

1.2

弾性力学の基礎

(1) 基礎方程式 弾性力学では、以下の微分方程式が基本となります。

- ① 応力の平衡方程式 物体の変形に関する力学的な条件式。物体内部の力の釣り合いから導かれる。
- ② ひずみ－変位関係式 ひずみと変位の間で成立する関係式。
- ③ 応力－ひずみ関係式 変形に対する材料固有の性質を表す関係式。

(2) 断面が均一な丸棒の引張り 以下のようにヤング率 E 、断面積 A 、長さ L の丸棒に単軸引張荷重 F が加わった状態を考えてみましょう。引っ張っていますので、丸棒の長さは $L+u$ の長さになっているものとします。

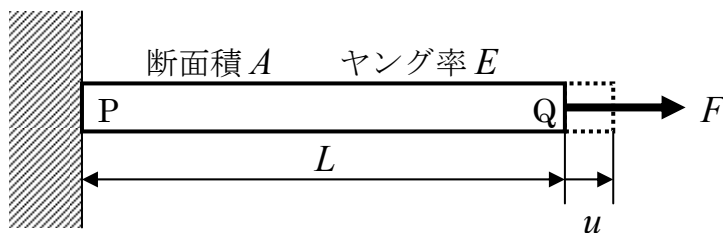


図 1-1 断面が均一な丸棒の単軸引張り

まず、力の釣り合いから棒の内部の応力 σ と外力との関係は、

$$\sigma A = F \quad (1.1)$$

棒のひずみ ε と伸び u の関係は、

$$\varepsilon = \frac{u}{L} \quad (1.2)$$

材料固有の性質は、フックの法則、

$$\sigma = E\varepsilon \quad (1.3)$$

として表現できます。これら 3 式を組み合わせると変位 u を次のように求めることができます。

$$u = \varepsilon L = \frac{\sigma L}{E} = \frac{FL}{EA} \quad (1.4)$$