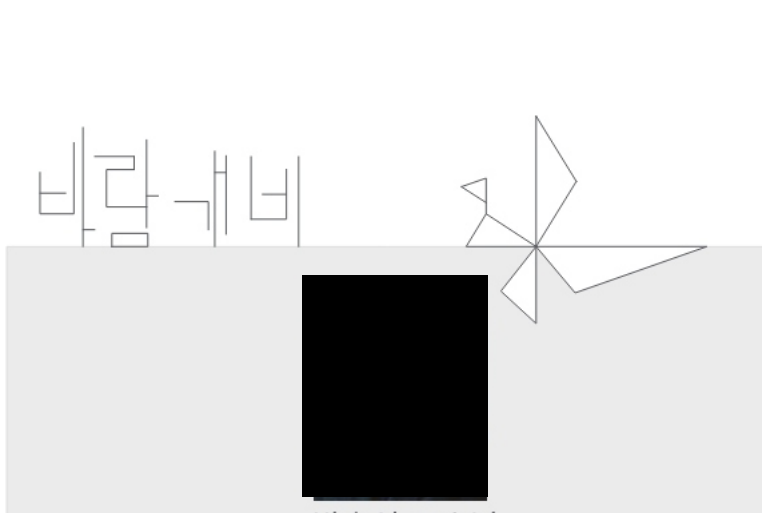


# 연세대학교 건축공학과 설계제안서

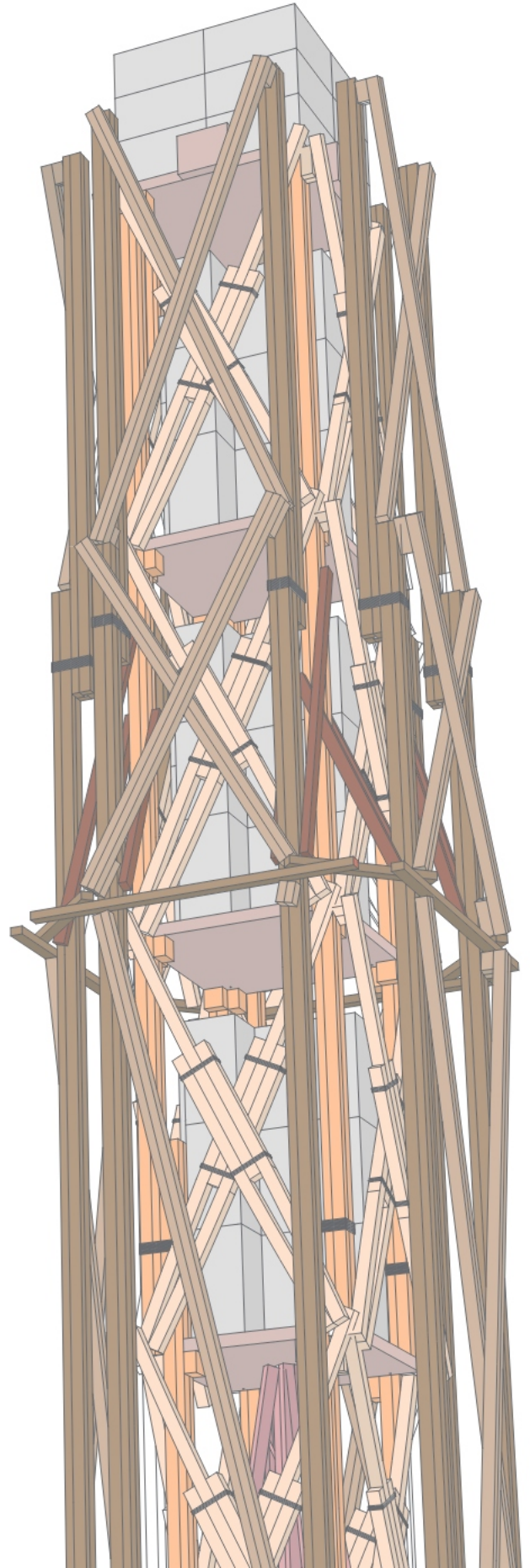
“ 목표 성능수준을 고려한 구조물의 내진설계 ”

