

에밀레종 초고층 건물 설계 및 구조시스템 분석

디자인 선정



- 01 신라시대부터 1200년 지켜온 국보
- 02 새로운 출발 의미
과거와 미래를 이음, 모두가 즐기는 문화
- 03 모두가 듣는 종소리
세계적인 문화, 광고의 효과

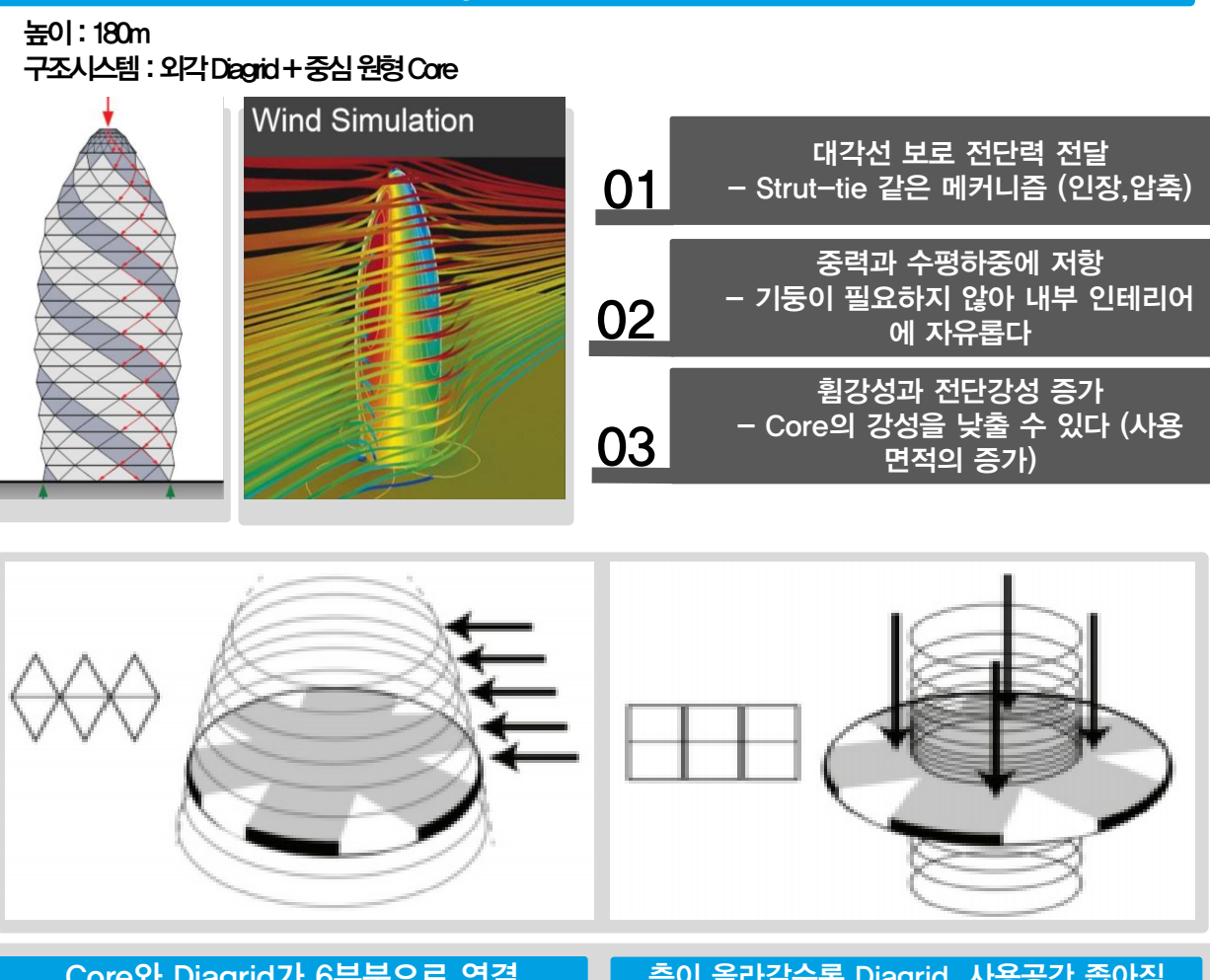
한국의 상징적인 초고층건물??



