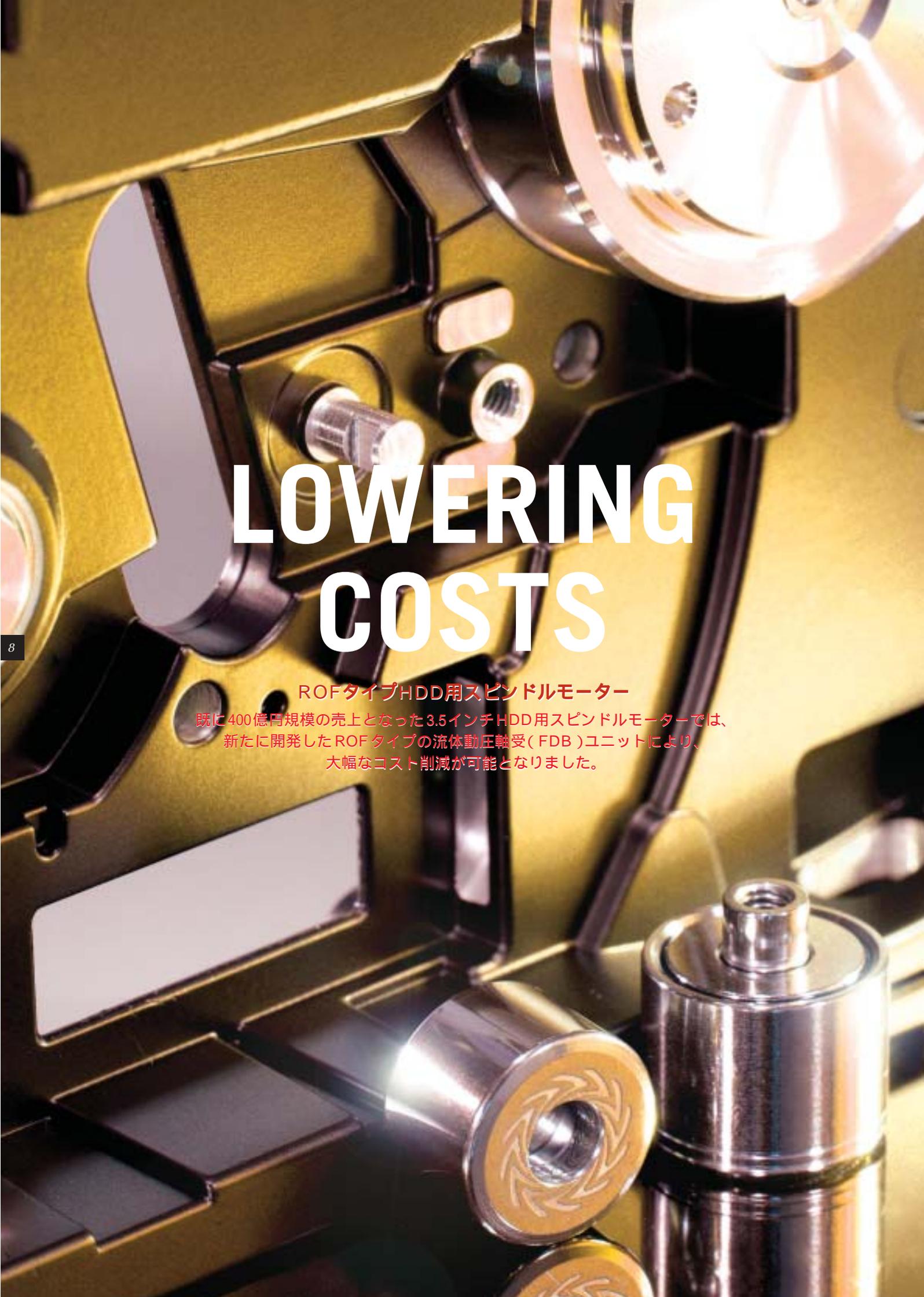
A detailed close-up photograph of a hard drive's spindle motor assembly. The image shows the intricate mechanical components, including the spindle, bearings, and the actuator arm. A yellow screwdriver is positioned to adjust a small component on the spindle. The lighting is bright, highlighting the metallic surfaces and the precision of the engineering. The background is dark, making the metallic parts stand out.

