技術資料

Ball Retainer®　Roller Retainer®

Smooth Silent Ecology

リテーナ効果

最新情報はWEBで　THK　検索

※THK ホームページでは、製品情報の更新を常に実施しています。

THK CO., LTD.
TOKYO, JAPAN

CATALOG No.268-9

リテーナ効果

はじめに

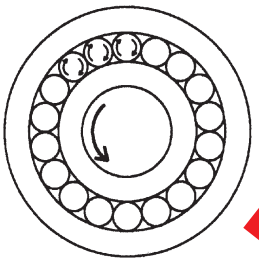
開発当初の転がり軸受はリテーナがなかったため、音が大きく、寿命も短く、高速回転には使用できませんでした。

その後、リテーナ付きの転がり軸受が開発され、高速回転でも音が静かになりました。

また、ボール数が総ボール形より少ないのに長寿命となり、あらゆる用途に使用され、大きな発展をとげました。

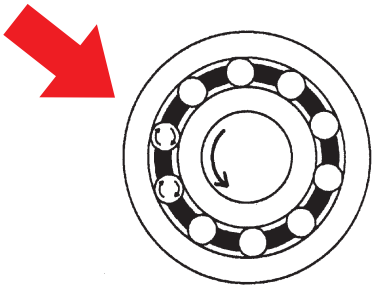
世界で最初にLMガイドを開発したTHKは、従来製品の性能を飛躍的に向上させるリテーナ入りLMガイドを開発し、転がり軸受同様、長寿命で高速性にすぐれ、長期メンテナンスフリーを実現しました。

回転ベアリング



開発初期（総ボール）

・ボール同士が金属接触をするため、油切れを起こす。
・寿命が短い。

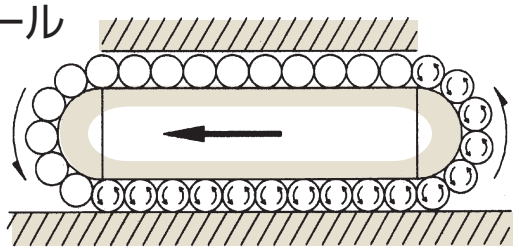


現在のベアリング（リテーナ付き）

・潤滑油がリテーナに保持され、潤滑性にすぐれている。
・ボール同士の金属接触がなく寿命が延びる。
・ボール同士の金属接触がなく発熱が抑えられる。
・ボール同士の金属接触がなくボール衝突音がなくなる。
・ボールが整列運動のためスムーズに動く。

