

ボールねじアクチュエータ

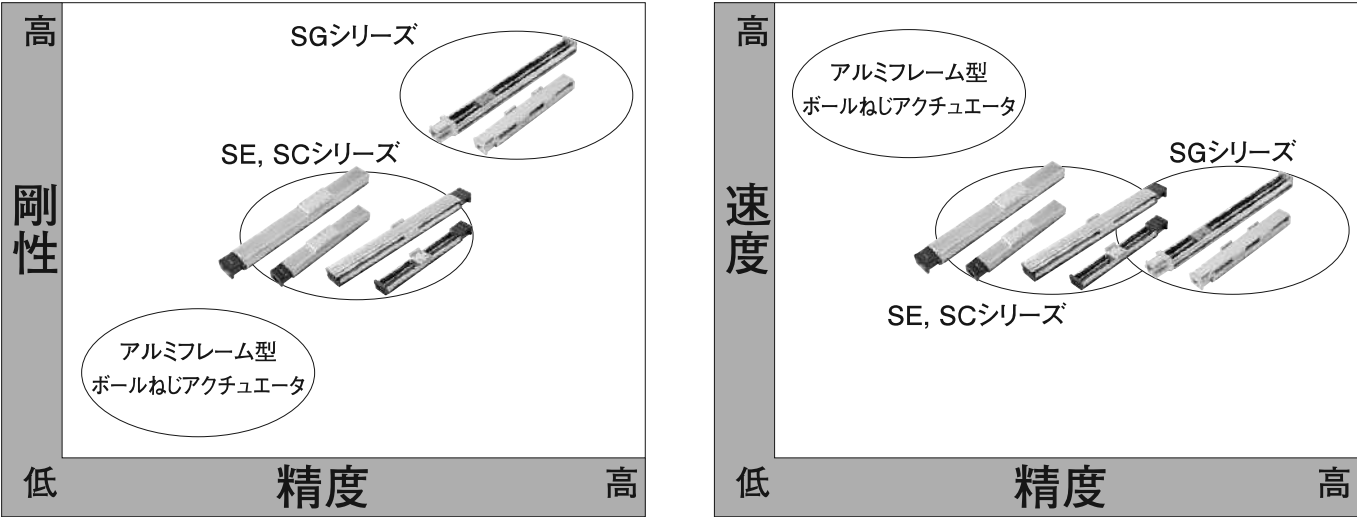
KURODAのボールねじアクチュエータは、ボールねじと直動案内機器をコンパクトにユニット化した単軸ユニットです。

U字形のガイドレールの中にスライドブロックを配置することで、低断面構造とコンパクトな形状を実現し、従来のテーブル機構に比べて大幅なスペースの削減が可能です。

また、U字形のガイドレールの採用は、コンパクトな形状にもかかわらず、曲げモーメントやたわみに対して高い剛性を示し、片持ち構造でも使用可能です。

直動運動部は、ゴシックアーチの溝形状で4点接触構造を採用しており、高精度と高剛性を実現しました。

各種ボールねじアクチュエータの位置付け



体系

形式番号	SGシリーズ						SEシリーズ				SCシリーズ ^(注2)		
	SG20	SG26	SG33	SG3320	SG46	SG55	SE15	SE23	SE30	SE45	SC23	SC30	SC45
性能記号 ^(注1)	P：繰返し位置決め精度±1μm H：繰返し位置決め精度±3μm						H：繰返し位置決め精度±3μm ^(注3) U：繰返し位置決め精度±5μm W：繰返し位置決め精度±10μm						
軸径 (mm)	6	8	10	12	15	20	6	8	10	15	8	10	15
リード (mm)	1	◎					◎						
	2		◎	●			◎	◎	●		◎	●	
	4							●	◎		●	◎	
	5	◎	◎	◎		●		◎	◎	◎	◎	◎	◎
	6								◎			◎	
	8							●			●		
	10			◎		◎			◎	◎		◎	◎
	20				◎	◎	◎			◎	◎	◎	◎

◎：在庫品 ●：注文生産品

(注1) 上記性能では、諸精度の中で繰返し位置決め精度を代表例として示しています。オプション仕様やご使用方法により表記数値と異なる場合があります。その他の精度については各シリーズの頁をご参照ください。

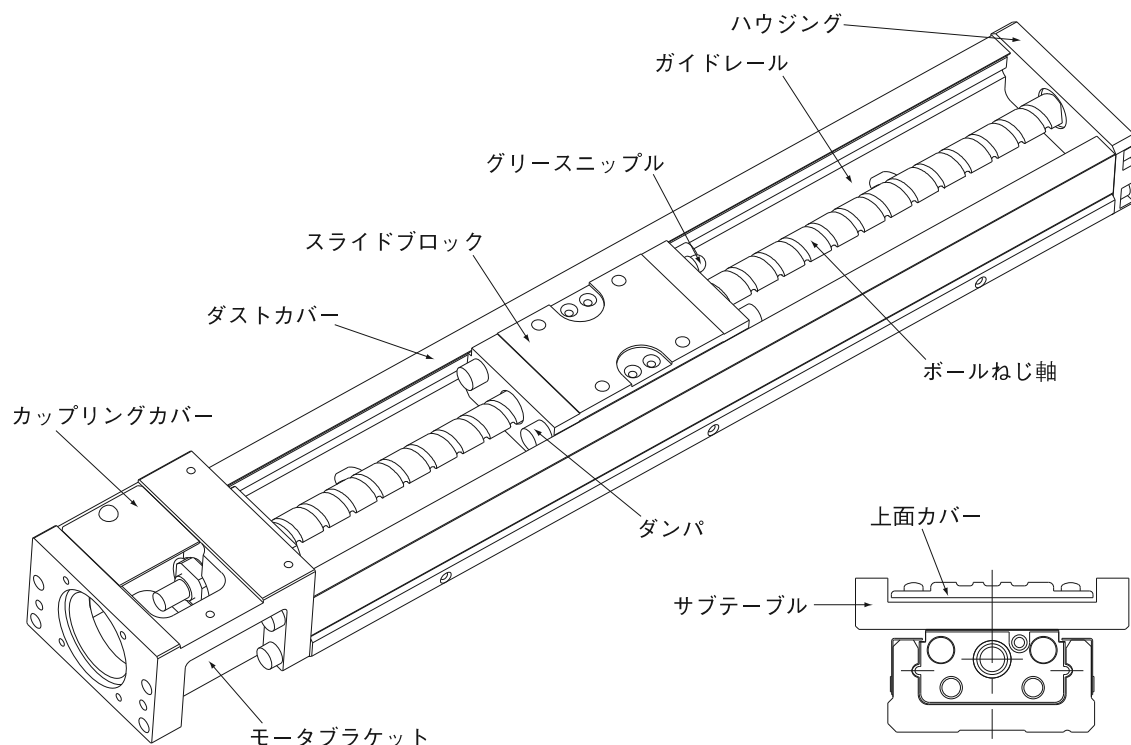
(注2) SCシリーズは、SEシリーズをベースとしたフルカバータイプのボールねじアクチュエータです。詳細につきましては、前付5、6頁と99～121頁をご参照ください。

(注3) SE30およびSC30のリード6およびリード20では性能記号Hの設定はありません。

SG、SEシリーズの特長

■調整不要

ボールねじと直動案内機器が一体化されており、複雑な精度調整が不要で、取付け工数の大幅な削減ができます。

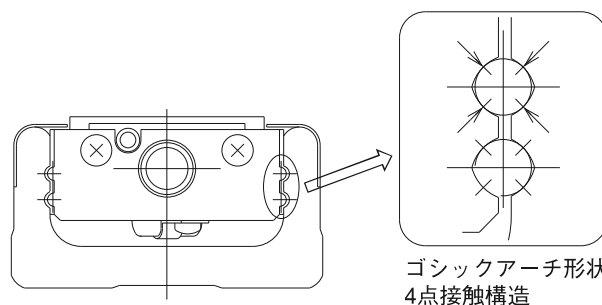


■高剛性

U字形のガイドレールの採用は、コンパクトな形状に関わらず高い剛性を示し、片持ち構造でも使用可能です。

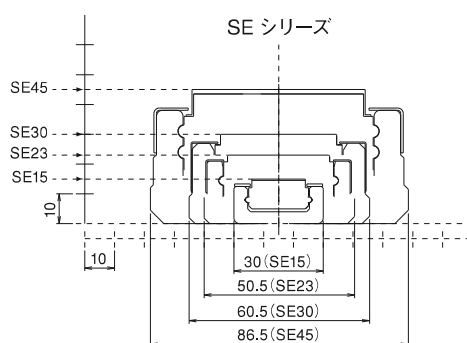
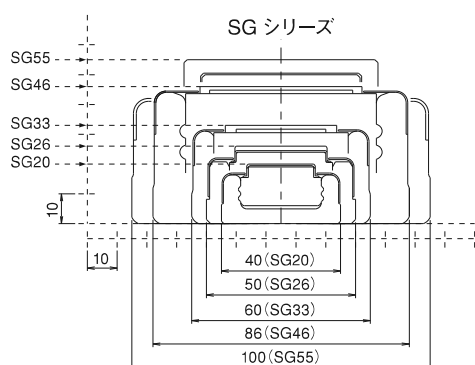
■高精度

直線運動部は、2条列又は4条列で、4点接触構造を採用しているため剛性が高く、またガイドレール、スライドブロックおよびボールねじ軸は精密加工が施されており、高精度の位置決めが可能です。



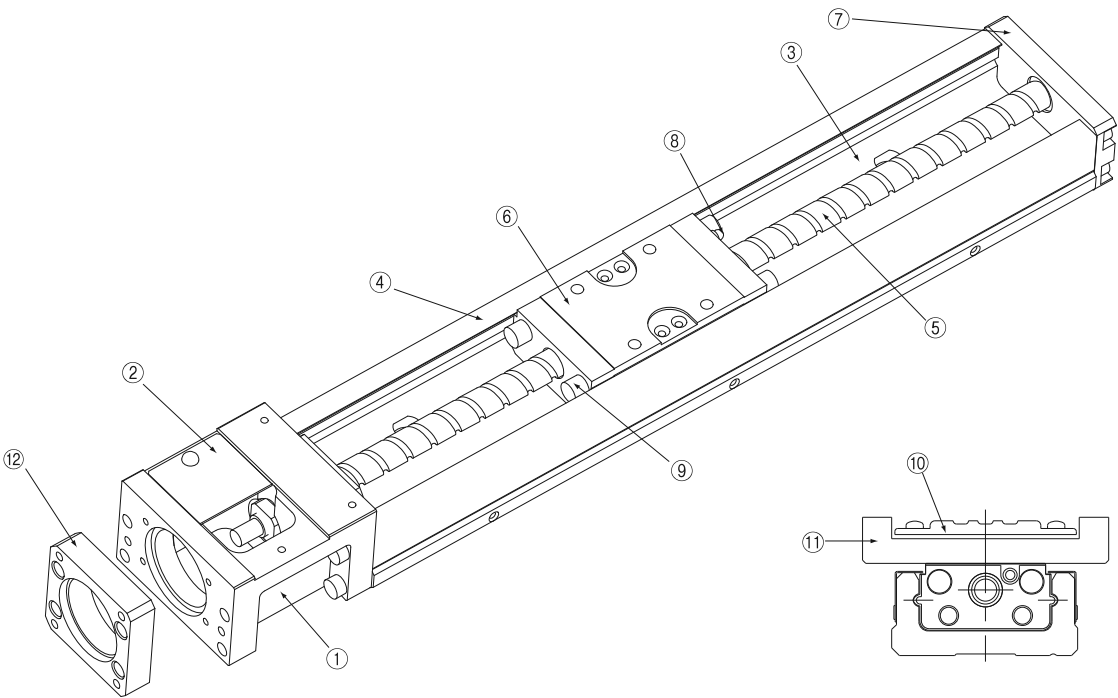
■省スペース

U字形のガイドレールの中にスライドブロックを配置することで、低断面構造とコンパクトな形状を実現し、従来のテーブル機構と比較して大幅なスペースの削減が可能です。



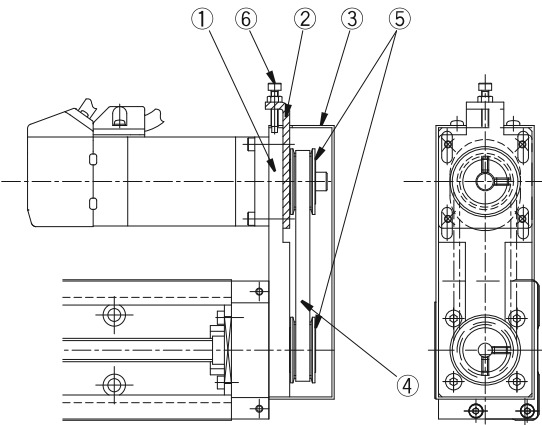
(単位: mm)

