



예비평가

1. 건물개요

1.1 일반사항

- (1) 건물명 : 00 주택
- (2) 소재지 : 서울특별시 00구
- (3) 건물용도 : 단독주택/단독주택
- (4) 준공연도 : 2015년
- (5) 구조형식 : 조적조(내력벽시스템)
- (6) 내진설계 여부 : 미적용
- (7) 기초형식 : 줄기초

1.2 건물 규모

- (1) 층 수 : 지상 2층
- (2) 지하층 유무 : 없음
- (3) 건물높이 : 6.0m (층고 2.6m, 파라펫 높이 0.8m)
- (4) 건물길이 : 단변방향 (X방향) : 8.6m
장변방향 (Y방향) : 9.3m
- (5) 연 면 적 : 141.4 m²

1.3 구조변경 이력사항

- (1) 증축 여부 : 없음
- (2) 신축줄눈 : 없음

1.4 내진등급 및 성능목표

- (1) 내진등급 및 중요도계수
 - ① 대상 건물은 KDS 41 10 05 「건축구조기준 총칙」의 ‘3. 건축물의 중요도분류’에 따라 중요도(특) 및 중요도(1)에 해당하지 않아 중요도(2)로 결정함.
 - ② KDS 41 17 00의 표 2.2-1에 따라 내진등급 II를 적용함.
- (2) 내진성능목표
 - ① 대상 건물은 요령 “2.1 최소성능목표”에 제시된 표 2.1.4에 따라 내진등급 II의 건물에 요구되는 내진성능목표인 재현주기 2400년 지진에 대한 ‘붕괴방지’ 성능수준과 1000년 지진에 대한 ‘인명보호’ 성능수준을 적용함.

기존 건축물 내진성능평가 예제집

[참조]

표 1.1 내진등급(KDS 41 17 00 표 2.2-1)

건축물의 중요도 ¹⁾	내진등급
중요도(특)	특
중요도(1)	I
중요도(2), (3)	II

¹⁾ KDS 41 10 05(3.)에 따름.

표 1.2 건축물의 내진등급별 최소성능목표(요령 표 2.1.4)

내진등급	성능목표	
	재현주기	성능수준
특	2400년	인명보호
	1000년 ²⁾	기능수행
I	2400년	붕괴방지 ¹⁾
	1400년 ²⁾	인명보호
	100년	기능수행
II	2400년	붕괴방지
	1000년 ²⁾	인명보호
	50년	기능수행

¹⁾ 내진등급 건축물의 붕괴방지 검토시에는 붕괴방지 허용기준을 1.2로 나눈 값(혹은 인명안전과 붕괴방지의 중간수준의 허용기준)을 적용한다. 이때, 허용기준은 부재의 성능수준 결정시 변형량과 관계된 허용기준을 의미한다. 단, 허용충간변형각은 1.2로 나누지 않고 표 4.6.1의 값을 그대로 사용한다.

²⁾ 1000년 재현주기 지진의 크기는 2400년 재현주기 지진의 2/3로 정의한다. 1400년 재현주기 지진의 크기는 1000년 재현주기 지진 크기의 1.2배로 정의한다.

