

フランケワイヤレース ベアリングの特徴と 活用のポイント

エバオン

檀上 雄一*

*だんじょう ゆういち: 本社営業課 テクニカルアドバイザー

はじめに

機械装置には常に軽量コンパクト化が求められている。したがって、使用軸受についても、性能を満足させつつ軽量コンパクト化を図ることが常に求められている。今回は軽量設計が可能な革新的な軸受であるフランケワイヤレースベアリングについて紹介する。

(フランケワイヤレースベアリングは、ドイツ Franke GmbH が製造するベアリングで日本では当社が販売している)。

原理・構造

フランケワイヤレースベアリングと通常のベアリングとの決定的な違いは、軌道輪にある。ワイヤレースベアリングでは、転動体は肉厚のある内外輪ではなく、4本の高性能ワイヤ上を転がる(図1)。

ワイヤレースベアリングでは、ワイヤ製の軌道輪が内輪、外輪としての機能を担っており、通常のベアリングと比べて重量とスペースを節約して

いる。また、囲い構造物の自由な設計と材料の選択により、製品全体の重量を大幅に減らすことが可能となる。

ワイヤ軌道輪の軌道面は焼入れ硬化および研削または引抜き成形加工され、転動体との最適な幾何学的接触により、正確な動作と寿命を保証している。

製品ラインナップ

大きく分けて次の3種類の製品が提供できる。

1. ワイヤレースベアリング単体(図2)

サイズとしては転動体ピッチ円径φ40~φ2000 mmまでが対応可能で、セラミックを転動体を選ぶなど材料の変更も可能である。断面高さは5 mm~約20 mmの超薄肉形の軸受で、フランケ製品の中心的な構成要素である。代表的な形式として研削軌道面のLELタイプ(高精度)と引抜き成形軌道面のLERタイプ(低コスト)があり、用途に分けて使用される。

2. ベアリングアセンブリ(図3)

ワイヤレースベアリング単体を囲い構造物に組み込み、予圧調整済みのアセンブリ品で簡単に取付けが可能である。サイズは転動体ピッチ円径φ100~φ1800 mmが対応可能である。囲い構造物はギヤ付きや3Dプリント製造が可能で、アルミニウム、ステンレスなどの種々材料の適用が可能である。

3. 回転テーブル(図4)

顧客要求に応じたウォームギヤ駆動やモータ内

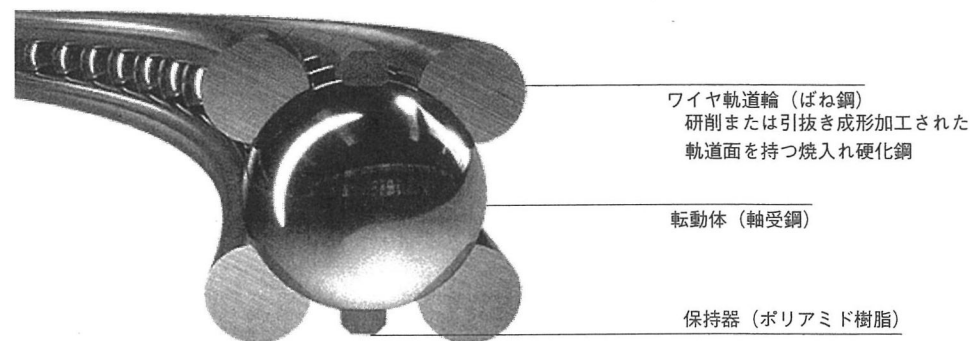


図1 基本構造

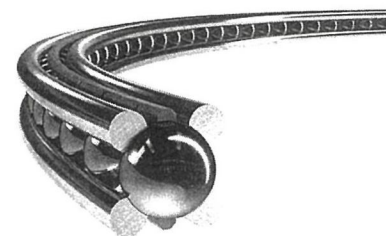


図2 ワイヤレースベアリング単体

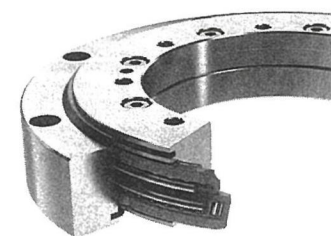


図3 ベアリングアセンブリ

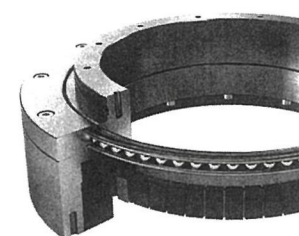


図4 回転テーブル

蔵ダイレクト駆動の回転テーブルシステムである。特にダイレクト駆動回転テーブルは、動力伝達のための摩耗しやすい部品(ベルト、チェーンなど)が不要となり、省エネルギー化が図れるとともに、位置決め精度を高めることができる。

特徴

4点接触玉軸受として設計されており、1つの軸受でモーメント荷重、ラジアル荷重、アキシャル荷重のすべての方向の荷重を受けることができる。定格寿命はISO 281 (JIS B 1518)に準拠している。また、予圧設定により剛性が高く、振動・衝撃に有利である。グリース潤滑を推奨しているため、組立て、メンテナンスが容易である。ワイヤ軌道輪の結合部には若干の隙間(ワイヤギャップ)があるが、端面には特殊な面だらし加工が施され、転動体の円滑な回転が保証されている。ワイヤギャップにより温度変化に伴うわずかな変形が補正される。

適応例

剛性、軽量、小スペースが要求される多関節ロボット、軽量化の要求される航空機補器、内径スペースが大きく静粛な回転が必要なコンピュータ断層撮影装置(CTスキャナ)(図5)などの医療分野、ツールチェンジャーなどの工作機、ソーラーパネルなどのエネルギー分野や丸編機、舞台装置などの一般産業機械で内径スペースの確保や軽量コンパクト化が必要とされる箇所で使用されている。

活用のポイント

通常のベアリングと比べて大径サイズになるほど断面積が小さくなるので、軽量コンパクト化が

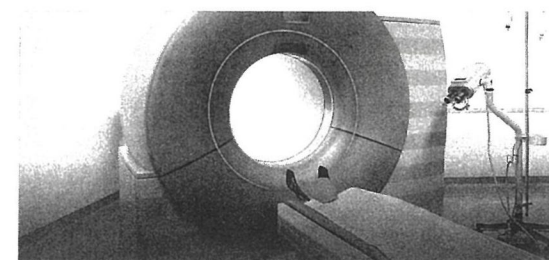


図5 コンピュータ断層撮影装置での適用例

図れて、コスト的にも有利になる。

転動体にはセラミック、ワイヤ軌道輪にはステンレス鋼、非磁性材料など、保持器には黄銅、ステンレス鋼など、囲い構造物には鉄系、アルミニウムなど幅広い材料の適用が可能である。

注意点

- ・周速は一般的には以下を守る必要がある。
最大5 m/sec ($dm \cdot n \leq 9.5 \times 10^4$)、シールなし
最大10 m/sec ($dm \cdot n \leq 19 \times 10^4$)
(注) dm: 転動体ピッチ円径 (mm)、n: 回転数 (min^{-1})
- ・ワイヤ軌道輪の結合部は内輪同士、外輪同士とも、互いに約180°の位置で取り付ける。
- ・回転精度はおおむねISO 492 (JIS B 1514) 0級相当になる(詳細はフランケカタログ参照)。

まとめ

軽量・コンパクト化が図れるフランケワイヤレースベアリングの特徴と活用ポイントについて紹介した。周辺部品と一体化させて省スペース化し、設計の自由度を大幅に高めることができる製品である。