

<TAC>無断複写・複製を禁じます(2024年合格目標)

一級建築士 総合学科本科生 構造力学マスター

【無料体験入学用】

過去問 項目別問題集 構造

(抜粋版)

資格の学校
TAC



663-6101-1020-11

はじめに

この項目別問題集は、講義の際に必ず持参してください。

この項目別問題集は、過去11年分（平成25年から令和5年）にそれ以前の重要な問題も加えた本試験問題を掲載しています。

文章問題は○×形式、計算・図表問題は本試験と同じ択一形式とし、おおむねテキストに記載されている順番に掲載しています。

次のように学習効率が抜群です。

- ・テキスト順で効率よく学習できる
- ・文章問題は○×形式で、解ける、解けないが明確
- ・出題年度、出題傾向が一目瞭然
- ・正しい出題のされ方、誤りの出題のされ方が一目瞭然
- ・隙間時間でも勉強しやすい

〔学習の進め方〕

1. 講義を受講する。
2. 講義を受講後、その週のうちに講義範囲について、この「項目別問題集」を3回解く。
3. 各科目の講義が終わったあと、次の科目の講義期間中に、別冊の「年度別問題集」（本試験7年分、本試験と同じ形式）を解く。

これは、科目ごとに学習を進めるTACならではの最強の学習の進め方です。

「項目別問題集」で効率よく、選択肢ごとに理解を深め、「年度別問題集」で本試験での点数・実力の把握、忘れ防止、むらのない学習を図ります。

〔文章問題の見方〕

Check Box	テキストの章・節・頁数	問題	出題年度	番号	頻度
		【第1章 室内環境】 第1節 温熱感覚			
<input type="checkbox"/>		PMVは、室内における人の温熱感覚に関係する、気温、放射温度、相対湿度、気流速度、人体の代謝量及び着衣量を考慮した温熱環境指標である。	R0201 -1	H2801 -1	★★
<input type="checkbox"/>		営業用厨房は、一般に、厨房内へ客席の臭気等が流入しないように、厨房側を客席側よりも正圧に保つ。	H3011 -1		★★
<input type="checkbox"/>		営業用厨房の換気計画において、一般に、排気量は給気量に比べてやや大きくする。	R0213 -1		★★

R0201-1 → 令和2年No.1 肢1の出題
H2801-1 → 平成28年No.1 肢1の出題

★★ → 2肢出題。
★★★ → 3肢以上出題。

令和2年No.1 肢1と平成28年No.1 肢1でほぼ同じ表現で出題されている。

表現や正誤は異なるが、ほぼ同じ論点から出題されている。

〔計算・図表問題の見方〕

No.	建築物に働く力	難易度(A易、B中、C難)	Check Box	出題年度・番号
No. 1	建築物に働く力	A	<input type="checkbox"/>	H2006

目次

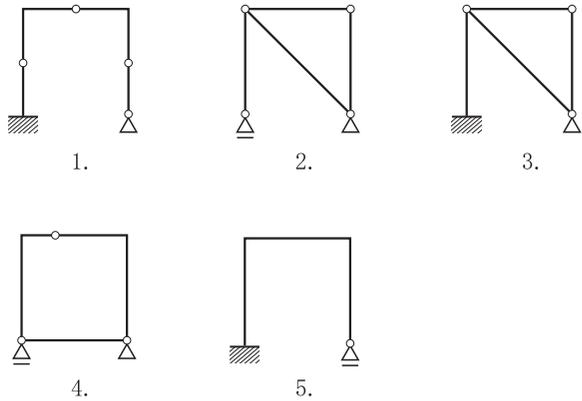
第1章 建築物に働く力	
計算・図表問題（択一問題）	2
第2章 静定構造物の応力	
計算・図表問題（択一問題）	14
第3章 部材の性質と応力度	
計算・図表問題（択一問題）	76
第4章 不静定構造物	
第2節 耐震の基本理論	144
計算・図表問題（択一問題）	146
第5章 構造設計	
第1節 荷重・外力	260
第2節 構造計算	276
第3節 構造計画	284
第4節 免震構造と制振構造	298
第5節 耐震診断と耐震改修	306
第6節 日本住宅性能表示基準	308
計算・図表問題（択一問題）	310
第6章 鉄筋コンクリート構造	
第1節 鉄筋コンクリートの性質	316
第2節 部材算定	320
第4節 コンクリートのひび割れ・耐久性	342
第5節 鉄筋コンクリート構造の耐震設計	342
第6節 壁式構造関係	346
第7節 プレストレストコンクリート造（PRC造）	350
計算・図表問題（択一問題）	358

第7章 鉄骨構造	
第1節 鋼材の性質	400
第2節 部材の設計	406
第3節 接合方法	424
第4節 変形性能確保	432
第5節 鉄骨構造の耐震設計	434
第6節 冷間成形角形鋼管	438
計算・図表問題（択一問題）	440
第8章 鉄骨鉄筋コンクリート構造	
第1節 鉄骨鉄筋コンクリート構造	448
第2節 鋼管コンクリート構造	452
第9章 木質構造	
第1節 各部構造	458
第2節 壁量計算	458
第3節 木材の性質	464
第4節 部材の設計	468
計算・図表問題（択一問題）	474
第10章 地盤と基礎構造	
第1節 地盤の許容応力度	496
第2節 基礎構造	508
計算・図表問題（択一問題）	520
第11章 建築材料	
第1節 セメント・コンクリート	528
第2節 金属材料	532
第3節 木質材料	534
学科V施工からの出題	538

