

2020年度大学院入学試験問題および解答用紙(一般入試)

受験番号

(神戸大学大学院工学研究科博士課程前期課程)

専門科目(二)	建築構造・構造材料 (4枚中の1枚) 配点 25点	採点	
---------	---------------------------	----	--

問題1-1 図1-1に示す、単位長さ当たり w の等分布荷重が作用する骨組について、以下の間に答えなさい。但し、柱と梁の断面2次モーメントをそれぞれ I_c 、 I_b 、ヤング係数を E とする。また、軸方向変形とせん断変形は曲げ変形に比べ十分小さく無視するものとする。

- (1) 骨組の軸力図 (AFD) を描きなさい。
- (2) 骨組のせん断力図 (SFD) を描きなさい。
- (3) 骨組の曲げモーメント図 (BMD) を描きなさい。
- (4) 梁BCのB点でのたわみ角 θ を求めなさい。
- (5) D点の水平変位 δ を求めなさい。

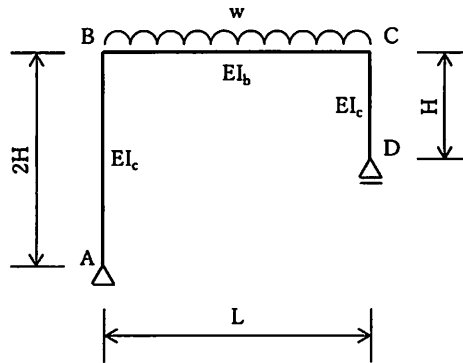


図1-1

【解答欄】

(1) AFD	(2) SFD	(3) BMD	(4) θ	(5) δ

問題1-2 図1-2に示す骨組について、以下の間に答えなさい。

- (1) 部材ACを基準とした場合の部材BC、部材CDの剛比を () 内に記入しなさい。但し、部材AC、部材BC、部材CDの断面2次モーメントはそれぞれ $3I$ 、 $6I$ 、 $4I$ とする。
- (2) 骨組の曲げモーメント図 (BMD) を描きなさい。

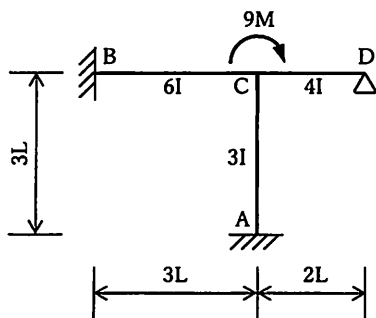


図1-2

【解答欄】

(1)	(2) BMD
() () (1)	

受験番号

(神戸大学大学院工学研究科博士課程前期課程)

専門科目(二)	建築構造・構造材料 (4枚中の2枚) 配点 25点	採点
---------	---------------------------	----

問題2 以下の各問に答えなさい。解答はすべて解答欄に記入しなさい。

- (1) 図2-1の(a)(b)(c)に示す構造モデルの水平剛性をそれぞれ求めなさい。ただし、(a)(b)の個々のばねの剛性を k_1 , k_2 とし、(c)の柱の内法高さを H 、曲げ剛性を EI 、梁は剛体とする。

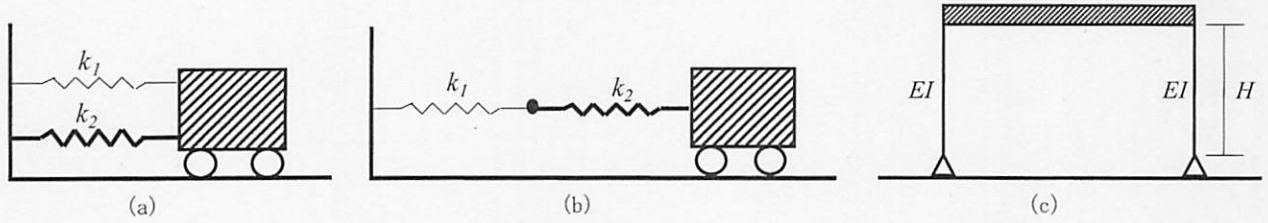


図2-1 構造モデル

- (2) 図2-2に示す線形1質点系について下記の問に答えなさい。ただし、この1質点系の固有円振動数を ω とし、減衰定数は $h=0.1$ とする。

- (2-1) 図2-2の質点系の基礎に、調和地動変位 $x_0(t) = a_0 \cdot \sin pt$ が作用したとき、調和地動加速度 $\ddot{x}_0(t)$ を式で表しなさい。ただし、 a_0 は地動の片振幅、 p は調和地動の円振動数、 t は時刻である。
- (2-2) この質点系の基礎からの変位を $x_p(t)$ とすると相対加速度は $\ddot{x}_p(t)$ と表せる。この質点系の絶対加速度を式で示しなさい。
- (2-3) この質点系の絶対加速度と調和地動加速度の最大値の比は、絶対加速度応答倍率 α_a と呼ばれる。この絶対加速度応答倍率 α_a の概形を図示しなさい。ただし、横軸は調和地動の円振動数 p と1質点系の固有円振動数 ω の比 φ ($\varphi = p/\omega$) を表す。
- (2-4) この絶対加速度応答倍率 α_a が1となる φ が2つ存在する。その2つの φ の値を求めなさい。
- (2-5) 絶対加速度応答倍率 α_a の特性から、免震構造では上部構造の床応答加速度が低減できることを説明しなさい。

