

# 慣性モーメントと負荷トルク、加速トルクの計算式

## ●慣性モーメントと負荷トルク、加速トルクの計算式

仕様	図	負荷の慣性モーメント J (kg・m <sup>2</sup> )	減速機出力軸の負荷トルク T (N・m)	減速機出力軸の加速トルク T <sub>s</sub> (N・m)	出力回転数と速度の関係 N (r/min)
直線運動する物体		$M \left( \frac{P}{2\pi} \right)^2 + J_B$ M: 負荷質量(kg) P: ボールネジピッチ(m) J <sub>B</sub> : ボールネジのイナーシャ(kg・m <sup>2</sup> )	$\frac{P}{2\pi} (\mu \cdot M \cdot g + F)$ μ: ボールネジ摩擦係数 g: 重力加速度(9.8m/sec <sup>2</sup> ) F: 外力(N)	$\frac{2\pi \cdot N \cdot J_L}{60t_a}$ J <sub>L</sub> : 減速機出力軸換算負荷イナーシャ(kg・m <sup>2</sup> ) N: 回転数(r/min) t <sub>a</sub> : 加速時間(sec)	$\frac{V}{P}$ V: 速度(m/min) P: ボールネジピッチ(m)
物体をプーリで巻き上げる		$\frac{M_1 \cdot D^2}{8} + \frac{M_2 \cdot D^2}{4}$ M <sub>1</sub> : 円筒の質量(kg) M <sub>2</sub> : 吊下げ物体の質量(kg) D: ドラムの直径(m) J = J <sub>1</sub> + J <sub>2</sub> J <sub>1</sub> : ドラムのイナーシャ(kg・m <sup>2</sup> ) J <sub>2</sub> : 物体のイナーシャ(kg・m <sup>2</sup> )	$F \cdot \frac{D}{2}$ F: 外部荷重(N) = M <sub>2</sub> ・g g: 重力加速度(9.8m/sec <sup>2</sup> )	$\frac{2\pi \cdot N \cdot J_L}{60t_a}$ J <sub>L</sub> : 減速機出力軸換算負荷イナーシャ(kg・m <sup>2</sup> ) N: 回転数(r/min) t <sub>a</sub> : 加速時間(sec)	$\frac{V}{\pi \cdot D}$ V: 速度(m/min) D: ドラム直径(m)
ラック/ピニオンで移動		$\frac{M \cdot D^2}{4}$ M: ラック質量(kg) D: ピニオンPCD(m)	$F \cdot \frac{D}{2} + F_l$ F: 外力(N) g: 重力加速度(9.8m/sec <sup>2</sup> ) F <sub>l</sub> : 噛合損失(N・m)	$\frac{2\pi \cdot N \cdot J_L}{60t_a}$ J <sub>L</sub> : 減速機出力軸換算負荷イナーシャ(kg・m <sup>2</sup> ) N: 回転数(r/min) t <sub>a</sub> : 加速時間(sec)	$\frac{V}{R}$ V: 速度(m/min) R = π dp or Zp・Lp dp: P, C, D(m) Zp: 歯数 Lp: ピッチ
ベルトコンベアで移動		$\frac{M_1 \cdot D_1^2}{8} + \frac{M_2 \cdot D_2^2}{8} + \frac{D_1^2}{D_2^2} \left( \frac{M_3 \cdot D_1^2}{4} + \frac{M_4 \cdot D_1^2}{4} \right) + J_1 + J_2 + J_3 + J_4$ M <sub>1</sub> : 円筒1の質量(kg) M <sub>2</sub> : 円筒2の質量(kg) M <sub>3</sub> : 物体の質量(kg) M <sub>4</sub> : ベルトの質量(kg) D <sub>1</sub> : 円筒1の直径(m) D <sub>2</sub> : 円筒2の直径(m) J = J <sub>1</sub> + J <sub>2</sub> + J <sub>3</sub> + J <sub>4</sub> J <sub>1</sub> : 円筒1のイナーシャ(kg・m <sup>2</sup> ) J <sub>2</sub> : 円筒2のイナーシャ(kg・m <sup>2</sup> ) J <sub>3</sub> : 物体のイナーシャ(kg・m <sup>2</sup> ) J <sub>4</sub> : ベルトのイナーシャ(kg・m <sup>2</sup> )	$\frac{1}{2} D(F + \mu \cdot M_3 \cdot g)$ F: 外力(N) g: 重力加速度(9.8m/sec <sup>2</sup> )	$\frac{2\pi \cdot N \cdot J_L}{60t_a}$ J <sub>L</sub> : 減速機出力軸換算負荷イナーシャ(kg・m <sup>2</sup> ) N: 回転数(r/min) t <sub>a</sub> : 加速時間(sec)	$\frac{V}{D_1}$ V: 速度(m/min) D <sub>1</sub> : 円筒1の直径(m)
ロールフィードで移動		$J_1 + \left( \frac{D_1}{D_2} \right)^2 \cdot J_2 + \frac{M \cdot D_1^2}{4}$ D <sub>1</sub> : ロール1の直径(m) D <sub>2</sub> : ロール2の直径(m) M: ワークの等価質量(kg) J <sub>1</sub> : ロール1のイナーシャ(kg・m <sup>2</sup> ) J <sub>2</sub> : ロール2のイナーシャ(kg・m <sup>2</sup> )	$\frac{D(F + N \cdot \mu_1 + Mg \cdot \mu_2)}{2}$ F: 張力(N) g: 重力加速度(9.8m/sec <sup>2</sup> ) N: 加圧力(N)	$\frac{2\pi \cdot N \cdot J_L}{60t_a}$ J <sub>L</sub> : 減速機出力軸換算負荷イナーシャ(kg・m <sup>2</sup> ) N: 回転数(r/min) t <sub>a</sub> : 加速時間(sec)	$\frac{N}{\pi \cdot D_1}$ V: 速度(m/min) D <sub>1</sub> : ロール直径(m)

- 1.各駆動部について付属機器あれば、イナーシャを算出し、加算してください。
- 2.各要素について必要であれば摩擦力を計算、減速機出力軸での摩擦トルクに換算してください。
- 3.各要素について必要であれば外力を計算、減速機出力軸での外力トルクに換算してください。