第1章 建築物に働く力

No. 1 建築物に働く力 A □□□ H2006

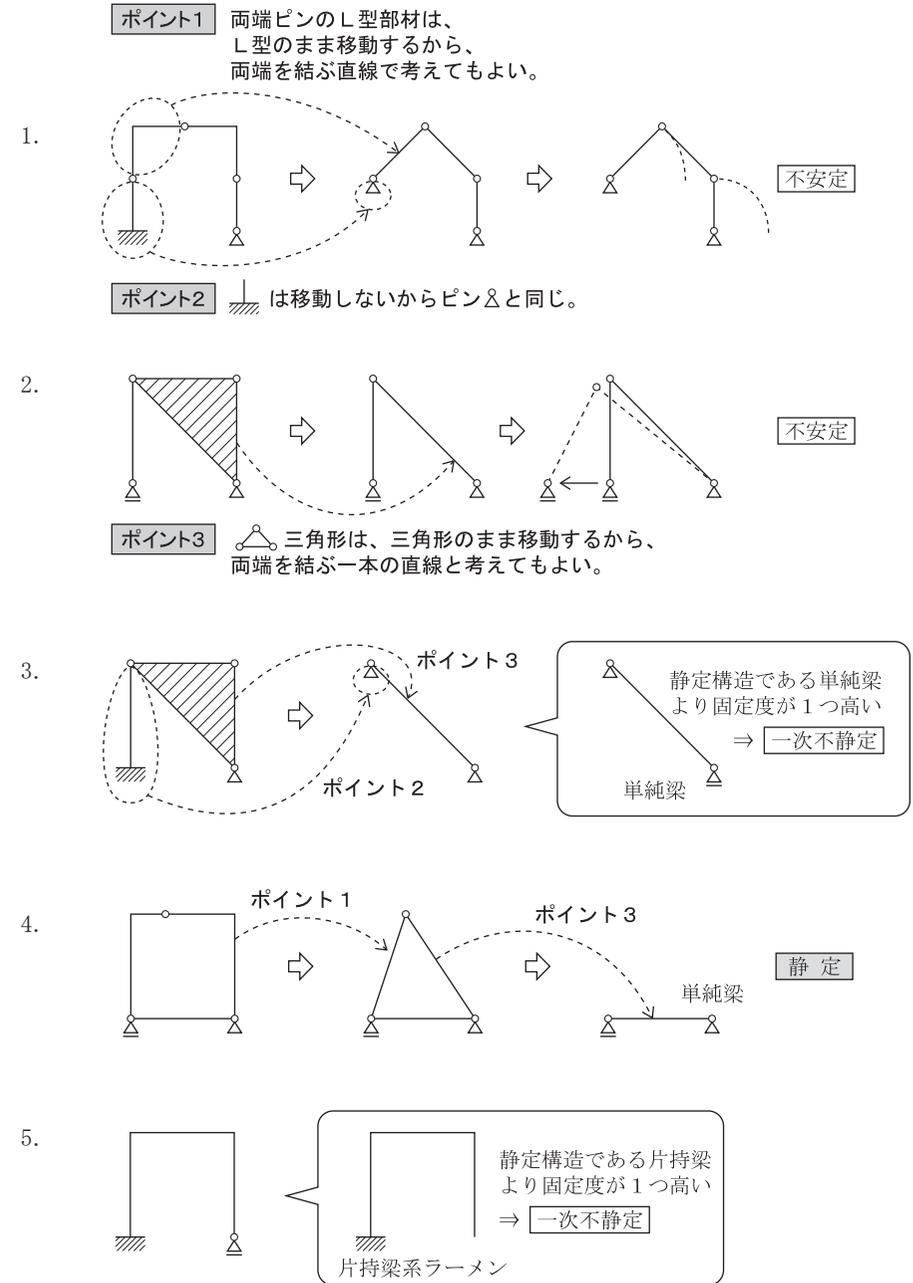
次の架構のうち、**静定構造**はどれか。



解説

設問の骨組を次図中の3つのポイントに着目して**簡略化**した上で、変形を予測し、又は、**代表的な静定構造**である片持梁（片持梁系ラーメン・片持梁系トラス）、単純梁（単純梁系ラーメン・単純梁系トラス）、3ヒンジラーメンと比較して、静定構造・不静定構造・不安定構造を判断する。

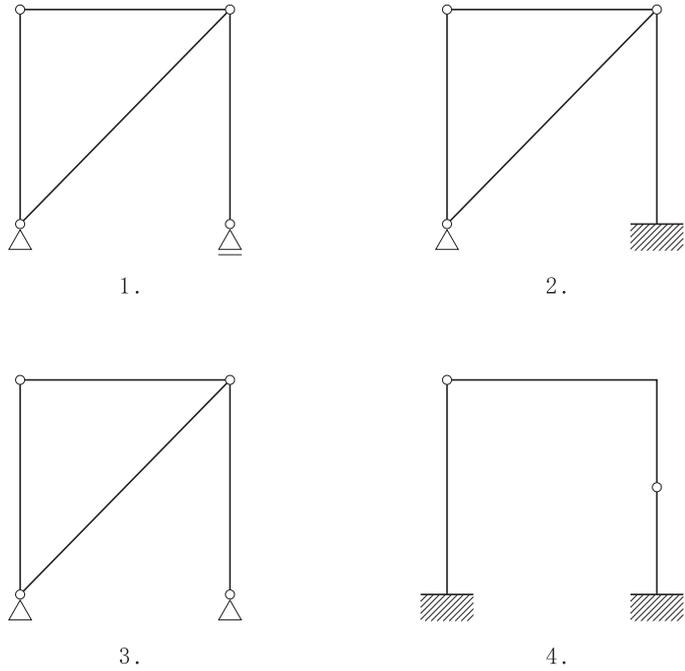
代表的な静定構造よりも**固定度**（図参照）が1高ければ一次不静定構造、固定度が2高ければ二次不静定構造と呼ぶ。静定構造よりも固定度が低ければ不安定構造である。



