

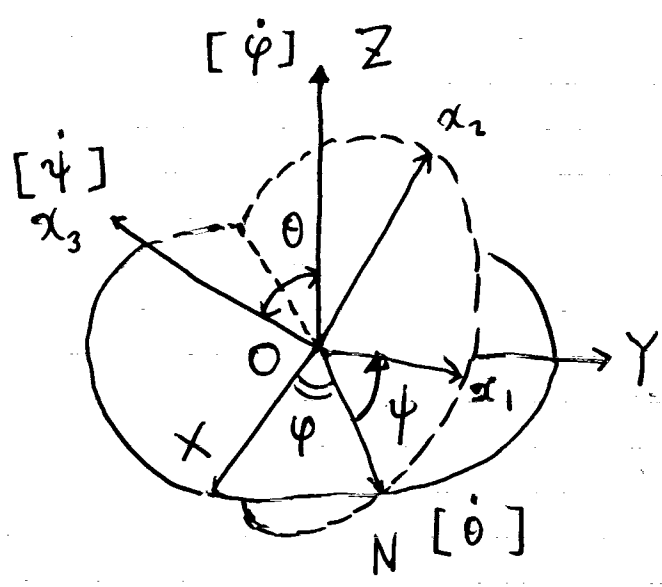
7-6 Euler 方程式

コラに付する運動方程式



Euler 方程式 と云う

① Euler 角の定義



- ① Step 1 : Z 軸回りに φ だけ回転
- ② Step 2 : ON 軸回りに θ だけ回転
- ③ Step 3 : α_2 軸回りに ψ だけ回転

($\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$) 軸の ω コラと一緒
 に回転して居る座標系

$[\dot{\theta}, \dot{\varphi}, \dot{\psi}]$ を x_1, x_2, x_3 軸に射影する

$$[\dot{\theta}] \begin{cases} x_1 \text{ 軸} & : & \dot{\theta} \cos \varphi \\ x_2 \text{ 軸} & : & -\dot{\theta} \sin \varphi \\ x_3 \text{ 軸} & : & 0 \end{cases}$$

$$[\dot{\varphi}] \begin{cases} x_1 \text{ 軸} & : & (\dot{\varphi} \sin \theta) \sin \varphi \\ x_2 \text{ 軸} & : & (\dot{\varphi} \sin \theta) \cos \varphi \\ x_3 \text{ 軸} & : & \dot{\varphi} \cos \theta \end{cases}$$

$$[\dot{\psi}] \begin{cases} x_1 \text{ 軸} & : & 0 \\ x_2 \text{ 軸} & : & 0 \\ x_3 \text{ 軸} & : & \dot{\psi} \end{cases}$$

よって x_1, x_2, x_3 軸の角速度 $\Omega_1, \Omega_2, \Omega_3$ は

$$\begin{cases} \Omega_1 = \dot{\theta} \cos \varphi + \dot{\varphi} \sin \theta \sin \varphi \\ \Omega_2 = -\dot{\theta} \sin \varphi + \dot{\varphi} \sin \theta \cos \varphi \\ \Omega_3 = \dot{\varphi} \cos \theta + \dot{\psi} \end{cases}$$

剛体の運動エネルギー T

$$T = \frac{1}{2} (I_1 \Omega_1^2 + I_2 \Omega_2^2 + I_3 \Omega_3^2)$$

- (a) I_1, I_2, I_3 は剛体の重心の周りの慣性モーメント
- (b) 慣性主軸は x_1, x_2, x_3 軸