

2013

1차 설계제안서

# 구조물 내진설계 경진대회

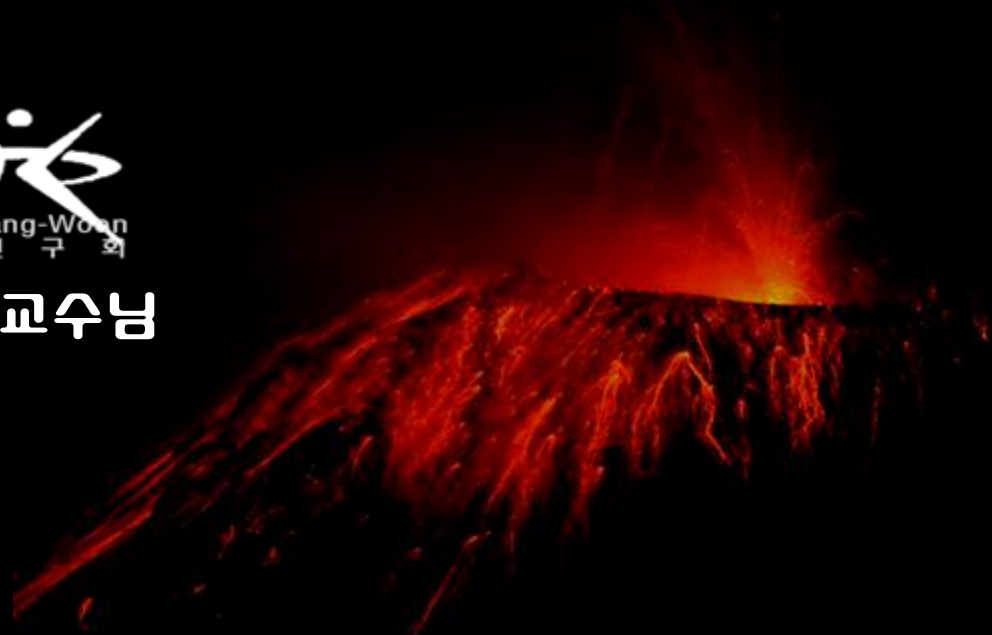
-광운대학교[건축공학연구회]



Architecture & Kwang-Woon  
건축공학연구회



- 지도 : 이 원호 교수님
- 팀장 : 이 상아
- 팀원 : 문 증배  
박 차돌  
최 진수



# CONTENTS

---



**Part 1. Introduction**  
**Part 2. Precursor**  
**Part 3. Rule**



**Part 1. Concept**  
**Part 2. Design**  
**Part 3. Modeling**



**Part 1. Cost**  
**Part 2. Conclusion**  
**Part 3. Reference**

# Part 1. Introduction



## 「 건축공학연구회 」

- 광운대학교 건축공학과 소모임으로써 이론적으로 습득한 지식을 여러 번의 시도를 통하여 최선의 결론을 도출하기 위해 노력하고 있습니다.

