

## 7章 基本問題正解

2002年11月11日作成

2013年5月1日最終修正

萩原芳彦

### 問題7・1・1

- (a) 円形となる (b) せん断応力 (c) 棒の表面 (d)  $\int_A r^2 dA$
- (e)  $GI_P$ 、せん断弾性係数と断面2次極モーメントの積であり、この値が大きくなるほどねじれ難くなる。
- (f)  $I_P/r$ 、断面2次極モーメントを軸の半径で除したもの。

### 問題7・1・2

- (a) 8kNm (b) 2830mm<sup>2</sup> (c)  $1.27 \times 10^6$ mm<sup>4</sup> (d) 42400mm<sup>3</sup>
- (e) 189MPa (f) 126MPa (g) 0.12rad(6.6°) (h) 0.08rad/m(4.4°/m)

### 問題7・1・3

- (a) 8kNm (b) 1055mm<sup>2</sup> (c)  $1.87 \times 10^6$ mm<sup>4</sup> (d) 42400mm<sup>3</sup>
- (e) 189MPa (f) 0.078rad(4.5°) (g) 0.052rad/m(3.0°/m)
- (h) 以上を比較してわかるように、中空軸の方が中実軸に比べて強度・変形抵抗の高い軽い軸を作ることができる。また、せん断弾性係数が異なる材料でも最大応力は同じとなるが、ねじれ角は異なる。なお、材質が異なれば材料の強度は一般に異なるので、最大応力は個々の材料の強度と比較して検討する必要がある。

### 問題7・1・4

- (a)  $T_A = 3.6$ kNm、 $T_B = 2.4$ kNm (b) 287MPa (c) 0.035rad(2.0°)

### 問題7・2・1

- (a) 6.0mm (b) 0.61rad/m (c) 13Nm (d) 0.01rad/m

### 問題7・3・1

- (a) 9.81Nm (b) 50MPa (c) 57mm (d) 196N (e) 2.5MPa
- (f) 52.5MPa、コイルの内側

### 問題7・0・1

- (a) 軸をねじった場合に軸の横断面に生ずるせん断応力
- (b) 軸の表面      (c) 軸の単位長さあたりのねじれ角      (d) 式 (7・18)
- (e) コイルの内側の表面
- (f) コイルの素線に曲げモーメントが生じてねじり変形のほかに曲げ変形も起こる。
- (g) 許容応力以下になるように軸径を決めても、ねじれ角が大きいと運動状態で使用した場合に共振が起こりやすくなり、静的強度は十分あっても実際の使用に耐えられなくなることもある。
- (h) 長方形断面の長辺の中央      (i) 開き断面の方がねじり変形を起こしやすい。
- (j) 長方形断面の軸が並列にあるものとして考える。ただし結合部の応力集中などへの配慮も必要である。