사용용도 : 전망대, 문화적인 공간(박물관)
천문대, 여러 종류의 박물관
건축 높이 : 200m (50F)
건축 면적 : 2000㎡
Ground Floor의 반지름 50m
평면도 : 정 12각형
최대한 원형 비슷하게 모사
구조변형을 통한 효율성, 경제성 분석
Core 모양, 크기, Diagrid 각도

사례 분석

30 St. Mary Axe (London Gherkin)



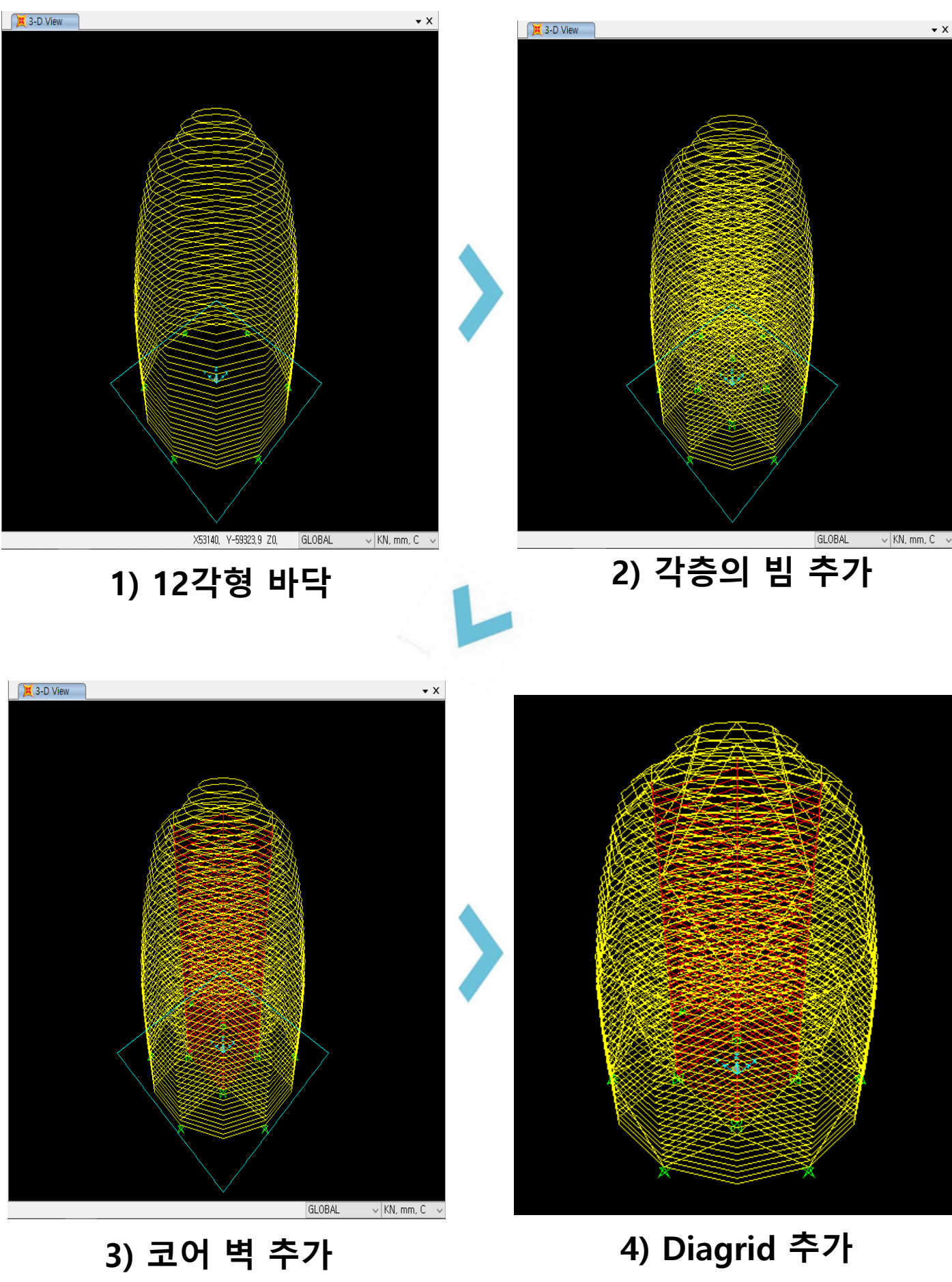
MODELING



높이별 방화구획	층수	면적	방화구획	층수	면적	방화구획	층수	면적	방화구획	층수	면적
1	1	1000	1	1	1000	1	1	1000	1	1	1000
2	2	2000	2	2	2000	2	2	2000	2	2	2000
3	3	3000	3	3	3000	3	3	3000	3	3	3000
4	4	4000	4	4	4000	4	4	4000	4	4	4000
5	5	5000	5	5	5000	5	5	5000	5	5	5000
6	6	6000	6	6	6000	6	6	6000	6	6	6000
7	7	7000	7	7	7000	7	7	7000	7	7	7000
8	8	8000	8	8	8000	8	8	8000	8	8	8000
9	9	9000	9	9	9000	9	9	9000	9	9	9000
10	10	10000	10	10	10000	10	10	10000	10	10	10000
11	11	11000	11	11	11000	11	11	11000	11	11	11000
12	12	12000	12	12	12000	12	12	12000	12	12	12000
13	13	13000	13	13	13000	13	13	13000	13	13	13000
14	14	14000	14	14	14000	14	14	14000	14	14	14000
15	15	15000	15	15	15000	15	15	15000	15	15	15000
16	16	16000	16	16	16000	16	16	16000	16	16	16000
17	17	17000	17	17	17000	17	17	17000	17	17	17000
18	18	18000	18	18	18000	18	18	18000	18	18	18000
19	19	19000	19	19	19000	19	19	19000	19	19	19000
20	20	20000	20	20	20000	20	20	20000	20	20	20000



- 01 Diagrid + Core (15%)
정12각형 / 정 4각형 Core
- 02 Rigid node connection
- 03 HSS Steel Member (원형)



