

# ミネベア 新製品説明会

HDDスピンドルモータ用新型FDB

“ROFタイプ”

2004年5月20日



# 目 次

1. 開発の基本コンセプト
2. 特徴
3. ROFタイプ流体動圧軸受ユニット構造
4. スリーブ部分について
5. 現行FDBとの構造図比較
6. ROFタイプ組立工程(概略)
7. ROFタイプの構造例
8. 現行品FDBモータとROFタイプモータの性能比較
9. 溝形状比較
10. 生産性比較

2004年5月20日  
 **Minebea**

## 1. 開発の基本コンセプト

1. 圧倒的な大量生産性

2. 圧倒的なコスト競争力

3. 優れた性能



開発の基本コンセプトは、1.圧倒的な大量生産性、2.圧倒的なコスト競争力、3.優れた性能であります。

## 2. 特徴

月産1億7000万個のボールベアリング  
(リングに換算すると3億4000万個)の

製造技術

製造ライン

製造方法

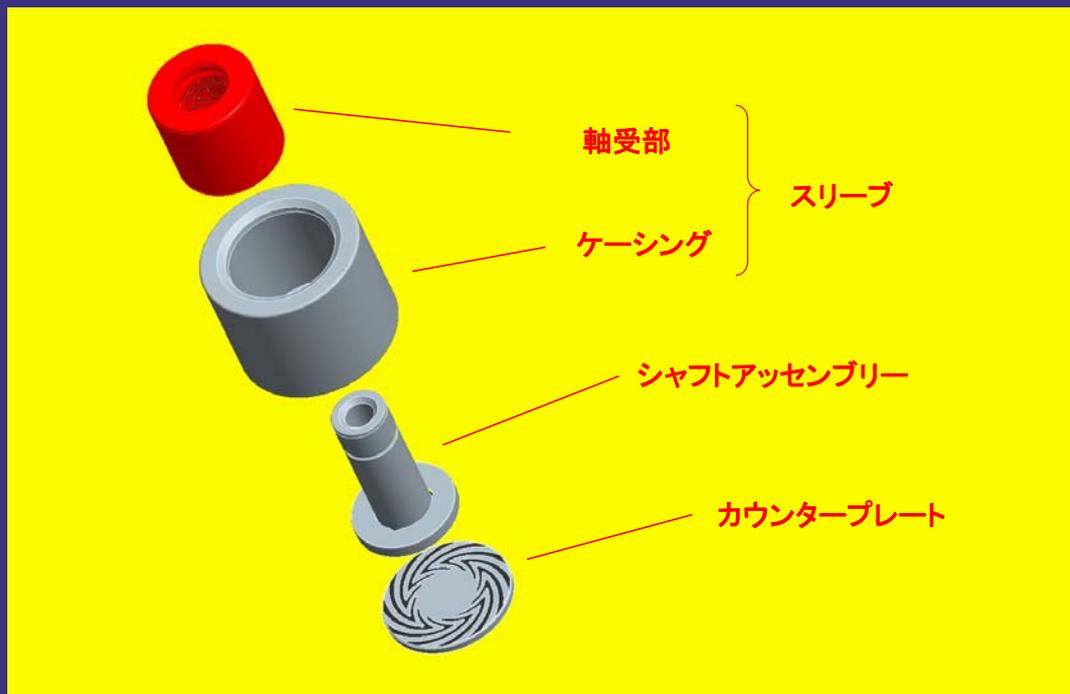
を使い、ステンレス鋼で焼入れ研削仕上げ  
を行い、FDBの心臓部である軸受部を製作  
する。

2004年5月20日



当社は月産1億7,000万個のボールベアリング、リング換算にして月3億4,000万個を生産していますが、この製造技術、製造ライン、製造方法を用いて流体軸受(FDB)の心臓部である軸受部を製作します。軸受部は現行の軸受部と全く同じ基本寸法、形状で、設計面の変更はありません。

### 3. ROFタイプ流体動圧軸受ユニット構造



2004年5月20日



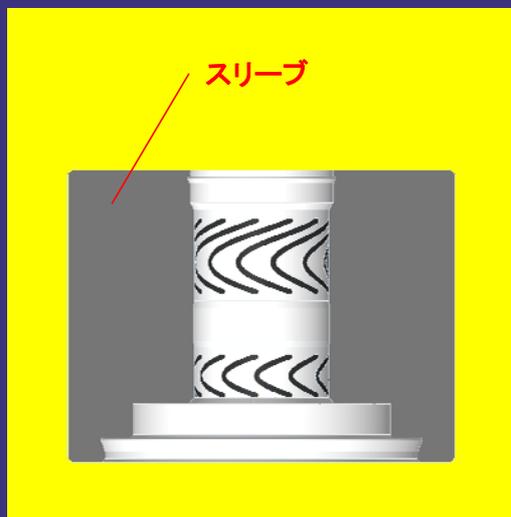
新しいROFタイプ流体動圧軸受ユニットは4つの部品から構成されています。

従来のFDBユニットではスリーブと言って軸受部とケーシングが一体となっていました。ROFタイプではスリーブを軸受部とケーシングの2つの部品に分け、最も重要でコストの高い軸受部をボールベアリングの製造工程と全く同じ技術と工程で生産いたします。