2. 도면 및 현장조사

2.1 도면

(1) 구조평면도

- ① 벽보(wall girder) 단면은 200mm × 500mm

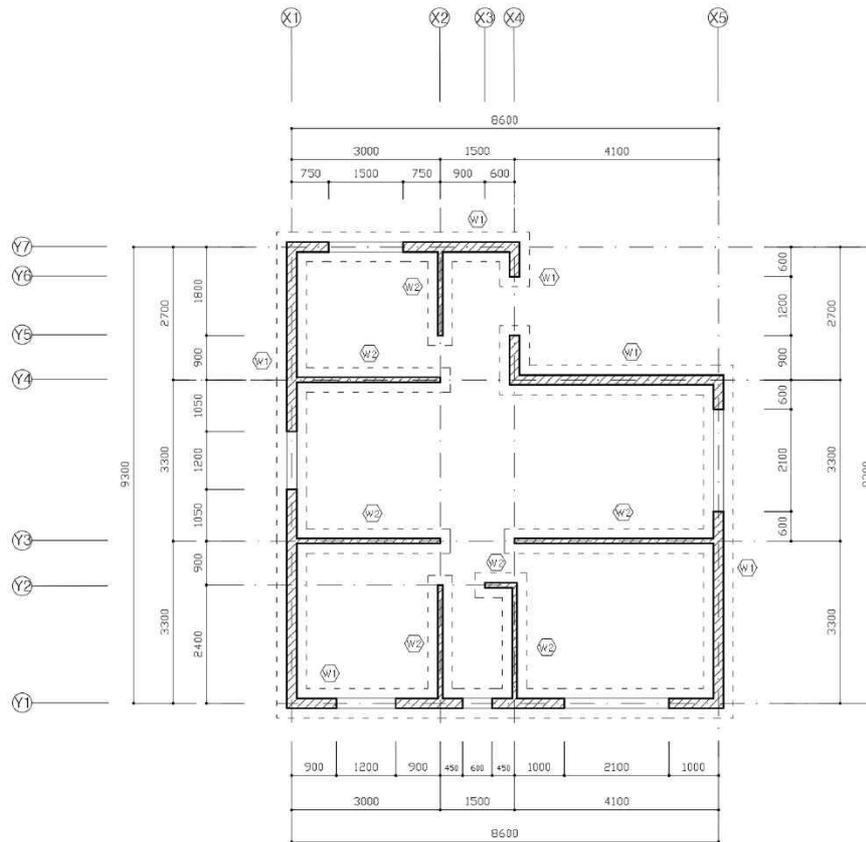
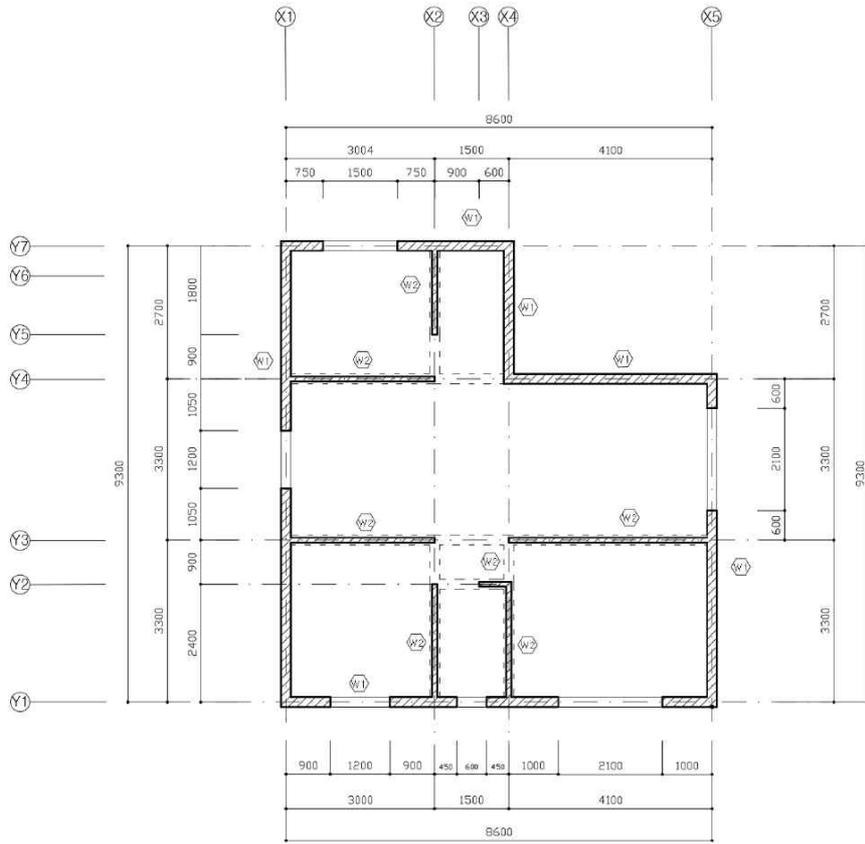