비밀 설계



박효선 교수님

강경승	박신원	백예지	조하람
구조 계획 적산	ppt 작성 구조 해석	ppt 작성 구조 해석	모델링 및 도면



## 목차

1. 설계 목표
  - ▶ 내진 설계 개념 및 목표 설정
2. Concept Study
  - ▶ 적용 방안
  - ▶ 부재 설정
3. 구조물 요약
  - ▶ 구조물 설계
  - ▶ 최종 구조물 및 도면
4. 내역서 및 공정표

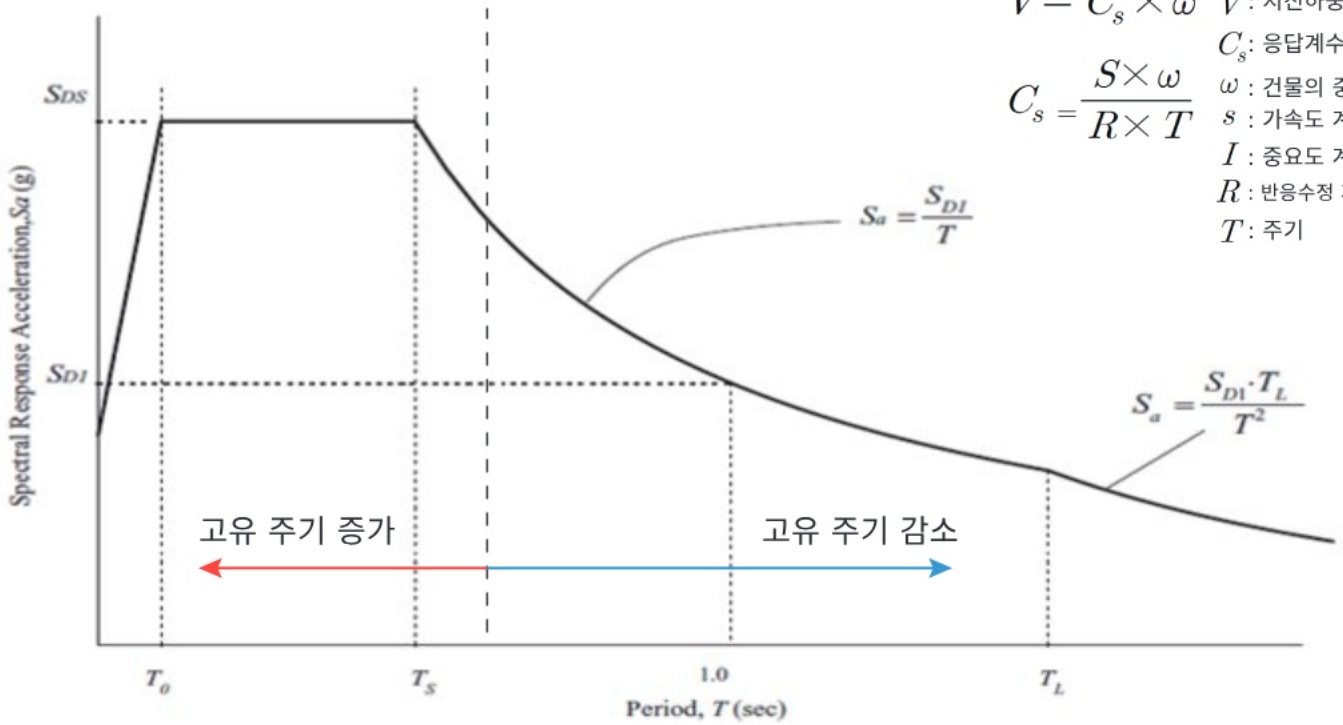
## 내진, 면진, 제진



- 1) 내진  
건물의 강성을 높이고 구조 자체의 강도로 지진의 흔들림에 견딤
- 2) 면진  
장치를 이용 해 지진으로 발생하는 진동의 주기를 길게 변화시켜 건축물이 받는 에너지를 줄임
- 3) 제진  
건물에 내장된 제진 장치가 지진의 흔들림을 흡수, 완화

