0　はじめに

0.1　学科Ⅳ構造の出題傾向と試験対策

■　出題傾向

➢　学科Ⅳ構造における出題傾向

⇒　学科Ⅳ構造は他の科目と異なり、計算系の問題（力学）が出題されることが特長です。学科Ⅳ構造は 30 問出題され、力学が 6～7 問、一般構造ならびに材料が 23～24 問です。

■　試験対策

➢　過去問重視

⇒　他の科目（ならびに他の資格）と同様に、過去に出題された問題を中心に勉強を進めることが得策であると考えられます。特にここ数年は過去問からの出題率が上がっている傾向にあります。

※　平成 24 年：力学 6 問中 6 ヒット（100.0%）、文章問題 24 問中 12 ヒット（50.0%）

※　平成 25 年：力学 7 問中 6 ヒット（85.7%）、文章問題 23 問中 14 ヒット（60.9%）

※　平成 26 年：力学 7 問中 7 ヒット（100.0%）、文章問題 23 問中 17 ヒット（73.9%）

※　平成 27 年：力学 6 問中 5 ヒット（83.3%）、文章問題 24 問中 19 ヒット（79.2%）

注：「ヒット」とは、正解肢が講義にて使用した資料や問題集に記載されていたもの

➢　力学で基礎点を確保

⇒　一般構造や材料に関する出題範囲は非常に広範囲ですが、力学はわずか 20 の解法パターン（以下）を把握すれば全ての問題を解くことが可能です。また、力学は一度理解してしまえばほぼ忘れることはありません。

⇒　力学が苦手な方もおられることは重々承知していますが、力学分野である程度の点数を確保することが重要です。

表 1　力学分野の出題傾向

注：表中の番号は出題時の問題番号			コスパ	10 年	H27	H26	H25	H24	H23	H22	H21	H20	H19	H18
1	断面の性質	中立軸	★★	0%										
2		断面 2 次 M・断面係数	★★	50%	1	2					6	1	1	1
3	応力度	垂直応力度（塑性状態）	★★	30%		1				5	1			
4	ひずみ	ひずみ	★★	10%							5			
5	座屈	座屈長さ・弾性座屈荷重	★★★	50%				6		6	6		6	6
6	振動	固有周期	★★	40%		7	7		7				7	
7	判別	静定・不静定の判別	★★	10%								6		
8	力	モーメント	★★	10%	6							6		
9	応力	梁・ラーメンの応力	★★★	50%	2	3		2				2	3	
10		3 ヒンジラーメン	★★	50%	3			3		4	3			4
11		ラーメンの応力図	★★★	30%			3			3			5	
12		トラス	★★★	100%	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5
13		合成ラーメン	★	40%			6	5	6			3		
14	たわみ	たわみの公式	★★★	60%		2	2		2	2	2			3
15		不静定構造物の反力	★	20%	2								2	
16		水平荷重の分配	★	20%		6			3					
17	不静定	不静定ラーメンの応力	★	20%		4			4					
18	層間変形	層間変形	★★	10%							4			
19	全塑性	全塑性モーメント	★★	50%			1	1	1	1	1			
20	崩壊	崩壊荷重	★★	70%	4	4	4		4	5		4		2

0.2 重点対策導入講座について

■ 重点対策導入講座の目的@学科Ⅳ構造

- 「試験突破のためには力学系問題が鍵となる」「力学は苦手意識を持たれている方が多い」等の理由から、重点対策導入講座では、力学の基礎を対象に講座を進めます
- 「本番試験の問題を解く場合に必須の基礎知識」の把握を目標に実際の問題よりも若干難易度を落とした範囲を対象とします（前頁解法パターン項目欄赤字を主な対象とする）
- 「力学の問題はとにかくトレーニングあるのみ」です、講義内でも復習の時間をしっかりと取り「脱落者を出さない！」ことを目標に講義を構成します

■ 講座の展開

- 【この講座の目標】：講座の最初に解説を行う項目を列挙します
- 《基礎問題〇〇》：上記目標に相応する演習問題のナンバリングを行い示します（こちらの問題が難なく解ければ当日の目標はクリアです）
- 『解法手順（基礎）』：各演習問題の解き方を順を追って示します（汎用性の高い解法を示します、この順番を順守し問題にあたっていただければ同系の問題はすべてクリア可能です）
- ［ポイント］：最後に当該範囲のポイントをコメントとして寄せます
- 〔要点チェック〕：資料末に講義内で扱った演習問題等を再掲載しますので復習にご活用下さい

■ 日程（注：進捗状況により若干の変更がある場合があります）

1） 10 月 25 日（午後）：力・モーメント、力のつり合い

⇒ 力とは/力の種類/分布荷重/モーメント/斜めの荷重/力のつり合い/未知力算定

2） 11 月 01 日（午後）：支点の反力、応力

⇒ 構造物の構成/支点の種類/支点の反力/応力とは/応力の求め方

3） 11 月 29 日（午後）：トラス、座屈

⇒ トラス構造物とは/生じる応力/トラスの応力算定法/座屈とは/弾性座屈荷重の求め方

4） 01 月 10 日（午後）：総復習

⇒ これまでに学んだ内容の再確認

■ 自宅での学習方法

- 講義で使用した問題等を何度も復習してください（各回講義資料末に講義内で扱った演習問題等を再掲載しています、復習等にご活用下さい）
- 基礎事項が欠落すると他の項目に太刀打ち出来なくなる可能性が高いのでお気をつけ下さい（問題を次回まで持ち越さないようにわからないところはすぐに質問をしてください）

