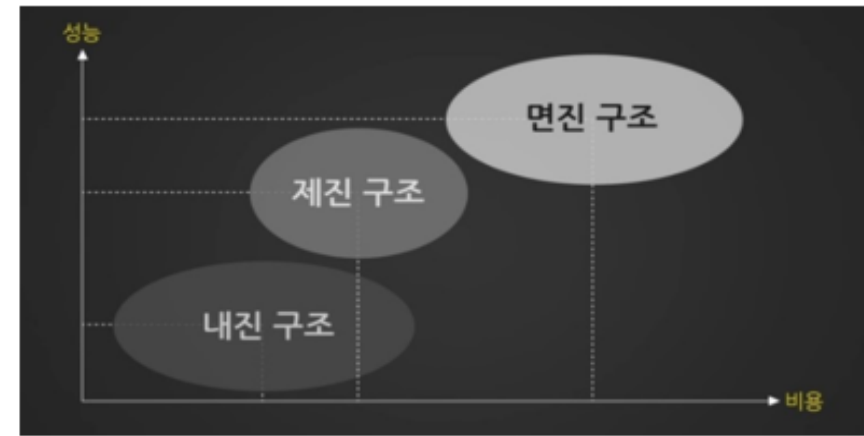


설계 개요

내진·제진·면진



- **내진**: 건물의 강성으로 지진력에 저항하는 시스템
- **제진**: 댐퍼 등 구조물로 지진력을 감소시키는 시스템
- **면진**: 지진력이 건물에 전달되지 않도록 하는 시스템



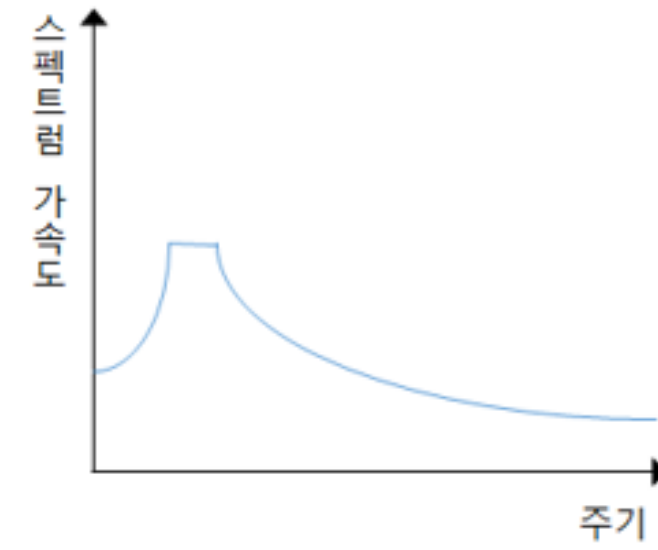
성능 ∝ 비용
성과와 비용은 비례

경제성

결론

1. 경제성을 고려하며 최대의 성능을 요구
2. 구조물에 사용되는 재료가 MDF 목재이므로 주어진 재료로는 면진 설계가 부적절하다고 판단

설계 컨셉



[표] 지진 기록에 대한 반응 스펙트럼 위 그래프를 보아 주기가 길어지면 가속도가 줄어든다는 결과를 볼 수 있다.

내진+제진

외부 설계 요소 부재를 강하게 설계

1. 장 주기의 내부 구조물의 변위를 제어한다.
2. 충분한 단 주기를 가진다.
3. 높은 강성으로 지진력에 파괴되지 않게 한다.

내부 설계 요소 부재를 유하게 설계

1. 충분한 장 주기를 가진다.
2. 댐퍼를 통해 에너지를 흡수한다.
3. 가새, 트러스를 이용하여 내진 설계를 보강한다.

