

平成24年度
標準テスト問題

建築構造設計

試験時間 50分

注意事項

1. 監督者の指示により、問題用紙の最後についている解答用紙を切り離して、科、学年、組、番号及び氏名を記入すること。
2. 「始め」の合図があったら、問題が **1** から **7** までであることを確認した後、試験を始めること。
3. 電卓、ポケコンは使用不可。
4. 試験終了後、問題用紙および解答用紙を提出すること。

科	科	学年・組	年	組	番号	氏名
---	---	------	---	---	----	----

公益社団法人 全国工業高等学校長協会

1 次の問（1）から（3）について、それぞれの単位に換算し、答を解答欄に記入せよ。

- (1) $3\text{ kN}\cdot\text{m} = (\text{①})\text{ N}\cdot\text{m} = (\text{②})\text{ N}\cdot\text{mm}$
 (2) $2\text{ kN/m} = (\text{③})\text{ N/mm}$
 (3) $1\text{ kN/m}^2 = (\text{④})\text{ N/m}^2 = (\text{⑤})\text{ N/mm}^2$

2 次の問（1）、（2）の答えを解答欄に記入せよ。

- (1) 図1のような直角な2力、 $P_1=40\text{ kN}$ 、 $P_2=30\text{ kN}$ の合力の大きさを求めなさい。
 (2) 図2で各力のA、B点に対する力のモーメントの総和を求めなさい。ただし、符号は問わないものとする。

