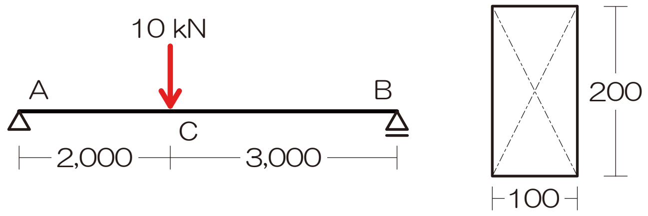
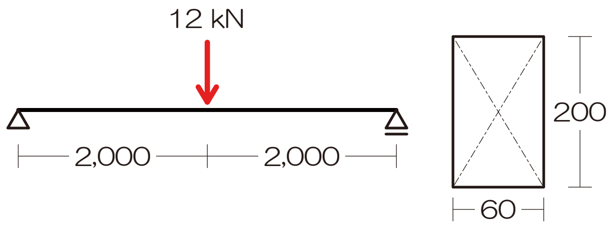
【問 44】図のよう荷重を受ける単純梁に断面 100mm×200mm の部材を用いた場合、その部材に生じる最大曲げ応力度を求めよ。ただし、部材の自重は無視するものとする。【H24】



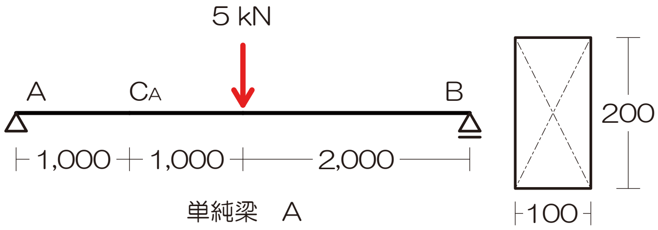
解答：18[N/mm^2]

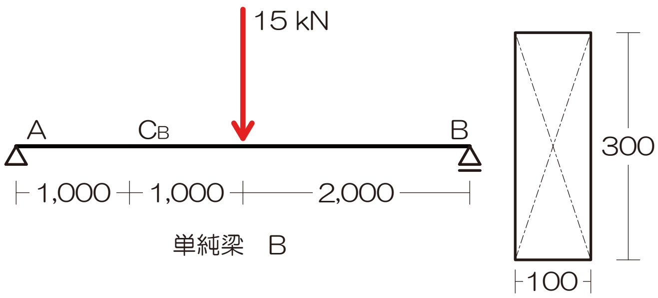
【問 45】図のよう荷重を受ける単純梁に断面 60mm×100mm の部材を用いた場合、その部材に生じる最大曲げ応力度の大きさと最大せん断応力度の大きさをそれぞれ求めよ。ただし、部材の自重は無視するものとする。【H21】



解答：σ_{Mmax}＝ 120 [N/mm^2]、τ_{max} ＝ 1.5[N/mm^2]

【問 46】図のよう荷重を受けるスパンが等しく断面の異なる単純梁 A および単純梁 B において、C_A 点 C_B 点に生じる最大曲げ応力度をしれぞれ σ_A、σ_B としたとき、それらの比 $\sigma_A : \sigma_B$ を求めよ。ただし、単純梁に用いる部材はいずれも同じ材質とし、自重は無視するものとする。【H20】

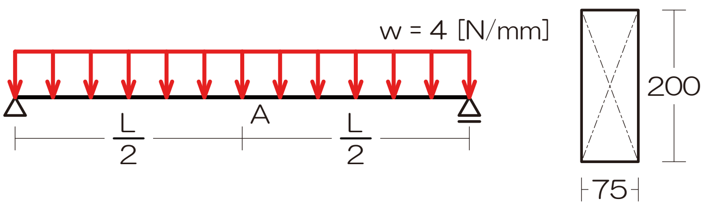




解答：$\sigma_A : \sigma_B$ ＝ 3：4

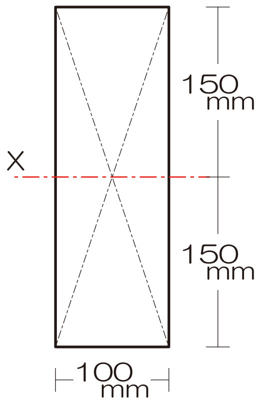
『過去問解法手順 12』許容応力度@本講座サブテキ P51

【問 47】図のような等分布荷重を受ける単純梁に断面 75mm×200mm の部材を用いた場合、A 点の最大曲げ応力度が 1 [N/mm^2]となるときの梁の長さ L の値を求めよ。ただし、部材の断面は一様とし、自重は無視するものとする。【H26】



