



FAG



産業用ギアボックスに使用される
軸受の技術情報

SCHAEFFLER GROUP
INDUSTRIAL

INA / FAG ころがり軸受

円筒ころ軸受



シャフト組付減速機
遊星減速機（遊星側）
ロボット用減速機
平歯車ユニット
圧延機用減速機
ウインチ用減速機

円すいころ軸受



ファイナルドライブ
かた歯車（ピニオンシャフト／リングギアシャフト）
ホイールドライブ
インデックスギアユニット

自動調心ころ軸受



船用減速機
円筒ギアユニット（中間部／出力シャフト）
圧延機用減速機

針状ころ軸受



高精度減速機
遊星減速機（遊星側）
マニュアルトランスミッション

玉軸受



ギアードモータ
かさ歯車
ウォームギア減速機
平歯車ユニット（入力軸／カップリング）

スラストころ軸受



押出機用減速機
船用減速機
圧延機用減速機

Applications



産業用減速機はより小さくなっています、一方で性能は常に向上しています。これらのサイズと性能の相関関係は、組み込まれる軸受にとっては、大変なチャレンジの連続となりつつあります。軸受は、信頼性や耐久性が高く、コンパクトで高負荷容量でなければなりません。また、簡単かつ安全に組み込みが可能で、摩擦が小さく、静かな回転も求められます。つまり、高品質品（プレミアム品質）でなければならないということです。たとえば、INA-FAGのX-L i f e製品のようなものです。当社の軸受が、最先端の産業用減速機で起きている難問をどのようにマスターするかについて、皆さまに3つの使用実例をご紹介しますと思います。

事例1：ギアユニット

独フレンダーAG社は、大負荷容量の当社大形円すいころ軸受と大形自動調心ころ軸受を、装置の入出力の両側で使い、長年に亘り高い信頼性で運転を行っています。その装置の中間シャフトで使用するのに最も適しているのが、当社の円筒ころ軸受です。

事例2：遊星減速機

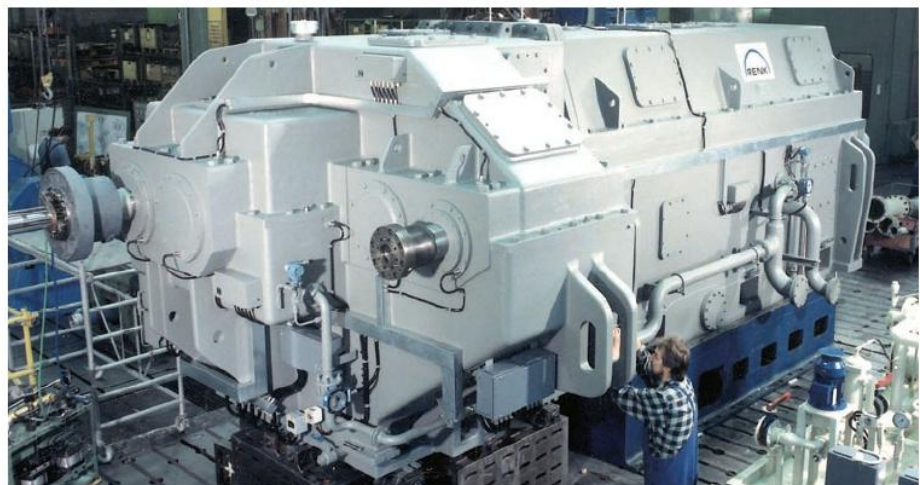
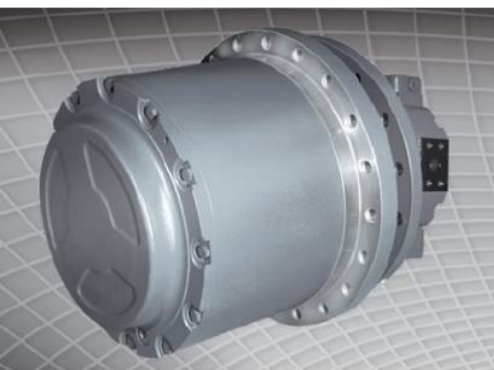
移動車輛（ボッシュレックスロス社）の走行駆動部に円筒ころ軸受が使われています。この遊星減速機の仕様によって、軸受のタイプは、外輪無し／外輪有り、単列／複列、コーティングの有り／無しなどの各組み合わせで使用します。また、円すいころ軸受（2個使い）と複列アンギュラコンタクト玉軸受も、減速機のメイン軸受として強いサポート力が証明されています。