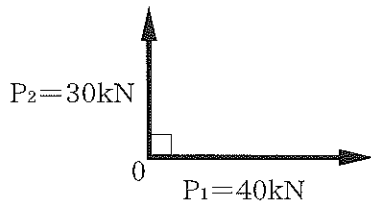


図1

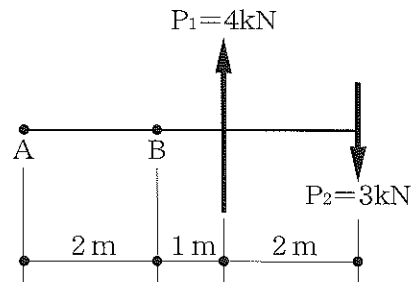


図2

3 次の問（1）から（6）について、①から⑥に該当する最も適当な語句を解答群から選び、その記号を解答欄に記入せよ。

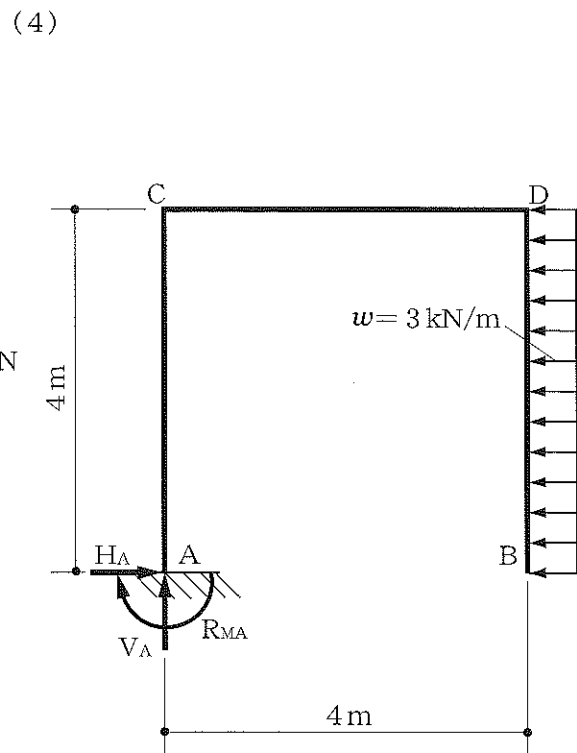
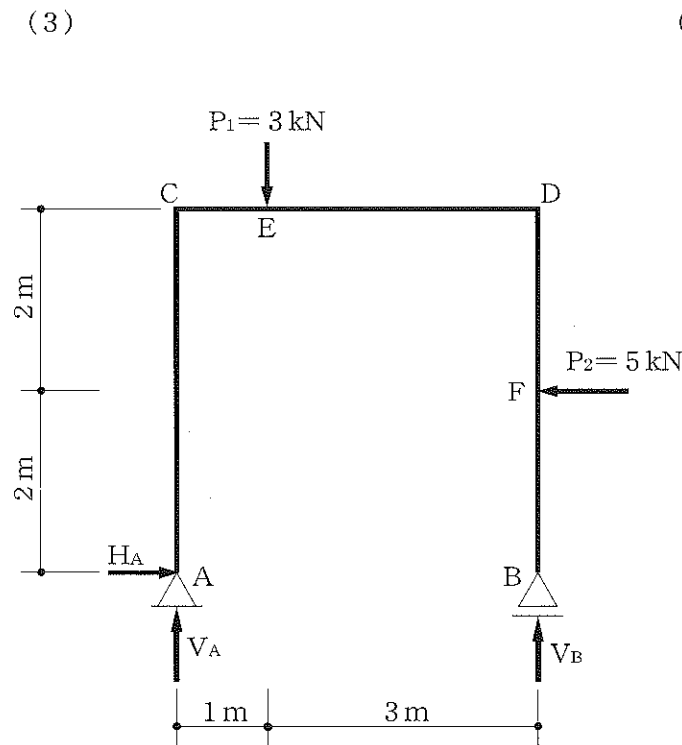
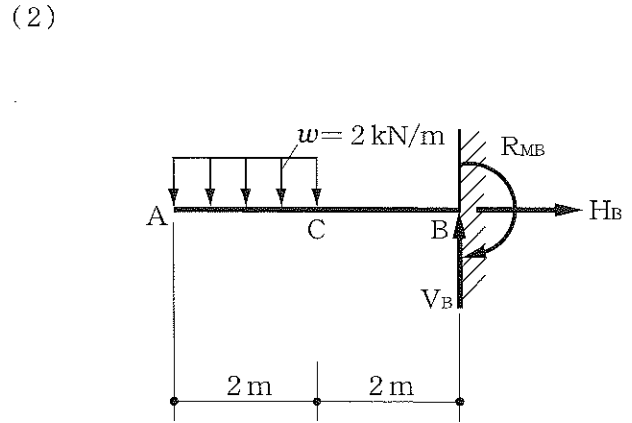
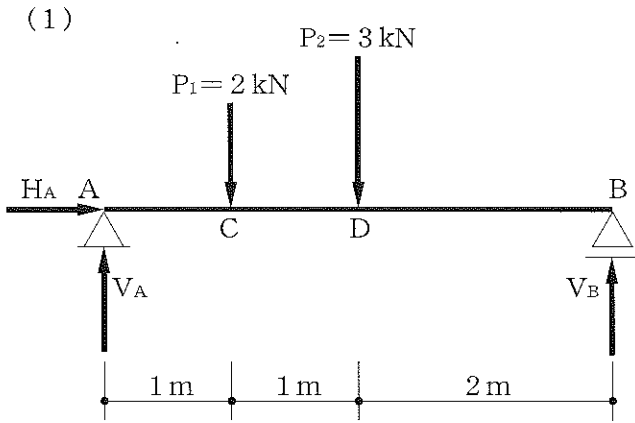
- (1) 部材にずれの変形を生じさせようとする一対のはさみ切ろうとする力を（①）という。
 (2) 単位面積あたりに作用する力の大きさを（②）という。
 (3) 部材の変形には長さの変形とずれの変形の2種類があり、その変形量を（③）という。
 (4) 梁に荷重が作用すると、その梁はわん曲する。このとき、材軸のわん曲を（④）という。
 (5) 剛体の各部分に作用する重力の合力の作用点は1点のみとなり、その点を（⑤）という。
 (6) （⑥）は、この値が大きいほど部材はたわみにくく、曲げ強さは大きくなる。

解答群

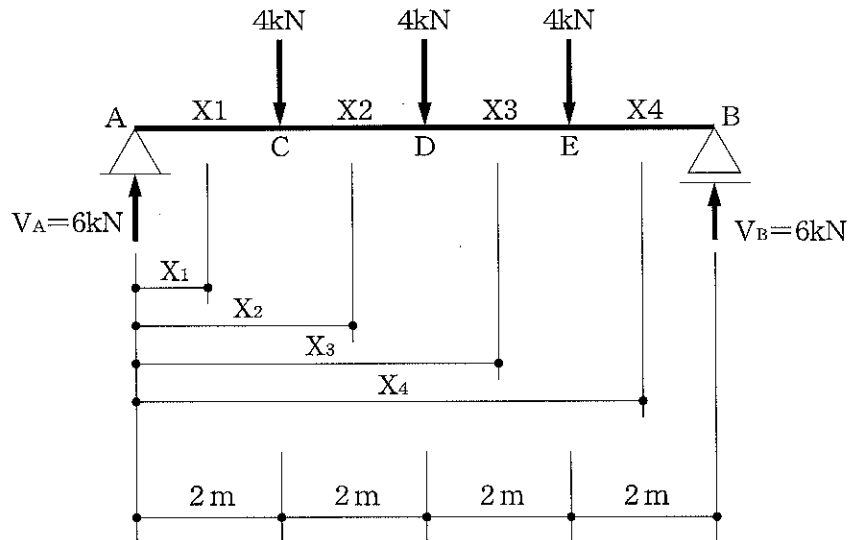
- | | | | | |
|--------------|--------------|----------|---------|--------|
| ア. 断面一次モーメント | イ. 断面二次モーメント | ウ. せん断力 | エ. 軸方向力 | オ. 引張力 |
| カ. 節点 | キ. 重心 | ク. たわみ曲線 | ケ. 断面係数 | コ. ひずみ |
| サ. 許容応力度 | シ. 応力度 | | | |