풍하중 데이터산정

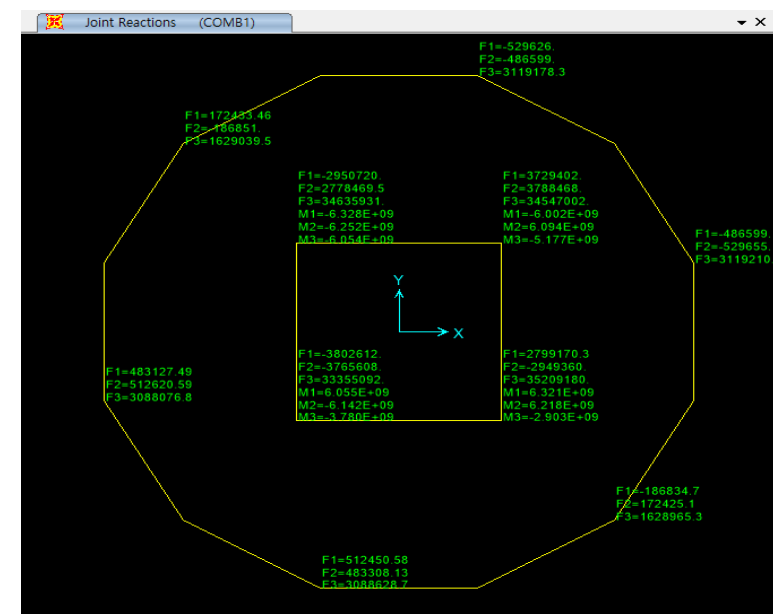
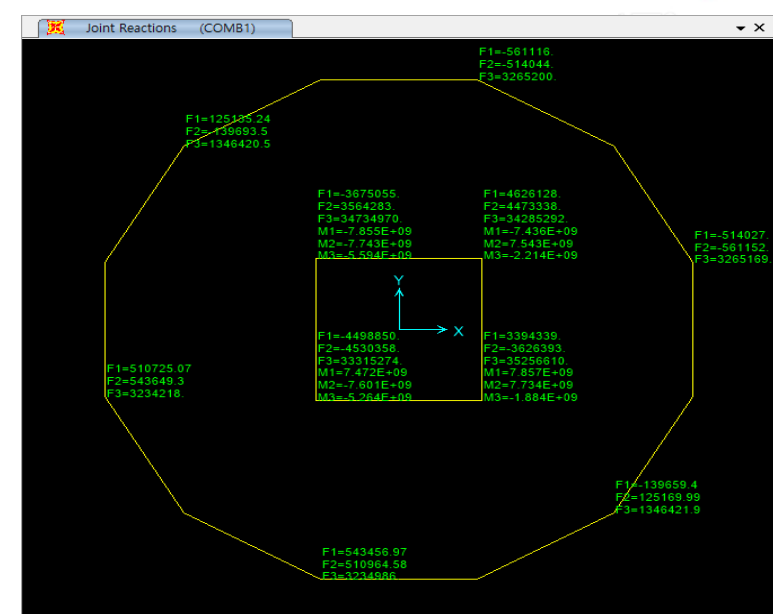