그림 2.1 1층

기존 건축물 내진성능평가 예제집



벽체 일람표

기호	두께 (mm)
W1	190
W2	90

그림 2.2 2층

(2) 입면도

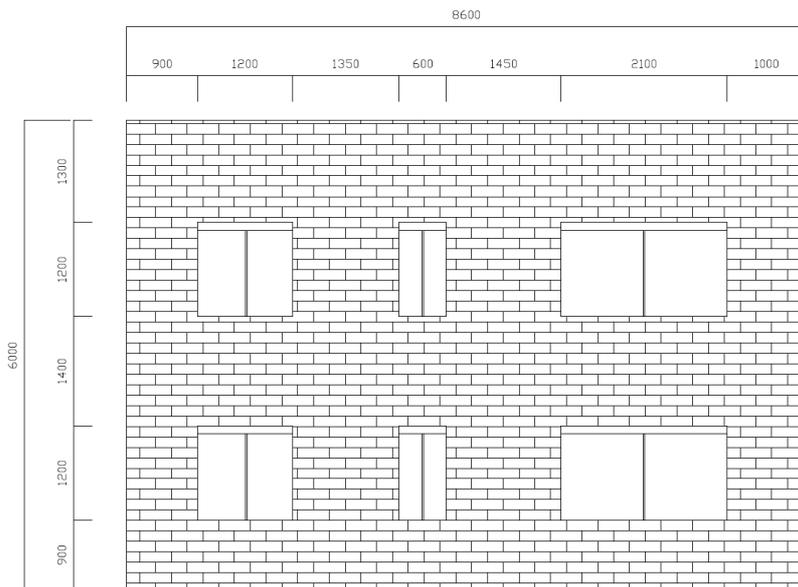


그림 2.3 남쪽 입면도

2.2 현장조사 개요

이 예제에서는 구체적인 현장조사 결과를 포함하지 않았으나 실제 내진성능평가에서는 6장을 참고하여 현장조사를 수행하고 그 결과를 보고서에 수록하여야 함.

(1) 건물외관

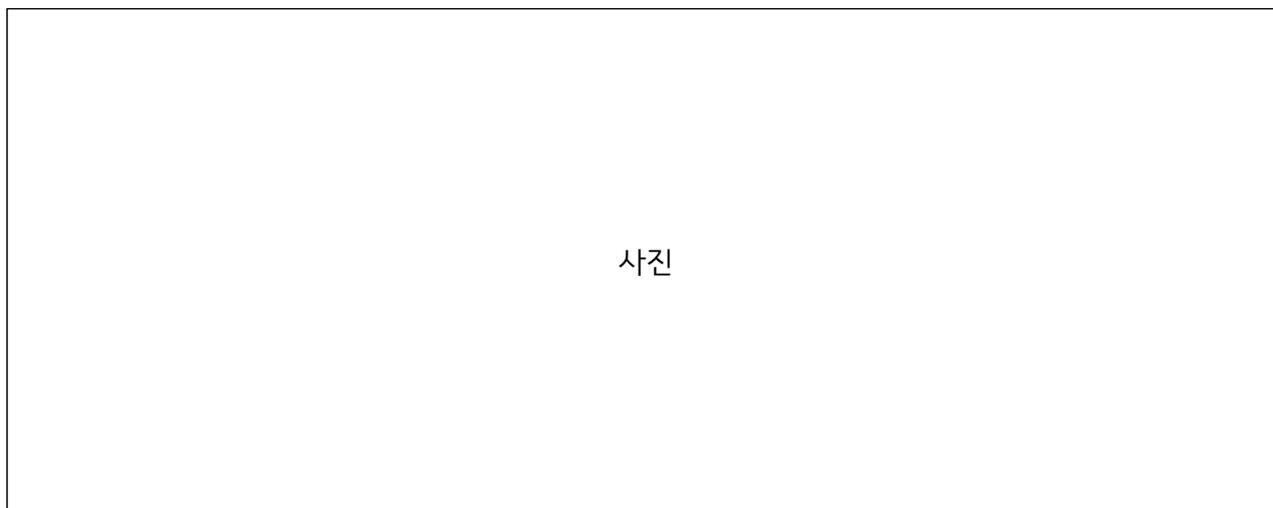


그림 2.4 OO 관리사무실

(2) 상태조사

- ① 요령 “1.2.1 현장조사”에 따라 요령 <표 1.2.1> 제시된 각 항목에 대한 조사를 수행하여 설계도서를 검증하고 평가에 필요한 정보를 취득해야함. 설계도서가 없을 경우 체계적인 현장조사를 통해 구조도면을 작성하고 요령 <표 1.2.1>에 제시된 항목에 대한 정보를 취득해야함. 그 결과를 내진성능평가보고서에 제공해야 하나, 본 예제에서는 생략함.

<예제집의 가정사항>

- 콘크리트의 재료상태는 ‘양호’로 가정
- 조적의 상태는 채움벽은 불량, 허리벽은 양호로 가정함 (요령 6.1.1.3 재료 특성 기본값의 규정중 현장조사를 수행하지 않은 경우에 해당).

