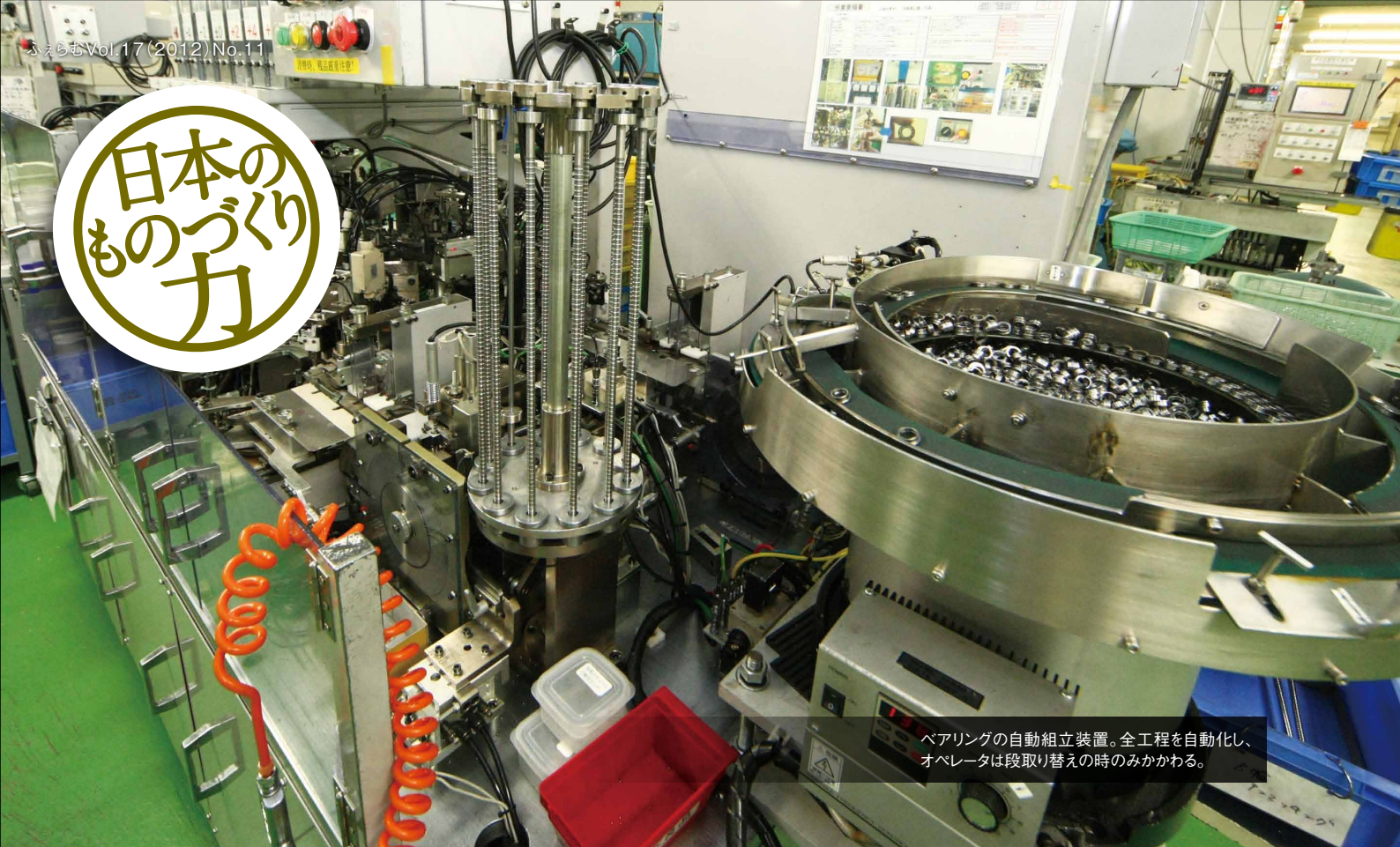




ベアリングの自動組立装置。全工程を自動化し、オペレータは段取り替えの時のみかわる。

MANUFACTURING
POWER OF JAPAN

世界をめぐる精密加工

北海道で作るベアリング

北海道の中央部にある芦別市は、市の面積のほぼ9割を森林が占める美しい街である。古くは炭鉱で栄えたこの土地に、北日本精機(株)が工場を建設したのは、今から40年余り前のことだった。

以前は、北海道でのものづくりは、他の地方に比べ困難が多いと言われてきた。交通が不便。都市から都市までの距離が遠い。冬には雪が経済活動の障害となる。農林業や観光産業だけでなく、製造業も季節による変動が大きく、経営が安定しないという問題があった。

同社がここで作り始めたのは、ベアリングだった。いうまでもないが、ベアリングは2つの物体が回転運動や直線運動などをする時、接触する部分の摩擦や摩耗を減らすための部品である。ベアリングの「bear」とは「支える」という意味であり、回転する軸を支える部品を意味している。