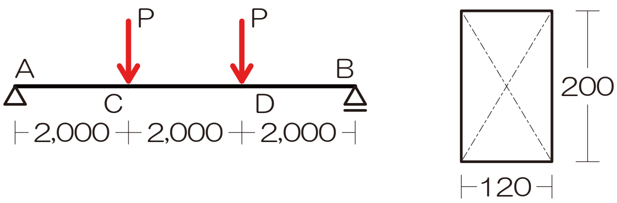
解答：1,000[mm]

【問 48】図のような長方形断面を有する木造の梁の X 軸についての許容曲げモーメントを求めよ。ただし、梁材の許容曲げ応力度は 12[N/mm^2]とする。【H25】



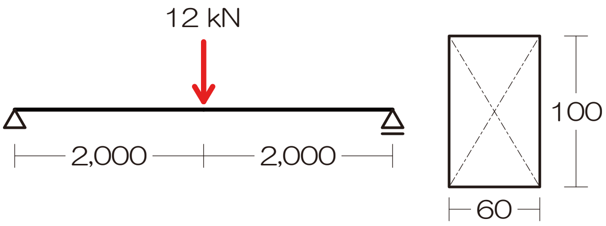
解答：18[kNm]＝18,000,000[Nmm]

【問 49】図のよう荷重を受ける単純梁に断面 120mm×200mm の部材を用いた場合、その部材が許容曲げモーメントに達するときの荷重 P の値を求めよ。ただし、梁材の許容曲げ応力度は 20 [N/mm^2]とし、部材の自重は無視する。【H23】



解答：8[kN]

【問 50】図のよう荷重を受ける単純梁に断面 100mm×200mm の部材を用いた場合、その部材が許容曲げモーメントに達するときの荷重 P の値を求めよ。ただし、梁材の許容曲げ応力度は 20 [N/mm^2]とし、部材の自重は無視する。【H19】

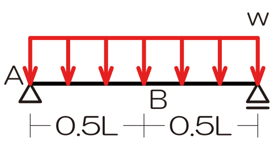


解答：20[kN]

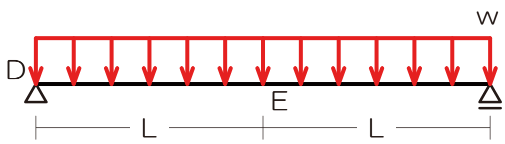
『過去問解法手順 14』たわみ@本講座サブテキ P53

【問 51】以下の単純梁の材端部分の両たわみ角の比、および中央部の両たわみの比を求めよ。【H23】

【問 52】同じ問題…。【H20】



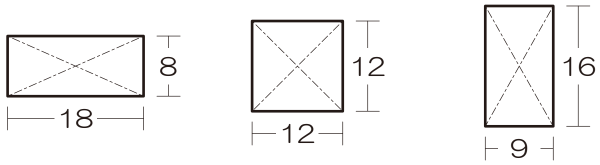
図－1



図－2

解答：たわみ角 1：8、たわみ 1：16

【問 53】図のような断面を有する長柱 A、B、C の弾性座屈荷重をそれぞれ P_A、P_B、P_C としたとき、それらの大小関係を比較せよ。ただし、すべての柱は材質は同じで、座屈長さは等しいものとする。【H26】



A　　B　　C

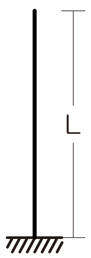
解答：$P_B > P_C > P_A$

【問 54】長柱の弾性座屈荷重に関する以下の記述のうち、最も不適当なものはどれか。【H25】

1. 弾性座屈荷重は、材料のヤング係数に比例する。
2. 弾性座屈荷重は、柱の断面二次モーメントに比例する。
3. 弾性座屈荷重は、柱の曲げ剛性に反比例する。
4. 弾性座屈荷重は、柱の座屈長さの 2 乗に反比例する。
5. 弾性座屈荷重は、柱の両端の支持条件がピンの場合より固定の場合の方が大きい。

解答：3.

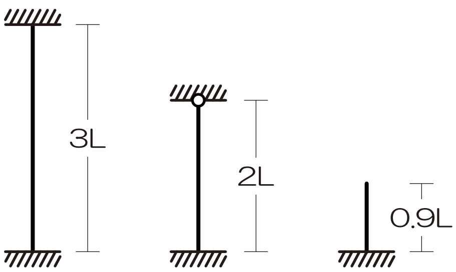
【問 55】図のような長さ L[m]の柱（材端条件は、一端自由、他端固定）に圧縮力 P が作用したとき、次の L と I の組み合わせのうち、弾性座屈荷重が最も大きくなるものはどれか。ただし、I は断面二次モーメントの最小値とし、それぞれの柱は同一の材質で、断面は一様とする。【H24】



	L[m]	I[m^4]
1.	3.5	3×10^{-5}
2.	4.0	5×10^{-5}
3.	5.0	6×10^{-5}
4.	5.5	8×10^{-5}
5.	6.0	9×10^{-5}

解答：2.

