

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.

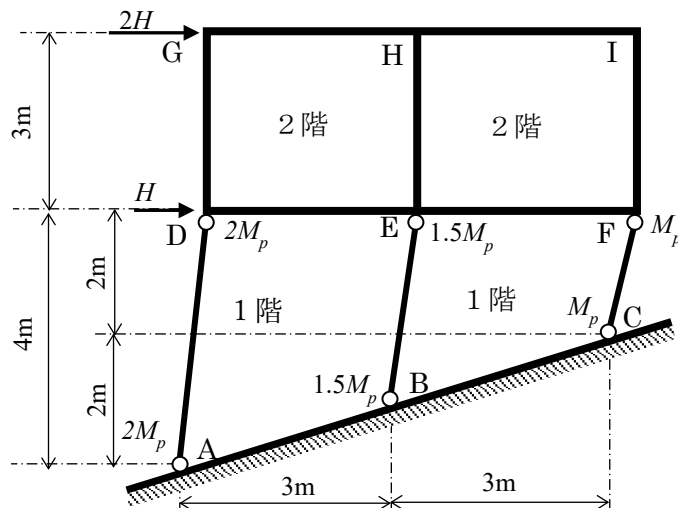
問(1)～(5)を解答用紙に答えなさい。解答に単位が必要な場合には適切な単位を書くこと。

- (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

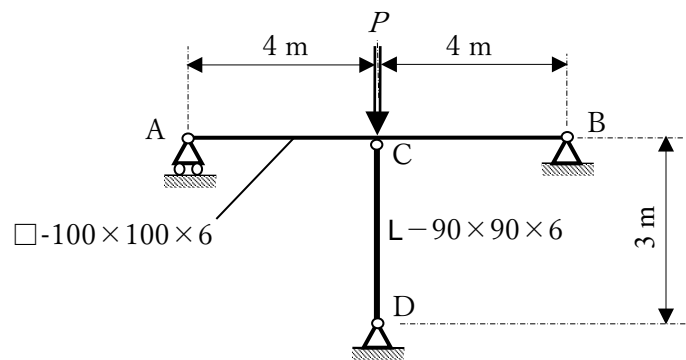
下図はある架構の崩壊メカニズムを示している。ただし、全塑性モーメントは $M_p = 100 \text{ kN} \cdot \text{m}$ である。地震地域係数は $Z = 1.0$ ，総重量は 740 kN ，振動特性係数は $R_t = 1.0$ である。1階の構造特性係数は $D_s = 0.33$ ，形状係数は $F_{es} = 1.2$ である。下記の設問に答えなさい。解答には計算過程を明確に記述し、必要な単位を書くこと。

- (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	重心の位置 (cm)	断面 2 次モーメント (cm ⁴)	断面 2 次半径 (cm)	断面係数 (cm ³)										
A × B	t	r1	r2	Cx	Cy	Ix	Iy	最大 Iu	最小 Iv	ix	iy	最大 iu	最小 iv	Zx	Zy		
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
	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
	2.3	3.34	4.252	15.9	6.34	1.93
	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
	2.3	4.06	5.172	28.3	9.44	2.34
	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
	2.3	5.14	6.552	57.1	15.2	2.95
	3.2	7.01	8.927	75.5	20.1	2.91
	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
	3.2	7.51	9.567	92.7	23.2	3.11
	4.5	10.3	13.07	122	30.4	3.05
90 × 90	2.3	6.23	7.932	101	22.4	3.56
	4.2	8.51	10.85	135	29.9	3.52
100 × 100	2.3	6.95	8.852	140	27.9	3.97
	3.2	9.52	12.13	187	37.5	3.93
	4.0	11.7	14.95	226	45.3	3.89
	4.5	13.1	16.67	249	49.9	3.87
	6.0	17.0	21.63	311	62.3	3.79
	9.0	24.1	30.67	408	81.6	3.65
	12.0	30.2	38.53	471	94.3	3.50
125 × 125	3.2	12.0	15.33	376	60.1	4.05