4 下の(1)から(4)の構造物の支点A, Bの反力の大きさと向き・符号を求め解答欄に記入せよ。
 ただし、反力の向きは上向きを上, 下向きを下, 右向きを右, 左向きを左とし、モーメントの符号は時計回りを(+), 反時計回りを(-)とする。また、反力の無い場合は無と記入せよ。

※問題に記入されている反力の向きは、仮定したものである。



5 下図のような静定梁に荷重が作用したとき、①から⑳に該当する数値およびせん断力図、曲げモーメント図を解答欄に記入せよ。ただし、符号は問わないものとする。



せん断力図の計算

$\Sigma Y=0$ より

A~C間 ① - $Q_{X1} =$ ② $Q_{X1} =$ ③ kN
 C~D間 ① - ④ - $Q_{X2} = 0$ $Q_{X2} =$ ⑤ kN
 D~E間 ① - ④ - ⑥ - $Q_{X3} = 0$ $Q_{X3} =$ ⑦ kN
 E~B間 ① - ④ - ⑥ - ⑧ - $Q_{X4} = 0$ $Q_{X4} =$ ⑨ kN

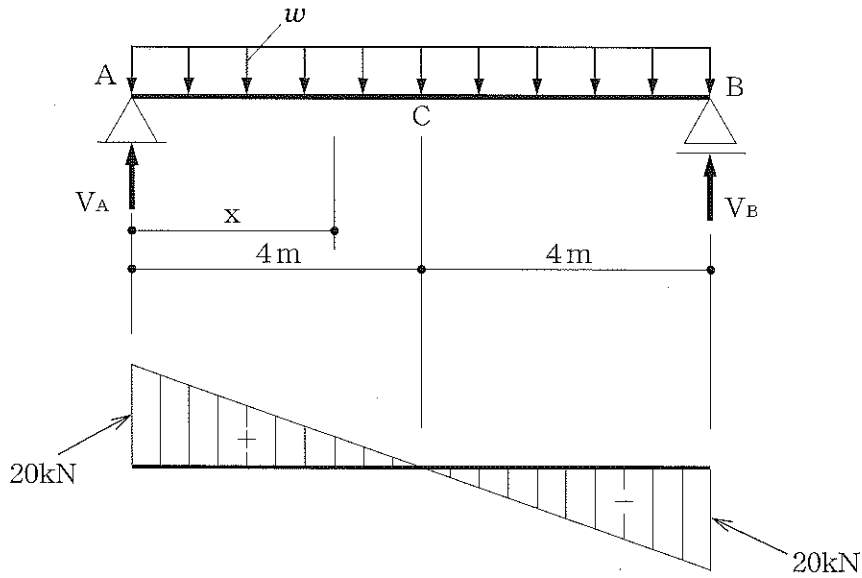
曲げモーメントの計算

$\Sigma M_x=0$ より

A~C間 ⑩ $\times X_1 - M_{X1} = 0$
 $M_{X1} =$ ⑩ $\times X_1$ $M_A =$ ⑪ kN·m $M_C =$ ⑫ kN·m
 C~D間 ⑩ $\times X_2 -$ ⑬ $\times (X_2 -$ ⑭ $) - M_{X2} = 0$
 $M_{X2} =$ ⑮ $\times X_2 +$ ⑯ $M_D =$ ⑰ kN·m
 D~E間 ⑩ $\times X_3 -$ ⑬ $\times (X_3 -$ ⑭ $) -$ ⑱ $\times (X_3 -$ ⑲ $) - M_{X3} = 0$
 $M_{X3} =$ ⑳ $\times X_3 +$ ㉑ $M_E =$ ㉒ kN·m
 E~B間 ⑩ $\times X_4 -$ ⑬ $\times (X_4 -$ ⑭ $) -$ ⑱ $\times (X_4 -$ ⑲ $) -$ ㉓ $\times (X_4 -$ ㉔ $) - M_{X4} = 0$
 $M_{X4} =$ ㉕ $\times X_4 +$ ㉖ $M_B =$ ㉗ kN·m