【問 56】図のような材の長さおよび材端の支持条件が異なる柱 A・B・C の弾性座屈荷重をそれぞれ P_A、P_B、P_C としたとき、それらの大小関係を比較せよ。ただし、すべての柱は等質等断面とする。【H23】

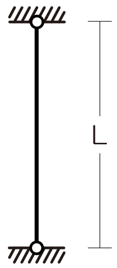


水平移動拘束　水平移動拘束　水平移動自由

A　B　C

解答：$P_B > P_A > P_C$

【問 57】図のような長さＬ[m]の柱（材端条件は、両端ピン、水平移動拘束）に圧縮力Ｐが作用したとき、次のＬとＩの組み合わせのうち、弾性座屈荷重が最も大きくなるものはどれか。ただし、Ｉは断面二次モーメントの最小値とし、それぞれの柱は同一の材質で、断面は一様とする。【H22】



	L[m]	I[m^4]
1.	3	10×10^{-5}
2.	3	8×10^{-5}
3.	2	6×10^{-5}
4.	2	4×10^{-5}
5.	1	2×10^{-5}

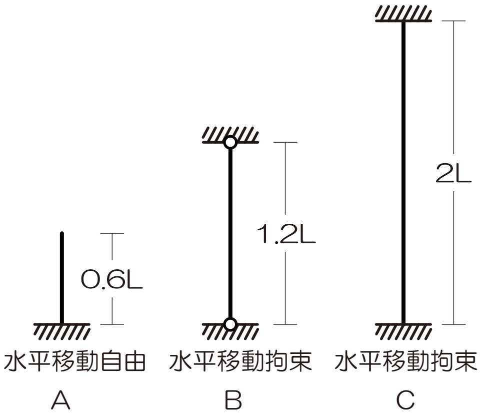
解答：5.

【問 58】長柱の弾性座屈荷重に関する以下の記述のうち、最も不適当なものはどれか。【H21】

1. 弾性座屈荷重は、材料のヤング係数に反比例する。
2. 弾性座屈荷重は、柱の座屈長さの２乗に反比例する。
3. 弾性座屈荷重は、柱の断面二次モーメントに比例する。
4. 弾性座屈荷重は、柱の両端の支持条件が「水平移動自由で両端固定の場合」と「水平移動拘束で両端ピンの場合」とでは、同じとなる。
5. 弾性座屈荷重は、柱の両端の支持条件がピンの場合より固定の場合の方が大きい。

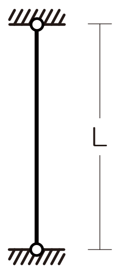
解答：1

【問 59】図のような材の長さおよび材端の支持条件が異なる柱Ａ・Ｂ・Ｃの弾性座屈荷重をそれぞれ P_A、P_B、P_C としたとき、それらの大小関係を比較せよ。ただし、すべての柱は等質等断面とする。【H20】



解答：$P_C > P_A = P_B$

【問 60】図のような長さＬ[m]の柱（材端条件は、両端ピン、水平移動拘束）に圧縮力Ｐが作用したとき、次のＬとＩの組み合わせのうち、弾性座屈荷重が最も大きくなるものはどれか。ただし、Ｉは断面二次モーメントの最小値とし、それぞれの柱は同一の材質で、断面は一様とする。【H19】

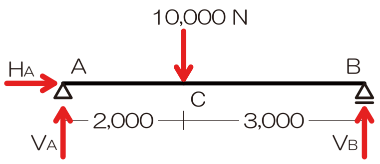


	L[m]	I[m^4]
1.	2.0	10×10^{-5}
2.	2.0	9×10^{-5}
3.	1.5	7×10^{-5}
4.	1.5	5×10^{-5}
5.	1.5	3×10^{-5}

解答：３.

