

# ここにベアリングが使われています

ベアリング編集小委員会

## 転動体以外の用途のボール

ベアリング用ボールは、①精度が高く、点接触するので摩擦が小さい ②回転軸が無限にある ③表面はどの点をとっても、その中心からの距離が等しい ④同じ直径のボールは体積も同じ 等、他の形状にはない性質を持っています。そこで、その性質を利用しているいろいろなところでボールが使用されています。

今回は、ベアリング用ボールのような転動体以外の用途を紹介します。

### (1) 精密測定器の測定子用ボール

長さの測定にはいろいろな測定器が使われています。ものさし、巻尺などは測定の最小単位が1mmです。もっと精度の高いものでは最小単位が0.05mmのノギスや0.01mmのマイクロメータ、ダイヤルゲージなどがあります。さらに最小単位が1 $\mu$ m以下の高精度で測定するには、変位を電気的な信号に変換して測定する電気マイクロメータ(1 $\mu$ m $\sim$ 0.01 $\mu$ m)が、そして立体的な形状を測定するには三次元測定機などが使われています。

ダイヤルゲージや電気マイクロメータ、三次元測定機の測定子の先端には高精度のボールが使われています(図1、図2参照)。

もし測定子の先端がフラットなものだと、測定子と測定物が斜めに接触するような場合には誤差が大きくて精度よく測ることができません。しかし、ボールならどこが接触してもただ一点になります。だから接触するものの先端にはボールが使われるのです。

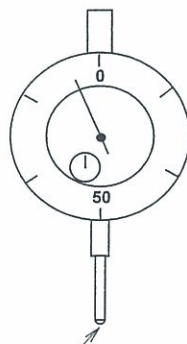


図1 ダイヤルゲージの測定子用ボール

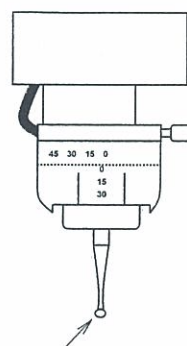


図2 三次元測定機の測定子用ボール

前述の“精度が高く、点接触するので摩擦が小さい”という特徴を生かした使用例と言えるのではないのでしょうか？

そしてこの測定子は何万回、何十万回と測定物と接触を繰り返すので、耐摩耗性に優れた、焼入れの施された鋼球や超硬合金などの硬いボールが用いられています。場合によっては、ルビーやサファイア(人工品)などのボールが使われる場合もあります。

## (2) ゲージ球、穴仕上げ球、穴埋め球

### ①ゲージ球

工作物のR溝（ボール等を通すための半円形の断面を持つ溝）や穴径の目標寸法に合わせた直径のボールを作っておき、それを使ってR溝や穴径を検定するためのボールです。ボールを当てて隙間を見たり、ガタツキの感触で検定できます。大小2種類のボールを使えば「通り」と「止まり」の検定もできます。

### ②穴仕上げ球

工作物の穴径を目標寸法よりわずかに小さくあけておき、目標寸法のボールを押し込んで通すことにより、所定の内径と内径仕上面を得ることができます。いわゆる、塑性加工のツールとしても使用されます。その昔、超硬製ボールがベアリングの内径研削取代の均一化の手段として使用されたこともあります。

### ③穴埋め球

工作物によっては、製造過程では穴をあけておく必要がありますが、完成品には穴があっては困るというものがあります。そのような場合には穴径より適度に大きいボールを押し込んで穴を埋めてしまいます。

## (3) バルブ球

①液体や気体のような流体の通るパイプの端部に円錐座部分を設け、そこにボールを押し付けると簡単に密閉できます（図3参照）。

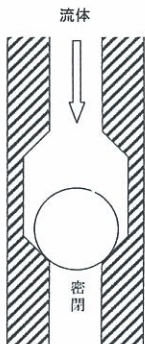


図3 バルブ球①

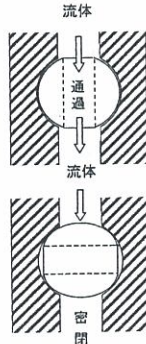


図4 バルブ球②

②通し穴のあいたボールを使うと、穴を通路方向に向けた場合は流体が通り、そうでない場合は流体を止めることができます（図4参照）。

## (4) 成型素球

①求めたい成型品の体積をあらかじめ計算して、その体積になる直径のボールを作っておき、それを素材としてプレスするという方法があります。プレス形状としては扁平球や半球のような形にした後、棒材先端に溶着して圧縮用などの部品として使用されます。プレス時には余肉部分ができないので、めんどろなバリ取りが不要になり、材料歩留まりの向上、ひいては、省資源への貢献につながるものです。この場合、素材となる鋼球は焼入れされない生（ナマ）または焼鈍品であることが必要です（図5参照）。

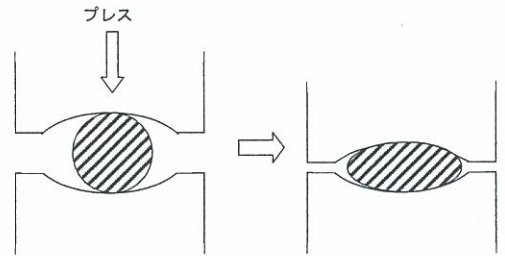


図5 成型素球

②成型素球とは逆なのですが、成型の型として使われる場合もあります。柔らかい状態にした素材に硬いボールを押し付けて球面を写し取るものです。削り出しや研磨するよりも簡単に滑らかな凹球面が得られます。

以上、転動体としてではなく、転がらない使われ方をされるボールを紹介しました。こうしてみるとアイデア次第でいろいろなボールの使われ方がまだまだありそうです。