なぜ北海道でベアリングを作ることになったのか。実は、炭鉱はベアリングの大口需要先であり、創業者の小林現会長は、ベアリング商社を経営し、鉱山機械向けベアリングを取り扱っていた。炭鉱には、採掘した石炭を運ぶベルトコンベアやトロックなどの運搬機器が数多くある。それらが使われる環境は炭塵、粉塵等が多く、ベアリングのような機械部品にとって故障や破損が起りやすい環境であったため、炭鉱には常に大量のベアリングが

在庫されていた。しかしながら、昭和40年代以降、炭鉱の斜陽化とともに炭鉱で働いていた地域の労働者は雇用先を失っていった。同社の進出は、この労働力を活用し、ベアリングに縁の深い土地で新しいものづくりを始めようというチャレンジだったといえる。

目指すは世界最高水準の品質

北日本精機(株)が製造するベアリングは、ラジアル玉軸受と

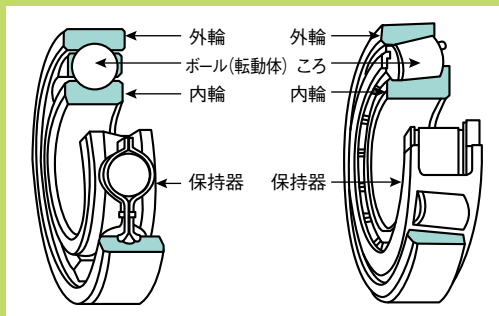
ベアリングに使用される材料

ベアリングは過酷な作動条件で用いられることが多く、材料にも厳しい品質要求がある。材料には、すぐれた硬さや耐摩耗性、靱性などが求められる。

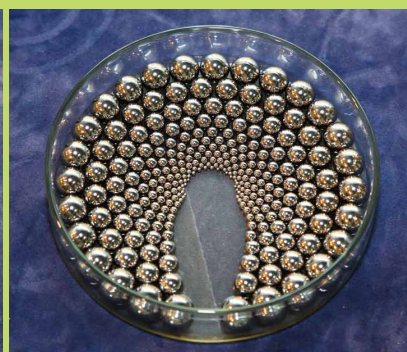
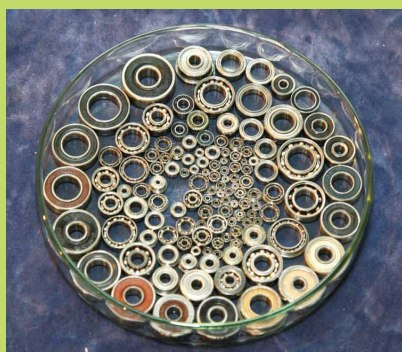
代表的な材料は高炭素クロム軸受鋼(SUJ2)である。日本では1970年ごろ真空脱ガス処理が導入され、鋼の清浄化が進み、世界で最高の品質のレベルにいたった。1980年代には、炉外精錬の進歩と連続鑄造の導入によって、いっそう優れた高純度鋼の製造が可能となった。

超小型軸受のようにわずかなさびでも問題となる場合は、耐食性にすぐれたステンレス鋼(SUS440Cなど)が使われる。1990年代になるとクロムによる炭化物の生成を改善した改良鋼種も開発された。

●ベアリング(転がり軸受)の構造



回転運動を支持するベアリングを軸受と呼び、ボールやころなどの転がり運動を利用するのが転がり軸受である。



さまざまな大きさ、形状のベアリング(左)とボール(転動体)(右)。同社では、内径0.6~50mm、外径2.5~150mmの高精度ベアリングを、月産約1,200万個生産している。



パーツフォーマで鋼線から外輪、内輪を成形する。歩留りがよく、コストダウンが図れる。



6軸旋盤やNC旋盤で旋削加工を行う。



熱処理を行い組織の均質化を図り、硬度を高める。



外輪、内輪の表面を研削し、溝加工を行う。ミクロン単位の精密加工で仕上げる。

超小型ベアリング

呼ばれる転がり軸受である。同社の製造工程は、大まかに旋削、熱処理、研削、組立の4工程に分けられる。

まず、外輪及び内輪の形状を成形する。製品により、冷間鍛造や各種の旋盤などが使い分けられる。冷間鍛造は、一般的に使われる熱間鍛造に比べ、歩留りがよくコスト低減できる利点がある。その後、硬度を高めるために熱処理を行い、研削による仕上げ加工を行う。表面の寸法精度は $\pm 6\mu\text{m}$ 以内と極めて高い。

ボールは、軌道面と点で接触しながら回転する。内外輪の軌道面およびボールの表面には、回転時の摩擦力を小さくするため、超精密表面加工が施されている。特にボール表面の凹凸は非常に小さく、ミクロンオーダーで鏡面仕上げされている。

次に、外輪及び内輪、ボール、保持器を製品の形に組み立てる。部品を並べた後、内部にグリスを入れ、品質検査を行う。

製造にあたっては、世界最高水準の品質を常に目指している。また創業以来、継続して生産設備の改善を図り、最新鋭機器の導入を行ってきた。さらに生産性向上を狙い、自動組立装置を自社開発した。これまでのベアリング製造で培ってきたノウハウを生かし、小型、大型の2種類の自動組立装置を開発、活用している。この装置には、音響検査や外観検査なども組み込むとともに、ホコリを嫌うベアリングのため、工程内に洗浄機も組み込んだ。段取り替えの際にこそ人の手を借りるものの、通常の運転では人手はほとんど必要がないという。

