

試験科目：材料力学

問 1 図 1 に示すような丸棒 AB (長さ l , 直径 d , 横弾性係数 G) と丸棒 BC (長さ l , 直径 d , 横弾性係数 $2G$) を接合した丸棒 BC がある. この棒の点 B にねじりモーメント T , 点 C にねじりモーメント $2T$ を加えた. G , l , d および T を用いて以下の問いに答えよ. (30 点)

- (1) 丸棒 AB に生じる最大せん断応力 τ_{AB} , 丸棒 BC に生じる最大せん断応力 τ_{BC} をそれぞれ求めよ.
- (2) 点 B でのねじれ角 ϕ_B , 点 C でのねじれ角 ϕ_C をそれぞれ求めよ.

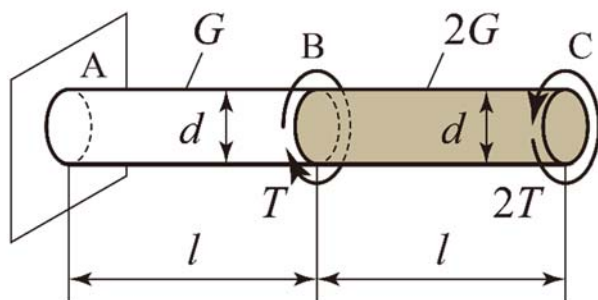


図 1

問 2 図 2 のように点 O ($x = 0$) で曲げモーメント M_0 , 点 A ($x = l/2$) で集中荷重 P を受ける長さ l , 曲げ剛性 EI の片持ちはりがある. 以下の問いに答えよ. (50 点)

- (1) 点 B での反力 R_B および支持モーメント M_B をそれぞれ求めよ.
- (2) 任意の位置 x ($0 \leq x \leq l$) でのせん断力 $F(x)$, 曲げモーメント $M(x)$ を求め, SFD (せん断力線図) および BMD (曲げモーメント線図) を描け.
- (3) 任意の位置 x ($0 \leq x \leq l$) でのたわみ角 $\theta(x)$, 変位 $y(x)$ をそれぞれ求めよ.
- (4) 点 O ($x = 0$) でのたわみ角 θ_0 , 変位 y_0 をそれぞれ求めよ.

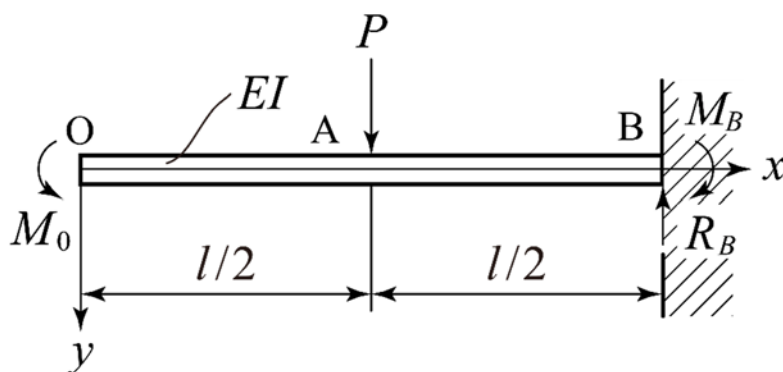


図 2

問 3 ヤング率 $E = 206 \text{ GPa}$, 横弾性係数 $G = 79.2 \text{ GPa}$, ポアソン比 $\nu = 0.3$ の薄い板に x 方向応力 $\sigma_x = 100 \text{ MPa}$, y 方向応力 $\sigma_y = 50 \text{ MPa}$, せん断応力 $\tau_{xy} = 25 \text{ MPa}$ を加えた. このとき, x 方向ひずみ ϵ_x , y 方向ひずみが ϵ_y およびせん断ひずみ γ_{xy} をそれぞれ求めよ. (20 点)