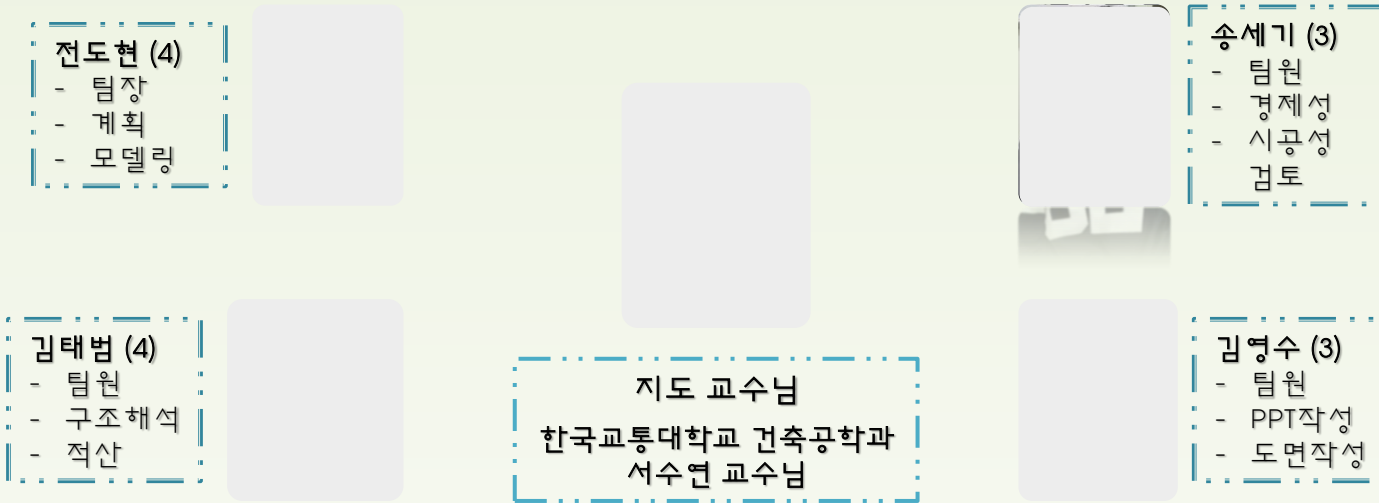


2016 구조물 내진설계 경진대회

SEISMIC STRUCTURAL DESIGN CONTEST 2016

- 내진설계 기술에 의한 지진재해 예방과 대응 -



팀명 BRED

(Building Resistance Earthquake Damage)

대 학 명 한국교통대학교

소 속 철근콘크리트 복합구조연구실

팀 소 개 한국교통대학교 건축공학과 철근콘크리트 복합 구조 연구실로써, 건축구조에 기본개념과 아이디어, 이 두 가지 시너지를 활용하여 기능성 및 지진방지 구조 개발이라는 목적을 가지고 있습니다.

주 최



후 원



특별협찬

롯데건설

협 찬

MTS ktl SGS DRB

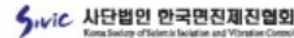


Table of Contents

Part 1.

-
-
- Prologue
 - 대회 규정
-
-

Part 2.

-
-
- 디자인
 - 도면
-
-

Part 3.

-
-
- 설계
-
-

Part 4.

-
-
- 구조계산서
 - 예산내역서
-
-

Part 1.

1.1 대회 주제

"내진설계 기술에 의한 지진재해 예방과 대응"

1.2 대회 작품제작규정

대지위치	미정	제작시간	5시간 이하
층면적	10,000mm ² 이상, 30,000mm ² 이상	지진파형	근년 제시사항 없음
하중	총 하중 : 24Kg	특이사항	기초판 : 1층은 바닥면
높이	층 높이 : 200mm 이상 ~ 800mm 이상 900mm 이하		최상층 : 천정 옥상 : 하중블록 설치

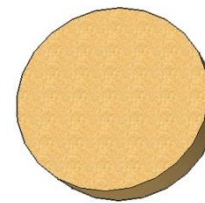


Part 2.