第1章 建築物に働く力

No. 2 建築物に働く力 A □□□ R0106

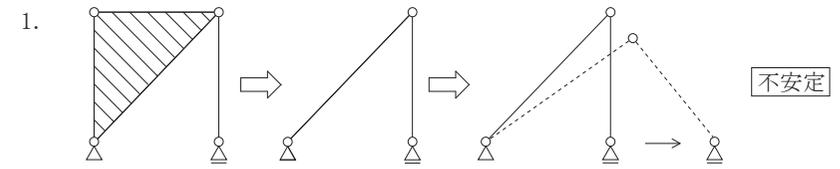
次の架構のうち、**静定構造**はどれか。



解説

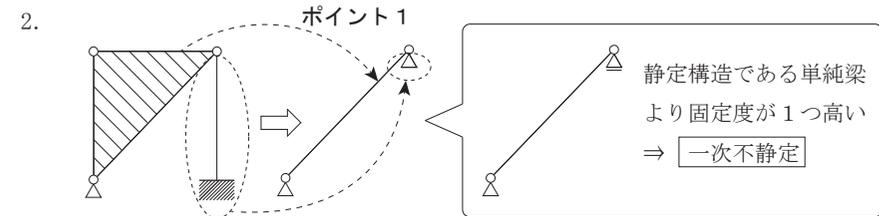
設問の骨組を次図中の3つのポイントに着目して簡略化した上で、変形を予測し、又は、**代表的な静定構造**である片持梁（片持梁系ラーメン・片持梁系トラス）、単純梁（単純梁系ラーメン・単純梁系トラス）、3ヒンジラーメンと比較して、静定構造・不静定構造・不安定構造を判断する。

代表的な静定構造よりも**固定度**（図参照）が1高ければ一次不静定構造、固定度が2高ければ二次不静定構造と呼ぶ。静定構造よりも固定度が低ければ不安定構造である。

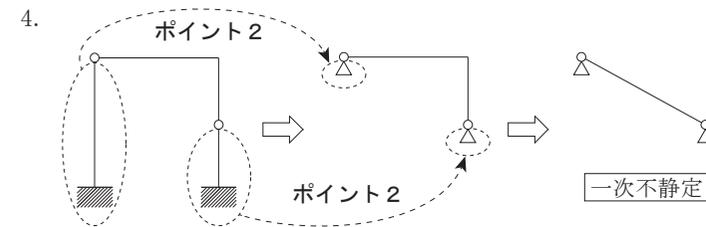
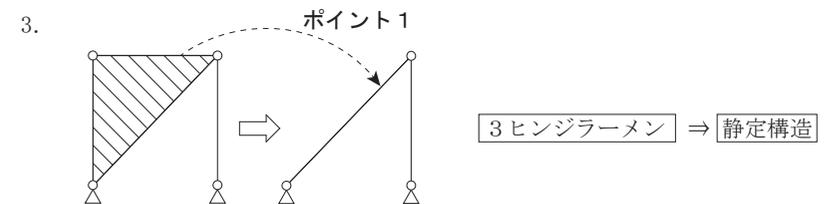


