

5-3 鉄骨部の保有耐力

(3) 保有耐力とF値の算定

e) XVゾーン (1通り)

2階各節点での終局時応力各節点での終局時応力

	部位	M	単位		F値	ヒンジのM
風下	M I	69.5	[kN・m]	柱頭弦材座屈	2.20	69.5
	M II	27.9	[kN・m]	柱脚定着部	1.30	27.9
風上	M III	69.5	[kN・m]	柱頭弦材座屈	2.20	69.5
	M IV	27.9	[kN・m]	柱脚定着部	1.30	27.9

保有水平耐力

$$\begin{aligned}
 & Qu = \min[(M I + M II) / H, Qc] + \min[(M III + M IV) / H, Qc] \\
 (+M I + M II) / H &= 29.3 \text{ [kN]} < Qsu1 \rightarrow H = 3.33 \text{ [m]} Qsu1 = 34.3 \text{ [kN]} && \text{ラチス耐力} \\
 (+M III + M IV) / H &= 29.3 \text{ [kN]} < Qsu2 \rightarrow H = 3.33 \text{ [m]} Qsu2 = 34.3 \text{ [kN]} && \text{ラチス耐力}
 \end{aligned}$$

$$\therefore Qu = 29.3 + 29.3 = 58.6 \text{ [kN]}$$

ラーメン部のF値の算定

$$\begin{aligned}
 F &= \frac{F I \times M I}{M I} + \frac{F II \times M II}{M II} + \frac{F III \times M III}{M III} + \frac{F IV \times M IV}{M IV} \\
 &= \frac{2.2 \times 69.5}{69.5} + \frac{1.3 \times 27.9}{27.9} + \frac{2.2 \times 69.5}{69.5} + \frac{1.3 \times 27.9}{27.9} \\
 &= 1.94
 \end{aligned}$$

ブレースの保有耐力

		Qu	vF
ブレース 1	A-B	24.4	2.2
ブレース 2	B-C	22.5	2.2
ブレース 3	E-F	24.4	2.2
ブレース 4	F-G	32.5	2.2
		103.8	2.2

1通り保有耐力の合計 $58.6 + 103.8 = 162.4 \text{ [kN]}$

重み付けF値 $F = \frac{58.6 \times 1.94 + 103.8 \times 2.2}{58.6 + 103.8} = 2.11$

f) Y Iゾーン (A通り)

各階での保有耐力[kN]

階	1- 3通り 間	5- 7通り 間	9-11通り 間	保有耐力 合計	F 値
2階	104.4	104.4	104.4	313.2	2.20
1階	—	—	—	—	—

筋交いの終局耐力は保有耐力接合なので $F = 2.20$ となる。

(4) 保有耐力指標 q 値・構造耐震指標 I_s 値の算定

e) XVゾーン (1通り)

2階

1通り 57.4
 2通り 73.5

$$W = 130.9 \text{ [kN]}$$

1, 2通り分を全て負担するとして検討

A_i = 1.69
 F = 2.11
 Z = 1.00
 F_{es} = 1.50 (下部RC)
 R_t = 1.00
 Q_u = 162.4 [kN]

$$E_o = \frac{Q_u \times F}{A_i \times W} = (162.4 \times 2.11) / (1.69 \times 130.9) = 1.547$$

$$I_s = \frac{E_o}{F_{es} \times Z \times R_t} = 1.547 / (1.50 \times 1.00 \times 1.00) = 1.031$$

$$q = \frac{Q_u}{0.25 \times F_{es} \times W \times R_t \times A_i} = 162.4 / (0.25 \times 1.50 \times 130.9 \times 1.00 \times 1.69) = 1.96$$

f) YIゾーン (A通り)

2階

W = 311.6 [kN]
 A_i = 1.39
 F = 2.20
 Z = 1.00
 F_{es} = 1.50 (下部RC)
 R_t = 1.00
 Q_u = 313.2 [kN]

$$E_o = \frac{Q_u \times F}{A_i \times W} = (313.2 \times 2.20) / (1.39 \times 311.6) = 1.591$$

$$I_s = \frac{E_o}{F_{es} \times Z \times R_t} = 1.591 / (1.50 \times 1.00 \times 1.00) = 1.061$$

$$q = \frac{Q_u}{0.25 \times F_{es} \times W \times R_t \times A_i} = 313.2 / (0.25 \times 1.50 \times 311.6 \times 1.00 \times 1.39) = 1.93$$

(5) 補強後の耐震性能

「屋内運動場等の耐震性能診断基準」（平成18年度版）に基づき構造耐震指標： I_s ならびに q 指標の算定値を検討した結果、耐震性能の判定は以下のようである。

別表第1

構造耐震指標 I_s 及び q 指標		構造耐力上主要な部分の地震に関する安全性
(1)	I_s が 0.75 以上の場合 かつ q が 1.0 以上の場合	倒壊の危険性が低く、原則として補強の対象としないが、局所的な地形等による地震入力の増幅や脆性的破壊モードが予想される場合などは、適切な耐震性能の増強を図る。
(2)	(1) 及び (3) 以外の場合	倒壊の危険性があるので、補強が必要である。
(3)	I_s が 0.3 未満の場合 または q が 0.5 未満の場合	倒壊の危険性が高い。

e) XVゾーン (1通り)

1通りは

「倒壊の危険性が低い」と判定される。

方向	階	I_s 値	CT・SD	q 値	評価
(張間1通り)	2	1.03		1.96	(1)

f) YIゾーン (A通り)

A通り (A、G9通りを代表) は

「倒壊の危険性が低い」と判定される。

方向	階	I_s 値	CT・SD	q 値	評価
(桁行A通り)	2	1.06		1.93	(1)