자문교수 **이원오**  
광운대학교 건축공학과

### **이상아**

광운대학교 건축공학과  
총괄  
일정 관리

### **문종배**

광운대학교 건축공학과  
평면, 입면 디자인  
Modeling

### **박차들**

광운대학교 건축공학과  
경계성 검토  
컨셉 설정

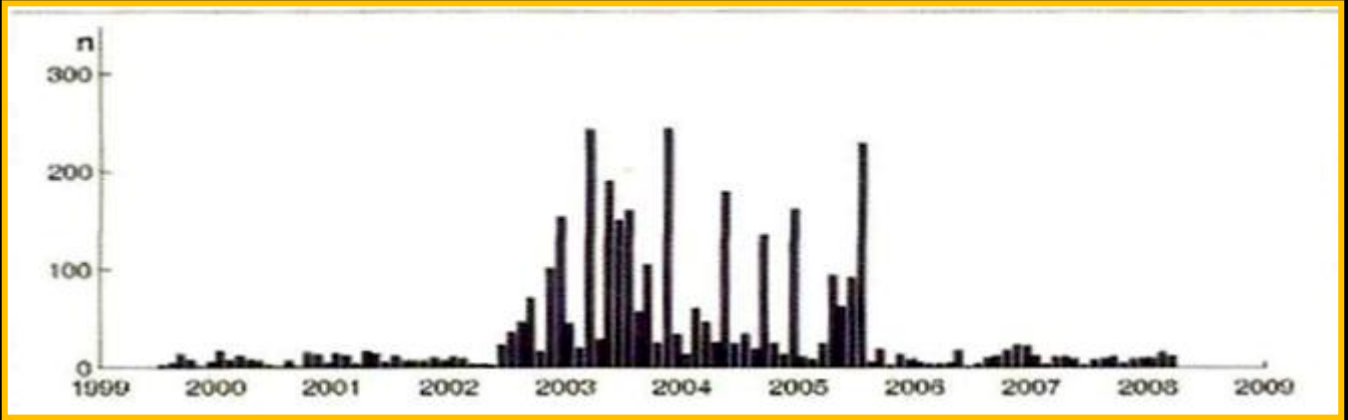
### **최진수**

광운대학교 건축공학과  
부재실업  
구조설계

# Part 2. Precursor

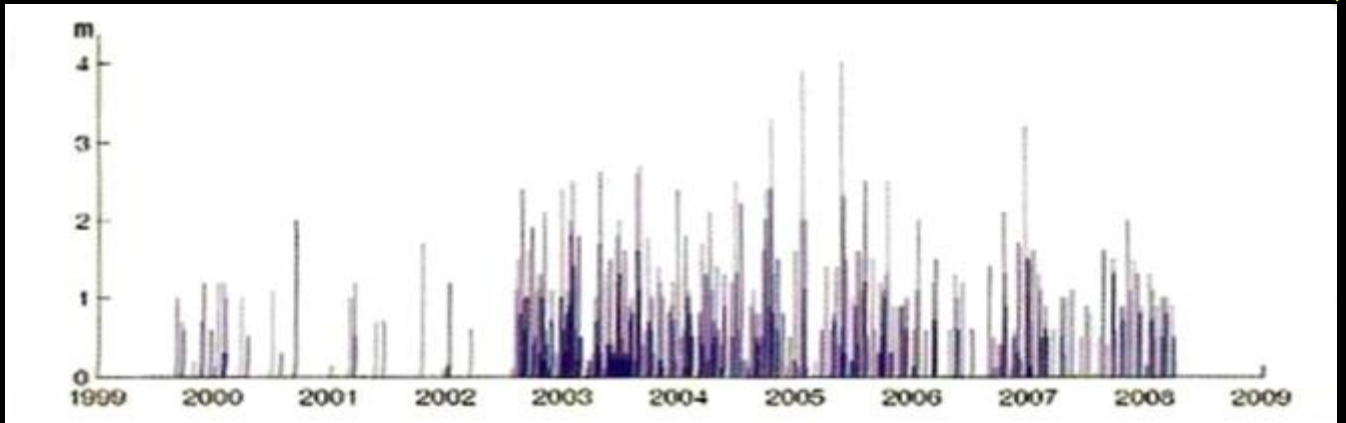


- 지진이 일어나기 전에 그와 관련하여 일어나는 현상



지진 발생 횟수

지진 발생 규모



- 화산전조 현상이 최근 들어 백두산에 나타나기 시작하였다. 2002년부터 그 전까지와는 달리 갑작스럽게 화산성 지진 활동이 빈발해지고 지진규모도 증가하기 시작하였다. 이러한 전조현상이 2005년 말 이후 빈도가 감소하였으나 지진규모와 군발지진 특성은 여전히 유지하는 경향을 보였다. 그 후 백두산 지역에서 2009년 5월 25일  $M=4.7$ 의 지진이 발생하였고, 2010년 2월 18일 두만강 하류 국경부근 러시아 땅에서  $M=6.9$  강진이 진원 깊이 574km에서 발생하였다.

