

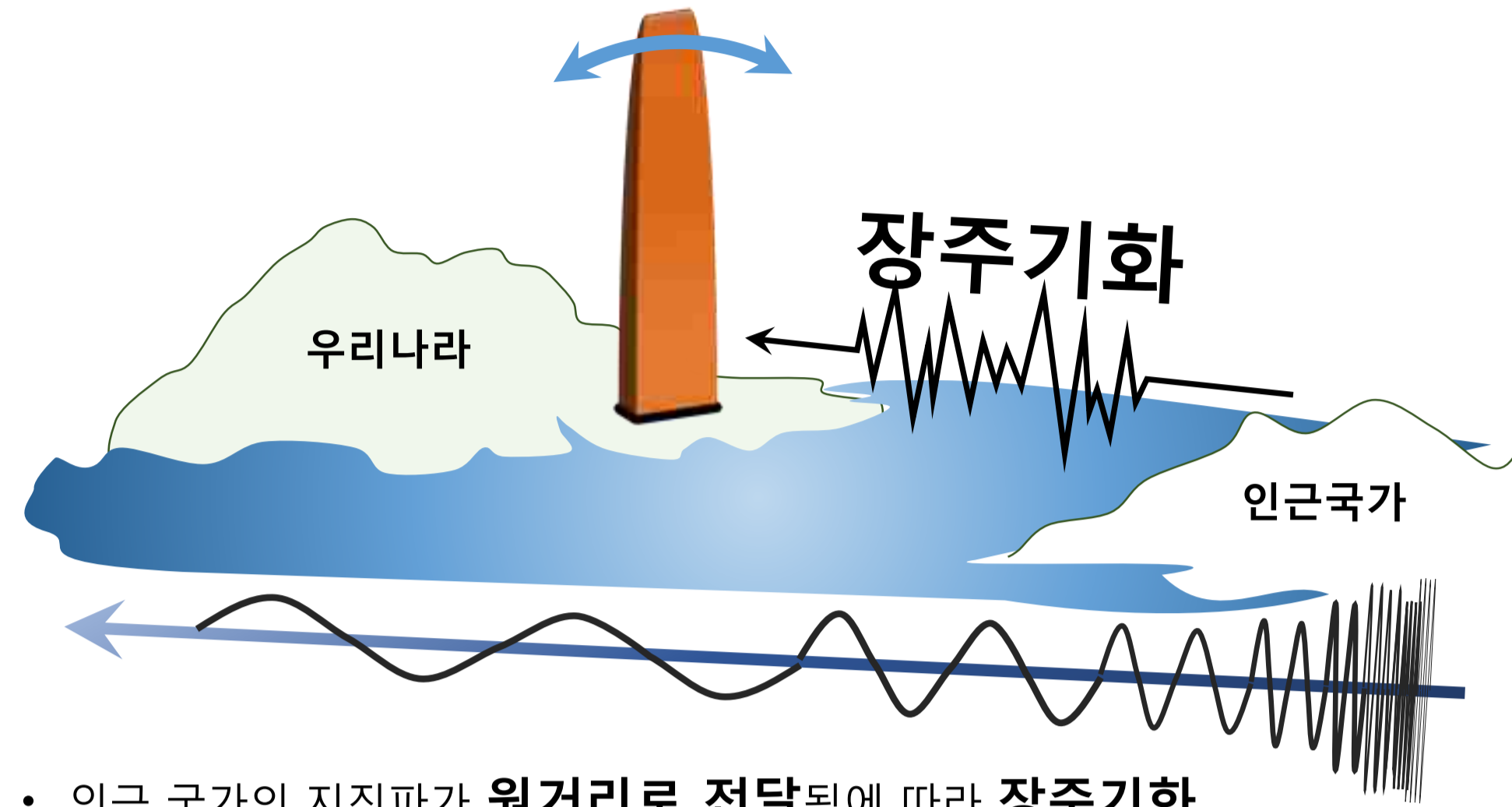
# 구조물 내진설계 경진대회 2015

지진방재연구센터 Seismic Simulation Test Center Seismic Structural Design Contest 2015(7.23~24)



