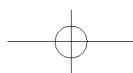
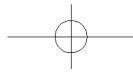


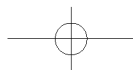
사용된 기호 해설

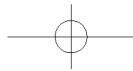
기 호	명 칭	단 위	관 계 식
<i>A</i>	무차원 가속도		
<i>Am</i>	최대 무차원 속도		MS의 경우 : 5.53
<i>C</i>	Index Unit의 축간 거리	mm	
<i>De</i>	최대 Table 외경	mm	
<i>Dm</i>	허용최대 Table 외경	mm	
<i>Dt</i>	Table 외경	mm	
<i>Ff</i>	슬라이드 면, Bearing등에 작용하는 하중	kgf	
<i>Fw</i>	작업에 필요한 힘	kgf	
<i>fa</i>	가속도 계수		
<i>fc</i>	Index Unit 사용 Factor		표 C.1 참고
<i>fh</i>	수명 계수		표 C.2 참고
<i>ft</i>	Table 계수		표 C.3 참고
<i>fr</i>	삼속기 사용 Factor		표 C.5 참고
<i>g</i>	중력 가속도	m/s ²	1g=9.81m/s ²
<i>io</i>	출력축 감속비		
<i>ir</i>	Worm감속비		
<i>I</i>	관성 Moment	kgf · m · sec ²	관성 Moment 공식 참고
<i>le</i>	출력축에 대한 관성 Moment [간접구동의 경우]	kgf · m · sec ²	$le=I \cdot io^2$
<i>J</i>	무차원 약동		
<i>Jm</i>	무차원 최대 약동		
<i>Lh</i>	수명시간	h	$Lh=10000 \cdot ft^{(10/3)}$
<i>m</i>	질량	kg	
<i>mch</i>	체인 단위 길이당 중량	kgf/m	체인 Maker Catalog 참고
<i>N</i>	입력축 회전수	rpm	$N = \frac{60}{t_o \cdot Z}$
<i>Nr</i>	Worm축 회전수	rpm	
<i>n</i>	등분수		$n=ns \cdot io$ (간접구동의 경우)
<i>nc</i>	콘베어 이송 잇수		
<i>np</i>	Jig(파렛트)수		





기 호	명 칭	단 위	관 계 식
<i>ns</i>	스테이션 수		
<i>nw</i>	Work 수		
<i>P</i>	Motor 용량	Kw	$P = \frac{T_c \cdot N}{975 \cdot \eta}$
<i>Pe</i>	실제 Motor 용량	Kw	$Pe = \frac{P}{2} \cdot \left(\frac{T_i}{T_t} \right) + P \left(1 - \frac{T_i}{T_t} \right) + Pr$
<i>Pr</i>	Worm 감속기 본체 Motor 용량		$Pr = \frac{T_{inr} \cdot N_r}{975}$
<i>Qm</i>	트로크 계수		표 C.4 참고
<i>Rf</i>	평균 마찰 반경	mm	
<i>Rw</i>	작업을 하는 반경	mm	
<i>S</i>	무차원 변위		
<i>Sch</i>	체인 피치	mm	
<i>St</i>	콘베어 이송 피치	mm	
<i>T</i>	무차원 시간		
<i>Tc</i>	입력축 토크	kgf · m	
<i>Te</i>	실제 부하 토크	kgf · m	$Te = (T_i + T_f + T_w) \cdot fc$
<i>Ter</i>	감속기 부하 토크	kgf · m	$Ter = T_c \cdot fr$
<i>Tf</i>	마찰 토크	kgf · m	$Tf = \mu \cdot F_f \cdot R_f$
<i>Tfe</i>	출력축에 대한 상당 마찰 토크(간접구동의 경우)	kgf · m	$Tfe = Tf \cdot io$
<i>Ti</i>	관성 토크	kgf · m	$Ti = I \cdot \alpha$
<i>Tie</i>	출력축에 대한 상당 관성 토크(간접구동의 경우)	kgf · m	$Tie = Ie \cdot \alpha$
<i>Tin</i>	Index Unit의 내부 마찰 토크	kgf · m	
<i>Tinr</i>	감속기 내부 마찰 토크	kgf · m	
<i>Tr</i>	Index Unit의 동정격 출력 토크	kgf · m	
<i>Trr</i>	감속기 동정격 출력 토크	kgf · m	
<i>Tr</i>	부하 토크	kgf · m	$Tt = T_i + T_f + T_w$
<i>Tie</i>	출력축에 대한 상당 부하 토크	kgf · m	$Tie = T_{ie} + T_f + T_w$
<i>Tw</i>	작업 토크	kgf · m	$T_w = F_w \cdot R_w$
<i>Twe</i>	출력축에 대한 상당작업 토크(간접구동의 경우)	kgf · m	$T_{we} = T_w \cdot io$