출처 : <https://cafe.naver.com/plantarchitectnt/9>

## 응답 스펙트럼



$$V = C_s \times \omega$$

$V$ : 지진하중  
 $C_s$ : 응답계수  
 $\omega$ : 건물의 중량  
 $s$ : 가속도 계수  
 $I$ : 중요도 계수  
 $R$ : 반응수정 계수  
 $T$ : 주기

$$C_s = \frac{S \times \omega}{R \times T}$$

**정리**

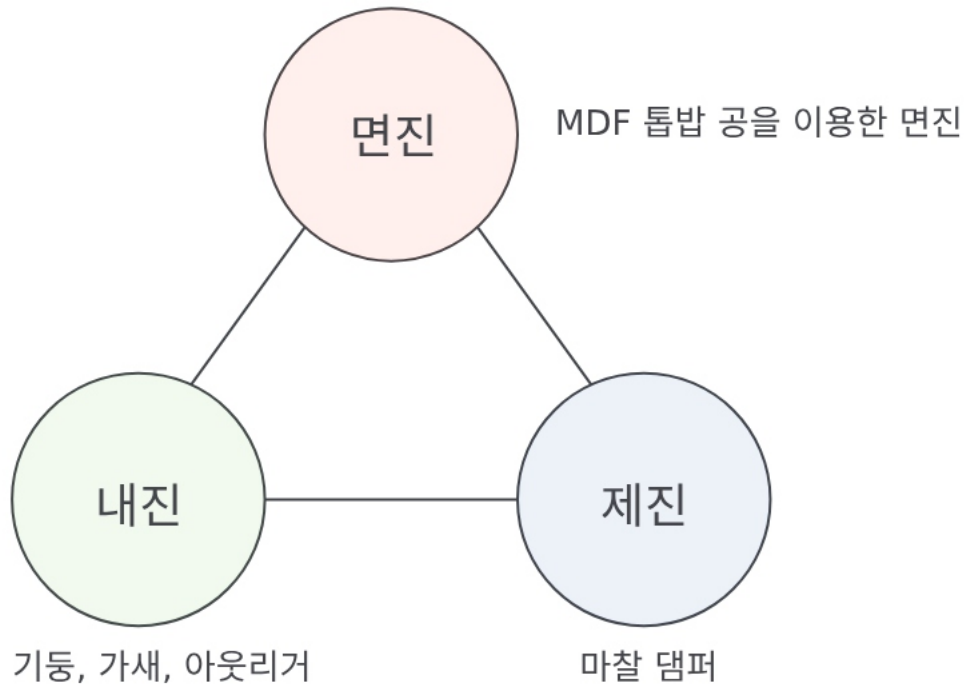
건물의 고유 주기가 짧아질수록 지진하중의 부담이 증가.

지진의 진동수와 공진할 시, 발생하는 위험도 증가.

내진을 통한 건물의 강성만을 증가시키는 것은 한계.

**강성과 더불어 '고유주기를 증가'시키는 방향성을 지향.**

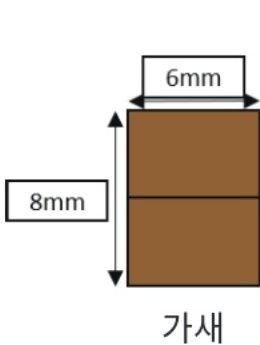
## 적용 방안



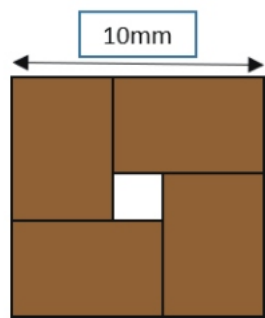
## 부재 설정

MDF Plate , MDF Strip, 면줄, 접착제 (록타이트)

