

THK

The Mark of Linear Motion

最先端の自動化

— 期待を超える 革新への"動き" —

私たちTHKは機械の直線運動部のころがり化を独自の技術により実現し、「直線運動案内」として世界で初めて製品化。いつの時代も、蓄積したノウハウで最先端の自動化に貢献してきました。これから幅広い製品とサービスで生産現場の可能性を広げていきます。

THK株式会社

マーケティングPR統括部

TEL 03-5730-3845

www.thk.com

高精度転動体

極薄ころ

高機能ローラー

精密シャフト

複合研削シャフト

鏡面シャフト

微細 軽薄短小

極軽 $\phi 0.4 \times L1.7$

極短 $\phi 0.5 \times L0.7$

極薄 $\phi 1.2 \times L0.7$

極小 $\phi 0.8 \times L3$

切削 研磨 研削 超仕上 一貫加工

小径 高精度に特化した

SUJ2 SUS専門メーカー

Mizui Seiko Co., Ltd.
Miniature Shaft And Roller

茨城県常陸太田市折橋町825
http://www.mizui.co.jp

地域未来牽引企業

ベアリングと

環境貢献・信頼性 両立

関連機器

図1 空気動圧軸受の原理と種類

図1 (a) 空気動圧軸受の原理 (b) フォイル軸受 (c) 弾性支持軸受

図2 真直梁を用いたフォイル軸受

図2 真直梁を用いたフォイル軸受

超小型・超高速ターボ機械用空気動圧軸受

空気動圧軸受とは

ガスタービンエンジンやターボチャージャーをはじめとしたターボ機械は、自動車、航空機などさまざまな輸送機械に採用されており、燃費改善や輸送量向上のため、常に小型化・軽量化が求められている。2000年代後半からは手のひらサイズのマイクロターボ機械がフォークリフトや建設機械など幅広い分野で採用されている。毎分100万回以上という超高速回転の実現を目標として開発が進められている。

課題と研究・開発状況

超小型・超高速回転ターボ機械を実現するにあたり、さまざまな解決すべき課題があるが、その中でも重要な課題の一つが毎分100万回を超える超高速回転を安定的に支持できる軸受である。このような超高速回転を安定的に支持できる軸受として、空気動圧軸受が適していると考えられている。空気動圧軸受は軸の回転に伴う空気の流れによって圧力（動圧）を発生させ、回転軸を非接触で支持する構造（図1a）であり、次の利点がある。

① 摩擦損失が小さい
粘性抵抗による摩擦を極小にすることで、気体膜の潤滑油不要なため、環境にやさしい。

② 温度変化に強い
空気は粘度の温度依存性が小さく、環境変化が容易である。

③ 環境負荷が低い
空気動圧軸受の研究・開発は国内外で活発に進められているが、数ミリの径のターボ機械用空気動圧軸受として報告が多くなっている。

④ 小型化に適する
コンプレッサーなどの付帯設備が不要なため、システム全体の小型化が容易である。

⑤ 弾性支持軸受としての「弾性支持軸受」で、高速安定性に優れたものがある。

⑥ 耐衝撃・耐振動
航空・宇宙産業で用いられるロケットをはじめとした火工機は、極めて強い衝撃・振動がかかる。バンパフォイルをはじめとする弾性支持構造は、要素間の摩擦によって減衰能力を得ているものが多く、衝撃により摩擦部が固着する可能性がある。

⑦ ゴムなどの粘弾性体を使うことも考えられるが、温度依存性が非常に高いため、温度変化が激しい環境には適さない。当研究室では、近年の積層造形技術の進展により研究が進んでいる機械的メタマテリアルによって支持する構造に注目し、摩擦部のない弾性支持構造の開発を行っている。

⑧ 推力を支えるスラスト軸受
数ミリの径のフォイル軸受単体では、毎分10万回を超える超高速回転を安定的に支持することが明らかならなっているが、羽根車を搭載したターボ機械システムを構築すると、毎分40万〜50万回以上の回転は難しいとされている。この原因はフォイルスラスト軸受に、推力に對抗する十分な負荷容量がないためと考えられている。現在、毎分40万回を超える条件でのスラスト軸受の性能検証が進められている。