【解答】

【問 44】1 つずつ確実に…桁数が多いので注意して下さいね



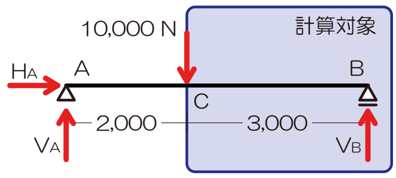
『過去問解法手順 11』応力度

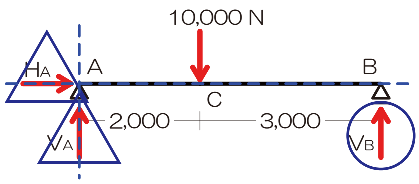
1）反力を図示

2）応力が切り替わる可能性のある箇所をチェック

⇒　A 点と B 点と梁中央

3）単位を[N][mm]に変換





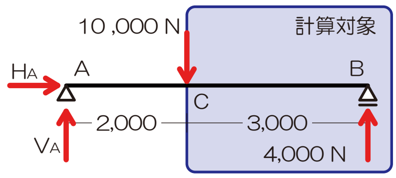
4）生じる最大の応力を求める（解法：応力参照）

⇒　梁中央の曲げモーメントを求める

⇒　【切断】、右を【選択】

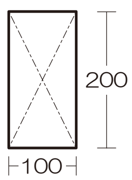
⇒　反力 V_B を求める（交点 A に着目）

$$M_A = +10,000 \times 2,000 - V_B \times 5,000$$
$$V_B = 4,000[N]$$



⇒　梁中央の曲げモーメントを求める

$$M_C = -4,000 \times 3,000$$
$$M_C = 4,000 \times 3,000$$
（絶対値）



5）断面諸係数を求める（解法：断面係数等参照）

⇒　断面係数は（矩形なので）

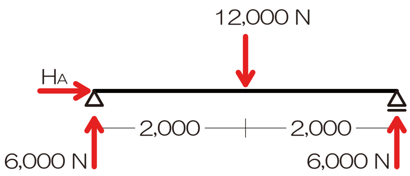
$$Z = \frac{bh^2}{6}$$
$$Z = \frac{100 \times 200 \times 200}{6}[mm^3]$$

6）最大の応力度を求める

$$\sigma_M = \frac{M}{Z}$$
$$\sigma_M = \frac{4,000 \times 3,000}{1} \times \frac{6}{100 \times 200 \times 200}$$
$$\sigma_M = 18[N/mm^2]$$

【問 45】応力度の問題はただでさえ面倒なのに、曲げ応力度とせん断応力度の二つを求めろだって？！怒

『過去問解法手順 11』応力度



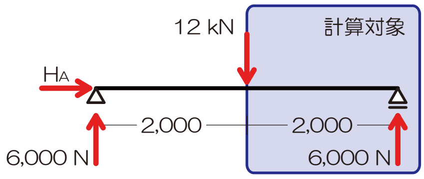
1）反力を図示

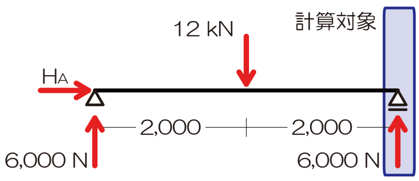
2）応力が切り替わる可能性のある箇所をチェック

⇒ A 点と B 点と梁中央

3）単位を[N][mm]に変換

4）生じる最大の応力を求める（解法：応力参照）





⇒ 反力は線対称なので仲良く半分

⇒ 【切断】、右を【選択】

⇒ 梁中央の曲げモーメントを求める

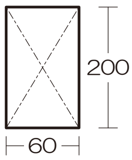
$M_C = -6{,}000 \times 2{,}000$

$M_C = 6{,}000 \times 2{,}000$ （絶対値）

⇒ 材端のせん断力を求める

$Q_B = 6{,}000[N]$

5）断面諸係数を求める（解法：断面係数等参照）



⇒ 断面係数は（矩形なので）

$$Z = \frac{bh^2}{6}$$

$$Z = \frac{60 \times 100 \times 100}{6}[mm^3]$$

⇒ 断面積

$A = 100 \times 60$

6）最大の応力度を求める

⇒ 最大曲げ応力度

$$\sigma_M = \frac{M}{Z}$$

$$\sigma_M = \frac{6{,}000 \times 2{,}000}{1} \times \frac{6}{60 \times 100 \times 100}$$

$$\sigma_M = 120[N/mm^2]$$

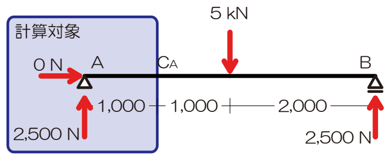
⇒ 最大せん断応力度

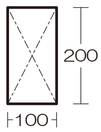
$$\tau_{\max} = \frac{Q}{A} \times \frac{3}{2}$$

$$\tau_{\max} = \frac{6{,}000}{100 \times 60} \times \frac{3}{2}$$

$$\tau_{\max} = 1.5[N/mm^2]$$

【問 46】粛々と求めますね…





『過去問解法手順 11』応力度

1）反力を図示

2）応力が切り替わる可能性のある箇所をチェック

⇒　C 点限定の問題

3）単位を[N][mm]に変換

4）生じる最大の応力を求める（解法：応力参照）

⇒　反力は線対称なので仲良く半分

⇒　【切断】、左を【選択】

⇒　C 点の曲げモーメントを求める

$$M_{CA} = 2{,}500 \times 1{,}000$$

5）断面諸係数を求める（解法：断面係数等参照）

⇒　断面係数は（矩形なので）

$$Z_A = \frac{bh^2}{6}$$

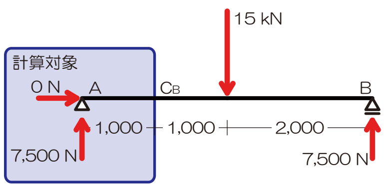
$$Z_A = \frac{100 \times 200 \times 200}{6} [mm^3]$$