SGシリーズおよびSEシリーズの主要部品と材質



部番	部品名称	材質	備考
①	モータブラケット	アルミニウム合金	アルマイト処理または焼付塗装
②	カップリングカバー	アルミニウム合金	アルマイト処理
③	ガイドレール	ステンレス (SG20, SG26) 鋼 (SG33, SG46, SG55, SE15, SE23, SE30, SE45)	黒染め (注1)
④	ダストカバー	アルミニウム合金	アルマイト処理
⑤	ボールねじ軸	鋼	
⑥	スライドブロック	鋼	
⑦	ハウジング	アルミニウム合金	アルマイト処理または焼付塗装
⑧	グリースニップル	ステンレス	
⑨	ダンパ (注2)	合成ゴム	
⑩	上面カバー	アルミニウム合金	
⑪	サブテーブル	アルミニウム合金	アルマイト処理
⑫	中間フランジ	アルミニウム合金 (SG20, SG26, SE15, SE23, SE30, SE45) 鋼 (SG33, SG46, SG55)	アルマイト処理 黒染め

(注1) ガイドレールの材質がステンレスの場合は、表面処理を施しません。
(注2) SGシリーズとSEシリーズでは、ダンパの取付位置が異なります。詳細は各シリーズの本体形状図をご参照ください。
(注3) 各部品を締結するボルトや小ねじ類には、ステンレスを使用しています。

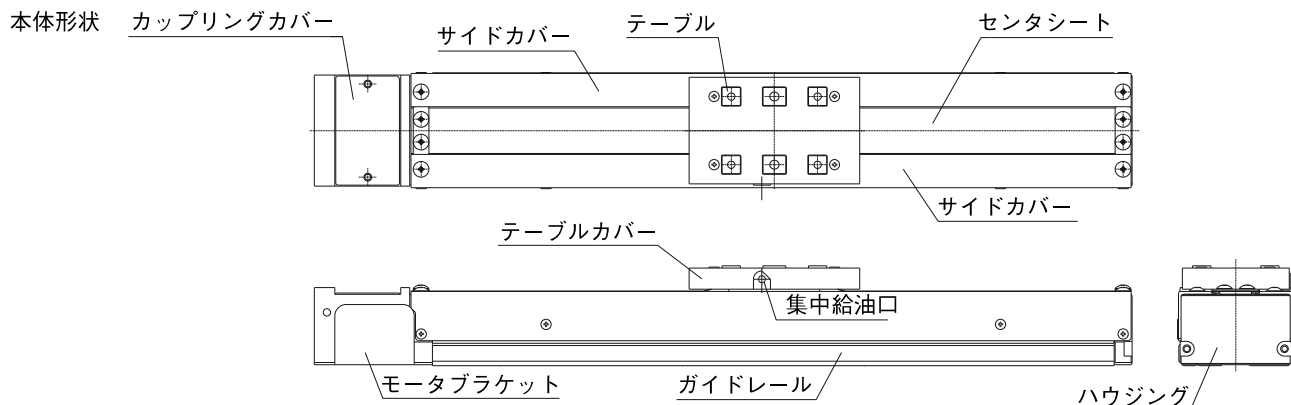


部番	部品名称	材質	備考
①	モータ取付板	鋼	黒染め
②	テンションプレート	ステンレス	
③	プーリカバー	ステンレス (SGシリーズ) 鋼 (SE, SCシリーズ)	防錆黒色被膜処理 (注4)
④	タイミングベルト	樹脂	
⑤	タイミングプーリ	アルミニウム合金	
⑥	テンションボルト	ステンレス	

(注4) プーリカバーの防錆黒色被膜処理は、SEおよびSCシリーズに適用されます。

フルカバートイプSCシリーズの特長

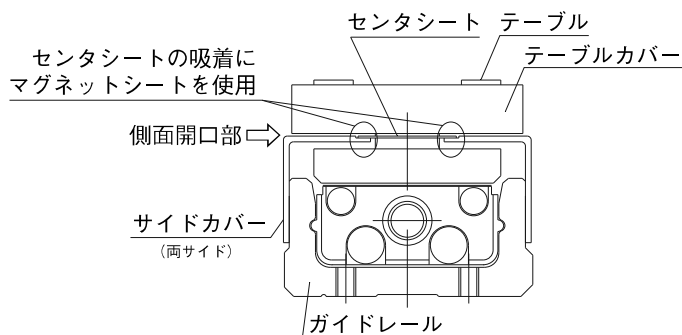
フルカバートイプSCシリーズは、当社SEシリーズをベースに、防塵性能を大幅に向上しました。



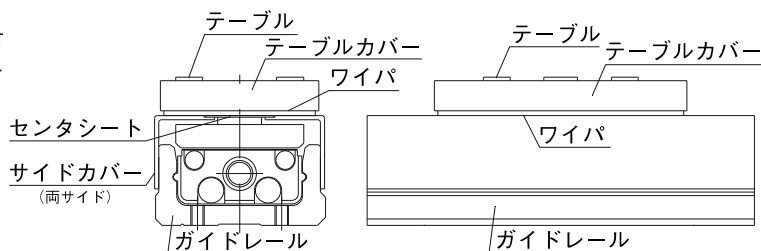
■防塵性能の大幅UP！

SEシリーズの上面カバー付きと比較し、外部からの異物の侵入を防ぐため、アクチュエータ側面の開口部を限りなく小さくすること、およびテーブル部を跨ぐ構造で設置されたセンタシートの効果により、大幅な防塵性能の向上を実現。

センタシートは、柔軟性のあるステンレス製のシートを採用し、シートの浮き上がりを防ぐ吸着機構を装備。



更に防塵性能を向上させたい場合には、テーブルカバー下部とサイドカバーおよびセンタシートとのすきまをなくするためのワイパ（オプション対応）の装着が可能。



■スリムデザインで省スペースニーズに対応！

SCシリーズは、SEシリーズのガイドレール幅と全く同じ寸法でフルカバート化を実現。

SEシリーズの取付けスペースのまま、フルカバートイプへの置き換えが可能です。（ただし、取付高さは異なります。）

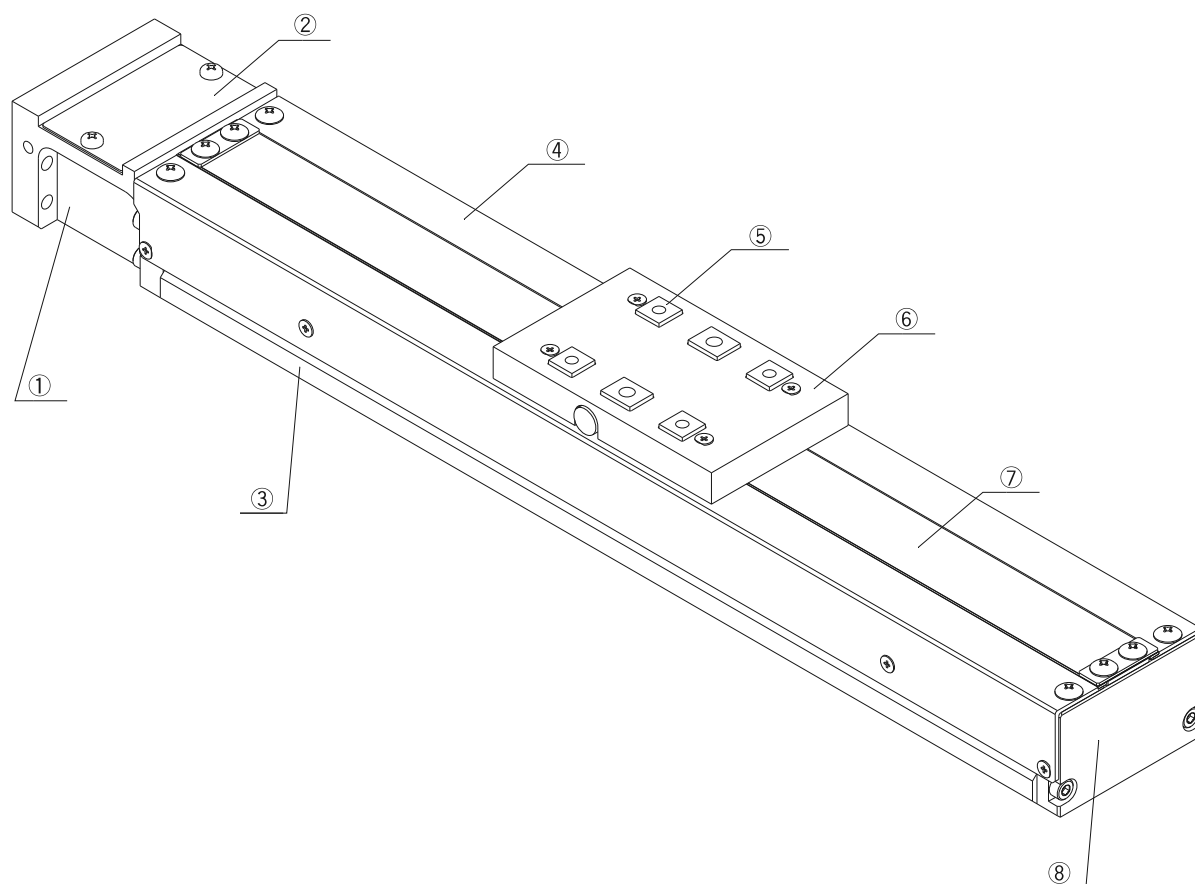
■優れたメンテナンス性！

SCシリーズは、面倒なグリースアップ作業の効率化のため、テーブル側面に集中給油口を標準装備。ボールねじ部およびガイド部への給油が、集中給油口より一括で行えます。（標準仕様は埋栓を装着）給油口にはオプションとしてグリース継手を用意しています。（詳細は、P108、P114、P120を参照）

■強靱なガイド部剛性！

SCシリーズでは、SG・SEシリーズ同様に鋼鉄製U字形のガイドレールを採用し、コンパクトな形状にもかかわらず高剛性で、片持ち構造でも使用可能です。（詳細は、前付11頁を参照）

SCシリーズの主要部品と材質



部番	部品名称	材質	備考
①	モータブラケット	アルミニウム合金	アルマイト処理
②	カップリングカバー	アルミニウム合金	アルマイト処理
③	ガイドレール	鋼	黒染め
④	サイドカバー	アルミニウム合金	アルマイト処理
⑤	テーブル	アルミニウム合金	アルマイト処理
⑥	テーブルカバー	合成樹脂 (SC23) アルミニウム合金 (SC30, SC45)	— アルマイト処理
⑦	センタシート	ステンレス	
⑧	ハウジング	アルミニウム合金	アルマイト処理