【この講座の目標】

1）同一方向の集中荷重の加算ができる　P4《基礎問題 01》

2）分布荷重を集中荷重へ変換できる　P5《基礎問題 02》

3）任意の点のモーメントを求めることができる　P7《基礎問題 03》

4）複数の力による任意の点のモーメントを求めることができる　P8《基礎問題 04》

5）モーメント荷重の概念を理解できる　P8《基礎問題 05》

6）斜めの力を縦（鉛直）/横（水平）に分力できる　P9《基礎問題 06》

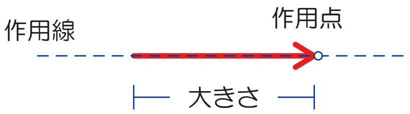
7）つり合い状態にある場合の未知の力を求めることができる　P11《基礎問題 07》

1　力・モーメント

1.1　力とは

■　力の表記

➢　力の３要素：大きさ/作用点/作用線（最も重要なのは「作用線」です）



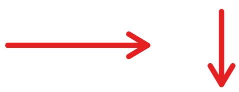
1.2　力の種類

■　構造力学にてあつかう力の種類

➢　それぞれ計算時の対処法が異なるので留意

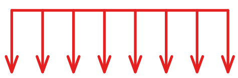
➢　集中荷重：ベクトル（矢印）１本で示される

※　作用線に着目



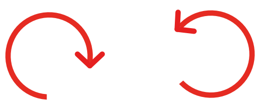
➢　分布荷重：一定の面に広がりつつかかる荷重

※　集中荷重に変換



➢　モーメント荷重：回転の荷重

※　モーメント荷重のモーメントの影響って？



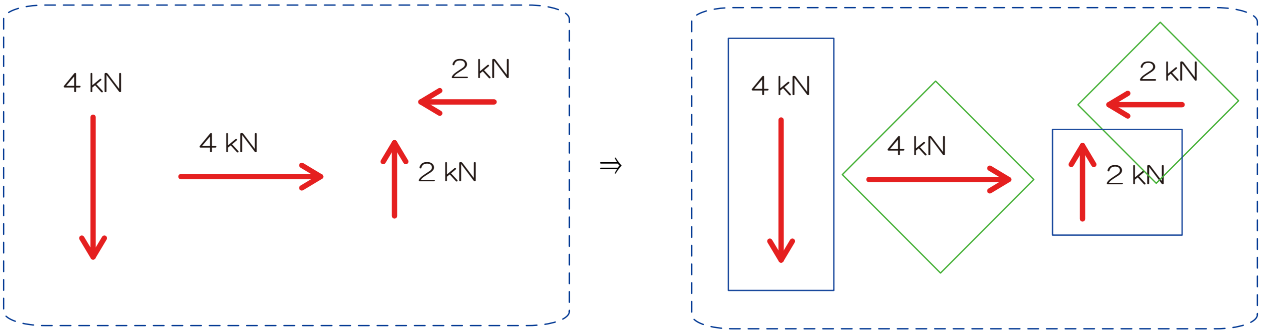
➢　斜めの荷重：文字通り斜め…

※　縦・横に分解

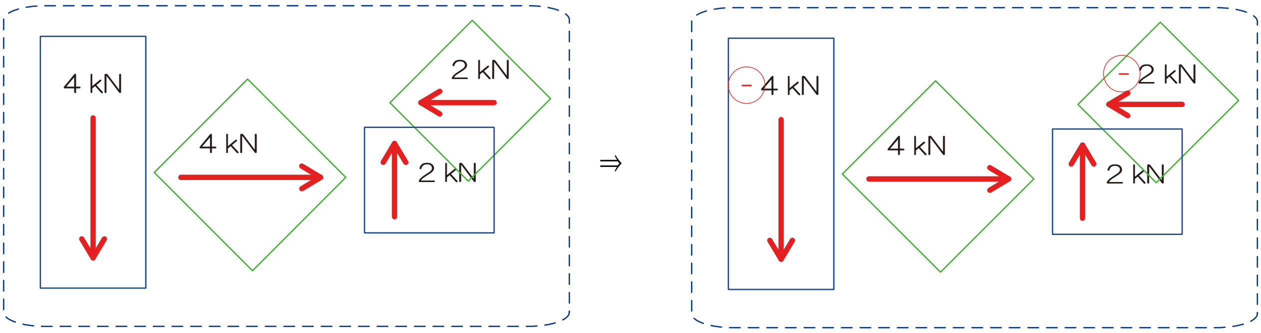
1.3 集中荷重

■ 集中荷重

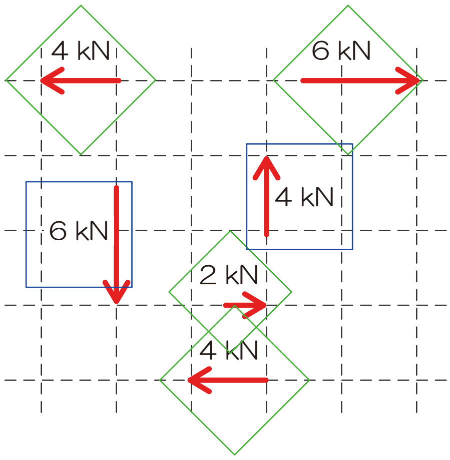
- 集中荷重の加算：同一方向（並行）の力はそのまま加算が可能、ただし力の方向には注意（上をプラス/下をマイナス、右をプラス/左をマイナスにすることが一般的）、なれるまでは方向ごとに印をつけちゃうのも良いかもしれません（縦を□、横を◇等）



- 数式による表記：数式は正確に書くことをおすすめします、$\sum$ ：合算してください、$\sum Y$ ：Y 方向の力をすべて足してください、$\sum X$ ：X 方向の力をすべて足してください（注：式中には単位を記載しないのが一般的です）