# Part 2. Precursor



- 지진이 일어나기 전에 그와 관련하여 일어나는 현상



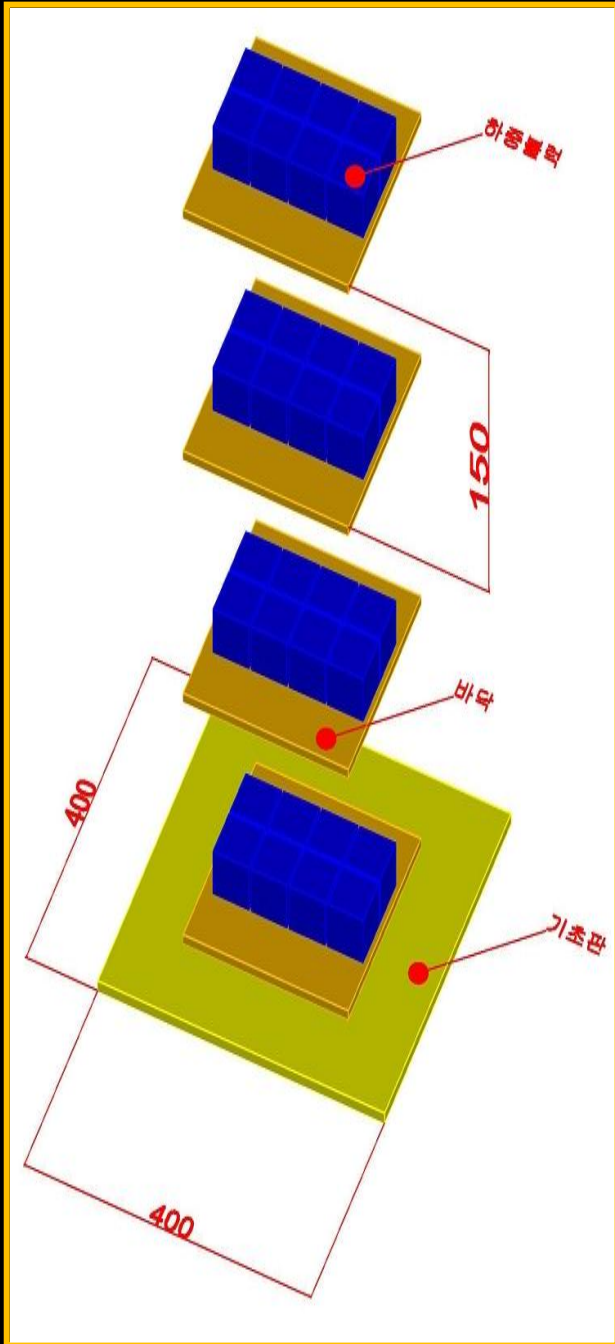
- 2002~2005년 사이 마그마의 팽창과 마그마 방에서 분출된 가스로 인해 천지 칼데라 호수 주변지형이 10cm이상 팽창 한 것을 보여준다.

- 이러한 많은 전조현상들이 관측된다고 해도 지금은 백두산이 언제 폭발할지는 알 수 없다. 학자마다 예측기간이 다르고 예측 규모 또한 달라 결국 백두산이 분화한 후에야 결과적으로 평가할 수 있을 것이다. 그러나 전조현상에 나타나듯이 **백두산 폭발이 그리 멀지 않았다**는 것은 대부분의 백두산 연구학자들의 공통된 의견이기 때문에 백두산 분화를 우리는 항상 준비하고 있어야 한다.