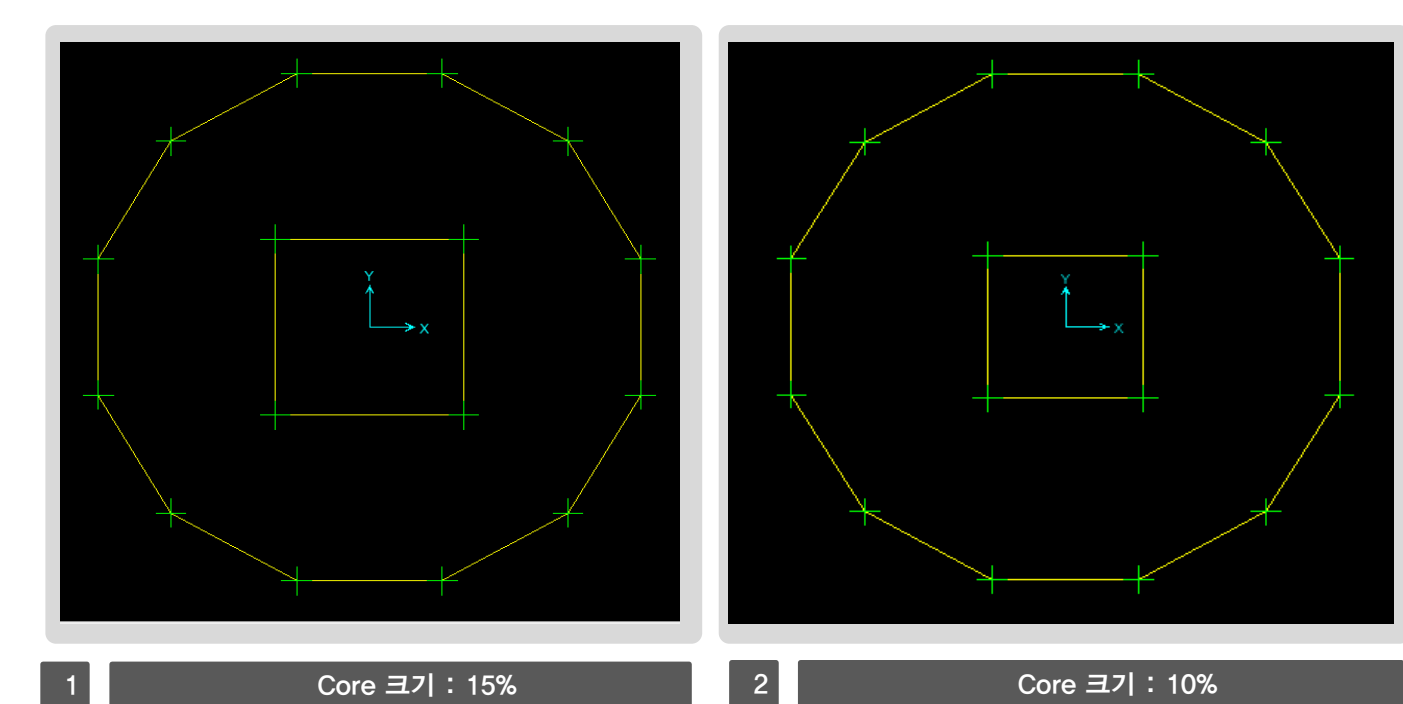
데이터 산정은 건축설계구조기준 2016 에 기반하여 계산됨.

