

科目名

材料の力学

担当

小柳

先生

先進工

学部

マテリアル

学科

8223036

番

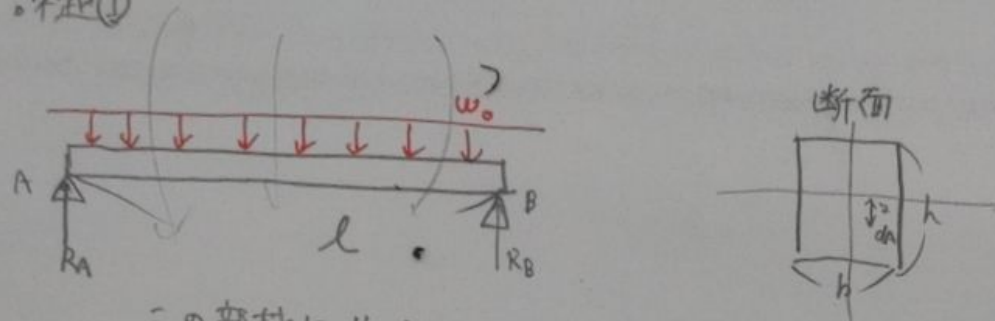
氏名

栗山 淳

評

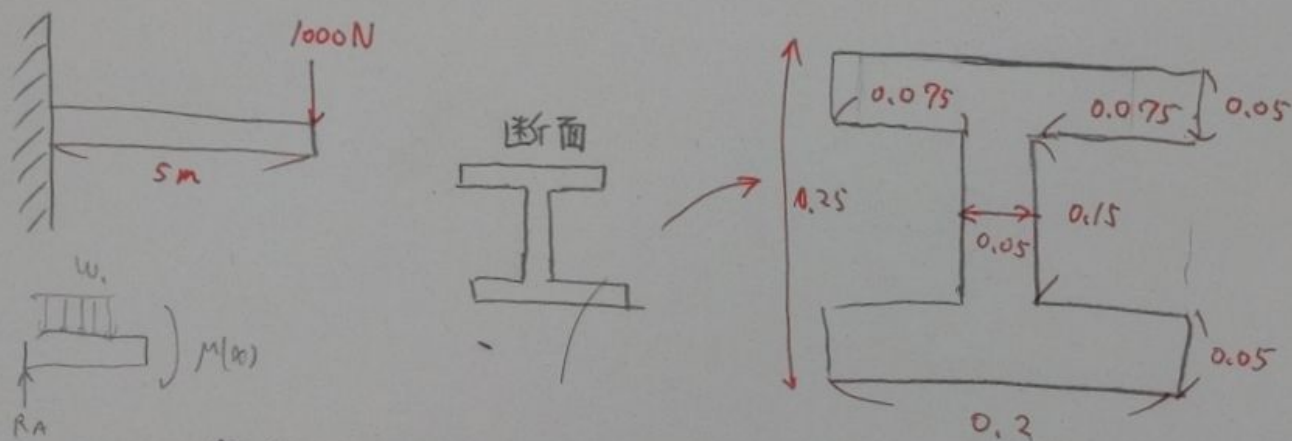
点

課題①



この部材に生じる最大応力を求めよう。

②

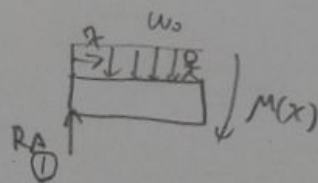


部材の最大応力を求めよう。

課題①

 σ_{\max} を求める。力 w_0

$$\sigma(x, y) = \frac{M(x)}{I} y$$



(1)