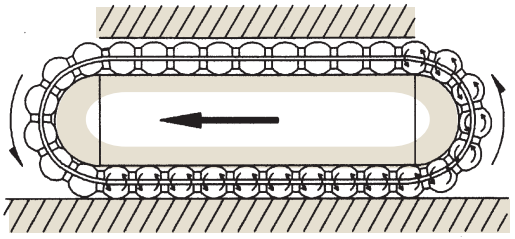
LMガイドの場合

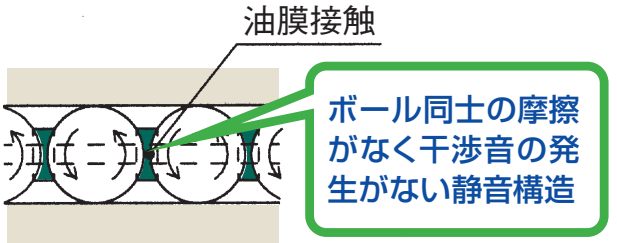
総ボール



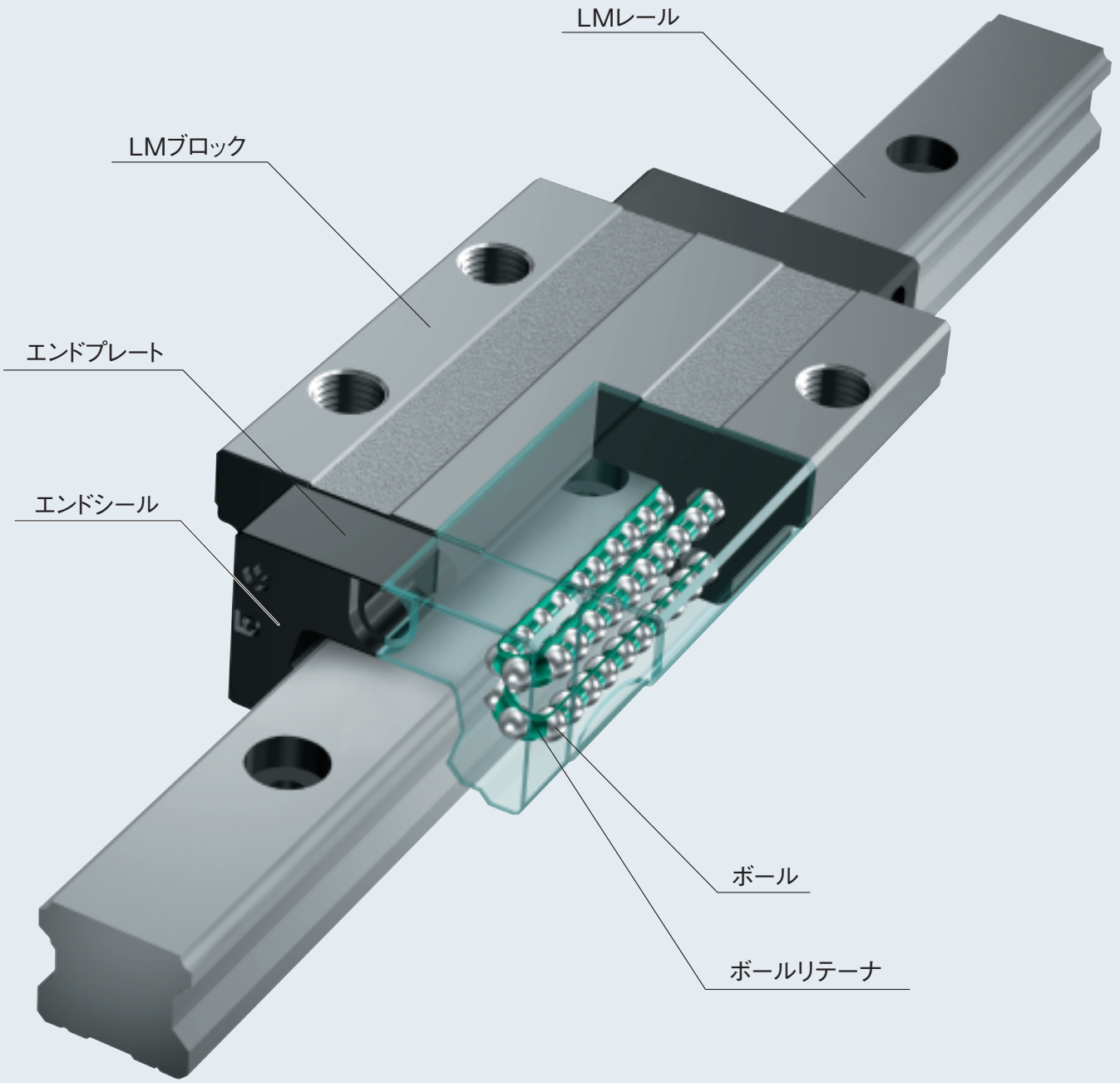


ボールリテーナ入り





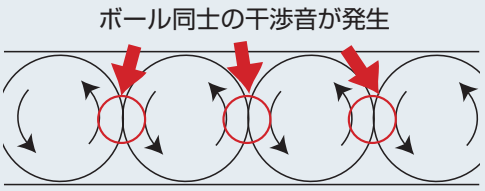
ボールリテーナ入りLMガイドの構造

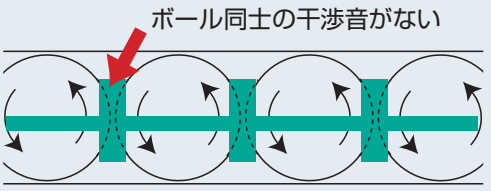


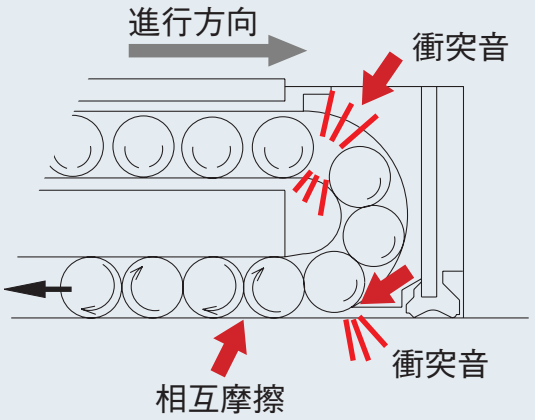
ボールリテーナの
メリット 1

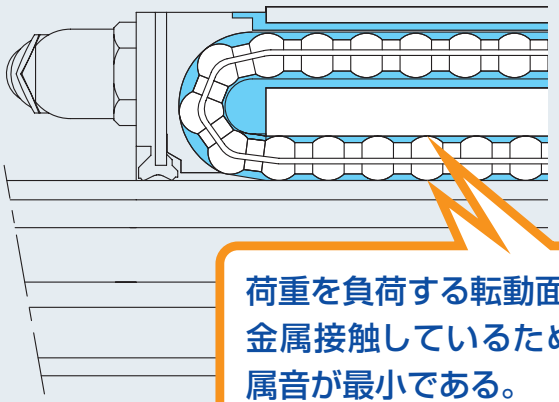
金属接触を最少にした静音構造

ボールリテーナによりボール同士の干渉音がなく、
静音になりました。









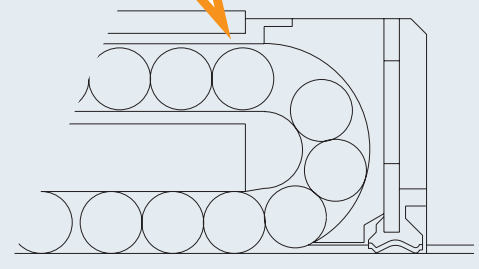
荷重を負荷する転動面のみ金属接触しているため、金属音が最小である。

ボールリテーナの
メリット 2

ボールに整列運動を与える構造

ボールはベルト状のボールリテーナにより保持されているので、均一に整列し、循環運動します。ボールは蛇行運動がなく、急激な摩擦変動もなくなり、安定した動きが得られます。