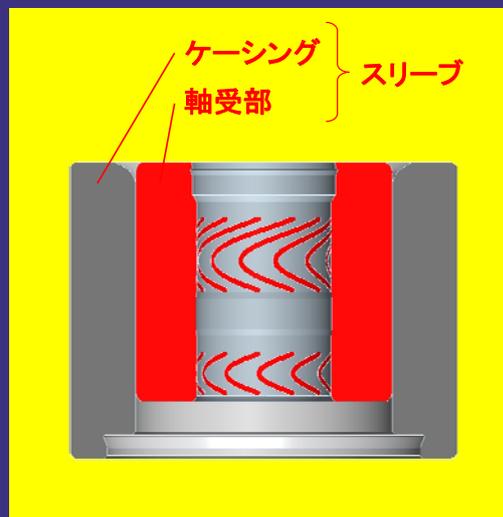
残りのシャフトアッセンブリー、カウンタープレートは現行のFDBユニットと全く同じです。

## 4. スリーブ部分について

### 現行FDB



### ROFタイプ



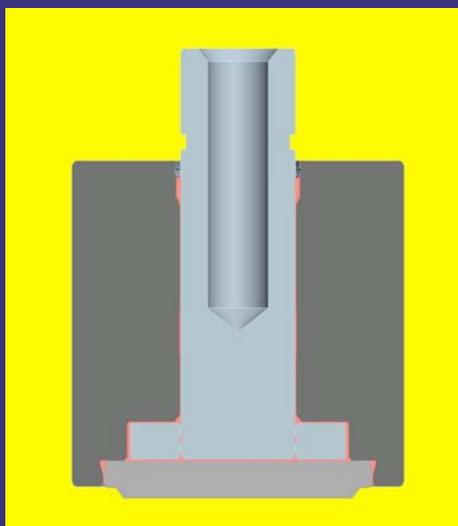
2004年5月20日



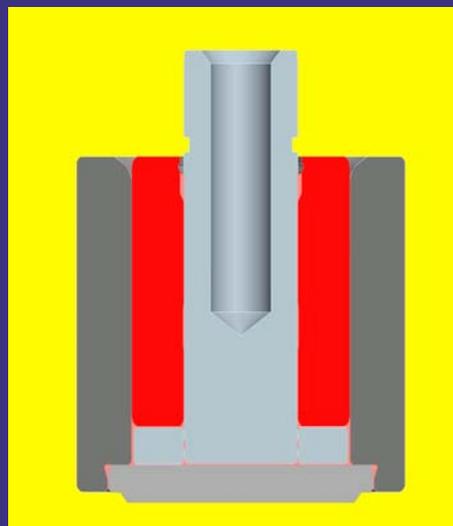
現行のFDBのスリーブは、精密旋盤での精密加工で左図のような形状を作ります。ROFタイプの軸受部はリング状で、ボールベアリングの生産ラインを使って製造します。

## 5. 現行FDBとの比較

現行FDB



ROFタイプ



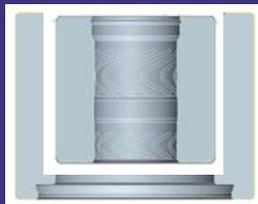
2004年5月20日



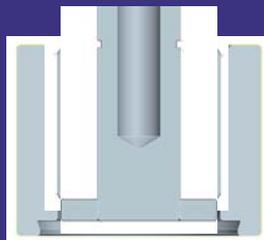
現行のFDBとROFタイプの全体構造を比較しても、スリーブ部分が新しい設計コンセプトになっているだけで、全体構造は現行のFDBと全く同一であります。