MORE THAN PRECISION

MOTION & CONTROL
NSK
日本精工株式会社

あたらしい動きが、次の世界をつくりだす。

極限まで追求する。NSKは、新たな課題や目指すべき目標が発見される度にそれを追い求め、世の中を確実に前進させてきました。そしてこれからも、取り組まなければならない課題から決して逃げない。サプライチェーン全体でCO2排出量の削減を目指す活動。生産工程の見直し、新しい素材の研究・開発、モノづくり技術のさらなる向上。より高性能な工作機械向け製品をお客様にお届けすることで、環境負荷の低い製造現場を実現する。それが、環境、産業、人々の生活をより良い方向へ導くと信じています。あたらしい動きとアイデアが、次の世界を変える。私たちは、さらなる精度を追い求め、挑戦し続けます。

ベアリングで社会の軸を支える

IKO

私たちはベアリングメーカーとして、丁寧に作り込んだ品質で多様化するニーズに応え、皆さまに寄り添いテクノロジーの発展を支えていきます。

あらゆる産業で不可欠な機械要素部品
ニードルベアリング

精密加工技術とエレクトロニクスの融合
メカトロシリーズ

ミクロのレベルを追求し高精度の直線運動を実現
直動案内機器

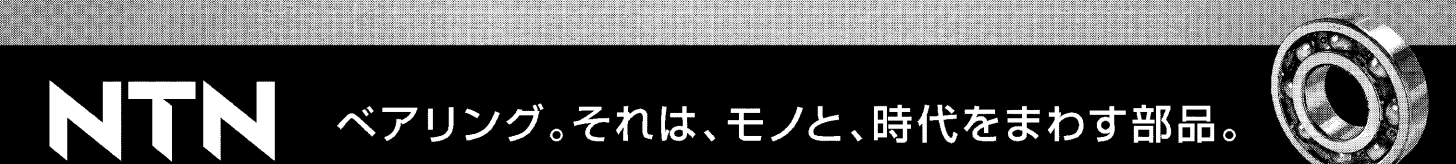
日本トムソン株式会社



なめらかに 世界をまわせ。



ベアリング製造工程動画
「ベアリングができるまで」を
YouTubeで公開中



NTN

ベアリング。それは、モノと、時代をまわす部品。



なぜ Why?

JTEKT が 必要なのか。

その先にある **シェア** を創り出すために。

技術をつなぎ、地球と働くすべての人を笑顔にする会社だから。

私たちのよこごひは、「貢献」から生まれる。
ジェイテクトはモノづくりとモノづくり設備でお客様に貢献
してきました。これからも課題に目を向け、製品やサービス
を通じて解決策となるソリューションを提供していきます。

JTEKT



Check the Movie

株式会社ジェイテクト

NTN

NTNはベアリングなどの研究・開発、生産、販売を行う精密機器メーカー。自動車のタイヤの回転を支えるハブベアリング、エンジンやモーターの動力をタイヤに伝えるドライブシャフトは世界トップクラスのシェアを誇る。同社の製品は自動車、鉄道車両、飛行機、建設機械、工作機械、風力発電機などあらゆる産業に用いられ、世界各地の人々の暮らしを支えている。同社は技術力や製品を通して人と自然が調和し、人々が安心して豊かに暮らせる「なめらかな社会」の実現を目指していく。

ジェイテクト

ジェイテクトは「技術をつなぎ、地球と働くすべての人を笑顔にする」というミッションを掲げている。2030年までに目指す姿として「JTEKT Group 2030 Vision」に「モノづくりとモノづくり設備でモビリティ社会の未来を創るソリューションプロバイダー」を定め、取り組みを進めている。ソリューションプロバイダーへの変革のため、既存製品の高付加価値化と新領域へのチャレンジの両軸で成長と変革を目指す。

瑞井精工

瑞井精工は1967年の創業以来、ニードルローラー専門メーカーとして、ベアリングローラー、自動車重要保安部品、精密機械部品を提供する。精密シャフトや極小ピンなど簡単に入手できない精度品、特殊材質、異形状品をタイムリーに提供できる体制を確立。高剛食材、非磁性材、高強度材も同様の精度・品質、価格で対応できるコア技術の向上を図っている。「カスタマーディライト＝顧客感動」を第一にホスピタリティに富んだ企業を目指していく。