《基礎問題 01》以下の力を縦横に分類後、両者をそれぞれ合算せよ



『解法手順（基礎）』

1）力を縦・横に分類

⇒ 縦を□、横を◇としてみました

2）それぞれ方向ごとに合算

⇒ 上・右をプラスとしましょう

$$\sum Y = -6 + 4$$
$$\sum Y = -2[kN]$$

$$\sum X = -4 + 6 + 2 - 4$$
$$\sum X = 0[kN]$$

解答：縦方向は 2[kN]（下）、横方向は 0 [kN]

［ポイント］

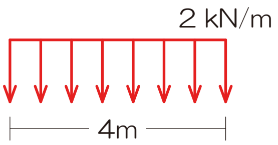
✓ 同じ方向の力はどんなに離れていても合算可能、ただし符号には注意！

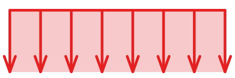
1.4 分布荷重

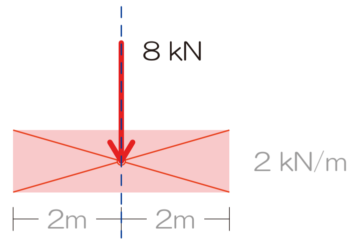
■ 分布荷重

➢ 分布荷重とは：あるエリアに広く「のぺぇー」っとかかる荷重、外力として代表的なものとしては積雪荷重やプールの水など、単位は kN/m などで示され 1m あたりにかかる荷重[kN]って意味になります

➢ 分布荷重の変換：分布荷重に出会ってしまったら集中荷重へ置き換えましょう、その際のポイントは「力の大きさ」「力の作用点」ですが、囲まれた図形に注目してみましょう



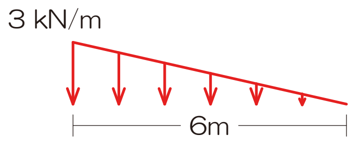


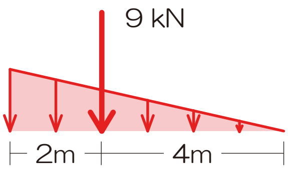


『長さ 4m に渡り、1m あたり 2kN の荷重がかかっている』って意味です

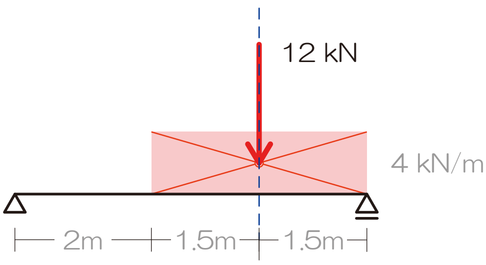
➢ 囲まれたエリアの『面積』が荷重の合計、『重心』を作用線が通ります

➢ 三角形の場合も同様ですが、重心の位置は底辺を三等分したトコロとなるので注意





《基礎問題 02》以下の分布荷重を集中荷重へ変換せよ



『解法手順（基礎）』

1） 分布荷重に囲まれたエリアをチェック

2） 荷重の合計を求める

⇒ 囲まれたエリアの「面積」が荷重の合計

3） 荷重の作用点の位置を決定する

⇒ 囲まれたエリアの重心に作用

$$4 \times 3 = 12[kN]$$

解答：右端の点から 1.5[m]の位置に下方 12[kN]

［ポイント］

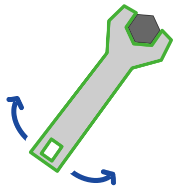
✓ 分布荷重によって囲まれたエリアに注目

✓ 囲まれたエリアの『面積』が荷重の合計、『重心』の位置を変換した集中荷重が通ります

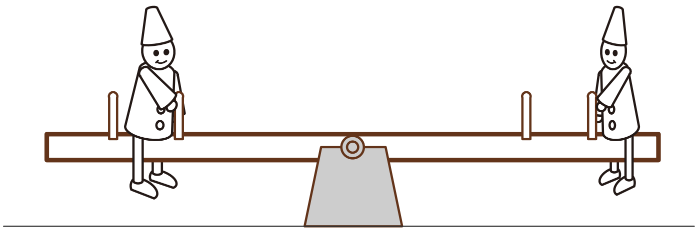
1.5 モーメント

■ モーメントとは

➢ モーメントの定義：任意の点にかかる回転の力、『任意の点』って言っているのでどこか点を決定しないとモーメントは求められません…、てこの原理やシーソーが有名です

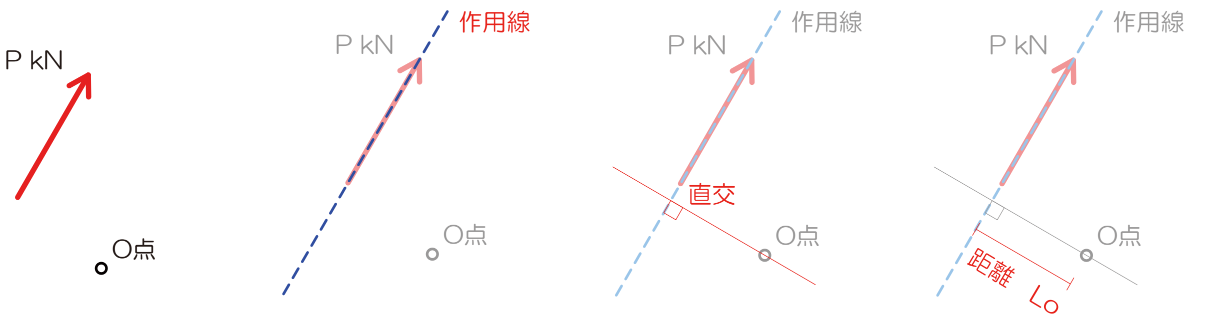


➢ シーソーが勝つ（下に落ちる）ための条件：もちろん重ければ勝ちますが…、できるだけ遠く（真ん中から）に座っても勝機はありますね



■ 任意の点のモーメント

➢ モーメントの求め方：シーソーでは重さ（力）と距離が重要でしたね、その両者を単純にかけるとモーメントになります…が！！距離の概念が大変重要です！『モーメントにおける距離』とは『モーメントを求める点から力の作用線までの鉛直距離』となるので注意、慣れるまでは作用線を図示して問題にチェレンジしましょう、計算式の書き順は『力』⇒『距離』⇒『符号』が一般的です



