

# 볼스크류 액츄에이터

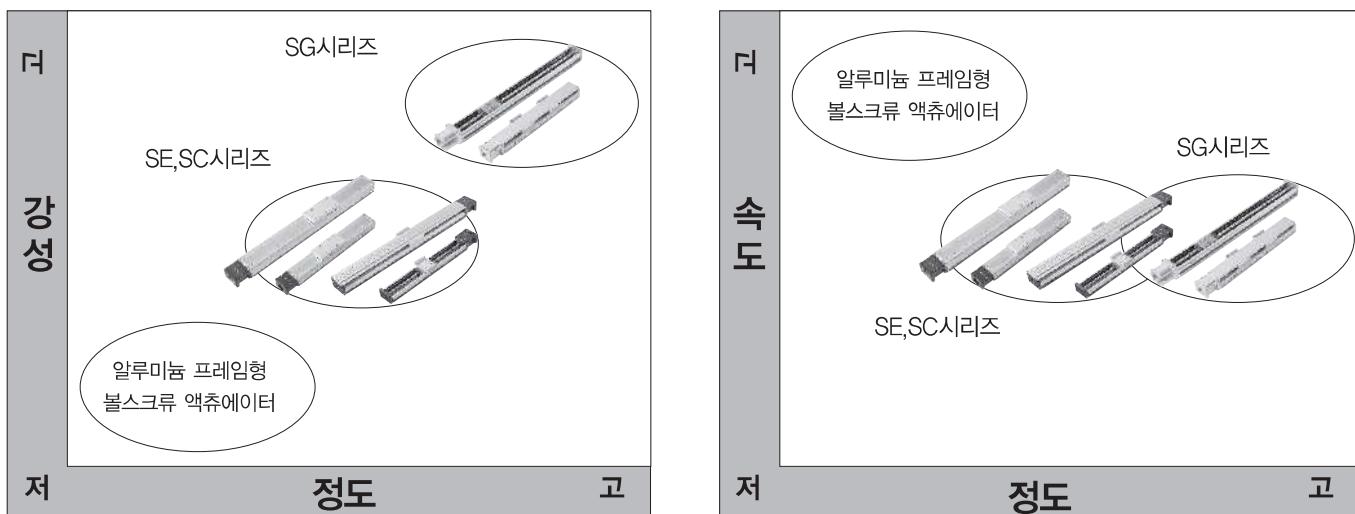
KURODA 볼스크류 액츄에이터는 볼스크류와 직동안내기구를 컴팩트화 한 단축 유니트입니다.

U자형상의 가이드 레일의 중심에 슬라이드 블록을 배치하고 저단면구조와 컴팩트한 형상으로 실현하여 종래의 테이블기구에 비교하여 대폭 공간을 줄일 수 있습니다.

또한, U자형상의 가이드 레일의 적용은 컴팩트한 형상이면서 굽힘 모멘트와 힘에 대하여 고강성을 표시하고 한 쪽 지지 구조에도 사용 가능합니다.

직동운동부는 고딕아치의 구형상으로 4점 접촉 구조를 채용하여 고정도와 고강성을 실현 하였습니다.

## 각종 볼스크류 액츄에이터의 위치지정



## 체계

형식번호	SG시리즈						SE시리즈				SC시리즈 <sup>注2)</sup>		
	SG20	SG26	SG33	SG3320	SG46	SG55	SE15	SE23	SE30	SE45	SC23	SC30	SC45
성능기호 <sup>注1)</sup>	P:반복위치결정정도 $\pm 1\mu m$ H:반복위치결정정도 $\pm 3\mu m$						U:반복위치결정정도 $\pm 5\mu m$ W:반복위치결정정도 $\pm 10\mu m$						
곡경(mm)	6	8	10	12	15	20	6	8	10	15	8	10	15
리드 (mm)	1	◎					◎						
	2		◎	●			◎	◎	●		◎	●	
	4						●	◎		●	●	◎	
	5	◎	◎	◎		●	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	8						●			●			
	10			◎		◎	●		◎	◎	◎	◎	◎
	20				◎	◎	◎			◎			◎

◎ : 재고품 ● : 주문생산품

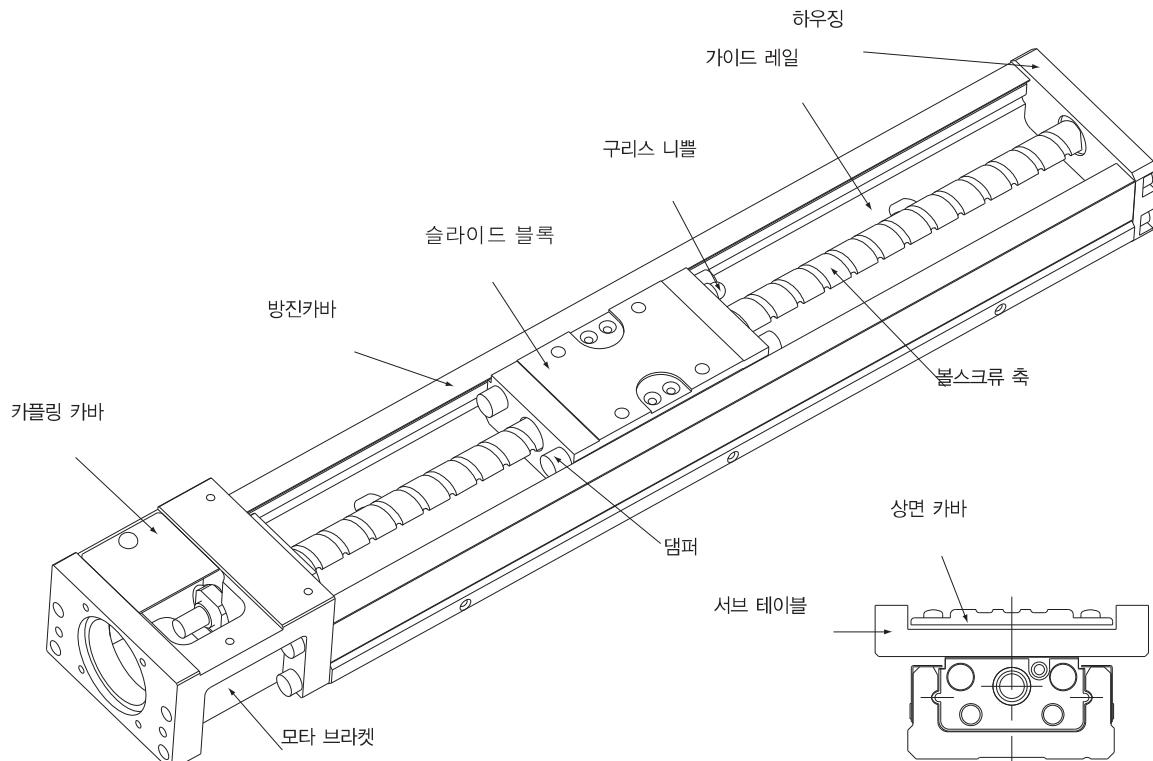
주1) 상기 성능에는 제정도중에 반복위치 결정정도를 대표예를 표시하고 있습니다. 옵션사양과 사용방법에 대하여는 표기수치와 다를수 있습니다. 그 외의 정도에 대하여는 각 시리즈의 항목을 참조하여 주십시오.

주2) SC시리즈는 SE시리즈를 바탕으로 한 방진 카바방식의 볼스크류 액츄에이터 입니다. 자세한 사항은 B5~B6 PAGE와 B105~B121 PAGE을 참조하여 주십시오.

# SG, SE시리즈의 특징

## ■ 조정 불필요

볼스크류와 직동안내기기가 일체화 되었고 복잡한 정도조정이 불필요하며 장착 공정수를 대폭 줄일 수 있습니다.



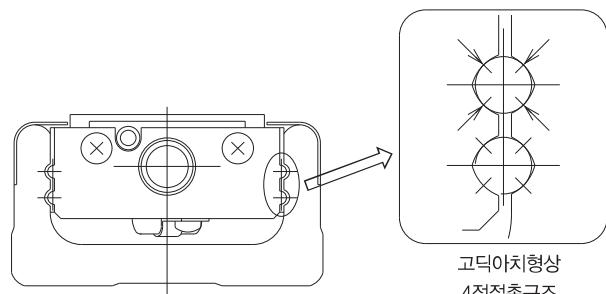
볼스크류해설

## ■ 고강성

U자형상의 가이드 레일의 적용은 컴팩트한 형상이며 고강성을 표시하고, 한 쪽 지지 구조에도 사용 가능합니다.

## ■ 고정도

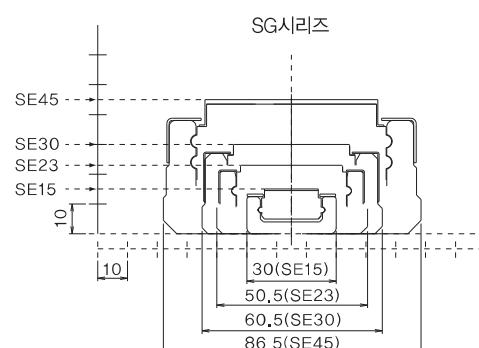
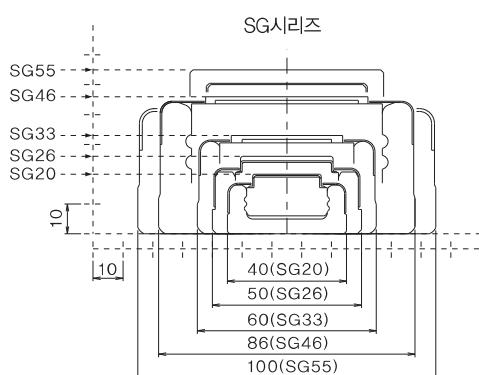
직선운동부는 2조열과 4조열로, 4점 접촉구조를 채용하고 있어 강성이 높고, 또한 가이드레일, 슬라이드 블록 및 볼스크류 축은 정밀가공이 되어 있어 고정도의 위치결정이 가능합니다



고디아치형상  
4점접촉구조

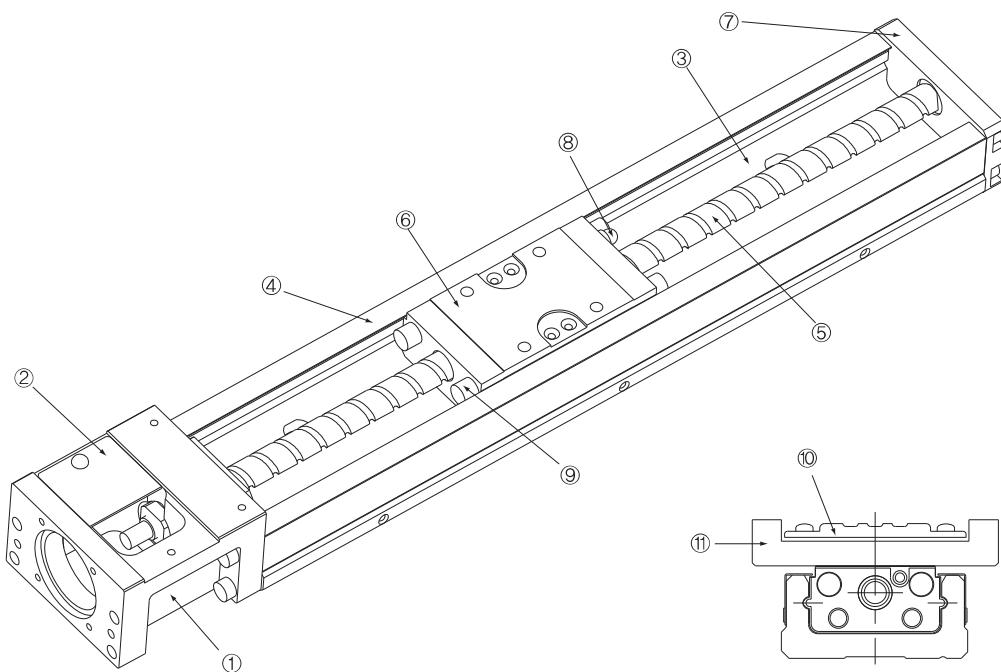
## ■ 최소의 공간확보

U자형상의 가이드 레일의 중심에 슬라이드 블록을 배치하고, 저단면구조와 컴팩트한 형상으로 실현되어, 종래의 테이블 기구와 비교하여 대폭 공간을 줄일 수 있습니다.