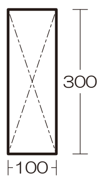
6）最大の応力度を求める

$$\sigma_{MA} = \frac{M}{Z}$$

$$\sigma_{MA} = \frac{2{,}500 \times 1{,}000}{1} \times \frac{6}{100 \times 200 \times 200}$$

$$\sigma_{MA} = \frac{15}{4} [N / mm^2]$$





同様に梁 B の曲げ応力度を求めると

$$\sigma_{MB} = \frac{M}{Z}$$

$$\sigma_{MB} = \frac{7{,}500 \times 1{,}000}{1} \times \frac{6}{100 \times 300 \times 300}$$

$$\sigma_{MB} = 5$$

$$\sigma_{MB} = \frac{20}{4} [N / mm^2]$$

ゆえに

$$\sigma_{MA} : \sigma_{MB} = 15 : 20$$

$$\sigma_{MA} : \sigma_{MB} = 3 : 4$$

実は…もう少し単純に話を進めることも可能です

両者の曲げモーメントの比は $M_A = \frac{1}{3} M_B$

また、断面係数の比は $Z_A = \frac{4}{9} Z_B$

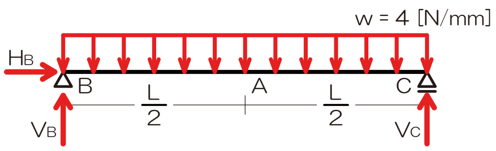
ってことで…
$$\sigma_{MA} = \frac{1}{3} \times \frac{9}{4} \times \sigma_{MB}$$
$$\sigma_{MA} = \frac{3}{4} \sigma_{MB}$$

『過去問解法手順 12』許容応力度@本講座サブテキ P51

【問 47】

『過去問解法手順 12』許容応力度

1）反力を図示 ⇒ 下図



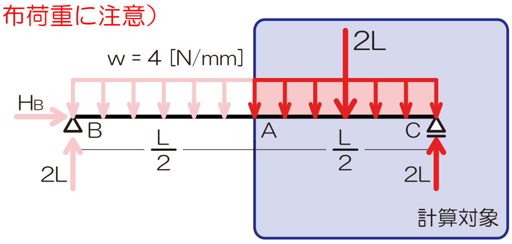
2）応力が切り替わる可能性のある箇所をチェック

⇒ 今回の問題では A 点の応力度と明示

3）単位を[N][mm]に変換 ⇒ 不要

4）生じる最大の応力を求める（解法：応力参照）

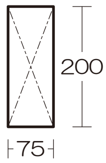
⇒ 切断後、計算対象を右とする（計算対象の分布荷重に注意）



$$M_A = +2L \times \frac{L}{4} - 2L \times \frac{L}{2}$$

$$M_A = -\frac{L^2}{2}$$

5）断面諸係数を求める ⇒ 断面係数を求める



$$Z = \frac{75 \times 200 \times 200}{6}$$

6）最大の応力度を求める

$$\sigma_M = \frac{M}{Z}$$

$$\sigma_M = \frac{L^2}{2} \times \frac{6}{75 \times 200 \times 200}$$

7）許容応力度計算

$$\sigma_M < f$$

$$\frac{L^2}{2} \times \frac{6}{75 \times 200 \times 200} < 1$$

$$L^2 < 1{,}000{,}000$$

$$L < 1{,}000[mm]$$

【問 48】

『過去問解法手順 12』許容応力度

1）反力を図示 ⇒ 不要

2）応力が切り替わる可能性のある箇所をチェック

⇒ 不要

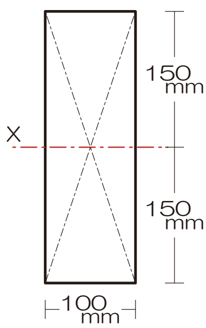
3）単位を[N][mm]に変換 ⇒ 不要

4）生じる最大の応力を求める（解法：応力参照）

⇒ 許容曲げ応力度を M とする

5）断面諸係数を求める ⇒ 断面係数を求める

$$Z = \frac{100 \times 300 \times 300}{6}$$



6）最大の応力度を求める

$$\sigma_M = \frac{M}{Z}$$

$$\sigma_M = \frac{M \times 6}{100 \times 300 \times 300}$$

7）許容応力度計算

$$\sigma_M < f$$

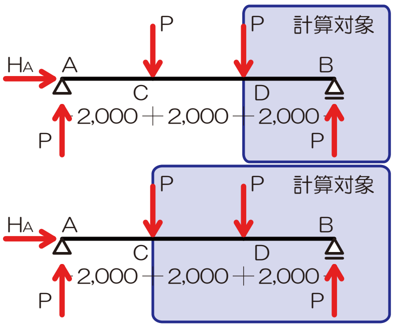
$$\frac{M \times 6}{100 \times 300 \times 300} < 12$$

