

ミネベアのコア技術が育んだ多彩な事業群



当社は、世界シェア60%のミニチュア・ボールベアリングを支える超精密機械加工技術を中心に、光学技術、薄膜技術、電気・磁気技術、センサー技術など、高度な要素技術を蓄積してきました。

これらの技術を基に、当社はこれまで市場をリードする製品を生み出してきました。今後はこれらの技術の融合度を高めることで、さらに競争力の高い製品の開発を目指しています。

ミネベアのコア技術



コア技術への集中、市場への対応力・発見力の向上



コア技術(ひずみゲージ)に集中し、
個々のマーケットにしっかり対応してきました。
執行役員 / 計測機器事業部長
新島 基之

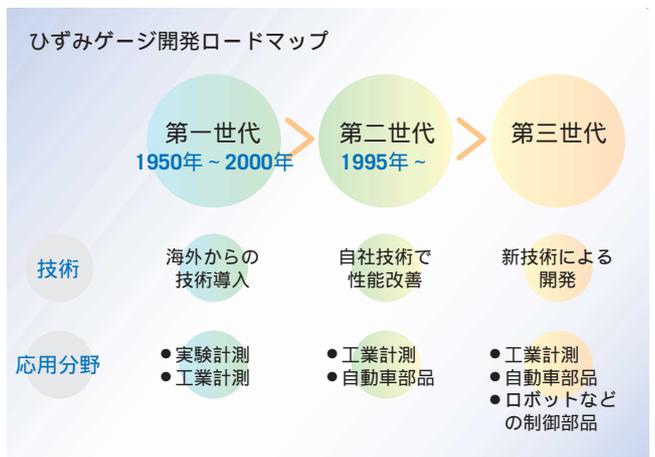
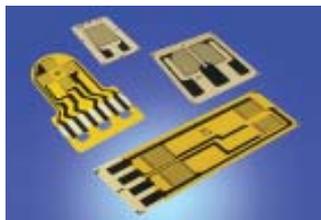
ミネベアの計測機器ビジネスは、ひずみゲージ及びその応用製品を中心に展開しています。計測機器ビジネスは、高度な技術を要求されますが、個々の製品マーケットが小さく、汎用性の乏しい特殊なものが多いのが特徴です。

このため、コアとなる技術に集中するとともに、個々のマーケットにしっかり対応することが重要です。また、新たなマーケットを発見していく力を高めることが事業の発展を左右します。



ひずみゲージ（コア技術）

薄い金属抵抗箔を用いフォトリソグラフィ（ゲージのパターンを形成する）技術を応用して製造されたセンサーです。起歪体に接着することにより、そこに発生する重量や圧力による「ひずみ」を電気抵抗の変化として検出します。独自の設計開発によりタイ及び中国の工場生産され、世界市場向けに販売しています。また、生産量は世界一です。



第一世代のひずみゲージは、高精度であるが計測の基準となる零点の経時変化が大きいことが課題でした。

第二世代では、零点の経時変化の改善を目指し素材の変更を含めて開発に着手し、2000年に製品化に成功しました。1000万回以上の疲労耐久性を持っており、自動車の助手席に座った乗員の体重検知センサーとして大手メーカーに採用され大量生産をしています。

新技術への取り組み

今後も着実な拡大と高収益性の実現を目指し、光技術の導入やソフトウェア開発力の強化により製品の高精度化と応用範囲を広めるとともに、営業・開発・生産を一つのビジネスユニットとして事業展開を行っています。

