

物理学 No.2 歪み

1. 固体の変形には、どのような種類があるだろうか。図も入れて説明しなさい。

2. 固体の変形 (歪み) をどうやって定義するか。

3. ポアソン比を説明しなさい。

4. 長さ $l = 2.0$ m の棒を引っ張ったら、 $\Delta l = 0.30$ mm 伸びた。縦歪みを求めなさい。

$$\frac{\Delta l}{l} = \frac{0.3 \times 10^{-3}}{2} = 1.5 \times 10^{-4}$$

5. 長さ $l = 12$ cm のゴムを引っ張ったら、 $l' = 18$ cm となった。縦歪みを求めなさい。

$$\frac{\Delta l}{l} = \frac{l' - l}{l} = \frac{18 - 12}{12} = 0.50$$

6. 長さ $l = 2.0 \text{ m}$, 半径 $r = 20 \text{ mm}$ の丸棒の両端に張力を加えたら, 長さが $\Delta l = 0.40 \text{ mm}$ 伸びて, 半径が $\Delta r = 0.0012 \text{ mm}$ 減った.

(a) 長さ方向の縦歪みを求めなさい.

$$\frac{\Delta l}{l} = \frac{0.4 \times 10^{-3}}{2} = 2.0 \times 10^{-4}$$

(b) 半径方向の横歪みを求めなさい.

$$\frac{\Delta r}{r} = \frac{-0.0012}{20} = -6.0 \times 10^{-5}$$

(c) ポアソン比 ν を求めなさい.

$$\nu = -\frac{-6.0 \times 10^{-5}}{2.0 \times 10^{-4}} = 0.30$$

7. 長さ $l = 1.5 \text{ m}$, 半径 $r = 30 \text{ mm}$ の丸棒が, 長さ方向の力を受けて $\Delta l = 0.30 \text{ mm}$ 縮んだ.
ポアソン比は $\nu = 0.40$ である.

(a) 長さ方向の縦歪みを求めなさい.

$$\frac{\Delta l}{l} = \frac{-0.3 \times 10^{-3}}{1.5} = -2.0 \times 10^{-4}$$

(b) 半径方向の横歪みを求めなさい.

$$\frac{\Delta r}{r} = -\nu \times \frac{\Delta l}{l} = -0.4 \times (-2.0 \times 10^{-4}) = 8.0 \times 10^{-5}$$

(c) 半径は何 mm 伸びたか.

$$\Delta r = 30^{\text{mm}} \times 8.0 \times 10^{-5} = 2.4 \times 10^{-3} \text{ mm}$$

8. 今日の講義でわかったこと・わからなかったこと・感想など書きなさい. また, 午後の実験についても書きなさい. (自由記載)