

- 1 ある指示電気計器の駆動トルクは、最大振れ角  $90^\circ$  において  $9.8 \times 10^{-6} \text{ N m}$  である。これを幅  $1 \times 10^{-3} \text{ m}$ 、厚さ  $2.3 \times 10^{-5} \text{ m}$  のりん青銅製うず巻ばねで制御する。うず巻ばねの長さを求めなさい。なお、りん青銅の横弾性係数は  $0.436 \times 10^{11} \text{ Pa}$ 、Young 率は  $1.2 \times 10^{11} \text{ Pa}$  とする。(MPa は  $10^6 \text{ Pa}$ )

制御力  $\tau_C$  は、

$$\tau_C = k\theta = \frac{Ebt^3\theta}{12l} \quad (1)$$

となり、駆動トルクと制御力は等しいことを考えると、ばねの長さ  $l$  は、

$$\begin{aligned} l &= \frac{Ebt^3\theta}{12\tau_C} \\ &= \frac{1.2 \times 10^{11} \cdot 1 \times 10^{-3} \cdot (2.3 \times 10^{-5})^3 \cdot \frac{\pi}{2}}{12 \times 9.8 \times 10^{-6}} \\ &\simeq 1.95 \times 10^{-2} \\ &\simeq 0.020 \text{ m} \end{aligned} \quad (2)$$

となる。