ポイント1 三角形は、三角形のまま移動するから
両端を結ぶ一本の直線と考えてよい。

不安定



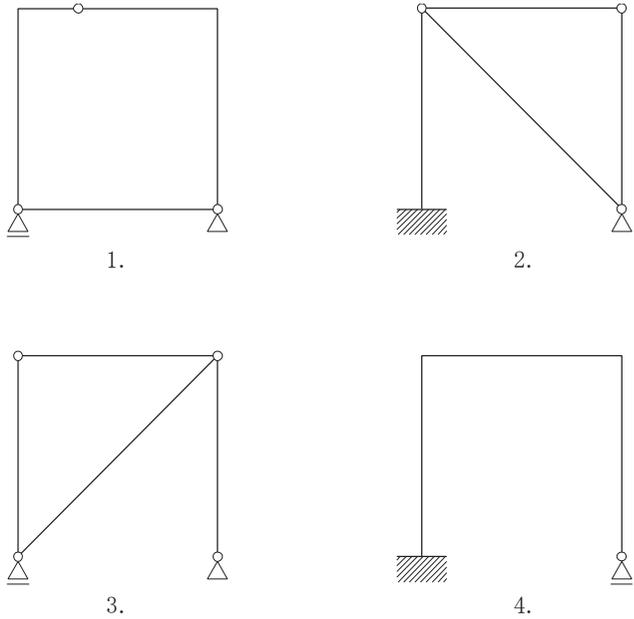
ポイント2 は移動しないからピンと同一



ポイント3 両端ピンのL型部材はL型のまま移動するから、
両端を結ぶ直線で考えてもよい。

No. 3 建築物に働く力 A □□□ R0506

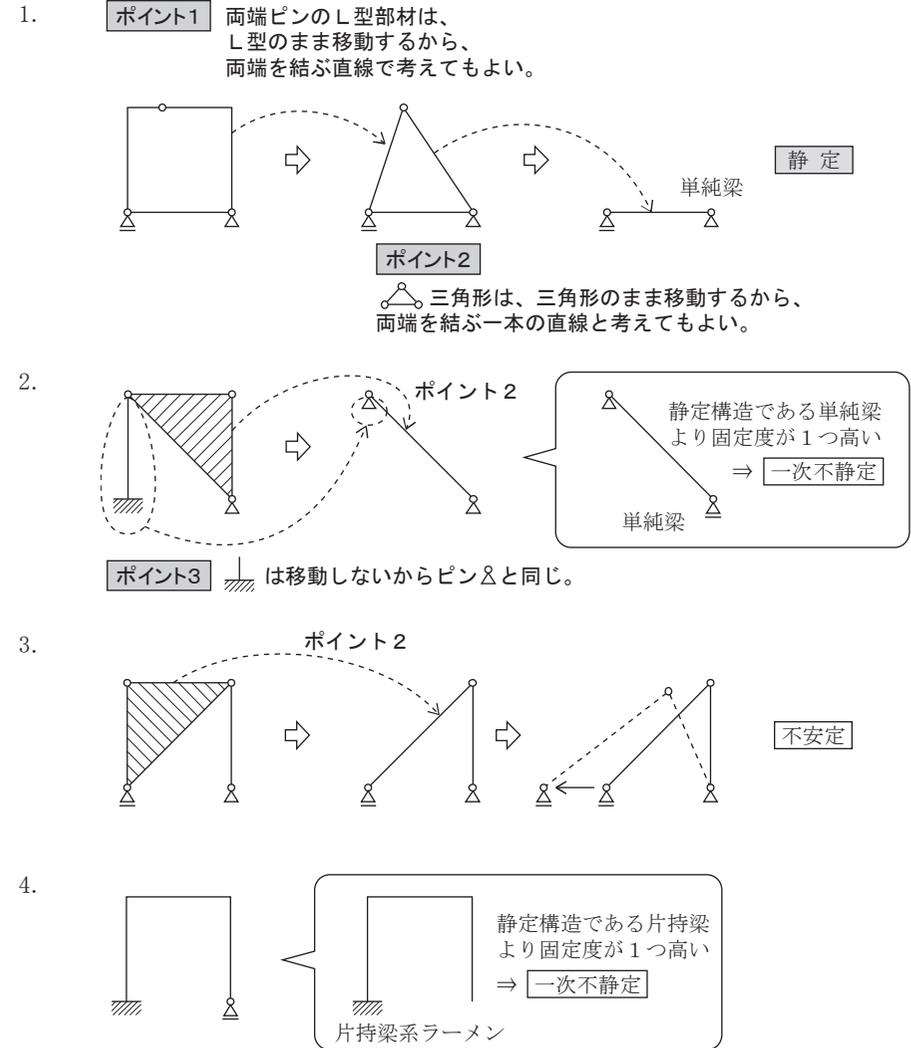
次の架構のうち、静定構造はどれか。



解説

設問の骨組を次図中の3つのポイントに着目して簡略化した上で、変形を予測し、又は、代表的な静定構造である片持梁（片持梁系ラーメン・片持梁系トラス）、単純梁（単純梁系ラーメン・単純梁系トラス）、3ヒンジラーメンと比較して、静定構造・不静定構造・不安定構造を判断する。

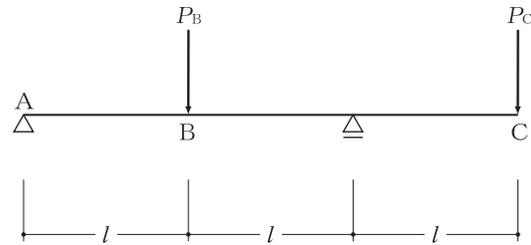
代表的な静定構造よりも固定度（図参照）が1高ければ一次不静定構造、固定度が2高ければ二次不静定構造と呼ぶ。静定構造よりも固定度が低ければ不安定構造である。



No. 4 建築物に働く力 A □□□ H2402

図のような梁において、B点及びC点にそれぞれ集中荷重 P_B と P_C が作用する場合、支点Aに鉛直反力が生じないようにするための P_B と P_C の比として、正しいものは、次のうちどれか。

- | | |
|----|-------------|
| | $P_B : P_C$ |
| 1. | 1 : 3 |
| 2. | 1 : 2 |
| 3. | 1 : 1 |
| 4. | 2 : 1 |

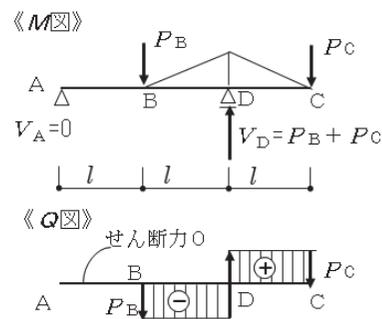


解説

図のように、移動支点をD点とすると、A点に鉛直反力が生じないことから、D点のモーメントのつり合い条件式は次式になる。

$\Sigma M_D = 0$ より、
 $P_C \times l - P_B \times l = 0$
 $P_C = P_B$
 $\therefore P_B : P_C = 1 : 1$

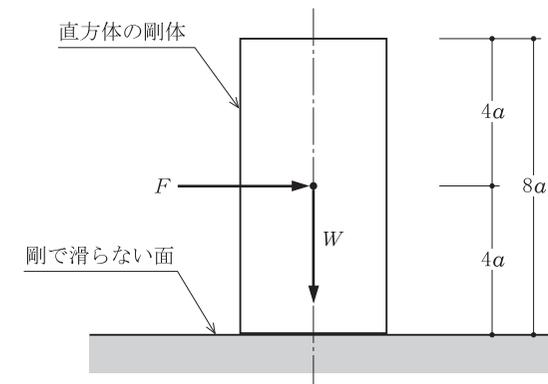
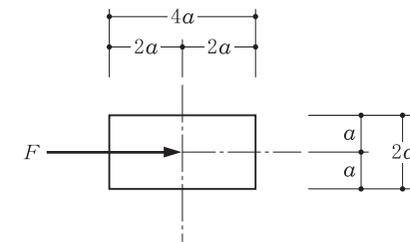
解答は3.である。