1）作用線を図示

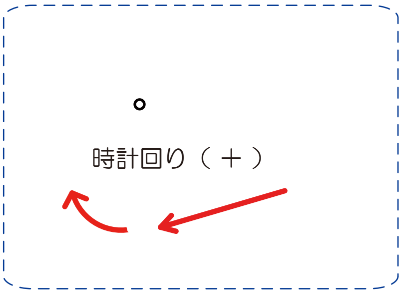
2）モーメントを求める点から作用線までの垂線を図示

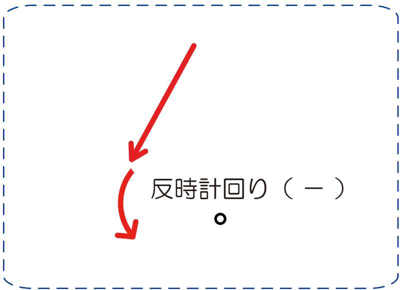
3）モーメントを求める点から作用線と垂線の交点までの距離がモーメントの距離

$$M_O = P \times L_O$$

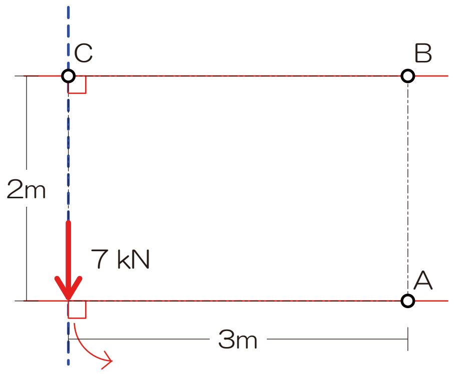
➢ モーメントを求める点と作用線が交差する？：作用線上の点におけるモーメントは距離が0となるのでモーメントも生じません（事項の力のつり合いにて最強のツールとなるのでしっかりと覚えておきましょう）

➢ モーメントの符号：モーメントを求める点を指で押さえて実際に紙をグリグリ回してみましょう





《基礎問題 03》A・B・C の三点のモーメントをそれぞれ求めよ。



『解法手順（基礎）』

1） 作用線を図示

2） モーメントを求める点から作用線までの垂線を図示

3） モーメントを求める点から作用線と垂線の交点までの距離を示す

4） モーメント＝力の大きさ×上記の距離

⇒ 符号の確認もお忘れなく

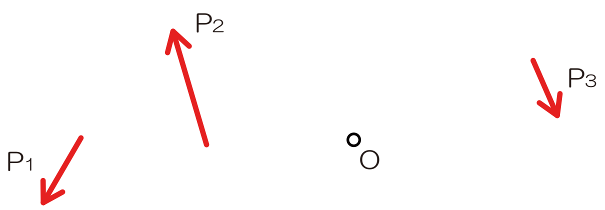
$$M_A = -7 \times 3 = -21[kNm]$$
$$M_B = -7 \times 3 = -21[kNm]$$
$$M_C = -7 \times 0 = 0[kNm]$$

解答：M_A=-21[kN]、M_B=-21[kN]、M_C=0[kN]

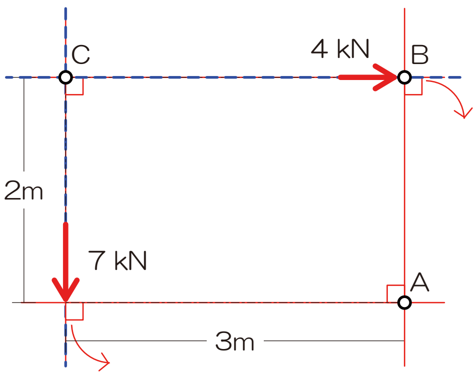
［ポイント］

- ✓ 『モーメントにおける距離』とは『モーメントを求める点から力の作用線までの鉛直距離』となるので注意
- ✓ 慣れるまでは作用線は図示しておきましょう
- ✓ 作用線上の点におけるモーメントは距離が 0 となるのでモーメントも 0 となります

- 複数の力によるモーメント：それぞれの力によるモーメントを個別に求め、最後に合算しましょう
- O 点へのモーメントを求めてみましょう：まずは P_1 による O 点へのモーメントを求めて…、次に P_2 による O 点へのモーメントを求めて…、そして P_3 による O 点へのモーメントを求めて…、最後に合算



《基礎問題 04》A・B・C の三点のモーメントをそれぞれ求めよ。



『解法手順（基礎）』

1） 作用線を図示

2） モーメントを求める点から作用線までの垂線を図示

3） モーメントを求める点から作用線と垂線の交点までの距離を示す

4） モーメント＝力の大きさ×上記の距離

5） 複数の力によるモーメントを合算

$$M_A = -7 \times 3 + 4 \times 2 = -13[kNm]$$
$$M_B = -7 \times 3 + 4 \times 0 = -21[kNm]$$
$$M_C = -7 \times 0 + 4 \times 0 = 0[kNm]$$

