

ベアリング グロッケン

ベアリング・グロッケンII

初号器発表後、反響が大きかったため開発された二号器。フォルムはより洗練され、奏でる曲のバリエーションも増えた。現在、イベントに貸出しされるなどして活躍している。photo: Shinya Yamada

ベアリングをより多くの人に知ってもらおうと、ベアリングメーカーによって企画されたイベントに、ベアリング・グロッケンと呼ばれる楽器が登場した。落下させた鋼球の跳ね返りによって、豊かなメロディを奏でる。その演奏は多くの人々を魅了し、大きな反響を呼んだ。この試みは、工業技術と芸術という、異なる発想の融合によって、機械部品であるベアリングの新たな世界を広げている。

地球上で最も丸い、ベアリングの鋼球

ベアリングは、自動車や鉄道、人工衛星から、洗濯機、冷蔵庫、エアコン、掃除機など身近な電化製品まで、ありとあらゆる機械の内部に組み込まれている部品である。日本語では「軸受」とも呼ばれ、基本構造は外側の大きな輪の「外輪」と内側の小さな輪の「内輪」、その二つの輪の間にはさまれた、いくつかの球体の「転動体」と、その位置を定める「保持器」の四つの要素から成り立つ。この部品は、機械の電動モーター内で回転する軸を受けて、その摩擦を軽減させることで機械をスムーズに動かすという重要な役割を果たしている。

ベアリングは18世紀以降の機械の大きな発達とともに進化し、

欧米では1900年代の自動車産業の隆盛がその進化に貢献した。一方、日本では1916年から生産が始まり、戦後の電化製品普及がベアリング技術の向上をもたらした。その大きな理由の一つには、欧米よりも国土が狭く、家々が軒を接しているという日本では、家電に静粛性が求められたという背景がある。そのため1960年代、唯一日本だけが「内輪」と「外輪」の軌道面と「転動体」の表面を極めて丁寧に仕上げる超精密加工技術の自動化に成功し、精密ベアリングを大量生産できるようになった。なかでもベアリングの回転精度の決め手となる「転動体」の球の精度は極めて高く、真球度は超精密球軸受の場合50nmとなる。また表面粗さは8nm以下となり、このような鋼球は地球上に存在するあらゆる球の中で、最も完全な球に近いとされる。

優れた工業技術とアートの融合

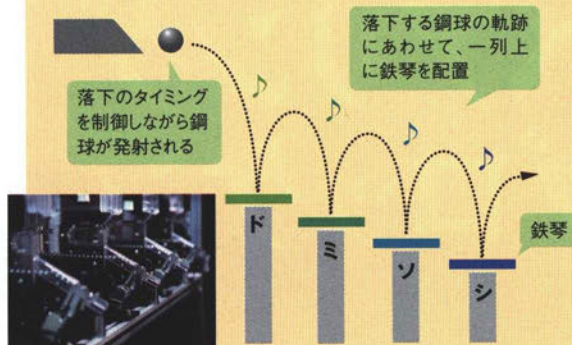
一切の無駄を排除し極限まで研ぎすまされた工業製品は時として芸術的な美しさを放つことがある。ベアリングもまたそうした製品の一つであり、ニューヨークの近代美術館(MoMA)の「アーキテクチャーとデザイン」の部に永久展示されている。しかし一般的には、機械の内部で使用されるベアリングは人の目に触れる機会が少なく、あまり知られていない。そこで、もっと多

世界に認められた美しい工業製品「ベアリング」



地球上で最も丸いと言われる
ベアリングの鋼球
(写真提供: 日本精工(株))

●ベアリング・グロッケンのおしくみ



次々と発射される鋼球

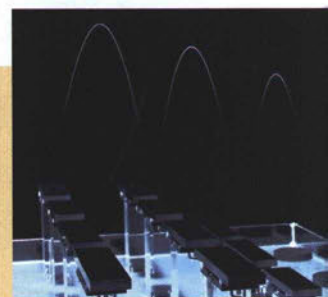
●音の配列

ベアリング・グロッケンの音域は1オクターブ。この楽器では1列につき4音の鍵盤が並べられ、それが4列、計16音の音程によりアンサンブルが展開していく。

*はオクターブ上の意

ソ	ファ	ミ	レ
ド*	ラ	ソ	ファ
レ	ファ	ラ	ド*
ド	ミ	ソ	シ

演奏の様子の動画は下記よりご覧ください。
 本会ホームページの「お知らせ」から公式サイトへリンクしています。
<http://www.isij.or.jp/News/index.htm>



