

1. 丸棒 AD が、図 1-1(a)のように等間隔 ℓ で並んだ A, B, C および D それぞれの位置で、矢印の向きにトルク T_1, T_2, T_3 および T_4 を受けている。ただし、 $T_2 > T_1 > T_3 > T_4$ であり、それらはつり合い状態にある。以下の問いに答えよ。

(1) D から見たときに、A に対して C がねじられている向きは、時計回りあるいは反時計回りかを答えよ。

(2) 丸棒のねじり剛性を ϕ として AC 間のねじれ角 ϕ_{AC} を求めよ。

(3) 図 1-1(a)のように CD 間の丸棒表面にひずみゲージ（ひずみ変換器）を取り付け、丸棒の軸方向と 45° をなす向きの垂直ひずみを測定する。このとき測定されるひずみは、引張あるいは圧縮かを答えよ。

(4) 丸棒が、図 1-1(b)のように金属 1 と金属 2 からできているものとする。金属 1 と金属 2 はそれぞれ、せん断弾性係数が G_1 および G_2 、直径が d_1 および d_2 であり、それらの境界は完全に接着されている。このとき、丸棒のねじり剛性を ϕ を求めよ。

(5) 問(4)の丸棒に対して問(3)のように測定したひずみを ε とする。 ε とねじり応力 τ の関係を示せ。なお、せん断弾性係数 G は、ヤング率 E およびポアソン比 ν と次の関係がある。

$$G = \frac{E}{2(1 + \nu)}$$

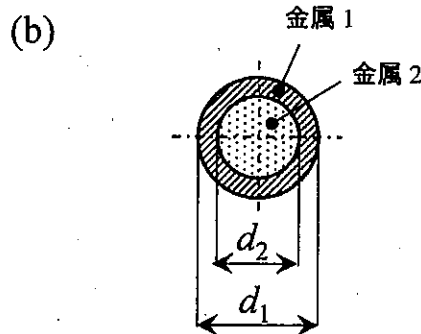
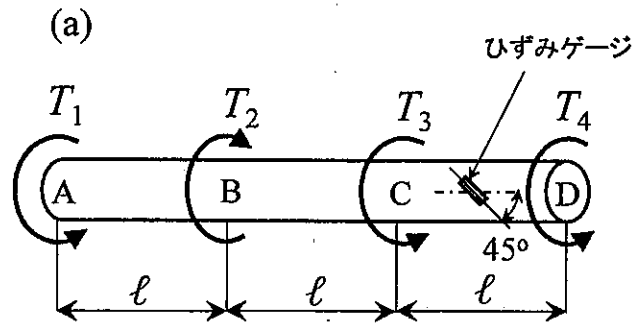


図 1-1

2. 図 2-1 のように L 型フレーム ABD が、点 A で固定支持され、点 C に集中荷重 P を受けている。AB、BC および CD の長さはそれぞれ a 、 b および c である。フレームの断面積、ヤング率および断面二次モーメントは一樣であり、それぞれ S 、 E および I とする。以下の問いに答えよ。

- (1) 点 A における反力 R_A および反モーメント M_A を求めよ。
- (2) 点 B における下向きの変位 u_B を求めよ。
- (3) 点 B における AB のたわみ y_B およびたわみ角 θ_B を求めよ。
- (4) 点 D における下向きの変位 u_D を求めよ。

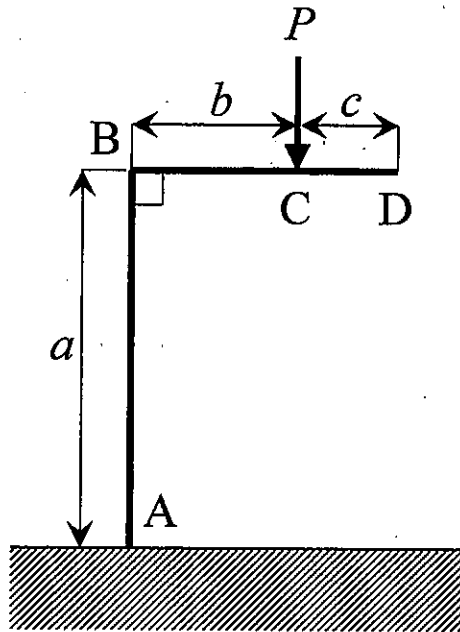


図 2-1