장지상, 고범석, 곽규명, 한수련

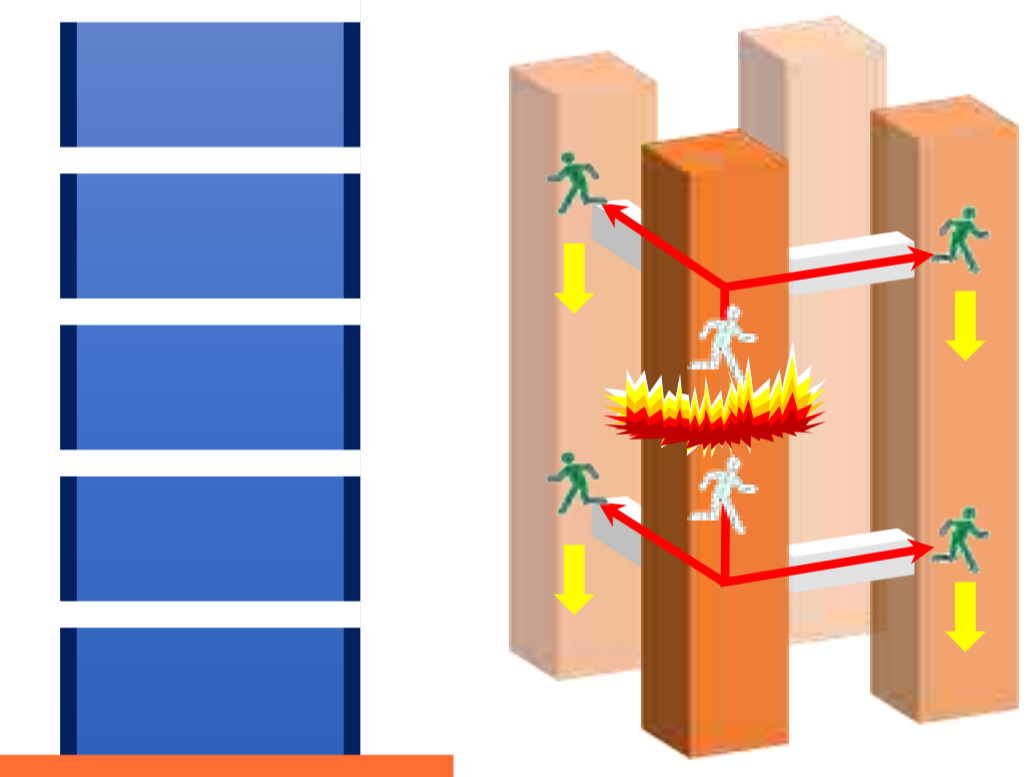
## 1. 대회 분석



- 인근 국가의 지진파가 원거리로 전달됨에 따라 장주기화.
- 하천 퇴적층, 해안지역, 매립지의 경우 연약한 지반특성에 의해 장주기 지진파가 더욱 증폭될 수 있음.
- 초고층건축물은 장주기성 지진파에는 취약함!