(단위 : mm)

# SG시리즈 및 SE시리즈의 주요부품과 재질

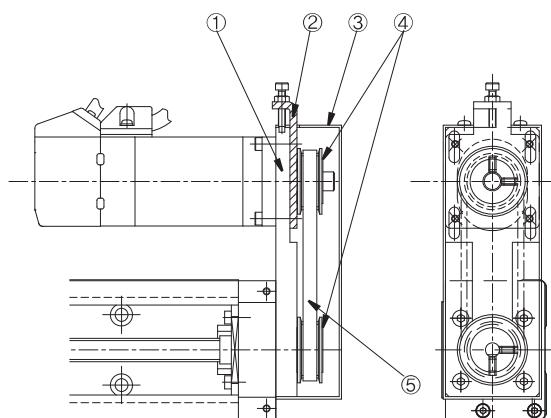


번호	부품명칭	재 질	비고
①	모터 브라켓	알루미늄 합금	알루마이트처리 또는 소분처리 도장
②	커플링 카바	알루미늄 합금	알루마이트처리
③	가이드레일	스텐레스강 (SG20, SG26) 기계구조용탄소강 (SG33, SG46 SG55, SE15, SE23, SE30, SE45)	흑착색 <sup>주1)</sup>
④	방진카바	알루미늄 합금	알루마이트처리
⑤	볼스크류 축	크롬몰리브덴강 (SG시리즈) 기계구조용탄소강 (SE시리즈)	
⑥	슬라이드 블록	크롬몰리브덴강	
⑦	하우징	알루미늄 합금	알루마이트처리 또는 소분처리 도장
⑧	구리스니쁠	스텐레스강	
⑨	댐퍼 <sup>주2)</sup>	합성고무	
⑩	상면카바	알루미늄 합금	알루마이트처리
⑪	서브 테이블	알루미늄 합금	알루마이트처리

주1) 가이드레일의 재질이 스테인레스강의 경우는 표면처리를 포함하지 않습니다.

주2) SG시리즈와 SE시리즈에는 댐퍼의 부착위치가 다릅니다. 세부 사항은 각 시리즈의 본체형상 도면을 참조하여 주십시오.

주3) 각 부품을 제결하는 볼트나 작은 스크류는, 스테인레스강을 사용하고 있습니다.



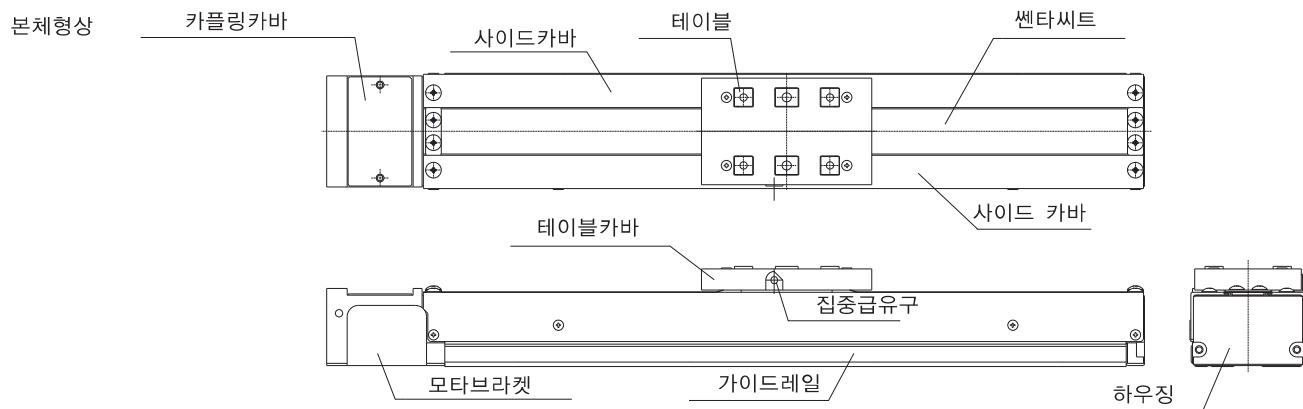
번호	부품명칭	재 질	비고
①	모터 장착판	일반구조용 압연강	흑착색
②	텐션플레이트	스텐레스강	
③	플리카바	스텐레스강 (SG시리즈) 냉간압연강판 (SE, SC시리즈)	방청흑색 피막처리 <sup>주2)</sup>
④	타이밍 벨트	수지	
⑤	타이밍 플리	알루미늄합금	

주1) 텐션볼트 및 너트의 재질은, 스텐레스강을 사용하고 있습니다.

주2) 플리카바의 방청흑색피막처리는, SE 및 SC시리즈에 적용됩니다.

# 방진카바형 SC시리즈의 특징

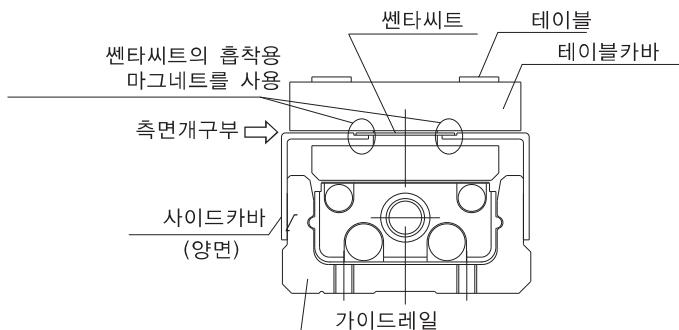
방진카바형 SC시리즈는 당시 SE시리즈를 바탕으로 방진성능을 대폭 개선 하였습니다.



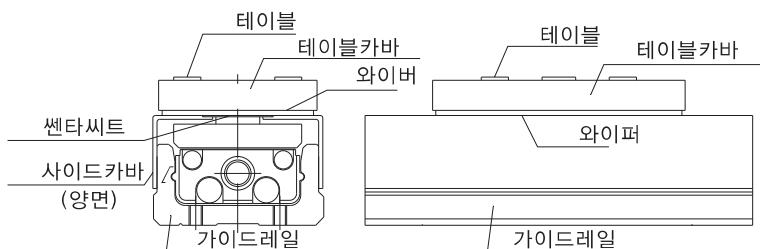
## ■ 방진성능을 대폭 개선!

SE시리즈의 상면카바 부착과 비교시, 외부로부터의 이물질의 침투를 방지하기 위한 액츄에이터 측면의 개구부를 최대한 작게 하였고 또한 테이블부를 넓히는 구조로 설치된 센타씨트의 효과로 방진성능을 대폭 향상 하였습니다.

센타씨트는 유연성이 있는 스텐레스제의 씨트를 채용하여 씨트의 윗쪽 부상을 방지하는 흡착기구를 장착 하였습니다.



한층 방진성을 높이고 싶은 경우는 테이블카바의 하부와 사이드카바 및 센타씨트와의 간격을 줄이기 위한 와이퍼(옵션사양)의 장착이 가능합니다.



## ■ SMART한 디자인으로 소형화의 요구에 대응!

SC시리즈는 SE시리즈의 가이드레일의 폭과 동일한 치수로 방진카바화를 실현 했습니다.  
SE시리즈의 부착 공간 또한, 방진카바형의 위치로 변경이 가능 합니다.(단, 부착높이가는 달라집니다.)

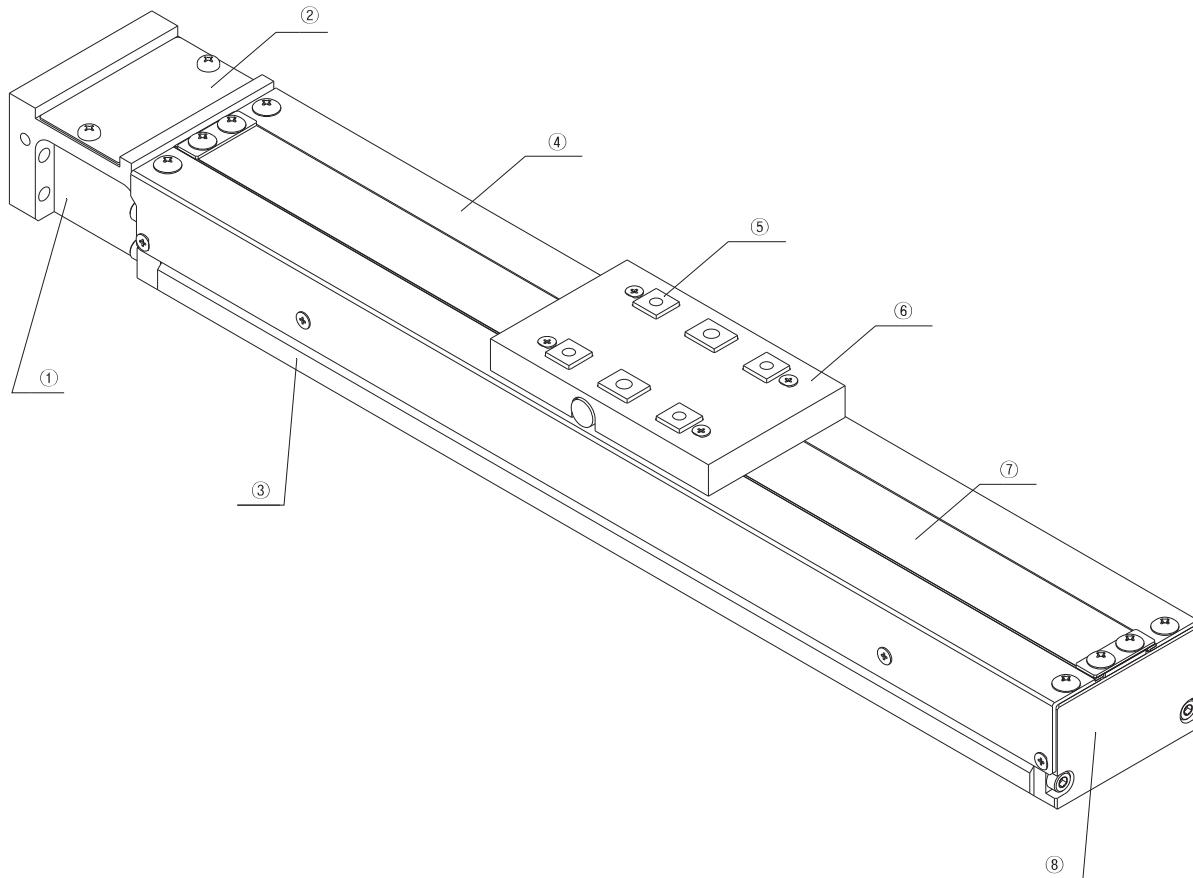
## ■ 우수한 유지보수성!

SC시리즈는 양측의 구리스 캡 작업의 효율화를 위하여, 테이블 측면에 집중급유구를 표준으로 장착 하였습니다.  
볼스크류부 및 가이드부에의 급유는 집중급유구로 일괄로 처리됩니다.(표준사양은 무두볼트 장착)  
급유구에는 옵션으로 구리스 나사를 준비하고 있습니다. (세부 사항은 PAGE B112, B116, B120을 참조)

## ■ 강력한 가이드부의 강성!

SC시리즈는 SG, SE시리즈의 동일한 철제 U자형상의 가이드 레일을 채용하여, 컴팩트한 형상이어도 고강성으로 한 쪽 지지 구조에도 사용 가능합니다.(세부 사항은 PAGE B11을 참조)

# SC시리즈의 주요부품과 재질



번호	부품명칭	재 질	비고
①	모타 브라켓	알루미늄 합금	알루마이트처리
②	카플링 카바	알루미늄 합금	알루마이트처리
③	가이드레일	기계구조용탄소강	흑착색
④	사이드카바	알루미늄 합금	알루마이트처리
⑤	테이블	알루미늄 합금	알루마이트처리
⑥	테이블카바	합성수지	
⑦	센타씨트	스텐레스강	
⑧	하우징	알루미늄 합금	알루마이트처리

주1) SC시리즈에 사용하는 볼스크류는, SE시리즈에 사용하는 사양과 동일합니다.

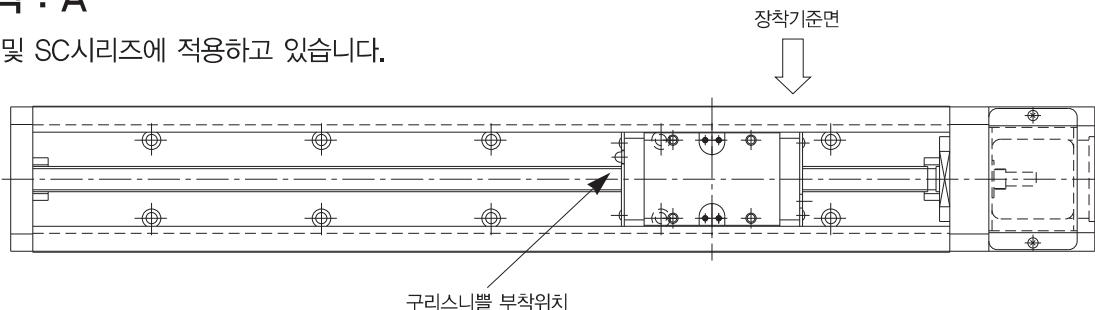
주2) 각 부품을 체결하는 볼트나 작은 스크류는, 스테인레스강을 사용하고 있습니다.

# 슬라이드 블록의 종류

슬라이드 블록 종류는 롱블록과 솟블록 2종류가 있으며, 각각의 슬라이드 블록 2개 조립사양도 있습니다. 사용 용도에 맞는 선택이 가능합니다.

## ● 롱블록 1개 부착 : A

SG시리즈, SE시리즈 및 SC시리즈에 적용하고 있습니다.

