

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

歯科用ハンドピース軸受

歯の治療でご自分の歯を削られた経験をお持ちの方は、ご覧になったことがあると思います。このときに歯科医師が用いる切削スピンドルが歯科用ハンドピースです（写真1）。このハンドピースの回転ドリルを支えるためにミニチュア玉軸受が使われています。小さな歯にできた小さな虫歯も削ることができるようにドリル径は小さくしなければなりません、一方、



写真1

硬い歯を手早く削るためには、刃物のスピードは上げなくてはなりません。したがってドリルの回転数は今や40万rpmとか50万rpmといった超高速になっています。単純な回転数だけをみれば、転がり軸受の使用される分野において、歯科用ハンドピースは群を抜いて高い回転数で用いられる用途になります。この高速化は、エアタービン駆動により実現しました（図1）。アルミで作られた軽量のタービンを2つの軸受がはさみこんで支えており、軸受は弾性リングを取り付けたハウジングに入れられてばね予圧を与えられている構造が一般的です。オイル

ミストを含んだエアがタービンを回すとともに軸受の潤滑と冷却を行います。

ハンドピースは口の中に入れるためコンパクトにできていますが、口内を照らすライトや水のスプレーが装てんされているものもあります。ちなみにエアータービンが導入されたのは40年ほど前のことで、それまではモータの回転をベルトがけでスピンドルに伝える方式であり、回転数は最速でも5～6万rpmでしたので、患者は歯科用ハンドピースの切れ味の悪さに非常に不快な思いをしていたようです。

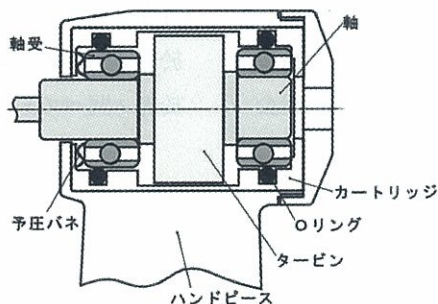


図1

使われる軸受について述べますと、一つの特徴は、世界的にどのメーカーも同じサイズの軸受を用いることが多く、内径が3.175mm、外径が6.35mmの寸法の軸受が使用されていることです。ただし、軸受の仕様は各社、各機種でそれぞれに違いがあり、アンギュラ玉軸受タイプと深溝玉軸受タイプ、シールドの有るもの無いもの、フランジ付きのものなどいくつか種類があります。

軸受に要求される機能としては、高速回転に耐えること、トルクが低く回転が容易に上がる

こと、高温滅菌に耐えること、音響振動が少ないことなどがあります。これに対応する軸受の仕様としては、まず高速回転実現のため、軸受の寸法精度や回転精度は極めて高くし、保持器には樹脂系のものを用います。高速回転のため保持器の案内面の滑り速度はきわめて高くなりますが、それでも容易に摩耗しない材料、加工(樹脂などの後処理)が必要です。次に滅菌のためハンドピースはオートクレーブと呼ばれる、高温、高湿オーブン中に入れられるので、これにも耐える保持器の材料が開発されています。また、錆びやすい環境なので軸受材料はステンレスが用いられます。最近では、耐久性の向上のため、玉にはセラミック材を用いたものもあります。

実は軸受の耐久性には軸受内への異物の侵入が大きく影響します。すぐそばで歯の削りかすが飛び散っていますので、これが軸受に入らない工夫がハンドピース側でも重要です。

以上のように外観は変わらない軸受の内部仕様や機能の向上・開発により静かで切れ味の良い安全なハンドピースが実現されています。