独自の戦略で世界市場へ展開

競争の激しいベアリング業界の中で、同社はユニークな事業戦略で成長を続けてきた。例えば、早くから製品の販路を海外に

ものづくりの魅力



例えば、特殊なベアリングをたった10個、至急作ってほしい、そんな注文もあります。特殊品や小ロット品に対応することが当社の強みです。一方では、すぐれた品質を目指し、小ロットでも見合う価格で買ってもらえるように営業努力を続けてきました。世間にあまり知られていなくても、すぐれた技術を持った中小企業は、日本にはまだまだ健在です。世界の市場の中で存在価値を確保し、今後も、小さくてもしたたかに生き延びるような企業でありたいと思います。

(小林 栄一 代表取締役会長)

北日本精機株式会社(北海道芦別市)
1969年設立。競合の少ない多品種小ロットの特殊ベアリング市場に着目し、海外市場の開拓を進めて業績を伸ばす。現在では超小型特殊ベアリングで世界トップクラスのシェアを有している。 <http://www.ezo-brg.co.jp>



常時、約5,000種類を在庫している大型自動倉庫。
世界中からくる短納期要求にも迅速に対応する。



製品の中でも最も小さいベアリングは外径約3mmで、
きわめて高い寸法精度が要求される。



自動組立装置で、各パーツを自動でセットする
工程。この後、グリスを封入しシールする。



小型ベアリングでは機器からの騒音が問題となることが多く、
出荷前の音響検査がきわめて重要である。



ベアリング表面に光をあて、ベテランの検査員により目視検査
を行う。このような検査こそ品質を守る生命線となる。

求めたことが挙げられる。「Local to Global」を合言葉に、会社設立後ほどなく海外輸出を始めた。現在では、ヨーロッパやアジアを中心に、世界36カ国に代理店ネットワークを構築し、売上げ全体の3分の2を海外向け製品が占めている。創業当時のブランド名「EZOベアリング」は、いまや世界で広く知られている。

生産品目の点でも、他社にない特徴が見られる。世界市場で使われているベアリングのうち、標準品で大量の需要がある品種は、多く作らない。市場競争が激しく、中小企業には不利との判断からだ。そこで、需要量はそれほど多くないが他社があまり手がけない特殊製品に絞り、ミニチュア・超小型ベアリング、フランジ付きベアリング、大型ベアリングなどを中心に製造してきた。特にミニチュア・超小型特殊ベアリングの分野では、世界でもトップクラス

のシェアを占めている。

さらに他社に見られない特徴は、大量の在庫を持っていることである。同社には、北海道一を自認する大型自動倉庫がある。ここには約5,000種類の製品の在庫がある。世界中からの注文に応えるだけの在庫を持つのは、大手メーカーでもなかなか難しい。しかし、この在庫があるからこそ短納期の要求に対応できる。もちろん、北海道の土地代の安さは、大型倉庫を持つためにも有利に働いている。

北海道という環境、条件を生かして作り上げてきた、独自のものづくりの仕組み。つねに世界レベルの高品質を実現してきたという自負が、同社の意欲的な事業展開を支えている。

●文 杉山 香里

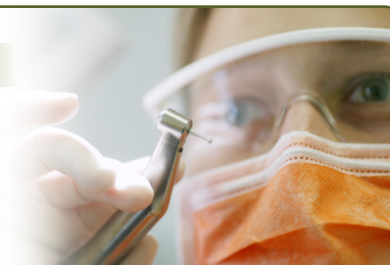
さまざまな用途に使われるミニチュア軸受及び小径軸受

サイズの小さな玉軸受は、ミニチュア軸受(呼び軸受外径が9mm未満)、小径軸受(呼び軸受内径が10mm未満で、呼び軸受外径が9mm以上)としてJISで定義されている。

ミニチュア軸受は1970年代以降にコンピュータのHDDの回転部品に使われるようになり、材料、熱処理、加工などの技術は大きく進歩した。その他の分野でもこれら小径、ミニチュア軸受は広く使われており、私たちの身近な製品では、例えば、ミニカーやスケートボード、釣りのリール、電動ドライバーなどがある。

小さくて高速回転する製品の一例として、歯科用ハンドピースが挙げられる。これは、歯を削るときに使われる道具で回転ドリルを支えるために、ミニチュア軸受が使われている。硬い歯を手早く削るためには、刃物のスピードを上げなければならない、40万～50

歯科用ハンドピースでは超高
速回転を支えるミニチュア
軸受が使用されている。



万rpmという超高速回転が必要となる。このような用途に使われるベアリングには、高速回転に耐えられる強度を持ち、低騒音、低振動であることが求められる。高速回転実現のため、ベアリングの寸法精度や回転精度はきわめて高いことが求められる。材料は、ステンレス鋼が多いが、性能向上のため、ボールにセラミックスを使うものもある。

参考文献：「ここにベアリングが使われています」(一社)日本ベアリング工業会