

専門科目 (午後)
 土木工学 (構造力学 1)

25 大修

時間 13:30 ~ 16:30

以下の問いに答えなさい。

1) 等方等質線形弾性体では, x, y, z 各方向のひずみ $\varepsilon_x, \varepsilon_y, \varepsilon_z$ と各方向応力 $\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z$ との関係を, 弾性係数 E およびポアソン比 ν を用いて, 次式のように表すことができる。

$$\varepsilon_x = \frac{\sigma_x}{E} - \frac{\nu\sigma_y}{E} - \frac{\nu\sigma_z}{E}$$

$$\varepsilon_y = -\frac{\nu\sigma_x}{E} + \frac{\sigma_y}{E} - \frac{\nu\sigma_z}{E}$$

$$\varepsilon_z = -\frac{\nu\sigma_x}{E} - \frac{\nu\sigma_y}{E} + \frac{\sigma_z}{E}$$

また, 体積ひずみ ε_v は, $\varepsilon_v = \varepsilon_x + \varepsilon_y + \varepsilon_z$ と定義される。このとき, 応力 σ_x を, $E, \nu, \varepsilon_x, \varepsilon_v$ を用いて式で表しなさい。

2) 図1に示す等方等質の線形弾性体からなる鋼製の充実ブロックを考える。このブロックに全ての方向から一様な圧力 p を作用させたところ, 辺 AB の長さが $24 \mu\text{m}$ 減少した。このとき, 以下の問いに答えなさい。鋼材の弾性係数 E は 200GPa , ポアソン比 ν は 0.30 とする。また, μm は $10^{-6}\times\text{m}$ を表す。

- (a) ブロックに作用している圧力 p を求めなさい。
- (b) 辺 BC, 辺 BD の長さの変化を求めなさい。
- (c) 体積ひずみ ε_v を求めなさい。
- (d) ブロックの体積変化量を求めなさい。

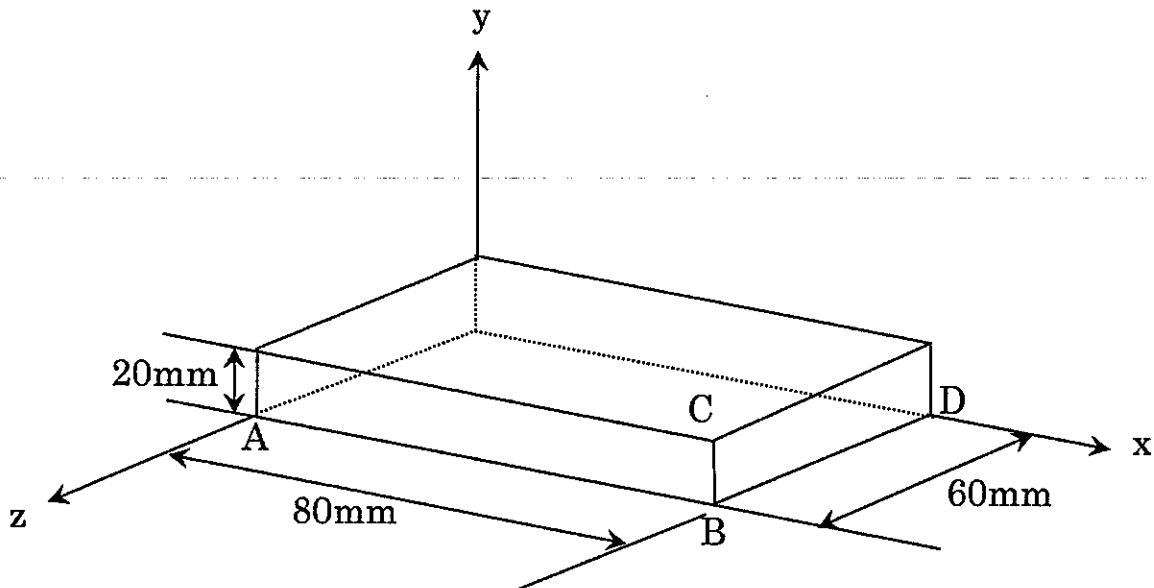


図1 鋼製充実ブロック