

2024 分野 1

nakao

2024 年 8 月 6 日

第 1 問

(1)

(a)

部材の中立軸に直交する平面は，変形後においても平面を保ち，中立軸に垂直である．

(b)

変形後の部材の扇形がなす頂角を $\Delta\theta$ として，中立軸から高さ z 離れた部分の変形後の長さを Δs とすると，

$$\Delta s = (R - z)\Delta\theta \quad (1)$$

が成り立つ．中立面では軸ひずみが生じないため $\Delta s = dx$ となるから

$$\Delta\theta = \frac{dx}{R} \quad (2)$$

である．これを式 (1) に代入して，

$$\Delta s = \left(1 - \frac{y}{R}\right) dx \quad (3)$$

が得られる．これより，軸ひずみ ε と軸応力 σ は

$$\varepsilon = \frac{\Delta s - dx}{dx} = -\frac{y}{R} \quad (4)$$

$$\sigma = -E\varepsilon = -\frac{Ey}{R} \quad (5)$$

となる．