

〇 はじめに

どうしても構造力学が嫌い！って方を対象に特別講座『2級激甘講座』を開講致します。本来、この時期（2月上旬）から力学を諦めるのはオススメしませんが、数字にアレルギーを持たれている方には力学の講義は苦痛以外の何者でも無いと思うので、少しでもその苦手意識を和らげることができれば…、との思いからテキストを綴ってみようと思います。

以下は2級建築士構造過去10年分の力学系問題リストです。例年7問程度が出題されるのですが、構造でも足切りを回避するためにも**4問はクリア**することを目標にしたいと思います。

そこで、出題頻度の非常に高い「梁の応力」「ラーメンの応力」「トラス」「断面2次モーメント」「座屈」に関して講座を開講いたします。また「力の釣り合い」「支点の反力」についても基礎的な事項となるので併せて解説を行います。

『過去問一覧（10年分）』

項目	例題（本テキスト）	出題率	H23	H22	H21	H20	H19	H18	H17	H16	H15	H14
モーメント	2・3・4	20%			○			○				
力の合成	5	20%	○	○								
力の釣り合い	7	30%				○	○				○	
支点の反力	8・9	20%						○				◎
梁の応力	10・11・12	90%	○	◎	○	△	○	○	○	△	○	
ラーメンの応力	13・14	60%			○	○	○		○	○	○	
3ヒンジラーメン	15	20%	○									○
応力図	16・17	10%		○								
トラス	18・19	100%	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
図心（断面1次M）	20	10%						○				
断面2次M	21	90%	○	○	○	○	○		○	○	○	○
応力度	23	40%			○	○					○	○
許容応力度	24	30%	○				○		○	○		
ひずみ	25	10%						○				
たわみ	26	20%				△				△		
座屈	27	100%	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

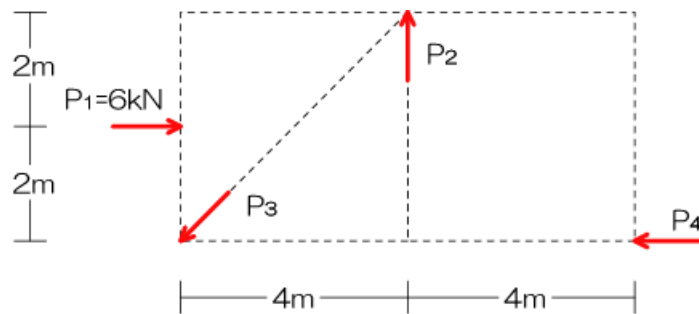
力学が苦手な方は、問題を読み解くことを拒絶する傾向にあると思います。講座の進め方ですが、あえてガチの試験類似問題を読み解く形にしたいと思います。その点においては、力学が不得意ではないヒトにとって一読の価値はあるかもしれませんが、もうめっちゃくちゃ細かく解説をするので分かる方にはしつこすぎる内容かと思います…。講座は表内の色付けされた7分野を対象とし、全部で7回の予定です。

各例題において、答えを導くまでの思考をレベル1～4まで準備して解説してみますね♪

1 力の釣り合い

《例題 1》 H20・19・15

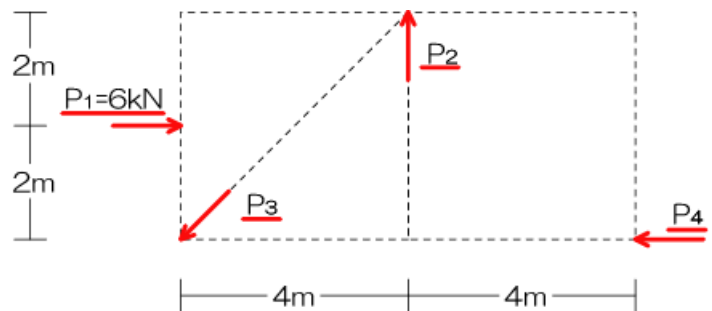
図のような4つの力 $P_1 \sim P_4$ が釣り合っているとき、 P_2 の値として正しいものはどれか。