(注1) SCシリーズに使用するボールねじは、SEシリーズに使用する仕様と同じになります。

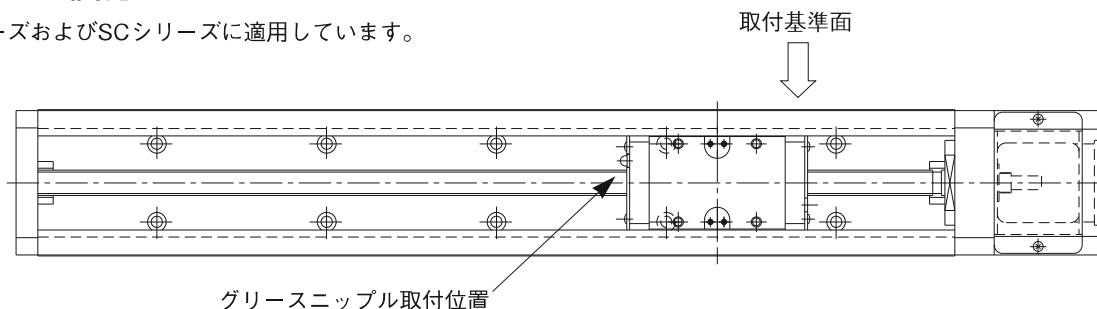
(注2) 各部品を締結するボルトや小ねじ類には、ステンレスを使用しています。

スライドブロックの種類

スライドブロックの種類は、ロングブロックタイプとショートブロックタイプの2種類を用意し、それぞれのスライドブロックを2個組込む仕様も用意しております。ご使用の用途に合わせた選択が可能です。

●ロングブロック1個付：A

SGシリーズ、SEシリーズおよびSCシリーズに適用しています。

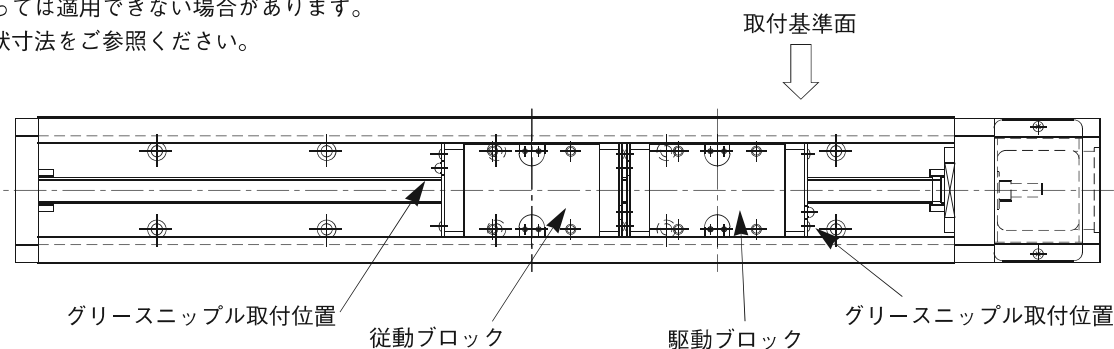


●ロングブロック2個付：B

SGシリーズおよびSEシリーズに適用しています。(SCシリーズでの設定はありません。)

ガイドレール長さによっては適用できない場合があります。

詳細は各シリーズの形状寸法をご参照ください。

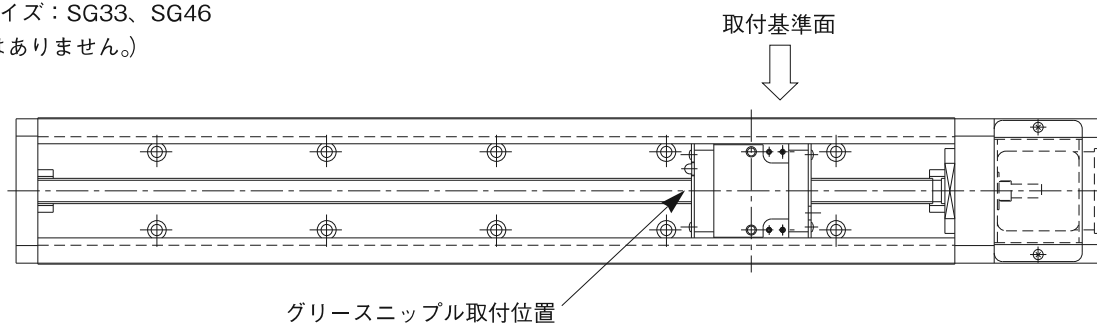


●ショートブロック1個付：C

SEシリーズでの適用サイズ：SE45

SGシリーズでの適用サイズ：SG33、SG46

(SCシリーズでの設定はありません。)

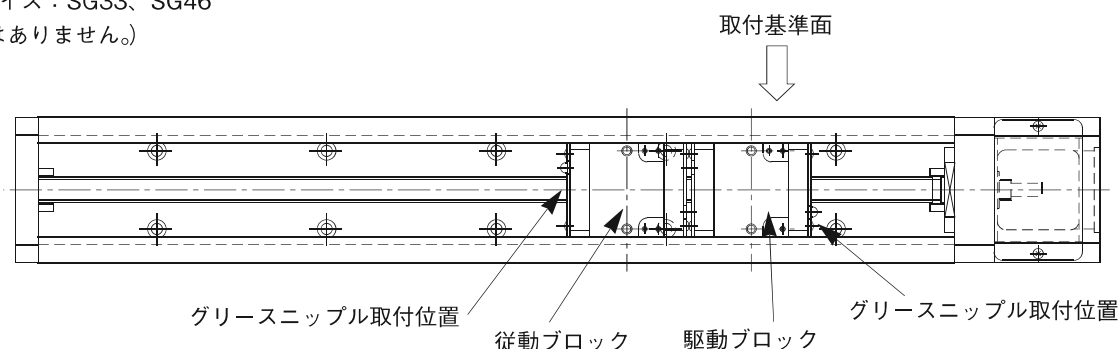


●ショートブロック2個付：D

SEシリーズでの適用サイズ：SE45

SGシリーズでの適用サイズ：SG33、SG46

(SCシリーズでの設定はありません。)



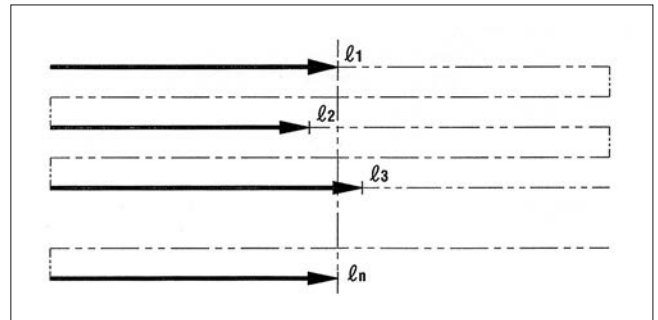
諸精度概要

ボールねじアクチュエータでは、下記に示す諸精度によりその性能を示します。
諸精度の許容値の詳細につきましては、各シリーズ頁の性能（精度）表をご参照ください。

●繰返し位置決め精度

任意の位置に同じ方向から位置決めを7回繰返して停止位置を測定し、読みの最大差の1/2を求める。この測定を原則として、移動距離のほぼ中央および両端のそれぞれの位置で行い、求めた値のうちの最大のものを測定値とする。

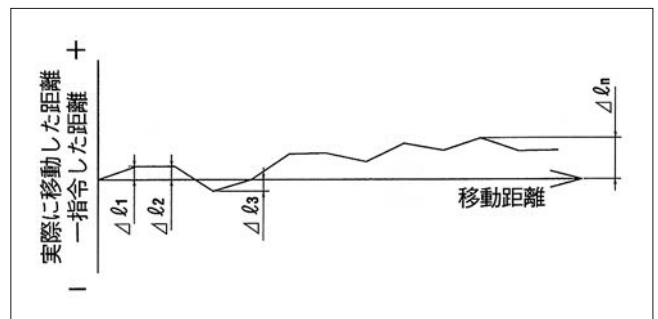
$$\text{繰返し位置決め精度} = \pm \frac{1}{2} ((\ell_n \text{の最大値}) - (\ell_n \text{の最小値}))$$



●位置決め精度

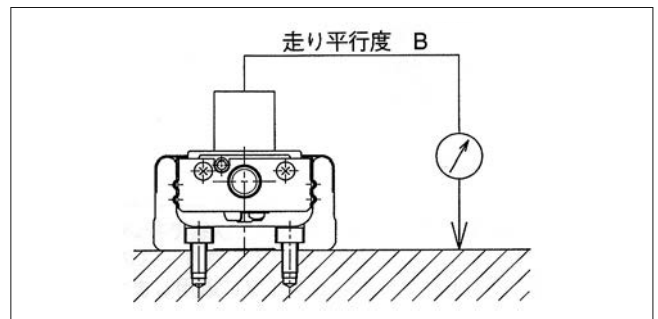
一定の向きで適当な位置決めをし、これを基準位置とする。
次に同じ向きへ位置決めを行い、基準位置から実際に移動した距離と移動すべき距離の差を測定する。これをストロークのほぼ全域にわたって行い、基準位置から実際に移動した距離と移動すべき距離の差のうちの最大の値を測定値とする。

$$\text{位置決め精度} = (\Delta \ell_n)_{\max}$$



●走り平行度 B

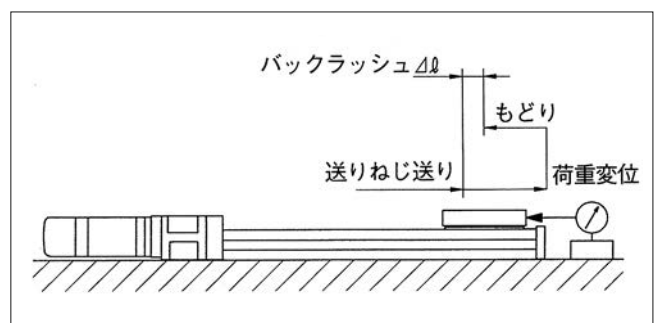
スライドブロック中央にテストインジケータを固定し、ガイドレールを取付けた定盤上にテストインジケータを当て、スライドブロックを移動距離のほぼ全域にわたって動かしたときのテストインジケータの読みの最大差を測定値とする。



●バックラッシュ

スライドブロックに送りをかけて、わずかに動かしたときのテストインジケータの読みを基準とし、その状態からスライドブロックを所定の荷重で同方向に移動させ、さらにその荷重を抜いた時のテストインジケータの読みと基準値の差を測定する。原則として移動距離のほぼ中央およびほぼ両端のそれぞれの位置でこの測定を行い、求めた値のうちの最大のものを測定値とする。

$$\text{バックラッシュ} = \Delta \ell$$



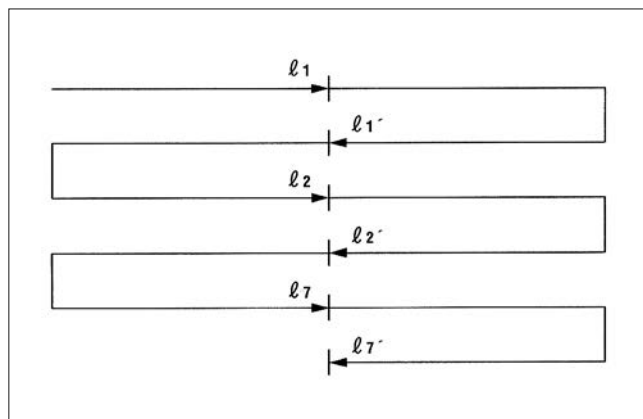
- ・ボールねじアクチュエータの固定部や連結部が緩まない確実な締結を行ってください。
本体の取付方法によっては、安全面や精度に悪影響を及ぼす原因となります。

精度に関する参考資料

ユニット製品の精度

●ロストモーション

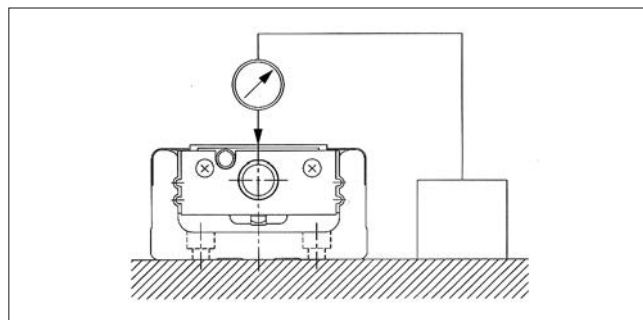
一つの位置に正（或いは負）の向きで位置決めを行い、その位置を測定する（ q_1 ）。次に同じ向きに移動させ、その位置から負（或いは正）の向きで位置決めを行い、その位置を測定する（ q_1' ）。更に同じ向きに移動させ、以下その位置からこの測定動作を正および負の向きでそれぞれ7回繰り返し、停止位置の平均値の差を求める。この測定を移動範囲の全域にわたり行い、求めた値の最大のものを測定値とする。