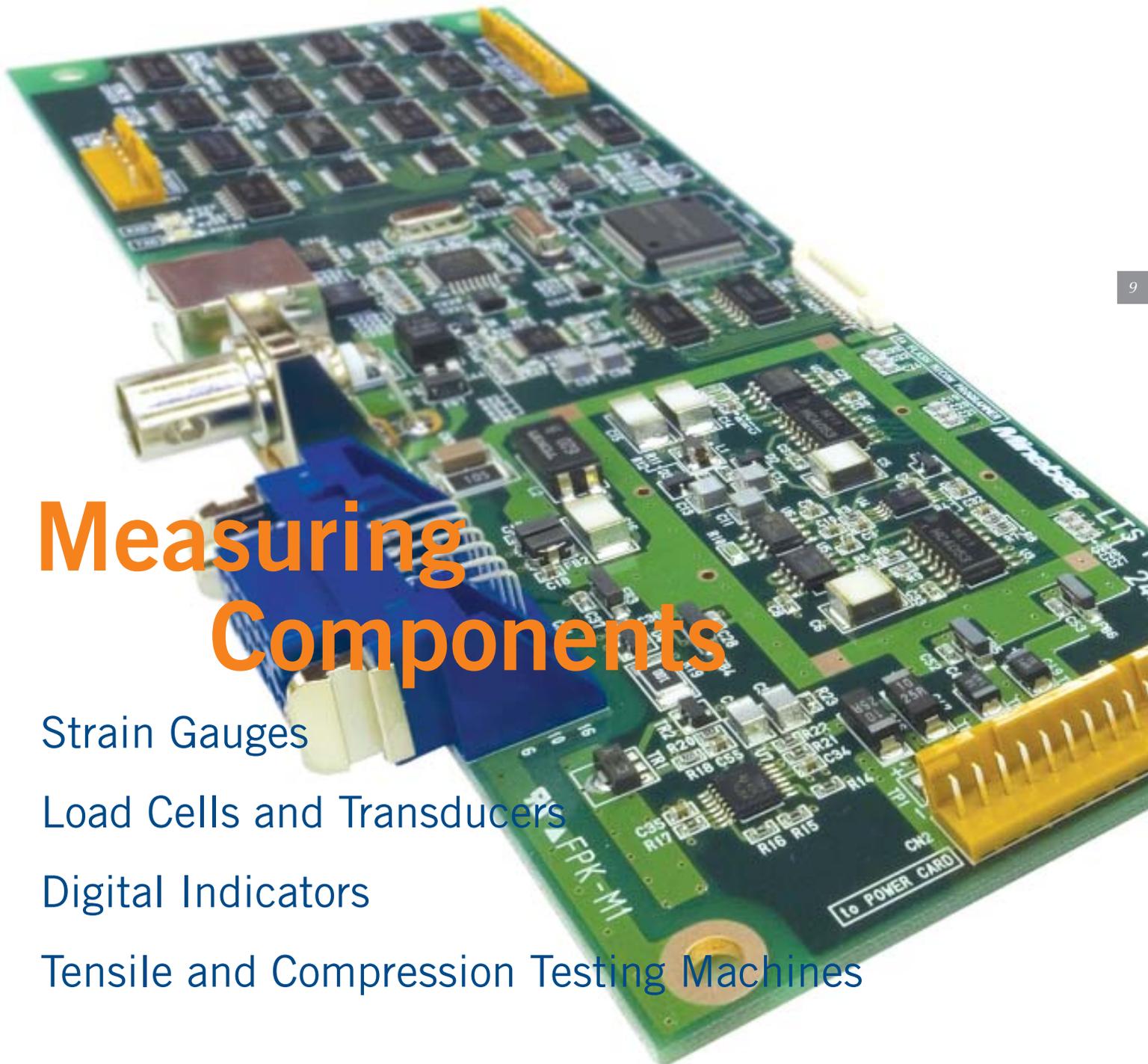
ロードセル組立工程

光学式6軸力センサー

SOS(Silicon On Sapphire)拡散炉



ロボットの手首や足首に使用されます。



Measuring Components

Strain Gauges

Load Cells and Transducers

Digital Indicators

Tensile and Compression Testing Machines



金属、プラスチック等の材料の弾性率、耐力、強度の測定に使用されます。

光学式6軸力センサー

6軸力センサーは、3軸方向の力とトルクを検出するセンサーであり、ヒューマノイドロボット及び産業用ロボット等に搭載されていますが、小型化、低価格化が大きな課題でした。

開発した6軸力センサーは、ミネベア独自の光学技術による光センシング方式を採用した、コストパフォーマンスに優れたものです。

また、ミネベアが長年の計測機器の開発・製造で培ってきた回路技術を駆使し、センサー内部に高速演算処理回路を組み込み小型化を実現した画期的な製品となっています。

光伝送方式トルクメーター

トルクの検出は、従来と同様にひずみゲージを使用しています。従来の製品は検出したトルク信号(アナログ信号)をコイルで回転側より固定側に送信していましたが、光伝送方式では、トルク信号をデジタル信号へ変換し、発光LEDを用いて空間光伝送で回転側より固定側に送信します。空間光伝送された光を受光する際の受光媒体として、光ファイバーを用いた新しい方式を採用しています。光伝送の採用により、ノイズに強い小型/軽量高回転タイプのトルクメーターの実現が可能となりました。