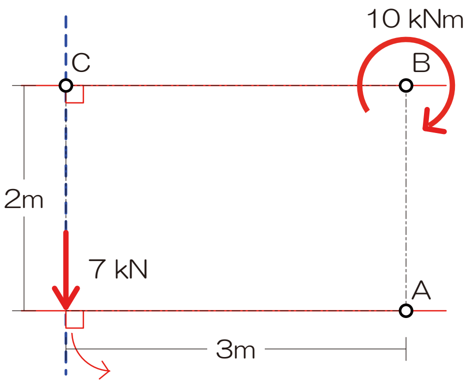
解答：M_A=-13[kN]、M_B=-21[kN]、M_C=0[kN]

［ポイント］

✓ 複数の力によるモーメントは、冷静に１つずつ片付けて最後に合算しましょう

➢ モーメント荷重：計算対象にあるモーメント荷重は、全ての点に等しいモーメントの影響を与える（そのままの値をそのまま足してしまえば OK です）

《基礎問題 05》A・B・C の三点のモーメントをそれぞれ求めよ。



『解法手順（基礎）』

1） 作用線を図示

2） モーメントを求める点から作用線までの垂線を図示

3） モーメントを求める点から作用線と垂線の交点までの距離を示す

4） モーメント＝力の大きさ×上記の距離

5） 複数の力によるモーメントを合算

$$M_A = -7 \times 3 + 10 = -11[kNm]$$
$$M_B = -7 \times 3 + 10 = -11[kNm]$$
$$M_C = -7 \times 0 + 10 = 10[kNm]$$

解答：M_A=-11[kN]、M_B=-11[kN]、M_C=10[kN]

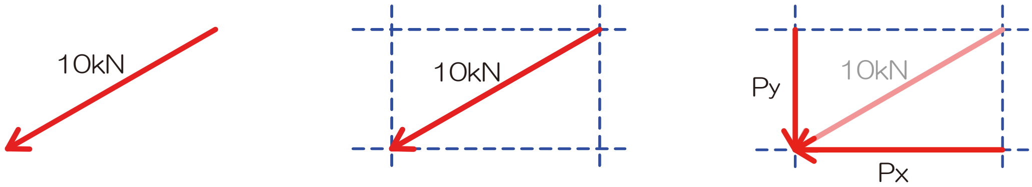
［ポイント］

✓ 計算対象にあるモーメント荷重は全ての点に等しいモーメントの影響を与えます

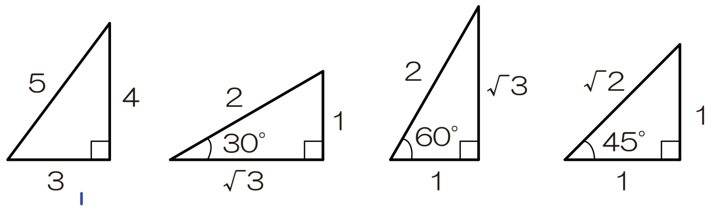
1.6 斜めの荷重

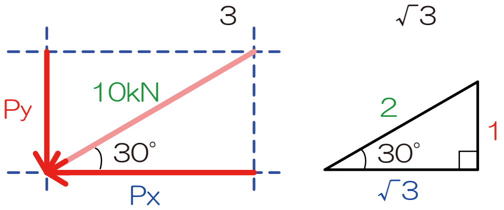
■ 斜め荷重への対処法

➢ 斜めの荷重に出会ったら：縦と横に分解しましょう



➢ 分解の方法：ちっこい三角形を書いて考えましょう（三角関数？比の計算？解法は問いませんがオススメを示します）



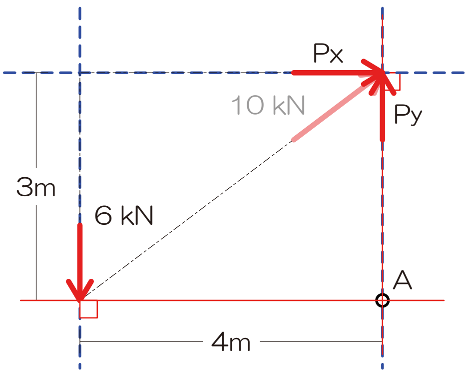


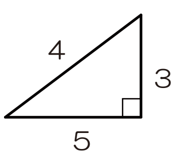
縦の分力（Py） ＝ 斜めの荷重 × $\dfrac{\text{ちっこい三角形の縦}}{\text{ちっこい三角形の斜め}}$

横の分力（Px） ＝ 斜めの荷重 × $\dfrac{\text{ちっこい三角形の横}}{\text{ちっこい三角形の斜め}}$

$$P_X = 10 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 5\sqrt{3}[kN]\text{、}\ P_Y = 10 \times \frac{1}{2} = 5[kN]$$

《基礎問題 06》A 点のモーメントを求めよ。





『解法手順（基礎）』

1） 斜めの力を縦横に分力（ちっこい三角形図示）

2） 作用線を図示

3） モーメントを求める点から作用線までの垂線を図示

4） モーメントを求める点から作用線と垂線の交点までの距離を示す

5） モーメント＝力の大きさ×上記の距離

6） 複数の力によるモーメントを合算

$$P_X = 10 \times \frac{4}{5} = 8[kN]$$

$$P_Y = 10 \times \frac{3}{5} = 6[kN]$$

$$M_A = +P_X \times 3 + P_Y \times 0 - 6 \times 4$$

$$M_A = +8 \times 3 + 6 \times 0 - 6 \times 4$$

$$M_A = 0[kN]$$

解答：M_A=0[kN]