●走り平行度 A

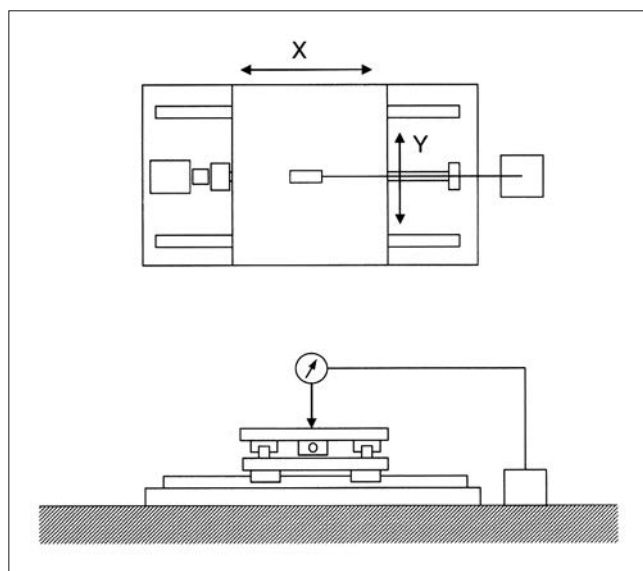
「ボールねじアクチュエータの場合」

定盤上にダイヤルゲージを設置し、スライドブロック上面に測定子をあて、スライドブロック長手方向の移動測定可能範囲内のダイヤルゲージの読みの最大差を測定値とする。ボールねじアクチュエータでは測定可能範囲が僅かとなるため、例外を除き測定方法は走り平行度Bを用いています。



「XYステージの場合」

定盤上にダイヤルゲージを設置し、テーブルや中央に測定子をあて、XY方向への移動範囲全域に対するダイヤルゲージの読みの最大差を測定値とする。



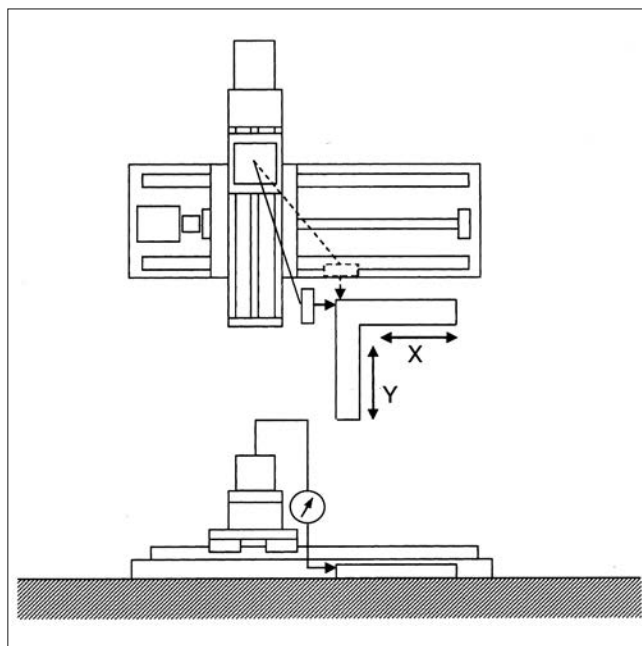
精度に関する参考資料

ユニット製品の精度

●直角度

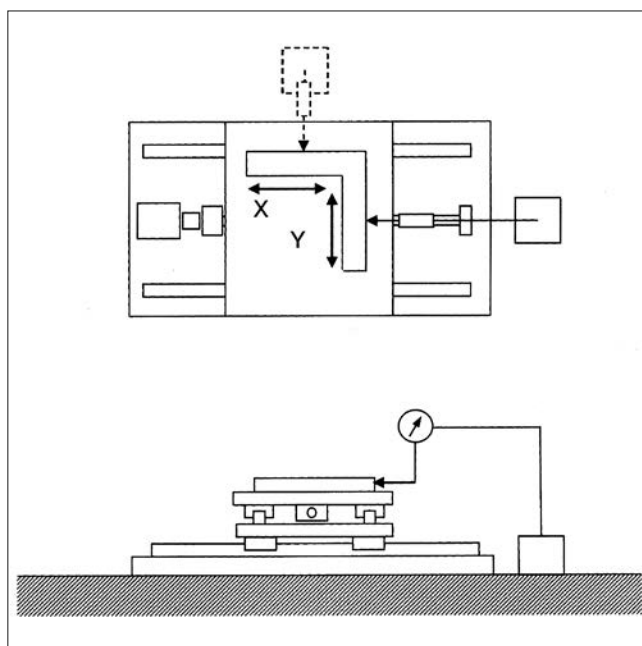
「テーブル上で測定不可能な場合」

テーブル移動範囲間近の定盤上に、XYのどちらか一方の移動方向を基準に直角定規を定置し、もう一方の移動方向と平行となる定規の側面にダイヤルゲージの測定子をあて、その移動範囲全域に対するダイヤルゲージの読みの最大差を測定値とする。



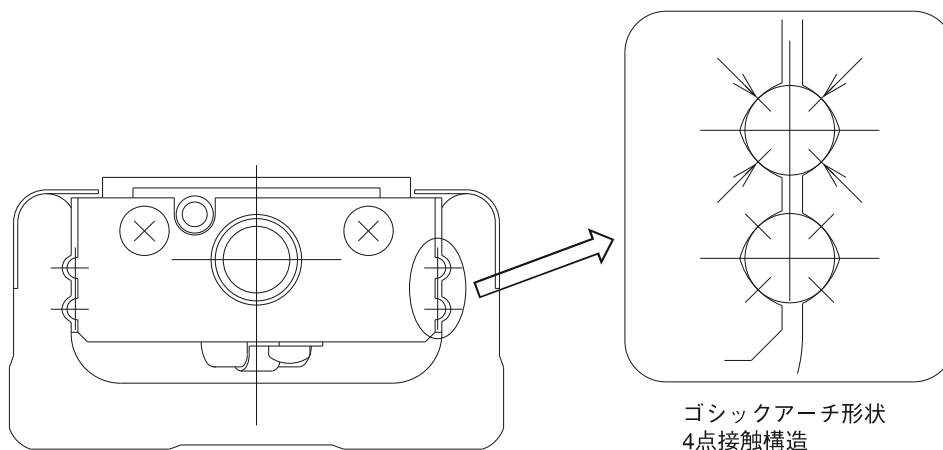
「テーブル上で測定可能な場合」

テーブル上にXYのどちらか一方の移動方向を基準に直角定規を定置し、もう一方の移動方向と平行となる定規の側面にダイヤルゲージの測定子をあて、その移動範囲全域に対するダイヤルゲージの読みの最大差を測定値とする。



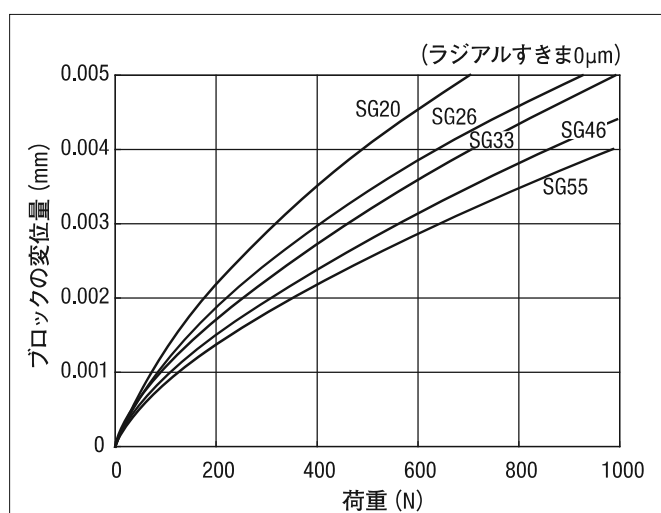
剛性

SGシリーズ、SEシリーズおよびSCシリーズの直線運動部は、ガイドレールとスライドブロックの溝にゴシックアーチ形状を採用し、4点接触構造で高い剛性を有します。各サイズのラジアル荷重に対するロングブロック仕様での変位量を参考に示します。

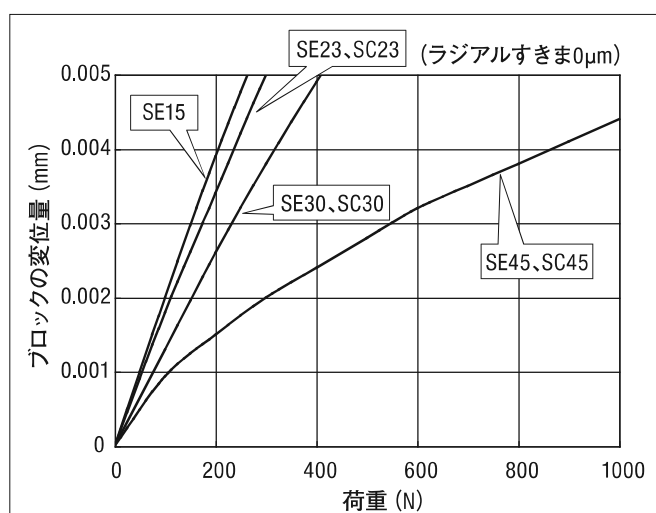


●ラジアル荷重によるブロックの変位量

SGシリーズ



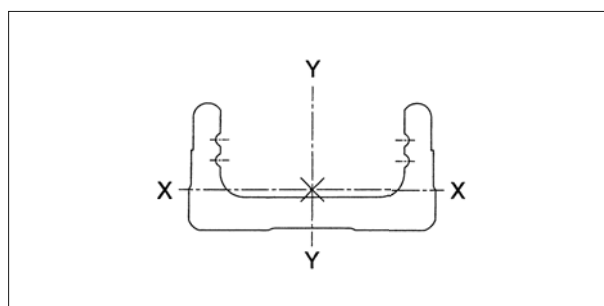
SEシリーズ、SCシリーズ



●ガイドレールの断面2次モーメント

各サイズのガイドレールの断面2次モーメントを下表に示します。

形式番号	断面2次モーメント (mm ⁴)		質量 (kg/100mm)
	I _x (X軸回り)	I _y (Y軸回り)	
SG20	6.50×10 ³	6.00×10 ⁴	0.250
SG26	1.69×10 ⁴	1.47×10 ⁵	0.380
SG33	5.11×10 ⁴	3.42×10 ⁵	0.600
SG46	2.42×10 ⁵	1.49×10 ⁶	1.240
SG55	2.29×10 ⁵	2.28×10 ⁶	1.500
SE15	2.71×10 ³	2.36×10 ⁴	0.147
SE23、SC23	1.44×10 ⁴	1.37×10 ⁵	0.410
SE30、SC30	3.88×10 ⁴	3.14×10 ⁵	0.560
SE45、SC45	1.45×10 ⁵	1.26×10 ⁶	1.110