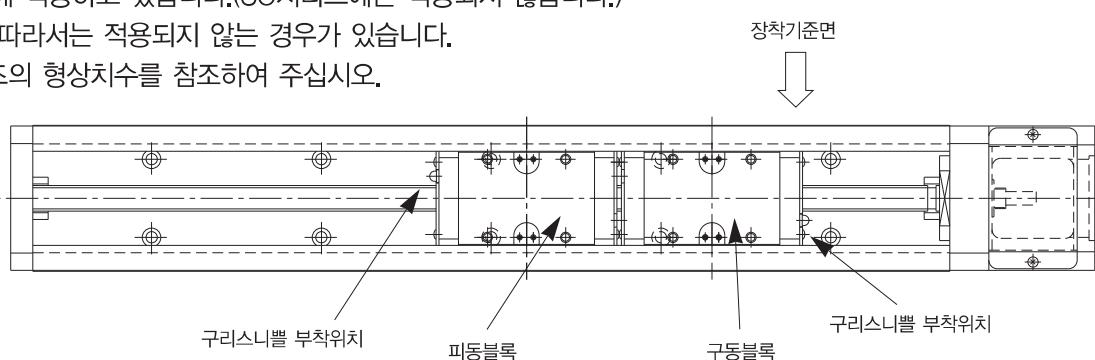


## ● 롱블록 2개 부착 : B

SG시리즈, SE시리즈에 적용하고 있습니다.(SC시리즈에는 적용되지 않습니다.)

가이드레일의 길이에 따라서는 적용되지 않는 경우가 있습니다.

세부 사항은 각 시리즈의 형상지수를 참조하여 주십시오.

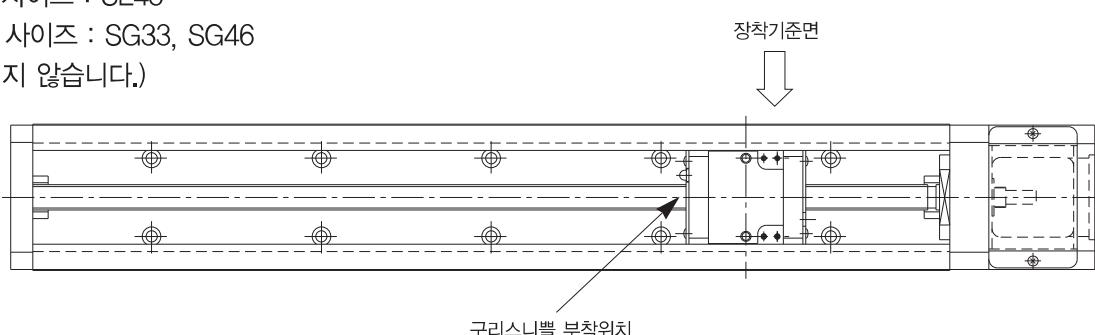


## ● 솟블록 1개 부착 : C

SE시리즈에 적용되는 사이즈 : SE45

SG시리즈에 적용되는 사이즈 : SG33, SG46

(SC시리즈에는 적용되지 않습니다.)

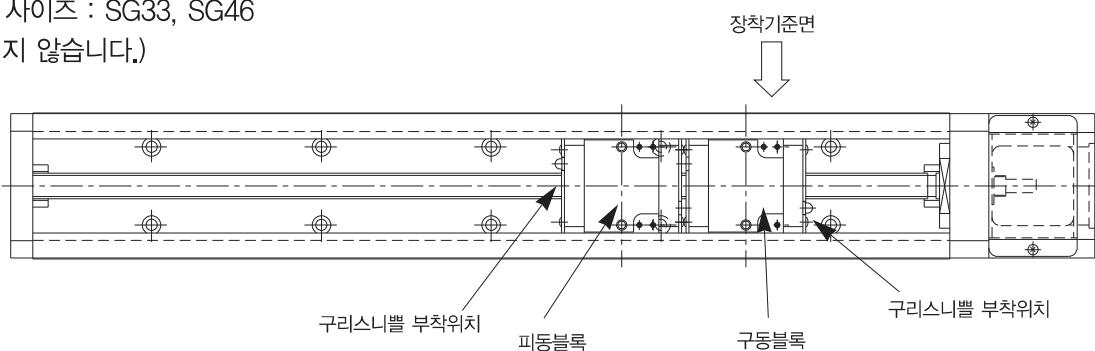


## ● 솟블록 2개 부착 : D

SE시리즈에 적용되는 사이즈 : SE45

SG시리즈에 적용되는 사이즈 : SG33, SG46

(SC시리즈에는 적용되지 않습니다.)



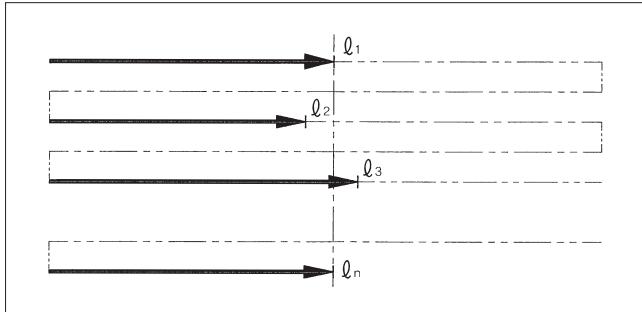
# 정도개요

볼스크류 액츄에이터는 하기의 정도에 의하여 그 성능을 표시합니다.  
정도 허용치의 세부사항에 대해서는 각 시리즈 성능(정도)표를 참조하십시오.

## ● 반복위치 결정 정도

임의의 위치에 같은 방향으로부터의 위치결정을 7회 반복하여 정지 위치를 측정하고 측정치 최대치의 1/2를 구한다. 이 측정을 원칙으로 하여 이동거리마다 중앙 및 양단의 각각의 위치에서 실시하여 구한값 중에서 최대치를 측정치로 합니다.

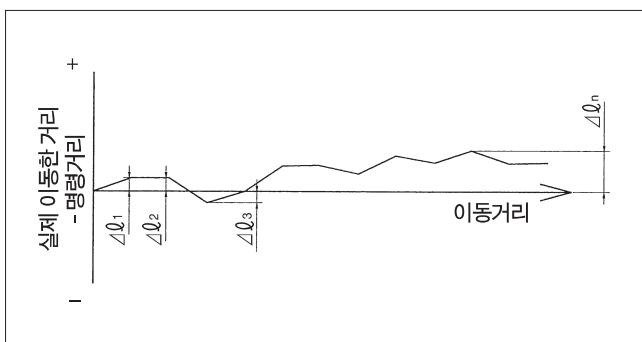
$$\text{반복 위치 결정 정도} = \pm \frac{1}{2} (\ell_n \text{ 최대치}) - (\ell_n \text{ 최소치})$$



## ● 위치 결정용 정도

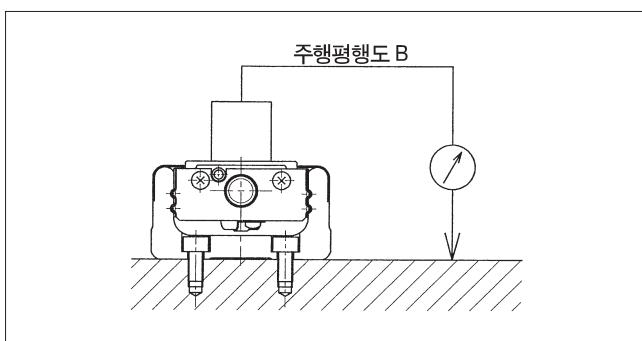
일정방향에서 적당한 위치결정을 하여, 이것을 기준위치로 합니다.  
그 다음에 같은 방향에 위치결정을 실시하고, 기준위치로 부터 실제이동한 거리와 이동해야 할 거리 차를 측정합니다. 이를 스트로크의 거의 전역에서, 기준 위치로 부터 실제이동한 거리와 이동해야 할 거리의 차중에서 최대의 값을 측정값을 측정치로 합니다.

$$\text{위치결정정도} = (\Delta \ell_n)_{\max}$$



## ● 주행평행도 B

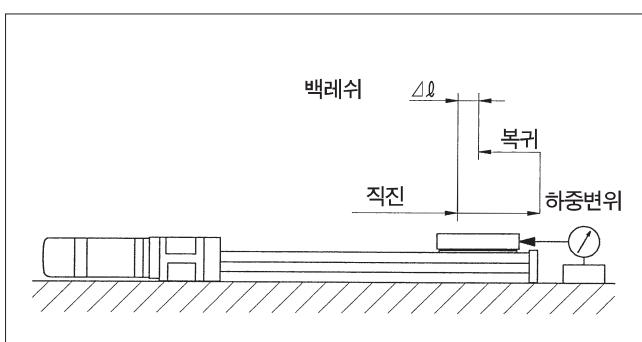
슬라이드블럭 중앙에 테스트 인디케이터를 고정하고, 가이드레일을 장착한 정반위에 테스트 인디케이터를 대어, 슬라이드블럭을 이동거리의 전구간에 걸쳐 이동시켰을때의 테스트 인디케이터의 눈금의 최대치를 측정차로 합니다.



## ● 백래쉬

슬라이드블럭을 이송시켜 약간 움직였을 때의 테스트 인디케이터의 눈금을 기준치로 한다. 그 상태에서 슬라이드 블럭에 소정의 하중을 가하여 동방향으로 이동시켜, 그후 하중을 제거하였을때의 테스트 인디케이터의 눈금과 기준치의 차를 구한다. 원칙적으로 이동거리의 중앙 및 양단의 각각의 위치에서 이러한 측정을 실시하여, 구해진 값중 최대치를 측정치로 한다.

$$\text{백래쉬} = \Delta \ell$$



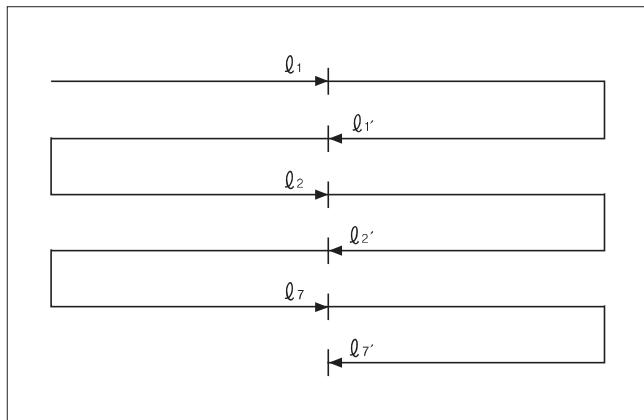
볼스크류 액츄에이터의 고정부나 연결부가 느슨해지지 않도록 확실한 체결을 하여 주십시오.  
본체의 장착방법에 따라 안전면과 정도에 악영향을 주는 원인이 됩니다.

# 정도에 관한 참고자료

## 유니트 제품의 정도

### ● 로스트 모션(LOST MOTION)

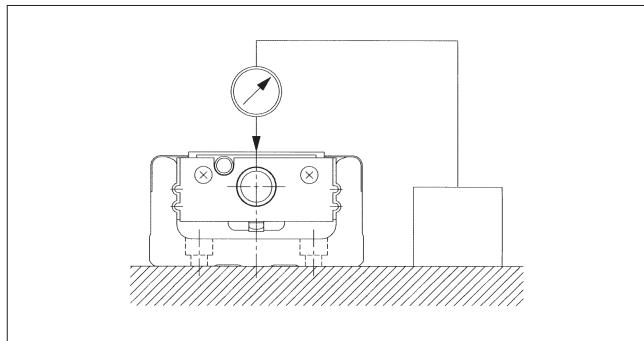
한쪽 위치에서 정(正)(또는 부(負))의 방향으로 위치결정을 실시하여 그 위치를 측정한다.( $l_1$ ) 그 다음, 동일한 방향으로 이동시켜 그 위치로부터 부(負)(또는 정(正))의 방향으로 위치결정을 실시하여 그 위치를 측정한다.( $l_1'$ ) 또한, 동일한 방향으로 이동시켜 그 위치로부터 이 측정동작을 정(正) 및 부(負)의 방향으로 각각 7회 반복하여 정지 위치의 평균값의 차를 구한다. 이 측정을 이동범위의 전역에 걸쳐 실시하여 구해진 값 중 최대치를 측정치로 한다.



### ● 주행평행도 A

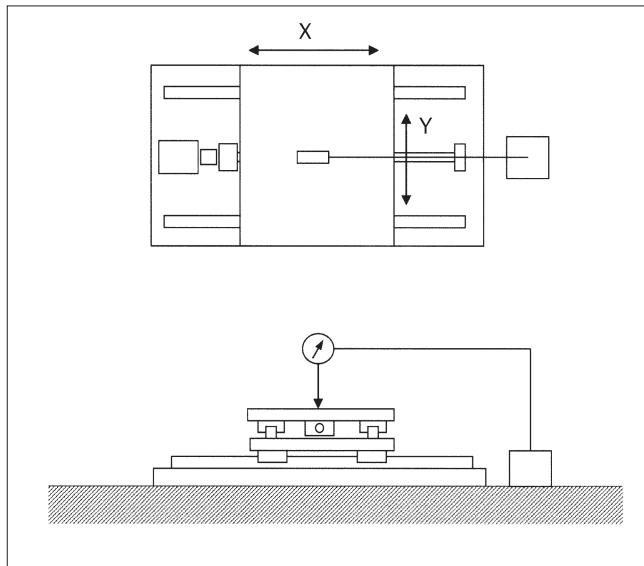
#### 「볼스크류 액츄에이터의 경우」

정반위에 다이알게이지를 설치하여 슬라이드 블럭상면에 측정자를 대어 슬라이드 블록의 긴쪽 방향의 이동측정 가능범위 내에서의 다이알게이지 눈금의 최대차를 측정치로 한다. 볼스크류 액츄에이터에서는 측정가능 범위가 근소함으로 예외를 제외하고는 주행평행도B를 측정방법으로 사용하고 있다.