설계 구성요소

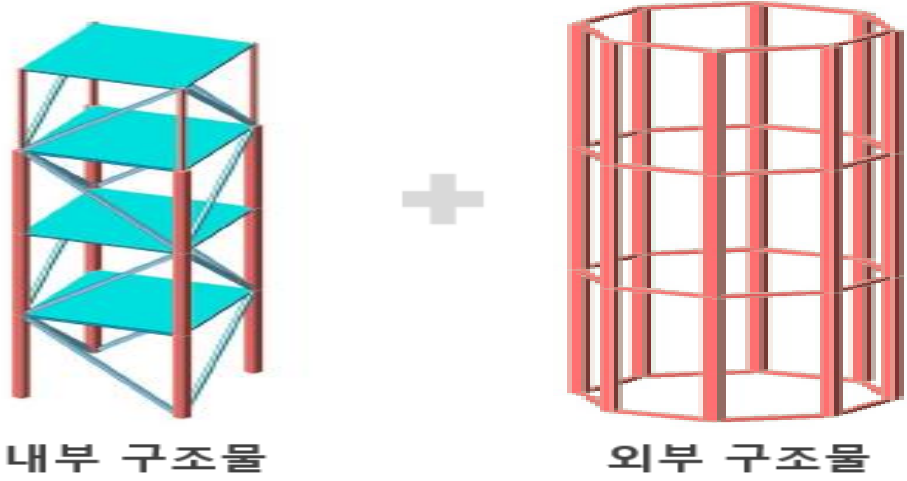
구조물 구상 I 하중

외부 골조(강 요소)	내부 골조(유 요소)
- 단 주기 구조체	- 장 주기 구조체
- 높은 강성	- 낮은 강성
- 작은 횡 변위	- 큰 횡 변위
- 수평력에 저항 (하중분담효과)	- 수직력에 저항 (하중분담효과)

수평 하중을 담당하는 외부 구조물
수직 하중을 담당하는 내부 구조물

이중 구조물

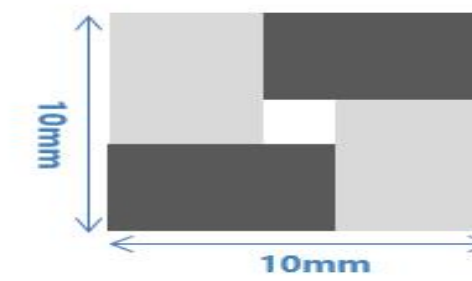
구조물 구상 II 형태



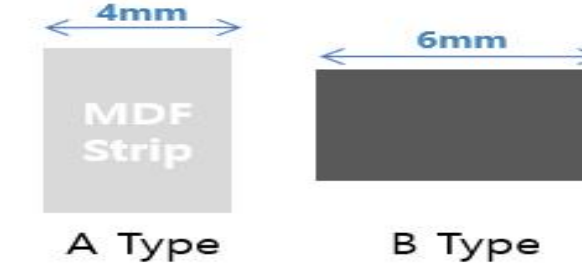
- 세장비를 줄이기 위해 바닥 면적을 최대한으로 이용한다.
- 외부는 정 팔각형으로 구조성을 높인다.
- 내부는 정 사각형으로 시공성을 높인다.
- 외부 구조물과 내부 구조물은 면 줄로 연결하여 내부 구조물이 제진 역할을 하게 한다.