正答 3

No. 5 建築物に働く力 A □□□ H2706

図のような剛で滑らない面の上に置いてある剛体の重心に漸増する水平力が作用する場合、剛体が浮き上がり始めるときの水平力 F の重力 W に対する比 $\alpha \left(= \frac{F}{W} \right)$ の値として、正しいものは、次のうちどれか。ただし、剛体の質量分布は一樣とする。



1. 0.25
2. 0.50
3. 0.75
4. 1.00

解説

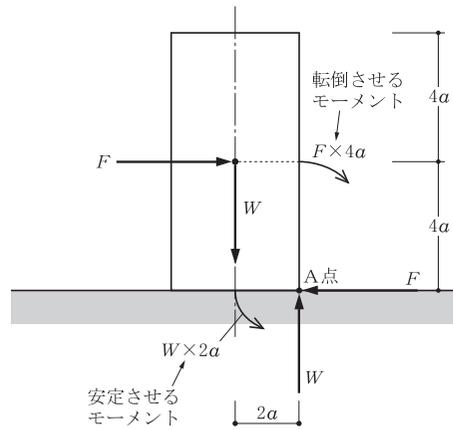
剛体が浮き上がり始めるとき、剛体に働く外力は次図のとおりであり、浮き上がり回転の中心はA点である。

剛体が浮き上がる条件は $\Sigma M_A \geq 0$ である。

$$\Sigma M_A = (F \times 4a) - (W \times 2a) \geq 0$$

$$\therefore \frac{F}{W} \geq \frac{2a}{4a} = 0.5$$

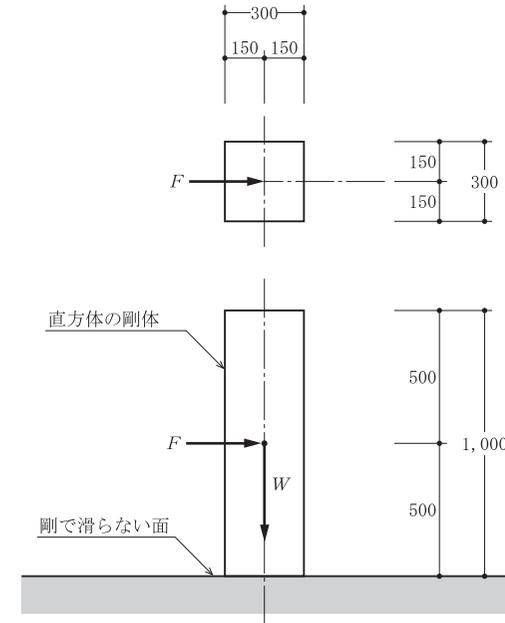
したがって、正答は2である。



No. 6 建築物に働く力

A H3006

図のような剛で滑らない面の上に置いてある直方体の剛体の重心に漸増する水平力が作用する場合、剛体が浮き上がり始めるときの水平力 F の重力 W に対する比 $\alpha (= F/W)$ の値として、正しいものは、次のうちどれか。ただし、剛体の質量分布は一樣とする。



(単位: mm)

1. 0.15
2. 0.30
3. 0.45
4. 0.60

正答 2

解説

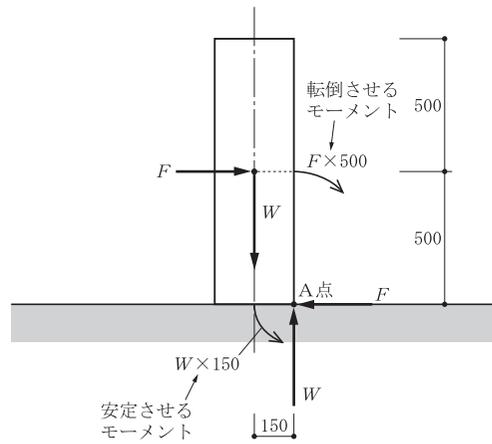
剛体が浮き上がり始めるとき、剛体に働く外力は次図のとおりであり、浮き上がり回転の中心はA点である。

剛体が浮き上がる条件は $\Sigma M_A \geq 0$ である。

$$\Sigma M_A = (F \times 500) - (W \times 150) \geq 0$$

$$\therefore \frac{F}{W} \geq \frac{150}{500} = 0.3$$

したがって、正答は2である。



第2章

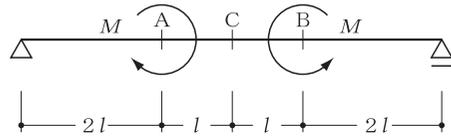
静定構造物の応力

正答 2

No. 7 静定構造物の応力 B □□□ H2002

図のような梁のA点及びB点にモーメントが作用している場合、C点に生じる曲げモーメントの大きさとして、正しいものは、次のうちどれか。

1. 0
2. $\frac{1}{3}M$
3. $\frac{1}{2}M$
4. $\frac{2}{3}M$
5. M



解説

A点に右回りのモーメント荷重 M 、B点に左回りのモーメント荷重 M が作用する単純ばりである。

〔反力計算〕

$\Sigma M_D = 0$ より、
 $+M - M - R_E \times 6l = 0$
 $\therefore R_E = 0$

$\Sigma Y = 0$ より、
 $\therefore R_D = R_E = 0$

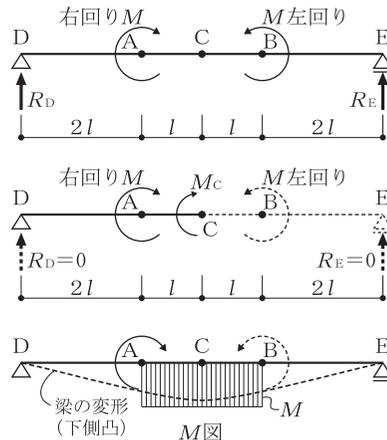
〔C点の曲げモーメント M_C 〕

C点の左側で考えると、外力はA点の右回りのモーメント M のみである。

M_C (左) = $+M$ (下側引張)

