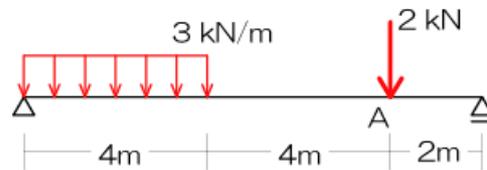


### 3 梁の応力

《例題3》 H23・22・21・20・19・18・17・16・15に出題されています

図のような荷重を受ける単純梁のA点における曲げモーメントの大きさとして、正しいものはどれか。



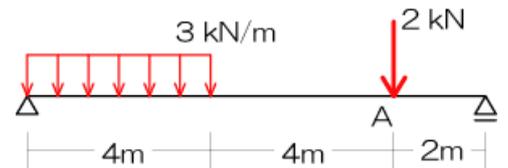
#### 【レベル1】問題を読み解こう

図のような荷重<sup>※1</sup>を受ける単純梁<sup>※2</sup>のA点における曲げモーメント<sup>※3</sup>の大きさとして、正しいものはどれか。

※1 荷重：今回の問題では、3 kN/mの分布荷重と、2 kNの集中荷重がかかっています。集中荷重が計算対象となった場合には？⇒「集中荷重に置き換える」でしたね。

※2 単純梁：ピン支点とローラー支点（P7 参照）で支持される梁のことです。

※3 曲げモーメント：応力の1種。他に「軸方向力」「せん断力」がある。



#### 【レベル2】何を求めろと言われているの？

図のような荷重を受ける単純梁のA点における曲げモーメントの大きさ<sup>※1</sup>として、正しいものはどれか。

※1 曲げモーメントを求めろとのこと。曲げモーメントは「応力」の1種ですね？出たっ！応力です。講義では片持ち梁の中の青と緑の小人さんにご登場頂いて話をしましたね？

#### 【レベル3】用いる解法はどれ？

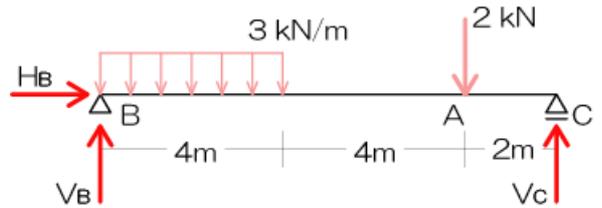
図のような荷重を受ける単純梁のA点における曲げモーメント<sup>※1</sup>の大きさとして、正しいものはどれか。

※1 出題頻度の非常に高い「応力」の問題ですね。応力には曲げモーメント以外にも、軸方向力やせん断力もあるので注意ね。ポイントは「応力だ」⇒「切断っ！」⇒「選択」の三段法です。