オプション対応と注文生産対応

対応区分	項目		SGシリーズ					SEシリーズ				SCシリーズ		
			SG20	SG26	SG33	SG46	SG55	SE15	SE23	SE30	SE45	SC23	SC30	SC45
オプション	モータ	標準中間フランジ組付け	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	取付部	R0形/RN形ブラケットへ変更 ^(注1)	○	○	○	○	○	—	—	○	○	—	○	○
	形状	モータ折返し用ユニット	—	—	○	○	—	—	—	○	○	—	○	○
	カバー 形態	上面カバー組付け	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—
		フルカバー標準仕様 ^(注2)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	○
		フルカバーグリース継手付 ^(注2)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	○
		フルカバーワイパ付 ^(注2)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	○
	センサ	フルカバーグリース継手・ワイパ付 ^(注2)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	○
		標準フォトマイクロセンサ組付け	○	○	○	○	○	—	○	○	○	○	○	○
		標準近接センサ組付け	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	標準センサレールのみ組付け		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	表面処理 ^(注3)		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	低発塵グリースへ変更		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	位置決めピン用穴(スライドブロック)の追加		○	○	○	○	○	—	○	○	○	—	—	—
	位置決めピン用穴(ガイドレール)の追加		○	○	○	○	○	—	○	○	○	○	○	○
	潤滑ユニット ルブシール TM		—	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○
	ガイドレール基準面逆		—	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○
	サブガイドレール		—	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○
注文生産 ^(注9)	中間ストローク		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	給油穴特殊事項 ^(注4)		●	●	●	●	●	—	●	●	●	—	—	—
	XYブラケット		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	モータ組付け		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	ロングレール仕様		●	●	●	●	—	●	●	●	●	●	●	●
	特殊グリース ^(注5)		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	モータ取付部形状 ^(注6)		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	センサ特殊事項 ^(注7)		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	ねじ軸端末追加工 ^(注8)		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

○：オプション対応 —：設定なし ●：注文生産対応

(注1) R0形ブラケットはSGシリーズに適用し、RN形ブラケットはSEシリーズとSCシリーズに適用します。

(注2) フルカバー仕様のワイパ付およびグリース継手付は、SCシリーズのみに適用します。

(注3) 表面処理は防錆黒色被膜処理（被膜厚さ1～2μm）を施します。

(注4) サブテーブルの給油穴はSGシリーズとSEシリーズのみ適用となります。

(注5) 標準グリースおよびオプション対応以外のグリースの使用は、注文生産対応となります。

(注6) モータブラケットや中間フランジが標準仕様やオプション対応と異なる形状は、注文生産対応となります。

(注7) オプション対応以外のセンサやガイドレールの両側にセンサを取付ける等の場合は注文生産となります。

(注8) ねじ軸端末にキー溝加工や平取り加工を行う場合は、注文生産対応となります。

(注9) 注文生産対応につきましてはお客様との仕様打合せによりボールねじアクチュエータの製品仕様を決定します。
本カタログ最終頁の仕様データシートに必要事項をご記入の上、KUROMAまでお問い合わせください。

形式番号の表示方法

形式	リード	スライドブロック	ガイドレール長さ	性能記号	モータ取付部形状	カバーの形態	センサ	表面処理	グリース	位置決めピン用穴
SG33	10	A	500	P	A1	C	C	N	N	PS
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪
本体形式					オプション形式					

- ①ボールねじアクチュエータの形式を表します。
2桁の数字は、ガイドレール底面からスライドブロック上面までの取付面高さを示しています。
(但し、SG・SEシリーズの上面カバー付の仕様およびSCシリーズはベースとなる形式の表示となります。)

SGシリーズ	SG20	SG26	SG33	SG46	SG55
SEシリーズ	SE15	SE23	SE30	SE45	
SCシリーズ	SC23	SC30	SC45		

- ②ボールねじのリードを表します。
リードにより許容速度が変わります。

	SGシリーズ					SEシリーズ				SCシリーズ		
	SG20	SG26	SG33	SG46	SG55	SE15	SE23	SE30	SE45	SC23	SC30	SC45
1mm	○					○						
2mm		○				○	○			○		
4mm								○			○	
5mm	○	○	○				○	○	○	○	○	○
6mm								○			○	
10mm			○	○				○	○		○	○
20mm			○	○	○			○	○		○	○

- ③スライドブロックの種類と組付個数を表します。
スライドブロック2個付の仕様では、駆動用ブロックと従動用ブロックの組合せとなります。
- ④ガイドレールの長さを表します。
アクチュエータの全長や限界ストローク長とは異なりますのでご注意ください。

形式	標準ガイドレール長さ										
SE15	100	150	200	300							
SE23	150	200	250	300							
SE30	150	200	300	400	500	600	700	750 (注2)			
SE45	340	440	540	640	740	840	940				
SC23	150	200	250	300							
SC30	150	200	300	400	500	600	700	750 (注2)			
SC45	540	640	740	840	940						
SG20	100	150	200								
SG26	150	200	250	300							
SG33	150	200	300	400	500	600 (注1)					
SG46	340	440	540	640	740	840 (注1)	940 (注1)	1040 (注1)	1140 (注1)	1240 (注1)	
SG55	980	1080	1180	1280 (注1)	1380 (注1)						

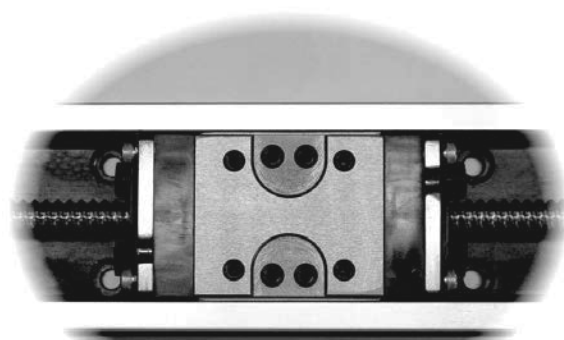
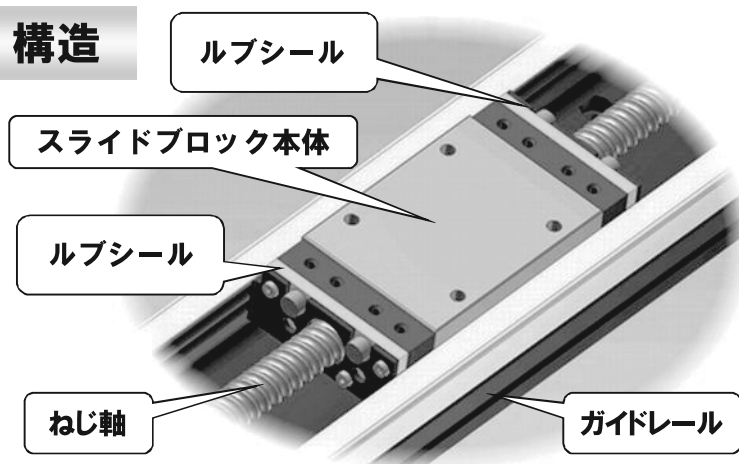
- (注1) 性能記号H級のに適用します。
(注2) SE30およびSC30のガイドレール長さ750mmはリード10mmの仕様のに適用します。
- ⑤ボールねじアクチュエータの各種位置決め精度や走り平行度等の性能を表します。
- ⑥モータ取付部形状を表します。
基本形状に中間フランジを組合せ使用する場合もあります。
- ⑦カバーの形態を表します。
- ⑧センサの有無および種類を表します。
- ⑨ガイドレールおよびボールねじに施す表面処理の有無を表します。
標準仕様（表示記号N）では、ガイドレールのみ黒染め（ガイドレールの材質がステンレスの場合を除く）を施しています。
- ⑩ボールねじアクチュエータのスライドブロック部およびボールねじ部に使用するグリースの種類を表します。
標準仕様では、マルテンンプPS No.2（協同油脂製）が封入されています。
- ⑪位置決めピン用穴の有無、基準面逆などの追加オプションを表します。
追加オプションの無い仕様は、無記号となります。

潤滑ユニット ルブシールは、ボールねじのねじ軸ねじ溝とガイドレール溝のボール転動部に接触し適正量の潤滑剤（グリース）を供給する潤滑ユニットです。アクチュエータのスライドブロックの両端に装着する構造でコンパクトに装着できます。半導体・液晶等製造装置や検査装置、医療関連機器、工作機械、自動車等の生産設備に最適です。

特長

- すっきり、コンパクト。
- 確実な給油が行えます。
- 環境を汚しません。
- メンテナンス期間を大幅に延長可能。
- オプションに追加。

構造



※写真はSE23シリーズでの装着例です。

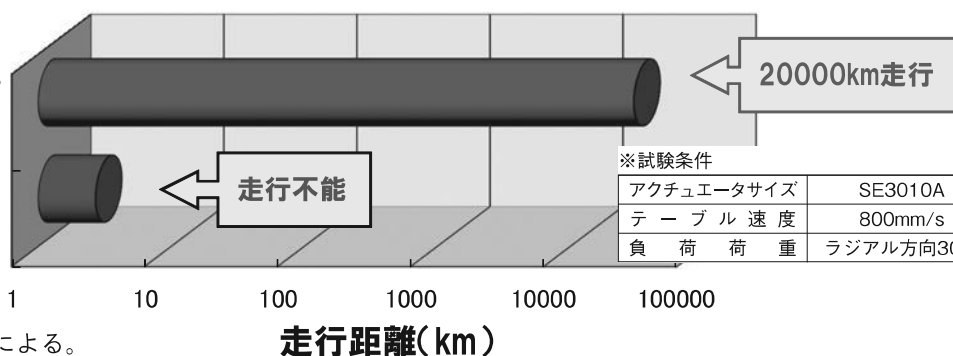
性能資料

■ ルブシール装着

※グリースは初期封入のみ。

■ 無潤滑

※グリースや作動油の封入なし。



※当社試験条件による。

※試験条件

アクチュエータサイズ	SE3010A
テーブル速度	800mm/s
負荷荷重	ラジアル方向30N

Line-up

(単位: mm)

シリーズ	形式	リード	スライドブロックの種類	対応可能ガイドレール長さ ^(注1)
SE	SE23	2、5	ロングブロック	200～300
	SE30	4、5、10		200～750
	SE45	5、10、20	ロングブロック、ショートブロック	340～940
SC	SC23	2、5	ロングブロック	200～300
	SC30	4、5、10		200～750
	SC45	5、10、20		540～940

(注1) スライドブロック両端部にルブシールを装着するため、対応ガイドレール長さが制限されます。

形式番号の表示方法

●SEシリーズの場合

形式	リード	スライド ブロック	ガイド レール長さ	性能記号	モータ 取付部形状	カバー の形態	センサ	表面処理	グリース	位置決め ピン用穴
表示例 SE30	10	E	500	W	A0	C	C	N	N	PS

E：ロングブロック 1個付
 F：ロングブロック 2個付
 G：ショートブロック 1個付
 H：ショートブロック 2個付

※各形式でのスライドブロックの種類は、下表をご覧ください。

●SCシリーズの場合

形式	リード	スライド ブロック	ガイド レール長さ	性能記号	モータ 取付部形状	カバー の形態	センサ	表面処理	グリース
表示例 SC30	10	E	500	W	A0	N	C	N	N

E：ロングブロック 1個付

限界ストロークと最小ストローク

(単位: mm)

形式	ガイド レール長	潤滑ユニット ルブシール付き					
		限界ストローク				最小ストローク※2	
		ロングブロック仕様 E：1個付 F：2個付		ショートブロック仕様 G：1個付 H：2個付		ロングブロック仕様 E：1個付, F：2個付	ショートブロック仕様 G：1個付, H：2個付
SE23	200	120	—	—	—	75	—
	250	170	95	—	—		
	300	220	145	—	—		
SE30※1	200	104	—	—	—	91	—
	300	204	114	—	—		
	400	304	214	—	—		
	500	404	314	—	—		
	600	504	414	—	—		
	700	604	514	—	—		
	750	654	564	—	—		
SE45	340	211	—	241	148	123	93
	440	311	188	341	248		
	540	411	288	441	348		
	640	511	388	541	448		
	740	611	488	641	548		
	840	711	588	741	648		
	940	811	688	841	748		
SC23	200	110	—	—	—	75	—
	250	160	—	—	—		
	300	210	—	—	—		
SC30※1	200	94	—	—	—	91	—
	300	194	—	—	—		
	400	294	—	—	—		
	500	394	—	—	—		
	600	494	—	—	—		
	700	594	—	—	—		
	750	644	—	—	—		
SC45	540	407	—	—	—	123	—
	640	507	—	—	—		
	740	607	—	—	—		
	840	707	—	—	—		
	940	807	—	—	—		

