10 章 固定軸のまわりの剛体の回転

---

§10.1 角速度と角加速度 / §10.2 回転の運動学 / §10.3 諸量の関係

- 角速度 $\omega \equiv \frac{d\theta}{dt}$
  ※ ベクトル量として定義される。向きは回転軸にそった右ネジの進む向き。

- 角加速度 $\alpha \equiv \frac{d\omega}{dt} = \frac{d^2\theta}{dt^2}$
  α が一定の場合の式

$$\begin{aligned} \omega &= \omega_o + \alpha t \\ \theta &= \theta_0 + \omega_o t + \frac{1}{2}\alpha t^2 \\ \omega^2 &= \omega_o^2 + 2\alpha(\theta - \theta_o) \end{aligned}$$

- 速さ $v = r\omega$

- 円に沿った加速度の大きさ $a_t = \frac{dv}{dt} = r\frac{d\omega}{dt} = r\alpha$

- 円の中心向きの加速度の大きさ $a_r = \frac{v^2}{r} = r\omega^2$

---

§10.4 回転の運動エネルギー / §10.5 慣性モーメント

- 回転の運動エネルギー

$$\sum \frac{1}{2} m_i v_i^2 = \sum \frac{1}{2} m_i r_i^2 \omega^2 = \frac{1}{2}\left(\sum m_i r_i^2\right)\omega^2$$

- 慣性モーメント I

$$I \equiv \left(\sum m_i r_i^2\right) = \int r^2 dm = \int \rho r^2 dV$$

- 平行軸線定理
  重心を通る回転軸のまわりの慣性モーメントが I_c の時、それから D だけ離れた点を回転軸とする慣性モーメント I は次のようになる。

$$I = I_c + MD^2$$

---

§10.6 トルク / §10.7 トルクと角加速度 / §　10.8 回転運動における仕事とエネルギー

- トルク τ : (回転軸からの距離) $\times$ (力の回転軸の回りに回転させる方向の成分)

- 回転系の運動方程式に対応するもの

$$\tau = I\alpha$$

- 微小時間 dt の間の仕事量

$$dW = \tau d\theta = I\omega d\omega$$

- 仕事量

$$W = \int \tau d\theta = \int I\omega d\omega = \int d\left(\frac{1}{2}I\omega^2\right)$$

  ※ 表 10.3 はよく見ておくこと