【レベル4】実際に問題を解いてみよう

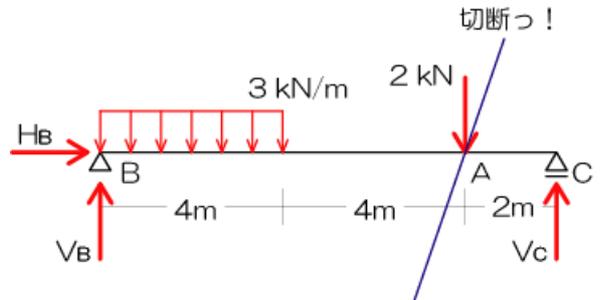
1) 生じる可能性のある反力を図示

⇒ 「いかなる問題でも」反力を図示は真っ先に行うこと！！（左の支点を B 支点、右の支点を C 支点とします）



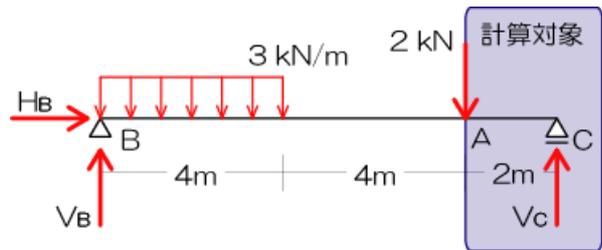
2) 応力を求めたい点で構造体を切断！

⇒ ああ、応力を求めるんだなあ…ってことになったら無条件で応力を求める点で構造体を真っ二つに切断。



3) 計算対象を決定

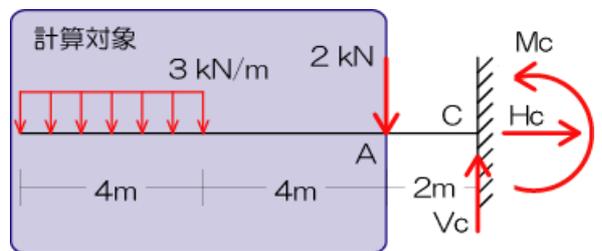
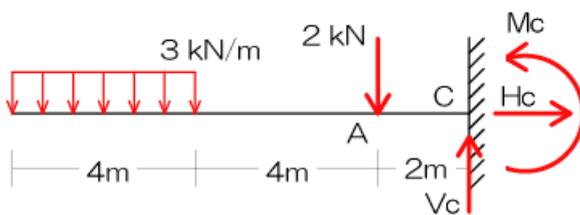
⇒ 何のために切断したのか？⇒応力の計算対象を選ぶためですね♪応力の問題では、1) 応力だ！、2) 切断っ！、3) 選択！、の三段法を直ぐに反応すること！はいっ、復唱…1) 応力、2) 切断、3) 選択。もう一度やっておく？笑



⇒ 先ずは図をよく見てみましょう。もし、片持ち系（固定支点のみで支持されている構造物※2）だったら超ラッキー♪「支点の入っていない方」を選ぶと反力を求めなくて済むよー。

※1：片持ち系構造物の計算対象の例（以下の A 点の応力を求める場合）

⇒ 支点が入っていない方（左側）を選ぶと幸せ♪

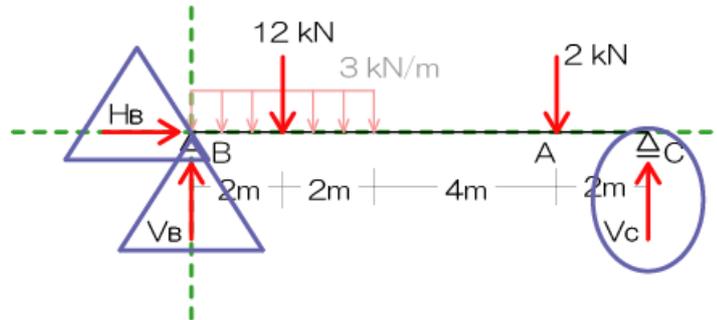


4) もし、未知力<sup>※2</sup>が入っていたら、ここでようやく未知力を求める

⇒ ここで言うところの未知力は、自分で図示した反力だね。反力の求め方は「2支点の反力」で説明しましたよー。今回は計算対象に入っている未知力は「 $V_C$ 」ですね。

⇒ 注意！支点の反力を求める際には、**構造物すべての力の釣り合い**になります！図は 1) に戻るよ！僕の応力の解法で面倒なのはココだけのはず…。

⇒ ターゲット ( $V_C$ ) を青○、ターゲット以外 ( $V_B$ ,  $H_B$ ) の未知力を青△で示しますね。さて、ターゲット以外の2力の交点はどこっ？分布荷重は集中荷重に置き換えましたよー。



$V_C$ を求める ⇒ B点のモーメントに注目

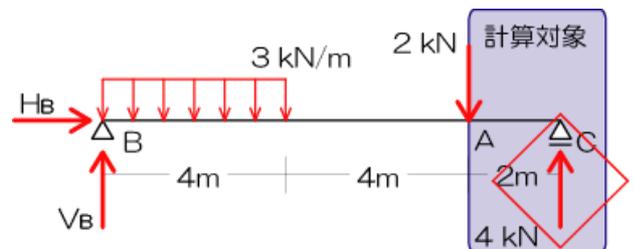
$$M_B = +12 \times 2 + 2 \times 8 - V_C \times 10 = 0$$

$$V_C = 4$$

5) せん断力は軸に対して鉛直な全ての力が対象、軸方向力は軸に平行な力の全て、曲げモーメントはとにかく計算対象側全部の力

⇒ 今回は梁の上の点における応力（曲げモーメント）を求めるので、鉛直な力＝縦の力、平行な力＝横の力ですね。

⇒ 鉛直な力（今回は縦の力）を赤◇、平行な力（今回は横の力）を赤□で囲っておきましょう♪



$$M_A = -4 \times 2$$

$$M_A = 8$$

最後に曲げモーメントは符号を取ります

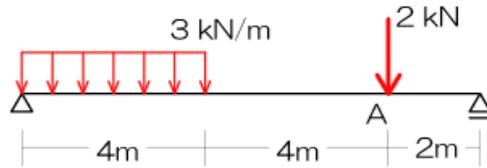
次ページ：えっ！？Σ(°д°Ⅲ) こんな面倒なこといちいちやらなきゃならないの…？