# BREAKTHROUGHS

**HDD用スピンドルモーターとその他精密小型モーター**  
大幅なコスト削減、クォリティー、マーケットリーダーシップの3つのブレークスルーで  
HDD用スピンドルモーターとその他精密小型モーター事業の  
高収益・高成長事業への変革を目指しています。



# LOWERING COSTS

## ROFタイプHDD用スピンドルモーター

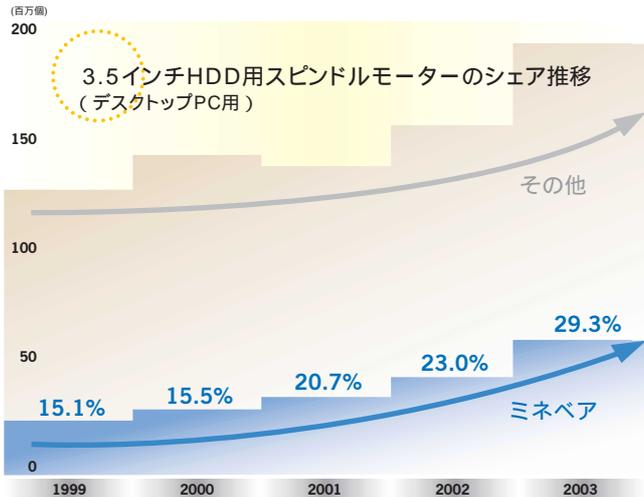
既に400億円規模の売上となった3.5インチHDD用スピンドルモーターでは、新たに開発したROFタイプの流体動圧軸受(FDB)ユニットにより、大幅なコスト削減が可能となりました。

## HDD用スピンドルモーター

電子機器事業の収益性向上の鍵を握るのがスピンドルモーターです。そして、スピンドルモーターの収益性改善の鍵は、3.5インチHDD向けFDBモーターのコスト低減と、急拡大している2.5インチ以下のHDD向けFDBモーターへの参入です。今回開発したROFタイプは主として2.5インチ以上のHDD向けFDBモーター、HMFタイプは主として2.5インチ以下のHDD向けFDBモーターをターゲットとしています。

### 3.5インチHDD用スピンドルモーター市場

モーターの低価格化が進み、厳しい採算状況にあります。当社の当市場でのシェアは約30%であり、大幅なコスト削減を実現できれば、収益向上に直結できます。



\*出所：テクノ・システム・リサーチ

大幅なコスト削減のため、ROFタイプ流体動圧軸受(FDB)ユニットを開発致しました。

### ROFタイプ(特許出願中)

#### 開発の基本コンセプト

圧倒的な  
大量生産性

圧倒的な  
コスト競争力

優れた性能

開発のコンセプトは、1. 圧倒的な大量生産性、2. 圧倒的なコスト競争力、3. 優れた性能です。

#### 特徴

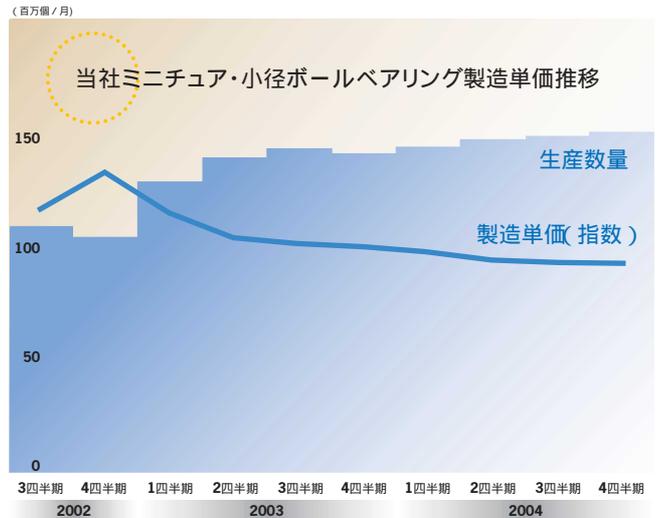
月産1億7,000万個のボールベアリングリングに換算すると3億4,000万個の既存の製造技術、製造ライン、製造方法を使い、ステンレス鋼で焼入れ研削仕上げを行い、FDBの心臓部である軸受部を製作します。

