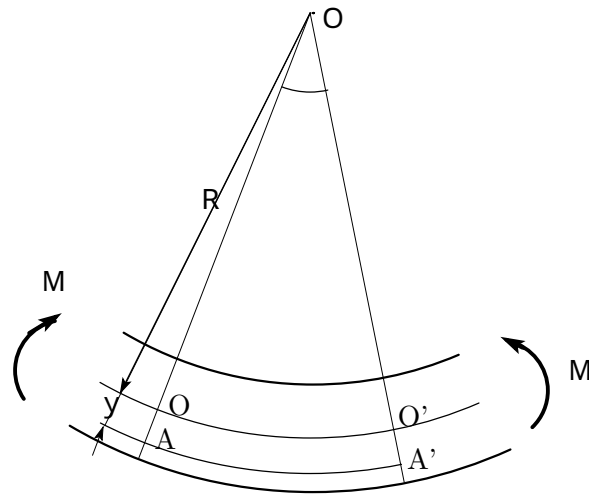


1. 以下の文章は、長手方向に一様な長方形断面形状(高さ h , 幅 b)を有するはりに一様な曲げモーメントを加えたときの中立面の曲率半径, 応力などを計算する手順を記述したものである。図を参照しながら, 文中にあてはまる適当な式, 記号もしくは語句を解答せよ。(2点 \times 13=26点)



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

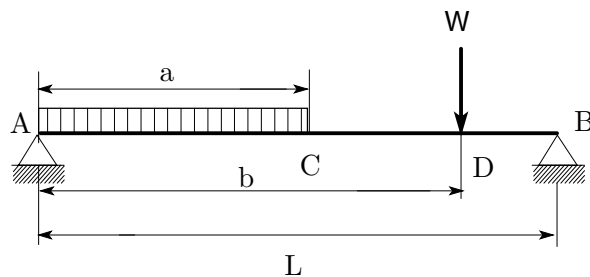
$$\sigma = \frac{M}{\square} \square$$

と与えられ, 生じる最大応力 σ_{max} は

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

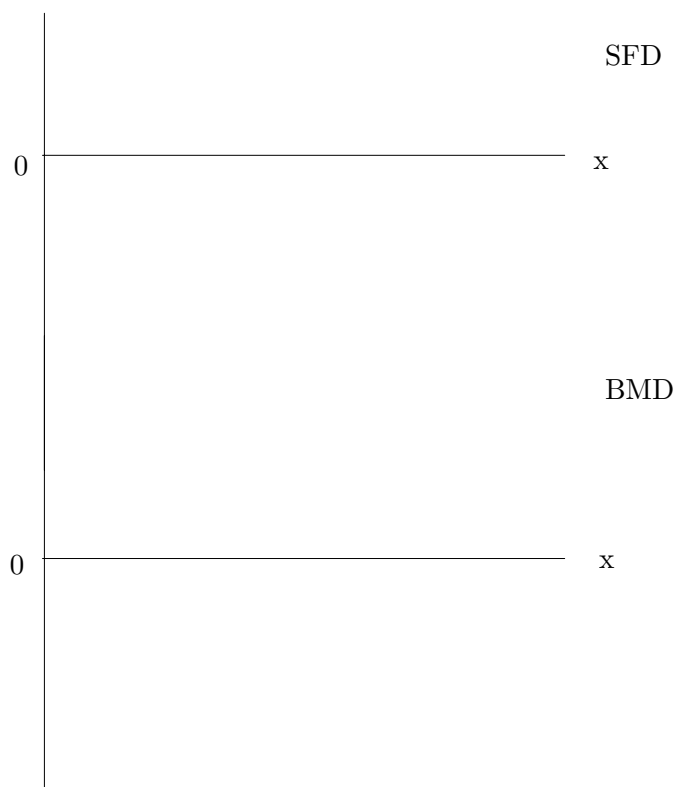
と表される。ここに Z は \square と呼ばれて, I と同様, 断面寸法のみから定まる。長方形断面の場合は, $I = \square$, $Z = \square$ と計算される。

2. 図の単純支持はりについて，以下の問に答えよ．ただし， $\omega = 5(kgf/mm)$ ， $W = 180(kgf)$ ， $L = 120(mm)$ ， $a = 60(mm)$ ， $b = 100(mm)$ 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) このはりの断面形状を幅 $b = 15\text{mm}$, 高さ $h = 20\text{mm}$ の長方形とするととき , 生じる最大応力を求めよ . (10 点)

(d) このはりを直径 $d(\text{mm})$ の中実丸棒で製作するとする . 材料の降伏応力を $\sigma_Y = 25\text{kgf/mm}^2$, 安全率を $S = 5$ とした場合 , 直径をいくらにすればよいか . (10 点)

3. 1KW のモータによって回転数 1500rpm で駆動される中実丸軸に必要な直径 $d(\text{mm})$ を求めよ . ただし , 許容せん断応力 $\tau_a = 100(\text{MPa})$ 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!)