なお、M図は、右のようになる。

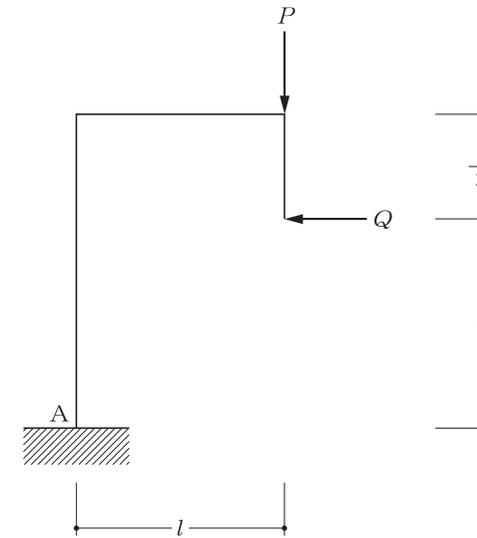
解答は5となる。



正答 5

No. 8 静定構造物の応力 A □□□ H2603

図のような鉛直荷重 P と水平荷重 Q が作用する骨組において、固定端A点に曲げモーメントが生じない場合の荷重 P と荷重 Q との比として、正しいものは、次のうちどれか。



	P	Q
1.	1	1
2.	2	1
3.	2	3
4.	3	2

解説

片持ちばり系ラーメンの応力は、片持ちばりと同様に、自由端側（反力のない側）の力のモーメント（力×距離）の総和を求めればよい。

この時、求める点から各力の作用線までの垂直距離の取り方に注意する。

A点の曲げモーメント M_A は、点Aの自由端側から考えて、

$$M_A = +P \times l \text{ (右回り)} - Q \times l \text{ (左回り)}$$

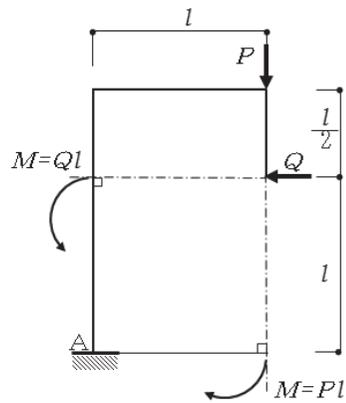
であり、ここで、 $M_A = 0$ であるから、

$$P \times l - Q \times l = 0$$

$$P = Q$$

$$\therefore P : Q = 1 : 1$$

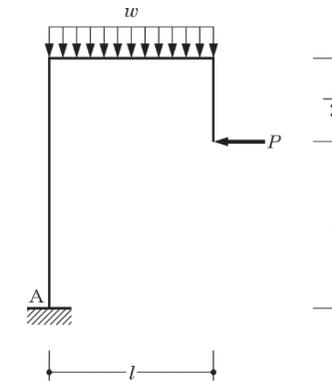
正答は1である。



No. 9 静定構造物の応力

A R0403

図のような鉛直方向に等分布荷重 w と水平方向に集中荷重 P が作用する骨組において、固定端A点に曲げモーメントが生じない場合の荷重 wl と荷重 P の比として、正しいものは、次のうちどれか。ただし、全ての部材は弾性部材とし、自重は無視する。



- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

	$wl : P$
1.	1 : 1
2.	1 : 2
3.	2 : 1
4.	3 : 1

正答 1

解説

片持ちり系ラーメンの応力は、片持ちりと同様に、自由端側（反力のない側）の力のモーメント（力×距離）の総和を求めればよい。

この時、求める点から各力の作用線までの垂直距離の取り方に注意する。

また、等分布荷重は、集中荷重に置き換えて計算する。

A点の曲げモーメント M_A は、点Aの自由端側（反力のない側）を考えて、

$$M_A = + \left(wl \times \frac{l}{2} \right) - (P \times l)$$

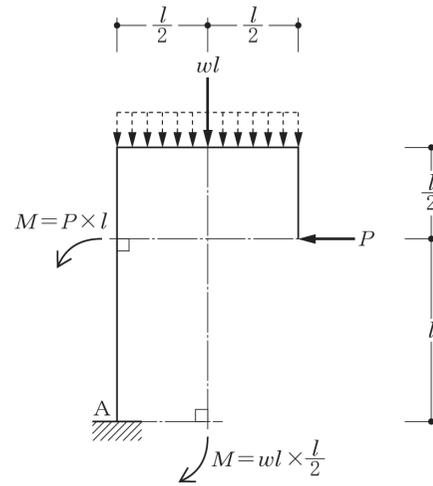
であり、ここで、 $M_A = 0$ であるから、

$$\frac{wl^2}{2} = P \times l$$

$$wl = 2P$$

$$\therefore wl : P = 2 : 1$$

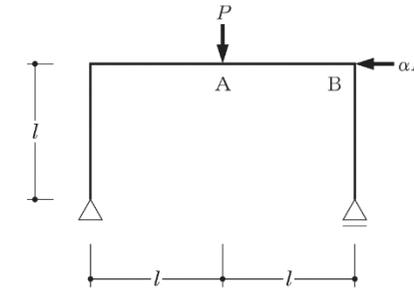
正答は3である。



No. 10 静定構造物の応力

B □□□ R0303

図のようなラーメンにおいて、A点に鉛直荷重 P 及びB点に水平荷重 αP が作用したとき、A点における曲げモーメントが0になるための α の値として、正しいものは次のうちどれか。ただし、全ての部材は全長にわたって等質等断面の弾性部材とし、自重は無視する。