### 내진



가새



기둥

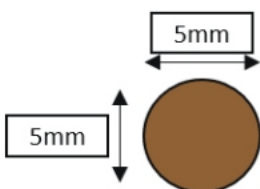
#### <가새>

하중이 작용하는 방향으로 저항하기 위해 직사각형 단면의 가새 사용

#### <기둥>

X축, Y축 두 방향으로 작용하는 힘에 저항하기 위해 정사각형 단면의 기둥 사용

### 면진



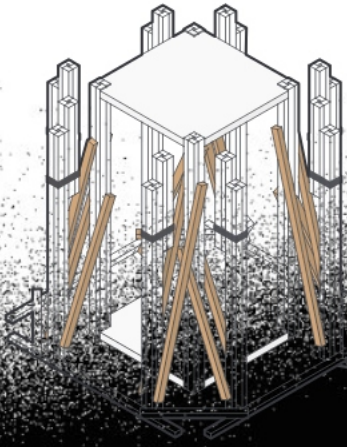
MDF 공

#### <면진 MDF 공>

MDF Plate 절단 시 발생하는 톱밥과 접착제를 이용한 면진 공



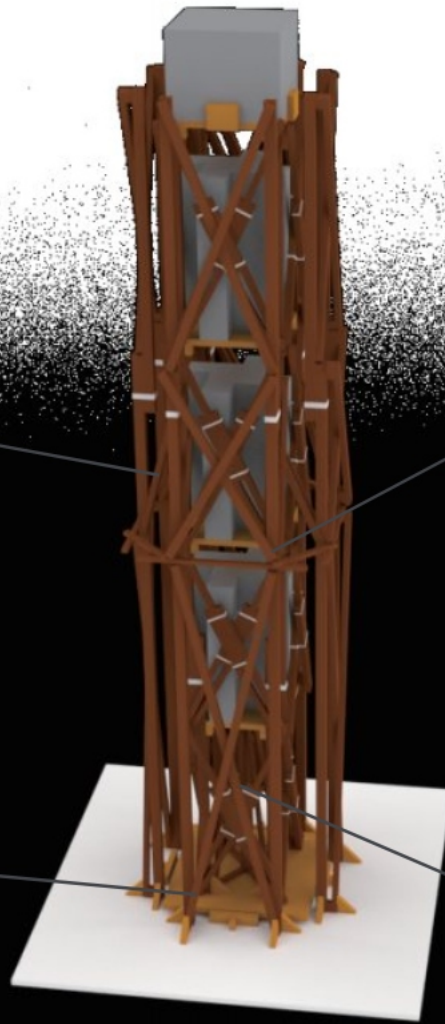
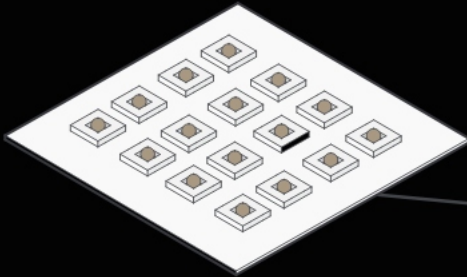
아웃리거(가새)



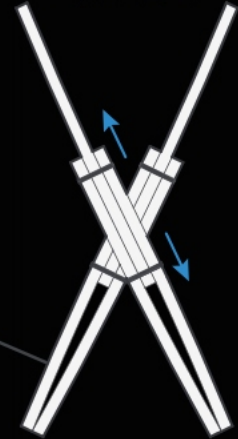
아웃리거(수평 리거)



