

## 渦電流検査装置によるベアリングの鋼球の品質管理

ベアリングの基本的な構造は内輪/外輪と転動体と言われる鋼球などから構成されており、1個のベアリングには十個から数十個の鋼球が組み込まれています。しかしその内の1個でも不具合が起きますと、たちまちベアリングはその本来の性能を発揮できなくなり、最終的には壊れてしまいます。組み込まれているものによっては大きな事故につながる可能性があり、この大量に生産される鋼球をいかにして低コスト、高効率で確実に検査するのは生産者にとって大きな課題です。

ベアリングの素材は軸受鋼と呼ばれる高炭素クロム鋼という非常に硬くて耐摩耗性に優れた性質の鋼で、製鋼においても成分コントロールが行われ不純物が混ざらないように管理されています。また線材圧延においても脱炭が起らないよう非常に細かいコントロールが行われています。これは2次伸線加工においても同様に言えることです。

ベアリングの鋼球は線材を一定長さに細かく切断をしたあと、冷間鍛造され、研磨や熱処理などの工程を経て作られます。これらの工程で起こりえる可能性として考えられるのが異材混入、熱処理工程での硬度不良や焼き割れ、研磨工程での不良などで、鋼球が外輪と内輪からなるベアリングケースに入れられて完成となる前に検査をして異常品を除外する必要があります。

大抵の製造現場では一つの鋼種だけではなく、いくつかの鋼種での製品が製造されています。鋼材は目視ではその違いは全く判別出来ませんが、1つのベアリングに複数組み込まれている中の1個の鋼球でも全く違う鋼種の鋼球が入っていると大きな問題となります。また硬度不良や熱処理時に発生する割れや研磨割れなども問題となりますが、抜き取り検査での品質管理では対応が出来ません。

このような場合、大量生産されている鋼球の全数を短時間でコストを掛けずに不良品を選別するには電磁気を応用した検査方法があります。



図1: 鋼球と HF ショートラウンドコイル

それは鋼球に渦電流を流し、そのインピーダンス変化で検査を行う方法です。

鋼球を貫通型の検査コイルに通過させ、異材、熱処理異常、割れのある鋼球が通過した時に検査コイルのインピーダンスが変わることを利用して判別を行います。インピーダンスは導電率や透磁率の影響を受けます。導電率は鋼種の違いによる化学成分の違いにより影響を受け、透磁率は硬度に影響を受けます。この硬度は金属の結晶構造の違いによりもたらされるものです。また割れも金属結晶の歪から生じるわけで、これも透磁率に影響を与えます。



図2: MAGNATEST D と MAGNATEST ECM

このようなベアリングの異材、硬度不良、研磨割れの検査には、フェルスター社の MAGNATEST ECM と MAGNATEST D を推奨します。