先端技術との関わり

当事業部で製造しているSOS式圧力伝送器はH-IIAロケットに1基当たり56個使用され、燃焼ガス圧の制御や各種圧力の監視を行います。

SOS式圧力伝送器とは、サファイア基板にシリコン半導体ひずみゲージを原子結合させたSOS(Silicon On Sapphire)を用いた圧力センサーです。



H-IIAロケット(写真提供: MHI)

光学式6軸力センサーの優位性



トルクメーター開発のロードマップ



信頼性・安全性と高機能性の両立を目指して



1969年にロッドエンドベアリングの生産を開始して以来、技術と認定の蓄積を確実に行ってきました。

ロッドエンド事業部長
武者 次彦

航空機用部品は、部品の不具合が人命に関わるため、非常に高い信頼性を要求される分野です。

このため航空機用部品は、何トンもの荷重だけでなく、急激な荷重変化、エンジン付近ではセ氏500度に達するとともに高度1万メートルでは外気温はセ氏マイナス60度という温度状況や温度変化、さまざまな気候条件、揺動などに耐え得るだけでなく、離陸から着陸までのすべての用途環境を考慮した試験データにより耐久性と安全性が確認されなければなりません。

厳しいスペックに対応できる生産技術力に加え、高度な試験設備力が必要とされるビジネスです。

航空機産業における認定は、このような厳しい基準を最低限満たさなければならないのであり、それを得ることで初めて市場参入の権利を得るといった特殊なビジネスです。

また、認定は個々の部品だけでなく、熱処理や表面処理などの生産工程についても一つひとつ取得する必要があり、高度なノウハウが要求されます。

ミネベアでは、1969年にロッドエンドベアリングの生産を開始して以来、技術と認定の蓄積を着実に行ってきました。90年代からは、無潤滑で滑ることが難しい分野や、高度な耐久性を要求される分野など、他社が手がけることが難しい分野へ進出し、世界の航空機産業にとって不可欠の部品メーカーの地位を築いてきました。

今後も、世界トップクラスの超精密機械加工技術に加え、応力解析シミュレーション技術や試験技術の高度化をはかり、技術ロードマップに沿って着実に高い競争力を持つ製品を開発していきたいと考えています。

ロッドエンド事業部副事業部長
河田 英喜

航空機用（ロッドエンド）ベアリングは、高いシェアと高い収益性が両立した事業です。9.11テロにより一時需要が減少しましたが、現在では順調に拡大しています。今後もエアバス A380 の就航などのプロジェクトが立ち上がる予定で、需要の拡大が続くものと考えています。

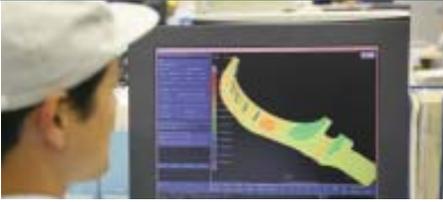
これに対応して、計画的な製品開発と設備投資を行い、高い収益性と成長の両立を目指しています。