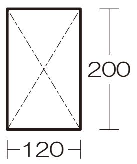
$$M < 18{,}000{,}000[Nmm]$$

$$M < 18{,}000[Nm]$$

$$M < 18[kNm]$$

【問 49】許容応力度の問題はどれも厄介ですね…しかし、ここで 1 点稼ぐと大きなアドバンテージになります





『過去問解法手順 12』許容応力度

1）反力を図示

2）応力が切り替わる可能性のある箇所をチェック

3）単位を[N][mm]に変換　⇒　不要

4）生じる最大の応力を求める（解法：応力参照）

⇒　切断、計算対象を右とすると、CD 間においては荷重 P と反力 P が偶力の関係にあるのでモーメントは常に等しくなり、その値が最大の曲げモーメントとなります

⇒　最大曲げモーメントを求める（D 点）

$$M_D = -P \times 2{,}000$$
$$M_D = 2{,}000P$$

5）断面諸係数を求める　⇒　断面係数を求める

$$Z = \frac{120 \times 200 \times 200}{6}$$

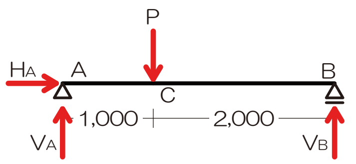
6）最大の応力度を求める

$$\sigma_M = \frac{M}{Z}$$
$$\sigma_M = \frac{2{,}000P \times 6}{120 \times 200 \times 200}$$

7）許容応力度計算

$$\sigma_M < f$$
$$\frac{2{,}000P \times 6}{120 \times 200 \times 200} < 20$$
$$P < 8{,}000[N]$$
$$P < 8[kN]$$

【問 50】たった１問の解答に丸々１頁使うってのもね…



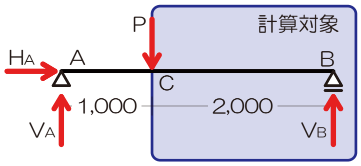
『過去問解法手順 12』許容応力度

1）反力を図示

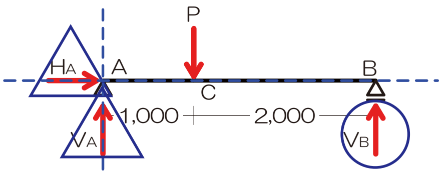
2）応力が切り替わる可能性のある箇所をチェック

3）単位を[N][mm]に変換　⇒　不要

4）生じる最大の応力を求める（解法：応力参照）



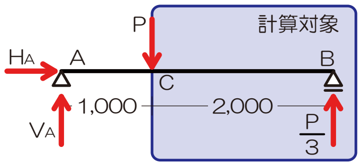
⇒　最大曲げモーメントを求める（C 点）



⇒　計算対象は右、反力算定

$$M_A = +P \times 1{,}000 - V_B \times 3{,}000 = 0$$

$$V_B = \frac{P}{3}$$

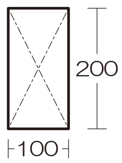


⇒　最大曲げモーメントを求める（C 点）

$$M_C = -\frac{P}{3} \times 2{,}000$$

$$M_C = \frac{2{,}000P}{3}$$

（絶対値）



5）断面諸係数を求める　⇒　断面係数を求める

$$Z = \frac{100 \times 200 \times 200}{6}$$

6）最大の応力度を求める

$$\sigma_M = \frac{M}{Z}$$

$$\sigma_M = \frac{2{,}000P \times 6}{3 \times 100 \times 200 \times 200}$$

7）許容応力度計算

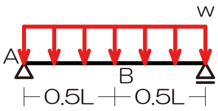
$$\sigma_M < f$$

$$\frac{2{,}000P \times 6}{3 \times 100 \times 200 \times 200} < 20$$

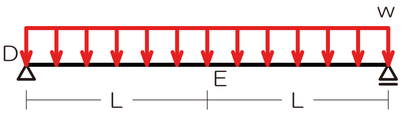
$$P < 20[kN]$$

『過去問解法手順 14』たわみ@本講座サブテキ P53

【問 51】【問 52】たわみの公式は覚えておいても良いかもしれませんね



図－1



図－2

この問題は公式を覚えてなくても解けますね

分布荷重の場合、たわみ角は材長の３乗、たわみは４乗に比例しますからね…

たわみ角を求める

$$\theta_1 = \frac{wL^3}{24EI}$$

$$\theta_2 = \frac{w \times 2L \times 2L \times 2L}{24EI} = \frac{8wL^3}{24EI}$$

ゆえに $\theta_1 : \theta_2 = 1:8$

たわみを求める

$$\delta_1 = \frac{5wL^4}{385EI}$$

$$\delta_2 = \frac{5w \times 2L \times 2L \times 2L \times 2L}{385EI} = \frac{16 \times 5wL^4}{385EI}$$