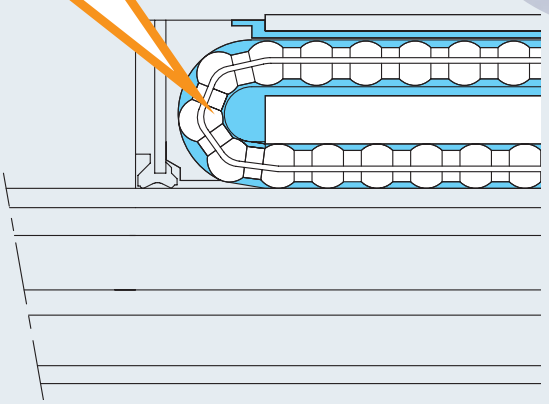
総ボールではボールが整列せず蛇行運動をする。



総ボール循環路

ボールはボールリテーナに案内され循環方向に整列しスムーズに動く。





ボールリテーナ入り循環路

ボールリテーナの
メリット 3

高速性にすぐれた独自のリテーナ構造

ボールリテーナにより、ボール同士の相互摩擦による発熱が
少なく、高速性にすぐれています。



ボールとボールリテーナの接触状態

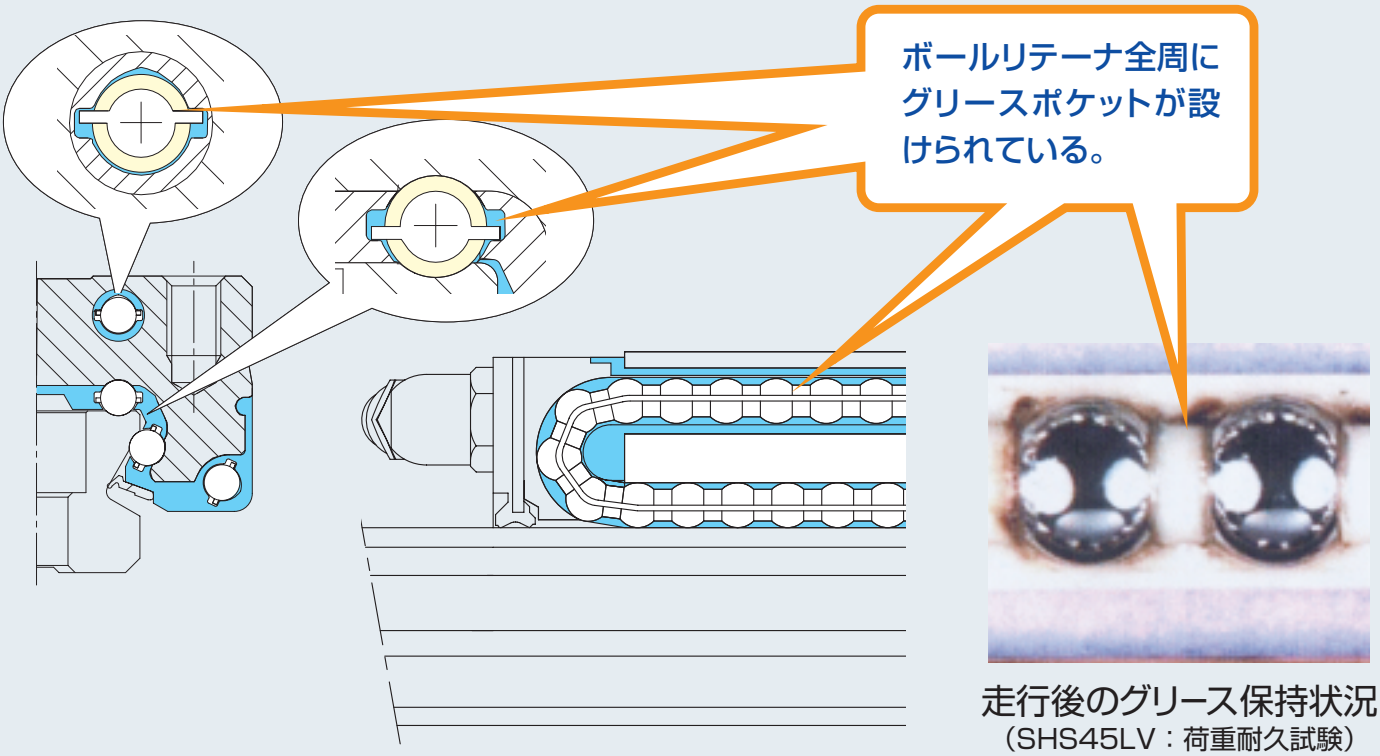


ターン部の状態

ボールリテーナの
メリット 4

長期メンテナンスフリーを可能にする
グリース保持構造（全周グリースポケット）

ボールの循環部全周にわたり、グリースポケットが存在するため、ボールを
常に潤滑し、長期メンテナンスフリーを可能にしています。



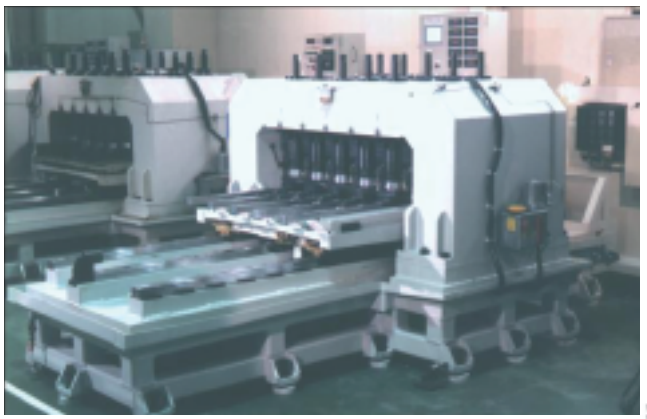
走行後のグリース保持状況
（SHS45LV：荷重耐久試験）

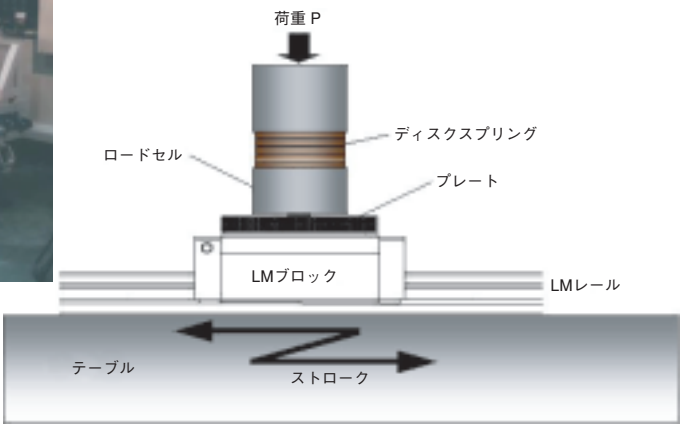
ボールリテーナ効果で長寿命を実現

ボールリテーナ効果により、LMガイドのメンテナンスを行わなくても長期間、性能を維持できるだけでなく、寿命も著しく改善されました。寿命試験を行ったところ、このことが裏付けられました。

LMガイドの寿命試験

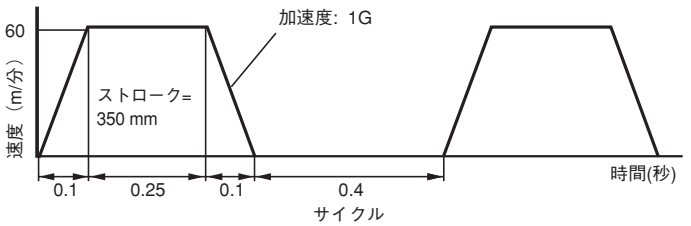
1. 試験装置



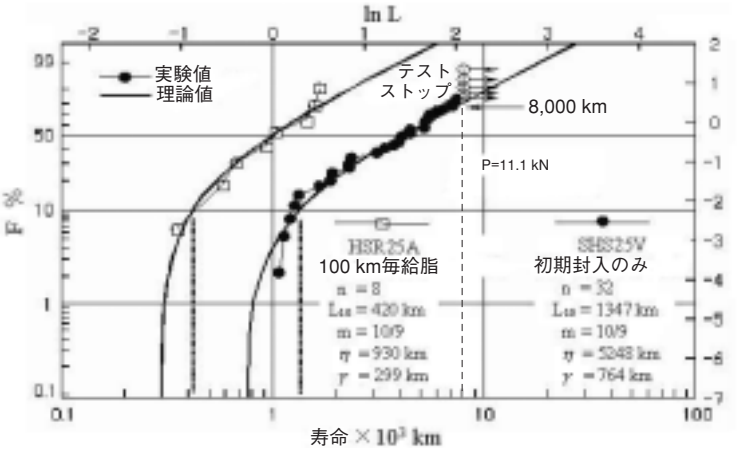


2. 試験条件

試料	：SHS25V1SS+580LP／HSR25A1UU+580LP
試料数	：32セット
負荷荷重	：LMブロック1個あたり11.1 kN(SHS25Vの0.35C)
潤滑剤	：リチウム石けん基グリース2号、初期封入のみ



3. 試験結果



耐久試験走行後のグリースの残存状況



走行前のボールリテーナ



8000 km：走行後のボールリテーナ
（テストストップ時）

グリースが残存している様子が確認できる

試験結果から分かるとおり、ボールリテーナ入りLMガイドは従来形のLMガイドと比較して長寿命を実現します。

基本動定格荷重（C）と定格寿命（L）の比較

計算例

ボールリテーナ入りLMガイド……SHS25V　C＝31.7 kN
総ボール従来品 ……HSR25A　C＝19.9 kN
負荷荷重　P＝11.1 kNとした場合の寿命計算

ボールリテーナ入りLMガイド SHS25V
$L=\left(\frac{C}{P}\right)^3\times50=\left(\frac{31.7}{11.1}\right)^3\times50=1160\text{km}$

総ボール従来品 HSR25A
$L=\left(\frac{C}{P}\right)^3\times50=\left(\frac{19.9}{11.1}\right)^3\times50=280\text{km}$

●基本動定格荷重 …… $\frac{31.7}{19.9}=1.6$倍

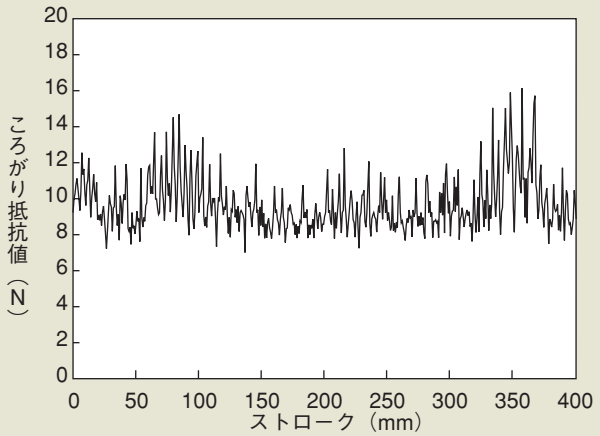
●定格寿命…… $\frac{1160}{280}=4.0$倍※

※使用条件に合わせた寿命計算は総合カタログ参照

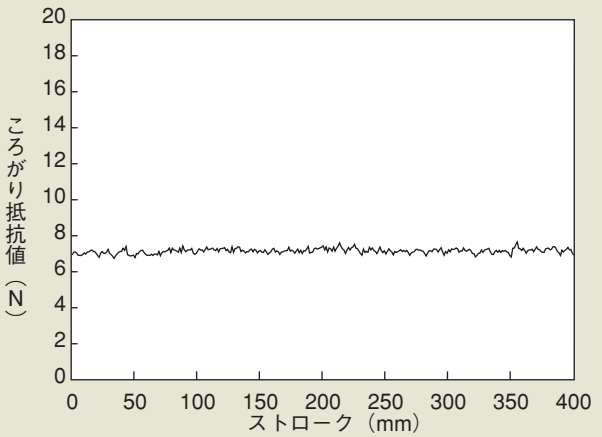
ボールリテーナ入りLMガイドの性能

■ころがり抵抗値データ

ボールリテーナにより、ボールが均一に整列され、ボールがブロックに進入する際に発生するボールの蛇行がなく、あらゆる取付け姿勢でも滑らかで安定した動きが得られ、ころがり抵抗の変動が小さくなり高精度を実現できます。