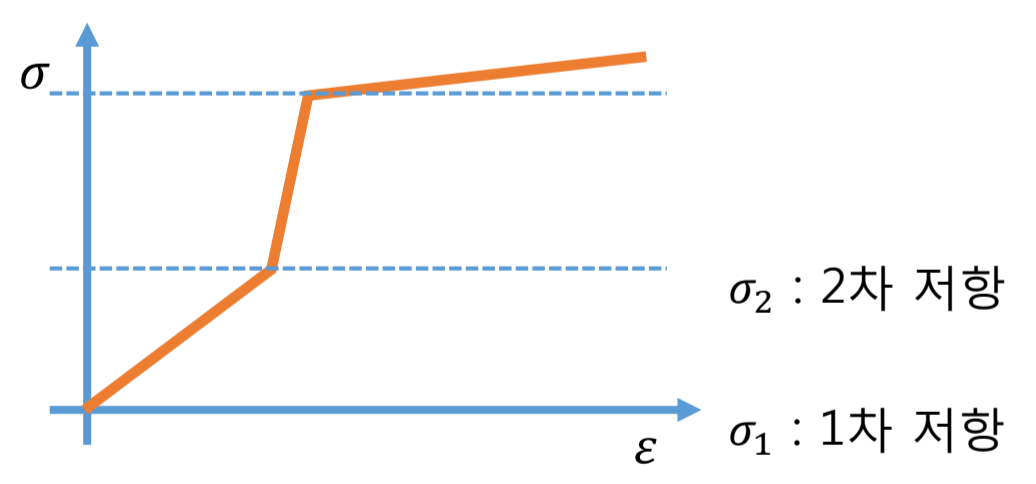
> 해안지역인 부산 해운대에 장주기 지진파에 취약한 초고층건물을 시공

## 2. 성능기반설계(피난경로 대책 수립)



- 초고층 건축물 설계의 기본이 되는 피난설계
- 대피 장소를 이용한 피난 - 15층 마다 피난층 구획
- 엘리베이터를 이용한 피난
- 단계적 피난
- 인접 등으로 피난

## 4. 내진설계 주요 개념 - 복합저항구조



- ### 내부구조
- 실의 인장력에 따라 수평력에 대해 저항
  - 단주기 지진파에 대해 1차 저항
  - 지진에 의한 구조물의 모드 형상에 따라 에너지 서로 상쇄
- > 실을 이용하여 층과 기둥을 연결

- ### 외부구조
- MDF 막대의 단면2차모멘트와 강성에 따라 수평변위 제어
  - 각 층별 하중블록에 의한 수직하중을 지지
  - 장주기 지진파에 대한 P-delta 효과 방지
- > MDF 막대의 가새 구성방법 중 최적 형상에 따라 결함