6 下図は静定梁に荷重が作用したときのせん断力図を示してある。下図の①～⑩に該当する値を解答欄に記入せよ。ただし、符号は問わないものとし、根号の付く大きさは√のままとする。

※問題に記入されている反力の向きは、仮定したものである。



せん断力の計算

$\Sigma Y=0$ より

$$V_A - w \times x - Q_x = \text{①}$$

支点Aはせん断力図より

$$Q_A = V_A - w \times \text{②} = \text{③}$$

よって

$$V_A = \text{④} \text{ kN}$$

C点ではせん断力図より

$$Q_C = \text{④} - w \times \text{⑤} = \text{⑥}$$

よって

$$w = \text{⑦} \text{ kN/m}$$

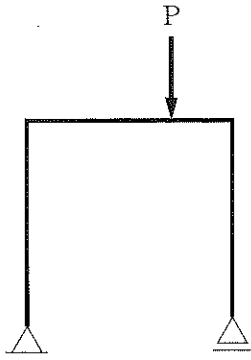
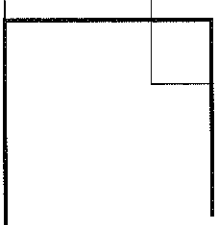
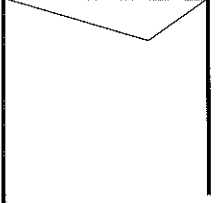
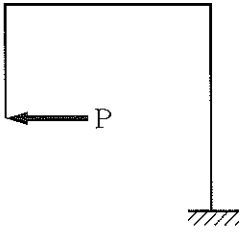
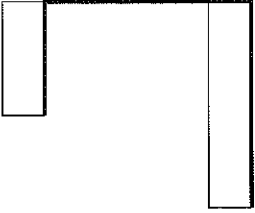
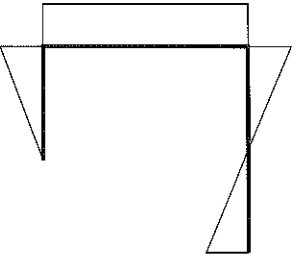
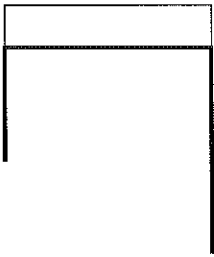
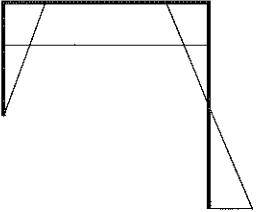
$\Sigma Y=0$ より

$$\text{④} - \text{⑦} \times \text{⑧} + V_B = \text{⑨}$$

よって

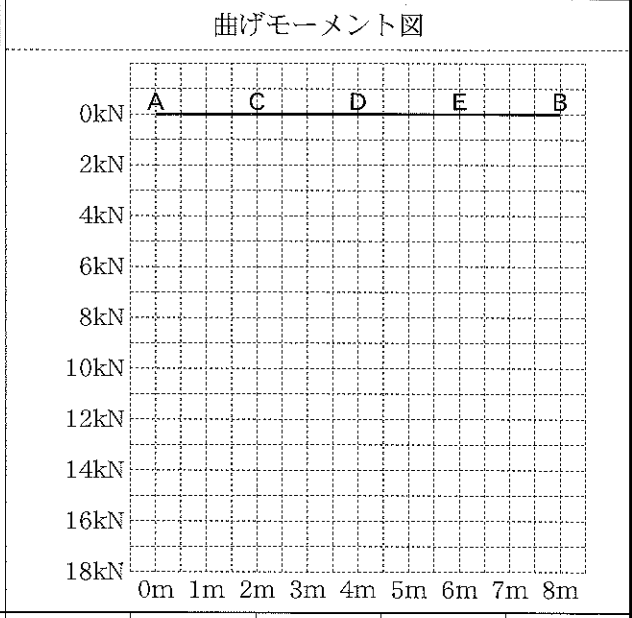
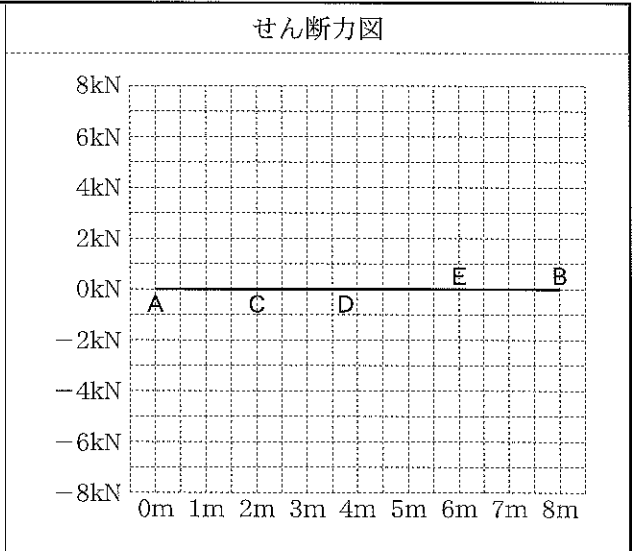
$$V_B = \text{⑩} \text{ kN}$$