ゆえに $\delta_1 : \delta_2 = 1:16$

『過去問解法手順 15』座屈@本講座サブテキ P56

【問 53】共通項目は公式からガッツリ削って検討しましょう

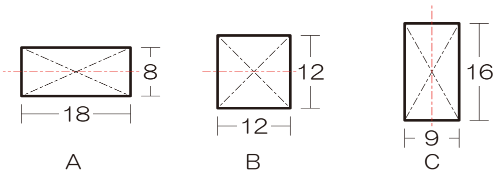
座屈長さ係数（Lk）、ヤング係数（E）が共通なので、公式より比較の対象となる断面二次モーメント（I）のみ抽出して検討

ただし、各断面共に XY 両軸の断面二次モーメントを計算の対象とし、値の小さい側の軸を弾性座屈荷重を求める際に用います

$$I_A = \frac{18 \times 8 \times 8 \times 8}{12}$$

$$I_B = \frac{12 \times 12 \times 12 \times 12}{12}$$

$$I_C = \frac{16 \times 9 \times 9 \times 9}{12}$$



仲良しさん（3×3×4×4）で割ってみる

$$I_A = \frac{18 \times 8 \times 8 \times 8}{12} = \frac{\cancel{18}^2 \times \cancel{8}^2 \times \cancel{8}^2 \times 8}{12} = \frac{64}{12}$$

$$I_B = \frac{12 \times 12 \times 12 \times 12}{12} = \frac{\cancel{12}^1 \times \cancel{12}^1 \times 12 \times 12}{12} = \frac{144}{12}$$

$$I_C = \frac{16 \times 9 \times 9 \times 9}{12} = \frac{\cancel{16}^1 \times \cancel{9}^1 \times 9 \times 9}{12} = \frac{81}{12}$$

ゆえに $P_B > P_C > P_A$

【問 54】公式より導けますね

公式より

$$N_k = \frac{\pi^2 EI}{l_k^2}$$

1. 弾性座屈荷重は、材料のヤング係数に比例する。 ⇒ 適
2. 弾性座屈荷重は、柱の断面二次モーメントに比例する。 ⇒ 適
3. 弾性座屈荷重は、柱の曲げ剛性に反比例する。 ⇒ 不適（曲げ剛性が高いほど座屈し難い）
4. 弾性座屈荷重は、柱の座屈長さの２乗に反比例する。 ⇒ 適
5. 弾性座屈荷重は、柱の両端の支持条件がピンの場合より固定の場合の方が大きい。 ⇒ 適

【問 55】共通項目は公式からガッツリ削って検討しましょう

支持条件（座屈長さ係数α）、ヤング係数（E）が共通なので、公式より比較の対象となる材長（L）、断面二次モーメント（I）のみ抽出して検討

	L[m]	I[m^4]
1.	3.5	3×10^{-5}
2.	4.0	5×10^{-5}
3.	5.0	6×10^{-5}
4.	5.5	8×10^{-5}
5.	6.0	9×10^{-5}

$N_k' = \dfrac{I}{L^2}$ を比較する

$$N_{k1}' = \frac{3\times10^{-5}}{3.5\times3.5} = \frac{3\times10^{-5}}{12.25} \approx \frac{1}{4}\times10^{-5}$$

$$N_{k2}' = \frac{3\times10^{-5}}{4.0\times4.0} = \frac{5\times10^{-5}}{16} \approx \frac{1}{3}\times10^{-5}$$

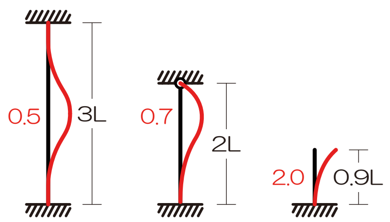
$$N_{k3}' = \frac{6\times10^{-5}}{5.0\times5.0} = \frac{6\times10^{-5}}{25} \approx \frac{1}{4}\times10^{-5}$$

$$N_{k4}' = \frac{8\times10^{-5}}{5.5\times5.5} = \frac{8\times10^{-5}}{30.25} \approx \frac{1}{4}\times10^{-5}$$

$$N_{k5}' = \frac{9\times10^{-5}}{6.0\times6.0} = \frac{9\times10^{-5}}{36} = \frac{1}{4}\times10^{-5}$$

分子で分母を割ってみました　ゆえに　2.