> 주기에 따라 나누어진 저항구조에 의해 효율적인 지진 저항 가능

### 내부구조 - Swing Slab

- 슬래브 수평 거동에 대한 안정성 증대
- 면진장치와 같은 수평변위 저항능력
- 질량차단구조 구현에 적절함

### 외부구조 - Sliding Slab

- 수평력에 대한 변위를 면진장치를 통해 차단
- 구조를 하부에 집중적으로 설치함

### 외부구조 - 기둥 구성형식

- 여러 방향에서의 하중에 대하여 8각 평면이 외력 분배에 유리
- 수평하중에 대하여 사선기둥형태가 응력 전달에 유리

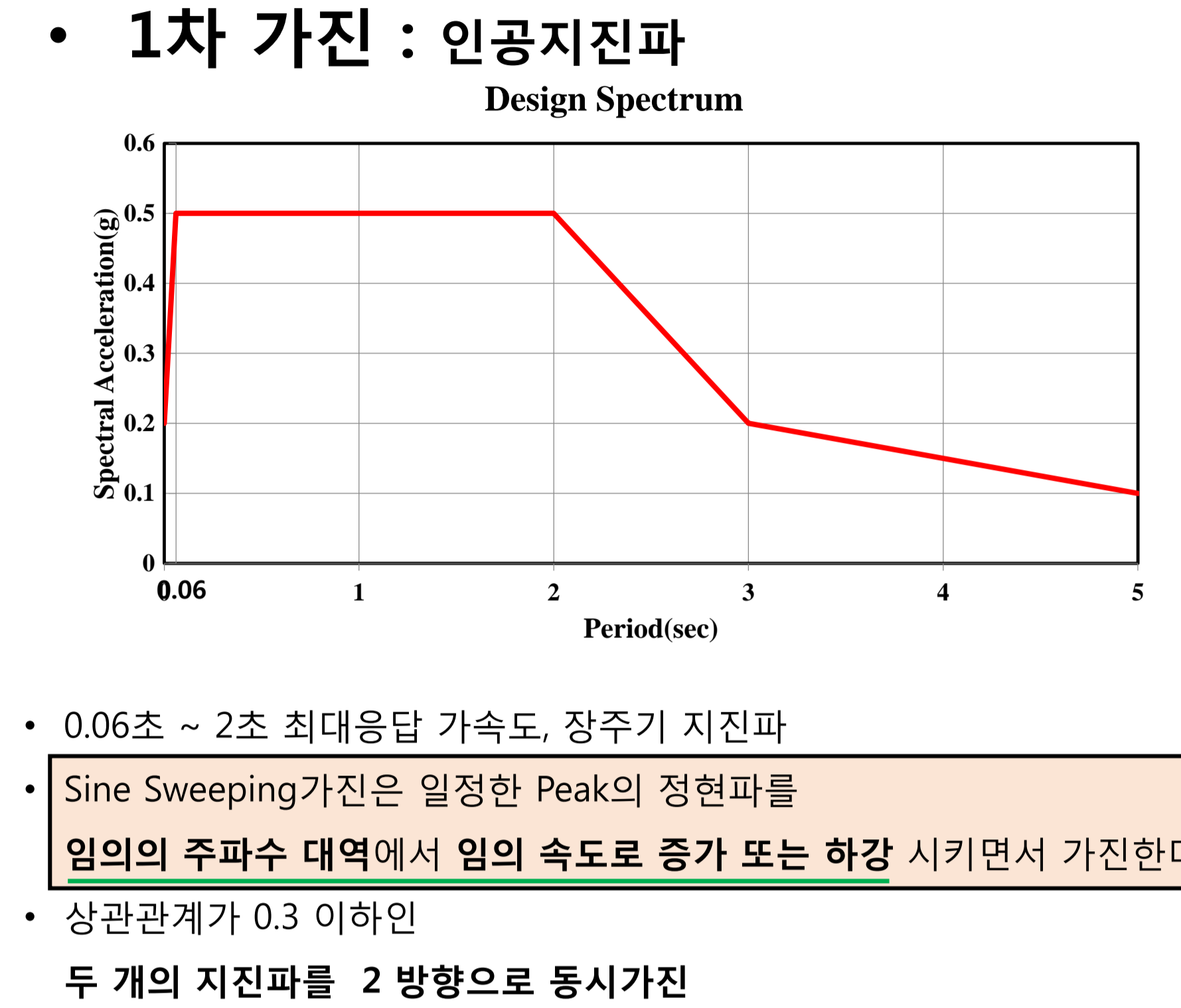
> 전 방향의 지진하중 고려 시 8각뿔 형태가 효율적

### 가새 구성형식

경제성	상	중	상
강성	하	중	상
시공성	상	중	하

- 비교적 시공이 쉬움
- 적은 부재수에 의해 가공시간 절약
- 가장 보편적인 형식
- 구조물 제작 시 접합강성 확보 용이
- 시공이 매우 어려움
- 부재수가 많아 접합 강성 확보 어려움

## 3. 지진파 분석



## 5. 구조체 제작

### 제작규정

- 각 층당 6kg 이상 (중량용 기둥) 자유로운 배치 낙하 방지 시설
- 총 24kg
- L ≥ 800mm, L ≤ 900mm
- 각 층 바닥 면적 10,000mm<sup>2</sup> ~ 30,000mm<sup>2</sup>
- 기둥 폭 6mm
- 기둥 높이는 800mm~900mm
- 각 층은 분명한 경계를 가지고 있어야 한다.
- 각 층에는 하중 블록의 낙하방지시설이 설치되어야 한다.