3. 하중

3.1 중력하중

- (1) 층중량(story weight)은 지진력 산정을 위해 질량으로 환산되는 각 층의 중력하중으로서 주요 구조체 및 마감재, 비구조요소 등의 하중을 상세하게 산정하여 적용할 수 있음.
- (2) 예비평가의 경우 요령에서 구조종별로 제시하는 기본 단위면적당 중량을 적용할 수 있음.
- (3) 본 평가에서는 조적조의 기본 단위면적당 중량 (13 kN/m²)을 적용하였음.

$$\text{층중량: } W_i = \text{바닥면적 } 68.91 \text{ m}^2 \times 13 \text{ kN/m}^2 = 895.83 \text{ kN}$$

3.2 지진하중

- (1) 스펙트럼가속도
 - ① 지반조건은 인근의 지반정보자료를 통해 지반 종류를 S2로 결정함.
 - ② 2400년 재현주기 유효지반가속도(S)는 요령 ‘2.2.1 지진구역, 지진구역계수 및 위험도 계수’에 따라 국가지진위험지도(소방방재청, 2013)를 이용하여 0.176을 적용함.
 - ③ 2400년 재현주기 지진의 지반증폭계수 및 평가용 스펙트럼가속도는 ‘2.2.2 지반의 분류 및 지반증폭계수’에 따라 표 3.1와 같음.
 - ④ 1000년 재현주기 지진의 평가용 스펙트럼가속도는 요령 표 2.1.4에 따라 2400년 재현주기 값의 2/3를 적용하였으며 표 3.1과 같음.

표 3.1 평가용 스펙트럼가속도

재현주기	S	F _a	S _{XS} ¹⁾
2400년	0.176	1.40	0.616
1000년	-	-	0.411

¹⁾S_{XS}: 평가용 단주기 스펙트럼가속도(= S × 2.5 × F_a)

4. 층별 지진요구량

4.1 층별 지진요구량

(1) 2400년 재현주기 지진에 대한 각 층의 지진요구량은 요령 식 (3.3.6)에 따라서 층별로 표 4.1과 같이 산정함.

표 4.1 층별 지진요구량(2400년 재현주기)

층	층높이 h_i (m)	층 바닥면적 (m^2)	층중량 W_i (kN)	$W_i \times h_i$ (kN · m)	$\sum_{\ell=i}^n W_{\ell} h_{\ell}$ (kN · m)	층전단력 분포계수 $\gamma_i = \frac{\sum_{\ell=i}^n W_{\ell} h_{\ell}}{\sum_{\ell=1}^n W_{\ell} h_{\ell}}$	층 지진요구량 $S_{XS} \cdot W \cdot \gamma_i$ (kN)
2	5.2	68.91	895.8	4658	4658	0.667	736
1	2.6	68.91	895.8	2329	6987	1	1104
합계			$W=1792$	6987		-	

(2) 1000년 재현주기 지진에 대한 각 층의 지진요구량은 요령 식 (3.3.6)에 따라서 층별로 표 4.2와 같이 산정함.

표 4.2 층별 지진요구량(1000년 재현주기)

층	층높이 h_i (m)	층 바닥면적 (m^2)	층중량 W_i (kN)	$W_i \times h_i$ (kN · m)	$\sum_{\ell=i}^n W_{\ell} h_{\ell}$ (kN · m)	층전단력 분포계수 $\gamma_i = \frac{\sum_{\ell=i}^n W_{\ell} h_{\ell}}{\sum_{\ell=1}^n W_{\ell} h_{\ell}}$	층 지진요구량 $S_{XS} \cdot W \cdot \gamma_i$ (kN)
2	5.2	68.91	895.8	4658	4658	0.667	491
1	2.6	68.91	895.8	2329	6987	1	736
합계			$W=1792$	6987		-	

4.2 비정형계수

- (1) 비정형계수 λ_s 는 요령 식 (3.3.4)로 산정함.
- (2) 비정형 항목별 정의 및 검토 결과는 표 4.3과 같고 검토 근거는 다음과 같음.
 - 1번 항목: L형 평면으로서 X1~X4열과, Y4~Y7열에 해당되는 범위를 돌출부로 판단.
돌출부 길이/폭 비율: $2700/4500 = 0.6 > 0.5$. ∴ 돌출부 면적비 검토 필요.
돌출부 면적비: $(4500 \times 2700) / (8600 \times 9300 - 4100 \times 2700) = 0.18 < 0.2$. ∴ 정형.
 - 2번 항목: 장변/단변 = $9300/8600 = 1.08 < 8$. ∴ 정형.
 - 3번 항목: 전층의 층고가 동일. ∴ 정형.
 - 4번 항목: 전층의 면적이 동일. ∴ 정형.
 - 5번 항목: 2층 수직부재 단면적 합/1층 수직부재 단면적 합 = $6,706,000/6,478,000 = 1.035 < 1.3$. ∴ 정형.
 - 6번 항목: 벽체의 강성은 두께 및 개구부 형성에 의한 유효높이의 차이를 고려하였으며, 강성중심과 편심거리의 계산 근거는 표 4.4~4.6과 같음. 모든 편심거리가 해당 방향 평면 길이의 1/6 미만이므로 정형임.
- (3) 모든 비정형 항목이 정형으로 판정되어 정형 구조물로 볼 수 있으며, 그에 따른($n = 0$) 비정형계수 λ_s 는 1.0임.