# Part 3. Rule



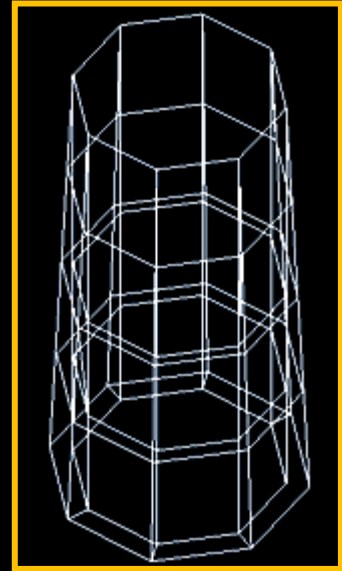
- 백두산 폭발 시 발생하는 지진에 대비하여 구조물 설계



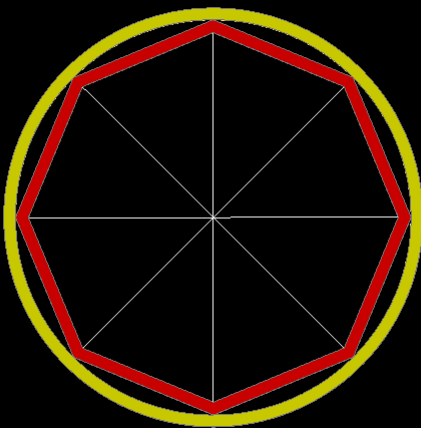
구조	튜브 구조(tube structure)
바닥 면적	각층의 바닥면적 40,000 mm <sup>2</sup> ~ 60,000 mm <sup>2</sup> (무주공간은 36,000 mm <sup>2</sup> 이상)
높이	4층 이상으로 설계, 각 층의 높이는 150 mm 이상
하중	각 층에 4kg이상의 하중블록 설치 (규격: 26 mm × 50 mm × 50 mm)
기초	기초 판은 MDF 판재로 제공, 기초 판 절단 및 가공은 불가능 (규격: 400 mm × 400 mm × 6 mm)
제작 시간	하중블록을 설치하는 시간 포함하여 5시간

# Part 1. Concept

- 백두산 인근의 홍보관 용도
- 피라미드 형식으로 안정감 부여
- 원형에 가까운 팔각형으로 안전성 증대



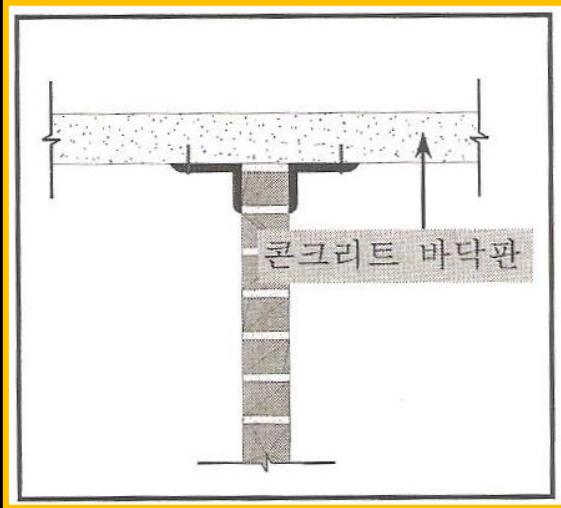
- 피라미드 형태는 버팀벽이라는 하드웨어적 구조로 대단히 안정적. 따라서 아래쪽의 평면이 크고 상부층은 좁아지는 형상을 구상