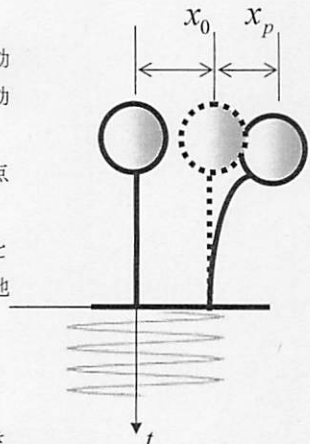


図2-2 線形1質点系

【解答欄】

(1)	(a)	(b)	(c)	
(2-1)	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); margin-right: 10px;">絶対加速度応答倍率 α_a</div> </div>			
(2-2)				
(2-3)				絶対加速度応答倍率 α_a の概形を右の図に描きなさい。
(2-4)				
(2-5)				

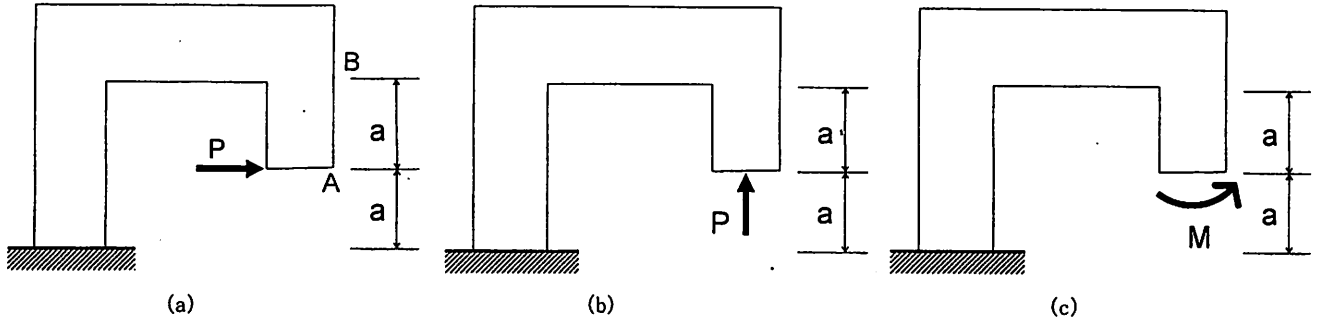
2020年度大学院入学試験問題および解答用紙(一般入試)

受験番号

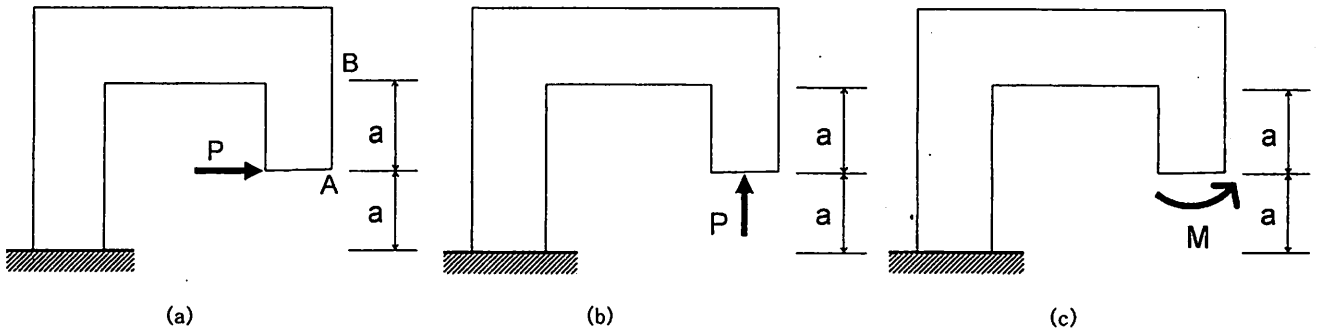
(神戸大学大学院工学研究科博士課程前期課程)

専門科目(二)	建築構造・構造材料 (4枚中の3枚) 配点 25点	採点	
---------	---------------------------	----	--