7 下図のような荷重を受ける構造物 (1), (2) がある。最もふさわしいせん断力図 (Q図), 曲げモーメント図 (M図) を (a) から (h) の中から選び, その記号を解答欄に記入せよ。

	荷重図	せん断力図 (Q図)・曲げモーメント図 (M図)	
(1)		 <p>(a)</p>	 <p>(b)</p>
(2)		 <p>(e)</p>	 <p>(f)</p>
		 <p>(g)</p>	 <p>(h)</p>

公益社団法人 全国工業高等学校長協会
 平成24年度 標準テスト (建築)
建築構造設計 解答用紙

1	(1) ①	N・m	②	N・mm			
	(2) ③	N/mm	/				
	(3) ④	N/m ²	⑤	N/mm ²			
2	(1)	合力の大きさ		kN			
	(2)	A点のモーメントの総和		kN・m			
		B点のモーメントの総和		kN・m			
3	(1) ①						
	(2) ②						
	(3) ③						
	(4) ④						
	(5) ⑤						
	(6) ⑥						
4		大きさ	向き・符号				
	(1)	H _A	kN				
		V _A	kN				
		V _B	kN				
	(2)	H _B	kN				
		V _B	kN				
		R _{MB}	kN・m				
	(3)	H _A	kN				
		V _A	kN				
		V _B	kN				
(4)	V _A	kN					
	H _A	kN					
	R _{MA}	kN・m					
5	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭
	⑮	⑯	⑰	⑱	⑲	⑳	㉑
	⑳	㉑	㉒	㉓	㉔	㉕	㉖
	㉗	㉘	㉙	㉚	㉛	㉜	㉝
	㉞	㉟	㊱	㊲	㊳	㊴	㊵
	㊶	㊷	㊸	㊹	㊺	㊻	㊼
6	①	②	③	④	⑤		
	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩		
7	(1)	せん断力図(Q図)					
	(2)	せん断力図(Q図)					



