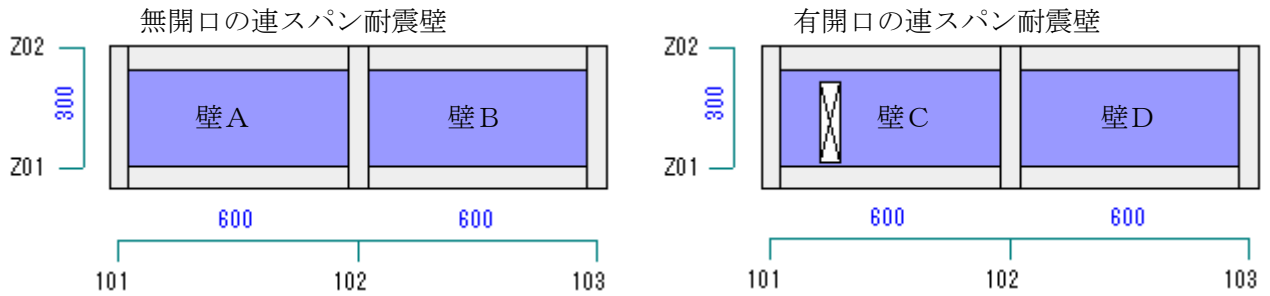


連スパン耐震壁の Qu 比較例

[14.2 保有水平耐力-14.2.1 計算条件-3. 終局耐力 2-RC 連スパン耐震壁の開口低減率]の指定の違いによる終局せん断耐力を比較します。

下図に示す無開口の連スパン耐震壁と有開口の連スパン耐震壁のモデルについて、壁を一枚とした開口低減率、壁を一枚とした終局せん断耐力、各々の壁に分配した終局せん断耐力を比較します。



【比較結果】

	無開口の 連スパン耐震壁	有開口の連スパン耐震壁	
		<1>各スパンの平均とする	<2>ho/h は最大とする
連なる壁を一枚とした 開口低減率	1.000	0.528	0.333
連なる壁を一枚とした 終局せん断耐力 [kN]	壁 A+壁 B : 4971.6	壁 C+壁 D : 2625.0	壁 C+壁 D : 1655.5
各々の壁の 終局せん断耐力 [kN]	壁 A : 2485.8 壁 B : 2485.8	壁 C : 655.8 壁 D : 1969.2	壁 C : 413.6 壁 D : 1241.9

※終局せん断耐力の計算過程は省略しています。

※[RC 耐震壁 Qu 算定式]は“<1>構造規定(0.053)”を採用しています。

【建物概要】

壁 A～壁 D 共通

$$h = 3.0 \text{ [m]}$$

$$\ell = 6.0 \text{ [m]}$$

$$t = 0.15 \text{ [m]}$$

h : 壁板周辺の梁天端間距離

ℓ : 壁板周辺の柱中心間の距離

t : 壁厚

壁 A・壁 B の終局せん断耐力

$$Qu_A = 2485.8 \text{ [kN]}$$

$$Qu_B = 2485.8 \text{ [kN]}$$

壁 C の開口

$$h_0 = 2.0 \text{ [m]}$$

$$\ell_0 = 0.5 \text{ [m]}$$

h_0 : 開口部の高さ

ℓ_0 : 開口部の長さ

$$r_{01} = \sqrt{\frac{h_{01} \cdot \ell_{01}}{h \cdot \ell_1}} = \sqrt{\frac{2.0 \times 0.5}{3.0 \times 6.0}} = 0.236$$