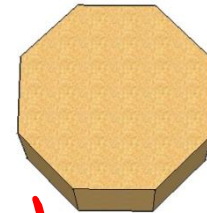
2.1 디자인

- 평면

- 지진하중은 모든 방향에서 작용.
- 모든 축에 단면2차 모멘트가 일정할수록 비틀림은 현저히 감소.
- 사각평면은 접합 및 부재 가공이 쉬울 수 있으나 평면상 디자인이 단조로울 수 있음.
- 원형 평면인 경우 부재가공 및 접합 시 어려움이 따름.



(a) 원형 평면



(b) 팔각 평면

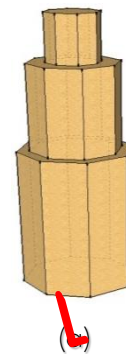


(c) 사각 평면

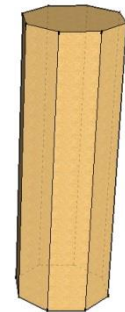
※ 디자인 상 여러 방향이 가능한 팔각 평면 선택

- 입면

- 초 고층으로 올라 갈수록 풍하중에 대한 저항 면적이 감소.
- 경제적인 설계 가능.
- (a)와(b)의 설계 비교 시 (a)가 더 높은 초고층으로 건설이 가능.



(a)



(b)

※ 취약부분은 내진설계를 보충하여 구조물 안정성을 확보

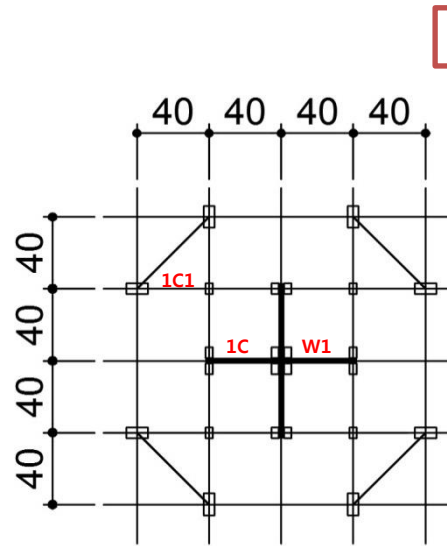
Part 2.

2.2 도면

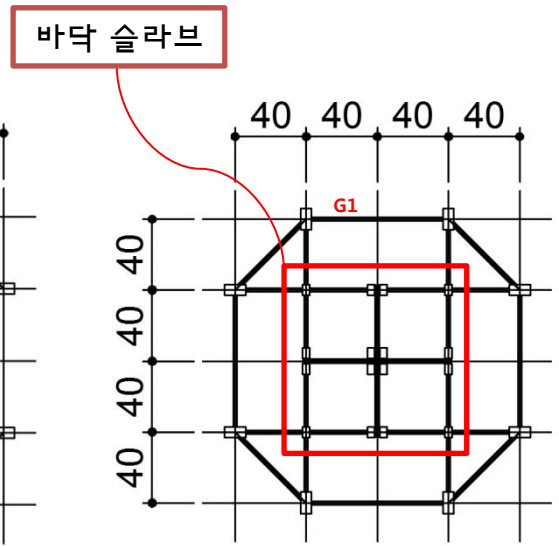
부재명	부재크기	설계기준강도	비고
1C	400 X 600	E = 3700 Mpa 푸아송비 = 0.3 비중 = 0.75 g/cm ³	기둥
1C1	1200 x 600		기둥
2C1	800 x 600		기둥
3C1	400 x 600		기둥
G1	400 x 600		보
H1	400 x 600		브레이스
W1	THK=600		모든 벽체
S	THK=600		바닥 슬라브

(※ E: 탄성계수 단위: Mpa)

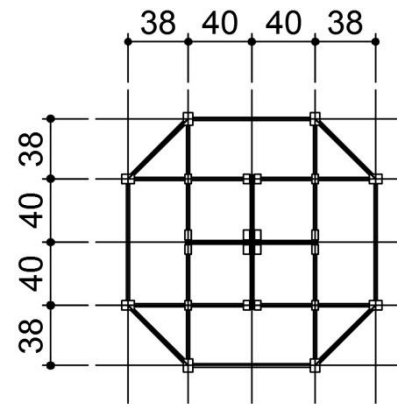
- 주심 및 2F 바닥 구조 평면도 기둥 = 1C1
- 3~4F 바닥 구조 평면도 기둥 = 2C1
- 내부 골조 코어부분 기둥 = 1C
- 골조 내·외부 전체 보 부재 = G1
- 골조 중심 코어부분 벽체 = W1



