

材料力学

1 図1に示すように、直径 d 、長さ $3l$ の丸棒 ABCD を B 点で直角に曲げ、A 点を壁に固定した。CD 間に等分布荷重 q が作用しているとき、以下の問いに答えよ。ただし、丸棒の縦弾性係数を E 、横弾性係数を G 、断面二次モーメントを I 、断面二次極モーメントを I_p とする。また重力の影響は無視できるものとし、 $l \gg d$ とする。

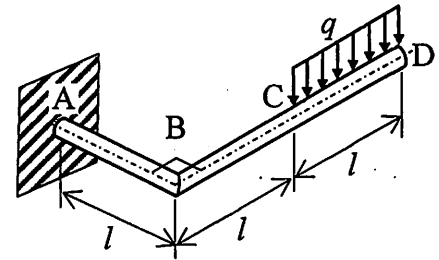


図1

- (1) 固定端A点に生じる支持反力 R_A を求めよ。
- (2) D点のたわみ δ_D を求めよ。

2 図2に示すように、外径 d_o 、内径 d_i 、長さ l 、縦弾性係数 E_t の円筒が剛体板を介し、直径 d 、ピッチ p 、縦弾性係数 E_b の一条ねじのボルトとナットではさまれ、隙間なく接触している。その後、円筒とボルトが初期応力ゼロで剛体板に接触した状態からボルトの頭部を固定した状態でナットを n 回転させ、締め付けた。ここで、剛体板と円筒、ボルト、ナットの接触はなめらかで、摩擦は無視できるものとする。

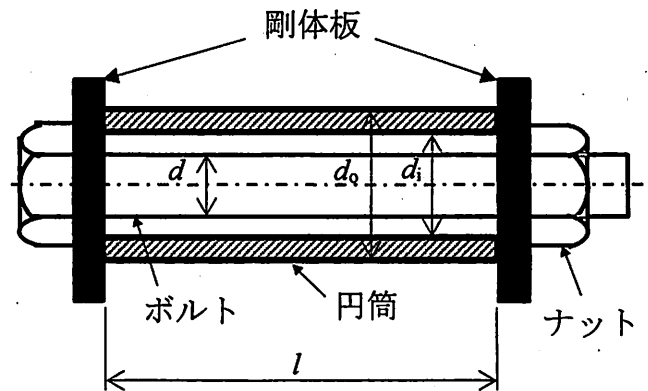


図2

- (1) ボルトに生じる垂直応力 σ_b を求めよ。
- (2) 円筒の縮み量 λ_t を求めよ。

3 両端を剛体板で閉じられた平均直径 D 、肉厚 t 、長さ l の薄肉円筒が内圧 p およびねじりモーメント T を受けている。薄肉円筒の縦弾性係数を E とし、 $D \gg t$ とする。

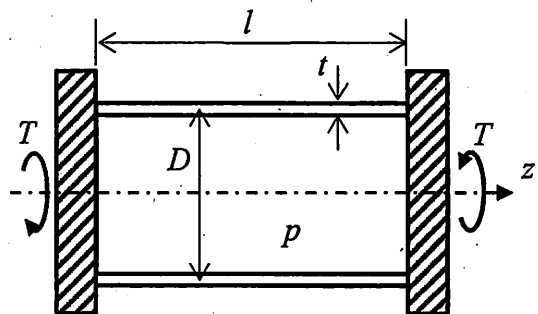


図3

- (1) z 軸方向応力 σ_z を求めよ。
- (2) 円周方向応力 σ_t を求めよ。
- (3) 薄肉円筒に生じる最大主せん断応力 τ_1 を求めよ。