日本精工

日本精工は1916年に国産初の軸受を生産して以来、100年以上にわたり高品質な軸受や精密製品、自動車部品など幅広く顧客ニーズに即した製品を提供してきた。カーボンニュートラル達成など、社会課題の解決に向けて「トライボロジー」「材料技術」「解析技術」「メカトロ技術」からなる四つのコアテクノロジーと生産技術の融合を目指す。また積極的なデジタル技術の活用を通して、スピード感をもって新しい価値創出（製品、サービス）に挑戦していく。

次世代技術の開発着々―脱炭素社会に貢献



ベアリング & 関連機器

有力企業の製品・技術
順不同

日本トムソン

日本トムソンがIKOブランドで提供する高品質・高精度なベアリングおよび軸受関連機器は、あらゆる産業で欠かせない機械要素部品として社会で幅広く利用されている。国内で初めてニードルベアリングの技術開発に着手した高い技術力を基に、直動案内機器や精密位置決めテーブルなど、各種多くの製品・形番を取りそろえる。これからも独自の豊富な製品群で多様化するニーズに応え、テクノロジーの発展を支えていく。

南海精工所

南海精工所は1946年の創業以来、一貫して高品質なベアリングの開発・製造・販売に携わってきた。同社はユーザーの多様化するニーズに対応し、産業装置のメンテナンス工数削減や省エネ化、高機能化に貢献している。軸のためみを許容可能な調心機能付きステンレスベアリング、フリーロールなどの回転抵抗を減らしたい箇所に対応した低トルク仕様潤滑ベアリング、粉じん環境で長寿命化を実現する固形グリースベアリングなど、ユーザーの目線で製品開発している。

THK

「LMガイド」で直線案内機器のバイオニアとして知られるTHKは、世界トップクラスのシェアを誇る機械要素部品メーカー。基幹部品として幅広く採用されてきたLMガイドやボールねじのほか、クロスローラーリング、電動アクチュエーターなどの多彩な製品群を展開する。近年はIoT化を見据えたサービスの開発を進めるなど、モノとサービスの両方を通して顧客ニーズに応え、ビジョンとして掲げる「ものづくりサービス業」の実現を目指している。

『機械設計』2025年4月臨時増刊号 ●定価2310円(本体2100円+税)

発売中!

主要 機械要素の選定・活用ガイド2025



あなたの仕事に役立つ
理工学書・ビジネス書・技術雑誌
専門オンラインショップ **Nikkan Book Store**
<https://pub.nikkan.co.jp/>

◎ご注文は書店または添付FAX申込書で
弊社出版局営業・管理部までお申し込み下さい。

日刊工業新聞社
●本社出版局 〒103-8548 東京都中央区日本橋小網町14-1
営業・管理部 ☎03(5644)7403 FAX03(5644)7400

FAX申込書

お申し込みの際、複写(コピー)されたものをFAXされますようお願い致します。
※送料は全国一律600円(税込)を頂戴いたします。
5,500円(税込)以上お買い上げの場合は無料とさせていただきます。

〒		
ご住所:		
TEL:		
FAX:		
会社名:		
部署:		
注文者名:		
日刊工業新聞社 発行	冊数	金額
『機械設計』2025年4月臨時増刊号		
主要 機械要素の 選定・活用ガイド2025		
定価2310円(本体2100円+税)		