軌跡を描く鋼球

真球に限りなく近い球だけができる、均一の跳ね返り。この特徴を生かして音色を奏でる。

くの人にベアリングの機能と役割を知ってもらおうと、2006年、ベアリングメーカーによって「Smooth Sailing for BEARING-NSK ベアリングアート展」が企画された。これはベアリングの技術をアートで飛躍させてみたらどうなるかという試みで、多彩な分野のアーティストからさまざまなアイデアが出された。

そのうちの一人、作曲家の川瀬浩介氏はベアリング・グロッケンを考案した。グロッケンとはドイツ語で「鉄琴」を意味する「グロッケンシュピール」からとった。つまり、ベアリング・グロッケンは、ベアリングの鋼球で鉄琴を演奏する楽器である。真球に限りなく近いベアリングの鋼球を水平面に落下させると、一直線上に均一に跳ね返る。川瀬氏は、この跳躍が鉄琴を演奏する際のパチの動きに似ているところからヒントを得て、落ちてくる鋼球の軌跡にあわせて、一列上に均一に鉄琴の板を配置し、鋼球による自動演奏楽器を考え出した。この発案が特に優れていたことから、ベアリング・グロッケンの製作が始まった。

●鋼球が奏でる、精緻なメロディ

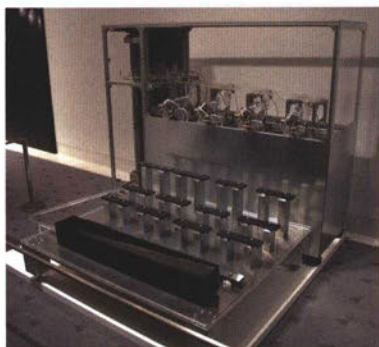
この新しい楽器をつくり出すために、ベアリングのエンジニア4、5名によるチームが組まれた。川瀬氏のアイデアを具現化する

ためには大きな課題があった。音を出すためには、鍵盤を振動させなければならないが、常に振動する着面地に次々と鋼球が落下すると、安定した跳躍が保障されず、同じ軌跡を描けなくなる可能性がある。そこで鍵盤に球が着地するタイミングをセンサーでキャッチし、予め用意しておいたサンプリング音を鳴らすといった代替案も出された。しかし生音で演奏してこそ楽器の魅力があるというこだわりから、膨大な時間をかけて技術検証が行なわれた。

その結果、鋼球のサイズは跳ね返り軌跡等の計算から、最適な直径約9.5mmのものが採用された。また、鋼種は炭化物粒が細かく一様に分布し、耐摩耗性が高い高C-Cr軸受鋼材のSUJ2が採用された。また鋼球を弾ませる鉄琴は微細な傷があると鋼球の飛ぶ方向に変化が生じるため、カーボンコーティングが施され、ダイヤモンド並の強度に仕上げられた。これにより落下を繰り返すと鋼球の方に傷がついてしまうが、定期的に新しい鋼球に交換することでこれに対応することにした。各列には一台ずつ鋼球の落下タイミングを制御する発射装置を取付け、リズムを一定にした。さらに下に落ちた鋼球は回収され、再び演奏に使用する機構とした。試行錯誤を繰り返し、初めて音が出た瞬間、エンジニアらは感激し思わず拍手が沸き起こったという。

完成したベアリング・グロッケンは、川瀬氏が作曲したメロディ

を見事に奏で、その音色は量感があり、美しく響く。軽快に跳躍する鋼球の動きは見る者を魅了し、イベントで人気を博した。その反響の大きさから、さらに外観デザインを洗練させ、設置も簡単で、なおかつ演奏曲目のバリエーションを増やした二号器が開発されている。優れた工業技術と芸術の融合により生まれたベアリング・グロッケンは、ベアリングの可能性を大きく広げた。今後もその展開に、注目していきたい。



ベアリング・グロッケン初号器

展示会で発表され、大きな反響を得た初号器。鋼球の跳躍の安定には平衡性が求められるため、設置にも神経が注がれる。右写真は2008年7月に開催された近代製鉄発祥150周年記念事業「鉄の星フェスティバル」での展示の様子。



●取材協力 日本精工(株)

●文 藤井 美穂