

## 軸穴の電気式改良型仕上げ及びテーパー精度の簡易測定装置

柳瀬 秋夫, 高安 勇吉

### 緒言 (1)

回転機械の軸動力伝達に欠かせない軸穴壁面の精度に関し、あらさ、テーパーの直線性等が重要な要素となり、これらの精密な検出測定装置も開発され実用化し市販されている。

しかしながらこれらは何れも装置の操作に専門的な技術を必要とする上、経済的見地から有用性があるが、実際面である作業現場では実用的でないためテスト棒の色ぬり法による概略的な判別に依存しているのが現状である。

この理由から、軸穴の精度について信頼できる適否判別が出来ないのが製品納入上の障害となっている。

この観点から筆者らはすでに経済的及び精度上からも信頼性あり、しかも簡単で誰にでも操作が出来る「軸穴の電気式簡易仕上げ兼精度判別装置」を開発した。

しかしながら、この装置の特質から軸穴壁面のあらさは高精度を発揮するが、テーパー精度面に関して適性荷重のための計器の読み取りの他、波形観測等操作員の心労の負担増となり操作中の精度判別は生産増強の点から困難であることがわかった。

よってこの点に着目し、この装置の特質を活用して、テーパー精度の均一性は荷重に関係することから適性荷重加圧のための計器の読み取りのみ配慮し、ハンドルのその他の波形観測を行わず操作員の負担軽減になる改良型装置を試作し作業能率向上を計った。その結果、あらさ、テーパーの均一性向上となった。一方、テーパー精度の面に関しては、付加的に、新しく考案したテーパー精度簡易比較測定装置によって切削仕上げ終了後改めてテーパー精度を検査すると両者ともに信頼性ある判別が出来る。

以上により、これまで幾多の問題点をもつ軸穴の仕上げ法に関し、さきに開発した切削仕上げ装置の改良型装置と『簡易比較測定装置』を組み合わせることにより信頼性があり、然も操作簡単で経済上、生産能率向上等からも特に有用性がある。

次に図面を添付して更に説明を加える。

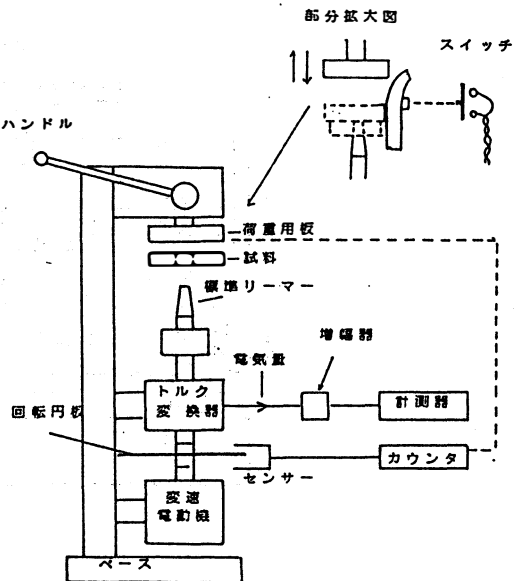


図1 構造概要図 (仕上げ装置)

### 1. 本装置の説明

図1は上記した改良型切削仕上げ装置の構造概要図を示す。試料に加圧する力は電気計器で読み取る。従って本装置によれば加圧力を示す計器指示一定であれば軸穴テーパ精度は均一に仕上がる特

