

キー溝幅ゲージの仕上げ

三輪測範製作所

今日は、キー溝幅ゲージの仕上げをします。

母材は、SKS3。

フライス盤で成型して、焼き入れを行い、平面研削盤で、仕上げるべき寸法に対して、 $+0.03\text{mm}$ ($30\mu\text{m}$)位の仕上げ代を残しています。

仕上げ代に関しては、平面研削盤の研削痕(砥石目)を消去するためには、 $3\mu\text{m}$ ないし $5\mu\text{m}$ 位凹みませんから、 $10\mu\text{m}$ 位を残しておけば、研削痕が消去できた段階で寸法仕上げが完了するということになりませんから、それが最も仕上げ効率が良いということになりそうですが、なかなかそう都合良くは行かない。

以前は $20\mu\text{m}$ ほど残すようにしていましたが、とかく、際どいことになるケースが多かったので、 $30\mu\text{m}$ 残すようにするようになっています。



ミットヨ(株)の「ハイケータ」

最小分解能 $0.5\mu\text{m}$ 、測定範囲 0.06mm 。

$1\mu\text{m}$ オーダーでの寸法をしっかりと測定しようとするれば、ブロックゲージを規準としてそれとの比較測長で検定しないと行けない。

フライス盤での成型加工の際には、ノギスまたはマイクロメータで 0.05mm のオーダーで測定すればたり、平面研削盤での詮索寸法に関しては、マイクロメータで $\pm 0.01\text{mm}$ のオーダーで検定すれば良く、ラップ仕上げに際してはブロックゲージとの関係で、 $\pm 0.2\mu\text{m}$ のオーダーで検定する。

こういう測定精度体系で政策工程が進行するわけです。

このコンパレータが正しく動作しているか否かは、ブロックゲージで検証します。



このコンパレータの測定台。

ブロックゲージと測定台面との間でリングングをすると扱いにくくなりますから、溝入れ台を使っています。当然、摩耗しやすいから、つまり、測定台中央部分が磨滅しやすいですから、定期的の手直しします。

定盤ラップで手直しする場合、アルカンサス砥石で面を手直しする場合、いろいろです。

こういった測定台の基準面というものは、中央部分が高くなっていないといけないと言います。

ミットヨ(株)では、 $2\ \mu\text{m}$ 程、中央部分が高くなるように仕上げていると説明していましたが、まあ、そう言っているんだからその通りしているんだろうと思います。(私自身では、測定・検証したことはありません。)

自分で仕立て上げる場合は、意識してやらなくても、否応なしに中央部が高くなって仕上がりますから、論点としたことはありません。

世間では、平面研削盤で研削して、マイクロメータで寸法検査して出来上がりとするケースがあります。

平面研削盤の研削面には、先程述べたように、 $3\ \mu\text{m}$ ないし $5\ \mu\text{m}$ 位の研削痕(凹凸)がありますから、ゲージとして使用中に、この凹凸が磨滅すれば、それだけの寸法は一挙に小さくなってしまいますし、マイクロメータでの寸法測定を行う場合、その測定値には $\pm 3\ \mu\text{m}$ 程の「曖昧さ」が含まれますから、それで仕上がっているとは言えないわけです。

写真のもののゲージの規格は、 $6(4 \cdot 5)$ JS9ですが、ゲージの製作公差は、基準寸法に対して通り側： $+7.2\ \mu\text{m}$ ないし $+4.8\ \mu\text{m}$ / 止まり側： $+1.2\ \mu\text{m}$ ないし $-1.2\ \mu\text{m}$ 、ですから、つまり、 $2.4\ \mu\text{m}$ の公差範囲内にゲージが仕上がっているかどうかが問われますから、マイクロメータでの測定を当てにして(頼りにして)、寸法がどうなっていると判定はできません。

追々、説明していきますが、この状態から、今日の仕事が始まります。

キー溝幅ゲージは、要するに、測定部両面の平行度と平面度を正しく仕上げるということになります。

まず、規準とすべき片面を正しく平面に仕上げます。

平面に仕上がっているかどうかは、オブチカル・フラットで検証します。



オブチカル・フラット。

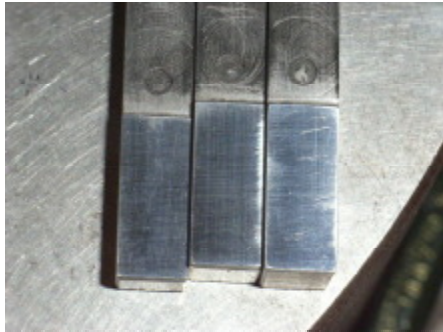
ミットヨ(株)。 45 で $0.1\ \mu\text{m}$ の分解能。

片面が仕上がったら、それを規準に寸法を作り込んでいきます。



仕上がるべき寸法に組んだブロックゲージ寸法を0（ゼロ）規準にして、それとの寸法差が0（ゼロ）となるようにラップしていきます。

寸法検定箇所というのは、ブロックゲージと同様な考え方で、四隅4箇所と中央部分1箇所（または2箇所）というわけですが、実際には、ワークを滑らせて位置移動させ、全体の寸法変位状況を読み取っていきます。



人間の「目」というのは恐ろしいもので、カメラでも一緒でしょうが、微細な傷痕があったりすると、ちゃんと認識してしまうものです。

最終仕上げ面は#8000ラップで行いますが、それまでの工程でラフな粒度のものを使いますから、傷痕が残ったりします。

この傷痕を、寸法に影響しない範囲で、#10000で磨き上げます。

こういうプロセスでもっとも留意しないといけないのが、ワークを手にとって加工するわけですから、体温によるワークの膨張です。

小さなワークですから大して影響しないと考えるのではなく、2 μ m程度の曖昧さが生じると考えないといけない。

従って、体温で温度が上昇したワークを定盤上できめ細かく常温に戻し、ブロックゲージとコンパレータ、及び、ワーク間の温度差がないように心掛けないといけない。

ラップという作業は、外から覗くほどは、難しいものではありません。

人間の普通な運動能力の範囲内のものですから、超絶技巧だとか、熟練の成果だとか、大仰に見るべきものではありません。

問題は、常温（基準温度）が20であるのに対して、人間の体温が36。つまり、最大で16の温度差があるという点を踏まえられるかどうか、問われます。

それでは、例えば、ブロックゲージを手握り込んで36に持って行けば、温度差はなくなって、正確・精密な検定ができるだろうという理屈を立てる者がいます。それで上手くいかないから難儀しているんだろうが、と私なんかは指摘するのですが、温度管理ということは、作業者本人の「根気」と「注意力」によるものですから、作業者の個性の差、性格の差が如実に反映されてきます。



最後に、座繰り2.5を入れたところに、通り側に緑色、止まり側に赤色のラッカーを入れます。

別段、そうしろと要求されているわけではありませんが、目印を入れておくに越したことはないのです、こういうようにしています。