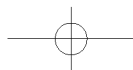


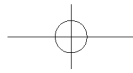


기 호	명 칭	단 위	관 계 식
t_0	Unit Cycle Time	Sec	◎인덱스 $t_0 = t_1 + t_2 = \frac{60}{N \cdot z}$ ◎오실레이트 $t_0 = 2 \cdot (t_1 + t_2) = \frac{60}{N}$
t_1	이동 시간	Sec	$t_1 = \frac{\theta h}{360} \cdot \frac{60}{N}$
t_2	정지 시간(Dwell)	Sec	
t_s	입력정지시간	Sec	
t_m	Machine Cycle Time	Sec	$t_m = t_0 + t_s$
V	무차원 속도		
V_m	무차원 최대 속도		MS 1.76
nc	콘베어 이송 잇수		$nc = \frac{St}{Sch}$
z	정지수(Dwell)		
α	최대 각가속도	rad/s ²	◎인덱스 $\alpha = Am \cdot \frac{2\pi}{n} \cdot \left(\frac{360}{\theta h} \cdot \frac{N}{60}\right)^2$ ◎오실레이트 $\alpha = Am \cdot \frac{\pi \cdot \Psi}{180} \cdot \left(\frac{360}{\theta h} \cdot \frac{N}{60}\right)^2$
η	감속기 효율		
θ_h	할부각	°(도)	
θ_t	총 할부각	°(도)	
μ	마찰 계수		
Ψ	요동각	°(도)	$\Psi = \frac{360}{n}$

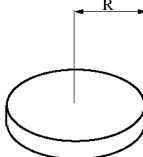
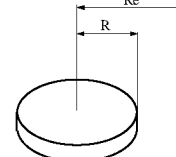
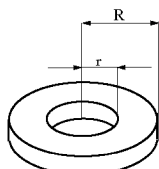
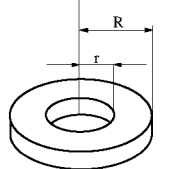
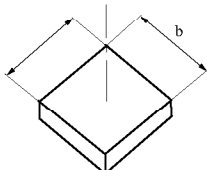
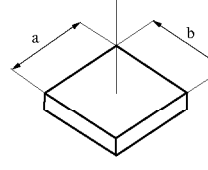
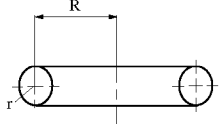
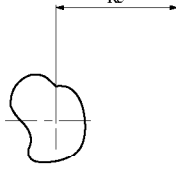
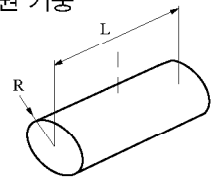
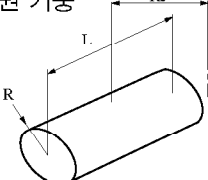
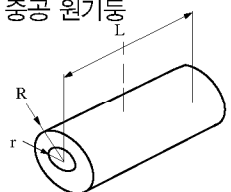
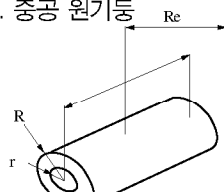
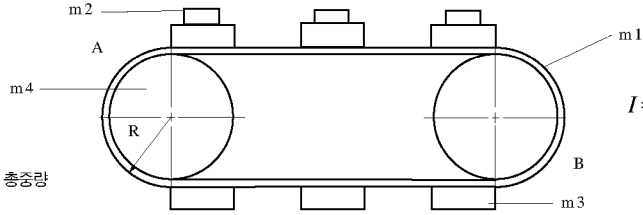
그리스 문자 해설

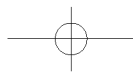
대문자	소문자	읽기		대문자	소문자	읽기	
A	α	Alpha	각도, 계수	O	o	Omicron	
B	β	Beta	각도, 계수	n	π	Pi	원주율(3.14159...) 각도
Γ	γ	Gamma	각도, 단위면적의 중량 (대문자)관계				
Δ	δ	Delta	밀도, 변위	P	ρ	Rho	반경, 밀도
E	ϵ	Epsilon	미소량	Σ	σ	Sigma	응력, 표준편차
Z	ξ	Zeta	변수				
H	η	Eta	효율	T	τ	Tau	시정수, 시간, 토크
θ	θ	Theta	각도, 온도, 시간	Υ	ν	Unpsilon	
I	ι	Iota		Φ	ϕ	Phi	각도, 변수, 직경
K	k	Kappa	회전반경	X	χ	Chi	
Λ	λ	Lambda	파장, 고유치	Ψ	ψ	Psi	각도, 관계
M	μ	Mu	마찰계수, 10 ⁻⁶ (마이크로)	Ω	ω	Omega	각속도 $\omega = \text{rad/sec}$, $2\pi n \text{ rad/sec}$ 대문자 Ω :전기저항의 단위(옴)
N	ν	Nu	진동수				
Ξ	ξ	Xi	변수				