#### 「XY 스테이지의 경우」

정반위에 다이알게이지를 설치하여 테이블 중앙에 측정자를 대어 XY방향에의 이동범위 전역에 대한 다이알게이지의 눈금의 최대차를 측정치로 한다.



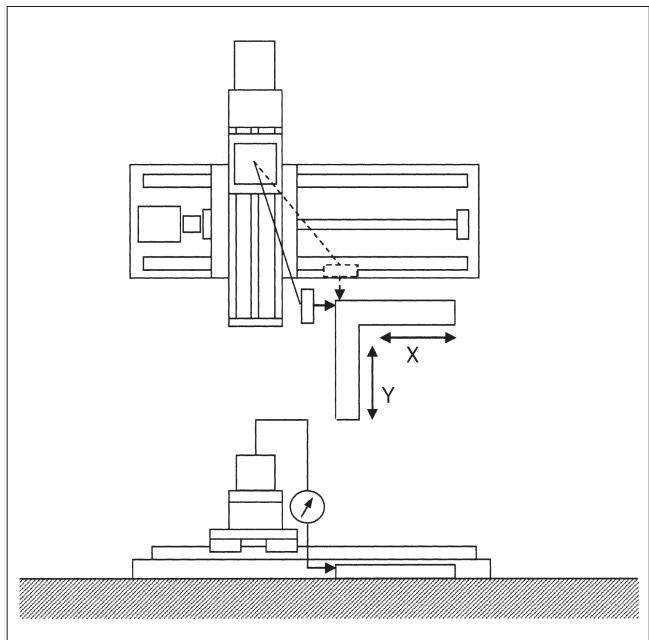
# 정도에 관한 참고자료

## 유니트 제품의 정밀도

### ● 직각도

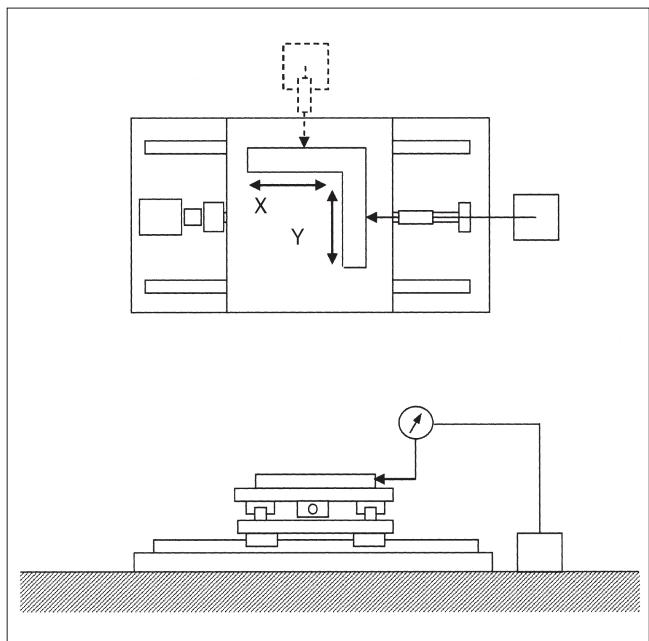
「테이블상에서 측정 불가능한 경우」

테이블 이동범위 부근의 정반위에 XY의 어느쪽의 한방향의 이동방향을 기준으로 직각정규(L자형정규)를 설치하고 다른 한방향의 이동방향과 평행하게 설치된 정규의 측면에 다이알게이지의 측정자를 대어 그 이동 범위 전역에 대한 다이알게이지의 눈금의 최대차를 측정치로 한다.



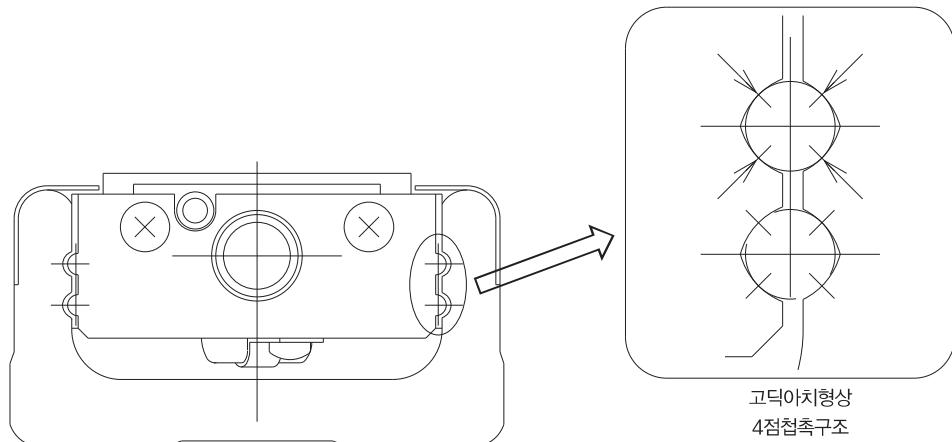
「테이블상에서 측정 가능한 경우」

테이블 상에서 XY의 어느쪽인가의 한방향의 이동방향을 기준으로 직각정규를 설치하여 다른 한방향의 이동방향과 평행하게 설치된 정규의 측면에 다이알게이지의 측정자를 대어 그 이동 범위전역에 대한 다이알게이지의 눈금의 최대차를 측정치로 한다.



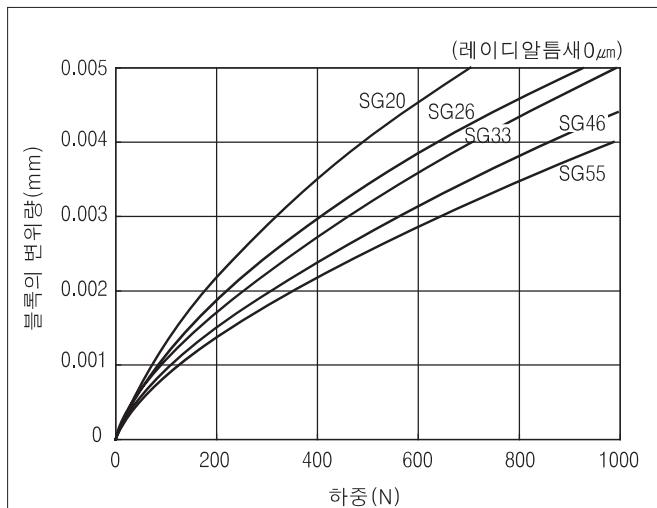
# 강성

SG시리즈, SE시리즈 및 SC시리즈의 직선운동부는, 가이드레일과 슬라이드 블록의 구조에 고딕아치형상을 채용하여, 4점접촉구조로 고강성을 유지합니다. 각 사이즈의 레이디알 하중에 대응하는 롱블록 사양의 변위량을 참고에 표시 합니다.

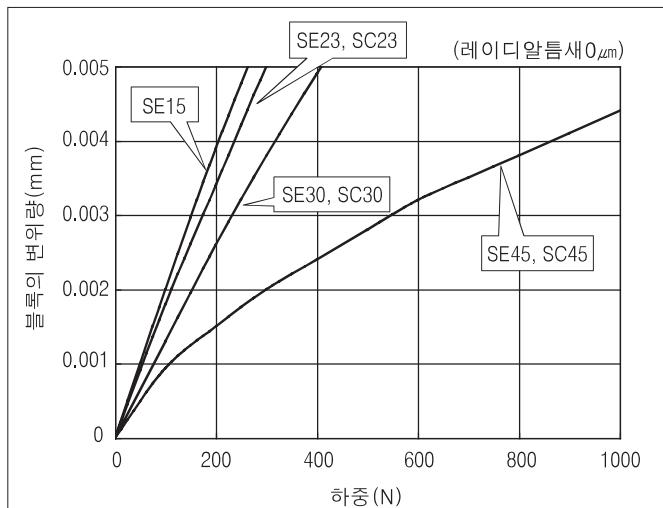


## ●레이디알하중에 따른 블록의 변위량

SG시리즈



SE시리즈

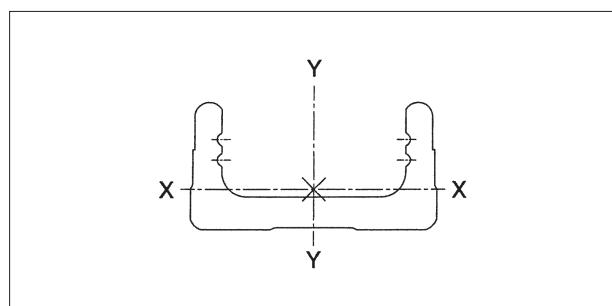


SC시리즈

## ●가이드레일의 단면 2차 모멘트

각 사이즈의 가이드레일의 단면 2차 모멘트를 아래 표에 표시 합니다.

형식번호	단면 2차 모멘트 ( $\text{mm}^4$ )		질량 (kg/100mm)
	$I_x$ (X축회전)	$I_y$ (Y축회전)	
SG20	$6.50 \times 10^3$	$6.00 \times 10^4$	0.250
SG26	$1.69 \times 10^4$	$1.47 \times 10^5$	0.380
SG33	$5.11 \times 10^4$	$3.42 \times 10^5$	0.600
SG46	$2.42 \times 10^4$	$1.49 \times 10^6$	1.240
SG55	$2.29 \times 10^5$	$2.28 \times 10^6$	1.500
SE15	$2.71 \times 10^3$	$2.36 \times 10^4$	0.147
SE23, SC23	$1.44 \times 10^4$	$1.37 \times 10^5$	0.410
SE30, SC30	$3.88 \times 10^4$	$3.14 \times 10^5$	0.560
SE45, SC45	$1.45 \times 10^5$	$1.26 \times 10^6$	1.110



# 옵션대응과 주문생산대응

대응구분	항 목	SG시리즈					SE시리즈				SC시리즈		
		SG20	SG26	SG33	SG46	SG55	SE15	SE23	SE30	SE45	SC23	SC30	SC45
옵션	모타 부착부 형상	모터 브라켓	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		중간 플렌지	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		R0형/RN브라켓 <sup>주1)</sup>	○	○	○	○	○	—	—	○	○	—	○
		모터별령용 유니트	—	—	○	○	—	—	—	○	○	—	○
	카바 형태	상면카바없음	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—
		상면카바부착	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—
		방진카바표준사양 <sup>주2)</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	○
		방진카바구리스니쁠부착 <sup>주2)</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	○
		방진카바와이퍼부착 <sup>주2)</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	○
	센서	방진카바구리스니쁠,와이퍼부착 <sup>주2)</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	○
		포토마이크로센서	○	○	○	○	○	—	○	○	○	○	○
		근접센서	○	○	○	○	○	○	○	—	○	—	—
	표면처리 <sup>주3)</sup>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	저발진구리스(구로다C구리스)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	위치결정용핀구멍	○	○	○	○	○	—	○	○	○	—	—	—
주문 생산 <sup>주8)</sup>	중간스트로크	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	자바라	●	●	●	●	●	—	●	●	●	—	—	—
	급유구 <sup>주4)</sup>	●	●	●	●	●	—	●	●	●	—	—	—
	XY브라켓	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	모터 조립	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	롱레일사양	●	●	●	●	—	●	●	●	●	●	●	●
	구리스 <sup>주5)</sup>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	모터장착부형상 <sup>주6)</sup>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	센서 <sup>주7)</sup>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

○: 옵션대응

— : 설정없음

● : 주문생산대응

주1) R0형 브라켓은 SG시리즈에 적용하고, RN형 브라켓은 SE시리즈와 SC시리즈에 적용합니다.

주2) 방진카바사양의 와이퍼 부착및 구리스 니쁠은, SC시리즈에만 적용합니다.

주3) 표면처리는 방청흑색피막처리(피막두께는 1~2μm)으로 피막합니다. 그외의 표면처리에 대하여는 문의하여 주십시오.

주4) SG시리즈와 SE시리즈에의 급유구는, 서브테이블의 사양에 적용합니다.

주5) 표준 구리스및 옵션 대응 이외의 구리스의 사용은, 주문대응으로 합니다.

주6) 모타 브라켓과 중간 플렌지가 표준사양 옵션대응과 다른 형상은, 주문대응으로 합니다.

주7) 옵션대응이외의 센서와 가이드레일의 양측에 센서를 부착하는등의 경우에는 주문 생산합니다.

주8) 주문생산대응에 대하여는 고객과의 사양협의에 따라 볼스크류 액츄에이터의 제품사양을 결정합니다.

본 카탈로그최후의 사양 데이터시트에 필요한 사항을 기입하여, 당사에 문의하여 주십시오.

# 형식번호의 표시방법

형식	리드	슬라이드블록	가이드레일길이	성능기호	모타부착부형태	카바의형태	센서	표면처리	구리스	위치결정용핀구멍
SG33	10	A	500	P	A1	C	C	N	N	PS
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪

본체형식

옵션형식

① 볼스크류 액츄에이터의 형식을 표시합니다.

2개의 숫자는, 가이드레일 밑면부터 슬라이드블록의 상면까지의 높이를 표시합니다.

(단, SG, SE 시리즈의 상면 카바 부착의 사양 및 SC 시리즈는 베이스가 되는 본체의 높이로 표시됩니다.)

SC시리즈	SG20	SG26	SG33	SG46	SG55
SE, SC 시리즈	SE15	SE/SC23	SE/SC30	SE/SC45	

② 볼스크류의 리드를 표시합니다.