$$r_{11} = \frac{\ell_{01}}{\ell_1} = \frac{0.5}{6.0} = 0.083$$

$$r_{21} = \frac{h_{01}}{h} = \frac{2.0}{3.0} = 0.667$$

$$\text{開口低減率} \quad r'_{1} = 1 - \max(0.236, 0.083, 0.667) = 0.333$$

壁 D は開口がないため $r_{02} = r_{12} = r_{22} = 0$

$$\text{開口低減率} \quad r'_{2} = 1$$

【連スパン耐震壁の開口低減率を“<1>各スパンの平均とする”とした場合】

連なる壁（CとD）を一枚とした開口低減率

$$r_1 = \max(0.236, 0.083, 0.667) = 0.667$$

$$r_2 = 0$$

$$r = 1 - \sqrt{\frac{\sum(r_i^2 \cdot \ell_i \cdot t_i)}{\sum(\ell_i \cdot t_i)}} = 1 - \sqrt{\frac{0.667^2 \times 6.0 \times 0.15 + 0^2 \times 6.0 \times 0.15}{6.0 \times 0.15 + 6.0 \times 0.15}} = 0.528$$

連なる壁（CとD）を一枚とした終局せん断耐力

$$Q_{UC+D} = r \cdot (Q_{UA} + Q_{UB}) = 0.528 \times (2485.8 + 2485.8) = 2625.0 \text{ [kN]}$$

各々の壁のせん断剛性比（各壁の開口低減率×壁板周辺の柱中心間の距離×壁厚）で耐力を分配します。

$$Q_{UC} = Q_{UC+D} \cdot \frac{r'_1 \cdot \ell_1 \cdot t_1}{\sum(r'_i \cdot \ell_i \cdot t_i)} = 2625.0 \times \frac{0.333 \times 6.0 \times 0.15}{0.333 \times 6.0 \times 0.15 + 1 \times 6.0 \times 0.15} = 655.8 \text{ [kN]}$$

$$Q_{UD} = Q_{UC+D} \cdot \frac{r'_2 \cdot \ell_2 \cdot t_2}{\sum(r'_i \cdot \ell_i \cdot t_i)} = 2625.0 \times \frac{1 \times 6.0 \times 0.15}{0.333 \times 6.0 \times 0.15 + 1 \times 6.0 \times 0.15} = 1969.2 \text{ [kN]}$$

【連スパン耐震壁の開口低減率を“<2>ho/hは最大とする”とした場合】

連なる壁（CとD）を一枚とした開口低減率

$$r = 1 - \max\left(\sqrt{\frac{\sum(r_{0i}^2 \cdot \ell_i \cdot t_i)}{\sum(\ell_i \cdot t_i)}}, \frac{\sum(r_i \cdot \ell_i \cdot t_i)}{\sum(\ell_i \cdot t_i)}, \max(r_{2i})\right)$$

$$= 1 - \max\left(\sqrt{\frac{0.236^2 \times 6.0 \times 0.15 + 0^2 \times 6.0 \times 0.15}{6.0 \times 0.15 + 6.0 \times 0.15}}, \frac{0.083 \times 6.0 \times 0.15 + 0 \times 6.0 \times 0.15}{6.0 \times 0.15 + 6.0 \times 0.15}, \max(0.667, 0)\right)$$

$$= 0.333$$

連なる壁（CとD）を一枚とした終局せん断耐力

$$Q_{UC+D} = r \cdot (Q_{UA} + Q_{UB}) = 0.333 \times (2485.8 + 2485.8) = 1655.5 \text{ [kN]}$$

各々の壁のせん断剛性比（各壁の開口低減率×壁板周辺の柱中心間の距離×壁厚）で耐力を分配します。

$$Q_{UC} = Q_{UC+D} \cdot \frac{r'_1 \cdot \ell_1 \cdot t_1}{\sum(r'_i \cdot \ell_i \cdot t_i)} = 1655.5 \times \frac{0.333 \times 6.0 \times 0.15}{0.333 \times 6.0 \times 0.15 + 1 \times 6.0 \times 0.15} = 413.6 \text{ [kN]}$$

$$Q_{UD} = Q_{UC+D} \cdot \frac{r'_2 \cdot \ell_2 \cdot t_2}{\sum(r'_i \cdot \ell_i \cdot t_i)} = 1655.5 \times \frac{1 \times 6.0 \times 0.15}{0.333 \times 6.0 \times 0.15 + 1 \times 6.0 \times 0.15} = 1241.9 \text{ [kN]}$$