표 4.3 비정형계수 산정을 위한 항목별 검토

비정형 항목	검토결과 ¹⁾
1. L, T, U, H형 평면에서 돌출부의 면적이 전체평면면적의 20%를 초과할 경우. 단 돌출부는 튀어나온 길이가 폭의 0.5배 이상인 경우만 고려.	0
2. 평면치수의 장변 대 단변의 비가 8을 초과하는 경우	0
3. 층고가 가장 낮은 층의 층고가 가장 높은 층의 층고의 70%이하일 경우. 단, 최상층은 가장 층고가 낮은 층에 해당하지 않음.	0
4. 가장 면적이 작은 층의 면적이 가장 큰 층의 면적의 70%이하일 경우. 단, 최상층은 가장 면적이 작은 층에 해당하지 않음.	0
5. 상층부 수직부재의 단면적 합이 하층부 수직부재의 단면적 합에 비해 30%를 초과하는 경우(필로티 등). 단, 기둥사이의 조적벽체가 밀실하게 채워진 경우, 조적벽체도 수직부재로 봄.	0
6. 벽체의 강성 중심이 평면의 중심에서 벽체의 수직방향으로 전체 평면길이의 1/6을 초과하는 경우. 벽체의 강성중심 e 는 요령의 식 (3.3.5)로 산정하나, 두께와 높이 차이를 고려하여 다음 식으로 산정할 수 있음. $e = \left(\frac{\sum_{i=1}^n \frac{l_{w_i}^3 t_{w_i}}{h_{w_i}^3} y_i}{\sum_{i=1}^n \frac{l_{w_i}^3 t_{w_i}}{h_{w_i}^3}} \right) \text{ 또는 } e = \left(\frac{\sum_{i=1}^n \frac{l_{w_i}^3 t_{w_i}}{h_{w_i}^3} x_i}{\sum_{i=1}^n \frac{l_{w_i}^3 t_{w_i}}{h_{w_i}^3}} \right)$ 여기서, l_{w_i} , t_{w_i} , h_{w_i} 는 각각 i번째 벽체의 길이, 두께 및 높이, x_i , y_i 는 평면 중심(슬래브 도심)에서 i번째 벽체 중심까지의 거리. 개구부가 있는 경우 개구부 상부 또는 하부는 낮고 길이가 길어서 상대적으로 강성이 크므로 개구부에 인접하여 높이가 개구부와 동일한 피어(pier)만 산입(그림 4.1 참조).	0
합계, n	0

¹⁾ 0: 미해당, 1: 해당

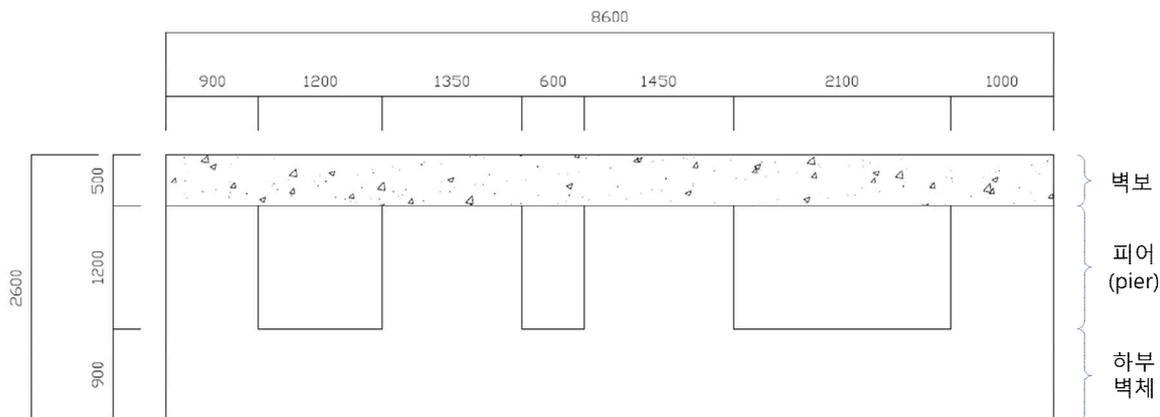


그림 4.1 개구부가 있는 벽체의 예

표 4.4 비정형성 6번 검토: 1, 2층 강성중심의 Y축 편심거리 검토

Wall ID	l_{w_i} (mm)	t_{w_i} (mm)	h_{w_i} (mm)	y_{o_i} (mm) ¹⁾	y_i (mm) ²⁾
X1~5-Y1	900	190	1,200	0	-4,120
	1,350	190	1,200	0	-4,120
	1,450	190	1,200	0	-4,120
	1,000	190	1,200	0	-4,120
X1~4-Y7	750	190	1,200	9,300	5,180
	2,250	190	1,200	9,300	5,180
X4~5-Y4	4,100	190	2,100	6,600	2,480
X3~4-Y2	600	90	2,100	2,400	-1,720
X1~2-Y3	3,000	90	2,100	3,300	-820
X4~5-Y3	4,100	90	2,100	3,300	-820
X1~2-Y4	3,000	90	2,100	6,600	2,480