事例3：押出機用減速機

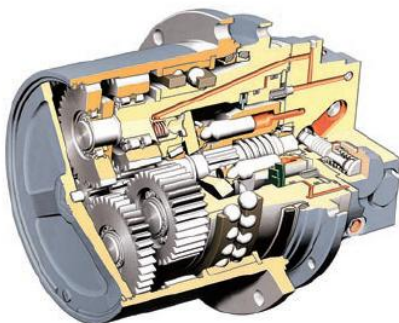
独レンク社のプラスチック押出機は、FAG軸受を使用して、長年押出機用減速機の高性能化に貢献しています。当社の玉軸受と円筒ころ軸受が、最大27,000kWの容量に及ぶ押出機減速機主軸に使用され、また、タンデム軸受（多段スラスト円筒ころ軸受）が押出機のスクリー軸にかかる極めて大きなアキシアル荷重を受けます。

プラスチック押出機用減速機 - INAタンデム軸受（多段スラスト円筒ころ軸受）の信頼性で息の長い実績ができています。（写真：Renk）

フレンダー社チューブ・ミル・ドライブ：減速機にINA/FAG転がり軸受が使用されています。（写真：Flender）



クローラー車輛やホイール車輛の走行駆動部に使用されるマルチステージ遊星減速機。（写真：Bosch-Rexroth）



Designs



円すいころ軸受T7FC

単列円すいころ軸受T7FCは、接触角が大きいこと、高いラジアル荷重とアキシャル荷重（単列使用は片方向のみ）を受けることができます。2個の単列円すいころ軸受を正面または背面に組み合わせることにより、両方向からのラジアル荷重、アキシャル荷重、モーメント荷重を受けることができます。このシリーズにX-lifeを導入したことにより、決定的な長所として、同シリーズの従来タイプの製品と比較して、最大20%も動定格荷重が増加しました。これにより、基本定格寿命もおおよそ70%増加しています。この結果を受けて、軸受をダウンサイジングすることにより、ご利用になるお客様にさらなる経済的なメリットをお届けできるようになりました。



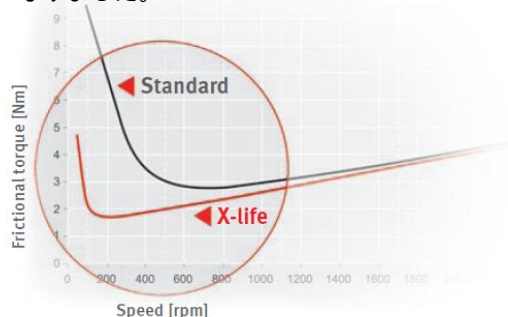
円筒ころ軸受

旋削内外輪及びそれらのツバで案内される円筒ころからなる総ころ形円筒ころ軸受です。総ころタイプのため、内外輪間に可能な最大数のころを入れることで、この軸受は非常に高いラジアル負荷容量と剛性を持ち、特にコンパクトな設計が求められる箇所に適しています。固定用又は半固定用の軸受として使用する時は、アキシャル方向荷重も受けることができます。X-lifeの導入により、円筒ころ端面と内外輪ツバとの接触する部分の形状を大幅に改善しました。これにより、アキシャル許容荷重が、いまやラジアル許容荷重の60%にまで増大しました。

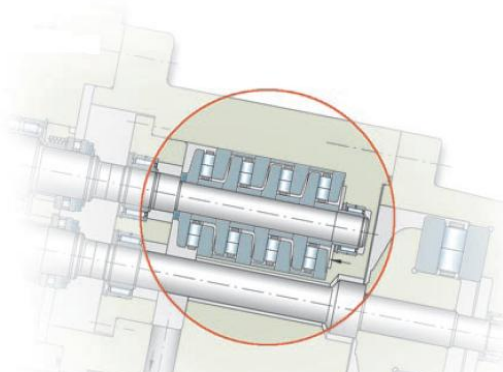


タンデム軸受

直径寸法（ラジアル方向の大きさ）を最小にし、長寿命で低摩擦の性能を維持し、かつ非常に高いアキシャル荷重を受けられる—これがタンデム軸受に求められる条件です。タンデム軸受は、多段に重ねた保持器つきアキシャル円筒ころで構成した組み合わせセットの製品です。この製品は、お客様のご希望の寸法に合わせて、特注にて製作致します。構成部品であるカラー（筒状輪）とワッシャを互いにマッチングさせて重ねた個々のアキシャル軸受は、常にそれぞれが均等に荷重を分散荷重できるように作られています。これらのカラーおよびワッシャは、熱処理を施した鋼で作られています。



