

3-A1

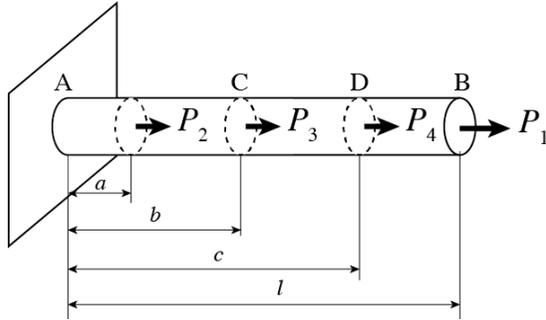


图 3-14

$$\lambda = \frac{P_1 l}{EA} + \frac{P_2 a}{EA} + \frac{P_3 b}{EA} + \frac{P_4 c}{EA} = \frac{1}{EA} (P_1 l + P_2 a + P_3 b + P_4 c)$$

3-A2

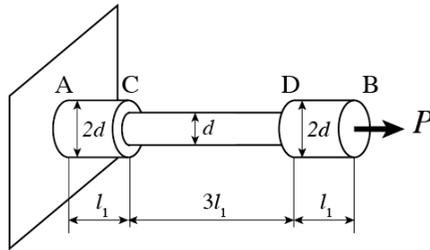


图 3-15

$$\lambda = 2 \times \frac{P \times l_1}{E \times \pi d^2} + \frac{P \times 3l_1}{E \times \frac{\pi d^2}{4}} = \frac{14Pl_1}{\pi E d^2}$$

3-B1

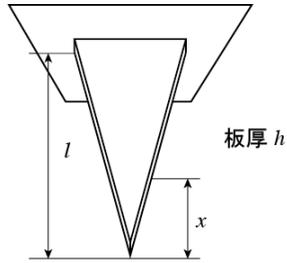


図 3-16

先端から x の位置の板幅を a [m] , 棒の密度を ρ , 重力加速度を g とすると, 先端から x の位置には

$$W = \rho g \times \frac{1}{2} ah \times x = \frac{\rho g ah}{2} x$$

の自重が外力として作用する。よって, 先端から x [m] の位置に生じる応力は

$$\sigma = \frac{W}{ah} = \frac{\rho g}{2} x$$

となる。また, 棒の伸びは

$$\lambda = \int_0^x d\lambda = \int_0^x \frac{\rho g x}{2E} dx = \frac{\rho g x^2}{2E}$$

となる。

3-B2

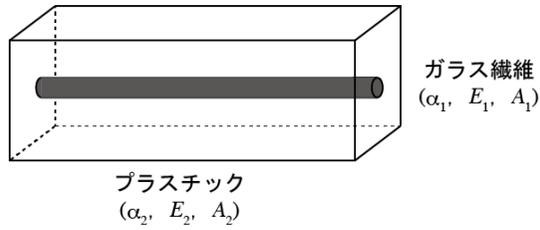


図 3-17

ガラス繊維に生じる応力を σ_1 , プラスチックに生じる応力を σ_2 とすると、外力は作用していないので、力のつり合いより、

$$\sigma_1 A_1 + \sigma_2 A_2 = 0$$

繊維強化プラスチックの長さを l とすると、熱膨張による伸び λ は両者で同一であるので、

$$\lambda = \alpha_1 \Delta T l + \frac{\sigma_1 A_1 l}{E_1 A_1} = \alpha_2 \Delta T l + \frac{\sigma_2 A_2 l}{E_2 A_2}$$

$$\alpha_1 \Delta T l + \frac{\sigma_1 l}{E_1} = \alpha_2 \Delta T l + \frac{\sigma_2 l}{E_2}$$

$$\alpha_1 \Delta T + \frac{\sigma_1}{E_1} = \alpha_2 \Delta T - \frac{A_1 \sigma_1}{A_2 E_2}$$

$$\alpha_1 \Delta T + \frac{\sigma_1}{E_1} = \alpha_2 \Delta T - \frac{A_1 \sigma_1}{A_2 E_2}$$

$$\sigma_1 \left(\frac{A_1 E_1 + A_2 E_2}{A_2 E_1 E_2} \right) = -(\alpha_1 - \alpha_2) \Delta T$$

$$\sigma_1 = -\frac{A_2 E_1 E_2}{A_1 E_1 + A_2 E_2} (\alpha_1 - \alpha_2) \Delta T$$