

受験番号

氏名

「建築一般構造」は問1～問3までの全3問です。試験問題は3ページあり、最後の2ページには参考資料があります。それぞれの設問の問題文をよく読み、指示に従って解答してください。他の科目と同じ解答用紙には解答しないでください。解答用紙には解答した問題番号がわかるように、解答用紙に記入してください。採点時に問番号がわからない解答は0点となります。

問1.

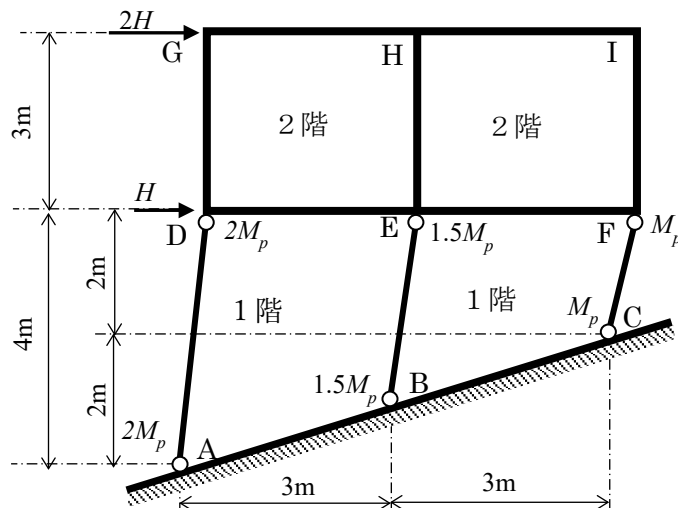
問(1)～(5)を解答用紙に答えなさい。解答に単位が必要な場合には適切な単位を書くこと。

- (1) 基準強度が $F_c = 25 \text{ N/mm}^2$ である針葉樹の木材の長期許容引張応力度を答えなさい。
- (2) 延べ床面積が 195 m^2 である木造2階建て住宅に関する構造計算が必要かどうかについて、下記のAとBのどちらか一つを選んで答えなさい。
A：構造計算が必要， B：構造計算が不必要
- (3) 長方形平面を持つ3階建てオフィスの各階に地震荷重に相当する水平力が作用し、構造解析を行った結果、崩壊メカニズムが形成されたことが分かった。その時に各階の長辺方向に作用した水平力は、屋上の位置には $P_3 = 860 \text{ kN}$ ，3階床の位置には $P_2 = 560 \text{ kN}$ ，2階床の位置には $P_1 = 250 \text{ kN}$ である。この建築物の長辺方向における安全限界耐力を答えなさい。
- (4) 長方形平面を持つ2階建て木造住宅の1階の「地震力に対する必要壁率」について、下記のA，B，Cのうち正しいものを一つ選択して答えなさい。
A：長辺の値は短辺より大きい。 B：短辺の値は長辺より大きい。 C：長辺と短辺の値は同じ。
- (5) 速度圧は 1500 N/m^2 ，風力係数は 0.40 であり、他の条件が変化せず、基準風速のみが2倍になった場合の風圧力を答えなさい。

問2

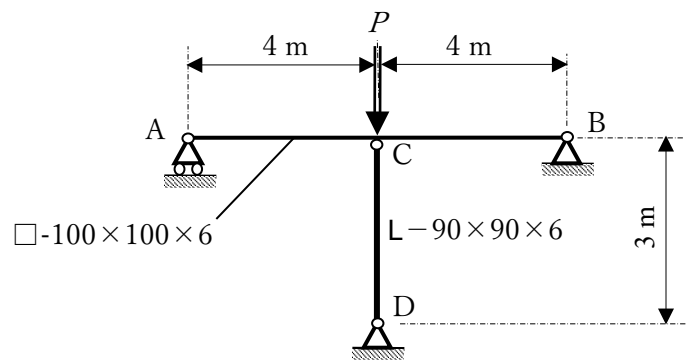
下図はある架構の崩壊メカニズムを示している。ただし、全塑性モーメントは $M_p = 100 \text{ kN} \cdot \text{m}$ である。地震地域係数は $Z = 1.0$ ，総重量は 740 kN ，振動特性係数は $R_t = 1.0$ である。1階の構造特性係数は $D_s = 0.33$ ，形状係数は $F_{es} = 1.2$ である。下記の設問に答えなさい。解答には計算過程を明確に記述し、必要な単位を書くこと。

- (1) 1階の保有水平耐力 Q_u を求めよ。
- (2) 1階の必要保有水平耐力 Q_{um} を求めよ。
- (3) 保有水平耐力計算において1階の安全性を判定せよ。



受験番号 氏名

- 問3
- 下図に示す鋼構造において、柱CDの断面はL-90×90×6、梁ABの断面は正方形鋼管□-100×100×6であり、全ての鋼材はSS400材である。C点において柱と梁はピン接合、B点とD点はピン支持であり、A点はローラー支持である。下記の設問に答えなさい。解答には計算過程を明確に記述し、必要な単位を書くこと。
- (1) 柱の短期許容応力度を求めなさい。
- (2) 柱が短期許容応力度に達しても座屈しないとし、その時の梁の中央に作用している荷重Pを求めなさい。



【参 考 資 料】

鋼材の基準強度 (N/mm²)

鋼材種別	建築構造用		一般構造用		
	SN400 SNR400 STKN400	SN490 SNR490 STKN490	SS400 STK400 STKR400	SS490	SS540
t ≤ 40	235	325	235	275	375
40 < t ≤ 100	215	295	215	255	-

許容圧縮応力度関連公式：

$\lambda \leq \Lambda$ のとき

$$f_c = \frac{F}{\nu} \left\{ 1.0 - 0.4 \left(\frac{\lambda}{\Lambda} \right)^2 \right\}$$