1. $\alpha = \frac{1}{2}$
2. $\alpha = 1$
3. $\alpha = \frac{3}{2}$
4. $\alpha = 2$

正答 3

解説

反力を求め、点Aの曲げモーメントを求める。

《反力を求める》

$$\sum M_D = 0 \text{ より、} (V_C \times 2l) - (P \times l) - (\alpha P \times l) = 0$$

$$2V_C - P - \alpha P = 0$$

$$2V_C = (1 + \alpha)P$$

$$\therefore V_C = \frac{1 + \alpha}{2} P$$

$$\sum X = H_C - \alpha P = 0$$

$$\therefore H_C = \alpha P$$

《A点の曲げモーメントを求める》

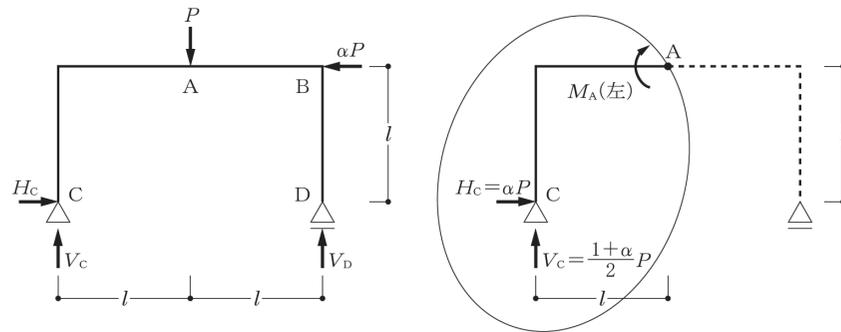
A点の左側で考え、C点の反力からA点の曲げモーメント M_A (左)を求める。

$$M_A(\text{左}) = -(\alpha P \times l) + \left(\frac{1 + \alpha}{2} P \times l\right) = \left(-\alpha + \frac{1 + \alpha}{2}\right) Pl$$

$$= \frac{1 - \alpha}{2} Pl$$

設問により $M_A(\text{左}) = 0$ とすると、 $\alpha = 1$ 。

正答は2である。

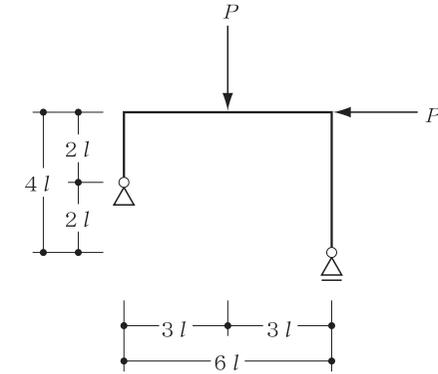


正答 2

No. 11 静定構造物の応力

A □□□ H1704

図のような荷重 P を受けるラーメンの曲げモーメント図として、正しいものは、次のうちどれか。ただし、曲げモーメント図は、材の引張側に描くものとする。



-

解説

反力を求めたら、順次、片側から各点の曲げモーメントを求め、各点の曲げモーメントをつなげて、曲げモーメント図を完成させる。

《反力を仮定して求める》

$$\Sigma M_A = 0 \text{ より、 } P \times 3l - P \times 2l - V_B \times 6l = 0$$

$$\therefore V_B = \frac{1}{6} P \text{ (仮定どおり上向き)}$$

$$\Sigma Y = 0 \text{ より、 } V_A + V_B - P = 0$$

$$V_A + \frac{1}{6} P - P = 0$$

$$\therefore V_A = \frac{5}{6} P \text{ (仮定どおり上向き)}$$

$$\Sigma X = 0 \text{ より、 } H_A - P = 0 \quad H_A = P \text{ (仮定どおり右向き)}$$

《各点の曲げモーメント》

片側から、A点、C点、D点、E点、B点の順に曲げモーメントを求める。

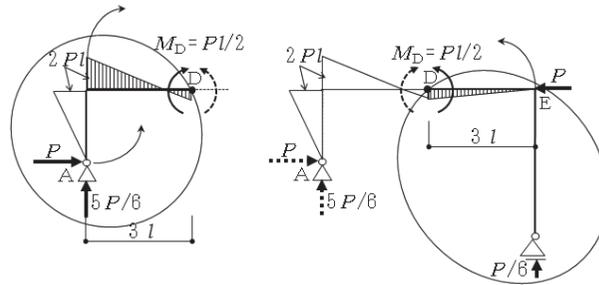
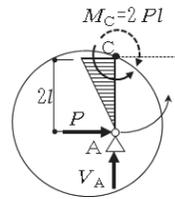
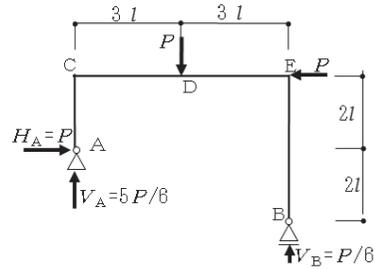
(A点の M_A 、C点の M_C)

$$M_A = 0$$

$$M_C = P \times 2l = 2Pl \quad \text{柱左側、梁上側が引張}$$

(D点の M_D)