航空機用ベアリング

コンピューターを使った応力解析

荷重性能試験装置



Bearings for Aerospace Use

Rod-End Bearings

Spherical Bearings

Roller Bearings

Sleeve Bearings

Mechanical Assemblies

12



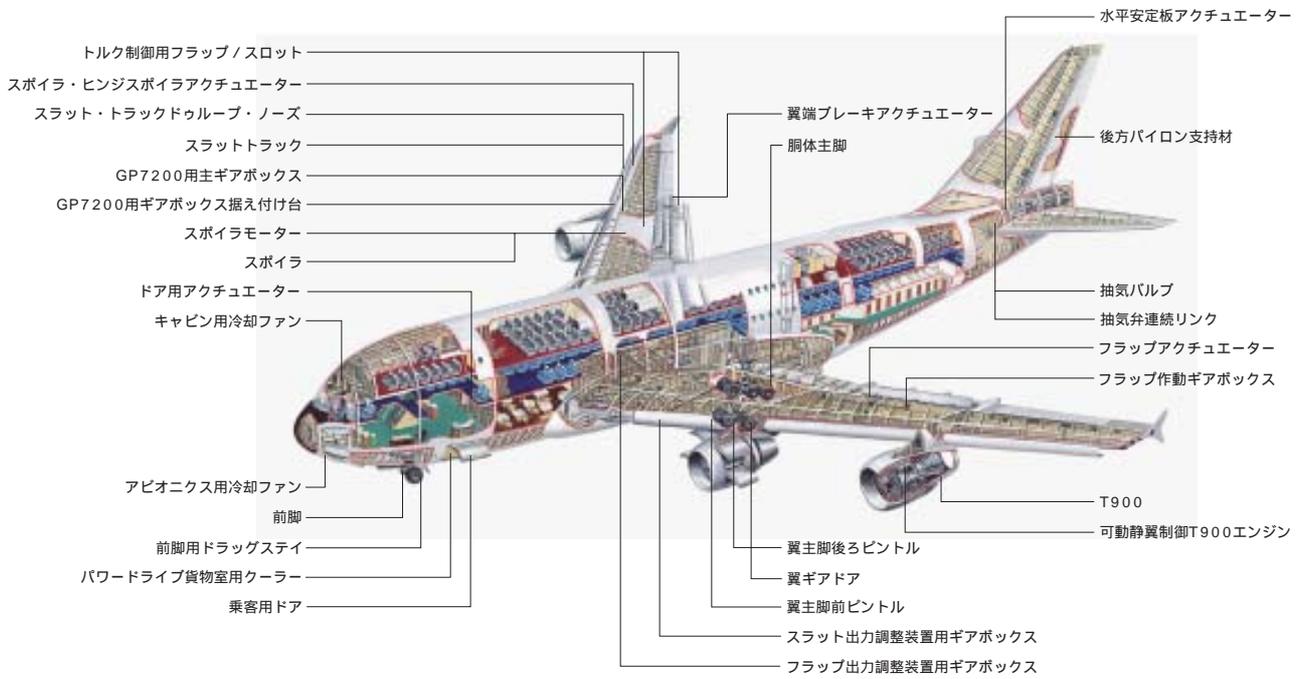
ロッドエンドベアリング

検査

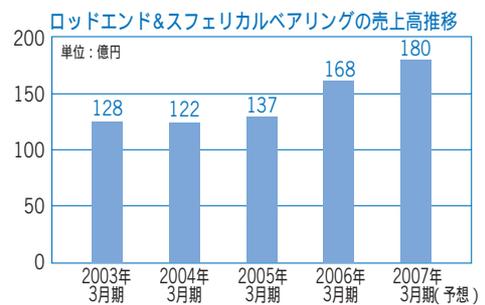


高品質、高信頼性を保証するための検査。

最新鋭航空機を支えるミネベア製ベアリング（エアバスA380）



航空機用ローラーベアリング



技術革新のある伸びゆく市場で、高度な要素技術を展開



小型液晶用バックライト事業に参入し、短期間でトップメーカーの一つになれたのは、当社が高い要素技術を保有し、市場動向と技術動向を反映したロードマップを作成して戦略的な製品開発を行ったためです。

常務執行役員 / 電子デバイス事業部長
藤田 博孝

ミネベアは、約5年前に最後発として小型液晶用バックライトに参入し、現在、この分野ではシェア約10%と、トップ3の一つになっています。

短期間でトップメーカーの一つになれたのは、

- 1) ミネベアがこれらを可能とする高い要素技術を保有し、
- 2) 市場動向と技術動向を反映したロードマップを作成し、戦略的な製品開発を行ったためです。

小型液晶用バックライトの鍵となる導光板の設計では、

- 1) より多くの光を、
- 2) より均一に、
- 3) より薄い基板で面光源化する技術が求められています。

現在、導光板の厚さは0.6mm程度が主流ですが、単純に薄くするだけでは光源から液晶画面に導かれる光の量は減ってしまいます。

このため、精密加工技術に加え、光学シミュレーション技術、光学薄膜技術などが非常に高いレベルで要求されます。

ミネベアには、主力であるベアリングや小型モーター製品、FDDやMODなどの経験で培われたこれらの高度な要素技術が蓄積されており、その活用が可能だったのです。

製品開発のロードマップでは、ディスプレイ市場全体の動向を捉え、高い競争力を発揮できる製品開発を行っています。

まず、光源としてのLEDの可能性に注目し、LEDメーカーと共同でより高性能のバックライト用LEDの開発を行い、小型サイズでのシェア拡大を図るとともに、中型サイズ、大型サイズ市場への拡大を目指しています。