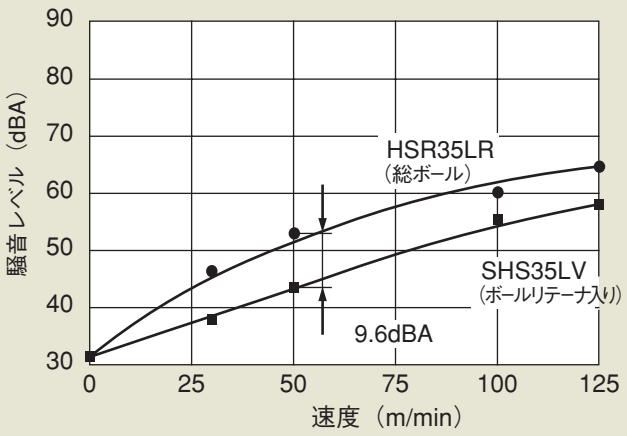
HSR25LRころがり抵抗変動測定結果
（総ボール）　（送り速度：10mm/sec）



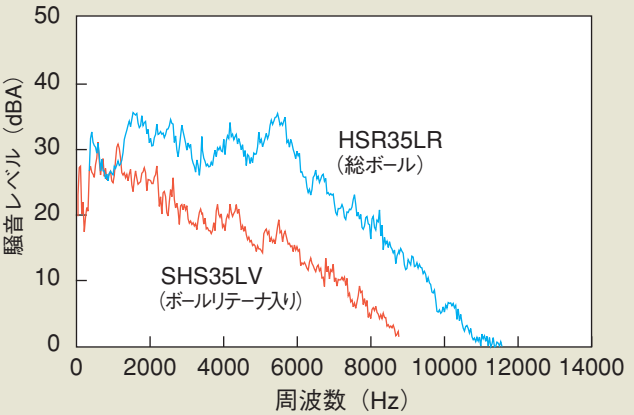
SHS25LVころがり抵抗変動測定結果
（ボールリテーナ入り）　（送り速度：10mm/sec）

■騒音レベルデータ

ボールリテーナにより、ボール同士の干渉がなく、低騒音を実現しました。



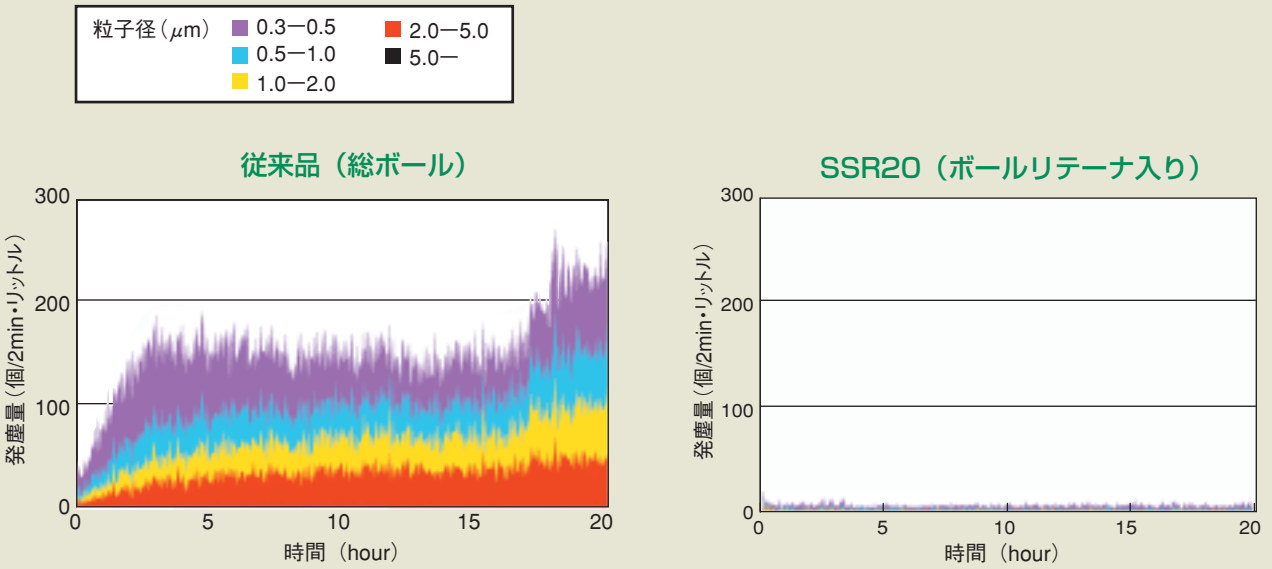
SHS35LV—HSR35LRの騒音レベル比較



SHS35LV—HSR35LRの騒音レベル比較
（速度: 50m/min時）

■低 発 塵 性

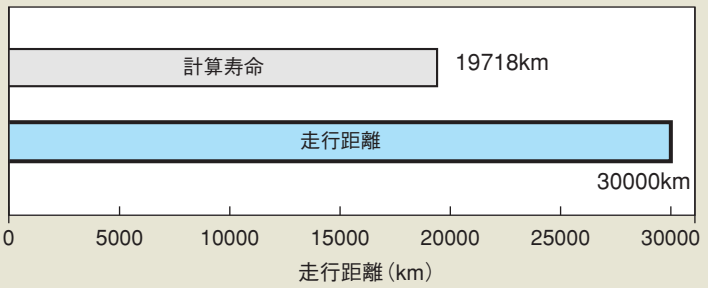
ボールリテーナにより、ボール同士の相互摩擦がなく、金属摩耗粉の発生が少ないため、すぐれた低発塵性を発揮します。

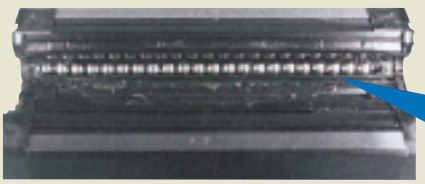


■高速耐久試験結果

ボールリテーナにより、ボールの相互摩擦がなくなるため、発熱が低く、すぐれた高速性を発揮します。

[条　件]
形　　番：ボールリテーナ入りLMガイド SHS65LVSS 形
速　　度：200m/min.
ストローク：2500mm
潤　　滑：グリース初期封入のみ
作用荷重：34.5kN
加 速 度：1.5G