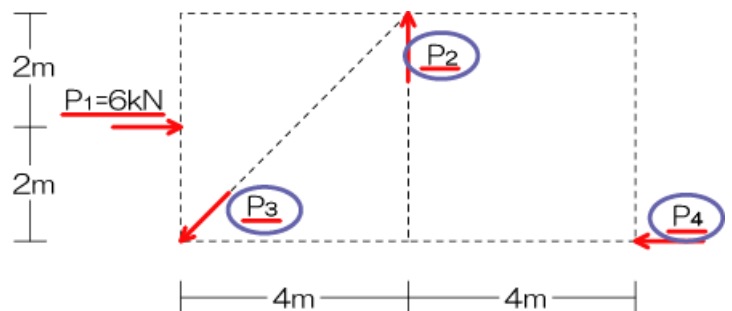
【レベル 1】 問題を読み解こう

図のような4つの力 $P_1 \sim P_4$ が釣り合っているとき、 P_2 の値として正しいものはどれか。

※1 力とは：ベクトル（矢印）で示されます。図の中には4つの力があるのでチェックしておきましょう（各ベクトルの名前・数値に赤線アンダーラインを引いておく）。



※2 未知力と既知力：未知力とはまだ値が求められていない力のこと（通常はアルファベットの記号のみで示される）、既知力とはもうすでに値が求められている力で力の大きさが数字で示されています。問題を解くにつれ、未知力は既知力へ変化しますね。未知力は記号部分を丸で囲っておきましょうか？



※3 釣り合い：力が釣り合っているとは、「物体が動いていない」ことを示しています。その際には、1) 回転しない、2) 縦に動かない、3) 横にも動かない、の3つの条件が成立します。

【レベル2】何を求めろと言われているの？

図のような4つの力 $P_1 \sim P_4$ が釣り合っているとき、 P_2 の値として正しいもの^{※1}はどれか。

※1 P_2 の値を求めろとのこと。現在、 P_2 は未知力（小青丸状態）ですから、計算で実際の値を求めて下さいってことですね。

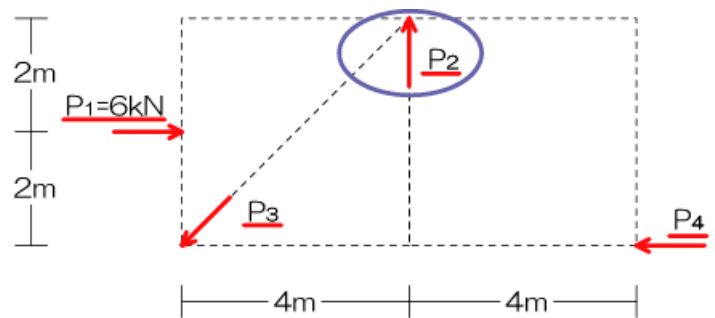
【レベル3】用いる解法はどれ？では、実際に問題を解いてみましょう！

図のような4つの力 $P_1 \sim P_4$ が釣り合っている^{※1}とき、 P_2 の値として正しいものはどれか。

※1 文中に「釣り合っている」「釣り合い状態にある」等の「釣り合い（釣合い）」との文言があった場合はほぼ100%「力の釣合い」の問題です。したがって、用いる解法はそのまま「力のつりあい」です。
2級建築士講座サブテキスト6ページ参照のこと。

1) 求めたい未知力を決定

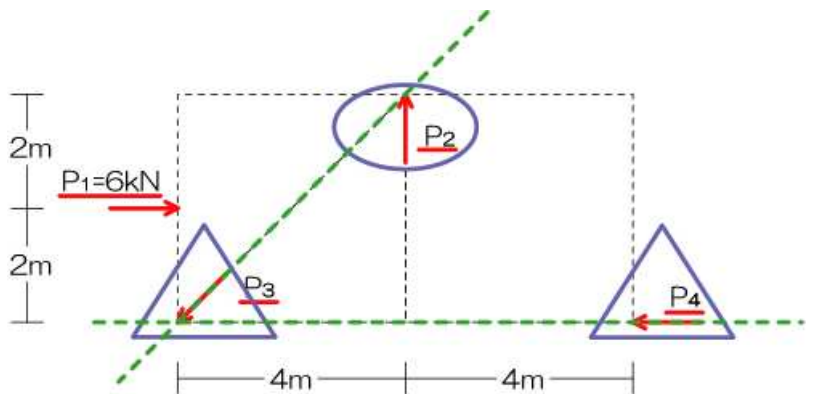
⇒ 今回は問題にて P_2 を求めろ、と言われてますね。求める必要のある力をベクトルごと青丸で囲って下さい。



