

회전토크

9. 구동모터검토

9.1) 회전토크검토

볼나사의 회전운동을 직선 운동으로 변환시키는데 필요한 회전 토크를 아래 식으로 구할 수 있습니다. 등속, 가속, 감속 운동으로 구분하여 토크를 계산합니다.

9.1.1) 등속시

$$T_t = T_1 + T_2 + T_4$$

T_t : 등속시에 필요회전 토크 (kgf/mm)
 T_1 : 외부하중에 의한 마찰토크 (kgf/mm) ①
 T_2 : 볼나사의 예압토크 (kgf/mm) ②
 T_4 : 기타 토크 (kgf/mm) - 베어링과 오일씰등의 마찰토크

① 외부하중에 의한 마찰 토크

$$T_1 = \frac{F_a \cdot \ell}{2\pi \cdot \eta} \cdot A$$

T_1 : 외부하중에 의한 마찰토크 (kgf/mm)
 F_a : 축방향 하중 (kgf)
 ℓ : 볼나사의 리드 (mm)
 η : 볼나사의 효율 (0.9~0.95)
 A : 감속비

② 볼나사의 예압에 의한 토크

$$T_2 = T_d \cdot A$$

T_2 : 볼나사의 예압에 의한 토크 (kgf/mm)
 A : 감속비
 T_d : 볼나사의 예압토크 (kgf/mm)

$$T_d = 0.05(\tan\beta)^{-0.5} \cdot \frac{F_{a0} \cdot \ell}{2\pi}$$

β : 리드각
 F_{a0} : 예압하중 (kgf)
 ℓ : 리드 (mm)

9.1.2) 가속시

$$T_k = T_t + T_3$$

T_t : 가속시에 필요회전 토크 (kgf/mm)
 T_3 : 가속에 필요한 토크 (kgf/mm)

$$T_3 = J \cdot W \cdot 10^3$$

W : 각가속도 (rad/sec²)
 J : 관성모멘트 (kgf/m²)

$$J = \left(m \cdot \frac{\ell}{2\pi} \cdot A^2 \cdot 10^{-6} \right) + (J_s \cdot A^2) + (J_A \cdot A^2) + J_B$$

m : 반송질량 (kgf)
 ℓ : 볼나사의 리드 (mm)
 A : 감속비
 J_A : 나사축측에 조립된 기어, 폴리등의 관성 모멘트 (kg·m²)
 J_B : 모터측에 조립된 기어, 폴리등의 관성 모멘트 (kg·m²)
 J_s : 나사축의 관성모멘트 (kg·m²)
 D : 나사축외경 (mm)

$$J_s = \frac{m \cdot D^2}{8 \cdot 10^6}$$

9.1.3) 감속시

$$T_g = T_t - T_3$$

T_g : 감속시에 필요회전 토크 (kgf/mm)
 T_t : 가속시에 필요회전 토크 (kgf/mm)
 T_3 : 가속에 필요한 토크 (kgf/mm)