디테일 컨셉

외부 구조물의 기둥



X축과 Y축의 단면 2차 모멘트가 같아 안정적인 10mm x 10mm 형태 채택

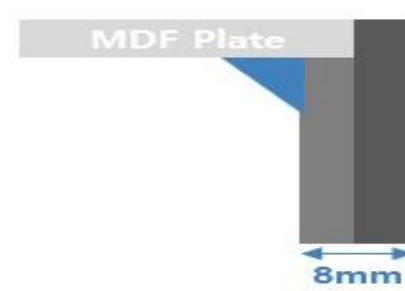


내부 구조물의 기둥

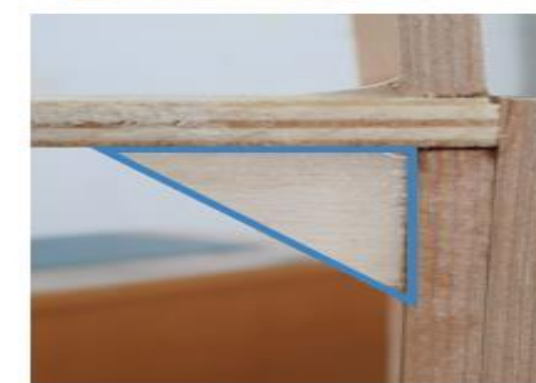
기둥의 개수를 줄여 경제성을 확보하기 위해 기둥을 돌려 배치



Truss 보강



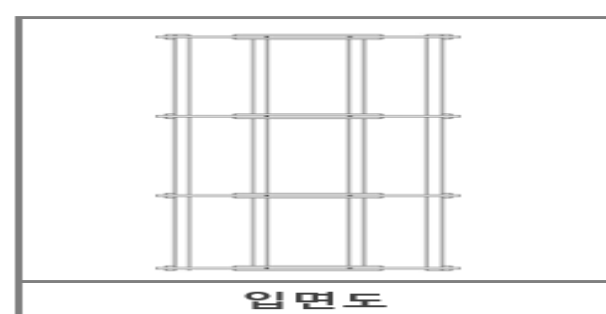
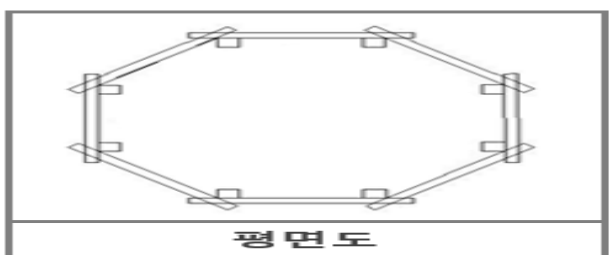
외부/내부 기둥을 면 줄로 연결
제진 역할



자투리 재료를 강철 재료로 활용
구조성 + 경제성 확보

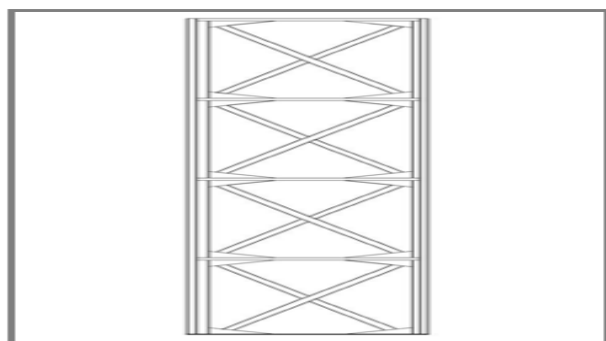
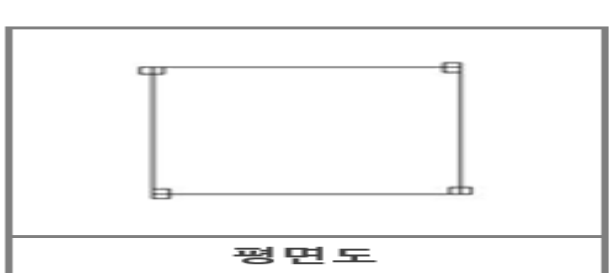
단면/입면 컨셉

외부 구조물의 단면 산정



- 단면 : 75mm의 정 팔각형
- 층수 : 3층
- 기둥 수 : 8개
- 기둥 단면 : 10mm x 10mm

내부 구조물의 단면 산정



- 단면 : 110mm의 정 사각형
- 층수 : 4층
- 기둥 수 : 4개
- 기둥 단면 : 6mm x 8mm

시공성, 경제성

구분	부재명	개수	소요시간												
			1 시간					2 시간							
			10분	20분	30분	40분	50분	60분	10분	20분	30분	40분	50분	60분	
내부 구조물	기둥														
	슬라브														
	댐퍼, 트러스														
외부 구조물	기둥														
	보														
	트러스														
구조물 결합															
하중 설치															
종류	부재명	개수	단가(백만원)		비용(백만원)		합계(백만원)								
MDF Plate	기초판	1	-		-		-								
MDF Strip	내부구조물	기둥	11	-		110		-							
		가새	6	10		60		570							
	외부구조물	팔각가새	8	10		80		-							
		기둥	32	10		320		-							
MDF Plate	내부구조물	슬라브	4	100		400		400							
		남은 것		-		-		-							
면줄	보강, 결합	5	10		50		50								
접착제	접착제	2	200		400		400								
총계							1420백만원								