Introduction
機械要素を選定し、有効に活用するための注意点..... 孝治技術士事務所 孝治正和

・直動案内編		
■解説 一定の低速度で駆動される4点接触リニア玉軸受の摩擦力の計算式	長岡技術科学大学	太田浩之
事例① LMガイド製品の技術動向と活用のポイント	THK	藤村亮太
事例② 直動案内機器の技術動向と活用例	日本トムソン	志村和樹
事例③ 直動転がり案内選定時のポイント	日本精工	大久保努
事例④ 無潤滑リニアガイド“ドライリン”の特性と活用法	イグス	澤田裕介
事例⑤ 直動部品の最適化を実現する簡易用途向けガイドレール	スガツネ工業	吉岡 修、大山拓朗
・ボールねじ編		
■解説 工作機械用ボールねじの摩擦抑制技術	日本精工	大久保貴史、野中晃太
事例① クリーン環境に向けたボールねじアクチュエータの提案	黒田精工	渡部英志
事例② ボールねじ製品の技術動向と活用のポイント	THK	川上貴之
事例③ 状態可視化システム搭載ボールねじ4.0BSの特性と応用	ハイウィン	黄 逸羣、謝 菩駿、(訳/編)許斐大輔
・軸受編		
■解説 転がり軸受の研究・開発動向	関東学院大学	堀田智哉
事例① 産業用ロボット軸受の技術動向	NTN	渡部航大
事例② 工作機械主軸用転がり軸受の最新技術動向	日本精工	小 岩 有、曾我修二
事例③ 耐熱軸受の特性と活用のポイント	旭精工	宗兼主司
事例④ ミニチュアボールベアリングの技術動向と活用のポイント	ミネベアミツミ	油井 強
事例⑤ 樹脂系複層軸受の技術動向	大同メタル工業	神谷 聡
事例⑥ 樹脂ボールベアリング製品の特徴と活用ポイント	オイレックス工業	山本義昭
事例⑦ フランケワイヤレスベアリングの特徴と活用のポイント	鹿島化学金属	鹿島祐二
事例⑧ エアベアリングの特徴と活用のポイント	エパオン	村上雄一
事例⑨ エアベアリングの最適化を実現する簡易用途向けガイドレール	キヤノンセミコンダクターエレクトロニクス	東瀬大知
・軸継手編		
■解説 カップリングの種類と技術動向	三木ブリー	中野祥太
事例① カップリングの活用ポイントと製品動向	銅屋パイテック会社	古田英史
事例② カップリングの選定と技術動向	マイティ	中川祥太

事例③ 分離型カップリングの技術動向	酒井製作所	酒井隆之
事例④ メカロックおよびカップリングの製品特徴と活用のポイント	アイセル	寺岡和慶、平井正浩
事例⑤ ボールカップリングの特徴と活用のポイント	アサ電子工業	麻 健
・クラッチ/ブレーキ編		
■解説 無励磁動作形ブレーキの構造と技術動向	三木ブリー	関水慎吾
事例① 無励磁動作形電磁ブレーキの動向と活用のポイント	シンフォニアテクノロジー	太田智隆
事例② 機械的安全性の向上と無励磁動作ブレーキの紹介	Mayr Japan	杉山 稔
・歯車編		
■解説 歯車の設計における表面処理と潤滑技術	鳥根大学	李 樹庭
事例① マグネットギア製品の特徴と活用のポイント	プロスバイン	操谷欽吾
・ベルト/チェーン編		
事例① 産業用Vベルトの概要と近年の開発動向	ミツ星ベルト	長谷川 新
事例② 歯付伝動ベルトの開発動向	バンドー化学	草野隆行
事例③ ウレタン製歯付ベルトの技術動向と活用ポイント	NOK	金子 健
事例④ 近年活用が進むベルト製品の特徴と、選定・活用のポイント	フォルボ・ジークリング・ジャパン	袴田善彦
事例⑤ 超小形ドライブチェーンの開発	椿本チエイン	家村憲仁
・シール編		
■解説 シール部品設計の基礎	寺子屋	萩本光広
事例① オイルシールの技術動向	NOK	関 真利
事例② 表面テクスチャリングメカニカルシールの特徴と活用ポイント	イーグル工業	徳永雄一郎
事例③ 空気圧用シールシステムの技術動向	阪上製作所	清水孝悦
事例④ フロロパワー®シリーズ製品の特徴と活用のポイント	桜シール	宮崎杉太郎
事例⑤ ePTFEガスケットの特徴とその製品	日本ゴア	銭谷則正
事例⑥ スプリング式シールBal Sealが製品の性能と信頼性を向上させる	Bal Seal Engineering	加藤のぞみ、朱電子 大久保雅文
事例⑦ 磁性流体シールの特徴と活用のポイント	リカク	大谷真一
・その他機器編		
■解説 産業機械の振動対策の基礎と防振機器の選定・活用ポイント	エーエス	矢口 大輔、鈴木 洋一
事例① トルクヒンジの選び方と最新動向	スガツネ工業	兼子礼比古