설계 기본풍속-26m/s(서울)
지표면 조도구분 A지형
밀폐형 건축물
중요도 계수 $I_w = 1.05$
건물 형태(층간 높이 4m)

FLOOR	HEIG HT	Ay	Fx	x_Mot
50	4	50	7161.34	0
49	4	74	10536.5	1432267
48	4	84	11888.5	3497414
47	4	102	14347.5	5780007
46	4	132	18451	8477341
45	4	147	20416.1	11872332
44	4	153	21110.2	15547230
43	4	158	21653.8	19262618
42	4	165	22457.8	22987074
41	4	170	22975.6	26759993
40	4	176	23614.8	30527984
39	4	180	23972.8	34306360
38	4	184	24319.3	38046116
37	4	190	24916.3	41742654
36	4	194	25236.7	45430271
35	4	197	25415.4	49064362

<높이별 풍하중>

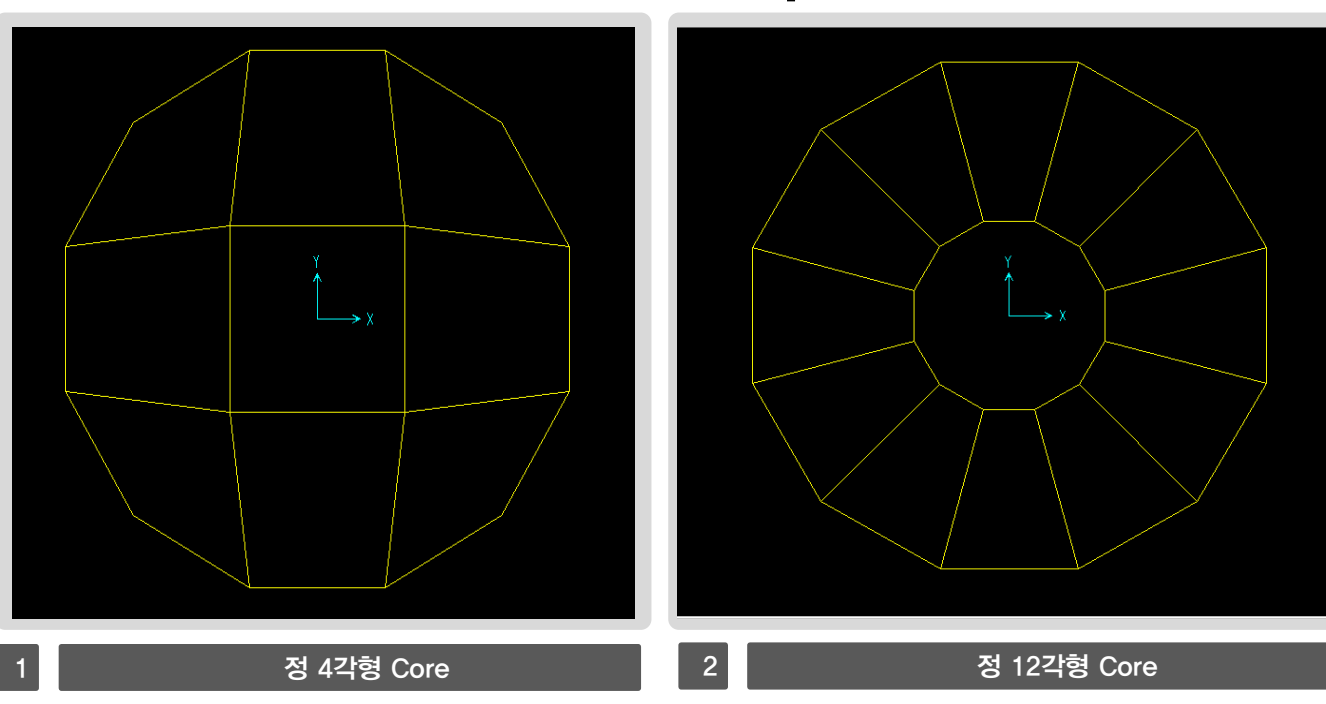
Core Size



Core 10%	Core 15%
87%	85%
87%	85%
90%	90%

Core의 크기가 10%로 줄어도 부재의 강도면에서 안전하다
건축적인 한계 : Core 안에 계단실, 엘리베이터 등을 고려하여 최소 12% 는 권장된다

Core Shape



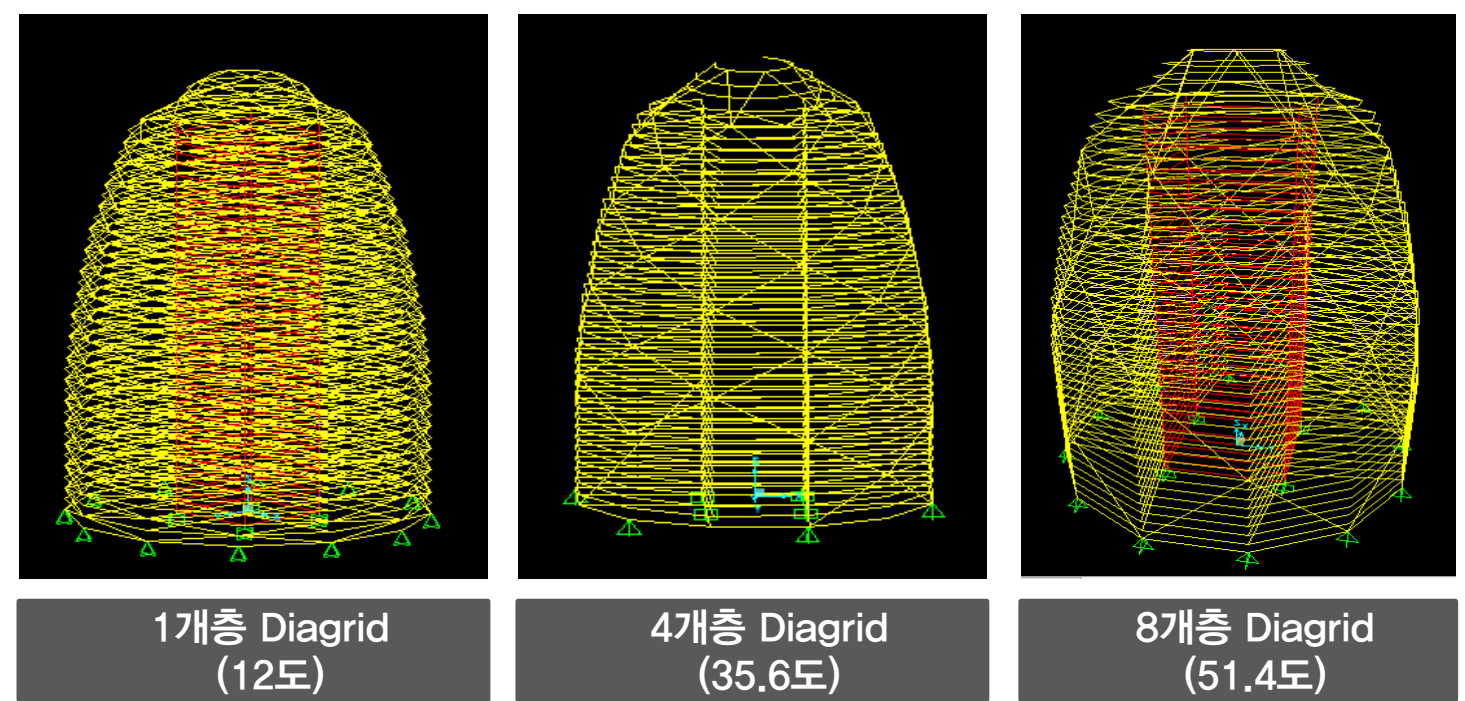
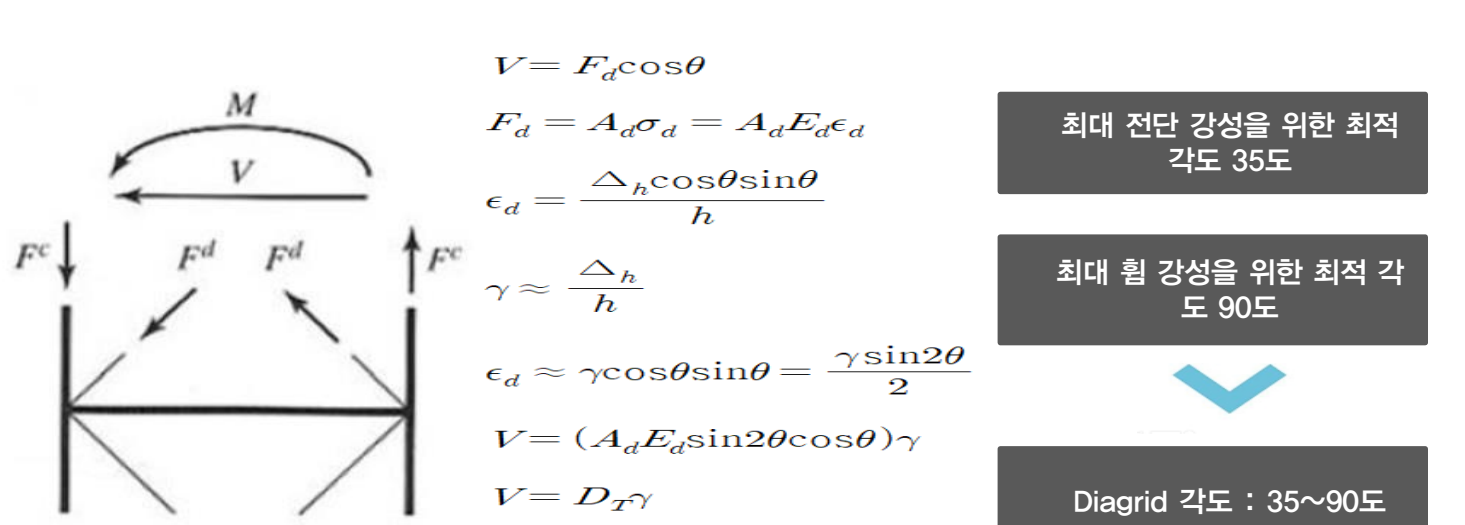
구조물	정4각형	정12각형	H/500
지붕층형변위	28cm	20cm	40cm