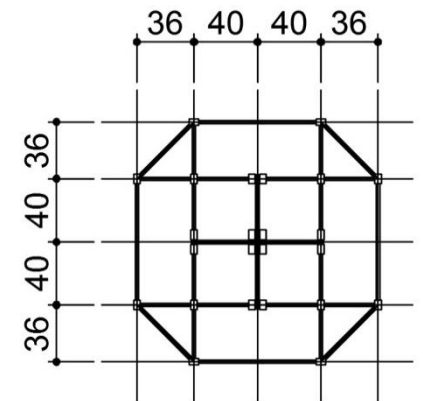
주심도



2층 바닥구조평면도



3~4층 바닥구조평면도



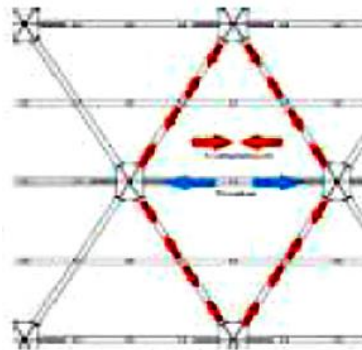
지붕층 바닥구조평면도

Part 3.

3.1 설계

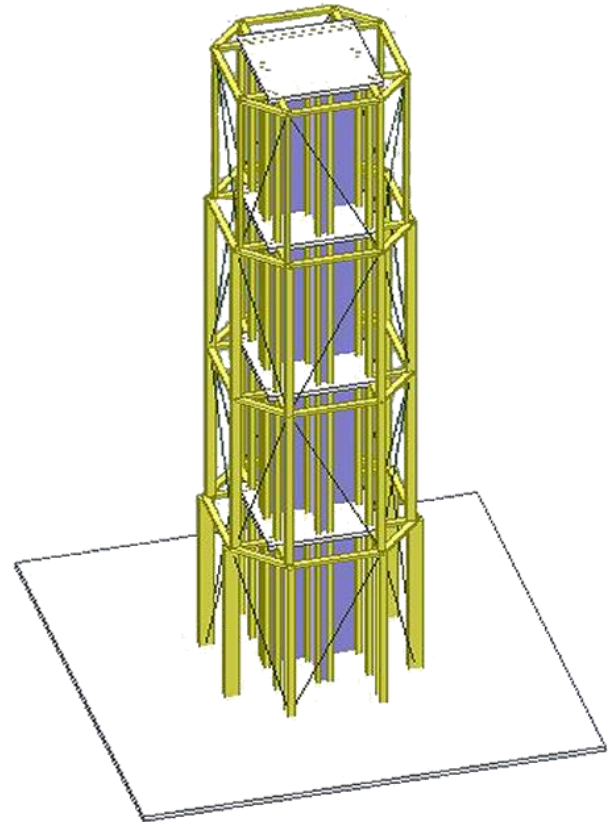
- Diagrid Frame System

- 초고층 건물에서 가장 효율적인 횡력 저항 System.
- Diagrid는 대각선 방향의 보를 사용하여 삼각형 구조물을 제작
- 경사진 수직부재와 보가 삼각형 형태의 배치를 이루고 수직하중을 적절하게 배분
 - 하중을 기초와 지반에 안전하게 전달
 - Strut-Tie와 유사한 형태로 외력에 저항
 - 지진이나 풍하중에 효과적으로 대응



