

ボールペン用ボール

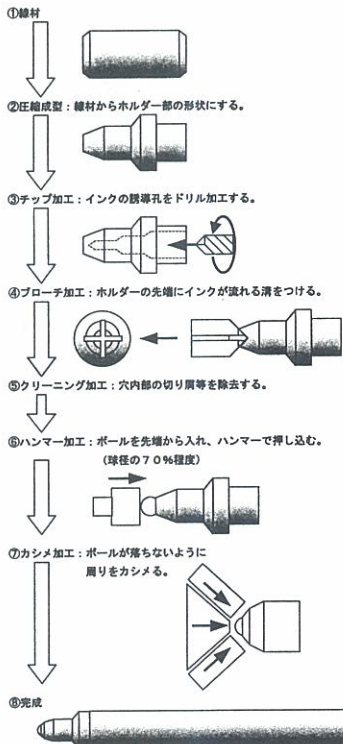
今回は、タイトルから少し外れますが「ここにボールが使われています」というお話です。

日頃、私たちは会社や自宅等でボールペンを使うことが多いのですが、ボールペンの先端部には超硬ボールが主に使用されています。

ボールペンは1943年にハンガリー人によって考案され、その翌年アメリカで商品化されたのをきっかけに瞬間に普及したという歴史があります。

図はボールペンが完成するまでの製造工程の概略を説明したものです。

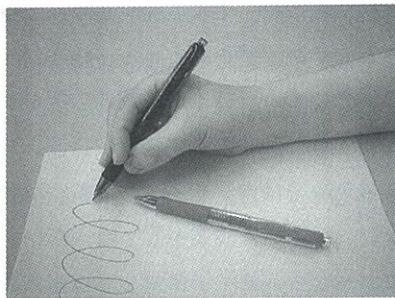
ボールペンの製造工程の概略



ボールペンは先端部のボールが紙にこすり付けられることによって、回転しながらインクを引き出し、ボールに付着したインクを紙に転写するものです。油性のボールペンでときどきボタ(インクのかたまり)が発生するのは、紙と接していない部分のインクが少しずつ溜まって紙に落ちてしまうからです。

ボールペンの性能はチップ(ボールとホルダー)とインクにかかっていますが、特にボールの真球度は $0.3\mu\text{m}$ 以下(JIS等級10以上)の精度が必要です。通常の玉軸受にはJIS等級20のボールが多く使用されているので、それよりも精度がよいことになります。

また紙に直径10cmくらいの丸を素早く書いた場合、1秒間に約30cmの線を引いたことに相当すると考えれば、0.7mmボールでは135回転/秒(=8,100rpm)、0.5mmボールではなんと190回転/秒(=11,400rpm)にもなり、自動車のエンジン回転数より速く回っていることになります。



したがって、この摩擦に耐えられるようにボールの硬さとそれを受けるホルダー(ステンレス鋼)及び潤滑の役目も兼ね備えているインクの

品質が重要な役割を果たしているのです。

昨今はボールペンも多様化し0.7mmボールの中字のみでなく、0.3mmボールの極細ボールペンから1.5mmボールの極太ボールペンまであります。インクの種類も油性、水性、ジェルインク（顔料インクのため耐水性、耐光性に優れている）等さまざまです。また上向きで書いても、スペースシャトルなどの無重力状態の中で書いてもインクが途切れないものまであります。

参考文献

- 1) (株)日刊工業新聞社「モノづくり解体新書 二の巻」
- 2) ゼブラ株式会社ホームページ：<http://zebra.zebra.co.jp/index.html>