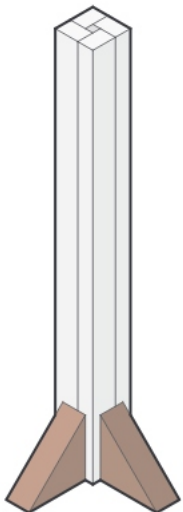
면진



마찰 댐퍼



삼각 플레이트

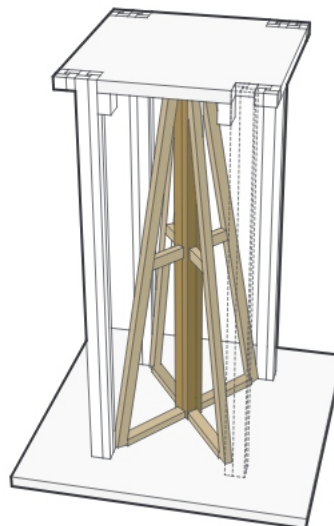


여분의 MDF plate 사용

<원리>  
바닥판과 접촉면을 넓혀 접합부 보강

<적용>  
X축, Y축에 모두 저항하기 위해  
삼각 플레이트를 기둥의 네 면에 붙임

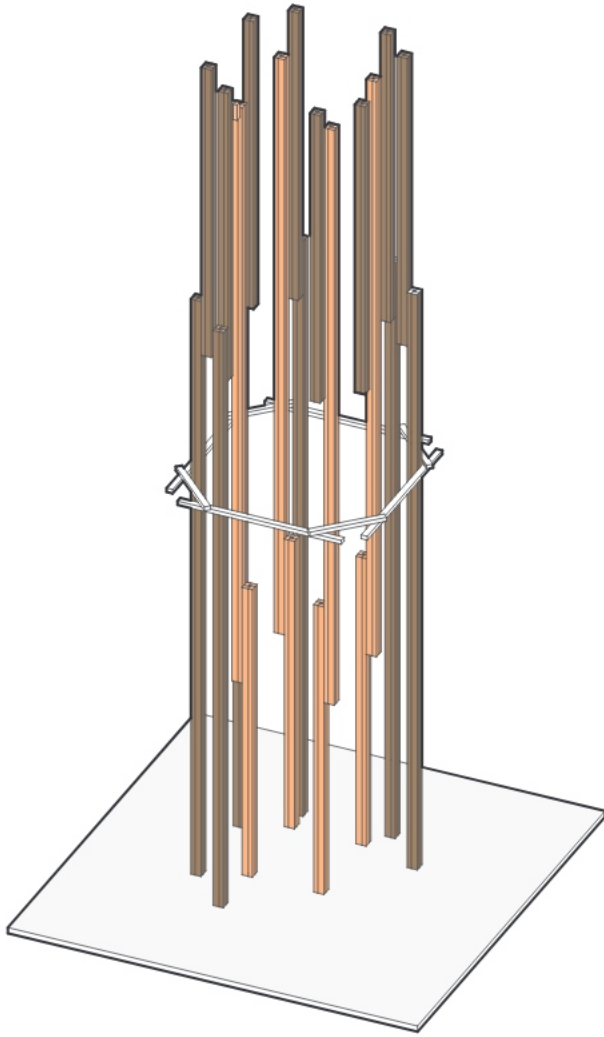
코어 기둥 + 트러스



1층 내부에 코어 기둥과  
트러스 구조를 사용

<원리>  
코어 기둥이 수직 하중 및 휨에 대해  
저항, 트러스 구조는 코어  
기둥 보강 및 하중 분배

<적용>  
X축, Y축에 모두 저항하기 위해  
트러스를 기둥의 네 면에 붙임



## 이중 구조물

### <구성>

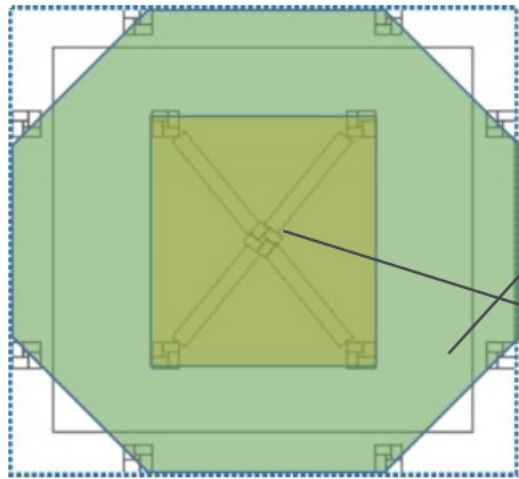
정사각형의 내진주와 팔각형의 외진주를 사용

### <원리>

각각의 다른 두 고유 진동수를 가진 구조물들을 연결하여 내진의 효과를 얻을 수 있음

### <적용>

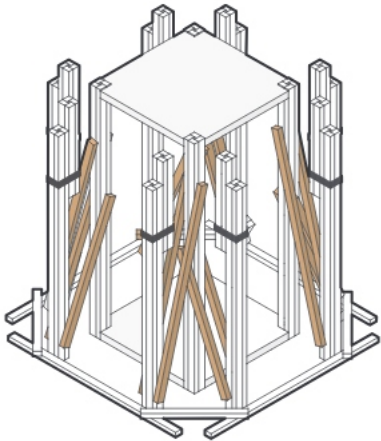