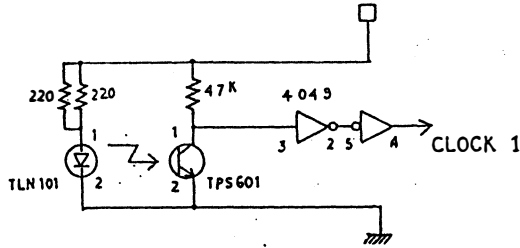


図2 センサー回路

性をもっていることから、操作員はこの点のみに注意を払えば良い。

図2は切削操作時間を計測するためのセンサー回路である。発光ダイオードから発する光が回転円板にあけられている小孔を通過するごとに信号をカウンター回路に送る。

図3はそのカウンター回路図を示す。センサーからの信号をカウントし、そのカウント数により切削時間を知る。以上で切削仕上げ装置の

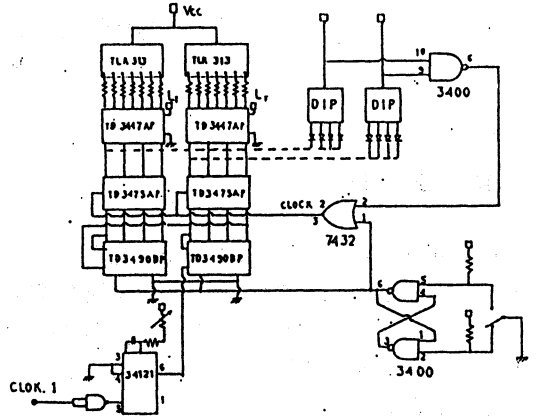


図3 カウンター回路

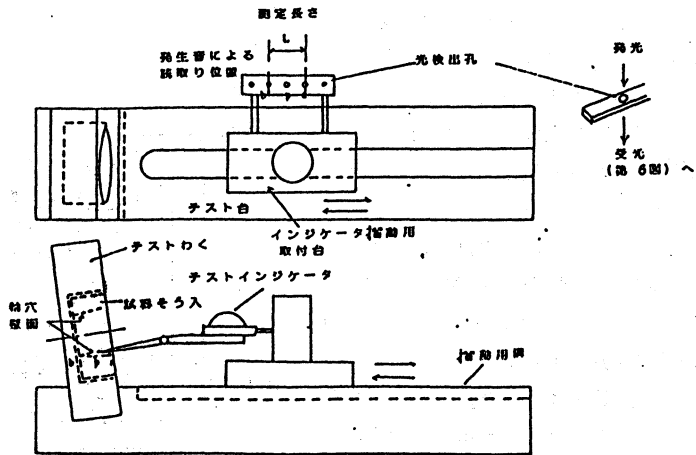


図4 構造概要図 (測定装置)

概略を簡単に述べた。以下に軸穴テーパ測定装置について述べる。

図4は軸穴テーパ測定装置の構造を示す。

テスト台には試料を規定の位置に固定するための考慮を払ったテスト枠と、インジケータを水平方

向に移動できる様にして取り付け測定位置 a・b間の長さLを計測する尺度目盛りを付してある。(尺度目盛りは本文では測定位置感知によっているため目盛りの読み取りは必要でない)

図5はテスト枠に挿入された状態の試料軸穴壁面の部分説明図である。図示の太点線は切削前(単能盤による壁面)の軸穴予想壁面を示し、又水平実線は上述した改良型仕上げ装置によって切削する理論上壁面(テスト枠の傾き $\alpha$ によって試料の下部壁面を水平に設定する)を示すものとする。

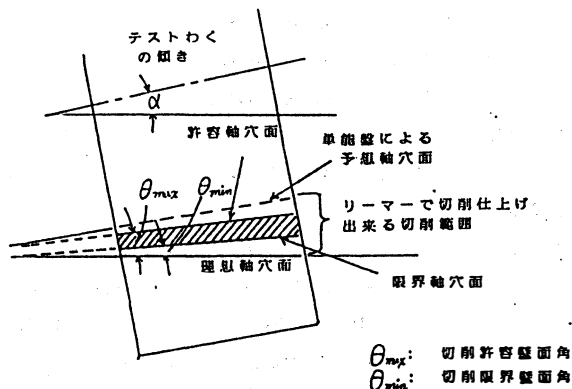


図5 軸穴壁面切削説明図

いま、この装置で切削する場合、切削される範囲は図示の水平実線と太点線の間である。従ってこの範囲で然も受入側では更にテーパ許容穴面( $\theta_{max}$ )以内と指定条件があるが一般的である。一方、人的感覚に依存する場合、到底理論上壁面で示す様な壁面(図示、水平面)に切削仕上げすることは不可能に近く(切削過、による不適格のため)その結果、限界を見込んだ斜線で示される範囲( $\theta_{max} \sim \theta_{min}$ )に限定される。

従ってこの範囲内に仕上げされているか否かを確認する軸穴テーパ精度測定法が、すなわち、ここで述べようとしている本考案装置による測定法である。図5において、限界値角及び許容値角に適用する荷重によって切削仕上げされた基準試料の $\theta_{min}$ 、 $\theta_{max}$ を本装置であらかじめ測定しておけば、この範囲を満足する荷重の加圧によって軸穴は切削され、その試料の任意角 $\theta_n$ は

$$\theta_{max} > \theta_n > \theta_{min} \quad (1)$$

となり、理論上適格品と判定される。

この場合 $\theta_n$ の値は後記する様に、インジケータの読みによって間接的に求める。又インジケータの読みは精度上の点からも配慮して、絶対値として取り扱わないで、上述した基準試料の限界及び許容値角 $\theta_{min}$ 、 $\theta_{max}$ との比較法をとっているため、この方法を、本文で簡易比較法と呼ぶ。