⇒ そんなことはありません…。一般的な解法を示します。

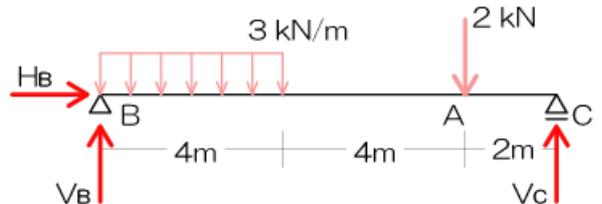
(梁の応力解法手順)

《例題3》 H23・22・21・20・19・18・17・16・15に出題されています

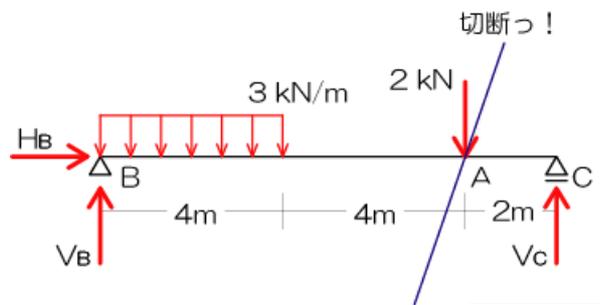
図のような荷重を受ける単純梁のA点における曲げモーメントの大きさとして、正しいものはどれか。



1) 生じる可能性のある反力を図示

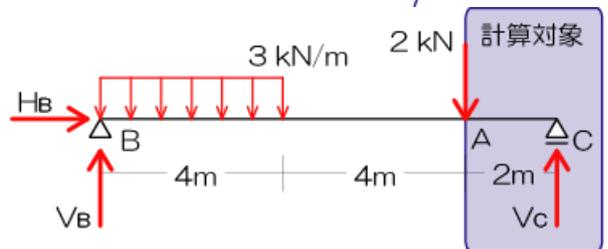


2) 応力を求めたい点で構造体を切断!

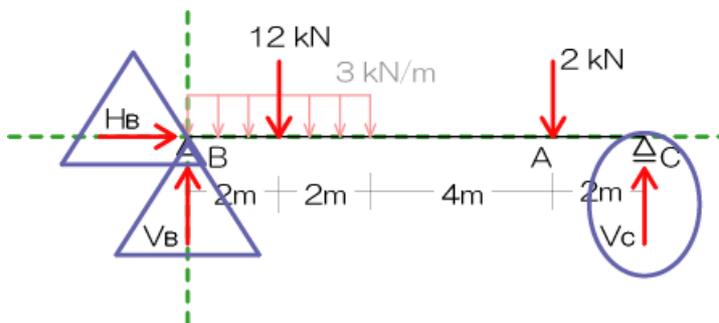


3) 計算対象を決定

⇒ 右側とする



4) もし、未知力が入っていたら、ここでようやく未知力を求める

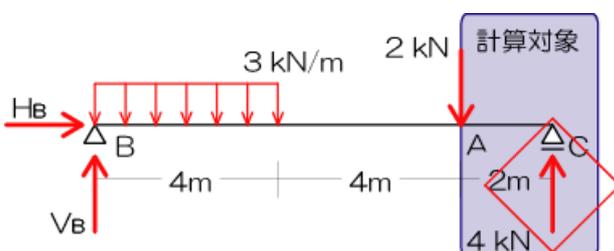


$V_c$ を求める ⇒ B点のモーメントに注目

$$M_B = +12 \times 2 + 2 \times 8 - V_c \times 10 = 0$$

$$V_c = 4$$

5) せん断力は軸に対して鉛直な全ての力が対象、軸方向力は軸に平行な力の全て、曲げモーメントはとにかく計算対象側全部の力



$$M_A = -4 \times 2$$

$$M_A = 8$$

「応力だ」⇒「切断っ!」⇒「選択」の三段法が重要!

以上です