리드에 따라 허용 속도가 변경됩니다. 세부 사항은 각 시리즈의 형상치수 표를 참조하여 주십시오.

리드	SG시리즈					SE, SC시리즈			
	SG20	SG26	SG33	SG46	SG55	SE15	SE/SC23	SE/SC30	SE/SC45
1mm	○					○			
2mm		○				○	○		
4mm								○	
5mm	○	○	○			○	○	○	
10mm			○	○				○	○
20mm			○	○	○				○

③ 슬라이드블록의 종류와 조립갯수를 표시합니다.

슬라이드블록 2개 조립의 사양에는, 구동용, 피동용 블록으로 조합됩니다. 세부 사항은 각 시리즈의 형상치수 표를 참조하여 주십시오.

④ 가이드레일의 길이를 표시합니다.

세부 사항은 각 시리즈의 형상치수 표를 참조하여 주십시오. 액츄에이터의 전장과 함께 스트로크는 다르므로 주의 해 주십시오.

형식	표준가이드레일 길이									
SE15	100	150	200							
SE23, SC23	150	200	250	300						
SE30, SC30	150	200	300	400	500	600	700	750		
SE45, SC45	540	640	740	840	940					
SG20	100	150	200							
SG26	150	200	250	300						
SG33	150	200	300	400	500	600*				
SG46	340	440	540	640	740	840*	940*	1040*	1140*	1240*
SG55	980	1080	1180	1280*	1380*					

• 표중에 \* 표시는, 성능기호 H급에만 적용 합니다.

• 형식SE30 및 SC30의 가이드레일 길이 750mm는 리드 10mm의 사양에만 적용 합니다.

• 롱레일사양에 대하여는 문의하여 주십시오.

⑤ 볼스크류 액츄에이터의 각종 위치결정용 정도와 주행평행도등의 성능을 표시합니다.

자세한 정도에 대하여는 각 시리즈의 정도표를 참조하여 주십시오.

⑥ 모타부착부형상을 표시합니다.

기본형상에 중간 플렌지를 조합하여 사용하는 경우도 있습니다. 세부 사항은 각 시리즈의 적용모타와 모타부착부형상 표를 참조하여 주십시오.

⑦ 카바의 형태를 표시합니다.

세부 사항은 각 시리즈의 형상치수를 참조하여 주십시오.

⑧ 센서의 유무 및 종류를 표시합니다.

세부 사항은 각 시리즈의 센서 표를 참조하여 주십시오.

⑨ 가이드레일 및 볼스크류의 표면처리의 유무를 표시합니다.

표준사양(표시기호N)에는, 가이드레일의 흑색착색(가이드레일의 제질이 스텐레스강의 경우는 제외)을 합니다.

⑩ 볼스크류 액츄에이터의 슬라이드부 및 볼스크류부에 사용하는 구리스의 종류를 표시합니다.

표준사양에는, 매템프 PS No.2(協同油脂製)가 도포 되어집니다.

⑪ 위치결정용 핀구멍을 표시합니다.

핀구멍의 없는 사양은, 무기호로 합니다. 세부 사항은 각 시리즈의 형상도면을 참조하여 주십시오.

# 안전한 사용을 위하여



사용전에 반드시 읽어주십시오.  
공통주위사항에 대하여는 본문을 확인하여 주십시오.

여기에 기재한 주의사항은 당사제품을 안전하고 바르게 사용하기 위해 인체의 사고를 미연에 방지하기 위한 것입니다. 주의사항은 취급의 부주의로 인하여 발생할 수 있는 인체나 재산상의 크기에 따라 표시하며, 「위험」 「경고」 「주의」 3가지로 구분됩니다. 안전에 관련된 중요한 내용이므로 반드시 숙지하여 주십시오.

위험	경고	주의
취급상의 부주의로 사망, 중상과 같은 위험을 초래할 가능성이 크게 예상되는 경우	취급상의 부주의로 사망, 중상과 같은 위험을 초래할 가능성이 예상되는 경우	취급상의 부주의로 인체에의 상해 및 물적 손해를 초래할 가능성이 예상되는 경우

또, 노동안전위생법, 그외의 안전규칙에 대하여도 반드시 지켜 주십시오.

더욱이, 「주의」에 기재된 사항일지라도, 상황에 따라 중대한 결과를 초래할 가능성이 있습니다.

모두 중요한 내용을 기재하고 있으므로 반드시 지켜 주십시오.

## 경고

### ● 볼스크류 액츄에이터는 바르게 선정하여 주십시오.

여기에서 기재된 제품은 사용되고 있는 조건이 다양하기 때문에 그 시스템의 적합성의 결정은 전체 시스템의 설계자나 사양의 결정 책임자가 필요에 따라 분석, 테스트를 하여 결정하여 주십시오.

이 시스템의 초기의 성능, 안전성의 보증은 시스템의 적합성을 결정한 사람의 책임으로 간주합니다.

이후에도 최신의 제품 카탈로그나 자료에 따라 사양의 모든 내용을 검토하여 기기의 고장 가능성에 대한 상황을 고려하여 시스템을 구성하여 주십시오.

### ● 충분한 지식과 경험을 가지고 있는 사람이 취급하여 주십시오.

- 사용전에 본 카탈로그, 취급설명서를 필독하여 주십시오.
- 볼스크류 액츄에이터는 절대 분해하지 말아 주십시오. 불순물이 삽입되어 정도의 저하나 사고의 원인이 될 수 있습니다.  
부득이한 사정으로 분해를 하신 경우에는 당사에 보내주십시오. 유상으로 수리 및 재조립을 해드립니다.

### ● 여기에 기재된 제품은 주로 일반산업기계용에 사용하는 것들입니다. 다음에 기재한 조건과 환경에서 사용하실 경우에는 안전대책에 대한 충분한 고려는 물론, 사전에 당사에 문의하여 주십시오.

- 원자력, 철도, 항공기, 차량, 선박, 의료기, 음료나 식료품에 접촉하는 기계 및 야외에서의 사용.
- 인체나 재산에 큰 영향이 예상되어 특별한 안전이 요구되는 용도에의 사용.

### ● 슬라이드 블록이 이동하는 양쪽 스트로크 끝 근처는 손이 끼일 가능성이 있으므로, 동작중에는 절대 손의 접촉을 하지 마십시오.

### ● 볼스크류축의 나사부 및 축단말부는 회전부 이므로, 말려 끼일 수 있으므로 동작중에는 절대 손의 접촉을 하지 마십시오.

### ● 본체품은 병기·무기관련등의 군사용도에 사용되는 일이 없도록 유의하여 주십시오.



# 볼스크류 액츄에이터 / 공통 주의사항

사용전에 반드시 읽어 주십시오.  
『안전한 사용을 위하여』도 함께 확인 해 주십시오.

## 사용상의 주의

### 경고

- 특히 인체에 위험을 초래할 가능성이 있는 경우에는, 보호카바를 장착해 주십시오.
- 부하 및 볼스크류 액츄에이터의 가동부가 인체에 위험을 초래할 가능성이 있는 경우는, 인체가 직접 접촉되지 않는 구조로 설계하여 주십시오.
- 볼스크류 액츄에이터의 고정부 및 연결부가 느슨해 지지않도록 확실하게 체결하여 주십시오.
- 본체의 부착방법에 따라서는, 안전면과 정도에 악영향을 미치는 원인이 됩니다.
- 비상 정지시의 작동을 고려하여 주십시오.
- 사람이 비상정지를 시키거나, 정전 등 시스템의 이상으로 안전장치가 작동, 기계가 정지하는 경우, 볼스크류 액츄에이터의 움직임으로 인체 및 기계장치에 피해가 발생하지 않도록 설계하여 주십시오.

## 선정

### 경고

- 사양을 확인하여 주십시오.
- 반드시 사양의 범위내에서 사용하여 주십시오.
- 모타 접속용 캐플링에 리지드타입을 선정하는 경우에는 문의하여 주십시오.

## 장착

### 주의

- 장착면의 평행도에 악영향을 초래하여, 가이드부의 밀착불량, 요동 저항 증가 등의 원인이 됩니다. 또한 SC시리즈의 센터시트는 얇아서, 상처등으로 방진성능을 저하시키거나, 파손의 원인이 됨으로 주의하여 주십시오.
- 외부지지, 안내기구를 갖는 부하와의 접속에는, 적절한 접속방법으로 접속하여 충분한 작업을 하여 주십시오.
- 부하의 설치시에 강한 충격과 과대한 모멘트를 가지 말아주십시오.
- 허용 모멘트 이상의 힘이 외부로부터 작용하면, 가이드부의 밀착불량 및 요동저항의 증가 등의 원인이 됩니다.
- 기기가 적절히 작동하는지를 확인 할 때까지 작동을 하지 말아주십시오.
- 장착후 테이블을 스트로크의 범위, 수동으로 동작시켜 슬라이드블록 밑면의 고정 나사의 간섭이 없는지 확인하여 주십시오. 고정나사의 길이는, 각사이즈의 본체형상도면을 참조하여 주십시오. 본제품은 바르게 장착하여, 안전하고 확실하게 작동하는지를 확인한 후 시스템을 기동하여 주십시오.
- 모타브라켓, 하우징, 사이드카바, 센터시트등 각부분의 면치를 하였습니다만, 취부시 주의하여 주십시오.

## 사용환경

### 위험

- 폭발위험성이 있는 장소에서는 사용하지 말아주십시오.

### 경고

- 부식가스, 화학약품, 해수, 물, 물기의 환경 또는 장소에는 사용하지 마십시오.
- 분진, 먼지, 용접등의 불티등이 있는 장소에는, 보호카바등의 방호 대책을 하여 주십시오.
- 진동, 충격이 있는 장소에는 사용하지 마십시오.
- 틸조, 파손의 원인이 되기 때문에, 이러한 환경의 경우는 문의하여 주십시오.

### 주의

- SC시리즈는 센터시트 부착전에 사이드카바에 마그네트시트를 장착하기 때문에 철분, 금속가루에 주의하여 주십시오.

## 윤활 · 사용온도

### 주의

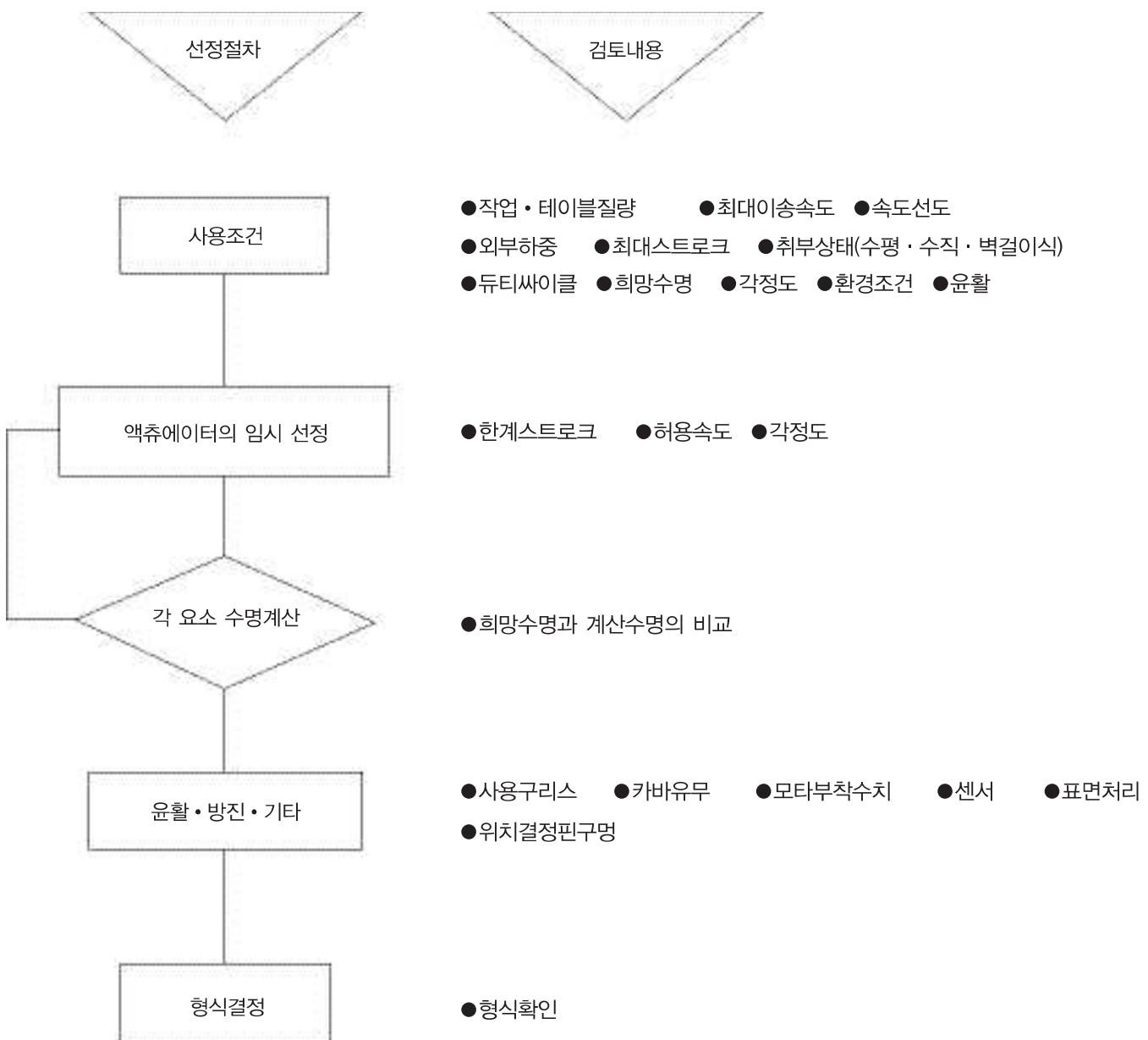
- 특별히 지정하지 않는 경우, 윤활제는 말템프 PS No.2구리스를 주입 합니다.
- 구리스의 점검, 보급  
구리스의 점검은 가동후 2~3개월 후에 하고, 눈에 뛸정도로 확인하고 오염되 있을 경우, 오염된 구리스를 제거하고, 새로운 구리스를 도포하여 주십시오. 그 후의 구리스의 점검 및 보충은 대략적 기준으로 통상 1년에 한번으로 합니다만, 사용환경에 따라서 차이가 있으므로 환경에 따른 적절한 시기를 설정하여 주십시오.  
보충하는 구리스는 초기에 도포한 것과 같은 구리스를 사용하여 주십시오.  
SC시리즈에는 테이블 측면에 집중급유구(M3)설계로, 급유구부터 볼스크류부 및 가이드부에 구리스 주입이 가능합니다.  
구리스의 보충기간은 위에 기술한 바와 같고, 보충량은 구리스건의 펌프로 2회정도(약 1~2cc)로 하여 주십시오.  
구리스보충 후에는, 구리스가 고르게 도포되도록 테이블을 스트로크 전 구간 작동하고, 집중급유구 입구에 묻은 구리스를 제거하여 주십시오.
- 60°C를 넘는 고온에서는 사용하지 말아주십시오.  
볼스크류 액츄에이터에 수지부품이 사용됨으로, 60°C 이하에서의 사용을 권장합니다.  
센서가 부착되어 있는 경우에는 55°C 이하에서 사용하여 주십시오.