製造技術

製造ライン

製造方法

2004年6月には3.5インチHDDを中心にサンプル納入を開始。2004年末の量産開始を目指しています。



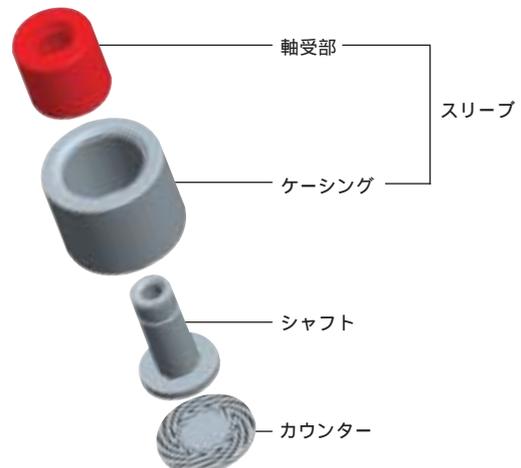
#### 現行流体動圧軸受(FDB)ユニットとの比較



現行の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、加工時間を大幅に削減することができます。これにより、製造コストを1/2以下に抑えることができ、コスト競争力が強化されます。

#### ROFタイプ流体動圧軸受ユニット構造

以下の4つの部品で構成されています。従来のFDBモーターでは軸受部とケーシングが一体加工になって、スリーブと呼ばれていました。ROFタイプは、これを軸受部とケーシングという形で2体にして、この最も重要でコストのかかる軸受部の製作に、ベアリングの製造技術、製造ライン、製造方法を用います。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在のFDBと同じ製造方法となります。



# ENHANCING QUALITY

## HMFタイプHDD用スピンドルモーター

急拡大している2.5インチ以下のHDD用スピンドルモーター市場では、性能とコストの両面で優れたHMFタイプの流体動圧軸受(FDB)ユニットの開発に成功し、今後の拡販が可能となりました。

## 2.5 インチ以下の HDD 用スピンドルモーター市場

収益性と発展性の高い市場に新たに参加します。

2.5 インチ以下の HDD は、ノート PC、携帯情報端末などの各種モバイル製品での需要が期待されます。

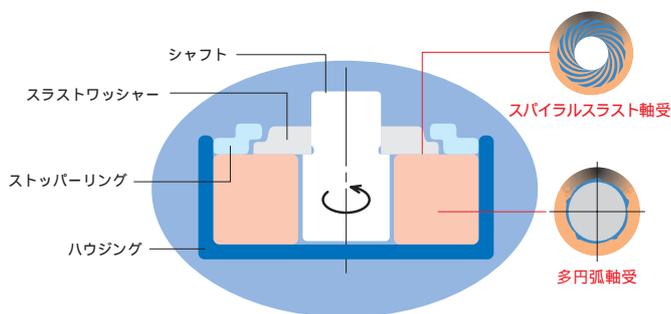


ノート PC  
携帯情報端末  
その他

### HM Fタイプ(特許出願中)

現在、2.5 インチ以下の HDD 市場は、HDD 全体の約 20% ですが、ノート型パソコン、音楽プレーヤー、デジタルカメラ、携帯電話、カーナビゲーションシステムで急速に拡大している分野です。2.5 インチ以下の HDD 用 FDB モーター市場には、日立粉末冶金株式会社と共同開発した HM F タイプという新型 FDB ユニット(特許出願中)を使用したモーターにより参加を果たして参ります。HM F モーターは、性能とコスト競争力に優れた HDD 用スピンドルモーターです。焼結材を使用し、ラジアル方向の動圧発生部として軸受部の内面全体に多円弧形状を採用した小型・薄型モーターに最適な構造になっています。また、独自の精密形成技術でラジアル軸受とスラスト軸受を同時成形することによって、従来よりコスト低減を可能にしています。

