

演習問題 7 解答

問題 7.1

材料 A 弾性係数 $E_A = \frac{100P}{A}$, 降伏応力 $\sigma_{Ay} = \frac{P}{A}$, 引張強度 $\sigma_{AB} = \frac{2P}{A}$

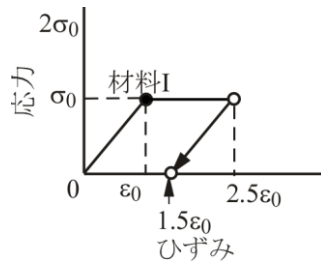
材料 B 弾性係数 $E_B = \frac{150P}{A}$, 降伏応力 $\sigma_{By} = \frac{3P}{2A}$, 引張強度 $\sigma_{BB} = \frac{9P}{4A}$

問題 7.2

材料 I 弾性係数 $E_A = \frac{4P_{A1}L_A}{\pi D_A^2(L_{A1} - L_A)}$, 材料 II 弾性係数 $E_B = \frac{4P_{B2}L_B}{\pi D_B^2(L_{B2} - L_{B1})}$

問題 7.3

材料 I 弾性係数 $E_I = \frac{\sigma_0}{\varepsilon_0}$, 材料 II 弾性係数 $E_{II} = \frac{\sigma_0}{2\varepsilon_0}$



問題 7.4

(1) 縦弾性係数: $E = \frac{P_A/A}{(L_A - L_0)/L_0} = \frac{P_A L_0}{A(L_A - L_0)}$, 降伏応力: $\frac{P_A}{A}$, 引張強度: $\frac{P_B}{A}$

(2) $L_Q - \frac{P_Q}{A} \frac{1}{E} L_0 = L_Q - \frac{P_Q}{A} \frac{A(L_A - L_0)L_0}{P_A L_0} = L_Q - \frac{P_Q}{P_0}(L_A - L_0)$

(3) $5P_B$

問題 7.5

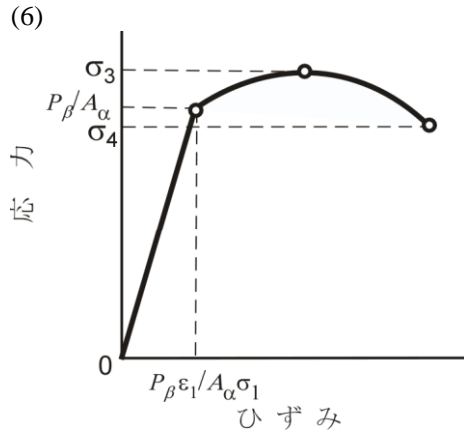
(1) 縦弾性係数 σ_1/ε_1 , 降伏応力 σ_1 , 引張強度 σ_3

(2) L_0

(3) $L_B - (P_B/A_0 E)L_0 = L_B - \frac{P_B \varepsilon_1}{A_0 \sigma_1} L_0$

(4) $\sigma_3 A_0$

(5) 降伏応力 σ_β/A_α , $\frac{P_\beta}{A_\alpha E} = \frac{P_\beta \varepsilon_1}{A_\alpha \sigma_1}$



問題 7.6

- (1) 縦弾性係数 $\frac{P_1}{A} \frac{L_0}{L_1 - L_0}$, 降伏応力 $\frac{P_1}{A}$, 引張強度 $\frac{P_2}{A}$
- (2) $L = L_A - \frac{P_A}{A} \frac{1}{E} L_A = L_A - \frac{P_A}{A} \frac{(L_1 - L_0)A}{P_1 L_0} L_A = L_A \left(1 - \frac{P_A}{P_1} \frac{L_1 - L_0}{L_0} \right)$
- (3) L_A

問題 7.7

- (1) $E = \frac{50F_A}{\pi R^2}$, $\sigma_{yp} = \frac{F_A}{\pi R^2}$
- (2) $L_C = 1.07L_0$
- (3) $L_D = 1.06L_0$

問題 7.8

- (1) $L + \frac{F_A \epsilon_1}{A \sigma_1} L$
- (2) $\left(1 + \frac{\epsilon_B \sigma_1 - \epsilon_1 \sigma_B}{\sigma_1} \right) L$
- (3) $(1 + \epsilon_B) L$