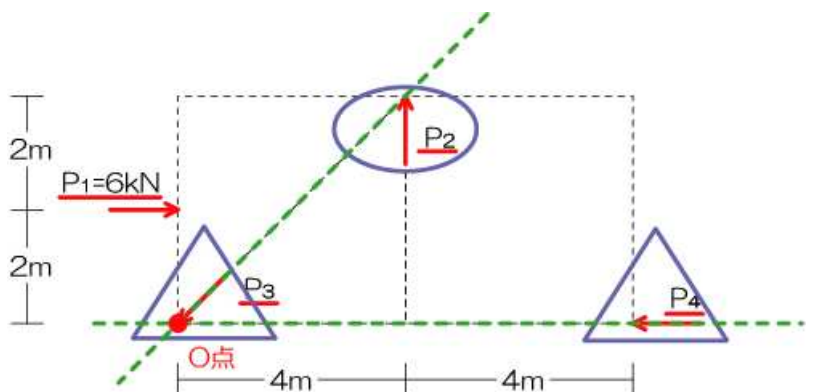
2) それ以外の未知力の交点をチェック

⇒ それ以外（ P_2 以外）の未知力を大きな青三角形で囲って下さい。

⇒ さらに、その三角形で囲ったベクトルの作用線を緑点線で示しておきましょう。

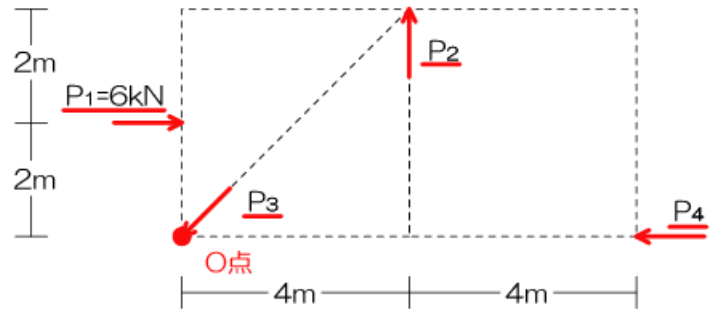


⇒ 2本の作用線を書いたら？交点をチェックですね！左下ですよー。赤小丸でグリグリしておき、名前も付けておきましょう（O点）とする。「それ以外の未知力の交点」が分かりました♪



3) 上記 2) の点におけるモーメントの合計を求める

⇒ 今回は図の中に力が 4 つ (赤アンダーライン) ありますね。ある点 (任意の点とも呼びます) におけるモーメントとは、図中の全ての力による **それぞれのモーメントの合計** となるので注意して下さい。



⇒ 今回の問題では、O 点のモーメントは P_1 によるモーメントと P_2 によるモーメントと P_3 によるモーメント、 P_4 によるモーメントの合計です。それぞれ別々に値を求めて合計して下さい。 l_1 は P_1 と O 点の距離って意味、 l_2 l_3 l_4 も同じ (それぞれの力から O 点までの距離) ね。あくまでイメージなんで、この時点ではモーメントの符号は無視しているよ。

$$M_o = P_1 \times l_1 + P_2 \times l_2 + P_3 \times l_3 + P_4 \times l_4$$

⇒ ところが…、O 点は P_2 と P_3 の作用線上の点なので、 P_3 と P_4 による O 点へのモーメントは 0 ですね? 距離がともに 0 になるからね ($M = \text{力} \times \text{距離}$ 、距離が 0 だとモーメントも 0)。