## 6. ROFタイプ組立工程(概略)

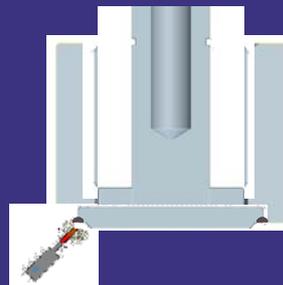
①ケーシングと軸受部の組付け



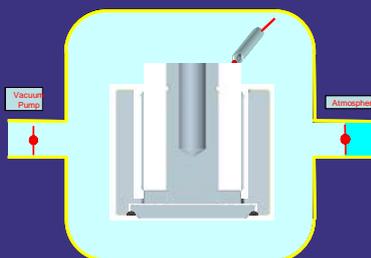
②シャフトアセンブリーの挿入



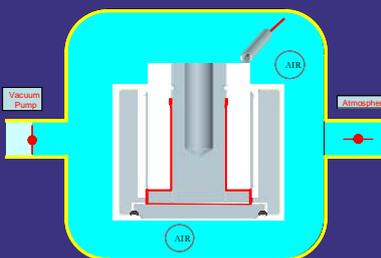
③カウンタープレートの組付け  
(レーザー溶接)



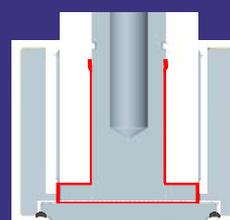
④-1オイル注入(バキュームフィル)  
真空中にてオイル注入



④-2オイル注入(バキュームフィル)  
大気圧に開放



⑤ROFタイプ完成



2004年5月20日

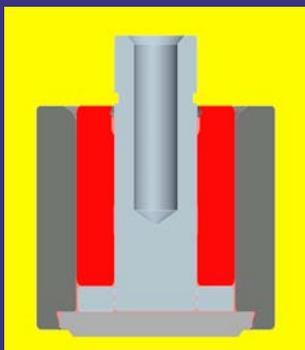
NMB Minebea

ROFタイプの組立工程では、初めにケーシングと軸受部の組付けをします。次にシャフトアセンブリーを挿入し、カウンタープレートをレーザー溶接します。このレーザー溶接は現行のFDBユニットと同じです。その後、現行FDBユニットと同じ方法でオイル注入を行います。チャンバーの中にFDBユニットを置き、超真空になるまで空気を抜きます。

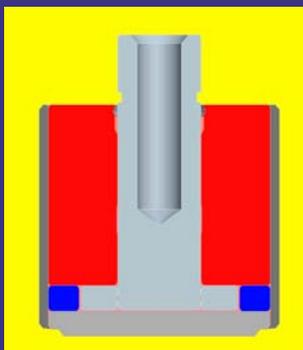
当社独自開発のマイクロドロップを使い必要量のオイルを注入し、チャンバー内を大気圧に戻すことによってオイルが軸受内部に注入され、ROFタイプが完成します。

## 7. ROFタイプの構造例

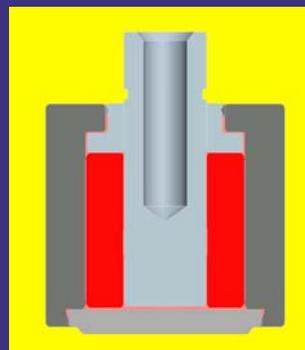
例 1



例 2



例 3



2004年5月20日



ROFタイプにはいくつかの構造があります。

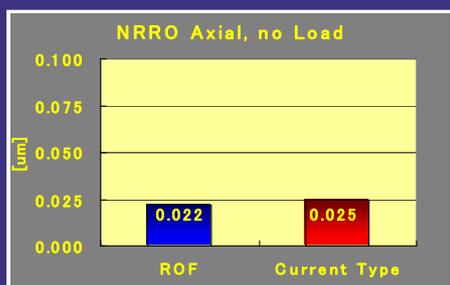
前項まで説明したのが例1です。

例2は青色の部分がスペーサーであります。

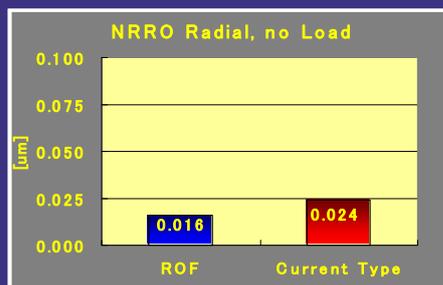
このスペーサーもベアリングの生産ラインで加工することが可能です。

例3はスラストを上側に配した構造です。用途によってこのような構造の開発も進めています。

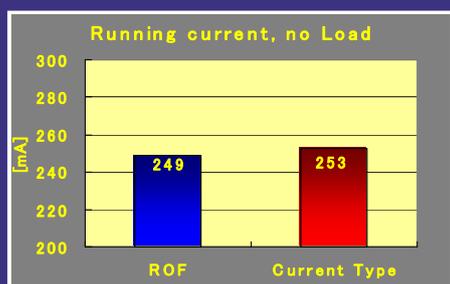
## 8. 現行FDBモータとROFタイプモータの性能比較



モーターハブ・ディスク取り付け面のアキシャルNRRO



モーターハブ外径(φ25)面のラジアルNRRO



モーター電流値(ディスク無し状態)

