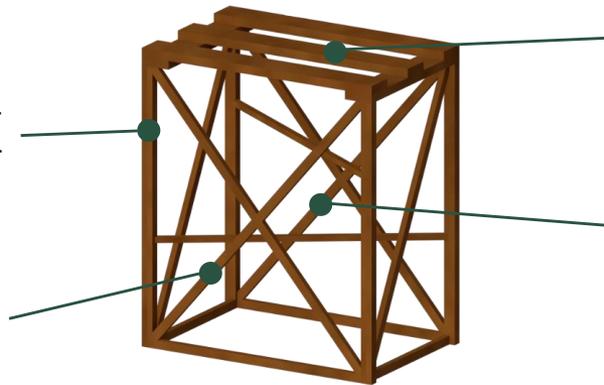
- 1** 유닛 적층    **2** 트러스 1 합체 (본드&실 접합)    **3** 트러스 2 합체 (중앙부 거셋 플레이트 연결)



## 1층 유닛

유닛의 기둥은 Strip 두 개를 겹치도록 제작

장변의 X가새와 단변의 대각 가새의 설치로 내진 성능 향상

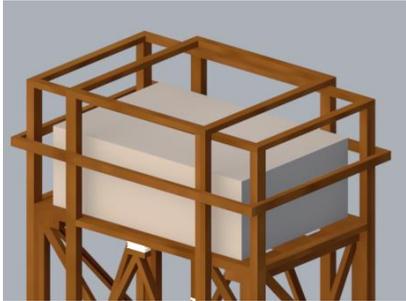


Plate를 절단하여 하중블록을 지지할 수 있는 최소 사이즈로

유닛 내부를 통과하는 가새의 설치로 횡변위 저항 성능 향상

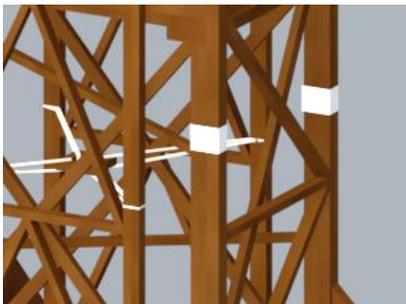
# Mega Tube Truss

## 마찰력 활용



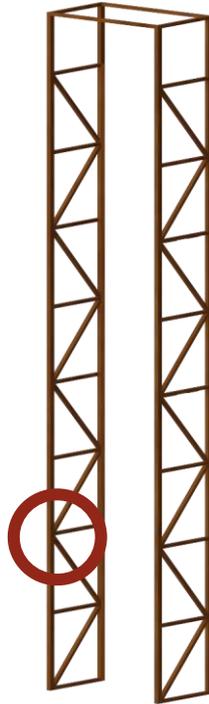
트러스의 변형을 제어하고 최상부에서 두 트러스 간에 마찰력이 발생하도록 설계

## 하부 강접합

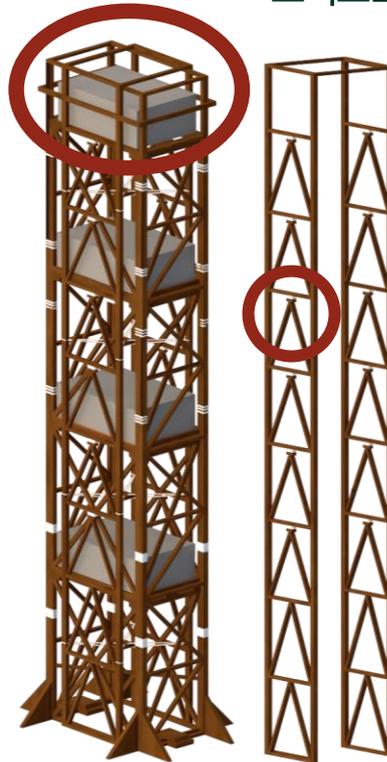


수직 하중 부담이 큰 하부 기둥을 본드와 종이를 사용하여 접합하여 외부 트러스의 효과 극대화

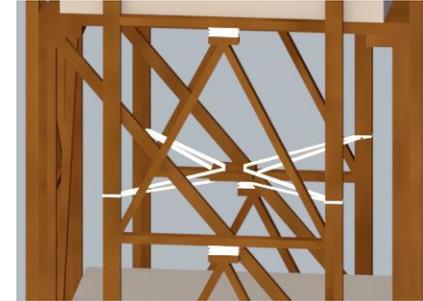
트러스1



트러스2

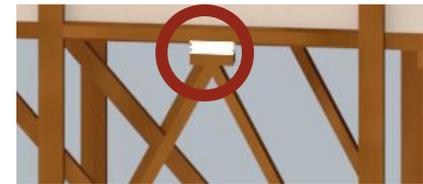


## 중앙부 거сет 플레이트



실의 인장력, 실-플레이트 간의 마찰력을 이용하여 트러스2의 거동 보완

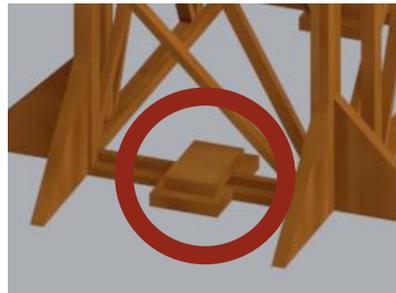
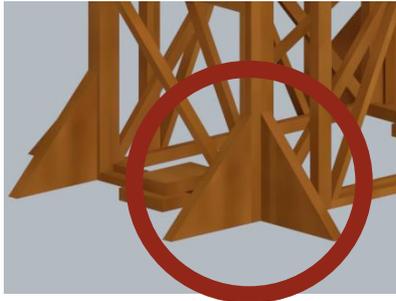
## 종이댐퍼