내부구조물과 외부구조물을 같이 사용하는 이중구조물의 형태



<3층>  
아웃리거

<Base>  
내부 구조물의 면진 적용

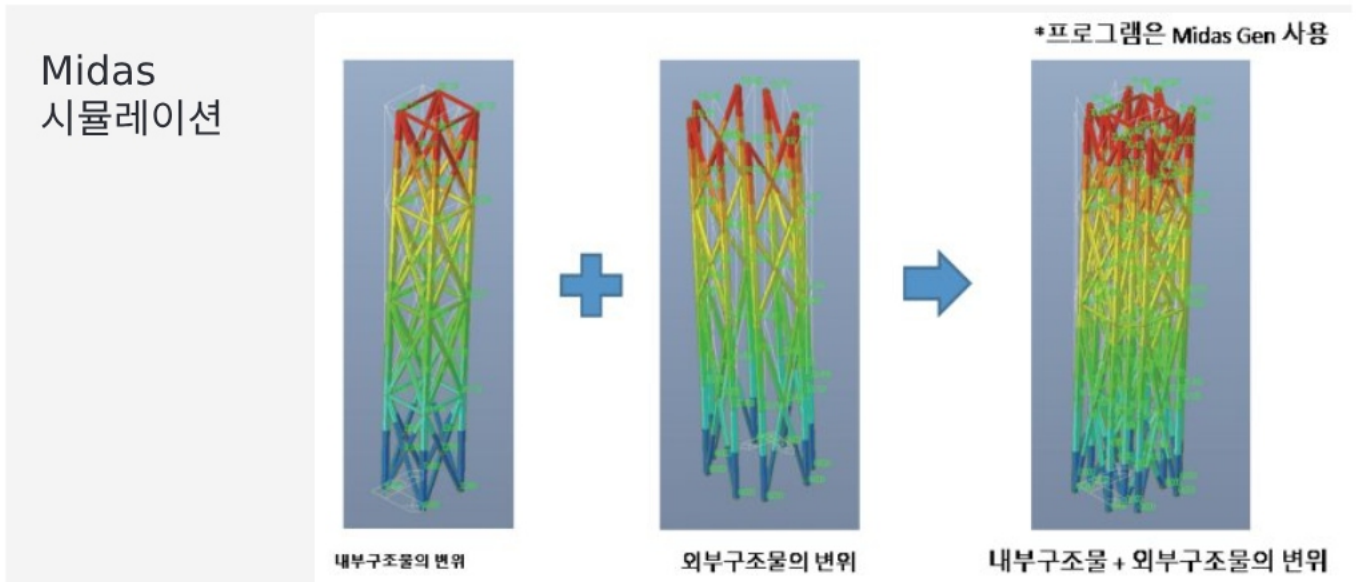
## 아웃리거(가새)



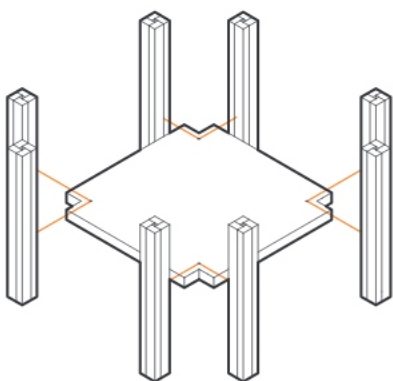
<구성>  
Strip을 사용

<원리>  
외부구조물은 변위가 작고 내부구조물은 변위가 큼.  
상대적으로 변위가 작은 외부구조물과 내부구조물이 서로 휘는 것을 막아줌

<적용>  
내부구조물과 외부구조물을 목조 가새로 이어 붙임



## 수평 부재(면줄)

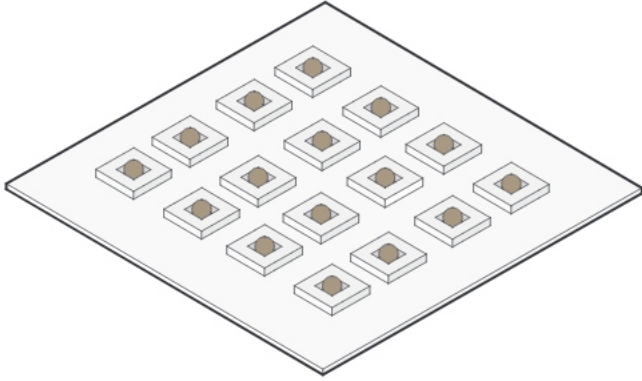


<구성>  
면줄을 사용

<원리>  
각각의 두 고유 진동수를 가진 구조물을 실로 연결하고,  
면줄의 인장력을 통해 제진의 효과를 얻을 수 있음

<적용>  
슬라브와 외기둥을 면줄로 연결함

## 면진



### <구성>

시공 시 발생하는 MDF 톱밥과 접착제로 공을 만듦

### <원리>

공이 움직이면서 건물의 진동 주기를 바꿔  
건물이 받는 지진 에너지를 줄임

### <적용>

공을 16개를 사용하며 strip으로 정사각형 모양의  
틀을 만듦.