モーメントのつり合い

$$M(x) + \int_0^x w_0 x dx = R_A x$$

$$M(x) = R_A x - \frac{1}{2} w_0 x^2 \quad \dots \textcircled{1}$$



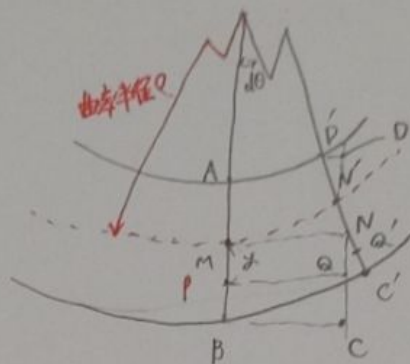
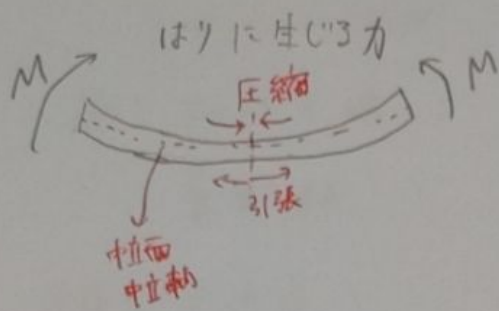
力のつり合い

$$R_A - Q(x) = R_A - w_0 x$$

$$W(x) = -w_0 x$$

$$Q(x) = -w_0 x + R_A$$

$$R_A = Q(x)$$



M による曲げで

$C \rightarrow C'$

$B \rightarrow B'$

$N \rightarrow N'$

$Q \rightarrow Q'$

に移動する

$MN = MN'$ (中立軸のため) 軸中では変位しない
 もともと $PQ = MN = MN' = e d\theta$

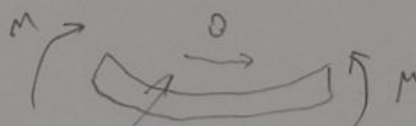
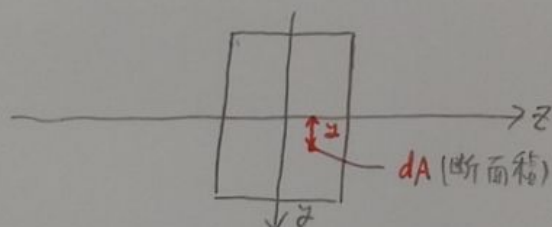
その後 $PQ' = (e + y) d\theta$

PQ' の伸び率は

$$\epsilon = \frac{PQ' - PQ}{PQ} = \frac{(e + y) d\theta - e d\theta}{e d\theta} = \frac{y}{e}$$

フックの法則より

はりの横断面に生じる垂直応力 $\sigma(y) = E \frac{y}{e}$
 はりの断面



力のつり合い, (中立軸方向に外力がはたらかない \Rightarrow 力 = 0)

$$\int_A \sigma dA = 0$$

$$\Rightarrow \int_A E \frac{y}{e} dA = 0$$

$$\Rightarrow \int_A y dA = 0 \quad \text{重心}$$

\rightarrow 中立軸は重心を通る
 断面の

モーメントのつり合い

dA の σ によるモーメント dM は.

$$dM = y \times \sigma \times dA$$

$$= \frac{E}{\rho} y^2 dA$$

全体モーメントは.

$$M = \int_A \frac{E}{\rho} y^2 dA = \frac{E}{\rho} I \quad \text{とおく.}$$

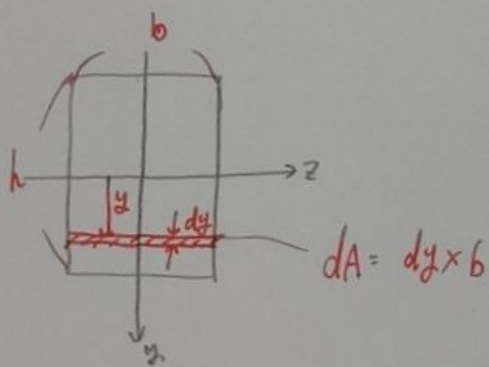
$$(I = \int_A y^2 dA)$$

断面2次モーメント

$$\frac{M}{EI} = \frac{1}{\rho}$$

$$\sigma = \frac{M}{I} y$$

$$\sigma(x, z) = \frac{M(x)}{I} y$$



$$\begin{aligned} I = \int_A y^2 dA &= \int_{-\frac{h}{2}}^{\frac{h}{2}} y^2 dy \times b \\ &= b \left[\frac{1}{3} y^3 \right]_{-\frac{h}{2}}^{\frac{h}{2}} \\ &= \frac{bh^3}{12} \end{aligned}$$