科	科	学年・組	年	組	番号	氏名	得点
---	---	------	---	---	----	----	----

建築構造設計 解答

解答							配点	小計	解答							配点	小計																																																																							
1	(1)	①	3000	N・m	②	3000000	N・mm	各1点	5点	せん断力図 							7点	14点																																																																						
	(2)	③	2	N/mm																																																																																				
	(3)	④	1000	N/m ²	⑤	0.001	N/mm ²																																																																																	
2	(1)	合力の大きさ		50	kN		各2点	6点	曲げモーメント図 							7点	10点																																																																							
	(2)	A点のモーメントの総和		3	kN・m																																																																																			
		B点のモーメントの総和		5	kN・m																																																																																			
3	(1)	①	ウ				各1点	6点	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>大きさ</th> <th colspan="2">向き・符号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">(1)</td> <td>H_A</td> <td>0</td> <td>kN</td> <td colspan="2">無</td> </tr> <tr> <td>V_A</td> <td>3</td> <td>kN</td> <td colspan="2">上</td> </tr> <tr> <td>V_B</td> <td>2</td> <td>kN</td> <td colspan="2">上</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">(2)</td> <td>H_B</td> <td>0</td> <td>kN</td> <td colspan="2">無</td> </tr> <tr> <td>V_B</td> <td>4</td> <td>kN</td> <td colspan="2">上</td> </tr> <tr> <td>R_{MB}</td> <td>12</td> <td>kN・m</td> <td colspan="2">+</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">(3)</td> <td>H_A</td> <td>5</td> <td>kN</td> <td colspan="2">右</td> </tr> <tr> <td>V_A</td> <td>4.75</td> <td>kN</td> <td colspan="2">上</td> </tr> <tr> <td>V_B</td> <td>-1.75</td> <td>kN</td> <td colspan="2">下</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">(4)</td> <td>V_A</td> <td>0</td> <td>kN</td> <td colspan="2">無</td> </tr> <tr> <td>H_A</td> <td>12</td> <td>kN</td> <td colspan="2">右</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>R_{MA}</td> <td>24</td> <td>kN・m</td> <td colspan="2">+</td> </tr> </tbody> </table>									大きさ	向き・符号		(1)	H _A	0	kN	無		V _A	3	kN	上		V _B	2	kN	上		(2)	H _B	0	kN	無		V _B	4	kN	上		R _{MB}	12	kN・m	+		(3)	H _A	5	kN	右		V _A	4.75	kN	上		V _B	-1.75	kN	下		(4)	V _A	0	kN	無		H _A	12	kN	右				R _{MA}	24	kN・m	+		7点	10点
			大きさ	向き・符号																																																																																				
	(1)	H _A	0	kN	無																																																																																			
		V _A	3	kN	上																																																																																			
		V _B	2	kN	上																																																																																			
	(2)	H _B	0	kN	無																																																																																			
V _B		4	kN	上																																																																																				
R _{MB}		12	kN・m	+																																																																																				
(3)	H _A	5	kN	右																																																																																				
	V _A	4.75	kN	上																																																																																				
	V _B	-1.75	kN	下																																																																																				
(4)	V _A	0	kN	無																																																																																				
	H _A	12	kN	右																																																																																				
		R _{MA}	24	kN・m	+																																																																																			
(2)	②	シ																																																																																						
(3)	③	コ																																																																																						
(4)	④	ク																																																																																						
(5)	⑤	キ																																																																																						
(6)	⑥	イ																																																																																						
4								各1点	24点	<table border="1"> <thead> <tr> <th>①</th> <th>②</th> <th>③</th> <th>④</th> <th>⑤</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>4</td> </tr> <tr> <th>⑥</th> <th>⑦</th> <th>⑧</th> <th>⑨</th> <th>⑩</th> </tr> <tr> <td>0</td> <td>5</td> <td>8</td> <td>0</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table>							①	②	③	④	⑤	0	0	20	20	4	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	0	5	8	0	20	7点	10点																																																		
	①	②	③	④	⑤																																																																																			
	0	0	20	20	4																																																																																			
	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩																																																																																			
	0	5	8	0	20																																																																																			
	(1)	H _A	0	kN	無																																																																																			
		V _A	3	kN	上																																																																																			
	V _B	2	kN	上																																																																																				
(2)	H _B	0	kN	無																																																																																				
	V _B	4	kN	上																																																																																				
	R _{MB}	12	kN・m	+																																																																																				
(3)	H _A	5	kN	右																																																																																				
	V _A	4.75	kN	上																																																																																				
	V _B	-1.75	kN	下																																																																																				
(4)	V _A	0	kN	無																																																																																				
	H _A	12	kN	右																																																																																				
		R _{MA}	24	kN・m	+																																																																																			
5								各1点	27点	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>せん断力図(Q図)</th> <th colspan="2">a</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">(1)</td> <td colspan="2">曲げモーメント図(M図)</td> <td colspan="2">b</td> </tr> <tr> <td colspan="2">せん断力図(Q図)</td> <td colspan="2">e</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">(2)</td> <td colspan="2">曲げモーメント図(M図)</td> <td colspan="2">h</td> </tr> </tbody> </table>									せん断力図(Q図)	a		(1)	曲げモーメント図(M図)		b		せん断力図(Q図)		e		(2)	曲げモーメント図(M図)		h		8点	100点																																																			
			せん断力図(Q図)	a																																																																																				
	(1)	曲げモーメント図(M図)		b																																																																																				
		せん断力図(Q図)		e																																																																																				
	(2)	曲げモーメント図(M図)		h																																																																																				
		(1)	せん断力図(Q図)		a																																																																																			
		曲げモーメント図(M図)		b																																																																																				
(2)	せん断力図(Q図)		e																																																																																					
	曲げモーメント図(M図)		h																																																																																					
							合計	100点																																																																																
	12	4	6	-6	48	0																																																																																		