공이 이 틀을 벗어나지 않으면서  
하중을 버티고 면진을 통해 저항 효과를 얻음

---

## 마찰 댐퍼

### <구성>

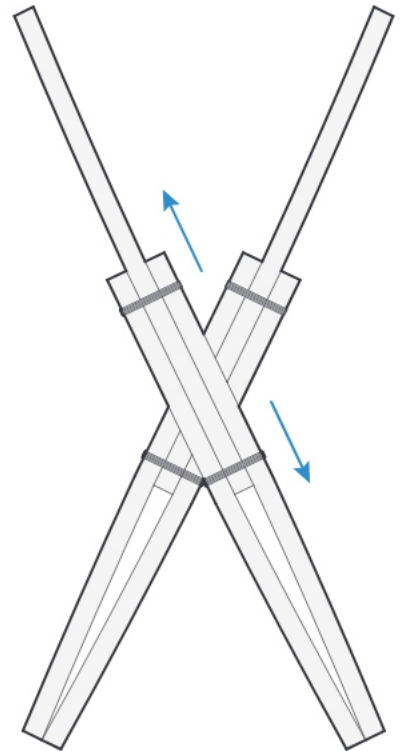
두개의 strip과 한 개의 strip을 교차

### <원리>

교차된 strip들을 통해 마찰력이 생성,  
건물이 받는 지진 에너지를 마찰 에너지로 소산시킴

### <적용>

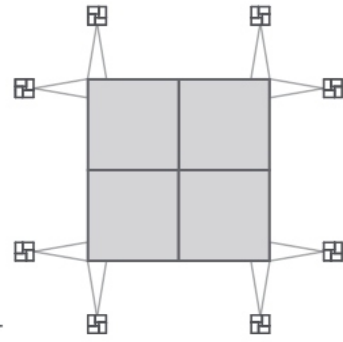
마찰 댐퍼를 X자로 교차시켜 가새로 사용.  
힘에 대한 저항 + 제진의 효과를 얻음