### HM F タイプ流体動圧軸受ユニット構造



### 動圧軸受の種類

#### ヘリングボーン(にしんの骨の形 型 (従来型))

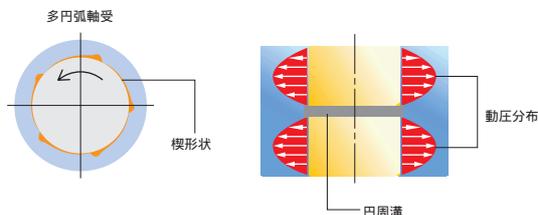
HDD 用スピンドルモーターに多く使用されているこの軸受は、軸の回転を利用してヘリングボーン溝にオイルを集め、ポンピング作用で動圧を発生させてシャフトを精度よく支持します。



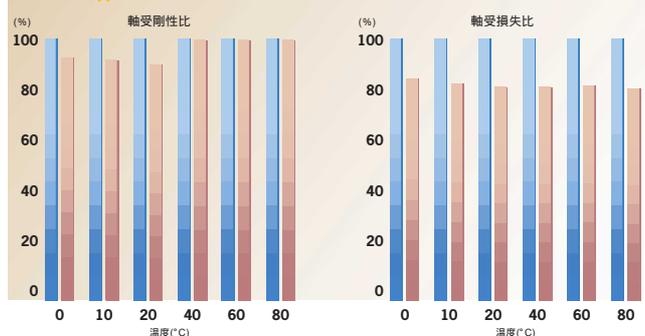
#### 多円弧型 (HM F タイプは多円弧型動圧軸受)

この軸受は、これまでレーザー scanner モーターや CD-ROM スピンドルモーターに 3 円弧タイプが使用されてきていますが、HM F タイプの流体動圧軸受は新たな工夫を加えて HDD 用スピンドルモーター向けに特別に開発された 5 円弧タイプです。

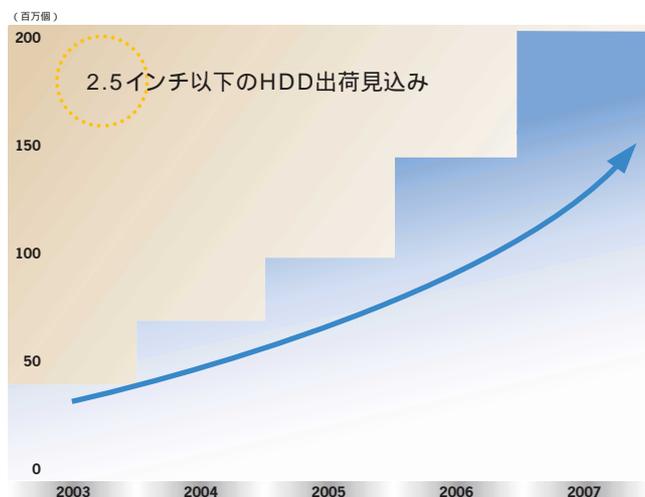
多円弧軸受は、軸の回転を利用して軸受隙間のオイルの楔作用で動圧を発生させてシャフトを精度よく支持します。



### ヘリングボーン型と5円弧型の軸受剛性及び軸受損失の比較(計算値)



軸受剛性と軸受損失の比較をパーセンテージで表したものです。軸受剛性では各温度で大きく変わりませんが、軸受損失では各温度で 5 円弧軸受の数値が 20% 近く低くなっています。



\* 出所: テクノ・システム・リサーチ



# ENSURING MARKET LEADERSHIP

## ミネベア・松下モータ株式会社

ミネベアと松下の情報モーター事業の統合により合併会社を設立。

高い製造力と開発力を融合し、  
競争力の強い製品群を持つ会社が生れました。

## その他精密小型モーター

2004年4月に松下電器産業株式会社(松下)と合併会社、ミネベア・松下モータ株式会社を設立しました。

新会社は、ファンモーター、ステッピングモーター、DCブラシ付モーター、振動モーターの分野で、売上金額的に世界第2位の精密小型モーターメーカーです。

合併会社の目的は、商品レンジの拡充(例えば、従来当社にはなかった、メタルベアリングを使用したファンモーター、振動モーターなど)、開発力のパワーアップ、品質・コスト競争力の強化等、松下の開発力及び製品構成と、当社の大量生産技術を結んだシナジー創出による企業価値の増大です。