$$M_o = P_1 \times l_1 + P_2 \times l_2 + P_3 \times 0 + P_4 \times 0$$

⇒ したがって、今回の例題では、O 点のモーメントは P_1 によるモーメントと P_4 によるモーメントの合計ってことになります。逆に言うと… P_2 と P_3 によるモーメントが 0 になるから O 点を選んだんだよね。計算式の中から余計な未知力 (今回は P_2 と P_3) を消したかったんだ。

$$M_o = P_1 \times l_1 + P_2 \times l_2$$

⇒ 力の釣り合い条件により、すべての点のモーメントは 0 になるので…

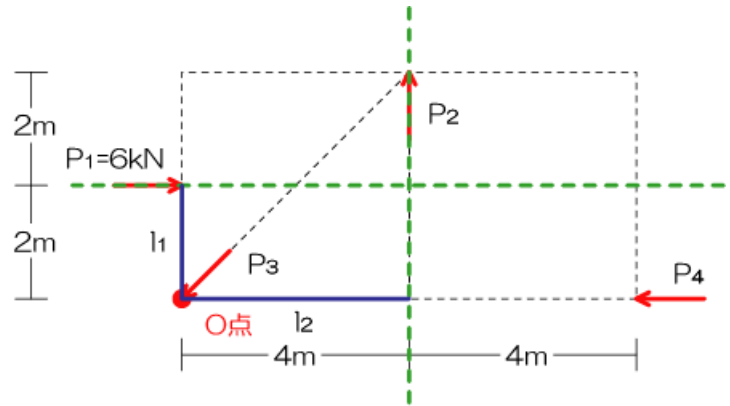
$$M_o = P_1 \times l_1 + P_2 \times l_2 = 0$$

【レベル4】実際に問題を解いてみよう

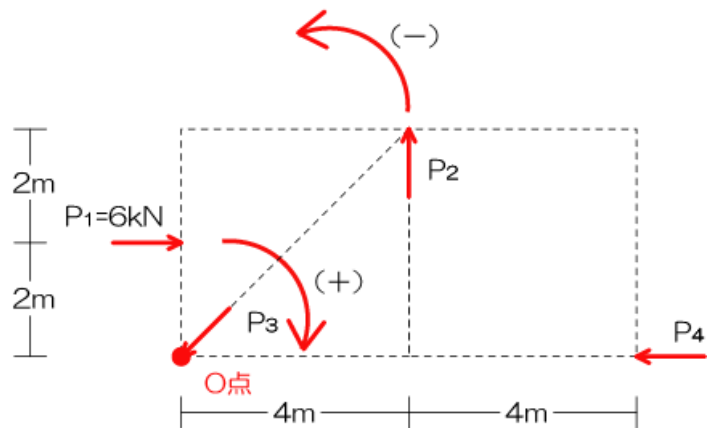
⇒ O点へのモーメントは P_1 と P_2 によるモーメントの合計ですね。

$$M_o = P_1 \times l_1 + P_2 \times l_2 = 0$$

⇒ 各荷重 (P_1 と P_2) からの距離を図中に示しておきましょう。作用線を引いて…、モーメントを求める点 (今回は O 点) から青線で垂線を記入しておきましょう。



⇒ 距離が分かったら、次は回転の方向です。モーメントを求める点 (O 点) を親指で押さえて、実際にノートを回転させてみましょう。時計回りが (+)、反時計回りが (-) ですね。