・表中“—”で示される部分は製品設定がありません。

※1 形式SE30およびSC30のガイドレール長さ750mmは、リード10mmのみに適用します。

※2 最小ストローク以下でご使用の場合は、ご相談ください。

⚠ 取扱上の注意

- (注1) 潤滑ユニットルブシール付き仕様の使用温度範囲は、50℃となります。50℃以上の場合につきましてはご相談ください。
- (注2) 有機溶剤、白灯油は使用しないでください。
- (注3) 防錆黒色被膜処理を施した仕様では、ルブシールの接触部において被膜剥れのある場合があります。
- (注4) SEシリーズでのグリースの給油は、ガイド部には付属の給油器より注入とボールねじ部は、ねじ軸に塗布してください。
- (注5) SCシリーズでのグリースの給油は、ガイド部およびボールねじ部の集中給油口より給油をしてください。



安全にお使いいただくために

ご使用前に必ずお読みください。
共通注意事項については本文をご確認ください。

ここに記した注意事項は、当社製品を安全に正しくお使いいただき、人身への危害や損害を未然に防止するためのものです。

注意事項は、取扱いを誤った場合に生じる人身への危害や財産への損害の大きさと切迫の程度を表示するために、「危険」「警告」「注意」の三つに区分されています。

いずれも安全に関する重要な内容ですから、必ず守ってください。

 危険	 警告	 注意
取扱いを誤った場合、人が死亡または重傷を負う危険が切迫して生じることが想定される場合。	取扱いを誤った場合、人が死亡または重傷を負う危険が生じることが想定される場合。	取扱いを誤った場合、人が障害を負う危険が生じることが想定される場合および物的損害のみの発生が想定される場合。

また、労働安全衛生法、その他安全規制についても必ずお守りください。

なお、「注意」に記載した事項でも、状況によっては重大な結果に結びつく可能性があります。いずれも重要な内容を記載しておりますので、必ず守ってください。

警告

●ボールねじアクチュエータは、正しく選定してください。

ここに掲載されている製品は、使用されている条件が多様のため、そのシステムへの適合性の決定は全体のシステム設計者または仕様の決定責任者が、必要に応じて分析やテストを行ってから決定してください。このシステムの初期の性能、安全性の保証は、システムの適合性を決定した人の責任になります。今後も最新の製品カタログや資料により、仕様のすべてをの内容を検討し、機器の故障の可能性についての状況を考慮してシステムの構成をしてください。

●十分な知識と経験を持った人が取扱ってください。

ご使用前に本カタログ、取扱い説明書をよく読んでご使用ください。

ボールねじアクチュエータは絶対に分解しないでください。ゴミの侵入を招き、精度の低下や事故の原因になる危険性があります。何らかの理由でやむを得ず分解した場合は、弊社にご返却いただければ有償にて修理、再組付いたします。

●ここに掲載されている製品は、主に一般産業機械用にご使用いただくものです。

次に示す条件や環境でご使用になる場合は、安全対策へのご配慮をいただくとともに、予め当社にご相談ください。

- ・原子力、鉄道、航空機、車両、船舶、医療機器、飲料や食料に触れる機器への使用および野外での使用。
- ・人身や財産に大きな影響が予想され、特に安全が要求される用途への使用。

●スライドブロックが移動する両ストロークエンド付近は、指をはさむ危険がありますので動作中は絶対に手を触れないでください。

●ボールねじ軸のねじ部および軸端末部は回転部位であり、巻き込まれる危険がありますので動作中は絶対に手を触れないでください。

●本製品は、兵器・武器関連などの軍需用途に使用されることのないよう十分ご留意ください。



ボールねじアクチュエータ/共通注意事項

ご使用前に必ずお読みください。

『安全にお使いいただくために』も併せてご確認ください。

使用上の注意

⚠ 警告

- ・特に人体に危険を及ぼす恐れのある場合には、保護カバーを取付けてください。
負荷およびボールねじアクチュエータの可動部が、人体に危険を及ぼす恐れがある場合には、人体が直接その部分に触れることができない構造にしてください。
- ・ボールねじアクチュエータの固定部や連結部が緩まない確実な連結を行ってください。
本体の取付方法によっては、安全面や精度に悪影響を及ぼす原因となります。
- ・非常停止時の挙動を考慮してください。
人が非常停止をかけるか、あるいは停電などシステムの異常時に安全装置が動き、機械が停止する場合、ボールねじアクチュエータの動きによって人体および機械装置に損害が及ばないような設計をしてください。

選定

⚠ 警告

- ・仕様をご確認ください。
必ず仕様の範囲内でご使用ください。
- ・モータ接続用カップリングに、リジットタイプを選定される場合はご相談ください。

取付

⚠ 注意

- ・ボディやテーブルの取付面およびサイドカバー、センタシートに打痕、傷などを付けないでください。
取付け面の平行度が悪くなり、ガイド部のガタ発生、摺動抵抗の増加などの原因となります。またSCシリーズのセンタシートは薄く、傷や打痕がつくと防塵性能が損なわれたり破損の原因になりますのでご注意ください。
- ・外部支持、案内機構を持つ負荷との接続には、適切な接続方法をもって接続し、かつ十分な心出し作業を行ってください。
- ・負荷の取付け時に強い衝撃や過大なモーメントをかけないでください。
許容モーメント以上の外力が作用すると、ガイド部のガタ発生、摺動抵抗の増加などの原因となります。
- ・機器が適切に作動することを確認するまで、起動しないでください。
取付け後テーブルを全ストロークの範囲、手動にて動作させスライドブロック底部が固定ボルトと干渉していないことを確認してください。固定ボルトの長さは、各サイズの本体形状図を参照してください。本製品は正しく取付けられ、安全かつ確実に作動することを確認してから、システムを起動してください。モータとの接続にカップリングを取付けの場合は、ハウジングや中間フランジ等の内径部に干渉していないことを確認の上、作動させてください。
- ・モータブラケット、ハウジング、サイドカバー、センタシートなどの各陵は面取りを施しておりますが、取り扱いには十分ご注意ください。

使用環境

⚠ 危険

- ・爆発性雰囲気のある場所では使用しないでください。

⚠ 警告

- ・腐食性ガス、化学薬品、海水、水、水蒸気の雰囲気または付着する場所では使用しないでください。
- ・粉塵、切粉、溶接などのスパッタがかかる場所では、保護カバー等の防護対策を施してください。
- ・振動や衝撃が加わる場所では使用しないでください。
脱調や破損の原因となりますので、このような環境下での使用については当社にご相談ください。

⚠ 注意

- ・SCシリーズはセンタシート吸着のためサイドカバーにマグネットシートを装着しておりますので、鉄粉や金属片の付着にご注意ください。

潤滑・使用温度

⚠ 注意

- ・特に指定のない限り、潤滑剤としてマルテンPS No.2グリース(協同油脂)が封入されています。
- ・グリースの点検、補給
グリースの点検は稼働後2～3箇月後とし、汚れが著しい場合は、古いグリースを拭き取って、新しいグリースを塗布するようお奨めします。その後の点検、補給間隔の目安は通常1年毎としますが、使用環境により差がありますので適宜その間隔を設定してください。
補給グリースは初期封入銘柄と同一のグリースをご使用ください。
SCシリーズでは、テーブル側面に集中給油口(M3)を設けており、給油口からボールねじ部およびガイド部へグリースを補給できます。
グリースの補給間隔は前述を目安とし、補給量はグリースガンのポンプ動作2回程度(約1～2cc)としてください。
グリース補給後は、テーブルを全ストロークの範囲で動作させグリースを十分になじませ、集中給油口周辺に付着した余分なグリースを拭き取ってください。
- ・60℃を超える高温では使用しないでください。
ボールねじアクチュエータには樹脂部品が使用されていますので、60℃以下でご使用ください。
センサ付の場合55℃以下でご使用ください。
SE・SCシリーズで潤滑ユニットルブリシール付きは、50℃以下でご使用ください。

ボールねじアクチュエータ技術資料

ボールねじアクチュエータ選定ガイド	126
ガイド部の寿命設計	127～129
ボールねじ部および軸受部の寿命設計	130
選定例 ①水平使用の場合	131
選定例 ②垂直使用の場合	132
ボールねじアクチュエータ仕様データシート	133

SG

SG20

SG26

SG33

SG46

SG55

SE

SE15

SE23

SE30

SE45

SC

SC23

SC30

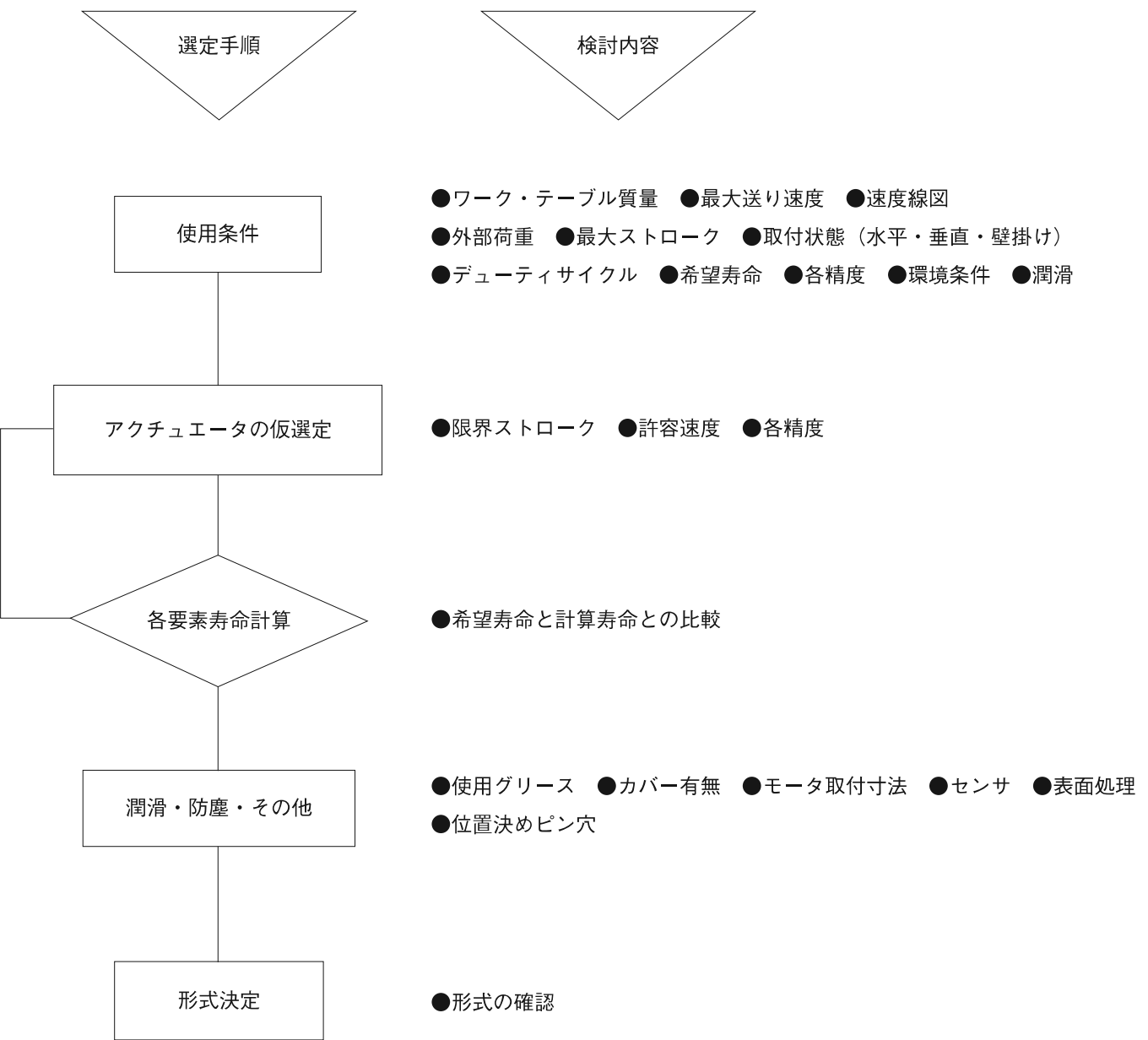
SC45

センサ

技術資料

ボールねじアクチュエータ選定ガイド

ボールねじアクチュエータは、ボールねじ選定と同様に選定手順を一概に決めることはできませんが、一般的な手順の一例をそれぞれの項目に対する主な検討内容および参照ページも合わせて下記に示します。