### 세부 제작 계획

- 질량체 구속효과
- 지진하중에 의한 후기변위 제어
- Swing Slab의 수직변위 제어
- 슬래브 변위 제어를 위한 인장재 연결
- 기둥부 조립방식을 통한 접합강성 증가
- 기초부 보강을 통한 기둥 뒤틀림 방지
- 묶음 튜브형 기둥을 통한 자체 강성 증가
- 이음위치 분산을 통한 접합강성 증가

### 구조

- 기초판은 1층의 바닥면이며, 최상층은 전정을 가져야 한다.
- 각 층 바닥면적은 10,000mm<sup>2</sup>~30,000mm<sup>2</sup>
- 바닥 면적은 최외곽 기둥 부재를 이은 면적이다.
- 구조물의 총 높이는 800mm~900mm
- 각 층은 분명한 경계를 가지고 있어야 한다.
- 각 층에는 하중 블록의 낙하방지시설이 설치되어야 한다.

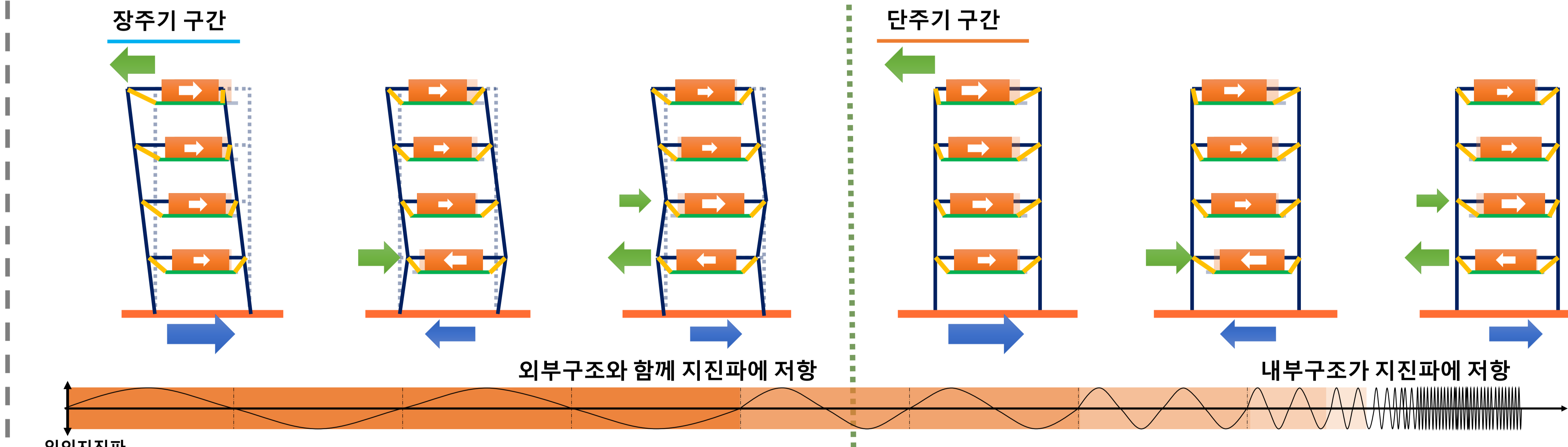
### 하중

- 하중은 각 층에 6kg 이상의 강제 하중블록세트(12개)를 설치
- 총 24kg의 하중블록이 설치된다.
- 하중블록의 규격은 26mm x 50mm x 50mm 이다.