전체 구조물의 거동에 따라 종이 댐퍼가 회전하며 펼쳐져 댐퍼의 연성거동 유도

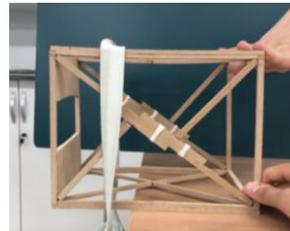
# 구조성 향상

## 전도 방지 플레이트



수평하중 재하실험 실험체를 옆으로 눕혀 수평 하중 재하

수평하중 실험 예시



① 기본 유닛  
(10\*10\*10cm)



② 바닥에  
플레이트 부착



③ 삼각 플레이트  
세워서 부착



	①	②	③
플레이트 개수	1	3	15
순위	3	2	1

## 내부 가새 추가



1층 유닛 내부를 통과하는 가새를  
2개 추가하여 가장 많은 하중을  
부담하는 1층 유닛의 구조 보강

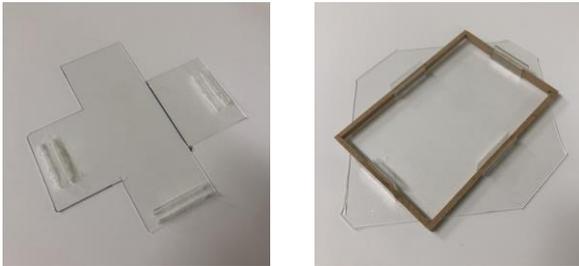
## 톱밥 활용



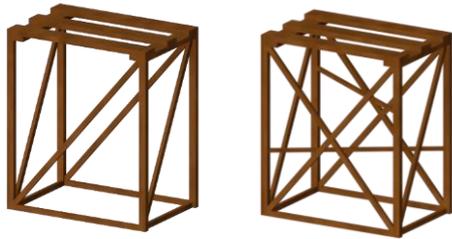
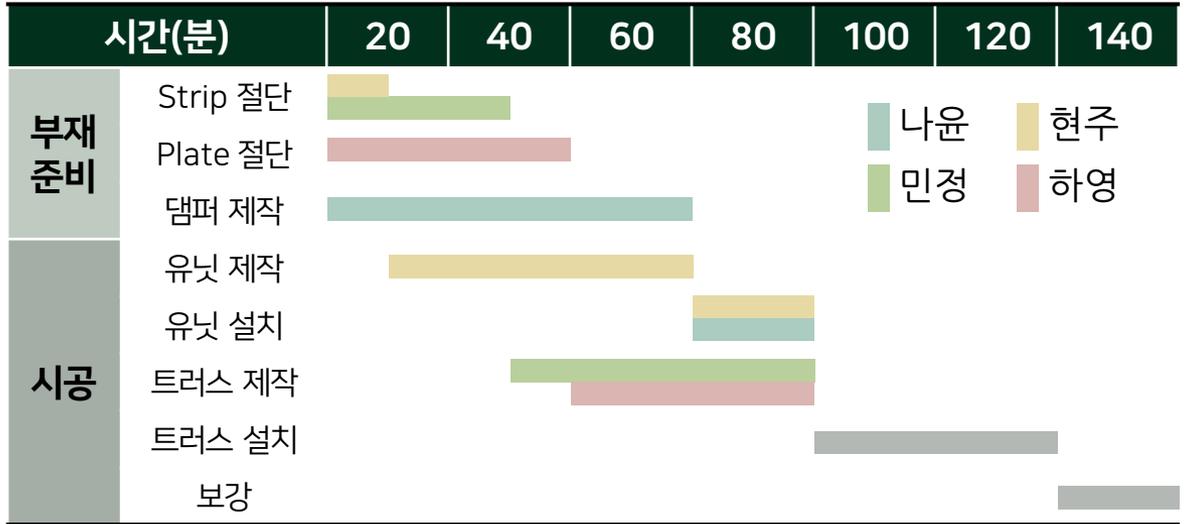
구조물 제작 과정에서 발생하는  
톱밥을 접착제와 섞어 강한 응력이  
발생하는 유닛 간 결합부의 구조 보강

# 시공성/경제성 분석

## 공정표



▲ 아크릴 간격재를 사용한 시공성 개선



## 내역서

재료명	규격	단가(백만원)	수량	합계(백만원)
MDF Strip	600*4*6(mm)	10	55	550
MDF Plate	200*200*6(mm)	100	2	200
면줄	600mm	10	12	120
A4지	1장	10	1	10
접착제	20g	200	2	400
<b>총액(백만원)</b>				<b>1280</b>

Unit 한 개 가격  
=  
평균 150(백만원)