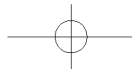




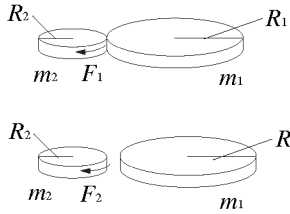
관성 MOMENT 공식

회전 중심이 물체 중앙에 있는 경우	회전 중심이 물체 밖에 있는 경우
<p>1. 원통</p>  $I = \frac{mR^2}{2g}$	<p>1. 원통</p>  $I = \frac{m}{g} \left(\frac{R^2}{2} + Re^2 \right)$
<p>2. 중공 원통</p>  $I = \frac{m(R^2 + r^2)}{2g}$	<p>2. 중공 원통</p>  $I = \frac{m}{g} \left(\frac{R^2 + r^2}{2} + Re^2 \right)$
<p>3. 직육면체</p>  $I = \frac{m(a^2 + b^2)}{12g}$	<p>3. 직육면체</p>  $I = \frac{m}{g} \left(\frac{a^2 + b^2}{12} + Re^2 \right)$
<p>4. 원형 링</p>  $I = \frac{m(4R^2 + 3r^2)}{4g}$	<p>4. 임의의 형상</p>  $I = \frac{m \cdot Re^2}{g}$
<p>5. 원 기둥</p>  $I = \frac{m(3R^2 + L^2)}{12g}$	<p>5. 원 기둥</p>  $I = \frac{m}{g} \left(\frac{3R^2 + L^2}{12} + Re^2 \right)$
<p>6. 중공 원기둥</p>  $I = \frac{m(R^2 + r^2 + L^2/3)}{4g}$	<p>6. 중공 원기둥</p>  $I = \frac{m}{g} \left(\frac{R^2 + r^2 + L^2/3}{4} + Re^2 \right)$
<p>7. 콘베어 구동</p>  <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="font-size: small;"> <p>m1: 체인중량 m2: 가공물 중량 m3: 파레트 총중량 m4: 스프라켓 A(구동)+B 총중량 R : 구동축 스프라켓 반경</p> </div> <div style="flex-grow: 1;"> $I = \left(\frac{m_1}{g} + \frac{m_2}{g} + \frac{m_3}{g} + \frac{m_4}{g} \right) \cdot R^2$ </div> </div>	





【서로 맞물려 있는 두 회전체의 관성 Moment계산법】



위의 그림에서 F_2 는 m_1 이 없다고 했을 때 Index출력축 m_2 를 α_2 의 각가속도로 회전시키기 위해 R_2 가장 자리에 가해주는 힘이라고 하자. 여기에 반경 R_1 , 중량 m_1 인 Table축 Gear가 톱니로 연결되어 있다고 하자. 두 회전체의 자기들 회전축에 대한 관성 Moment는 각각 I_1 과 I_2 라고 하자.

- ① 여전히 Index출력축이 α_2 의 각가속도로 회전하기 위해 Index출력축에 더해져야 할 Torque T_i 은 얼마인가?
- ② 이 T_i 과 α_2 로 정의되는 출력축에 대한 상당관성 Moment I_s 는 얼마인가?

$$R_2 F_2 = I_2 \alpha_2$$

Index출력축을 여전히 α_2 의 각가속도로 회전시키기 위해 Index출력축 가장자리에 더해져야 할 힘을 F_1 이라고 한다면

$$R_1 F_1 = I_1 \left(\frac{R_2}{R_1} \right) \alpha_2$$

이를 위해 Index출력축에 더해져야 할 Torque는 $R_2 F_1$ 이다.

$$R_2 F_1 = I_1 \left(\frac{R_2}{R_1} \right)^2 \alpha_2$$

그러므로 여전히 Index출력축이 α_2 의 각가속도로 회전하기 위해 Index출력축에 더해져야 할 총 Torque T_i 은

$$\begin{aligned} T_i &= R_2 F_2 + R_2 F_1 = I_2 \alpha_2 + I_1 \left(\frac{R_2}{R_1} \right)^2 \alpha_2 \\ &= \left(I_2 + I_1 \left(\frac{R_2}{R_1} \right)^2 \right) \alpha_2 \end{aligned}$$

따라서 m_2 회전체를 기준으로 한 전체 System의 관성 Moment I_s 는

$$I_s = I_2 + I_1 \left(\frac{R_2}{R_1} \right)^2$$

임을 알 수 있다.