［ポイント］

✓ 斜めの荷重に出会ったら縦と横に分解して考えましょう

✓ ちっこい三角形が重要です！しっかりと図示しておきましょう

2　力のつり合い

2.1 力のつり合い

■ 力のつり合いの活用法

➢ 力のつり合いでできること：未知力算定・支点の反力算定・トラスの応力算定など、支点の反力が求められないと応力を求めることがほぼできません、未知力算定ができないと支点の反力を求めることもできません…力学すべての根源！

■ 力のつり合いとは

➢ つり合い状態：力がつり合っている場合には物体は動かない（不動の状態）

➢ 不動の条件：回転していない・縦に動いていない・横にも動いていない、の三条件が同時に成立すること

■ 力のつり合い三式

➢ 回転していない：任意の点のモーメントが０、$M_O = 0$

➢ 縦に動いていない：縦の力の合計が０、$\sum Y = 0$

➢ 横にも動いていない：横の力の合計が０、$\sum X = 0$

2.2 未知力算定

■ 未知力の算定方法

➢ 未知力とは：値が求められていない力、問題に示される以外にも自分自身で仮定した力も含まれる

➢ 未知力の求めかた：つり合い三式を用いて未知の力を求める（基本的には三連立方程式）、未知力３つまではほぼ求めることが可能

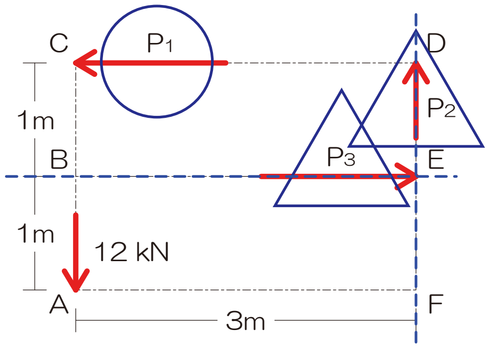
➢ 未知力算定の大前提：つり合い三式より、ターゲットとなる力以外の未知力が入らない式を一発で選択できれば簡単なのにな…

➢ つり合い三式の選び方：求める必要のある未知力（ターゲットと呼びます）をチェック！（○で囲む）、それ以外の未知２力を△で囲みその作用線２本を図示　⇒　一点で交差するならその交点での $M_O = 0$、平行になってしまった場合には直行する軸の $\sum Y = 0$ もしくは $\sum X = 0$ を選べば一撃です

➢ 一点で交差するならば：作用線上はモーメントが ０ となりますね、その作用線が交差する点においてはターゲット以外の未知力のモーメントは両者とも ０ となるので、その点のモーメントの式にはターゲット以外の両未知力が取り残される（入ってくる）ことはありません（ターゲットとなる力以外の未知力が入らない式を一発で選択！）

➢ 平行になってしまったら：ターゲット以外の未知力が縦に平行だった場合は、横の力のつり合いに着目すればターゲット以外の両未知力は式に現れることはありません（ターゲットとなる力以外の未知力が入らない式を一発で選択！）

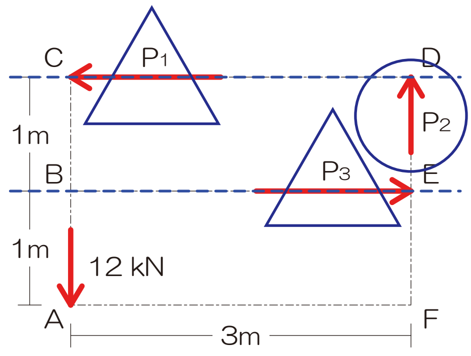
P_1 を求めよ。



２本の作用線の交点であるＥ点に注目

$$M_E = -12\times 3 - P_1\times 1 = 0$$
$$P_1 = -36[kN]$$

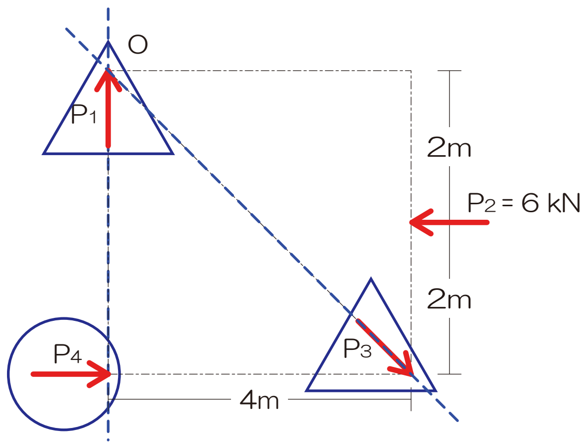
P_2 を求めよ。



作用線が平行なので直行する鉛直軸に注目

$$\sum Y = -12 + P_2 = 0$$
$$P_2 = 12[kN]$$

《基礎問題 07》力のつり合い条件が成立している場合の P_4 を求めよ。



『解法手順（基礎）』

1） 求めたい未知力（ターゲット）を○チェック

2） ターゲット以外の未知力を△チェック

3） ターゲット以外の未知力の作用線を図示

4） 上記作用線が交差するなら⇒交点のモーメントに注目（$M_O = 0$）、平行なら⇒直行する軸のつり合いに注目（$\sum Y = 0$ もしくは $\sum X = 0$）

交点Ｏに注目

$$M_O = -P_4\times 4 + 6\times 2 = 0$$
$$-4P_4 = -6\times 2$$
$$P_4 = \frac{-6\times 2}{-4}$$
$$P_4 = 3[kN]$$

解答：P_4=3[kN]