グリースが残存し、ボール及びグリースに異常は認められない。

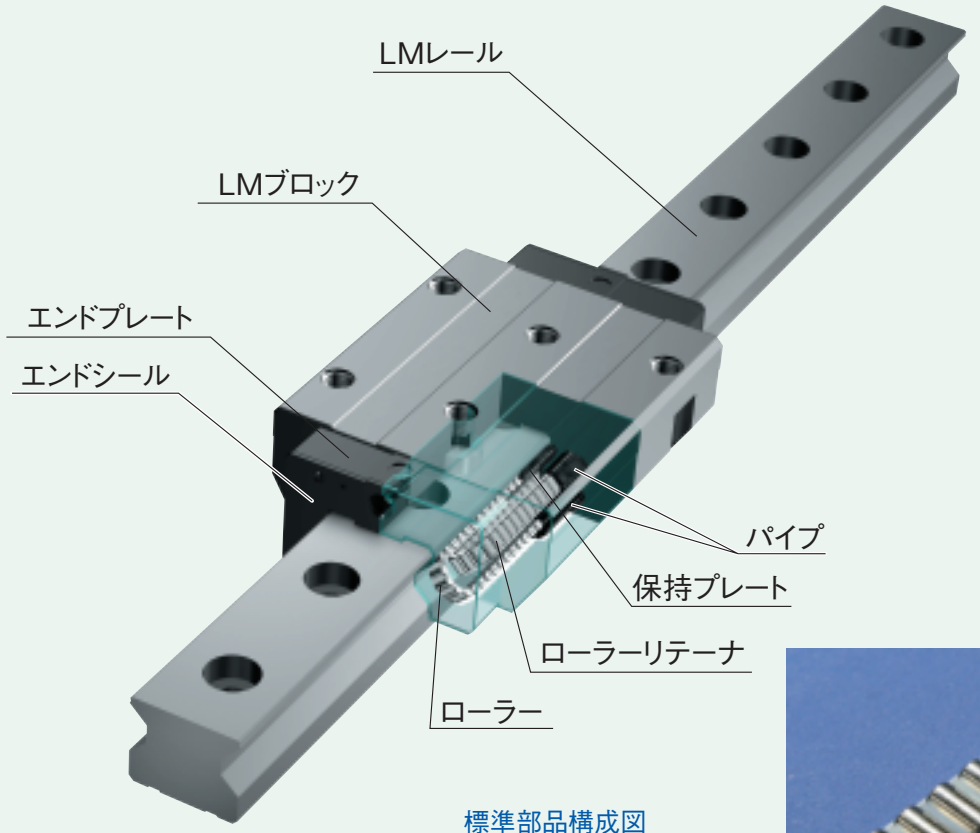


ボールリテーナ部詳細

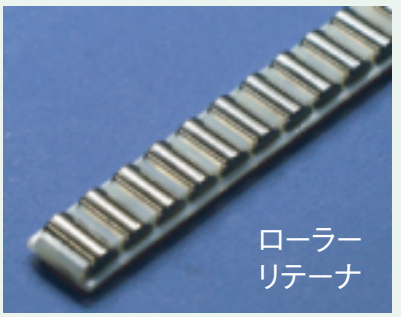
ローラーリテーナ入りLMガイド

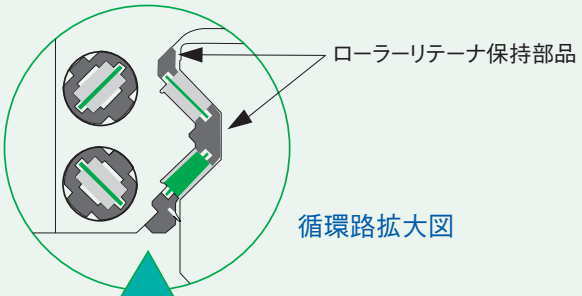
SRG/SRN/SRW

SRG/SRN/SRWの構造

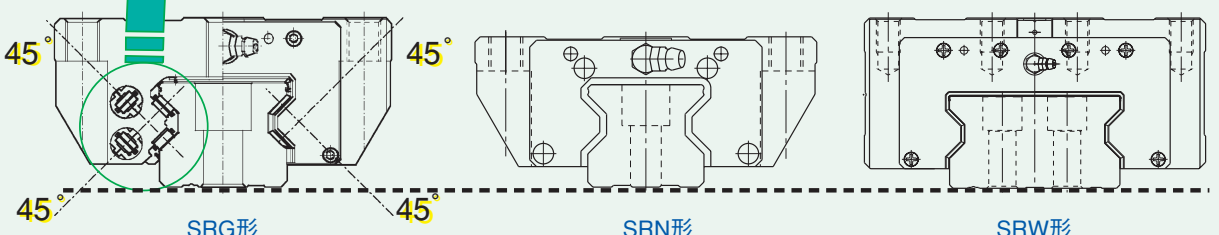


標準部品構成図





循環路拡大図



断面図

SRG/SRN/SRWの特長

スキュー防止による滑動性

ローラーリテーナにより、ローラーが均一に整列されて循環するため、ブロック負荷域進入時のスキュー（ローラーの倒れ）を防止することができ、転がり抵抗の変動も小さく、滑らかで安定した動作が得られます。

長期メンテナンスフリー

ローラーリテーナによりローラー同士の相互摩擦がなく、隣り合ったローラー間のグリースポケットに潤滑油剤が保持され、循環時にはスペーサとローラーの接触曲面に必要量の潤滑油剤が供給されるため長期にわたるメンテナンスフリーを実現します。

超々高剛性

超高剛性を実現するため、転動体に弾性変形の少ないローラーを使用し、ローラー径とローラー長さを最適化しています。

また、4方向（ラジアル方向、逆ラジアル方向、横方向）に対して同一定格荷重になるように各ローラー列を接触角45°で配置しました。

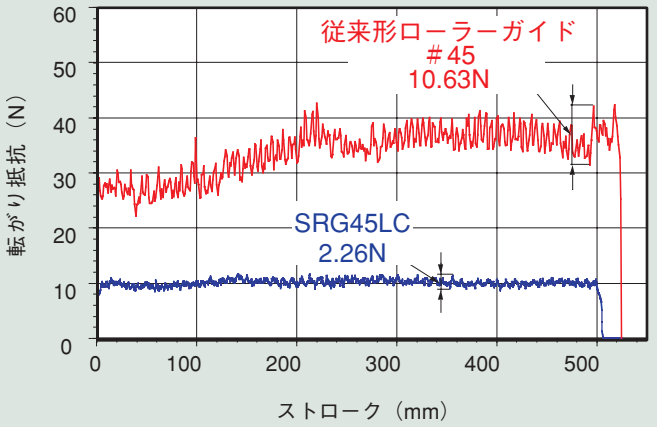
世界標準寸法

THKが直動システムのパイオニアとして開発し、事実上の世界標準となったHSR形に準じた寸法設計です。

ローラーリテーナ入りＬＭガイドの性能

■転がり抵抗値データ

ローラーリテーナにより、ローラー同士の相互摩擦がなく、またローラーが均一に整列されて循環するため、ローラーのスキュー（たおれ）が起こりにくく、転がり抵抗の変動が少ない安定した動きが得られます。



