

受験番号 _____ 氏名 _____

「建築構造・構造力学」は問1～問3までの全3問です。試験問題は2ページあり、2ページ目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。

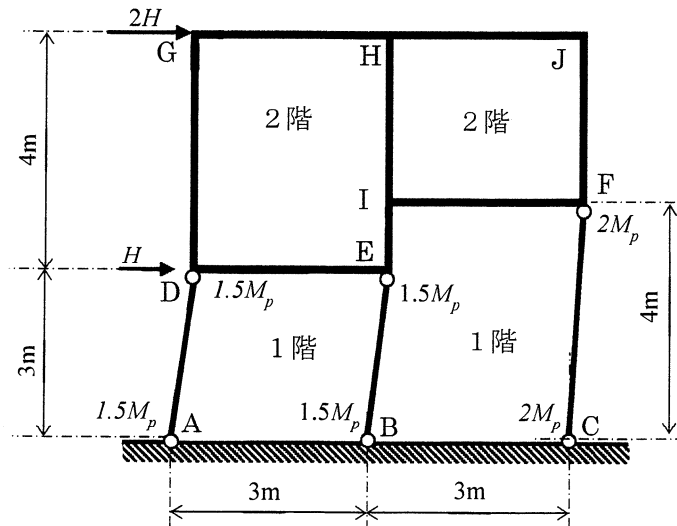
問1

- (1) 建築基準法及び関連施行令・告示等に基づき、基準強度が $F_c=25 \text{ N/mm}^2$ である木材の繊維方向の長期許容圧縮応力度を答えなさい。
- (2) 木造建築物の耐力壁の配置バランスが適切かどうかを判定するための「4分割法」において、どれ以上の壁率比が要求されるか答えなさい。
- (3) 限界耐力計算において、稀に発生する地震に対して建築物の構造耐力上主要な部分がどのような状態になったら当該建築物が損傷限界に達したと判断できるかを下記A, B, Cのうち正しいものを一つ選択しなさい。A：短期許容応力度に達した, B：長期許容応力度に達した, C：終局耐力に達した。
- (4) 地震地域係数 Z が 1.0, 振動特性係数 R_f が 0.9, 標準せん断力係数 C_0 が 0.2 のとき, 当該建築物の地上部分の最下層における地震層せん断力係数を答えなさい。
- (5) 速度圧は 1000 N/m^2 , 風力係数は 0.3 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

下図に示すように、ある建築物の1階は崩壊メカニズムを形成している。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 $Z=1.0$, 建築物の総重量は 740 kN , 振動特性係数は $R_f=1.0$ 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。下記の設問を答えなさい。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。

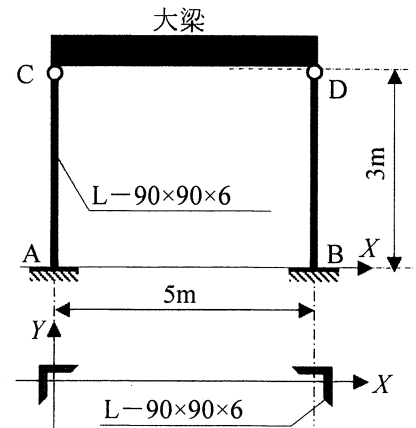
- (1) 1階の保有水平耐力 Q_u を求めよ。
- (2) 1階の必要保有水平耐力 Q_{un} を求めよ。
- (3) 保有水平耐力計算により1階の安全性を判定せよ。



受験番号 _____ 氏名 _____

問3

右図に示す鋼構造において、大梁CDは剛体であり、その自重は $W=3\text{ kN/m}$ である。柱ACとBDの断面は山形鋼 $L-90\times 90\times 6$ であり、その自重を無視する。全ての鋼材はSS400材であり、ヤング係数は $E=2.05\times 10^5\text{ N/mm}^2$ である。柱の下端A点とB点は固定支持であり、C点とD点はピン接合である。下記の設問を答えなさい。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) 大梁の自重に対して柱が安全かどうか判定せよ。
- (2) この構造体のX方向における固有振動周期を求めよ。

【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	SN490	SS400	SS490	SS540
	SNR400 STKN400	SNR490 STKN490	STK400 STKR400		
$t \leq 40$	235	325	235	275	375
$40 < t \leq 100$	215	295	215	255	-

許容圧縮応力度関連公式：

$$\lambda \leq \Lambda \text{ のとき } f_c = \frac{F}{\nu} \left\{ 1.0 - 0.1 \left(\frac{\lambda}{\Lambda} \right)^2 \right\}$$

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

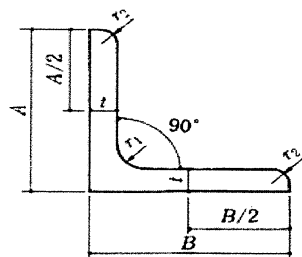
$\lambda > \Lambda$ のとき

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

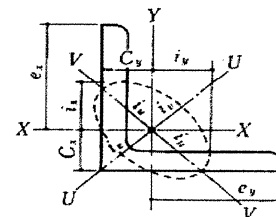
$$A = \pi \sqrt{\frac{E}{0.6F}}$$

付1 形鋼の標準断面寸法と断面積・単位質量・断面特性

等辺山形鋼



断面2次モーメント $I = ai^2$
 断面2次半径 $i = \sqrt{I/a}$
 断面係数 $Z = I/e$
 (a = 断面積)



標準断面寸法 (mm)				断面積 (cm ²)	単位 質量 (kg /m)	参考													
A × B	t	r ₁	r ₂			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)	
						C _x	C _y	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		