ディスプレイ市場

当社は、小型より大型のディスプレイ市場に対応できる製品群を有しています。





各種の光学評価設備によって、精密な光学評価を実施しています。



高効率・高信頼性を目指す回路設計技術を保有しています。



自社開発制御回路の信頼性や特性の向上化を支えています。

FPD Peripheral Components

LED Backlight Assemblies

CCFL Backlight Inverters

Color Wheel

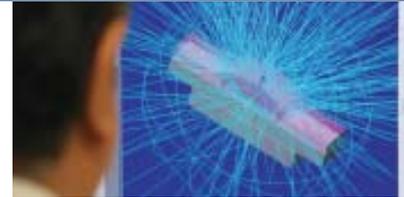
Ballasts



高度な成膜技術とクリーンルーム環境を保有しています。



2次元、3次元CAD設計の多用により、金型から製品に至るまでの時間を短縮しています。



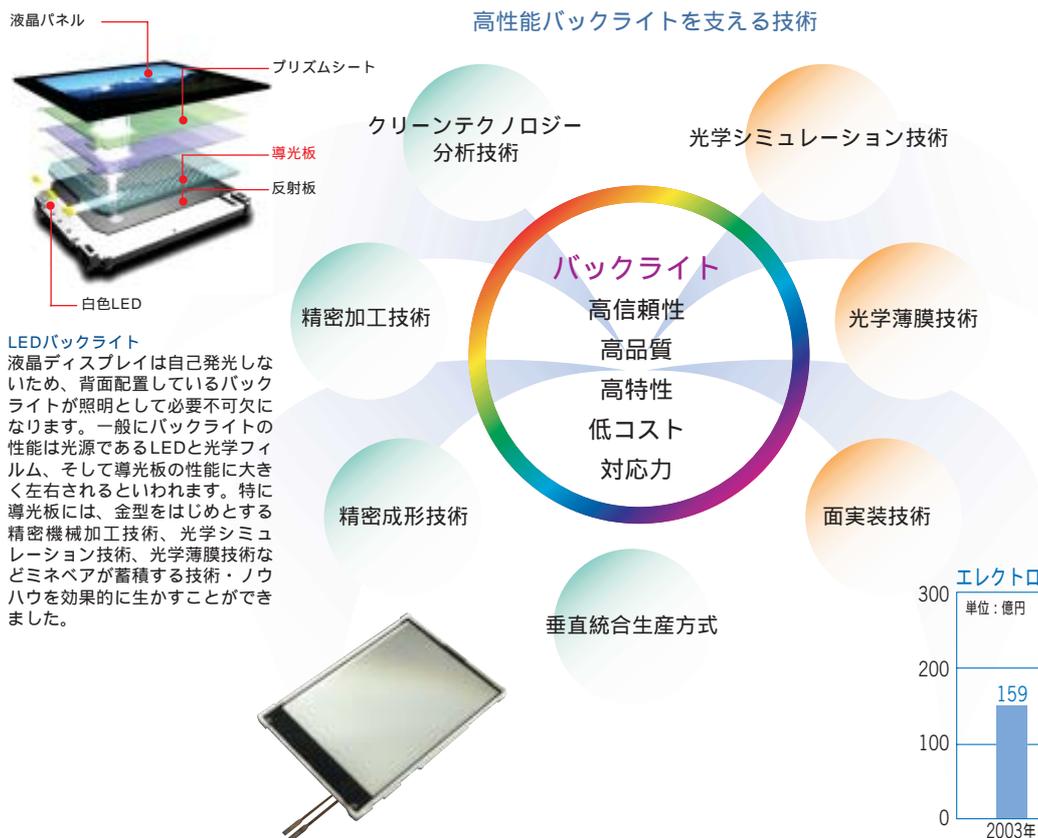
光学シミュレーションは、高性能照明部品の要素技術を支えています。

また、現在参入を進めているカーナビゲーション用途の中型バックライトでは、これまでに述べた技術に加え、放熱技術が重要ですが、ファンモーターやスイッチング電源で積み上げてきた熱解析技術により、競争力の高い製品の開発を可能としています。

さらに、バックライトインバーターではスイッチング電源で培った回路技術により、カラーホイールではMODで培った光学薄膜技術と HDD 用スピンドルモーターで培った精密小型モーター技術により、高い競争力を持った製品を開発しています。

今後も、

- 1) ミネベアのコア技術を生かせること
 - 2) 技術革新のある伸びゆく市場であること
- の2条件を満たす分野に集中し高度な技術を複合させることで、高い競争力を持つ製品開発を続けていく考えです。



クリーンルーム内で行われるバックライトの組立検査

