

2021 구조물 내진설계 경진대회

커리어하이
동아대학교 건축공학과

건축공학과
3학년 변지홍
구조설계 및 구조해석

건축공학과
3학년 김호진
물성치 실험 및 제작

건축공학과
3학년 김원우
재료가공 및 제작

건축공학과
3학년 권원기
구조설계 및 모델링

주최



후원



행정안전부



국토교통부



국립재난안전연구원



한국지진학협동재단



국립재난안전연구원



국토교통과학기술진흥원



국토교통연구인프라운영원



BRITISH COUNCIL

협찬



대한지진공학회

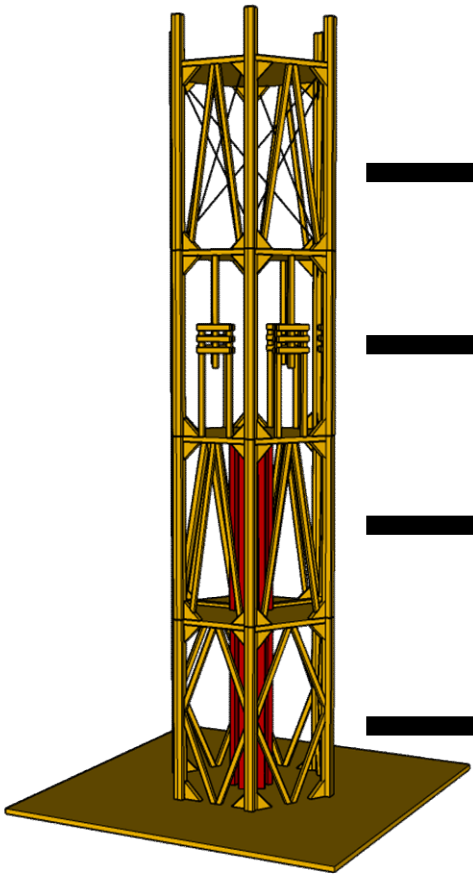


사단법인 한국연진제진협회



사단법인 한국건축구조기술사협회

모델링

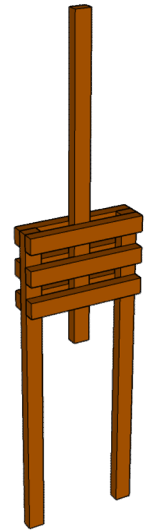
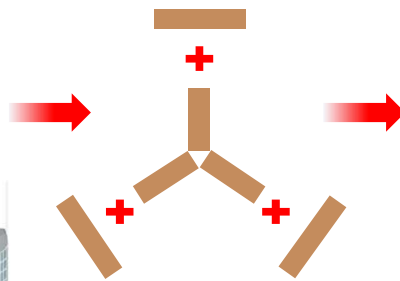
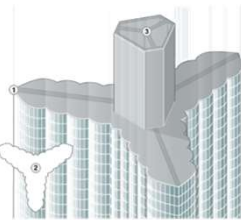
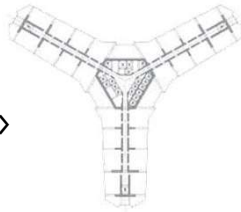
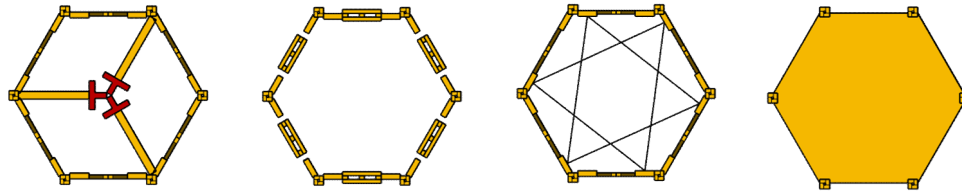


→ <역 v 형 가새>

→ <중간 변위 제어 댐퍼>

→ <역 v 형 가새>

→ <다이아 그리드>

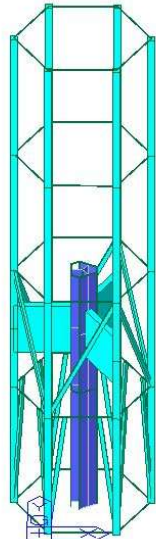


<중간 변위 제어 댐퍼>

- Y자 모양을 형성하는 3개의 지지대로 단면2차모멘트의 극대화, 시공성, 등방성, 경제성을 검토한 최적안 코어 단면설계

MIDAS 구조 해석

「모드 별 질량참여도 및 고유주기 해석」



5층

4층
기둥의 상부-하부를 연결하는 인장재 역할로 실을 적용(해석적용제외)