# 볼스크류 액츄에이터 기술자료

볼스크류 액츄에이터 선정가이드 .....	B126
가이드부의 수명설계 .....	B127~B129
볼스크류부 및 베아링부의 수명설계 .....	B130
선정예 ①수평사용의 경우 .....	B131
선정예 ②수직사용의 경우 .....	B132
볼스크류 액츄에이터사양 데이터시트 기입예 .....	B133
볼스크류 액츄에이터사양 데이터시트 .....	B134

## 볼스크류 액츄에이터 선정 가이드

볼스크류 액츄에이터는, 볼스크류 선정과 동일하게 결정할 수는 없습니다만,  
일반적인 선정순서의 일례를 각의 항목에 대한 중요한 검토내용 및 참조 페이지도 함께 하기에 표시하였습니다.



## 수명

SG시리즈, SE시리즈와 SC시리즈에서는 가이드부와 블스크류 및 써프트 베이링부의 수명을 각각 구하여 가장 작은 값을 수명으로 합니다.

수명의 계산은 아래의 식을 사용합니다.

## 가이드부의 수명

가이드부의 수명은 아래 식으로 계산하여 주십시오.

$$L_G = \left( \frac{f_c}{f_w} \cdot \frac{C}{P_T} \right)^3 \cdot 50 \quad \text{식(1)}$$

$L_G$  : 수명거리 (km)     $f_c$  : 접촉계수 (표1 참조)

$f_w$  : 하중계수 (표2 참조)     $C$  : 기본동정격하중 (N)

$P_T$  : 블럭 1개에 걸리는 계산 하중 (N)

표1. 접촉계수( $f_c$ )

1속에서 밀착하여 사용하는 블럭의 개수	접촉계수 ( $f_c$ )
1	1.0
2	0.81

표2. 하중계수( $f_w$ )

진동·충격	사용조건	
	속도	하중계수( $f_w$ )
무	15m/min 이상	1.0-1.5
소	80m/min 이상	1.5-2.0
대	80m/min 이상	2.0-3.5

## $P_T$ 의 계산

식(1)로 수명을 계산하는 경우에는 실제 걸리는 모멘트 하중등을 고려하여 블럭 1개에 걸리는 계산하중( $P_T$ )을 구할 필요가 있습니다.

또, 가속도가 높은 경우와 짧은 스트로크 작동의 경우 가속도를 가미한  $P_T$ 의 계산을 합니다. 이 가속도의 계산은 SG/SE/SC에 적재된 질량에 따라 하게됩니다.

등속 운동시, 가속 운동시, 감속 운동시의 각 계산 하중을 산출하여 그 평균하중을  $P_T$ 로 합니다.

$P_T$ 의 계산은 설치하는 조건에 따라 계산식을 선택하여 주십시오.

또, 가속도를 가미하지 않는 경우는

$P_T = P_{TC}$  (식 (2), (5), (8) 참조)로 하여 계산이 가능합니다만, 대략적인 계산수치이므로 여유있는 선정을 추천합니다.

표3. 모멘트 등가계수

	$E_p(E2p)$	$E_y(E2p)$	$E_r(E2r)$
SG20**A	$2.25 \times 10^{-1}$	$1.89 \times 10^{-1}$	$7.84 \times 10^{-2}$
SG20**B	$3.98 \times 10^{-2}$	$3.34 \times 10^{-2}$	$3.92 \times 10^{-2}$
SG26**A	$1.61 \times 10^{-1}$	$1.27 \times 10^{-1}$	$5.88 \times 10^{-2}$
SG26**B	$2.72 \times 10^{-2}$	$2.28 \times 10^{-2}$	$2.94 \times 10^{-2}$
SG33**A	$1.26 \times 10^{-1}$	$1.06 \times 10^{-1}$	$4.55 \times 10^{-2}$
SG33**B	$2.20 \times 10^{-2}$	$1.84 \times 10^{-2}$	$2.27 \times 10^{-2}$
SG33**C	$2.31 \times 10^{-1}$	$1.94 \times 10^{-1}$	$4.55 \times 10^{-2}$
SG33**D	$3.09 \times 10^{-2}$	$2.59 \times 10^{-2}$	$2.27 \times 10^{-2}$
SG46**A	$8.39 \times 10^{-2}$	$7.04 \times 10^{-2}$	$3.17 \times 10^{-2}$
SG46**B	$1.56 \times 10^{-2}$	$1.31 \times 10^{-2}$	$1.59 \times 10^{-2}$
SG46**C	$1.39 \times 10^{-1}$	$1.17 \times 10^{-1}$	$3.17 \times 10^{-2}$
SG46**D	$2.15 \times 10^{-2}$	$1.18 \times 10^{-2}$	$1.59 \times 10^{-2}$
SG55**A	$8.80 \times 10^{-2}$	$5.71 \times 10^{-2}$	$2.74 \times 10^{-2}$
SG55**B	$1.35 \times 10^{-2}$	$1.14 \times 10^{-2}$	$1.37 \times 10^{-2}$
SE15**A	$2.70 \times 10^{-1}$	$2.45 \times 10^{-1}$	$9.64 \times 10^{-2}$
SE15**B	$4.50 \times 10^{-2}$	$3.80 \times 10^{-2}$	$4.82 \times 10^{-2}$
SE23**A	$1.52 \times 10^{-1}$	$1.37 \times 10^{-1}$	$5.22 \times 10^{-2}$
SE23**B	$2.54 \times 10^{-2}$	$2.29 \times 10^{-2}$	$2.61 \times 10^{-2}$
SE30**A	$1.17 \times 10^{-1}$	$9.83 \times 10^{-2}$	$4.54 \times 10^{-2}$
SE30**B	$1.95 \times 10^{-2}$	$1.64 \times 10^{-2}$	$2.27 \times 10^{-2}$
SE45**A	$8.39 \times 10^{-2}$	$7.04 \times 10^{-2}$	$3.17 \times 10^{-2}$
SE45**B	$1.56 \times 10^{-2}$	$1.31 \times 10^{-2}$	$1.59 \times 10^{-2}$
SE45**C	$1.26 \times 10^{-1}$	$1.06 \times 10^{-1}$	$3.17 \times 10^{-2}$
SE45**D	$2.10 \times 10^{-2}$	$1.76 \times 10^{-2}$	$1.59 \times 10^{-2}$
SC23**A	$1.52 \times 10^{-1}$	$1.37 \times 10^{-1}$	$5.22 \times 10^{-2}$
SC30**A	$1.17 \times 10^{-1}$	$9.83 \times 10^{-2}$	$4.54 \times 10^{-2}$
SC45**A	$8.39 \times 10^{-2}$	$7.04 \times 10^{-2}$	$3.17 \times 10^{-2}$

\*블럭 2개 투화사항은 2개 밀착시의 계수입니다.

## ●수평이동(수평설치)의 경우에 $P_T$

①등속운동시( $P_{TC}$ )

$$P_{TC} = \frac{1}{n} \cdot W + Ep \cdot M_{pL} + Ey \cdot M_{yL} + Er \cdot M_{rL} \quad \text{식(2)}$$

②가속운동시( $P_{Ta}$ )

$$P_{Ta} = \frac{1}{n} \cdot W + Ep (M_{pL} + m \cdot \alpha_a \cdot Z) + Ey (M_{yL} + m \cdot \alpha_a \cdot X) + Er \cdot M_{rL} \quad \text{식(3)}$$

단,  $(M_{pL} + m \cdot \alpha_a \cdot Z), (M_{yL} + m \cdot \alpha_a \cdot X)$ 은 값이 마이너스의 경우 0으로 한다.

③감속운동시( $P_{Td}$ )

$$P_{Td} = \frac{1}{n} \cdot W + Ep (M_{pL} + m \cdot \alpha_d \cdot Z) + Ey (M_{yL} + m \cdot \alpha_d \cdot X) + Er \cdot M_{rL} \quad \text{식(4)}$$

단,  $(M_{pL} + m \cdot \alpha_d \cdot Z), (M_{yL} + m \cdot \alpha_d \cdot X)$ 은 값이 마이너스의 경우 0으로 한다.

$P_{TC}$  : 등속운동시 블럭 1개에 걸리는 계산하중(N)

$P_{Ta}$  : 가속운동시 블럭 1개에 걸리는 계산하중(N)

$P_{Td}$  : 감속운동시 블럭 1개에 걸리는 계산하중(N)

n : SG/SE/SC의 블럭수

W : 부하 하중(N)

m : 적재질량(kg)

$\alpha_a$  : 가속시의 가속도( $m/s^2$ )

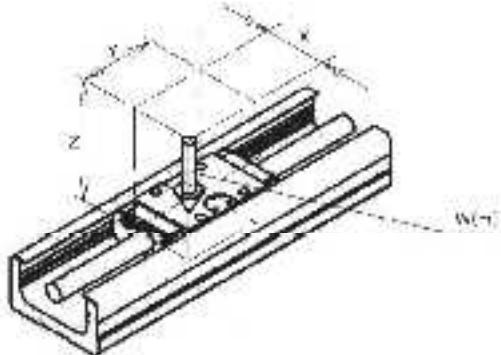
$\alpha_d$  : 감속시의 가속도( $m/s^2$ ) (부호는 마이너스가 됩니다.)

X : SG/SE/SC 중심으로부터 적재질량중심까지의 거리(mm)

Y : SG/SE/SC 중심으로부터 적재질량중심까지의 거리(mm)

Z : SG/SE/SC 볼스크류 중심으로부터 적재질량중심까지의 거리(mm)

그림 1



본 그림의 W(m)와 다른방향으로부터도 하중을 받는 경우 당사에 문의하여 주십시오.

$E_p$  : 피칭(pitching)방향의 모멘트 등가계수(표3 참조)

$E_y$  : 요잉(yawing)방향의 모멘트 등가계수(표3 참조)

$E_r$  : 롤링(rolling)방향의 모멘트 등가계수(표3 참조)

$M_{pL}$  : 피칭방향의 부하모멘트(N · mm)

$$M_{pL} = W \cdot Y$$

$M_{yL}$  : 요잉방향의 부하모멘트(N · mm)

$$M_{yL} = 0 \text{ (본사용방법에는 발생하지 않음)}$$

$M_{rL}$  : 롤링방향의 부하모멘트(N · mm)

$$M_{rL} = W \cdot X$$

\* 모멘트의 방향은 PAGE B19, B69, B107 참조

## ●수평이동(벽면설치)의 경우에 $P_T$

①등속운동시( $P_{TC}$ )

$$P_{TC} = \frac{1}{1.19 \cdot n} \cdot W + Ep \cdot M_{pL} + Ey \cdot M_{yL} + Er \cdot M_{rL} \quad \text{식(5)}$$

②가속운동시( $P_{Ta}$ )

$$P_{Ta} = \frac{1}{1.19 \cdot n} \cdot W + Ep (M_{pL} + m \cdot \alpha_a \cdot Z) + Ey (M_{yL} + m \cdot \alpha_a \cdot X) + Er \cdot M_{rL} \quad \text{식(6)}$$

단,  $(M_{pL} + m \cdot \alpha_a \cdot Z), (M_{yL} + m \cdot \alpha_a \cdot X)$ 은 값이 마이너스의 경우 0으로 한다.