問題3-1 下図に示す鉄筋コンクリート(以下RCと称す)造骨組における梁と柱の主要な曲げひび割れを図中に描きなさい。



問題3-2 下図に示すRC造骨組における梁と柱の主要なせん断ひび割れを図中に描きなさい。ただし、梁と柱の全長にわたって十分なせん断補強筋が配置されているとする。



問題3-3 問題3-1の図(a)に示す短期集中荷重Pを受ける長方形断面RC造片持ち部材ABにおいて、曲げ破壊(降伏)を先行させるために、部材に配置すべきせん断補強筋の最小量(最小せん断補強筋比 p_w)の算定式を、解答欄に示す順にしたがって誘導しなさい。ただし、部材ABの引張鉄筋比はつり合い鉄筋比以下とし、断面の幅と有効せいはそれぞれ b 、 d とする。

【解答欄】

① 断面が短期許容曲げモーメント M_A に達するときのせん断力 Q_{MA}	算定式	
	記号説明	
② 部材の短期許容せん断力 Q_A	算定式	
	記号説明	
③ 曲げ破壊先行の条件	不等式	
④ 最小量 p_w の算定式		

2020年度大学院入学試験問題および解答用紙(一般入試)

受験番号	
------	--

(神戸大学大学院工学研究科博士課程前期課程)

専門科目(二)	建築構造・構造材料 (4枚中の4枚) 配点 25点	採点	
---------	---------------------------	----	--

問題4 鋼構造に関する次の問に答えなさい。解答はすべて解答欄に記入すること。なお、数値は有効数字3桁とし、単位を有する数値には、単位も必ず記入すること。

- (1) 次の文章の空欄に適切な語句を記入し文章を完成させなさい。
- 1) 曲げ部材の塑性変形能力の指標である部材種別 (FA, FB, FC, FD) は、(①) 座屈を考慮して定められている。
 - 2) 鋼材は、シャルピー吸収エネルギーが (②) になると、脆性破壊を起こしやすくなる。
 - 3) 高力ボルト摩擦接合部に用いられる高力ボルトの許容せん断応力度は、(③) 係数 μ を $\mu = 0.45$ として定められている。
 - 4) 溶接部の (④) 欠陥の検査には、超音波探傷試験が用いられる。
 - 5) 軸組ブレースを耐震要素として用いる場合、ブレース端接合部は、(⑤) の条件を満足する必要がある。

【解答欄】

①		②		③		④		⑤	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	--

(2) 図 4-1 に示す門型フレームに短期荷重 P_1 および P_2 が作用する場合の柱の許容応力度設計を行う。柱は箱形断面で \square -400×400×12 であり、鋼種は SN490 である。なお、梁は剛体とする。

- 1) 柱の有効座屈長さ L_k を記入しなさい。
- 2) 柱の断面 2 次半径 i および細長比 λ を求めなさい。
- 3) 表 4-1 を参照して、柱の短期許容圧縮応力度 f_c を求めなさい。
- 4) 柱の短期許容曲げ応力度 f_b を記入しなさい。
- 5) $P_1=400(\text{kN})$ および $P_2=100(\text{kN})$ の場合、図 4-1 の右柱 AB に生じる圧縮軸力 N および最大曲げモーメント M を求めなさい。
- 6) 柱 AB に生じる圧縮応力度 σ_c および曲げ応力度 σ_b を求めなさい。
- 7) 圧縮力と曲げモーメントを受ける柱の許容応力度設計を検定する式を f_c , f_b , σ_c および σ_b を用いて示しなさい。
- 8) 上記 7) に示した検定式に数値を代入して計算し、許容応力度設計を満足するか否か (OK, NG) を判定しなさい。

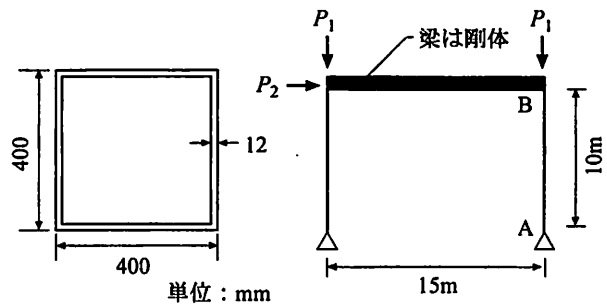


図 4-1

表 4-1 長期許容圧縮応力度

$A = \pi \sqrt{\frac{E}{0.6F}}$	$\lambda \leq \lambda$ のとき	$\lambda > \lambda$ のとき
	$f_c = \frac{F}{v} \left\{ 1.0 - 0.4 \left(\frac{\lambda}{\lambda} \right)^2 \right\}$	ただし、 $v = \frac{3}{2} + \frac{2}{3} \left(\frac{\lambda}{\lambda} \right)^2$

【解答欄】

1)	$L_k =$	2)	$i =$	$\lambda =$	
3)	$f_c =$	4)	$f_b =$		
5)	$N =$	$M =$	6)	$\sigma_c =$	$\sigma_b =$
7)	検定式:	8)	数値:	判定:	