3층
- 층간변위제어 시스템을 적용한 댐퍼적용(해석적용제외)

2층
- 버트레스 코어 (Buttressed Core)
- 아웃리거 + 벨트트러스

1층
- 버트레스 코어 (Buttressed Core)

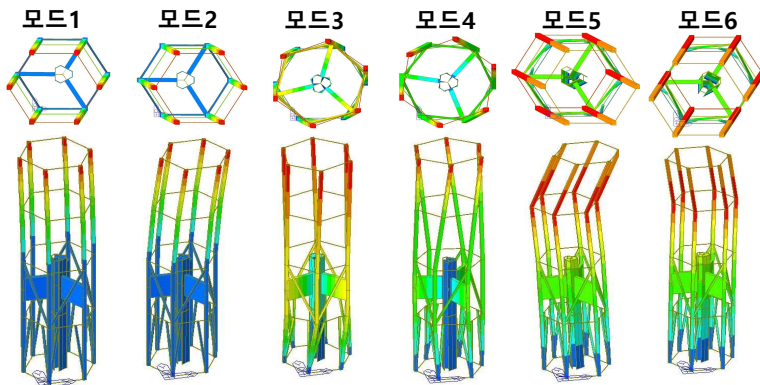
EIGENVALUE ANALYSIS					
Mode No	Frequency		Period	Tolerance	
	(rad/sec)	(cycle/sec)	(sec)		
1	196.2675	31.2369	0.0320	0.0000e+000	
2	196.2753	31.2382	0.0320	0.0000e+000	
3	290.5386	46.2407	0.0216	0.0000e+000	
4	602.9642	95.9647	0.0104	3.4362e-163	
5	940.8980	149.7486	0.0067	1.3156e-143	
6	940.8992	149.7488	0.0067	3.2306e-143	

< 해석모델 고유주기 >

MODAL PARTICIPATION MASSES PRINTOUT												
Mode No	TRAN-X		TRAN-Y		TRAN-Z		ROTN-X		ROTN-Y		ROTN-Z	
	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)
1	4.3563	4.3563	13.0688	13.0688	0.0000	0.0000	0.0098	0.0098	0.0033	0.0033	0.0000	0.0000
2	13.0691	17.4253	4.3564	17.4251	0.0000	0.0000	0.0033	0.0131	0.0098	0.0131	0.0000	0.0000
3	0.0000	17.4253	0.0000	17.4251	0.0000	0.0000	0.0000	0.0131	0.0000	0.0131	97.7452	97.7452
4	0.0000	17.4254	0.0000	17.4252	0.0000	0.0000	0.0000	0.0131	0.0000	0.0131	1.9843	99.7294
5	33.5870	51.0124	11.1958	28.6209	0.0000	0.0000	4.2882	4.3013	12.8645	12.8776	0.0000	99.7295
6	11.1949	62.2074	33.5845	62.2054	0.0000	0.0000	12.8622	17.1635	4.2874	17.1651	0.0000	99.7295

< 해석모델 질량참여율 >

1차모드 : DY-1, 고유주기 : 0.0320 (sec)
 2차모드 : DX-1, 고유주기 : 0.0320 (sec)
 3차모드 : RZ-1, 고유주기 : 0.0216 (sec)
 4차모드 : RZ-2, 고유주기 : 0.0104 (sec)
 5차모드 : DX-2, 고유주기 : 0.0067 (sec)
 6차모드 : DY-2, 고유주기 : 0.0067 (sec)

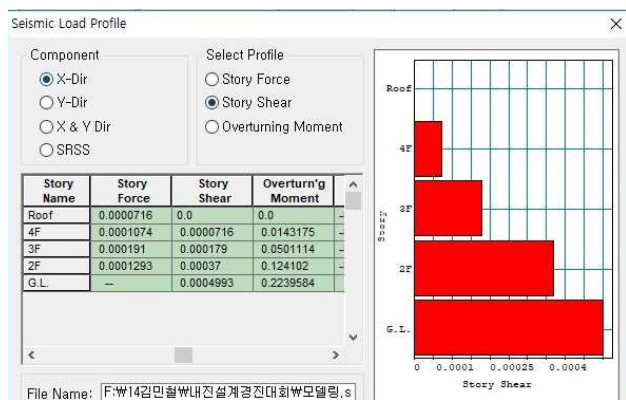
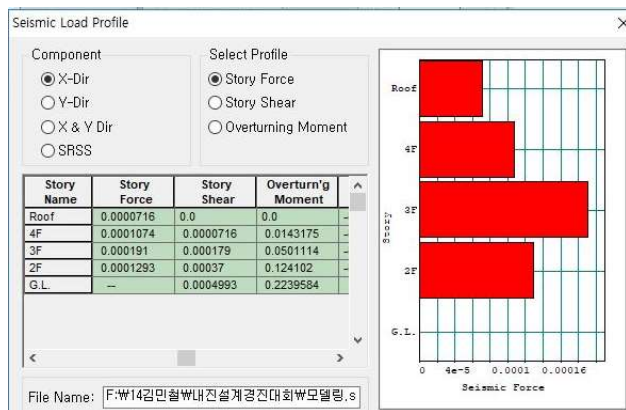