⇒ では、計算です。

$$+6 \times 2 - P_2 \times 4 = 0$$

$$+6 \times 2 = P_2 \times 4$$

$$12 = 4P_2$$

$$3 = P_2$$

⇒ 正解は $P_2 = 3\text{kN}$ となります

追記：計算めっちゃ苦手～…、ってヒトは一字一句漏らさず書き写して確認してみてください。眺めている(読んでいる)だけでは何も身につけません。

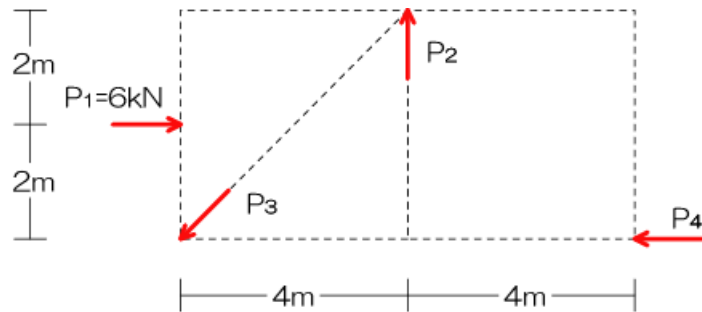
次ページ：えっ！？Σ(°д°Ⅲ) こんな面倒なこといちいちやらなきゃならないの…？

⇒ そんなことはありません…。一般的な解法を示します。

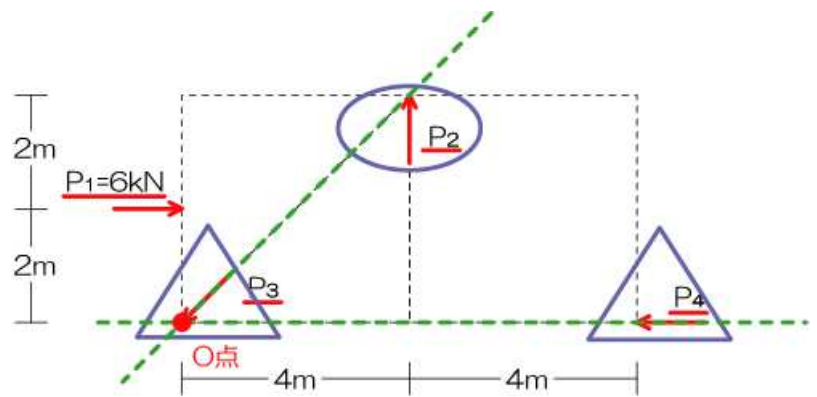
(力の釣り合い解法手順)

《例題 1》 H20・19・15

図のような4つの力 $P_1 \sim P_4$ が釣り合っているとき、 P_2 の値として正しいものはどれか。



- 1) 求めたい未知力を決定 (P_1 とする)
- 2) それ以外の未知力の交点をチェック



- 3) 上記 2) の点におけるモーメントの合計を
求める

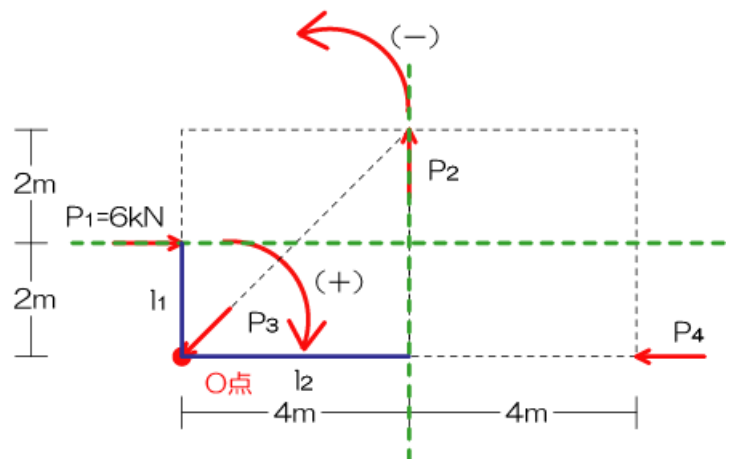
$$M_o = P_1 \times l_1 + P_2 \times l_2 = 0$$

$$+6 \times 2 - P_2 \times 4 = 0$$

$$+6 \times 2 = P_2 \times 4$$

$$12 = 4P_2$$

$$3 = P_2$$



解法手順さえ把握してしまえばたった 1 行の式で終わりです。難しいことは何もあります。トレーニング
さえ積み重ねれば容易に解を導けます。さあ、同系統の問題を何度も解いてみましょう！