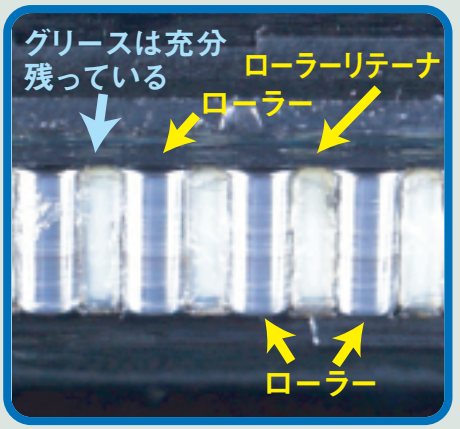
■耐久性データ

ローラーリテーナにより隣り合ったローラー間のスペーサ部に潤滑油剤が保持され、循環路から吐き出しにくく長期にわたるメンテナンスフリーを実現します。

試験品）SRG45LCC0

条　件）ラジアルすきま：C0すきま
速　度　　：180m/min
加速度　　：1.5G
ストローク　：2300mm
潤　滑　　：グリース初期封入のみ

・試験結果
15,000km走行完了、異常なし
（フレーキングおよび潤滑切れは認められない）



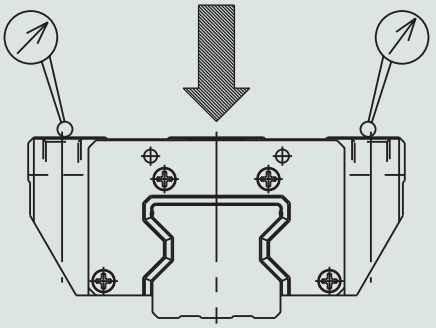
ローラーリテーナ部詳細

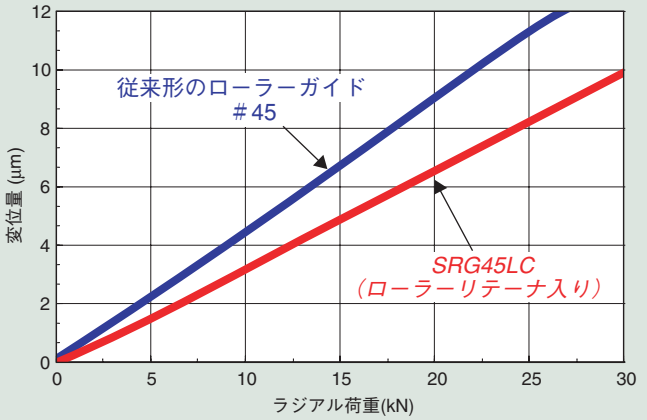
グリースの
変色は
認められない

■剛性データ

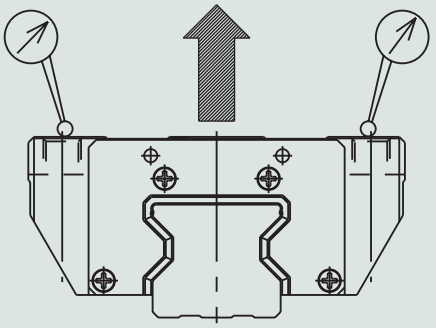
ラジアルすきま　SRG　：C0すきま
　　従来品　：C0すきま相当

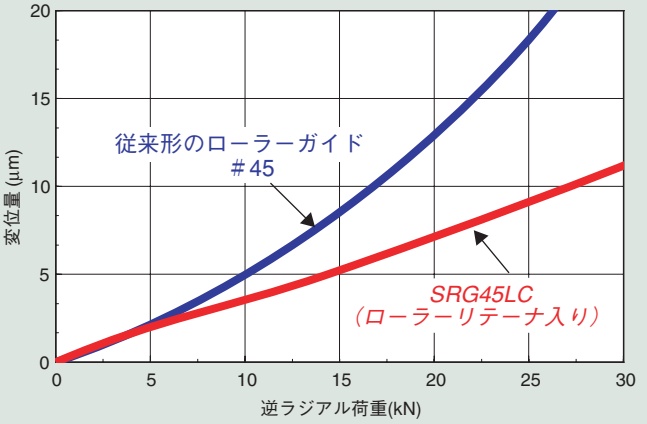
ラジアル剛性



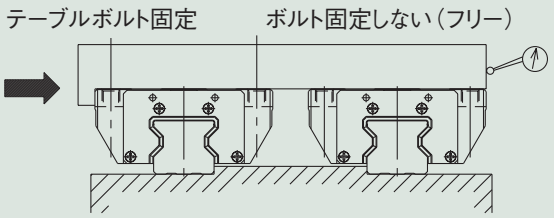


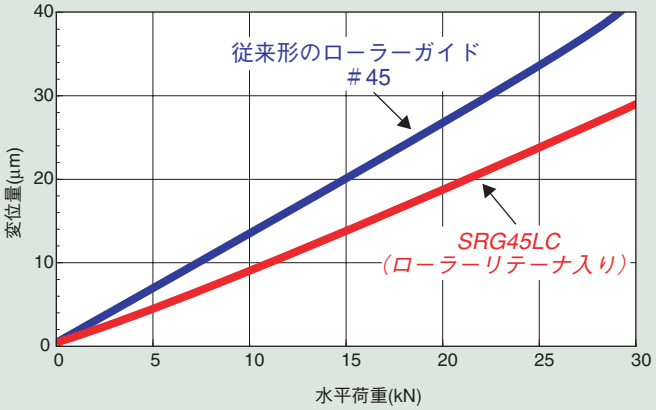
逆ラジアル剛性





水平剛性

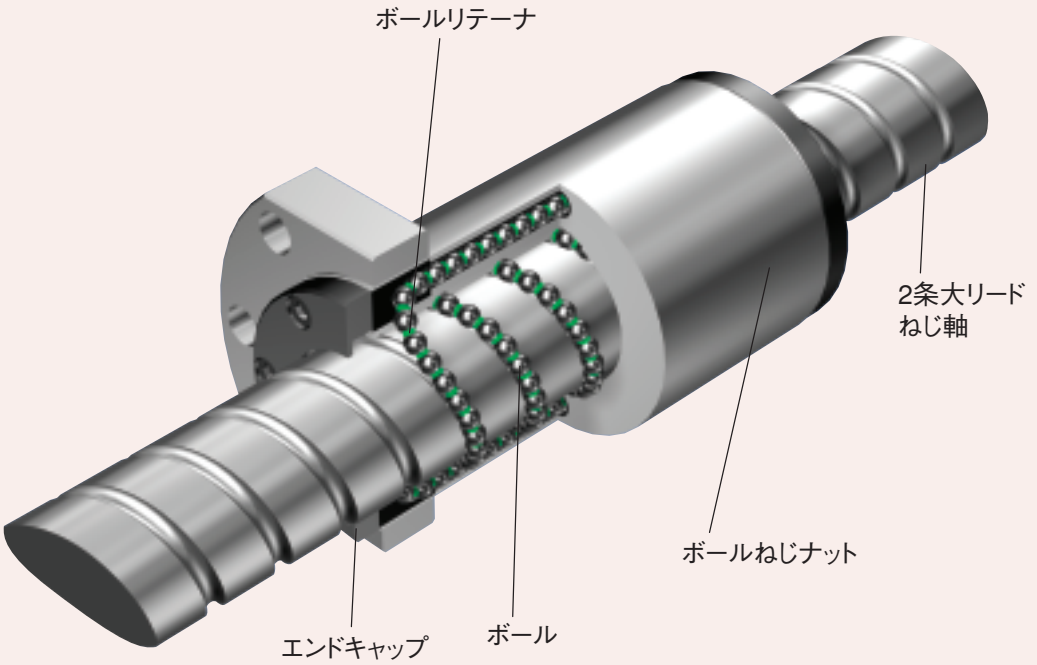




ボールリテーナ入り精密ボールねじ

SBN/SBK/SBKN/SDA/HBN/SBKH

SBKの構造

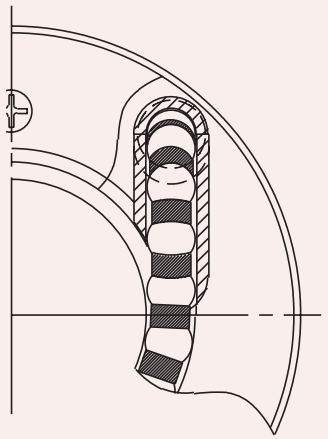


SBKの特長

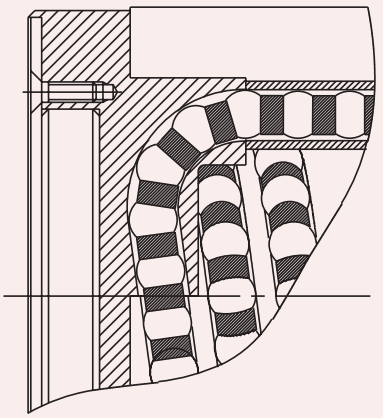
高速対応

エンドキャップによりボールが接線方向及びリード角方向にすくい上げられる循環構造のため、DN値16万という高速での使用が可能になり、従来品の2.2倍の高速送りが実現します。

接線方向へ循環



リード角方向へ循環



低騒音・好音質

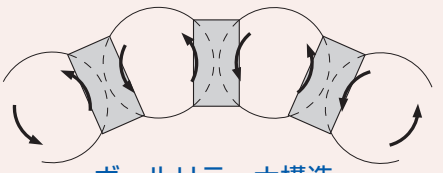
ボール間に配置したボールリテーナがボール同士の衝突音をなくします。さらに、ボールが接線方向にすくい上げられるため衝突音が解消されました。これにより**低騒音、好音質を実現**しました。

長期メンテナンスフリー

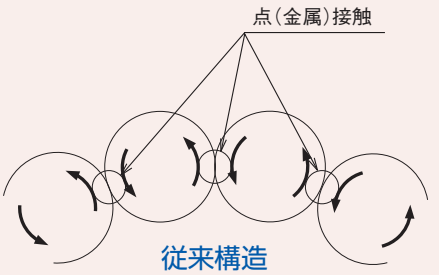
グリースポケットの形成によりグリースの保持力が向上したため、**長期メンテナンスフリーを実現**します。また過酷（クーラント、異物）環境にも、オプションのワイパーリングや潤滑装置QZ※を装着することにより長期メンテナンスフリーが可能です。
（※：ワイパーリング、ボールねじ用潤滑装置QZについてはTHKまでお問い合わせください。）