수 계산 비교

Intro | Concept | Analysis | Idea | Design |

Result

MIDAS-GEN

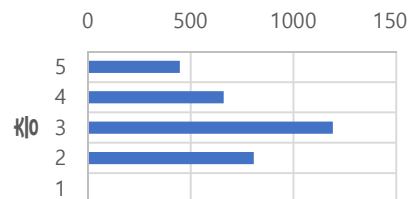


수 계산 KDS2019

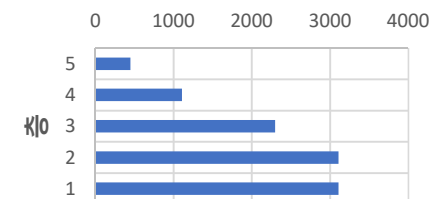
	산정식	결과
S_{DS} (단주기)	$S \times 2.5 \times F_a \times 2/3$	0.513
S_{D1} (1초주기)	$S \times F_v \times 2/3$	0.205
내진설계범주	S_{DS}, S_{D1} 으로 내진설계범주 평가	D (동가정적해석법)
T (sec)	마이다스해석(1,2차모드, DY-1,DX-1)	0.032
C_S	$0.01 \leq \left(\frac{S_{D1}}{(R/I_E) \times T} \right) \leq \frac{S_{DS}}{(R/I_E)}$	0.205
V (kN)	$C_S \times W$	0.0009726 kN

층 (x)	높이 h_x (m)	층중량 w_x (kN)	$w_x h_x^2$	수직 분포계수 C_{vx}	층지진력 F_x (kN)	층전단력 V_x (kN)	비저감 층진도 모멘트 M_x (kN·m)	감소계수 τ_x	층진도 모멘트 M_x (kN·m)
5층	0.8	0.0000625	0.00005	0.14387	446.8721	1052.86	446.8721225	1.0	446.87212
4층	0.6	0.000123	0.0000738	0.21236	659.5833	1712.44	1106.455375	1.0	1106.4553
3층	0.4	0.0003335	0.0001334	0.38386	1192.255	2904.69	2298.710198	1.0	2298.7101
2층	0.2	0.0004516	0.0000903	0.25989	807.2298	3711.92	3105.94	1.0	3105.94
1층	0	0	0	0	0	3711.92	3105.94	1.0	3105.94
		0.0009706	0.00034752						M
		W	$\Sigma w_x h_x^2$			밀면 전단력			밀면 전도모멘트
		건물중량							

층지진력 [kN]



층전단력 [kN]



최종모델 기준, 공정표, 경제성

Intro | Concept | Analysis | Idea | Design |

Result

부재명		30분	60분	90분	120분	150분	180분	210분	240분
설계	기초판 설계	→							
	슬래브 설계	→							
재료	기둥 제작	→	→						
	슬래브 천공		→						
	기초판 천공		→						
	바닥재 제작		→						
	코어제작		→	→					
	댐퍼 제작			→					
	바닥재 시공			→					
	기둥세우기			→	→				
시공	슬래브 결합			→	→				
	트러스 제작				→	→			
	하중 블록 접착				→				
	가새설치					→	→		
마감	인장재 설치				→				
	바닥판 고정						→		
	마무리							→	→

변지홍	
김호진	
김원우	
권원기	

종류	부재명	개수	단가(만원)	비용(만원)	합계(만원)			
Strip	기둥	36	10	360	600			
	가새	10		100				
	아웃리거	2		20				
	코어	6		60				
	댐퍼	6		60				
	Plate	슬라브		4		100	400	500
		코어		1			100	
접착제	접착제	2	200	400	400			
실	실	4	10	40	40			
총계	560+500+400+40 = 1540(만원)							

총 제작 시간 : 210분