③감속운동시( $P_{Td}$ )

$$P_{Td} = \frac{1}{1.19 \cdot n} \cdot W + Ep (M_{pL} + m \cdot \alpha_d \cdot Z) + Ey (M_{yL} + m \cdot \alpha_d \cdot X) + Er \cdot M_{rL} \quad \text{식(7)}$$

단,  $(M_{pL} + m \cdot \alpha_d \cdot Z), (M_{yL} + m \cdot \alpha_d \cdot X)$ 은 값이 마이너스의 경우 0으로 한다.

$P_{TC}$  : 등속운동시 블럭 1개에 걸리는 계산하중(N)

$P_{Ta}$  : 가속운동시 블럭 1개에 걸리는 계산하중(N)

$P_{Td}$  : 감속운동시 블럭 1개에 걸리는 계산하중(N)

n : SG/SE/SC의 블럭수

W : 부하 하중(N)

m : 적재질량(kg)

$\alpha_a$  : 가속시의 가속도( $m/s^2$ )

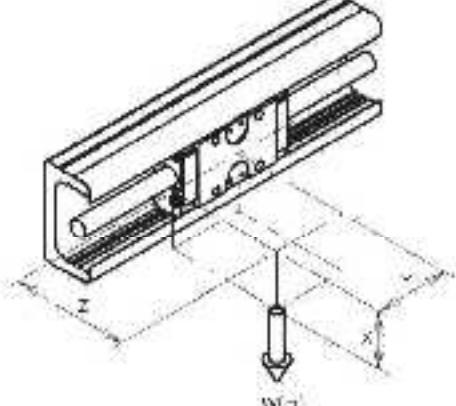
$\alpha_d$  : 감속시의 가속도( $m/s^2$ ) (부호는 마이너스가 됩니다.)

X : SG/SE/SC 중심으로부터 적재질량중심까지의 거리(mm)

Y : SG/SE/SC 중심으로부터 적재질량중심까지의 거리(mm)

Z : SG/SE/SC 볼스크류 중심으로부터 적재질량중심까지의 거리(mm)

그림 2



본 그림의 W(m)와 다른방향으로부터도 하중을 받는 경우 당사에 문의하여 주십시오.

$E_p$  : 피칭(pitching)방향의 모멘트 등가계수(표3 참조)

$E_y$  : 요잉(yawing)방향의 모멘트 등가계수(표3 참조)

$E_r$  : 롤링(rolling)방향의 모멘트 등가계수(표3 참조)

$M_{pL}$  : 피칭방향의 부하모멘트(N · mm)

$$M_{pL} = 0 \text{ (본사용방법에는 발생하지 않음)}$$

$M_{yL}$  : 요잉방향의 부하모멘트(N · mm)

$$M_{yL} = W \cdot Y$$

$M_{rL}$  : 롤링방향의 부하모멘트(N · mm)

$$M_{rL} = W \cdot Z$$

\* 모멘트의 방향은 PAGE B19, B69, B107 참조

그림 3

## ●수직이동의 경우에 $P_T$

①등속운동시( $P_{TC}$ )

$$P_{TC} = E_p \cdot M_{pL} + E_y \cdot M_{yL} + E_r \cdot M_{rL} \quad \text{식(8)}$$

②가속운동시( $P_{Ta}$ )

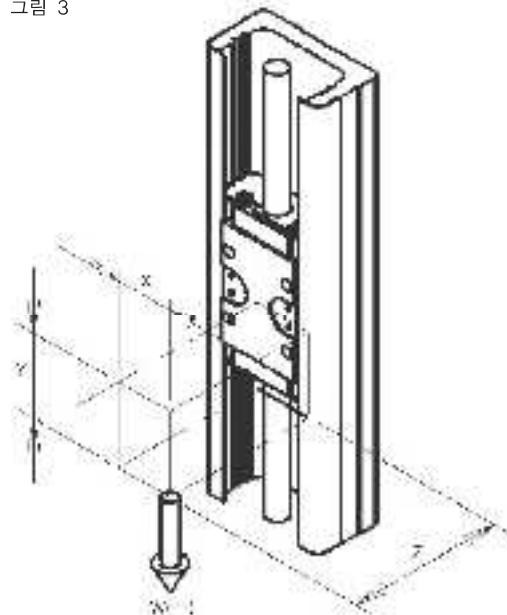
$$P_{Ta} = E_p (M_{pL} + m \cdot \alpha_a \cdot Z) + E_y (M_{yL} + m \cdot \alpha_a \cdot X) + E_r \cdot M_{rL} \quad \text{식(9)}$$

단,  $(M_{pL} + m \cdot \alpha_a \cdot Z)$ ,  $(M_{yL} + m \cdot \alpha_a \cdot X)$ 은 값이 마이너스의 경우 0으로 한다.

③감속운동시( $P_{Td}$ )

$$P_{Td} = E_p (M_{pL} + m \cdot \alpha_d \cdot Z) + E_y (M_{yL} + m \cdot \alpha_d \cdot X) + E_r \cdot M_{rL} \quad \text{식(10)}$$

단,  $(M_{pL} + m \cdot \alpha_d \cdot Z)$ ,  $(M_{yL} + m \cdot \alpha_d \cdot X)$ 은 값이 마이너스의 경우 0으로 한다.



본 그림의 W(m)와 다른방향으로부터도 하중을 받는 경우 당사에 문의하여 주십시오.

$P_{TC}$  : 등속운동시블력 1개에 걸리는 계산하중(N)

$P_{Ta}$  : 가속운동시블력 1개에 걸리는 계산하중(N)

$P_{Td}$  : 감속운동시블력 1개에 걸리는 계산하중(N)

n : SG/SE/SC의 블럭수

W : 부하 하중(N)

m : 적재질량(kg)

$\alpha_a$  : 가속시의 가속도( $m/s^2$ )

$\alpha_d$  : 감속시의 가속도( $m/s^2$ ) (부호는 마이너스가 됩니다.)

X : SG/SE/SC 중심으로부터 적재질량중심까지의 거리(mm)

Y : SG/SE/SC 중심으로부터 적재질량중심까지의 거리(mm)

Z : SG/SE/SC 볼스크류 중심으로부터 적재질량중심까지의 거리(mm)

$E_p$  : 피칭(pitching)방향의 모멘트 등가계수 (표3 참조)

$E_y$  : 요잉(yawing)방향의 모멘트 등가계수 (표3 참조)

$E_r$  : 롤링(rolling)방향의 모멘트 등가계수 (표3 참조)

$M_{pL}$  : 피칭방향의 부하모멘트(N · mm)

$$M_{pL} = W \cdot Z$$

$M_{yL}$  : 요잉방향의 부하모멘트(N · mm)

$$M_{yL} = W \cdot X$$

$M_{rL}$  : 롤링방향의 부하모멘트(N · mm)

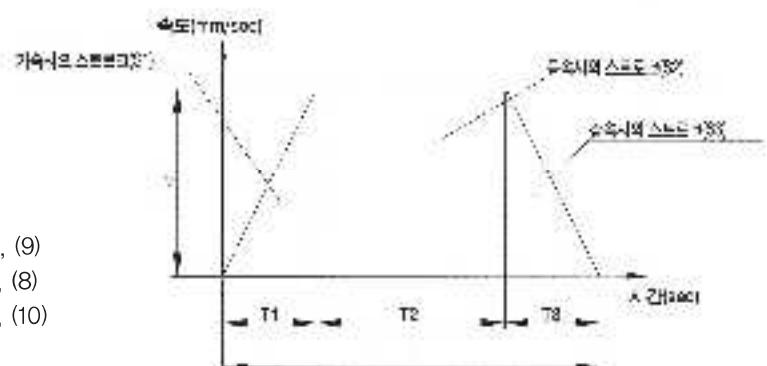
$$M_{rL} = 0 \text{ (본사용방법에는 발생하지 않음)}$$

\* 모멘트의 방향은 PAGE B19, B69, B107 참조

## ●이상의 사용방법의 의한 계산식을 사용시, 각 동작에 평균하중을 계산하고 블력 1개에 걸리는 계산하중( $P_T$ )를 구합니다.

$$P_T = \sqrt[3]{\frac{1}{(S1+S2+S3)} ( P_{Ta}^3 \cdot S1 + P_{TC}^3 \cdot S2 + P_{Td}^3 \cdot S3 )} \quad \text{식(11)}$$

그림 4



$P_T$  : 블력 1개에 걸리는 계산하중(N)

S1 : 가속시의 이동량(mm) (그림4참조)

S2 : 등속시의 이동량(mm) (그림4참조)

S3 : 감속시의 이동량(mm) (그림4참조)

$P_{Ta}$  : 가속운동시블력 1개에 걸리는 계산하중(N) - 식 (3), (6), (9)

$P_{TC}$  : 등속운동시블력 1개에 걸리는 계산하중(N) - 식 (2), (5), (8)

$P_{Td}$  : 감속운동시블력 1개에 걸리는 계산하중(N) - 식 (4), (7), (10)

## ●볼스크류 및 써포트 베아링부의 수명

볼스크류 및 써포트 베아링부의 수명계산은 아래식과 같이 계산합니다. 따라서 볼스크류와 써포트 베아링의 동정격하중을 비교 적은쪽에 값을 넣어 계산하여 주십시오.

$$L_a = \left( \frac{1}{f_w} \cdot \frac{C_a \text{ 또는 } C_b}{P_a} \right)^3 \cdot l \quad \text{식(12)}$$

$L_a$  : 수명거리 (km)  
 $f_w$  : 하중계수 (표2 참조)  
 $C_a$  : 볼스크류부의 기본동정격하중 (N)  
 $C_b$  : 써포트 베아링부의 기본동정격하중 (N)  
 $P_a$  : 축방향하중 (N)  
 $l$  : 볼스크류 리드 (mm)

## ● $P_a$ 의 계산

식(6)수명을 계산하는 방법은 가속도를 가미한  $P_a$ 의 계산을 합니다.

등속운동시, 가속운동시, 감속운동시 각축방향하중을 산출하여 그 평균하중을  $P_a$ 라 합니다.

## ●수평이동의 경우

### ①등속운동시( $P_{ac}$ )

$$P_{ac} = \mu \cdot W + F + f_b \cdot n \quad \text{식(13)}$$

### ②가속운동시( $P_{aa}$ )

$$P_{aa} = \mu \cdot W + F + f_b \cdot n + (m + m_b \cdot n) \alpha_a \quad \text{식(14)}$$

### ③감속운동시( $P_{ad}$ )

$$P_{ad} = \mu \cdot W + F + f_b \cdot n + (m + m_b \cdot n) \alpha_d \quad \text{식(14)}$$

$P_{ac}$  : 등속운동시의 축방향하중 정격하중 (N)

$P_{aa}$  : 가속운동시의 축방향하중 정격하중 (N)

$P_{ad}$  : 감속운동시의 축방향하중 정격하중 (N)

$\mu$  : 마찰계수 (0.006)

$W$  : 블력에 걸리는 하중 (N)

$F$  : 축방향에 걸리는 외력 (하중) (N)

$f_b$  : 블력단위의 슬라이드 저항 (N) (표4 참조)

$n$  : SG/SE/SC의 블력수

$m$  : 적재질량(kg)

$m_b$  : SG/SE/SC의 블력질량 (kg) (각 사이즈 치수표 참조)

$g$  : 중력가속도 ( $9.8m/s^2$ )

$\alpha_a$  : 가속시의 가속도 ( $m/s^2$ )

$\alpha_d$  : 감속시의 가속도 ( $m/s^2$ ) (부호는 마이너스가 됩니다)

## ●수직이동의 경우

### ①등속운동시( $P_{ac}$ )

$$P_{ac} = (m + m_b \cdot n) g + F + f_b \cdot n \quad \text{식(16)}$$

### ②가속운동시( $P_{aa}$ )

$$P_{aa} = (m + m_b \cdot n) \cdot (g + \alpha_a) + F + f_b \cdot n \quad \text{식(17)}$$

### ③감속운동시( $P_{ad}$ )

$$P_{ad} = (m + m_b \cdot n) \cdot (g + \alpha_d) + F + f_b \cdot n \quad \text{식(18)}$$

표4 블력단위의 슬라이드 저항( $f_b$ ) (씰저항)

(단위 : N)

형식	상급(H)	정밀급(P)	형식	U/W
SG20	2.3	4.9	SE15	2.0
SG26	5.4	9.8	SE23, SC23	2.5
SG33	4.4	10.2	SE30, SC30	2.5
SG46	7.4	13.3	SE45, SC45	7.5
SG55	9.0	16.0		

## ●이상의 사용방법의 의한 계산식을 사용시 평균축방향하중( $P_a$ )을 구합니다.

$$P_a = \sqrt[3]{\frac{1}{(S1+S2+S3)} (P_{aa}^3 \cdot S1 + P_{ac}^3 \cdot S2 + P_{ad}^3 \cdot S3)} \quad \text{식(19)}$$

$P_a$  : 평균축방향하중 (N)

$S1$  : 가속시의 이동량 (mm) (그림4 참조)

$S2$  : 등속시의 이동량 (mm) (그림4 참조)

$S3$  : 감속시의 이동량 (mm) (그림4 참조)

$P_{aa}$  : 가속운동시의 축방향하중 (N) – 식 (14), (17)

$P_{ac}$  : 등속운동시의 축방향하중 (N) – 식 (13), (16)