［ポイント］

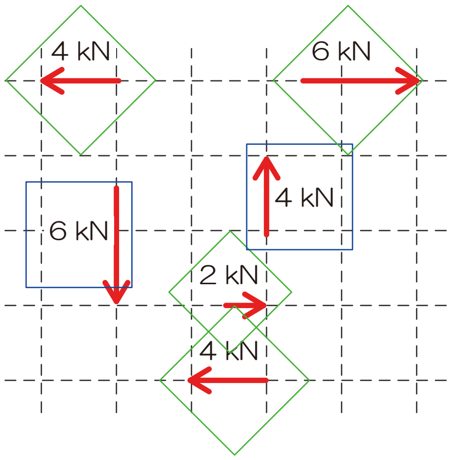
- ✓ 未知力の算定には力のつり合い三式を用いる
- ✓ 力のつり合い三式とは、回転していない：任意の点のモーメントが０、$M_O = 0$、縦に動いていない：縦の力の合計が０、$\sum Y = 0$、横にも動いていない：横の力の合計が０、$\sum X = 0$
- ✓ つり合い三式の選択方法は、ターゲット以外の作用線が１点で交差するならばその交点の $M_O = 0$、平行ならば直行する方向の $\sum Y = 0$ もしくは $\sum X = 0$

『解答解説』

〔要点チェック〕

1）同一方向の集中荷重の加算ができる　P4《基礎問題 01》

《基礎問題 01》以下の力を縦横に分類後、両者をそれぞれ合算せよ



『解法手順（基礎）』

1）力を縦・横に分類

⇒　縦を□、横を◇としてみました

2）それぞれ方向ごとに合算

⇒　上・右をプラスとしましょう

$$\sum Y = -6 + 4$$
$$\sum Y = -2[kN]$$

$$\sum X = -4 + 6 + 2 - 4$$
$$\sum X = 0[kN]$$

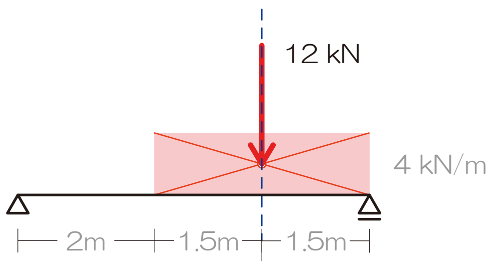
解答：縦方向は 2[kN]（下)、横方向は 0 [kN]

［ポイント］

✓　同じ方向の力はどんなに離れていても合算可能、ただし符号には注意！

2）分布荷重を集中荷重へ変換できる　P5《基礎問題 02》

《基礎問題 02》以下の分布荷重を集中荷重へ変換せよ



『解法手順（基礎）』

1）　分布荷重に囲まれたエリアをチェック

2）　荷重の合計を求める

⇒　囲まれたエリアの「面積」が荷重の合計

3）　荷重の作用点の位置を決定する

⇒　囲まれたエリアの重心に作用

$$4 \times 3 = 12[kN]$$

解答：右端の点から 1.5[m]の位置に下方 12[kN]

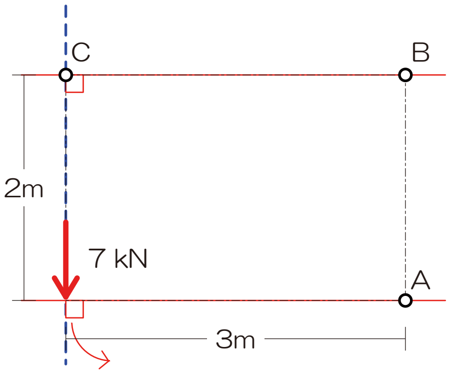
［ポイント］

✓　分布荷重によって囲まれたエリアに注目

✓　囲まれたエリアの『面積』が荷重の合計、『重心』の位置を変換した集中荷重が通ります

３）任意の点のモーメントを求めることができる　P7《基礎問題 03》

《基礎問題 03》A・B・C の三点のモーメントをそれぞれ求めよ。



『解法手順（基礎）』

１）作用線を図示

２）モーメントを求める点から作用線までの垂線を図示

３）モーメントを求める点から作用線と垂線の交点までの距離を示す

４）モーメント＝力の大きさ×上記の距離

⇒　符号の確認もお忘れなく

$$M_A = -7 \times 3 = -21[kNm]$$
$$M_B = -7 \times 3 = -21[kNm]$$
$$M_C = -7 \times 0 = 0[kNm]$$

解答：M_A=-21[kN]、M_B=-21[kN]、M_C=0[kN]

［ポイント］

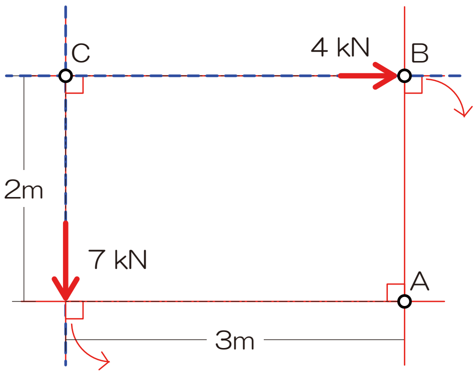
✓　『モーメントにおける距離』とは『モーメントを求める点から力の作用線までの鉛直距離』となるので注意

✓　慣れるまでは作用線は図示しておきましょう

✓　作用線上の点におけるモーメントは距離が０となるのでモーメントも０となります

４）複数の力による任意の点のモーメントを求めることができる　P8《基礎問題 04》

《基礎問題 04》A・B・C の三点のモーメントをそれぞれ求めよ。



『解法手順（基礎）』

１）作用線を図示

２）モーメントを求める点から作用線までの垂線を図示

３）モーメントを求める点から作用線と垂線の交点までの距離を示す

４）モーメント＝力の大きさ×上記の距離

５）複数の力によるモーメントを合算

$$M_A = -7 \times 3 + 4 \times 2 = -13[kNm]$$
$$M_B = -7 \times 3 + 4 \times 0 = -21[kNm]$$
$$M_C = -7 \times 0 + 4 \times 0 = 0[kNm]$$