【問 56】等質等断面ってことは…座屈長さの比較ですね（順序は逆になりますよ）



水平移動拘束　水平移動拘束　水平移動自由
A　B　C

等質等断面であることから、座屈長さの比較を行う

$$l_{kA} = 0.5\times3L = 1.5L$$
$$l_{kB} = 0.7\times2L = 1.4L$$
$$l_{kC} = 2.0\times0.9L = 1.8L$$

$$l_{kB} < l_{kA} < l_{kC}$$

ゆえに $P_B > P_A > P_C$

【問 57】共通項目のみで比較

公式より比較の対象となる材長（L）、断面二次モーメント（I）のみ抽出して検討

	L[m]	I[m^4]
1.	3	10×10^{-5}
2.	3	8×10^{-5}
3.	2	6×10^{-5}
4.	2	4×10^{-5}
5.	1	2×10^{-5}

$N_k' = \dfrac{I}{L^2}$ を比較する

$$N_{k1}' = \frac{10\times10^{-5}}{3\times3} = \frac{10\times10^{-5}}{9} \approx 1\times10^{-5}$$

$$N_{k2}' = \frac{8\times10^{-5}}{3\times3} = \frac{8\times10^{-5}}{9} \approx 1\times10^{-5}$$

$$N_{k3}' = \frac{6\times10^{-5}}{2\times2} = \frac{6\times10^{-5}}{4} = 1.5\times10^{-5}$$

$$N_{k4}' = \frac{4\times10^{-5}}{2\times2} = \frac{4\times10^{-5}}{4} = 1.0\times10^{-5}$$

$$N_{k5}' = \frac{2\times10^{-5}}{1\times1} = \frac{2\times10^{-5}}{1} = 2.0\times10^{-5}$$

ゆえに　5.

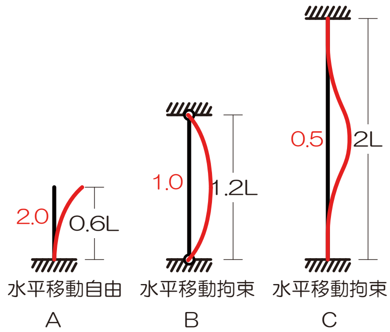
【問 58】公式より導けますね

公式より

$$N_k = \frac{\pi^2 EI}{l_k^2}$$

1. 弾性座屈荷重は、材料のヤング係数に反比例する。 ⇒ 不適（ヤング係数に比例します）
2. 弾性座屈荷重は、柱の座屈長さの２乗に反比例する。 ⇒ 適
3. 弾性座屈荷重は、柱の断面二次モーメントに比例する。 ⇒ 適
4. 弾性座屈荷重は、柱の両端の支持条件が「水平移動自由で両端固定の場合」と「水平移動拘束で両端ピンの場合」とでは、同じとなる。 ⇒ 適
5. 弾性座屈荷重は、柱の両端の支持条件がピンの場合より固定の場合の方が大きい。 ⇒ 適

【問 59】座屈長さの比較ですね



等質等断面であることから、座屈長さの比較を行う

$$l_{kA} = 2.0 \times 0.6L = 1.2L$$
$$l_{kB} = 1.0 \times 1.2L = 1.2L$$
$$l_{kC} = 0.5 \times 2L = 1.0L$$

$$l_{kC} < l_{kA} = l_{kB}$$

ゆえに

$$P_C > P_A = P_B$$

【問 60】またこの面倒な…材長が同じならば断面二次モーメントが大きいほうが弾性座屈荷重も大きくなりますね

	L[m]	I[m^4]
1.	2.0	10×10^{-5}
2.	2.0	9×10^{-5}
3.	1.5	7×10^{-5}
4.	1.5	5×10^{-5}
5.	1.5	3×10^{-5}

公式より比較の対象となる材長（L）、断面二次モーメント（I）のみ抽出して検討

$N_k' = \dfrac{I}{L^2}$ を比較する

$$N_{k1}' = \frac{10\times10^{-5}}{2\times2} = \frac{10\times10^{-5}}{4} = 2.5\times10^{-5}$$
$$N_{k2}' = \frac{9\times10^{-5}}{2\times2} = \frac{9\times10^{-5}}{4}$$
$$N_{k3}' = \frac{7\times10^{-5}}{1.5\times1.5} = \frac{7\times10^{-5}}{2.25} \approx 3\times10^{-5}$$
$$N_{k4}' = \frac{5\times10^{-5}}{1.5\times1.5} = \frac{5\times10^{-5}}{2.25}$$
$$N_{k5}' = \frac{3\times10^{-5}}{1.5\times1.5} = \frac{3\times10^{-5}}{2.25}$$

ゆえに　3.

【memo】