しかしながら、以上は操作状態及び試料の材質等すべて一定条件がある。いまこの状態、材質等何らかの原因による条件変化を考慮すると上述の $\theta_n$ に仕上げ出来る保証はない。このような場合、新しく切削しようとする一群の試料中の最初の試料1個について切削し改めて本装置によりその試料の軸穴テーパ精度を測定し適性荷重について再度決定すれば、さきにも述べたように本切削装置の均一性から試料検査はこれら一群の試料仕上げ製品について抜き取り検査によって判定出来るので信頼性は向上する。次に本測定法の実際面について具体的に説明する。

## 2. 本測定装置による実際

図5の斜線範囲内での任意 $\theta_n$ の場合を想定し、a点から移動したインジケータの読み $n_{\theta n}$ とテーパ $\theta_n$ の関係は

$$\tan \theta_n = k n_{\theta n} \quad (2)$$

であることから1式は

$$n_{max} > n_{\theta n} > n_{min} \quad (3)$$

と書き改められる

よって図4のa、b間のテーパ表示法として

$$\left. \begin{aligned} n_{\max(b)} - n_{\max(a)} &= \Delta n_{\max} \\ n_{\theta_n(b)} - n_{\theta_n(a)} &= \Delta n_{\theta_n} \\ n_{\min(b)} - n_{\min(a)} &= \Delta n_{\min} \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

とすれば

$$\Delta n_{\max} > \Delta n_{\theta_n} > \Delta n_{\min} \quad (5)$$

となる

たゞし

K : 定数

$n_{\max(b)}, n_{\max(a)}$  :  $\theta_{\max}$  における測定点 b, a のインジケータの読み

$n_{\theta_n(b)}, n_{\theta_n(a)}$  :  $\theta_n$  における測定点 b, a インジケータの読み

$n_{\min(b)}, n_{\min(a)}$  :  $\theta_{\min}$  における測定点 b, a インジケータの読み

よって、この試料は適格品と判定する。

この場合、図示の測定長さを P 点を中心に左右に分けて同様の方法により測定すればテーパの直線性を知ることが出来る。なお、読み取り位置 a, P, b 点の確認は測定の正確さと、操作上の簡易さから赤外線による発生音によって感知させた。

図 6 はその変換回路を示した。

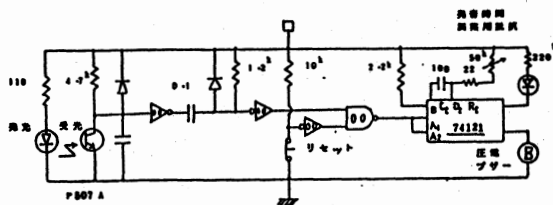


図 6 測定位置検出用変換回路 (光→音)

## 結 言

以上で軸穴の電気式改良型仕上げ及びテーパ精度簡易比較測定法についてのべた。

一方、中小企業では今なお熟練者の養成に加えて人的不足が問題になっている現状から熟練を必要としない簡易でしかも経済的にも考慮した本装置を試作し実用上の検討を加えた処非常に大きな有効性があった。

## 参考文献

- (1) 電気設備学誌 vol.8.1988 p757~762

## Reformative Device for Simplified finishing and Accuracy Judgement Method of Bore Surface for Inserting Shaft.

Akio Yanase, Yuukichi Takayasu

Due to the shortage of skilled workers, It is necessary to simplified method shave finishing and Accuracy judgment of Teper Bore surfaces, For the purpose various methods have been Devised. But there are Economical and other problems in them, and the manual finishing mostly depending and human sens is the present status. From this Viewpoint, the simplified finishing method which does not require skill and is easy, in addition, the Economical burden which is relatively light and the device which can confirm accuracy and simplified method. thus the effect in its practical use was obtained. Moreover, this device has such features that its operation can he simply carried out by anyone, and it can be applied to finishing of bore surfaces in almost all specimens of this kind.

[英文和訳]

## 改良型軸穴仕上げ及び簡易精度判別装置

柳瀬 秋夫, 高安 勇吉

人的熟練者の不足に伴い、軸穴テーパーの切削仕上げ及びその精度測定法が考えられているが、経済上、その他に問題があり殆ど人的感覚による手作業仕上げが現状である。この観点から熟練を必要としない、簡単でしかも経済上比較的負担のない簡易仕上げ法及びその精度を測定出来る装置を試作しその実用上の成果を上げた。尚この装置の操作は誰にでも簡単に出来てしかもこの種に関する殆どすべての試料の軸穴仕上げに適用できる特長がある。