ただし、 $\nu = \frac{3}{2} + \frac{2}{3} \left(\frac{\lambda}{\Lambda} \right)^2$

$\lambda > \Lambda$ のとき

$$f_c = \frac{6}{13} \frac{0.6 F}{(\lambda/\Lambda)^2} = \frac{0.277}{(\lambda/\Lambda)^2} F$$
$$\Lambda = \pi \sqrt{\frac{E}{0.6 F}}$$

受験番号

氏名

等辺山形鋼

$$\begin{aligned} \text{断面 2 次モーメント} \quad I &= at^2 \\ \text{断面 2 次半径} \quad i &= \sqrt{I/a} \\ \text{断面係数} \quad Z &= I/e \\ (a &= \text{断面積}) \end{aligned}$$

標準断面寸法 (mm)	断面積 (cm ²)	単位 質量 (kg/m)	参考	C _x	C _y	断面 2 次モーメント (cm ⁴)	I _x	I _y	最大 I _u	最小 I _v	断面 2 次半径 (cm)	Z _x	Z _y				
A × B	t	r ₁	r ₂	重心の位置 (cm)	I _x	I _y	最大 I _u	最小 I _v	i _x	i _y	最大 i _u	最小 i _v	Z _x	Z _y			
60 × 60	4	6.5	3	4.692	3.68	1.61	1.61	16.0	16.0	25.4	6.62	1.85	1.85	2.33	1.19	3.66	3.66
60 × 60	5	6.5	3	5.802	4.55	1.66	1.66	19.6	19.6	31.2	8.09	1.84	1.84	2.32	1.18	4.52	4.52
65 × 65	5	8.5	3	6.367	5.00	1.77	1.77	25.3	25.3	40.1	10.5	1.99	1.99	2.51	1.28	5.35	5.35
65 × 65	6	8.5	4	7.527	5.91	1.81	1.81	29.4	29.4	46.6	12.2	1.98	1.98	2.49	1.27	6.26	6.26
65 × 65	8	8.5	6	9.761	7.66	1.88	1.88	36.8	36.8	58.3	15.3	1.94	1.94	2.44	1.25	7.96	7.96
70 × 70	6	8.5	4	8.127	6.38	1.93	1.93	37.1	37.1	58.9	15.3	2.14	2.14	2.69	1.37	7.33	7.33
75 × 75	6	8.5	4	8.727	6.85	2.06	2.06	46.1	46.1	73.2	19.0	2.30	2.30	2.90	1.48	8.47	8.47
75 × 75	9	8.5	6	12.69	9.96	2.17	2.17	64.4	64.4	102	26.7	2.25	2.25	2.84	1.45	12.1	12.1
75 × 75	12	8.5	6	16.56	13.0	2.29	2.29	81.9	81.9	129	34.5	2.22	2.22	2.79	1.44	15.7	15.7
80 × 80	6	8.5	4	9.327	7.32	2.18	2.18	56.4	56.4	89.6	23.2	2.46	2.46	3.10	1.58	9.70	9.70
90 × 90	6	10	5	10.55	8.28	2.42	2.42	80.7	80.7	128	33.4	2.77	2.77	3.48	1.78	12.3	12.3
90 × 90	7	10	5	12.22	9.59	2.46	2.46	93.0	93.0	148	38.3	2.76	2.76	3.48	1.77	14.2	14.2
90 × 90	10	10	7	17.00	13.3	2.57	2.57	125	125	199	51.7	2.71	2.71	3.42	1.74	19.5	19.5

一般構造用角形鋼管

a. 正方形

辺の長さ A × B (mm)	厚さ t (mm)	単位 質量 (kg/m)	参考			
			断面積	断面 2 次 モーメント	断面係数	断面 2 次 半径
			(cm ²)	(cm ⁴)	(cm ³)	(cm)
40 × 40	1.6	1.88	2.392	5.79	2.90	1.56
40 × 40	2.3	2.62	3.332	7.73	3.86	1.52
50 × 50	1.6	2.38	3.032	11.7	4.68	1.96
50 × 50	2.3	3.34	4.252	15.9	6.34	1.93
50 × 50	3.2	4.50	5.727	20.4	8.16	1.89
60 × 60	1.6	2.88	3.672	20.7	6.89	2.37
60 × 60	2.3	4.06	5.172	28.3	9.44	2.34
60 × 60	3.2	5.50	7.007	36.9	12.3	2.30
75 × 75	1.6	3.64	4.632	41.3	11.0	2.99
75 × 75	2.3	5.14	6.552	57.1	15.2	2.95
75 × 75	3.2	7.01	8.927	75.5	20.1	2.91
75 × 75	4.5	9.55	12.17	98.6	26.3	2.85
80 × 80	2.3	5.50	7.012	69.9	17.5	3.16
80 × 80	3.2	7.51	9.567	92.7	23.2	3.11
80 × 80	4.5	10.3	13.07	122	30.4	3.05
90 × 90	2.3	6.23	7.932	101	22.4	3.56
90 × 90	4.2	8.51	10.85	135	29.9	3.52
100 × 100	2.3	6.95	8.852	140	27.9	3.97
100 × 100	3.2	9.52	12.13	187	37.5	3.93
100 × 100	4.0	11.7	14.95	226	45.3	3.89
100 × 100	4.5	13.1	16.67	249	49.9	3.87
100 × 100	6.0	17.0	21.63	311	62.3	3.79
100 × 100	9.0	24.1	30.67	408	81.6	3.65
100 × 100	12.0	30.2	38.53	471	94.3	3.50
125 × 125	3.2	12.0	15.33	376	60.1	4.05