寿命

SGシリーズ、SEシリーズおよびSCシリーズでは、ガイド部・ボールねじ部及びサポートベアリング部の寿命をそれぞれ求め、もっとも短いものを寿命とします。寿命の計算には以下の式を使用します。

ガイド部の寿命

ガイド部の寿命は以下のように計算してください。

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

L_G ：寿命距離 (km) f_c ：接触係数 (表1参照)

f_w ：荷重係数 (表2参照) C ：基本動定格荷重 (N)

P_T ：ブロック1ヶにかかる計算荷重 (N)

P_T の計算

式(1)にて寿命を計算する際には実際にかかるモーメント負荷等を考慮し、ブロック1ヶにかかる計算荷重 (P_T) を求める必要があります。

又、加速度が高い場合や、ショートストローク動作の場合、加速度を加味した P_T の計算を行います。この加速度の計算はアクチュエータに積載された質量に対し行われます。

等速運動時、加速運動時、減速運動時の各計算荷重を算出し、その平均荷重を P_T とします。

P_T の計算は設置する条件に合わせ計算式を選択し、行ってください。

又、加速度を加味しない場合は

$P_T = P_{T0}$ (式(2), (5), (8) 参照) として計算できますが、概算値となりますので余裕を持った選定を推奨します。

表1 接触係数 (f_c)

1軸で密着して使用する ブロックの個数	接触係数(f_c)
1	1.0
2	0.81

表2 荷重係数 (f_w)

使用条件		荷重係数(f_w)
振動・衝撃	速度	
無	250mm/s以下	1.0~1.5
小	1000mm/s以下	1.5~2.0
大	1000mm/s以上	2.0~3.5

表3 モーメント等価係数

	Ep(E2p)	Ey(E2p)	Er(E2r)
SG20**A	2.25×10^{-1}	1.89×10^{-1}	7.84×10^{-2}
SG20**B	3.98×10^{-2}	3.34×10^{-2}	3.92×10^{-2}
SG26**A	1.51×10^{-1}	1.27×10^{-1}	5.88×10^{-2}
SG26**B	2.72×10^{-2}	2.28×10^{-2}	2.94×10^{-2}
SG33**A	1.26×10^{-1}	1.06×10^{-1}	4.55×10^{-2}
SG33**B	2.20×10^{-2}	1.84×10^{-2}	2.27×10^{-2}
SG33**C	2.31×10^{-1}	1.94×10^{-1}	4.55×10^{-2}
SG33**D	3.09×10^{-2}	2.59×10^{-2}	2.27×10^{-2}
SG46**A	8.39×10^{-2}	7.04×10^{-2}	3.17×10^{-2}
SG46**B	1.56×10^{-2}	1.31×10^{-2}	1.59×10^{-2}
SG46**C	1.39×10^{-1}	1.17×10^{-1}	3.17×10^{-2}
SG46**D	2.15×10^{-2}	1.18×10^{-2}	1.59×10^{-2}
SG55**A	6.80×10^{-2}	5.71×10^{-2}	2.74×10^{-2}
SG55**B	1.35×10^{-2}	1.14×10^{-2}	1.37×10^{-2}
SE15**A	2.70×10^{-1}	2.45×10^{-1}	9.64×10^{-2}
SE15**B	4.50×10^{-2}	3.80×10^{-2}	4.82×10^{-2}
SE23**A	1.52×10^{-1}	1.37×10^{-1}	5.22×10^{-2}
SE23**B	2.54×10^{-2}	2.29×10^{-2}	2.61×10^{-2}
SE30**A	1.17×10^{-1}	9.83×10^{-2}	4.54×10^{-2}
SE30**B	1.95×10^{-2}	1.64×10^{-2}	2.27×10^{-2}
SE45**A	8.39×10^{-2}	7.04×10^{-2}	3.17×10^{-2}
SE45**B	1.56×10^{-2}	1.31×10^{-2}	1.59×10^{-2}
SE45**C	1.26×10^{-1}	1.06×10^{-1}	3.17×10^{-2}
SE45**D	2.10×10^{-2}	1.76×10^{-2}	1.59×10^{-2}
SC23**A	1.52×10^{-1}	1.37×10^{-1}	5.22×10^{-2}
SC30**A	1.17×10^{-1}	9.83×10^{-2}	4.54×10^{-2}
SC45**A	8.39×10^{-2}	7.04×10^{-2}	3.17×10^{-2}

※ブロック2個付き仕様は2個密着時の係数です。

●水平移動（水平設置）の場合の P_T

①等速運動時 (P_{TC})

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

②加速運動時 (P_{Ta})

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

但し $(M_{pL} + m \cdot \alpha_a \cdot Z)$, $(M_{yL} + m \cdot \alpha_a \cdot X)$ は値がマイナスの場合0とする

③減速運動時 (P_{Td})

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

但し $(M_{pL} + m \cdot \alpha_d \cdot Z)$, $(M_{yL} + m \cdot \alpha_d \cdot X)$ は値がマイナスの場合0とする

P_{TC} : 等速運動時ブロック1ヶにかかる計算荷重 (N)

P_{Ta} : 加速運動時ブロック1ヶにかかる計算荷重 (N)

P_{Td} : 減速運動時ブロック1ヶにかかる計算荷重 (N)

n : SG/SE/SCのブロック数

W : 負荷荷重 (N)

m : 積載質量 (kg)

α_a : 加速時の加速度 (m/sec²)

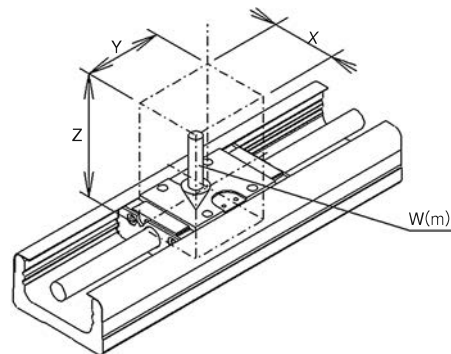
α_d : 減速時の加速度 (m/sec²) (符号はマイナスとなります)

X : SG/SE/SC中心から積載質量重心までの距離 (mm)

Y : SG/SE/SC中心から積載質量重心までの距離 (mm)

Z : SG/SE/SCボールねじ中心から積載質量重心までの距離 (mm)

図1



本図の $W(m)$ と異なる方向からも荷重を受ける場合は KURODAまでお問合せ下さい。

Ep : ピッチング方向のモーメント等価係数 (表3参照)

Ey : ヨーイング方向のモーメント等価係数 (表3参照)

Er : ローリング方向のモーメント等価係数 (表3参照)

M_{pL} : ピッチング方向の負荷モーメント (N・mm)

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

M_{yL} : ヨーイング方向の負荷モーメント (N・mm)

$$M_{yL} = 0 \text{ (本使用方法の場合発生しません)}$$

M_{rL} : ローリング方向の負荷モーメント (N・mm)

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

※モーメントの方向はP3, P53, P101参照

●水平移動（壁面設置）の場合の P_T

①等速運動時 (P_{TC})

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

②加速運動時 (P_{Ta})

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

但し $(M_{pL} + m \cdot \alpha_a \cdot Z)$, $(M_{yL} + m \cdot \alpha_a \cdot X)$ は値がマイナスの場合0とする

③減速運動時 (P_{Td})

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

但し $(M_{pL} + m \cdot \alpha_d \cdot Z)$, $(M_{yL} + m \cdot \alpha_d \cdot X)$ は値がマイナスの場合0とする

P_{TC} : 等速運動時ブロック1ヶにかかる計算荷重 (N)

P_{Ta} : 加速運動時ブロック1ヶにかかる計算荷重 (N)

P_{Td} : 減速運動時ブロック1ヶにかかる計算荷重 (N)

n : SG/SE/SCのブロック数

W : 負荷荷重 (N)

m : 積載質量 (kg)

α_a : 加速時の加速度 (m/sec²)

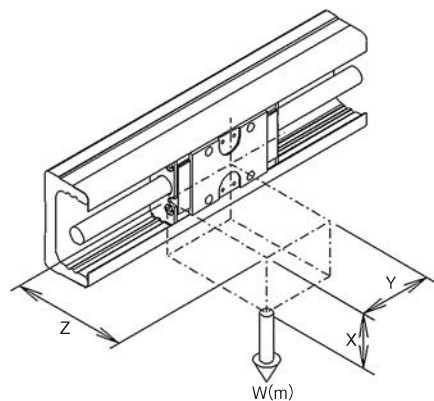
α_d : 減速時の加速度 (m/sec²) (符号はマイナスとなります)

X : SG/SE/SC中心から積載質量重心までの距離 (mm)

Y : SG/SE/SC中心から積載質量重心までの距離 (mm)

Z : SG/SE/SCボールねじ中心から積載質量重心までの距離 (mm)

図2



本図の $W(m)$ と異なる方向からも荷重を受ける場合は KURODAまでお問合せ下さい。

Ep : ピッチング方向のモーメント等価係数 (表3参照)

Ey : ヨーイング方向のモーメント等価係数 (表3参照)

Er : ローリング方向のモーメント等価係数 (表3参照)

M_{pL} : ピッチング方向の負荷モーメント (N・mm)

$$M_{pL} = 0 \text{ (本使用方法の場合発生しません)}$$

M_{yL} : ヨーイング方向の負荷モーメント (N・mm)

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

M_{rL} : ローリング方向の負荷モーメント (N・mm)

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

※モーメントの方向はP3, P53, P101参照

●垂直移動の場合の P_T

①等速運動時 (P_{TC})

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

②加速運動時 (P_{Ta})

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

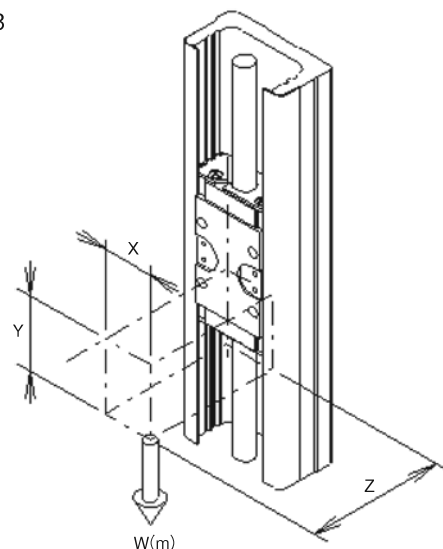
但し $(M_{pL} + m \cdot \alpha_a \cdot Z)$, $(M_{yL} + m \cdot \alpha_a \cdot X)$ は値がマイナスの場合0とする

③減速運動時 (P_{Td})

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

但し $(M_{pL} + m \cdot \alpha_d \cdot Z)$, $(M_{yL} + m \cdot \alpha_d \cdot X)$ は値がマイナスの場合0とする

図3



本図のW(m)と異なる方向からも荷重を受ける場合は KURODAまでお問合せ下さい。

P_{TC} : 等速運動時ブロック1ヶにかかる計算荷重 (N)

P_{Ta} : 加速運動時ブロック1ヶにかかる計算荷重 (N)

P_{Td} : 減速運動時ブロック1ヶにかかる計算荷重 (N)

n : SG/SE/SCのブロック数

W : 負荷荷重 (N)

m : 積載質量 (kg)

α_a : 加速時の加速度 (m/sec²)

α_d : 減速時の加速度 (m/sec²) (符号はマイナスとなります)

X : SG/SE/SC中心から積載質量重心までの距離 (mm)

Y : SG/SE/SC中心から積載質量重心までの距離 (mm)

Z : SG/SE/SCボールねじ中心から積載質量重心までの距離 (mm) ※モーメントの方向はP3, P53, P101参照

E_p : ピッチング方向のモーメント等価係数 (表3参照)

E_y : ヨーイング方向のモーメント等価係数 (表3参照)

E_r : ローリング方向のモーメント等価係数 (表3参照)

M_{pL} : ピッチング方向の負荷モーメント (N・mm)

