

材料力学

1 図1に示すように、直径  $d$ 、長さ  $l$  の丸棒 I および II が断熱剛体壁間にすき間なく挿入されている。この状態から両丸棒ともに温度を  $\Delta T$  上昇させたとき、以下の問いに答えよ。

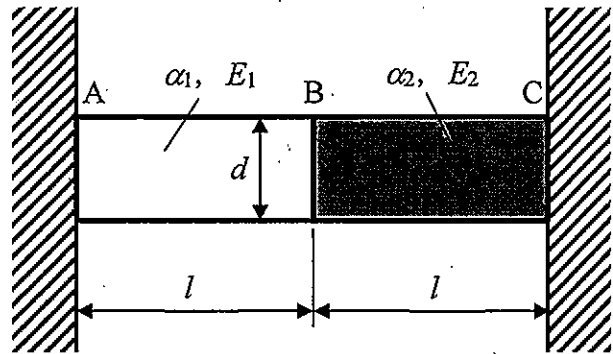


図1

ただし、丸棒 I の線膨張係数および縦弾性係数をそれぞれ  $\alpha_1$  および  $E_1$  とし、丸棒 II の線膨張係数および縦弾性係数をそれぞれ  $\alpha_2$  および  $E_2$  とする。

- (1) 丸棒 I に生じる垂直応力  $\sigma_1$  を求めよ。
- (2) B 点の変位量  $u_B$  を求めよ。

2 図2に示すように直径  $d$ 、長さ  $2l$  の丸棒が一端を剛体壁に固定されている。自由端には曲げモーメント  $M$  が、丸棒の中央にはねじりモーメント  $T$  が負荷されている。このとき、以下の問いに答えよ。

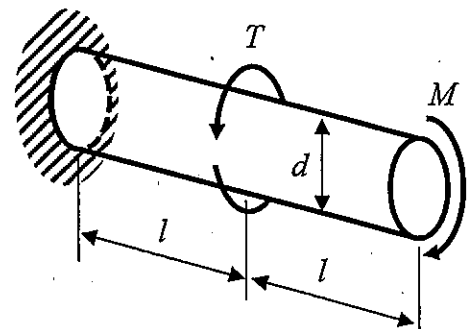


図2

- (1) 固定端に生じる曲げ応力の最大値  $\sigma_{\max}$  を求めよ。
- (2) 固定端に生じるせん断応力の最大値  $\tau_{\max}$  を求めよ。
- (3) 固定端に生じる最大主応力  $\sigma_1$  を求めよ。

3 質量  $m$ 、長さ  $l$  の一様な真直の弾性棒がある。この棒の一端を剛体壁に固定して水平に支持したところ、棒は重力の影響を受けて、わずかにたわんだ。重力の加速度の大きさを  $g$  とし、棒の縦弾性係数を  $E$ 、断面二次モーメントを  $I$  で表すものとして、以下の問いに答えよ。

- (1) 棒の支持端における曲げモーメントの大きさを求めよ。
- (2) 棒の先端のたわみ  $\delta$  を求めよ。
- (3) 棒に蓄えられるひずみエネルギー  $U$  を求めよ。