바닥평면 도심³⁾ $y_c = 4120$ mm:

$$\text{편심 거리}^{2)} e = \left(\sum_{i=1}^n \frac{l_{w_i}^3 t_{w_i}}{h_{w_i}^3} y_i \right) / \left(\sum_{i=1}^n \frac{l_{w_i}^3 t_{w_i}}{h_{w_i}^3} \right) = 1453 \text{ mm}; \text{ 편심 비율}^{4)} |e_y/L_y| = 0.156 < 1/6$$

1) Y1열 기준 벽체 중심선 좌표

2) $y_i = y_{o_i} - y_c$

3) Y1열 기준 바닥평면 도심 좌표

4) L_y : 평면의 Y방향 길이

기존 건축물 내진성능평가 예제집

표 4.5 비정형성 6번 검토: 1층 강성중심의 X축 편심거리 검토

Wall ID	l_{w_i} (mm)	t_{w_i} (mm)	h_{w_i} (mm)	x_{o_i} (mm) ¹⁾	x_i (mm) ²⁾
X1-Y1~5	4,350	190	1,200	0	-3,939
	3,750	190	1,200	0	-3,939
X5-Y1~4	3,900	190	1,200	8,600	4,661
	600	190	1,200	8,600	4,661
X4-Y4~5	900	190	2,100	4,500	561
X4-Y6~7	600	190	2,100	4,500	561
X2-Y1~2	2,400	90	2,100	3,000	-939
X2-Y5~7	1,800	90	2,100	3,000	-939
X4-Y1~2	2,400	90	2,100	4,500	561

바닥평면 도심³⁾ $x_c = 3939$ mm;

$$\text{편심 거리}^2) e = \left(\sum_{i=1}^n \frac{l_{w_i}^3 t_{w_i}}{h_{w_i}^3} x_i \right) / \left(\sum_{i=1}^n \frac{l_{w_i}^3 t_{w_i}}{h_{w_i}^3} \right) = -1291 \text{ mm}; \text{ 편심 비율}^4) |e_x/L_x| = 0.150 < 1/6$$

1) X1열 기준 벽체 중심선 좌표

2) $x_i = x_{o_i} - x_c$

3) X1열 기준 바닥평면 도심 좌표

4) L_x : 평면의 X방향 길이

표 4.6 비정형성 6번 검토: 2층 강성중심의 X축 편심거리 검토

Wall ID	l_{w_i} (mm)	t_{w_i} (mm)	h_{w_i} (mm)	x_{o_i} (mm) ¹⁾	x_i (mm) ²⁾
X1-Y1~7	4350	190	1200	0	-3,939
	3750	190	1200	0	-3,939
X5-Y1~4	3900	190	1200	8600	4,661
	600	190	1200	8600	4,661
X4-Y4~7	2700	190	2100	4500	561
X2-Y1~2	2400	90	2100	3000	-939
X2-Y5~7	1800	90	2100	3000	-939
X4-Y1~2	2400	90	2100	4500	561

바닥평면 도심³⁾ $x_c = 3939$ mm;

$$\text{편심 거리}^2) e = \left(\sum_{i=1}^n \frac{l_{w_i}^3 t_{w_i}}{h_{w_i}^3} x_i \right) / \left(\sum_{i=1}^n \frac{l_{w_i}^3 t_{w_i}}{h_{w_i}^3} \right) = -1259 \text{ mm}; \text{ 편심 비율}^4) |e_x/L_x| = 0.146 < 1/6$$

1) X1열 기준 벽체 중심선 좌표

2) $x_i = x_{o_i} - x_c$

3) X1열 기준 바닥평면 도심 좌표

4) L_x : 평면의 X방향 길이

5. 층별 저항능력

(1) 개별 벽체의 저항능력 산정방식

- ① 개별 벽체의 저항능력은 요령 표 3.3.5의 조적조 평균전단응력에 경과연수 및 재료상태에 따른 보정을 적용 후 단면적을 곱해서 산정함.
- ② 개구부가 있는 벽체의 단면적은 개구부 면적을 제하고 산정함.