優れた滑動性

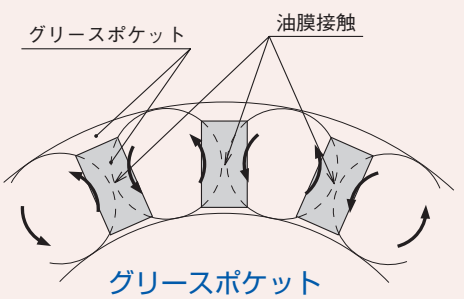
ボール間に配置したボールリテーナはボールの相互摩擦を解消し、トルク特性が大きく向上しました。予圧動トルクの変動が小さくなり、**優れた滑動性**を得ることができます。



ボールリテーナ構造



従来構造



グリースポケット

ボールリテーナ効果で長寿命を実現

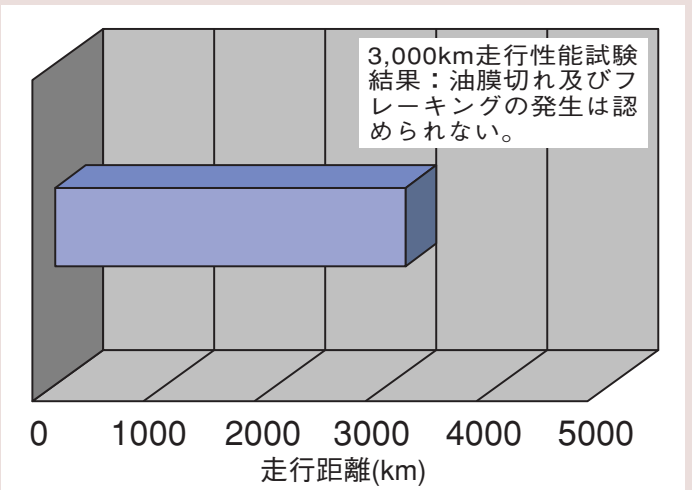
■寿命試験

高速寿命試験(メンテナンスフリー)

潤滑装置QZ付きSBKの試験にあたっては、長時間高速試験用の試験装置を使用しました。動作サイクルの実行にあたっては、DN値を160,000として、潤滑はグリースを初期封入のみ行いました。

条件

試料	SBK3620-7.6
試料数	3
最高回転数	4200 min^{-1}(DN値：160,000)
ストローク	400 mm
潤滑剤	マルテンプHRLグリース(初期封入のみ)
封入量	8 cm^3
負荷荷重	1.87kN(予圧荷重のみ)
加速度	1G



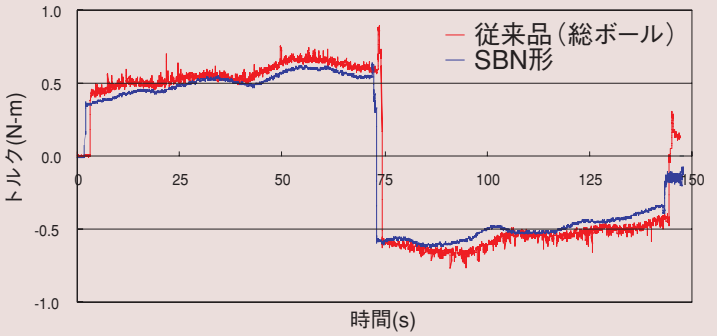
ボールリテーナ入り精密ボールねじの性能

■トルク変動ー滑 動 性

ボールリテーナによりトルク変動が少なく、低速時でも等速性にすぐれ、高い位置決め精度が得られます。

条件

項　　目	内　　容
軸径/リード	32 / 10 mm
速　　度	10 mm/s
軸 回 転 数	60 min^{-1}
ストローク	700 mm
潤　滑　剤	モービルバクトラオイル No. 2

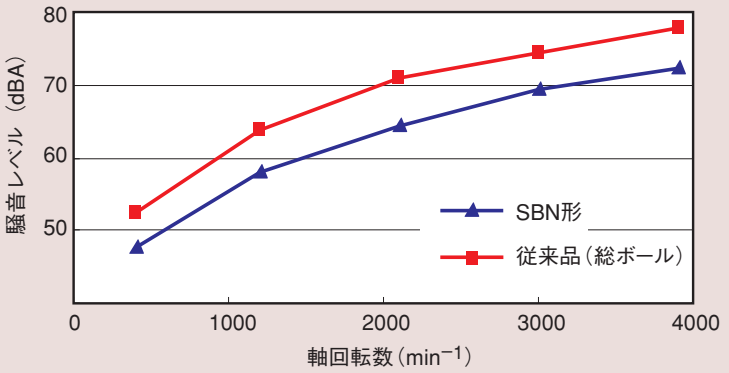


■騒音レベルデータ

ボールリテーナによりボール同士の相互摩擦が少なく、低騒音を実現しました。

条件

項　　目	内　　容
軸径 / リード	32 / 10 mm
潤　滑　剤	THK AFGグリース
測 定 距 離	1m

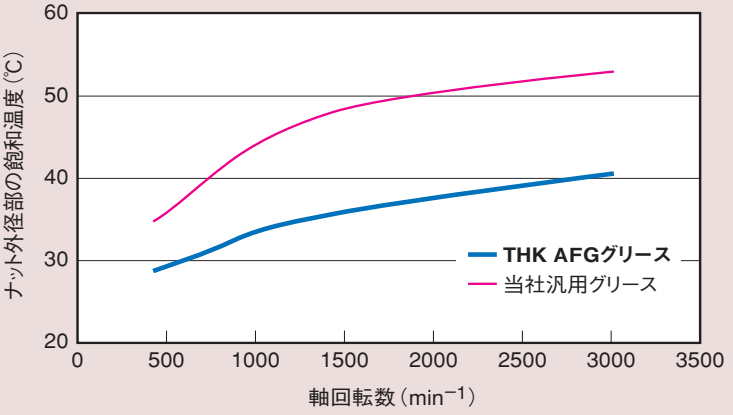


■発熱データ

ボールリテーナにより、ボールの相互摩擦がなくなるため、発熱が低くすぐれた高速性を発揮しますが、THK AFGグリース（低発熱グリース）を使用することにより、さらに発熱が抑えられます。

条件

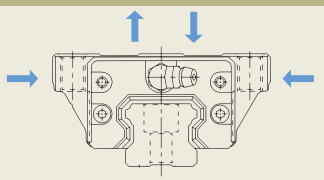
項　　目	内　　容
軸径/リード	32 / 10 mm
軸 回 転 数	400～3000min^{-1}
ストローク	400mm
潤　滑　剤	THK AFGグリース／汎用グリース