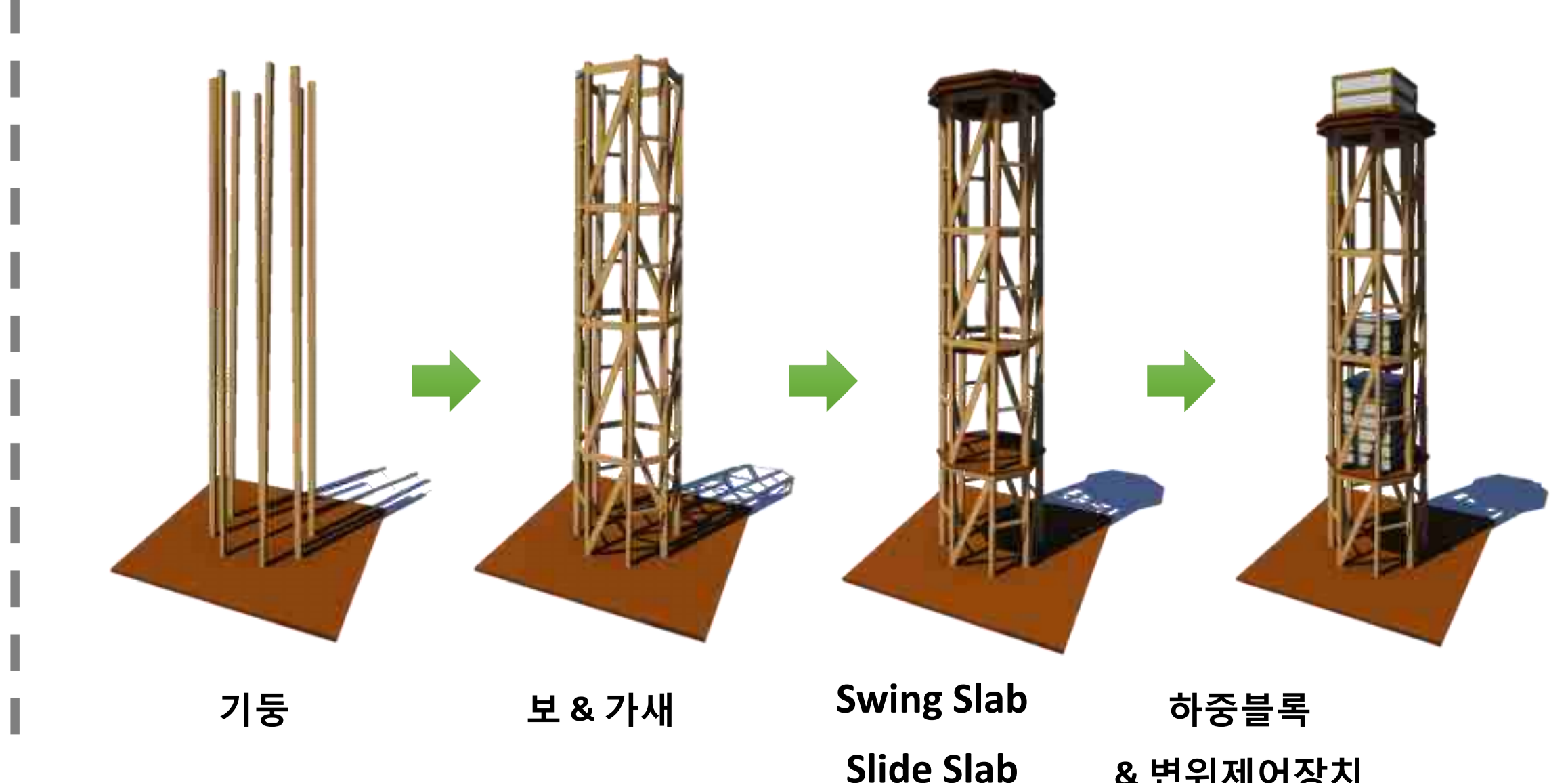
### 제작 비용

- 작품 제작에 필요한 제작 비용에 제한은 없으나, 24역을 기준금액으로 초과시 1천만원당 5점 감점된다.

## 구조체 예상 거동



## 모형 제작 순서



## 6. 경제성 분석

재료명	규격	단위	단가 (백만원)	수량	재료비 (백만원)
MDF Base	400mm x 400mm x 6mm	개	-	1	-
MDF Strip	600mm x 4mm x 6mm	개	10	74	740
MDF Plate	200mm x 200mm x 6mm	개	100	4	400
면줄	600mm	식	10	8	80
A4지	A4	장	10	1	10
접착제	20g	개	200	2	400
총 재료비					16억 3천만원