D点右側は、水平荷重 P の作用線がD点をとおりので、曲げモーメントを生じさせる外力は V_B のみであり、D点左側で計算するよりも外力の少ない右側で計算する方が効率がよい。



$$M_D = -\frac{1}{6} P \times 3l = -\frac{1}{2} Pl \text{ (梁下側が引張)}$$

(E点の M_E 、B点の M_B)

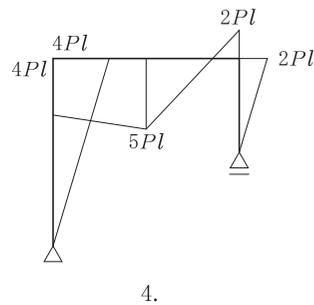
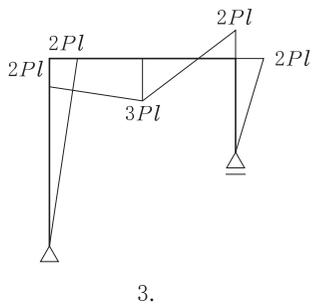
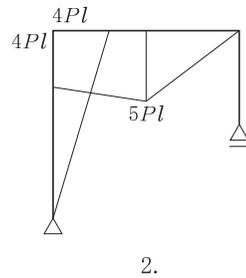
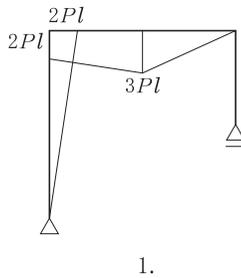
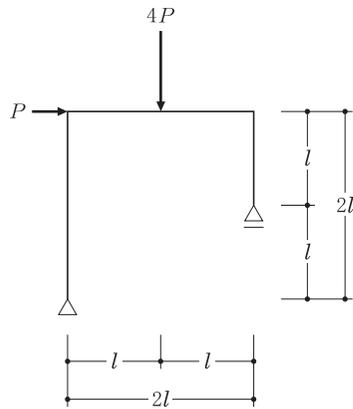
$$M_E = \frac{1}{6} P \times 0 = 0$$

$$M_B = 0$$

解答の曲げモーメント図は、5である。

No. 12 静定構造物の応力 A □□□ H2903

図のようなラーメンに鉛直荷重 $4P$ 及び水平荷重 P が作用したときの曲げモーメント図として、正しいものは、次のうちどれか。ただし、曲げモーメント図は、材の引張側に描くものとする。



解説

反力を求めたら、順次、片側から各点の曲げモーメントを求め、各点の曲げモーメントをつなげて、曲げモーメント図を完成させる。

《反力を求める》

$$\Sigma M_A = 0 \text{ より、 } P \times 2l + 4P \times l - V_E \times 2l = 0$$

$$\therefore V_E = 3P \text{ (仮定どおり上向き)}$$

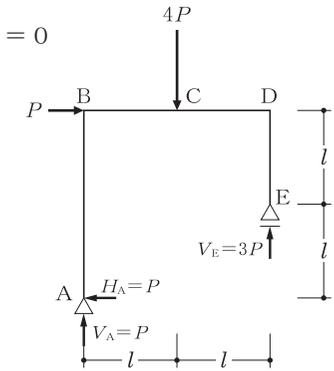
$$\Sigma Y = 0 \text{ より、 } V_A + V_E - 4P = 0$$

$$V_A + 3P - 4P = 0$$

$$\therefore V_A = P \text{ (仮定どおり上向き)}$$

$$\Sigma X = 0 \text{ より、 } -H_A + P = 0$$

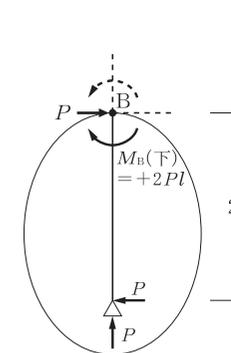
$$\therefore H_A = P \text{ (仮定どおり左向き)}$$



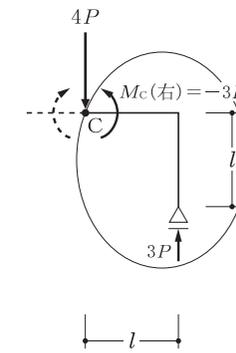
《各点の曲げモーメントを求める》

A、B、C、D、E 点の曲げモーメントを求める。

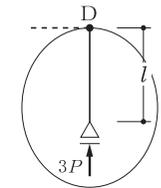
・ A 点、E 点はピンなので、 $M_A = 0$ 、 $M_E = 0$



《 M_B を求める》



《 M_C を求める》



《 M_D を求める》

・ M_B は B 点で切断して外力の少ない下側で考える。

$$M_B(\text{下}) = +P \times 2l = +2Pl$$

したがって、 $M_B = 2Pl$ (柱は右凸。したがって、梁は下凸)

・ M_C は C 点で切断して外力の少ない右側で考える。

$$M_C(\text{右}) = -3P \times l = -3Pl$$

したがって、 $M_C = 3Pl$ (下凸)

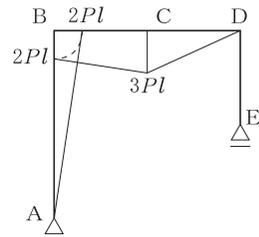
第2章 静定構造物の応力

・ M_D はD点で切断して外力の少ない下側で考える。

$$M_D(\text{下}) = 0$$

したがって、 $M_D = 0$

以上により、曲げモーメント図は右のようになり、
正答は1である。



正答 1