정 4각형의 Core가 정 12각형의 Core 보다 하중의 방향에 영향을 많이 받고 그에 따른 비틀림 하중도 발생하게 된다

Core와 Diagrid의 연결부분이 정 12각형 Core가 더 많다 - 일체로 움직이게 만들어 휨강성을 증가시킨다



Diagrid



구조물	Dia 1	Dia 4	Dia 8	H/500
지붕층형변위	10cm	19cm	39cm	40cm

Core wall은 Fixed, Diagrid는 Pin connection을 하였다

부재내의 응력 값은 부재강도보다 낮았다

철골의 양은 Dia.1 > Dia.4 > Dia.8 순이다

Dia. 8 이 지붕층의 형 변위도 만족하고 부재 내력도 허용범위 내이고 철골사용도 가장 적어 경제적이다.

하지만 뒀 층으로 올라갈수록 부재 내력이 많이 증가하였고 형 방향 변위도 크게 증가하였다. 높이를 더 증가하거나 구조를 바꾸는 등의 설계변경이 발생할 경우 지붕층이 취약할 수 있다

층별로 전단강성과 휨 강성을 비교하여 그에 상응하는 Diagrid 각도를 선정하여 10층 또는 20층마다 각도를 다르게 하는 것이 경제적이고 안전한 설계가 된다.