現行FDBモータと全く  
同一寸法で比較し  
基本特性は向上

2004年5月20日



全く同一寸法の現行FDBモータとROFモータのアキシャル方向とラジアル方向のNRRO(非同期振れ)、及び消費電流の比較をしております。性能面でROFタイプのほうが優れていることが分かります。

## 9. 現行FDBとROFタイプ形状比較

<写真>

現行FDB



溝が荒れております。

ROFタイプ



溝がきれいです。

2004年5月20日

 Minebea

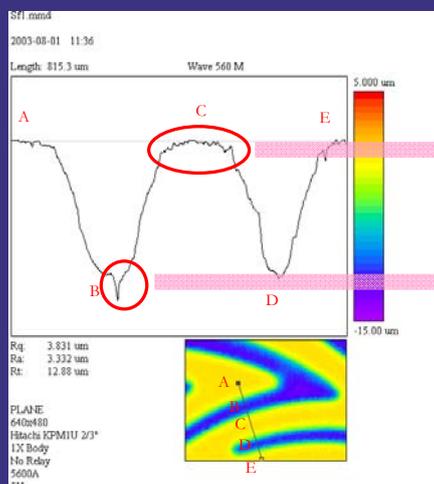
性能面の違いは、溝の形状の違いによって出ます。

現行のFDBでは、電解加工の後、溝の表面が非常に荒れた状態になります。

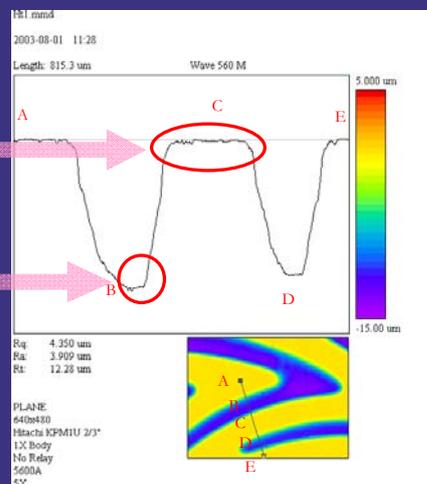
しかし、ROFタイプでは、ステンレス鋼焼入れ研削仕上品に電解加工をしますと、非常にスムーズな溝を得ることができます。

## 9. 現行FDBとROFタイプ形状比較

### 現行FDB



### ROFタイプ



溝の形状が顕著に改善  
されております。

2004年5月20日



これを形状測定器で測定すると、はっきりとその違いがわかります。

A、C、Eが表面です。B、Dが溝の底の面となりますが、現行のFDBと比べROFタイプのほうが、シャープな溝形状とスムーズな面が得られております。この違いがROFタイプの優れた動圧性能となって現れてきます。

## 10. 生産性比較

項目	現行FDBユニットとの比較
人員	1/3 以下
使用スペース	1/4 以下
時間	1/4 以下

2004年5月20日



現行FDBユニットと比べROFタイプFDBユニットは、ベアリングの生産ラインを活用することによって人員、使用スペース、時間も大幅に削減することができます。そのため製造コストは1/2以下に抑えることができ、コスト競争力のある製品です。

# ミネベア 新製品説明会

HDDスピンドルモータ用新型FDB

“ROFタイプ”

上記説明会で述べられた内容のうち歴史的事実でないものは、一定の前提の下に作成した将来の見通しであり、また、それらは現在入手可能な情報から得られた当社経営者の判断にもとづいております。

実際の業績は、さまざまな要素により、これら見通しとは大きく異なる結果となる場合があります。

実際の業績に影響を与える重要な要素としては、(1)当社を取り巻く経済情勢、需要動向等の変化、(2)為替レート、金利等の変動、(3)エレクトロニクスビジネス分野で顕著な急速な技術革新と継続的な新製品の導入の中で、タイムリーに設計・開発、製造・販売を続けていく能力、などです。但し、業績に影響を与える要素はこれらに限定されるものではありません。

本資料に掲載のあらゆる情報はミネベア株式会社に帰属しております。手段・方法を問わず、いかなる目的においても当社の事前の書面による承認なしに複製・変更・転載・転送等を行わないようお願いいたします。

2004年5月20日