- 링 하중에 효과적으로 저항하기 위해 원형에 가깝고 좌우 대칭인 팔각형 모양으로 평면도를 구상

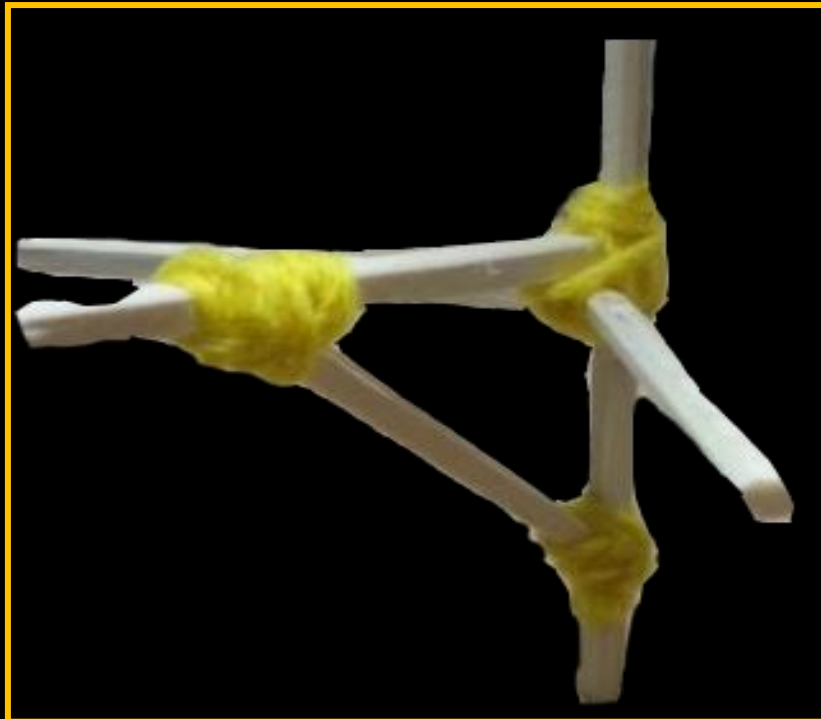
# Part 2. Design

## - 구조 설계



## 내력보강

- 슬래브와 벽체의 일체성을 높여 건축물 전체의 연성을 증가시키기 위한 기법

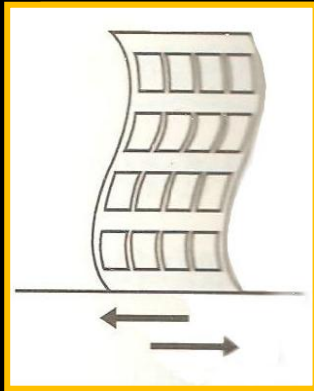


## 가새보강을 통한 내력보강

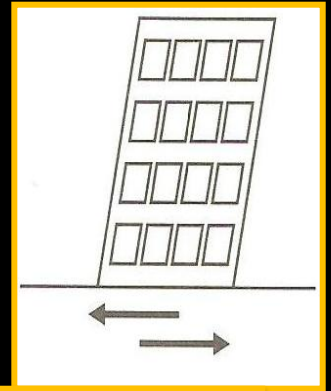


# Part 2. Design

## - 구조 설계

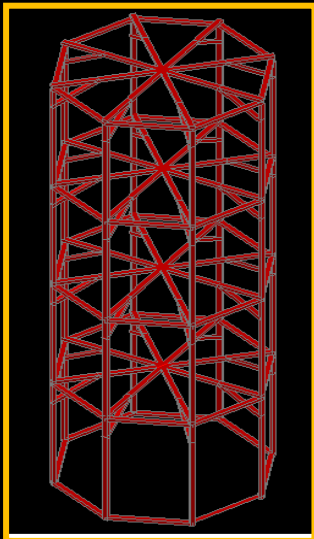


유구조

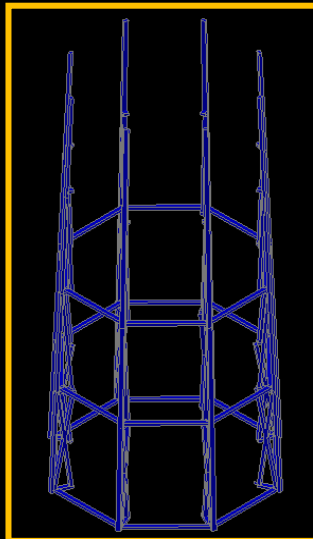


강구조

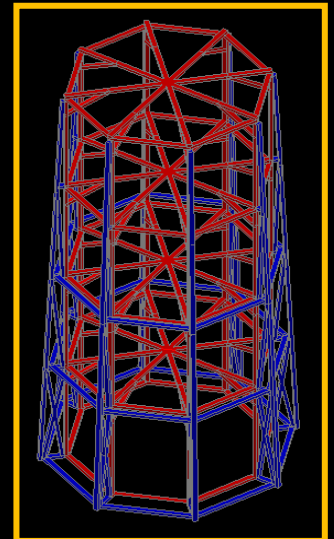
- 내부의 유구조와 외부의 강구조가 하나의 복합 구조로 효율적인 하중분포를 유도



