

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

玉軸受用鋼球とパチンコ玉

今回は、玉軸受用鋼球とパチンコ玉との違いについて考えてみました。

玉軸受用鋼球は主にベアリング用の鋼球であり、パチンコ玉は遊戯用の鋼球ですが、では一体どこが違うのでしょうか。「一緒じゃないか?」とか「違うような気がするが、どこが違うのかはよく分からない。」と思われる方もあるでしょう。

○感覚的な違い：

パチンコ玉は久しく手にしていませんが、持った感覚では手の中でジャラジャラという感じですね。床に落としてもまた拾って使える。素手で持っても何の支障もない。直径は $11.0 \pm 0.007\text{mm}$ 、重量は $5.45 \pm 0.01\text{g}$ です。

一方、玉軸受用鋼球は素手で持つてはいけません。床に落としてもダメです。錆・汚れや打痕が問題になるからです。直径はJIS B 1501により0.3mmから4+1/2インチまで規定され、用途によってさまざまな寸法が使われます。

○材料の違い：

玉軸受用鋼球の材料はJIS G 4805(高炭素クロム軸受鋼材)のSUJ2が一般的です。しかも真空脱ガス処理された非金属介在物等の不純物の少ない清浄度の高い材料で耐摩耗性に優れたものを使用しています。焼入れの硬さは芯まで入ります。

パチンコ玉の材料は軟鉄です。表面に浸炭を施して焼入れをしています。硬さが入るのは表面層のみです。ただし表面層の硬さは玉軸受用鋼球と同程度です。

○製造工程の違い：

まず、玉軸受用鋼球とパチンコ玉とに共通する工程は次の通りです。

①球体成形：線材(コイル材)を円柱形状に切断し、半球状の凹みを持つダイスで両方から圧縮して球体にします。この球体には土星のようなバリが付いています。(図1参照)

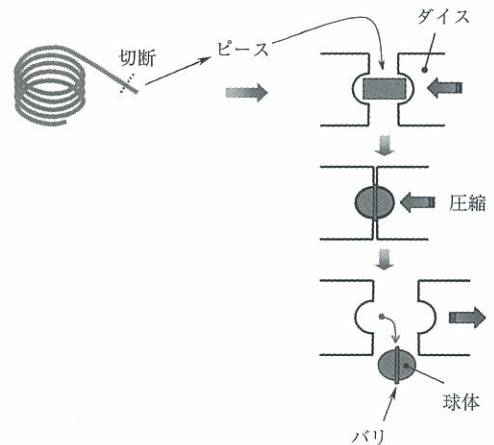


図1 球体成形

②フラッシング：2枚の溝付き盤の間に球体を挟んで、圧力をかけて回すとバリが取れます。

(図2参照)

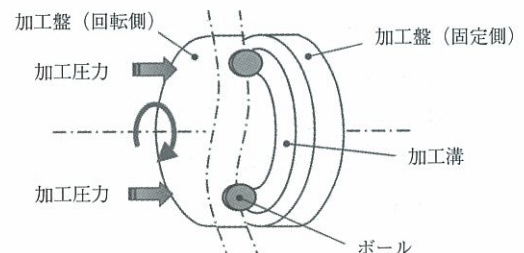


図2 フラッシング

③熱処理：焼入れ、焼戻しをします。焼入れ槽には玉軸受用鋼球では主に油を、パチンコ玉では水を使用します。焼入れ液の違いにより、玉軸受用鋼球の組織の方が緻密で均一になります。(図3参照)

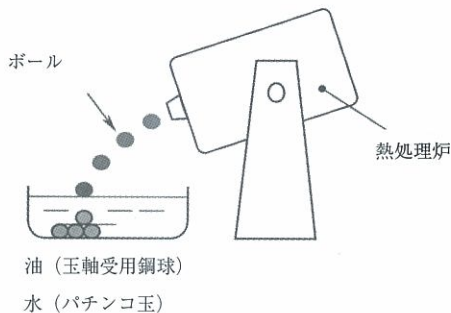


図3 熱処理

④精研磨：2枚の溝付き盤の間に鋼球を挟んで、適切な圧力をかけて回し、形状精度を向上させます。(図4参照)

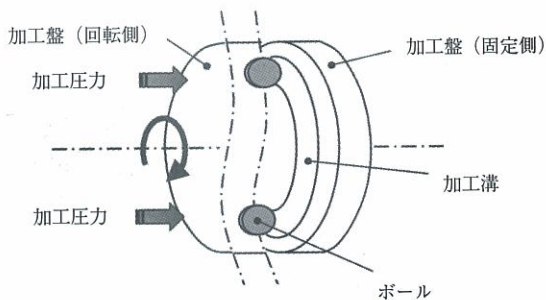


図4 精研磨

あらかた丸くするところまでは、ほぼ同じ工程ですが、玉軸受用鋼球には次の工程が追加されます。

・ラッピング：④精研磨の後に、2枚の溝付き盤の間に鋼球を挟んで、適切な圧力をかけて回し、形状精度と表面粗さを更に向上させます。また鋼球の各サイズに対して指定ゲージ(+2 μ m、-2 μ m等)通りの直径に仕上げます。一般によく使われるJIS等級G20の場合の規格値は、直径不同・真球度が0.5 μ m、相互差1 μ m、表面粗さ0.040 μ mRaですが、実勢値はもっと

小さくなっています。

・外観検査：自動外観選別機を用いて全数、全表面の外観検査を行います。肉眼では見えないような小さなキズまで除去します。

一方、パチンコ玉にも次のような特有の工程があります。

・刻印：③熱処理の前に、マークの入った金型で鋼球に刻印します。

・浸炭：③熱処理時には浸炭して表面層のC%を高めてから焼入れします。

・磨き、メッキ：上記④精研磨の後に鏡面に磨き、メッキが行われます。

・外観検査：パチンコ玉の外観検査は目視で行われます。

○製品としての違い：

玉軸受用鋼球とパチンコ玉とは、用途が違うのですから材料・作り方・精度もそれに応じたものになっています。つまり、材料・熱処理組織の違いのほかに

形状精度：パチンコ玉はせいぜいJIS等級G200程度なので真球度5 μ mレベル

表面粗さ：パチンコ玉はせいぜいJIS等級G200程度なので表面粗さ0.2 μ mRaレベル

キズの許容限度：パチンコ玉の場合は肉眼で見えなくてもリングに組み込んでキズ音が検出されれば不可

のいずれかが異なるものなので、似て非なるものです。

もしもパチンコ玉をベアリングに使ったらどうなるでしょうか。

まず、直径が揃っていないので隙間はガタガタでしょう。真球度も大きいし、目に見えないようなキズや打痕もたくさんあると思われるので、騒音のひどいベアリングになるでしょう。隙間がガタガタなのに加えて、材料・組織がべ

アリングの荷重や回転数に耐えられるものではないので寿命も非常に短く、短時間で剥離を起こす可能性があります。

逆にもしも玉軸受用鋼球をパチンコに使ったらどうなるでしょうか。

パチンコ玉よりよく飛び跳ねるのではないか、直径が揃っているのも同じ位置に飛びやすいのではないかという話は聞いたことがありますが、実際にやったことはありません。きっとお店の人にひどく怒られることでしょう。想像だけにしてやめておきましょう。

参考文献

- 1) 株式会社天辻鋼球製作所ホームページ：
<http://www.akball.co.jp/>
- 2) 佐藤鉄工株式会社ホームページ：
<http://www.satotekkou.co.jp/>