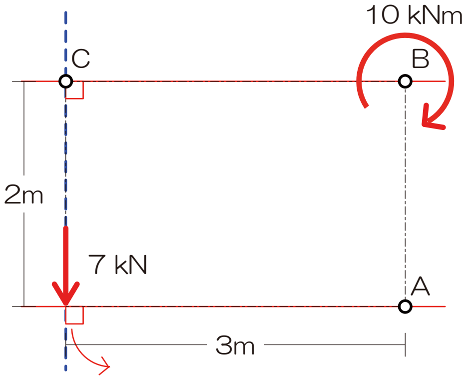
解答：M_A=-13[kN]、M_B=-21[kN]、M_C=0[kN]

［ポイント］

✓　複数の力によるモーメントは、冷静に１つずつ片付けて最後に合算しましょう

5）モーメント荷重の概念を理解できる　P8《基礎問題 05》

《基礎問題 05》A・B・C の三点のモーメントをそれぞれ求めよ。



『解法手順（基礎）』

1）　作用線を図示
2）　モーメントを求める点から作用線までの垂線を図示
3）　モーメントを求める点から作用線と垂線の交点までの距離を示す
4）　モーメント＝力の大きさ×上記の距離
5）　複数の力によるモーメントを合算

$$M_A = -7\times 3 + 10 = -11[kNm]$$
$$M_B = -7\times 3 + 10 = -11[kNm]$$
$$M_C = -7\times 0 + 10 = 10[kNm]$$

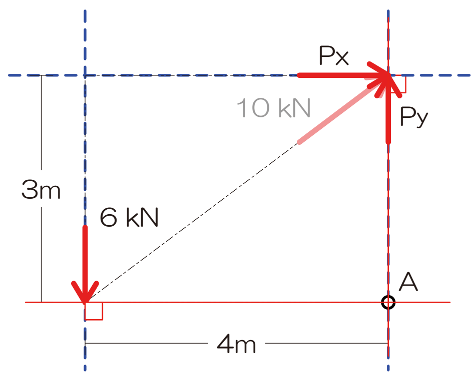
解答：M_A=-11[kN]、M_B=-11[kN]、M_C=10[kN]

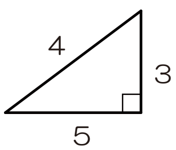
［ポイント］

✓　計算対象にあるモーメント荷重は全ての点に等しいモーメントの影響を与えます

6）斜めの力を縦（鉛直）/横（水平）に分力できる　P9《基礎問題 06》

《基礎問題 06》A 点のモーメントを求めよ。





『解法手順（基礎）』

1）　斜めの力を縦横に分力（ちっこい三角形図示）
2）　作用線を図示
3）　モーメントを求める点から作用線までの垂線を図示
4）　モーメントを求める点から作用線と垂線の交点までの距離を示す
5）　モーメント＝力の大きさ×上記の距離
6）　複数の力によるモーメントを合算

$$P_X = 10\times\frac{4}{5} = 8[kN]$$
$$P_Y = 10\times\frac{3}{5} = 6[kN]$$

$$M_A = +P_X\times 3 + P_Y\times 0 - 6\times 4$$
$$M_A = +8\times 3 + 6\times 0 - 6\times 4$$
$$M_A = 0[kN]$$

解答：M_A=0[kN]

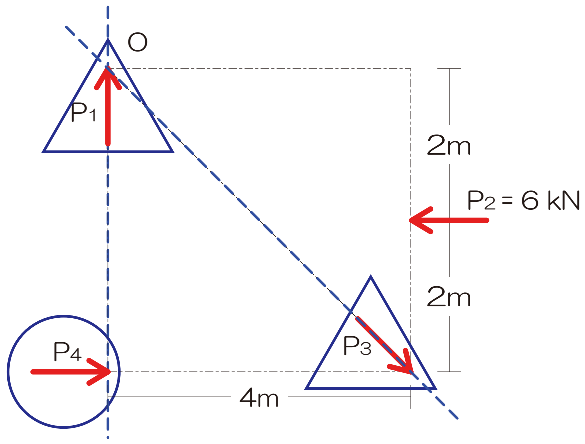
［ポイント］

✓　斜めの荷重に出会ったら縦と横に分解して考えましょう

✓　ちっこい三角形が重要です！しっかりと図示しておきましょう

7）つり合い状態にある場合の未知の力を求めることができる　P11《基礎問題 07》

《基礎問題 07》力のつり合い条件が成立している場合の P_4 を求めよ。



『解法手順（基礎）』

1） 求めたい未知力（ターゲット）を○チェック

2） ターゲット以外の未知力を△チェック

3） ターゲット以外の未知力の作用線を図示

4） 上記作用線が交差するなら⇒交点のモーメントに注目（$M_O=0$）、平行なら⇒直行する軸のつり合いに注目（$\sum Y=0$ もしくは $\sum X=0$）

交点 O に注目

$$M_O=-P_4\times4+6\times2=0$$
$$-4P_4=-6\times2$$
$$P_4=\frac{-6\times2}{-4}$$
$$P_4=3[kN]$$

解答：P_4=3[kN]

［ポイント］

- ✓ 未知力の算定には力のつり合い三式を用いる
- ✓ 力のつり合い三式とは、回転していない：任意の点のモーメントが0、$M_O=0$、縦に動いていない：縦の力の合計が0、$\sum Y=0$、横にも動いていない：横の力の合計が0、$\sum X=0$
- ✓ つり合い三式の選択方法は、ターゲット以外の作用線が1点で交差するならばその交点の $M_O=0$、平行ならば直行する方向の $\sum Y=0$ もしくは $\sum X=0$

【memo】

【memo】