すぐれた特長をもつリテーナ

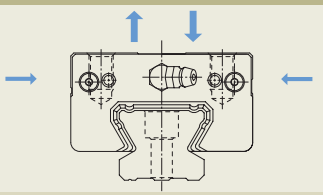
ボールリテーナ入りLMガイド

世界標準
SHS形



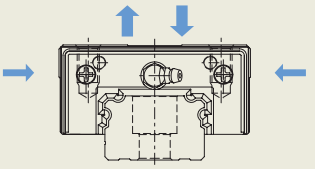
搬送装置　FPD製造装置
NC旋盤　ドリルマシン
マシニングセンタ

ラジアル形
SSR形



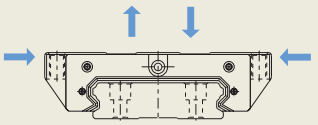
搬送装置　半導体製造装置
FPD製造装置　チップマウンタ
医療機器

工作機械用・高防塵
SVR/SVS形



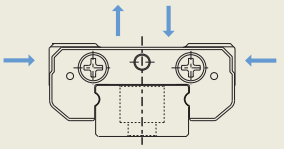
マシニングセンタ　五面加工機
NC施盤　研削盤

ワイドレール
SHW形



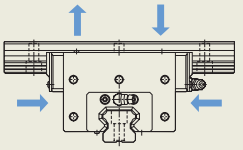
半導体製造装置　FPD製造装置
搬送装置　チップマウンタ

ミニチュア
SRS形



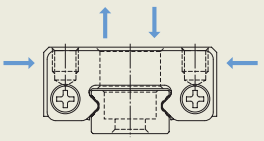
半導体製造装置　FPD製造装置
光学ステージ　プリンタ
医療機器　チップマウンタ

クロス一体形
SCR形



精密アライメントステージ　光学測定器
ワイヤーカット放電加工機　ボンディング装置
XYテーブル

有限ストローク
EPF形

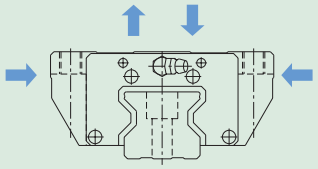


半導体製造装置　医療機器
検査装置　産業機器

入り製品群 Sシリーズ

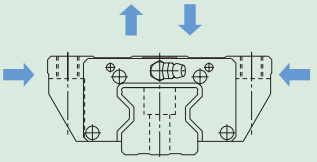
ローラーリテーナ入りLMガイド

超々高剛性 SRG形



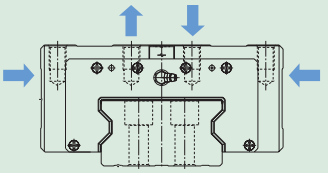
マシニングセンタ　五面加工機
超精密旋盤　ドリルマシン
重切削工作機械

超々高剛性・低重心 SRN形



マシニングセンタ　五面加工機
超精密旋盤　ドリルマシン
重切削工作機械

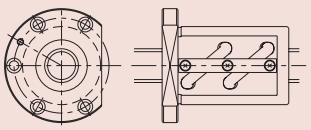
超々高剛性・幅広 SRW形



プラノミラー　大型五面加工機
大型プレス加工機　射出成形機

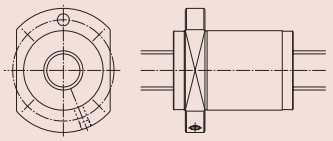
ボールリテーナ入り精密ボールねじ

高速ボールねじ SBN形



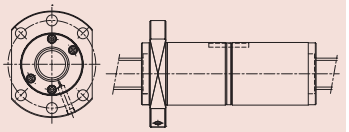
高速マシニングセンタ　高速搬送装置
高速チップマウンタ　高速プリント基板穴明機

高速ボールねじ SBK形



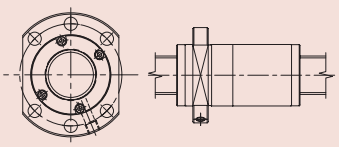
高速マシニングセンタ　高速搬送装置
高速チップマウンタ　高速プリント基板穴明機

高速ダブルナットボールねじ SBKN形



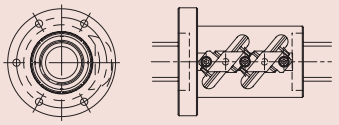
高速マシニングセンタ　高速搬送装置
高速チップマウンタ　高速プリント基板穴明機

コンパクトボールねじ SDA形



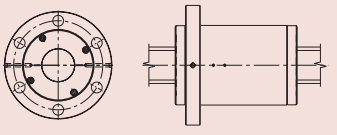
高速レーザー加工機　高速搬送装置
高速チップマウンタ　高速プリント基板穴明機

高負荷ボールねじ HBN形



射出成形機　押出し成形機
ダイカストマシン　プレス機

高負荷高速ボールねじ SBKH形



射出成形機　プレス機
ブロー成形機　ダイカストマシン
押し出し成形機

●「LMガイド」「ボールリテーナ」「」「」はTHK株式会社の登録商標です。
●本カタログ記載の図・写真と実際の製品とでは異なる場合があります。
●改良のため予告なしに外観、仕様等変更することがありますので、ご採用の時は事前にお問い合わせください。
●カタログの制作には慎重を期しておりますが、誤字・脱字等により生じた損害については、責任を負いかねますのでご了承ください。
●弊社製品・技術の輸出及び輸出の為の販売につきましては、外国為替及び外国貿易法、及びその他の法令の遵守を基本方針としております。尚、弊社製品の単品での輸出については、予めご相談ください。

無断転載を禁ずる

THK株式会社

〒141-8503 東京都品川区西五反田3-11-6 TEL03(5434)0300 FAX03(5434)0305

Global site : http://www.thk.com/

東日本第一営業統括部
東京支店 TEL 03(5434)0341 FAX 03(5434)0345
上野支店 TEL 03(5812)2071 FAX 03(3832)3051
川越支店 TEL 049(224)7180 FAX 049(225)3187
仙台支店 TEL 022(206)1301 FAX 022(206)1305
秋田営業所 TEL 018(892)6061 FAX 018(839)9560
宇都宮支店 TEL 028(683)2225 FAX 028(663)4113
長岡支店 TEL 0258(37)1011 FAX 0258(37)0853
日立支店 TEL 029(271)9311 FAX 029(271)9313

東日本第二営業統括部
八王子支店 TEL 042(645)8101 FAX 042(646)0509
厚木支店 TEL 046(229)0808 FAX 046(229)0809
静岡支店 TEL 054(251)8261 FAX 054(251)8265
沼津営業所 TEL 055(924)4001 FAX 055(923)4854
浜松支店 TEL 053(413)7871 FAX 053(413)7874
甲府支店 TEL 055(273)6827 FAX 055(273)1159
諏訪支店 TEL 0266(53)1144 FAX 0266(53)1146
上田営業所 TEL 0268(23)8506 FAX 0268(23)8507

中部営業統括部
中部OFC TEL 052(857)0311 FAX 052(857)0315
名古屋支店 TEL 052(883)0851 FAX 052(883)0855
豊田支店 TEL 0566(82)3007 FAX 0566(82)3870
小牧支店 TEL 0568(72)2031 FAX 0568(73)1894
金沢支店 TEL 076(238)6158 FAX 076(238)0246

西日本第一営業統括部
西日本OFC TEL 077(553)6301 FAX 077(553)6341
大阪支店 TEL 06(6222)8211 FAX 06(6222)8212
京滋支店 TEL 077(553)2431 FAX 077(553)2421
明石支店 TEL 078(923)0621 FAX 078(923)6067

西日本第二営業統括部
西日本OFC TEL 077(553)6510 FAX 077(553)6441
福岡支店 TEL 092(474)4471 FAX 092(474)5429
広島支店 TEL 082(568)4315 FAX 082(568)4325
福山支店 TEL 084(973)1501 FAX 084(973)1502
松山支店 TEL 089(913)5505 FAX 089(913)5507
徳島営業所 TEL 088(638)0100 FAX 088(638)0101
熊本支店 TEL 096(212)3630 FAX 096(212)3633

海外営業統括部
TEL 03(5434)0351 FAX 03(5434)0353

【製品・技術に関するお問い合わせ先】
テクノセンター　応用技術統括部
〒144-0033　東京都大田区東糀谷4-9-16
TEL 03(5735)0225
FAX 03(5735)0273

※OFC＝オーダーフルフィルメントセンター
価格・納期・製品等お問い合わせ先

©THK CO., LTD.
201408030 J13 Printed in Japan