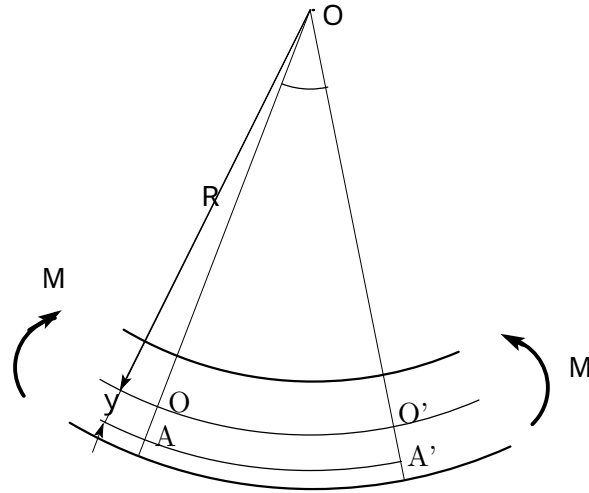


1. 以下の文章は、長手方向に一様な長方形断面形状(高さ h , 幅 b)を有するはりに一様な曲げモーメントを加えたときの中立面の曲率半径、応力などを計算する手順を記述したものである。図を参照しながら、文中にあてはまる適当な式、記号もしくは語句を解答せよ。(2点 \times 13=26点)



中立面 $\overline{OO'}$ の曲率半径を R , 両端面のなす角を θ とすると, $\overline{OO'}$ の長さは $\overline{OO'} = \square$ であり, 座標 y に位置する高さ dy の材料要素 $\overline{AA'}$ の長さは $\overline{AA'} = \square$ である. $\overline{OO'}$ は $\overline{AA'}$ の変形前の長さに等しいから, $\overline{AA'}$ の受ける長手方向の垂直ひずみ ε は $\varepsilon = \square$ と計算される. したがって, 材料のヤング率を E とすれば, $\overline{AA'}$ に作用する長手方向の垂直応力 σ は $\sigma = \square$ と表せる. 以上より, 中立面まわりの曲げモーメント M は以下の式によって計算される.

$$M = \int_A \square dA = \int_{-h/2}^{h/2} \square dy = I \times \square$$

上式において I は, はりの断面寸法のみから定まる値で \square と呼ばれる.

これより垂直応力 σ は

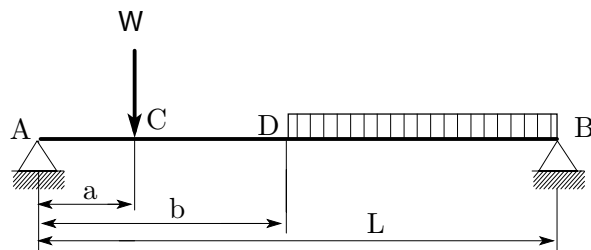
$$\sigma = \frac{M}{\square} \square$$

と与えられ, 生じる最大応力 σ_{max} は

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

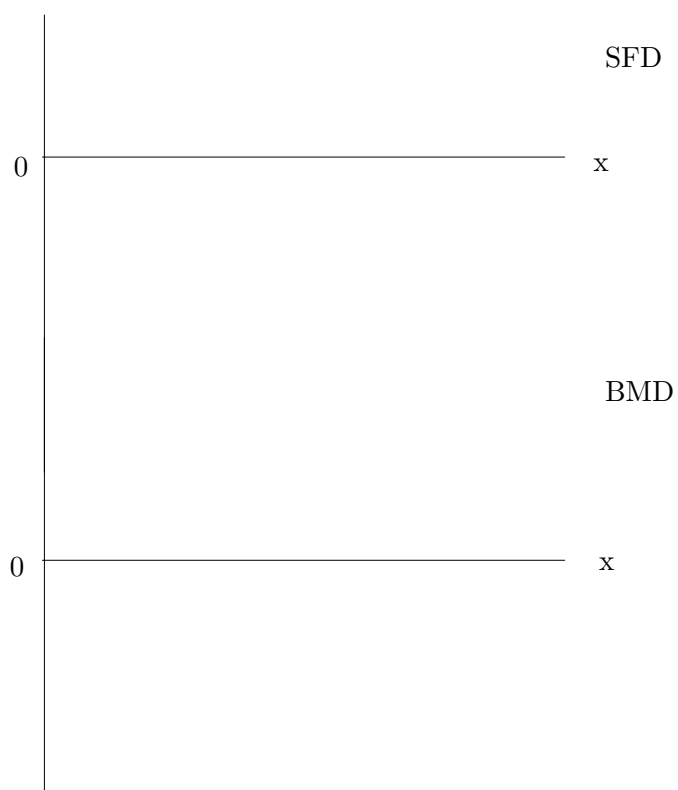
と表される. ここに Z は \square と呼ばれて, I と同様, 断面寸法のみから定まる. 長方形断面の場合は, $I = \square$, $Z = \square$ と計算される.

2. 図の単純支持はりについて，以下の問に答えよ．ただし， $\omega = 3(kgf/mm)$ ， $W = 210(kgf)$ ， $L = 180(mm)$ ， $a = 45(mm)$ ， $b = 90(mm)$ とする．



- (a) 支点反力を求めよ．(5点)

- (b) SFD, BMD を描き，危険断面の位置（A点からの距離）を求めよ．(25点)



番号

氏名

(c) このはりを直径 $d = 30(mm)$ の中実丸棒とするととき，生じる最大応力を求めよ．(10 点)

(d) このはりの断面形状が幅 $b = 18(mm)$ の長方形であるとする．材料の降伏応力を $\sigma_Y = 30kgf/mm^2$ ，安全率を $S = 6$ とした場合，高さ $h(mm)$ をいくらにすればよいか．(10 点)

3. $250W$ のモータによって回転数 $3600rpm$ で駆動される中実丸軸に必要な直径 $d(mm)$ を求めよ．ただし，許容せん断応力 $\tau_a = 35(MPa)$ とする．(15 点)

4. 材料力学において、解を求めるために考慮すべき関係(式)について説明せよ。(9点)

5. 講義の感想、コメントなど自由に(採点には無関係!)