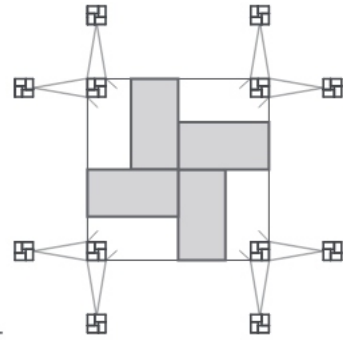




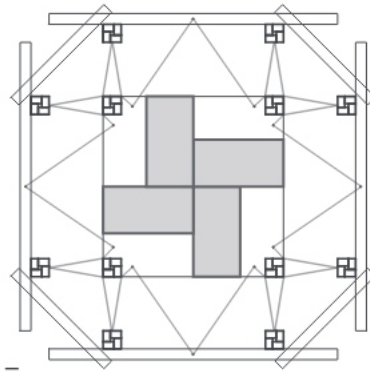
옥상



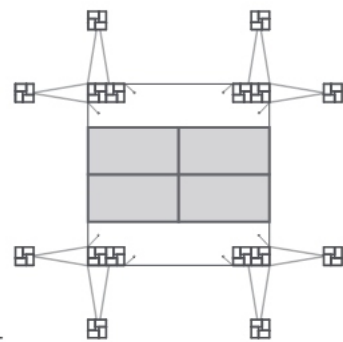
4층



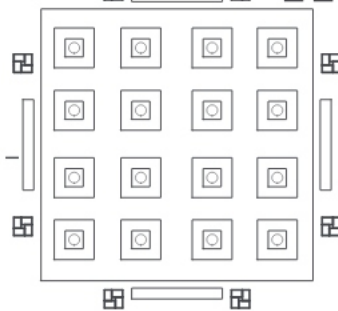
3층



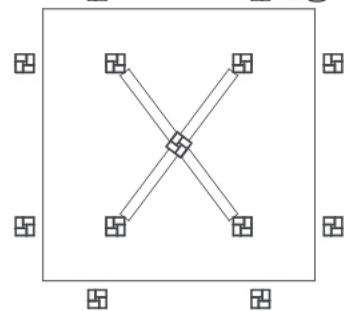
2층



면진바닥



1층





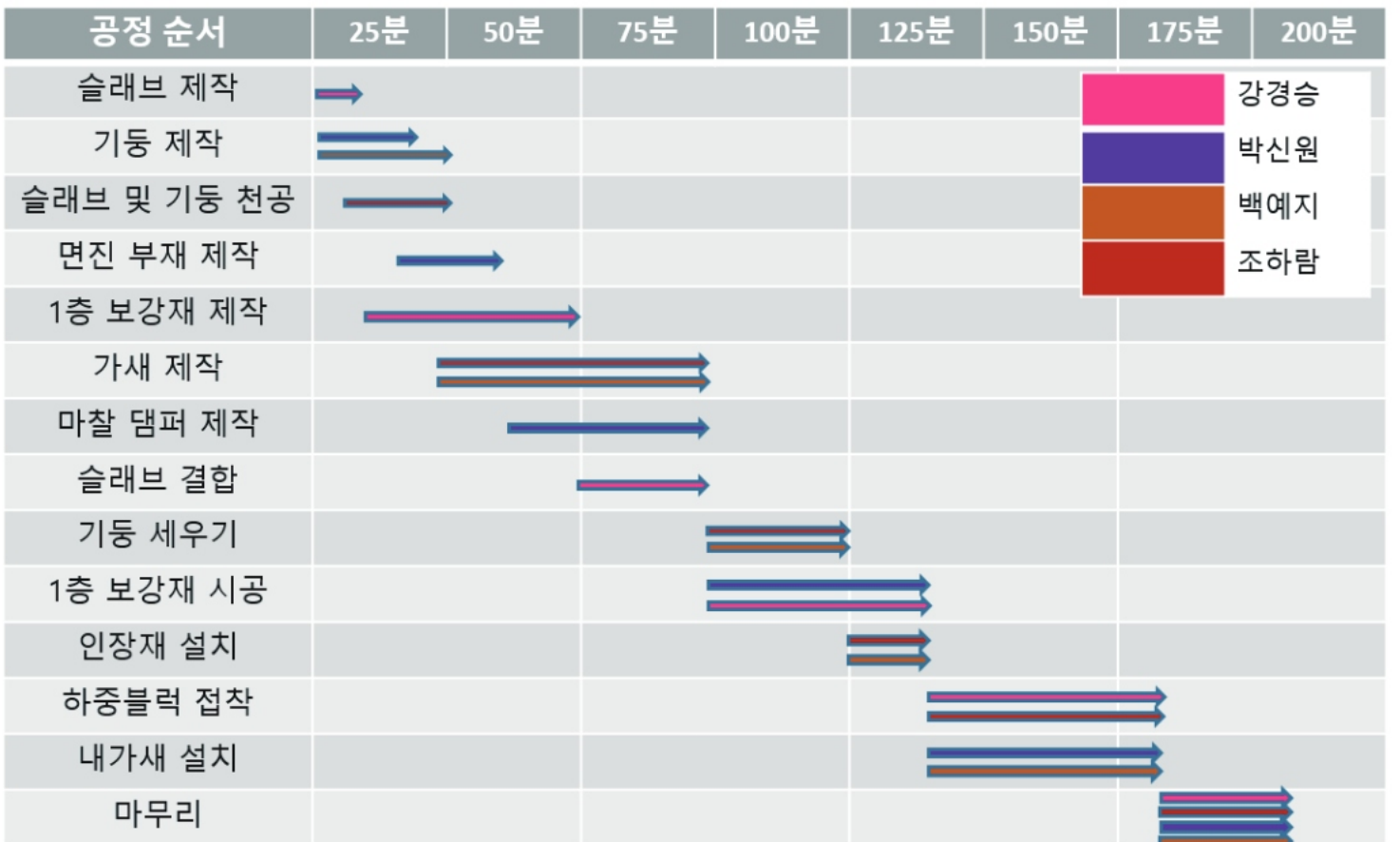
# 내역서



종류	규격	용도	개수	단가(백만원)	비용(백만원)
MDF Plate	200mmX200mm X6mm	슬래브, 바닥 및 기둥 지지	2	100	200
		기둥	72	10	720
MDF Strip	600mmX6mm X4mm	가새	54	10	540
		기초	8	10	80
		레일	1	10	10
면줄	600mm	가새, 연결부	35	10	350
접착제		접착	1	200	200
A4지		x	0	10	0
총계					<b>2100</b>

↳ 2100(백만원)

# 공정표



↳ 약 3시간