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

M_{yL} : ヨーイング方向の負荷モーメント (N・mm)

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

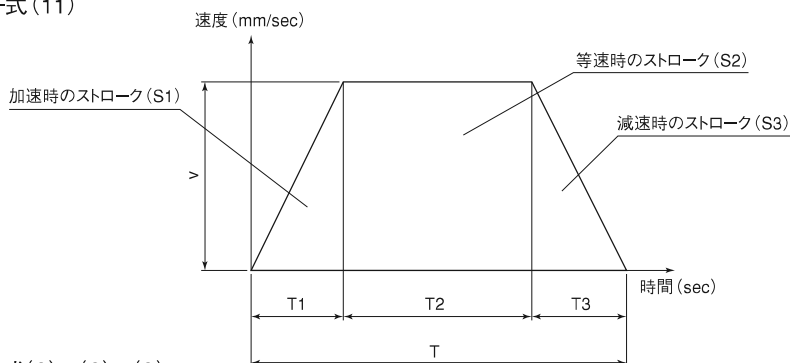
M_{rL} : ローリング方向の負荷モーメント (N・mm)

$$M_{rL} = 0 \text{ (本使用方法の場合発生しません)}$$

●以上より使用方法に合った計算式を用い、各動作の平均荷重を計算しブロック1ヶにかかる計算荷重 (P_T) を求めます。

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

図4



P_T : ブロック1ヶにかかる計算荷重 (N)

$S1$: 加速時の移動量 (mm) (図4参照)

$S2$: 等速時の移動量 (mm) (図4参照)

$S3$: 減速時の移動量 (mm) (図4参照)

P_{Ta} : 加速運動時ブロック1ヶにかかる計算荷重 (N) ——式(3), (6), (9)

P_{TC} : 等速運動時ブロック1ヶにかかる計算荷重 (N) ——式(2), (5), (8)

P_{Td} : 減速運動時ブロック1ヶにかかる計算荷重 (N) ——式(4), (7), (10)

●ボールねじ及びサポートベアリング部の寿命

ボールねじ及びサポートベアリング部の寿命計算は以下に示す通り共通の計算式となります。よって、ボールねじとサポートベアリングの動定格荷重を比べ、より小さい値を入れて計算してください。

$$L_a=\left(\frac{1}{f_W}\cdot\frac{C_a\text{又は}C_b}{P_a}\right)^3\cdot\varrho\text{——式(12)}$$

L_a : 寿命距離 (km)
 f_W : 荷重係数 (表 2参照)
 C_a : ボールねじ部の基本動定格荷重 (N)
 C_b : サポートベアリング部の基本動定格荷重 (N)
 P_a : 平均軸方向荷重 (N)
 ϱ : ボールねじリード (mm)

● P_a の計算

式(12) にて寿命を計算する際には、加速度を加味した P_a の計算を行います。等速運動時、加速運動時、減速運動時の各軸方向荷重を算出し、その平均荷重を P_a とします。

●水平移動の場合

①等速運動時 (P_{ac})

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

②加速運動時 (P_{aa})

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

③減速運動時 (P_{ad})

$$P_{ad}=\mu\cdot W+F+f_b\cdot n+(m+m_b\cdot n)\alpha_d\text{——式(15)}$$

P_{ac} : 等速運動時の軸方向荷重 (N)
 P_{aa} : 加速運動時の軸方向荷重 (N)
 P_{ad} : 減速運動時の軸方向荷重 (N)
 μ : 摩擦係数 (0.006)
 W : ブロックにかかる荷重 (N)
 F : 軸方向にかかる外力 (荷重) (N)
 f_b : ブロック単体の摺動抵抗 (N) (表4参照)
 n : SG/SE/SCのブロック数
 m : 積載質量 (kg)
 m_b : SG/SE/SCのブロック質量 (kg) (各サイズ寸法表を参照)
 g : 重力加速度 (9.8m/sec²)
 α_a : 加速時の加速度 (m/sec²)
 α_d : 減速時の加速度 (m/sec²) (符号はマイナスとなります)

●垂直移動の場合

①等速運動時 (P_{ac})

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

②加速運動時 (P_{aa})

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

③減速運動時 (P_{ad})

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

表4 ブロック単体の摺動抵抗 (f_b) (シール抵抗)
(単位 : N)

形式	上級(H)	精密級(P)	形式	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		

●以上より使用方法に合った計算式を用い、平均軸方向荷重 (P_a) を求めます。

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

P_a : 平均軸方向荷重 (N)
 $S1$: 加速時の移動量 (mm) (図4参照)
 $S2$: 等速時の移動量 (mm) (図4参照)
 $S3$: 減速時の移動量 (mm) (図4参照)
 P_{aa} : 加速運動時の軸方向荷重 (N) ——式(14), (17)
 P_{ac} : 等速運動時の軸方向荷重 (N) ——式(13), (16)
 P_{ad} : 減速運動時の軸方向荷重 (N) ——式(15), (18)

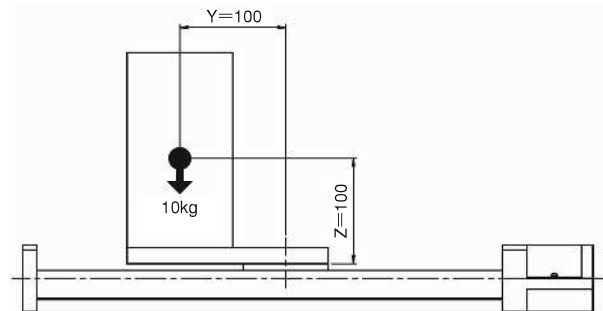
ボールねじアクチュエータ選定例

●直行形ロボット X軸

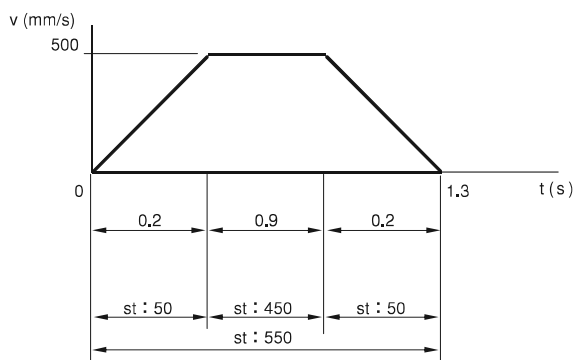
〈仕様〉

ワークとテーブルの質量：M	10kg
荷重分布	下図参照
最大ストローク：st	550mm
早送り速度：v	500mm/s
加減速時定数：t	0.2 s
駆動モータ最大回転数	6000min ⁻¹
使用状態	水平状態
繰返し位置決め精度	±0.01mm以下
希望寿命	30,000h

荷重分布図



デューティサイクルモデル線図



- ①ストロークや速度等の使用条件からSEシリーズ
SE4510A-740W-A1NN-NNを仮選定します。

②寿命計算

②-1ガイド部寿命計算

今回はモーメント負荷がかかる使用状態のため、P127の「ガイド部の寿命」に則って平均荷重、寿命の計算を行うと平均荷重は929N、寿命時間は100,795時間となります。

この時計算に使用した荷重係数は使用条件より2としました。

②-2ボールねじ部、サポートベアリング部寿命計算

P130の「ボールねじおよびサポートベアリング部の寿命」に則って平均軸方向荷重、寿命の計算を行うと平均軸方向荷重は16.8Nとなり、ボールねじ部、サポートベアリング部共に寿命時間は100万時間以上となります。

この時計算に使用した荷重係数は使用条件より2としました。

③選定結果

上記寿命計算結果より仮選定した形式にて仕様を満足することが確認できました。

その他特に留意すべき仕様は無いため、この形式を選定します。

ボールねじアクチュエータ形式 : SE4510A-740W-A1NN-NN

もし寿命計算結果より長時間を希望する場合は形式のサイズを上げたりブロックを2個付きにするなど仕様を変更し再計算を行ってください。

ボールねじアクチュエータ選定例

●昇降 Z軸

〈仕様〉

ワークとテーブルの質量：M

6kg

荷重分布

下図参照

最大ストローク：st

350mm

早送り速度：v

500mm/s

加減速時定数：t

0.2 s

駆動モータ最大回転数

6000min⁻¹

使用状態

垂直状態

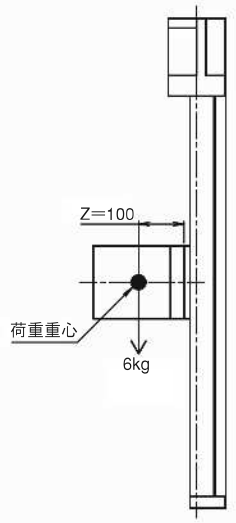
繰返し位置決め精度

±0.003mm以下

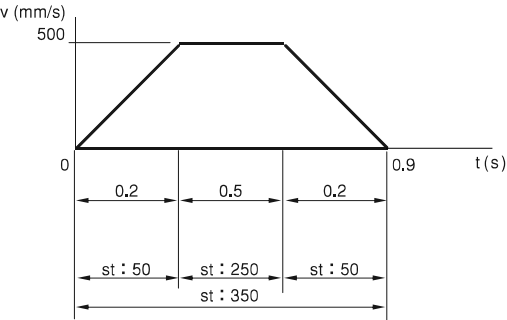
希望寿命

30,000h

荷重分布図



デューティサイクルモデル線図



- ①ボールねじアクチュエータの仮選定
- ストロークや速度等の使用条件からSGシリーズSG3310A-500H-A0NN-NNを仮選定します。
- ②寿命計算
- ②-1ガイド部寿命計算
- 今回はモーメント負荷がかかる使用状態のため、P127の「ガイド部の寿命」に則って平均荷重、寿命の計算を行うと平均荷重は754N、寿命時間は20,799時間となります。
- この時計算に使用した荷重係数は使用条件より2としました。
- ②-2ボールねじ部、サポートベアリング部寿命計算
- P130の「ボールねじおよびサポートベアリング部の寿命」に則って平均軸方向荷重、寿命の計算を行うと平均軸方向荷重は67.4Nとなり、ボールねじ部、サポートベアリング部の寿命時間はそれぞれ31,044時間、248,358時間となります。
- この時計算に使用した荷重係数は使用条件より2としました。
- ③選定結果
- 上記各寿命計算の結果、ガイド部の寿命時間が希望寿命時間を満たしていません。
- ボールねじ部、サポートベアリング部は希望寿命時間を満たしているのでガイド部のブロックを変更して再計算します。
- ガイドレール長、必要ストロークをそのままにてSG3310D-500H-A0NN-NNとします。
- ④再寿命計算
- 上記と同様にP127の「ガイド部の寿命」に則って平均荷重、寿命の計算を行うと平均荷重は185N（ブロック1個にかかる荷重）、寿命時間は177,791時間となります。
- ⑤再選定結果
- ガイド部の再寿命計算結果より希望寿命時間を満足することが確認できました。

ボールねじアクチュエータ仕様データシート

貴社名		日付	
担当部署		ご担当名	
住所		Tel・Fax	
使用機械装置名		使用用途	
添付図面・構想図の有無	☐ 有り	枚	☐ なし

使用条件

ワークテーブル質量(kg)			
使用状態	☐ 水平	☐ 垂直	☐ 壁掛
水平	垂直	壁掛	
荷重分布(荷重重心からブロック中心までの距離)	X =	Y =	Z =
テーブル最大速度(mm/s)	テーブル最大ストローク(mm)		
希望寿命時間(h)			
運転状態(速度線図)			
グリース(銘柄) (指定なき場合は、マルテンブPS No.2グリース(協同油脂)とします)			
使用環境	温度 ℃	塵埃	湿度 %
使用モータ名	モータ折返し使用 ☐ 有り ☐ 無し		
装置1台当り使用量	試作使用予定および時期		
量産時使用数量	チェンジコントロール ☐ なし ☐ 有り		

ボールねじアクチュエータ諸元

サイズ	リード	スライドブロック	ガイドレール長	精度等級
防塵カバー	センサ	種類:	個数:	表面処理

補足説明・要望事項

KURODA担当営業所		担当者
-------------	--	-----