(a) 힘의 흐름

— 인장
— 압축



(b) Diagrid Frame System

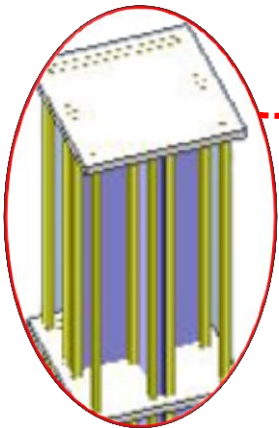
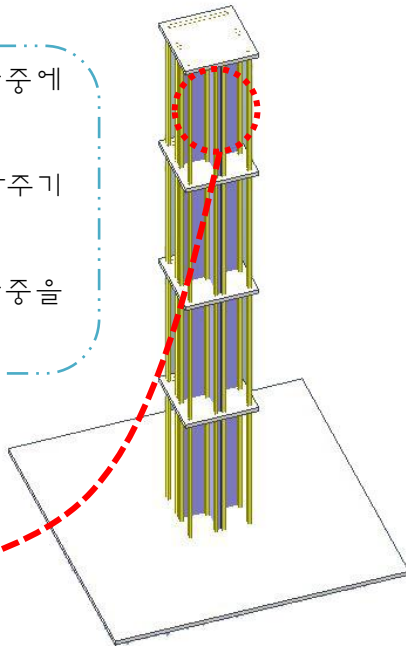
- 지진하중의 작용 시 전도모멘트에 저항하여 그 형태를 유지.
- 가새 부재의 축 방향 거동을 통해 전단력을 전달.
- 코너의 대형기둥을 제거할 수 있으며, 하중분산을 보다 좋게 할 수 있음.
- 횡 강성 뿐만 아니라 전단강성도 제공하여 코어에 큰 강성을 요구 하지 않음

Part 3.

3.1 내 · 외부 골조

- 내부 골조

- 내부 골조(Core)은 수직하중에 대한 저항성이 필요함.
- 충분한 연성작용을 위해 장주기 필요.
- 골조(기둥)가 받는 수직하중을 Core 벽체가 나눠서 분담.

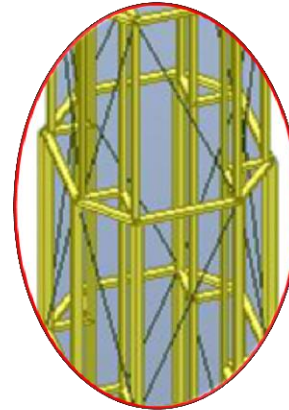
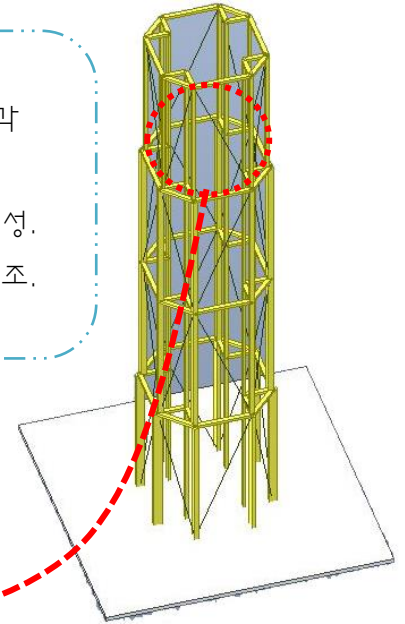


- Core 부분 내진 및 고정을 위한 양 단면 기둥 배치.

→ Core 부분 강성 및 내진 성능 향상.

- 외부 골조

- 수평하중을 견디기 위한 팔각 골조.
- 내부 골조 변위 제어공간 구성.
- 경제적 설계를 위한 팔각 골조.