表面形状改善による、X-Life 円すいころ軸受の摩擦トルクの減少



タンデムベアリングの取り付け部（プラスチック加工機械 - 押出機）

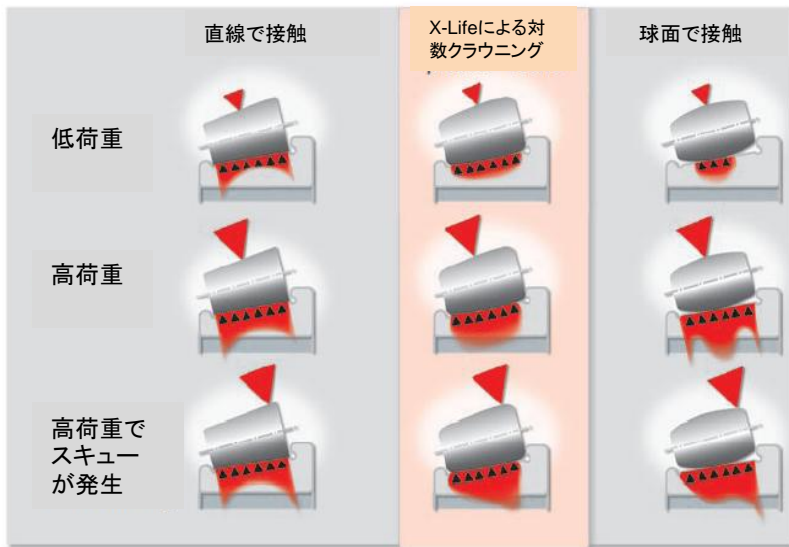
Characteristics

INA-FAGブランドの転がり軸受の特色は、お客様にメリットとなる優れた製品の利点をご提供することです。以下にその3つの例をご紹介します。

低摩擦

FAGの品質ブランドX-Lifeの円すいころ軸受は、当社独自の加工技術の改善で理想的な軸受表面になっています。内外輪及び円すいころが高い表面粗度で仕上げられていることから、流体弾性力学に言う潤滑フィルムが非常に低速の運転中でも形成されます。高い形状性能と転がり精度があいまって改善された、表面形状が、摩擦と熱の上昇をかなり抑えます。

対数クラウニング形状は、転送面と転送面との表面のために開発されました。これは、高い荷重と常にスキューが起りうる条件のもとで、発生するストレスのピークを抑えるものです。加えて、当社独自加工技術で改善された内輪のツバ及び、ころ端部の側面との間の接触形状が摩擦を減らし、熱の発生を防ぎます。



X-Life 円すいころ軸受のころ外径面と転走面の形状改善

高速回転

INA円筒ころ軸受LSLシリーズは、機械加工された黄銅製ディスク保持器が外輪側から案内します。また、この軸受は非常に高い回転速度に加えて、非常に低い摩擦トルクを維持した運転が可能です。

高い安全性

X-Lifeの自動調心ころ軸受E1タイプは、応用運動学、材料学および製造工程研究での最新の成果に加えて、転がり軸受での90年にわたる経験から生み出されたFAGブランドの代表的製品です。この製品によって、ユーザーの皆様に、さらなる安全性、さらなる費用対効果、そして製品の軽量小型化にまで至る性能の改善を提供しております。これらの自動調心ころ軸受のプレミアムな品質は、特にギアボックスに使用された際に卓越した性能を発揮します。ラジアル及びアキシャル方向の高い負荷容量によるメリット、また200°Cまでの材質の熱安定性と共に、最大2°までの角度調節機能が、特にこの使用箇所では大きな利点となります。



高速回転と幅広い運転条件が特長：円筒ころ軸受 LSLシリーズ