[참조] 요령 표 3.3.5

조적벽체의 종류	단면도	전단응력 및 단면적
개구부가 없는 경우		$v_n = 0.2 \text{ MPa}$ $A_n = t \cdot L_w$
개구부가 있는 경우	<p style="text-align: center;">$L_w = L_{w1} + L_{w2}$</p>	$v_o = 0.1 \text{ MPa}$ $A_o = t \cdot L_w$

[참조] 요령 표 3.3.6

구분		조적조 압축강도	조적조 전단강도
경과 연수	30년 이상	0.5	0.7
	20년 이상	0.6	0.8
	20년 미만-10년 이상	0.8	0.9
	10년 미만	1.0	1.0
재료 상태	양호	1.0	1.0
	보통	0.8	0.85
	불량	0.5	0.7

기존 건축물 내진성능평가 예제집

(2) 경과연수 및 재료상태에 따른 보정계수

- ① 외벽: 1.0(10년 미만) × 0.85(보통)
- ② 내벽: 1.0(10년 미만) × 1.0(양호)

(3) 각 층의 부재별 전단강도 산정결과는 표 5.3 및 5.4와 같음.

- ① 층별 전단강도는 벽체의 평균전단응력과 단면적을 곱하여 합산.
- ② 여기서 벽체의 평균전단응력은 개구부 유무, 상부 중력하중의 차이를 고려하여 요령 식 (3.3.6)에 따라 층별로 다음과 같이 계산.

<개구부가 있는 외벽의 평균전단응력>

$$1\text{층: } v_{o1} = v_o \cdot \frac{1}{W} \sum_{x=1}^2 w_x A_x = (0.1\text{MPa} \times 1.0 \times 0.85) \frac{2 \times (13\text{kN/m}^2 \times 68.91\text{m}^2)}{2 \times (13\text{kN/m}^2 \times 68.91\text{m}^2)} = 0.085\text{MPa}$$

$$2\text{층: } v_{o2} = v_o \cdot \frac{1}{W} \sum_{x=2}^2 w_x A_x = (0.1\text{MPa} \times 1.0 \times 0.85) \frac{(13\text{kN/m}^2 \times 68.91\text{m}^2)}{2 \times (13\text{kN/m}^2 \times 68.91\text{m}^2)} = 0.0425\text{MPa}$$

<개구부가 있는 내벽의 평균전단응력>

$$1\text{층: } v_{n1} = v_n \cdot \frac{1}{W} \sum_{x=1}^2 w_x A_x = (0.1\text{MPa} \times 1.0 \times 1.0) \frac{2 \times (13\text{kN/m}^2 \times 68.91\text{m}^2)}{2 \times (13\text{kN/m}^2 \times 68.91\text{m}^2)} = 0.1\text{MPa}$$

$$2\text{층: } v_{n2} = v_n \cdot \frac{1}{W} \sum_{x=2}^2 w_x A_x = (0.1\text{MPa} \times 1.0 \times 1.0) \frac{(13\text{kN/m}^2 \times 68.91\text{m}^2)}{2 \times (13\text{kN/m}^2 \times 68.91\text{m}^2)} = 0.05\text{MPa}$$

<개구부가 없는 외벽의 평균전단응력>

$$1\text{층: } v_{o1} = v_o \cdot \frac{1}{W} \sum_{x=1}^2 w_x A_x = (0.2\text{MPa} \times 1.0 \times 0.85) \frac{2 \times (13\text{kN/m}^2 \times 68.91\text{m}^2)}{2 \times (13\text{kN/m}^2 \times 68.91\text{m}^2)} = 0.17\text{MPa}$$

$$2\text{층: } v_{o2} = v_o \cdot \frac{1}{W} \sum_{x=2}^2 w_x A_x = (0.2\text{MPa} \times 1.0 \times 0.85) \frac{(13\text{kN/m}^2 \times 68.91\text{m}^2)}{2 \times (13\text{kN/m}^2 \times 68.91\text{m}^2)} = 0.085\text{MPa}$$

<개구부가 없는 내벽의 평균전단응력>

$$1\text{층: } v_{n1} = v_n \cdot \frac{1}{W} \sum_{x=1}^2 w_x A_x = (0.2\text{MPa} \times 1.0 \times 1.0) \frac{2 \times (13\text{kN/m}^2 \times 68.91\text{m}^2)}{2 \times (13\text{kN/m}^2 \times 68.91\text{m}^2)} = 0.2\text{MPa}$$

$$2\text{층: } v_{n2} = v_n \cdot \frac{1}{W} \sum_{x=2}^2 w_x A_x = (0.2\text{MPa} \times 1.0 \times 1.0) \frac{(13\text{kN/m}^2 \times 68.91\text{m}^2)}{2 \times (13\text{kN/m}^2 \times 68.91\text{m}^2)} = 0.1\text{MPa}$$