내부[유구조]



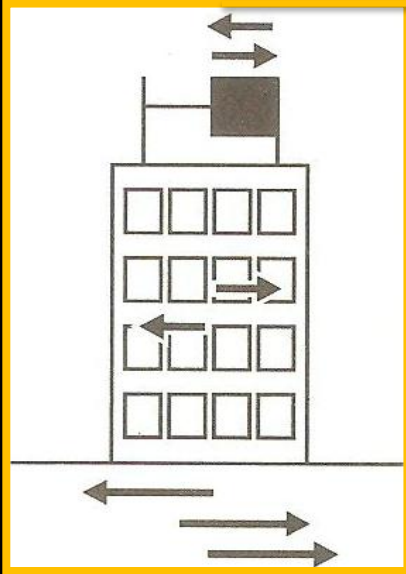
외부[강구조]



복합구조

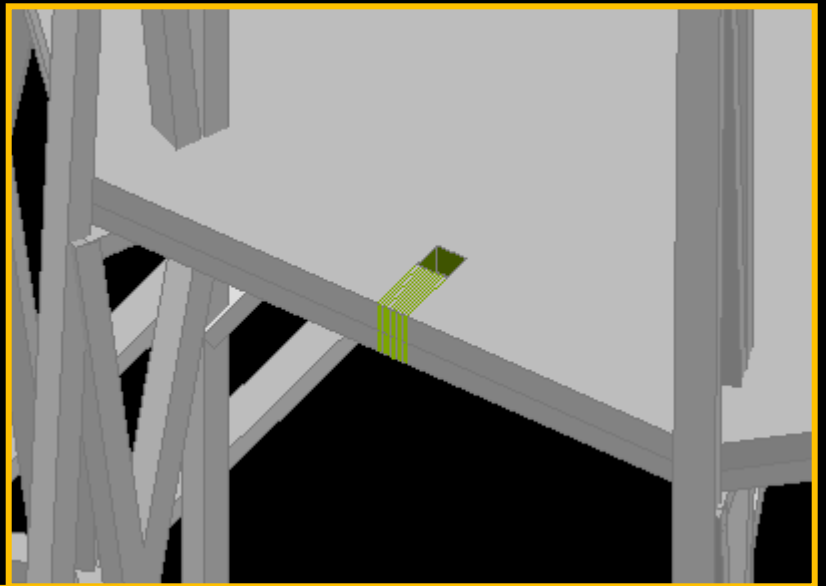
# Part 2. Design

## - 구조 설계



제진구조

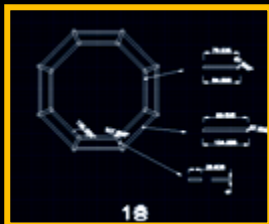
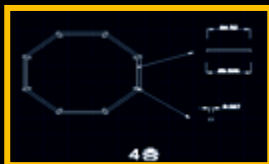
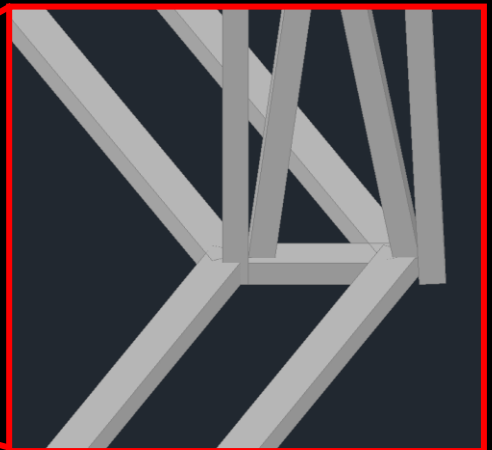
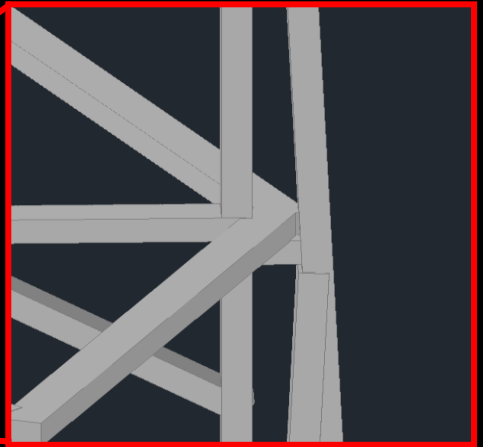