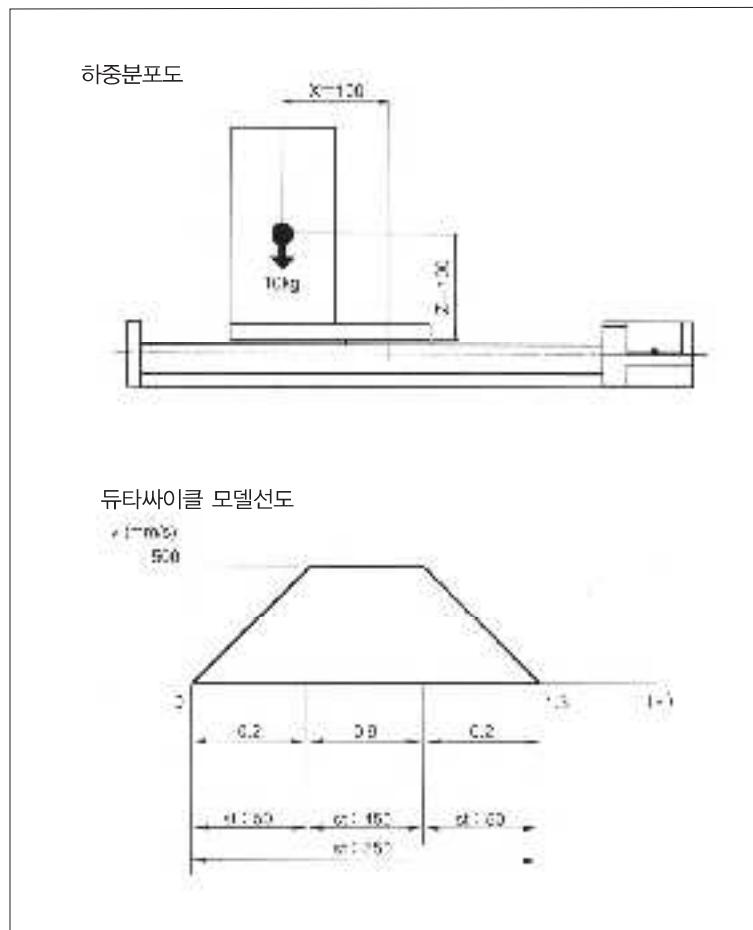
$P_{ad}$  : 감속운동시의 축방향하중 (N) – 식 (15), (18)

## 볼스크류 액츄에이터 선정예

### ●수평형 로보트 - X축

(사양)

워크테이블의 질량 : M	10 kg
하중분포	우측 그림참조
최대 스트로크 : st	550mm
빠른속도 : v	500mm/s
가감속시 정수 : t	0.2 s
구동모타 최대회전수	$6000\text{min}^{-1}$
사용상태	수평상태
반송시위치결정정도	$\pm 0.01\text{mm}$ 이하
희망수명	30,000h



①스트로크나 속도등의 사용조건에 따라 SE시리즈  
SE4510A-740W-A1NN-NN을 임시선정 합니다.

#### ②수명계산

##### ②-1 가이드부 수명계산

모멘트하중이 걸리는 사용상태의 경우, PAGE B127의(가이드부의수명)에 준거 해, 평균하중,수명의계산을 하면 평균하중은 929N, 수명시간은 39,030시간이 됩니다.

이때 계산에 사용 된 하중 계수는 사용조건보다 2로 결정했습니다.

##### ②-2 볼스크류부, 서포트베아링부 수명계산

PAGE B130의 (볼스크류부 및 서포트베아링부 수명)에 준거 해, 평균축방향하중,수명의계산을 하면 평균축방향하중은 14.9N이 되고, 볼스크류부, 서포트베아링부의 수명시간은 100만시간 이상이 됩니다.

이때 계산에 사용 된 하중 계수는 사용조건보다 2로 결정했습니다.

#### ③선정결과

상기 수명계산결과에 따라 임시선정한 형식의 사양을 충족하는지 확인이 가능합니다.  
그이외 특별히 유의해야 할 사양은 없기 때문에, 이형식을 선정합니다.

볼스크류 액츄에이터 형식번호 : SE4510A-740W-A1NN-NN

만일 수명계산결과에 따라 장시간을 희망하는 경우에는 형식 사이즈를 높이거나 블록 2개부착한 사양으로 변경하여 다시 계산하여 주십시오.

# 볼스크류 액츄에이터 선정예

## ● 수직형 로보트 - Z축

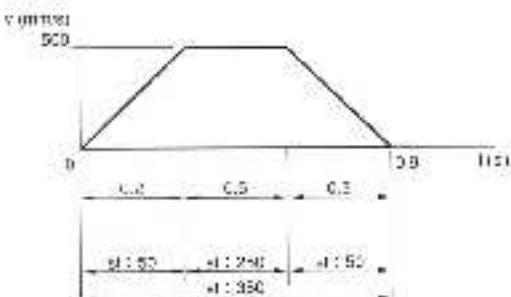
(사양)

워크테이블의 질량 : M	6 kg
하중분포	우측 그림참조
최대 스트로크 : st	350mm
빠른속도 : v	500mm/s
가감속시 정수 : t	0.2 s
구동모타 최대회전수	6000min <sup>-1</sup>
사용상태	수직상태
반송시위치결정정도	±0.003mm이하
희망수명	40,000h

하중분포도



듀타싸이클 모델선도



### ① 볼스크류 액츄에이터의 임시선정

스트로크나 속도등의 사용조건에 따라 SG시리즈 SG3310A-500H-A0NN-NN을 임시선정 합니다.

### ② 수명계산

#### ②-1 가이드부 수명계산

모멘트하중이 걸리는 사용상태의 경우, PAGE B127의(가이드부의수명)에 준거 해, 평균하중,수명의계산을 하면 평균하중은 805N, 수명시간은 20,799시간이 됩니다.

이때 계산에 사용 된 하중 계수는 사용조건보다 2로 결정했습니다.

#### ②-2 볼스크류부, 서포트베아링부 수명계산

PAGE B130의 (볼스크류부 및 서포트베아링부 수명)에 준거 해, 평균축방향하중,수명의계산을 하면 평균축방향하중은 60N이 되고, 볼스크류부,서포트베아링부의 수명시간은 각각 31,044시간, 248,358시간이 됩니다.

이때 계산에 사용 된 하중 계수는 사용조건보다 2로 결정했습니다.

### ③ 선정결과

상기 수명계산결과에,가이드부의 수명계산이 희망수명시간을 충족하지 못하는 경우,

볼스크류부, 서포트베아링부는 희망수명시간을 만족하고 있으면 가이드부의 블록을 변경하여 다시 계산하여 주십시오.

가이드레일 길이, 필요 스트로크에 따라 SG3310D-500H-A0NN-NN이 됩니다.

### ④ 재수명계산

상기와 같은 사양에 PAGE B127의(가이드부의 수명)에 준거 해, 평균하중, 수명의 계산을 하면 평균하중은 185N(블록1개에 걸리는 하중), 수명시간은 177,791시간이 됩니다.

### ⑤ 재선정결과

가이드부의 재수명계산의 결과에 따라 희망수명시간을 충족하는지 확인이 가능합니다.

# 볼스크류 액츄에이터 사양 데이터 시트(SAMPLE)

< 기입 예 >

회사명	○△□공업(주)		일자	
담당부서	스테이지설계과		담당자명	
주소			Tel · Fax	
사용기계장비명			사용장소	워크반송
첨부도면 · 구조도의유무	<input type="checkbox"/> 유	매	<input type="checkbox"/> 무	

## 사용조건(단위계는 상관없음)

워크테이블질량(중량)		10kg		
사용상태	<input checked="" type="checkbox"/> 수평	<input type="checkbox"/> 수직	<input type="checkbox"/> 벽면형	<input type="checkbox"/> 기타 :
테이블최대속도	1000mm/s	TABLE 최대 스트로크		550 mm
장착지지방법	<input checked="" type="checkbox"/> 고정 - 지지 (표준)	<input type="checkbox"/> 고정 - 고정 (반고정)	<input type="checkbox"/> 고정 - 자유	<input type="checkbox"/> 지지 - 지지
운동조건	요동운동	<input type="checkbox"/> 있음	<input checked="" type="checkbox"/> 없음	요동운동범위 mm
진동충격의정도	충격없음			
희망수명시간	20,000h 이상			

## 운전상태

(A의 경우, B의 경우 중 한가지 종류를선택하여 기입하여 주십시오.)

A위경우 (축방향하중과 회전속도가 수단계로 나누어지는 경우) 패턴수가 하기에 기입하지 못할 경우 별지를 첨부하여 주십시오.

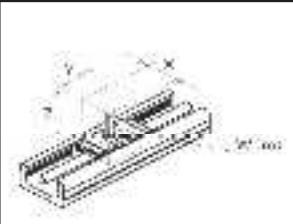
패턴수	축방향하중		테이블속도	사용시간 or 비율	
1					
2					
3					

## B위경우 (관성력의 영향이 클 경우)

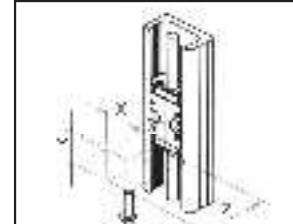
(A의 경우, A의 경우든 운전상태를 기입하여 주십시오.)

패턴수	스트로크	TABLE속도	가속시간	정속시간	감속시간
1	550	1000	0.2	0.35	0.2
2					
3					
하중분포(밑에 그림 참조)		X = 0	Y = 100	Z = 100	

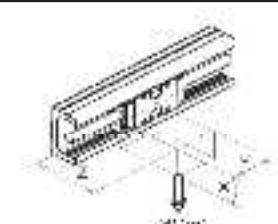
수평



수직



벽면형



윤활

구리스(상호)

사용환경	온도	먼지	습도	가스	액체	크린룸	진공	기타
	23°C	별로없음	%	무	중			
사용모타명					모타병렬사용		<input type="checkbox"/> 유	<input checked="" type="checkbox"/> 무
1대당의 사용량	2개		시작사용예정		있음			
양산시 사용수량	6개		제어변경		<input type="checkbox"/> 유	<input checked="" type="checkbox"/> 무		

## 볼스크류 액츄에이터 제원

사이즈	리 드	슬라이드블록	가이드레일길이	정도등급
방진카바	센서	표면처리		

## 보충설명 · 요구사항

KURODA 담당영업소	담당자
--------------	-----

# 볼스크류 액츄에이터 사양 데이터 시트

회사명				일자		
담당부서				담당자명		
주소				Tel · Fax		
사용기계장비명				사용장소		
첨부도면 · 구조도의유무		<input type="checkbox"/> 유 매		<input type="checkbox"/> 무		

## 사용조건(단위계는 상관없음)

워크테이블질량(중량)						
사용상태	<input type="checkbox"/> 수평		<input type="checkbox"/> 수직		<input type="checkbox"/> 벽면형	<input type="checkbox"/> 기타 :
테이블최대속도	TABLE 최대 스트로크					
장착지지방법	<input type="checkbox"/> 고정 – 지지 (표준)		<input type="checkbox"/> 고정 – 고정 (반고정)		<input type="checkbox"/> 고정 – 자유	<input type="checkbox"/> 지지 – 지지
운동조건	요동운동		<input type="checkbox"/> 있음	<input type="checkbox"/> 없음	요동운동범위 mm	
진동충격의정도						
희망수명시간						

### 운전상태

(A의 경우, B의 경우 중 한가지 종류를선택하여 기입하여 주십시오.)

A위경우 (축방향하중과 회전속도가 수단계로 나누어지는 경우) 패턴수가 하기에 기입하지 못할 경우 별지를 첨부하여 주십시오

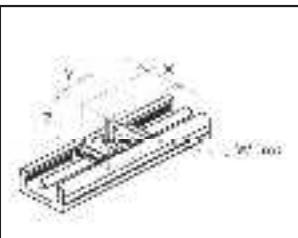
패턴수	축방향하중	테이블속도	사용시간 or 비율
1			
2			
3			

B위경우 (관성력의 영향이 클 경우)

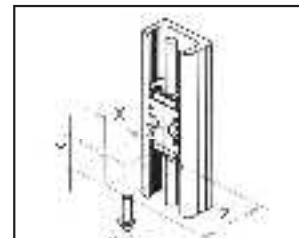
(A의 경우, A의 경우든 운전상태를 기입하여 주십시오.)

패턴수	스트로크	TABLE속도	가속시간	정속시간	감속시간
1					
2					
3					
하중분포(밑에 그림 참조)		X =	Y =	Z =	

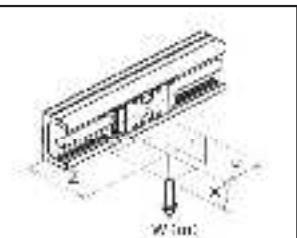
수평



수직



벽면형



윤활

구리스(상호)

사용환경	온도	먼지	습도	가스	액체	크린룸	진공	기타
			%		중			
사용모터명					모타병렬사용		<input type="checkbox"/> 유	<input type="checkbox"/> 무
1대당의 사용량					시작사용예정		있음	
양산시 사용수량					<input type="checkbox"/> 유		<input type="checkbox"/> 무	

## 볼스크류 액츄에이터 제원

사이즈	리 드	슬라이드블록	가이드레일길이	정도등급
방진카바	센서	표면처리		

## 보충설명 · 요구사항

KURODA 담당영업소	담당자
--------------	-----