표 5.1 1층 전단강도

Wall ID		L_w (mm)	t_w (mm)	개구부유무	개구부율	전단강도 (kN)	전단강도 합 (kN)
X방향	X1~5-Y1	8600	190	유	0.453	75.9	449.4
	X1~4-Y7	4500	190	유	0.333	48.5	
	X4~5-Y4	4100	190	무	0.000	132.4	
	X3~4-Y2	600	90	무	0.000	10.8	
	X1~2-Y3	3000	90	무	0.000	54.0	
	X4~5-Y3	4100	90	무	0.000	73.8	
	X1~2-Y4	3000	90	무	0.000	54.0	
Y방향	X1-Y1~5	9300	190	유	0.129	130.8	370.7
	X5-Y1~4	6600	190	유	0.318	72.7	
	X4-Y4~5	900	190	무	0.000	29.1	
	X4-Y6~7	600	190	무	0.000	19.4	
	X2-Y1~2	2400	90	무	0.000	43.2	
	X2-Y5~7	1800	90	무	0.000	32.4	
	X4-Y1~2	2400	90	무	0.000	43.2	

표 5.2 2층 전단강도

Wall ID		L_w (mm)	t_w (mm)	개구부유무	개구부율	전단강도 (kN)	전단강도 합 (kN)
X방향	X1~5-Y1	8600	190	유	0.453	38.0	224.7
	X1~4-Y7	4500	190	유	0.333	24.2	
	X4~5-Y4	4100	190	무	0.000	66.2	
	X3~4-Y2	600	90	무	0.000	5.40	
	X1~2-Y3	3000	90	무	0.000	27.0	
	X4~5-Y3	4100	90	무	0.000	36.9	
	X1~2-Y4	3000	90	무	0.000	27.0	
Y방향	X1-Y1~7	9300	190	유	0.129	65.4	204.8
	X5-Y1~4	6600	190	유	0.318	36.3	
	X4-Y4~7	2700	190	무	0.000	43.6	
	X2-Y1~2	2400	90	무	0.000	21.6	
	X2-Y5~7	1800	90	무	0.000	16.2	
	X4-Y1~2	2400	90	무	0.000	21.6	

6. 성능수준의 판정

(1) DCR 의 정의는 요령 식 (3.3.6)에 따라 다음 식과 같고 허용기준은 요령 표 3.3.7에 따름.

$$DCR_i = \frac{Demand_i}{Capacity_i} = \frac{S_{XS} \cdot W \cdot \gamma_i}{\lambda_S(0.8) \sum V_i}$$

- (2) 층별 DCR 은 재현주기별로 표 6.2 및 6.3과 같고, 모든 층이 붕괴위험으로 판정됨.
 (3) 최종 성능수준은 각 층 및 방향별로 결정된 성능수준 가운데 불리한 것으로 결정하므로 이 건축물의 내진성능수준은 1000년 및 2400년 재현주기에 대하여 모두 붕괴위험으로 판정함.
 (4) 목표성능의 미충족과 예비평가의 보수적 경향을 고려하면 상세평가를 통하여 보다 정확한 내진성능수준을 파악할 필요성이 있음.

[참조] 요령 표 3.3.7 조적조 성능수준 판정을 위한 DCR 기준

DCR 범위	성능수준
$DCR \leq 0.25$	거주가능
$0.25 < DCR \leq 0.75$	인명안전
$0.75 < DCR \leq 1.0$	붕괴방지
$1.0 < DCR$	붕괴위험

표 6.1 2400년 재현주기 지진의 층별 DCR

층	방향	요구량 (kN) $S_{XS} W \gamma_i / \lambda_S$	저항능력 (kN) $0.8 \sum V_i$	DCR	성능수준
2	X	736	180	4.09	붕괴위험
	Y	736	164	4.49	붕괴위험
1	X	1104	360	3.07	붕괴위험
	Y	1104	297	3.72	붕괴위험

표 6.2 1000년 재현주기 지진의 층별 DCR

층	방향	요구량 (kN) $S_{XS} W \gamma_i / \lambda_S$	저항능력 (kN) $0.8 \sum V_i$	DCR	성능수준
2	X	491	180	2.73	붕괴위험
	Y	491	164	2.99	붕괴위험
1	X	736	360	2.05	붕괴위험
	Y	736	297	2.48	붕괴위험