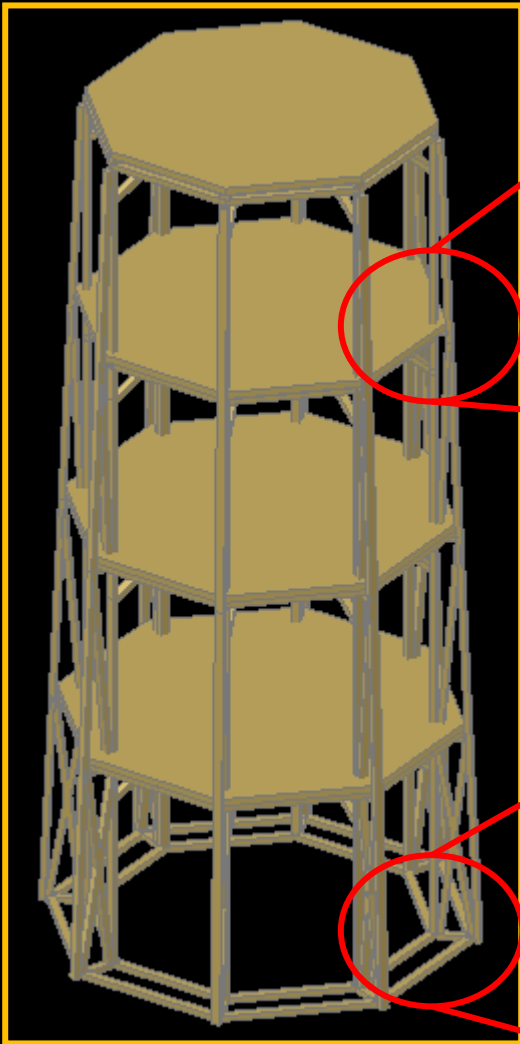
-지진동과 역방향으로 하중을 움직여 진동을 최소화



슬라브와 보의 연결

# Part 3. Modeling

## - 완성 구조물



# Part 1. Cost



- 최종 구조물 소요 비용 산정

구분	단위규격	합계	구입단가 [단위 : 백 만원]	비용 [단위 : 백 만원]
MDF STRIP(개)	6mm x 4mm x 600mm	47	10	470
MDF PLATE(개)	200mm x 200mm x 5mm	8	100	800
면 줄(식)	600mm	20	10	200
접착제(개)	20g	1	200	200