### 情報モーター市場

情報モーター市場は、現在、日本メーカーによる寡占化、中国の事業参入メーカーの増加などにより、競争が激化しておりますが、一方では、プラズマテレビ、液晶テレビなどのデジタル家電、パソコン、携帯電話などの情報端末、また、ゲーム機などの新規分野で需要拡大が期待される成長市場です。

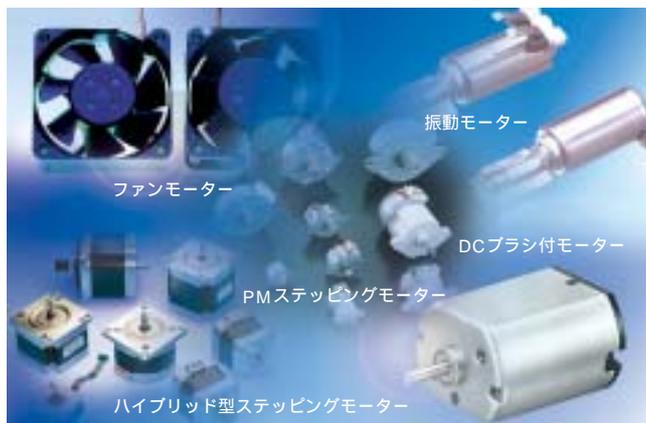
ファンモーター  
世界シェア**16%** | **2位**

ステッピングモーター  
世界シェア**16%** | **2位**

振動モーター  
世界シェア**30%** | **1位**

DCブラシ付モーター  
世界シェア**5%** | **3位**

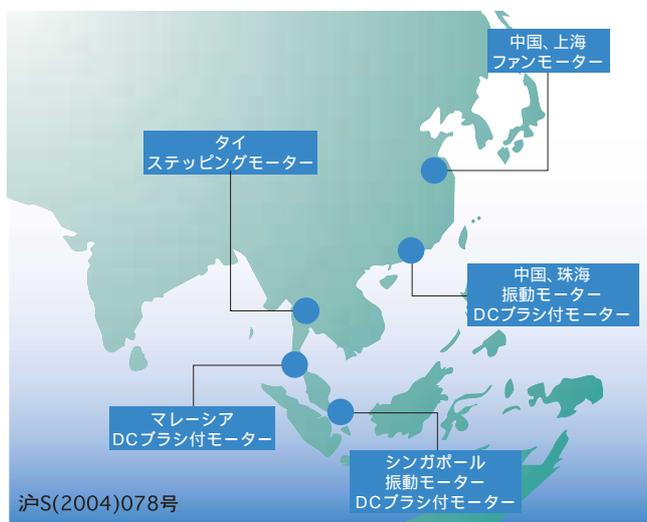
(当社推定、シェアは数量ベース)



### ミネベア・松下モータ株式会社 概要

業務開始	2004年4月1日
本社所在地	東京都目黒区
資本金	100億円
出資比率	ミネベア株式会社 60% 松下電器産業株式会社 40%
従業員数	9,803人(国内275人)
2005年3月期販売計画	725億円

### 生産拠点の最適化



### ミネベア・松下モータの商品群

製品	市場	商品例	
ファンモーター	PC 家電 AV機器 等	DC軸流モーター 新設計ファンブレード、モーター設計最適化により風量風圧を特性アップした新製品の開発 ボールベアリング、高性能スリーブ軸受の両軸受仕様の標準装備のシリーズ	
ステッピングモーター	光メディア機器 OA機器 デジタルカメラ 等	リードスクリュー付ステッピングモーター 用途に合わせてモールドスクリュー、金属スクリューの選択が可能 高トルク・高停止位置精度を実現した新製品	
DCブラシ付モーター	AVメディア機器 OA機器 電装 等	DCブラシ付モーター 各種用途に対応した小型・薄型シリーズの充実 電装用商品レンジの拡充	
振動モーター	携帯電話 等	振動モーター 特性向上をはかり、ローコストに重点を置いた製品開発 小口径、高密度巻線モーターによる振動量アップ	