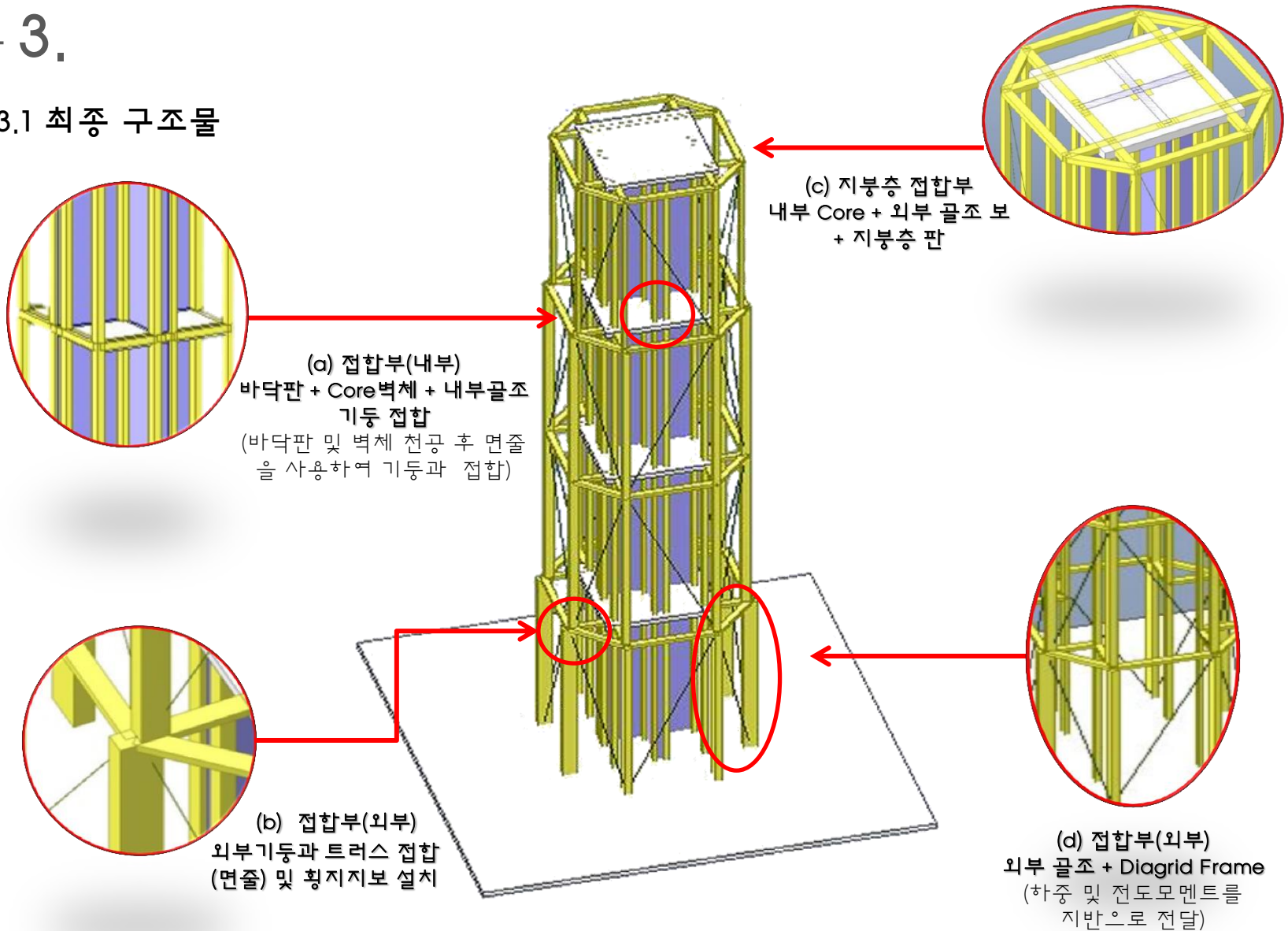


- 외부 골조의 면줄 브레이스를 사용.

→ 구조물의 연성 증가.
→ 취성파괴 방지.
→ 건물주기 확보 가능.

Part 3.

3.1 최종 구조물



- 구조물 설계 모델링 -



Part 4.

4.1 구조계산서

MDF Strip		600 x 4 x 6		
구분	길이 (mm)	필요수량 (EA)	총 필요수량	
내부	기둥1	840	8	8
	기둥2	840	16	24
	기둥3	840	8	32
	보1	170	기둥사용 후 남는 Strip	32
	보2	60	기둥사용 후 남는 Strip	32
외부	기둥1	210	8	40
	기둥2	630	8	48
	기둥3	840	8	56

MDF Plate		200 x 200 x 6		
구분	길이	필요수량 (EA)	총 필요수량	
내부	코어 내력벽	160 x 200 x 6	8	8
	바닥 슬래브	100 x 100 x 6	1	9

면줄		600mm		
구분	길이 (mm)	필요수량 (EA)	총 필요수량	
내부	코어 내력벽, 기둥2, 보1 결속	약 6000	10	10
	가새	약 3000	5	15
외부	기초와 구조물 결속	약 3000	5	20

접착제		20g		
구분	사용량 (g)	필요수량 (EA)	총 필요수량	
내부	코어 내력벽, 기둥 2 접합	10	0.5	0.5
	바닥 슬래브, 보1 접합	10	0.5	1
외부	기초 Plate, 구조물 접합	20	1	2

4.2 예산내역서

구분	규격	단위	개수 (EA)	단가 (만원)	금액
MDF Plate	200X200X6	mm	9	100	900만원
MDF Strip	600X4X6		56	10	560만원
면줄	600		20	10	200만원
접착제	20	g	2	200	400만원
A4 용지	A4	장	0	10	0
총 합계					2060만