- 총 예상 소요 비용 : **1,670,000,000** 원

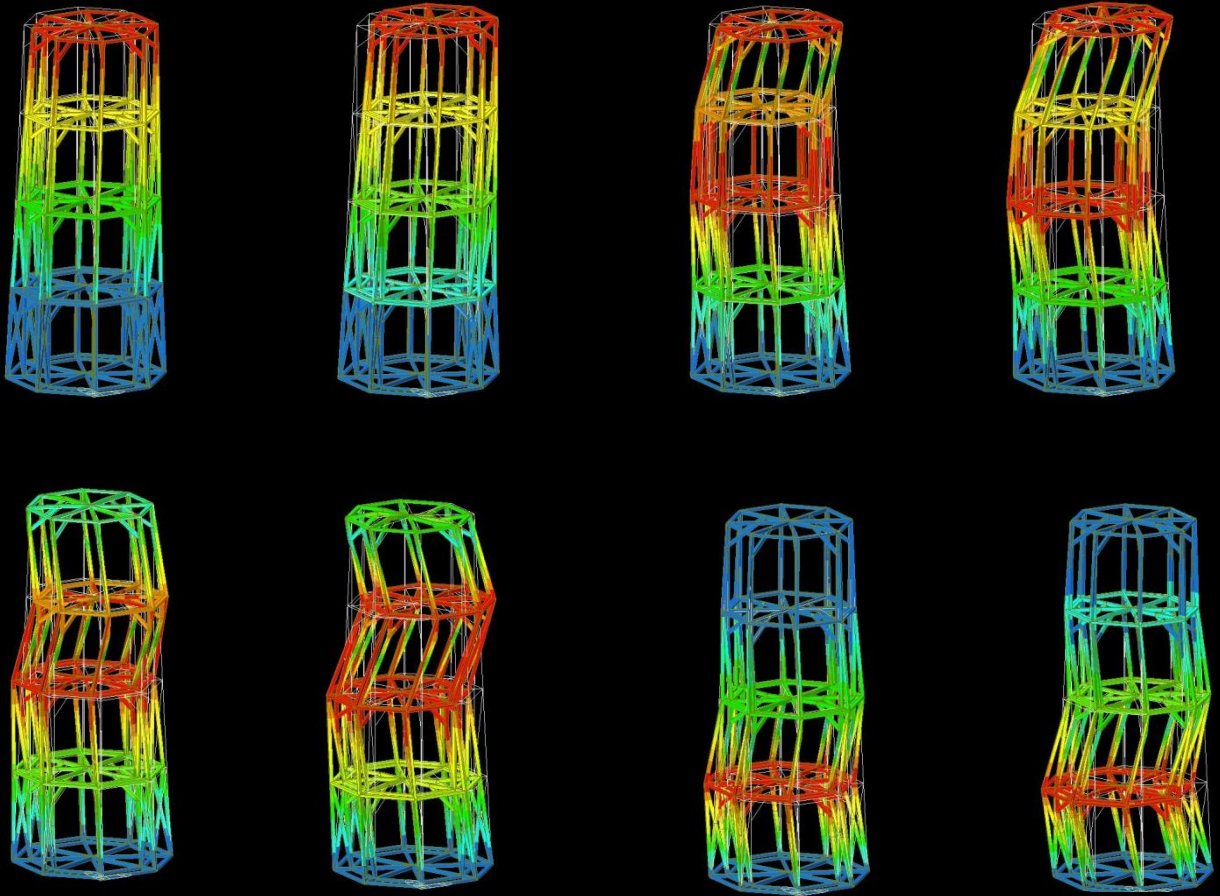
- 최소한의 예산으로 최고의 안전성 구조물 도출

# Part 2. Conclusion



## - 백두산이 폭발한다면?

- 백두산 홍보관 용도로 화산의 전조현상으로 인해 자주 발생하는 지진에 대응하기 위한 내진 설계를 하였다. 언제 얼마나 큰 규모의 지진이 발생 할지 모르는 연 상태에서 안전성을 최우선으로 하여 설계하는데 중점을 두었다.



- 구조물에 발생하는 비틀림으로 인한 내구성에 영향이 클것이라 생각을 하였고, 구조물에 발생하는 비틀림 여부를 미리 판별하고자 지진에 대해서 응답 스펙트럼 해석법에 의한 고유주기 판별을 하였다.

# Part 3. Reference



## - 참고 문헌

- 윤성오 「백두산 대폭발의 날」
- 가미루마 가스타가 「지진과 화산의 궁금증 100가지」
- 부산대 산악협력단 「화산재에 피해 예측 기술 개발」
- 이정환 「중저층 건축물의 내진 성능 및 내진 보강」
- 박창열, 유철상 「백두산 화산 폭발이 우리에게 미치는 영향」
- 박준배 「건축의 내진구조역학」

2013

1차 설계제안서

**Thank you**  
**For your attention**

-구조물 내진설계 경진대회

