

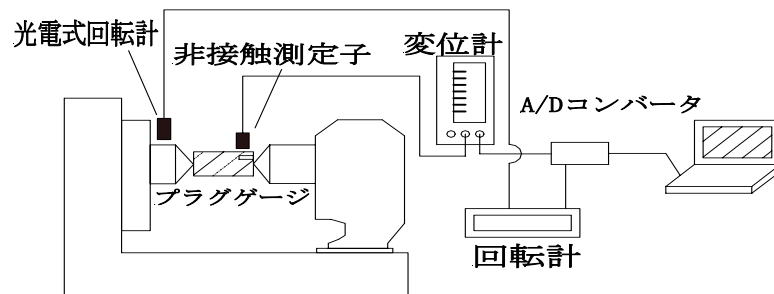
24 多点法による机上真円度測定法

7 今井 啓輔 12 柄沢 元文
精密測定研究室 本間 晃

1. 緒言

工作機械による加工をさらに高精度化させるためには、主軸の回転精度の向上は、必要不可欠であり、またそれは加工物の表面粗さや円筒度にも影響を及ぼす。工作機械での精密測定では、工作機械の主軸の芯のズレ、駆動方法や軸受、工具や被削物の材質によって工作機械自体に振動を与えるため、回転誤差の測定（インプロセス測定）と評価がきわめて重要である。また、机上真円度の比較をする際加工物の位相差を求めることは必要不可欠である。本研究では相関関数を用いて、位相差検出プログラムを作成する。

2. 測定装置



機械	ワーク	設定角度	回転数
円筒研削盤	プラグゲージ	0° ,38° ,67° ,110° ,180° ,218° ,247° ,290°	107 r.p.m

机上真円度測定法の測定条件

3. 測定

3.1. 位相差検出方法

測定を行なう際、測定物に特徴をつけるためにアルミテープを貼り、テープ部を変位が最大の点（特徴点）として検出し、多点法計算を行うために異なる位相位置（上記の設定角度）で測定を行っている。上の測定角度より3つの組み合わせをとり、平均化してその値を安定した結果で得ている。

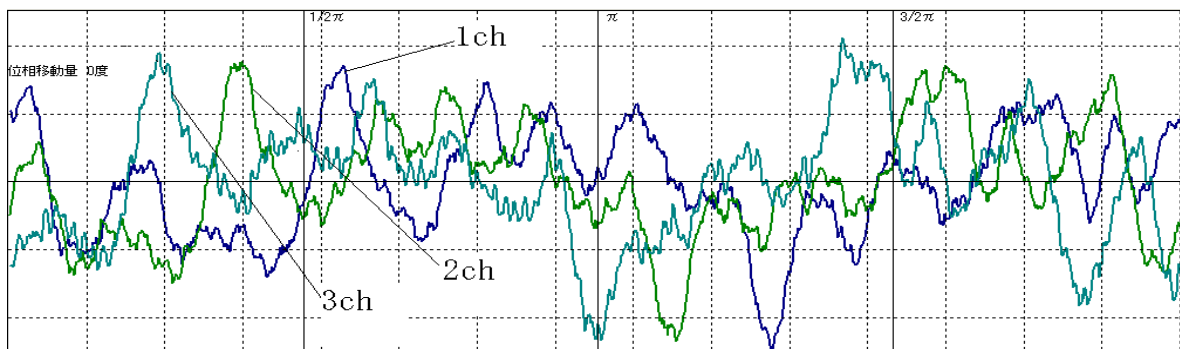
しかし、この測定方法では加工後の測定準備段階での時間的、動作的にロスとなる。またテープを貼ることによって原信号のままの形状を計算することができなくなる。

そこで測定物にテープを貼らずに測定物自体の特徴点を得ようとした場合、設定角度ごとにその特徴点を得ることができないので、正しい位相差は得られない。そこで相関関数を用いて、原信号から位相差を直接を求める。

3.2. 測定結果

上記の測定装置の測定角度を0°、38°、67°に設定し測定した結果が次の波形であり、横軸は角度（位相）、縦軸は振れ幅すなわち形状の凹凸を示す。

この波形を相関関数プログラムでそれぞれの位相差を検出する。さらにこのプログラムでは、フーリエ変換、逆フーリエ変換を行うことにより偏心を除去し、更にフィルター操作を可能にしている。

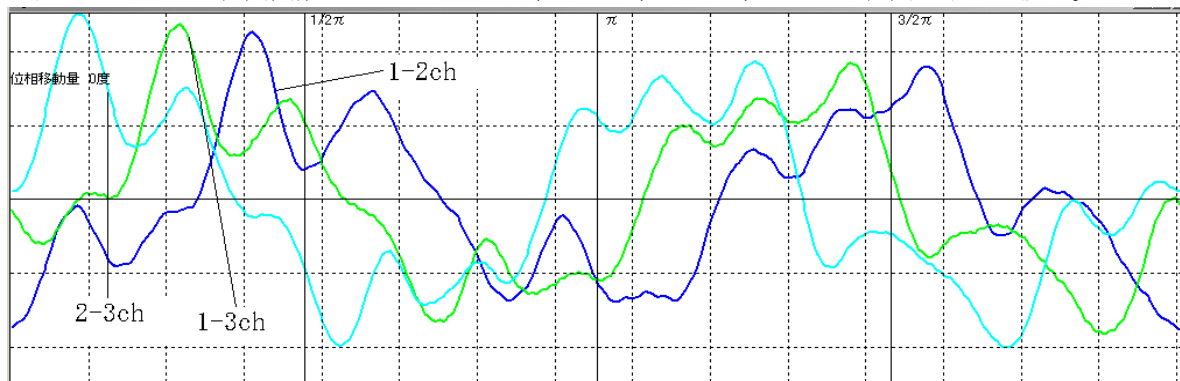


検出角度 0° 、 38° 、 67° の生データ (2 の設定角度で多数回測定し、その中から三点を選び 1ch、2ch、3ch とする。)

4. 結果

4.1. 相関関数プログラムによる結果

上図の生データを相関関数プログラムにより、1-2ch、1-3ch、2-3ch で相関を取った波形。



この検出角度では比較的正確な位相差が検出された。しかし、他の組み合わせの設定角度間の位相差が大きくなるにつれて、検出される位相差は正確に得られない。

4.2. 相関関数プログラムの改善

上図の結果より、正確な位相差は検出されたとはいえない。正確な位相差を検出するために各チャンネルのピーク値を測定物の特徴点とし、さらに各チャンネルのピーク値から $\pm 5^\circ$ の範囲まで絞って改めて特徴点を得る。

しかし、この範囲を指定するプログラムにより検出された位相差は、範囲指定する前のプログラムの位相差と変わらない結果となった。

5. 結言

相関関数プログラムでは、目印テープをセットしないで位相差を検出することは可能であることはわかった。精度を高めるためには範囲を指定するプログラムを行なったが、範囲指定プログラムでは、範囲を指定するまでのプログラムまでは正確にできているが、指定した範囲のなかでの特徴点となる各チャンネルのピーク部の比較に問題があると思われる。

今後の課題として以下のことが挙げられる。

範囲指定プログラムの問題を改善し、設定角度に限りなく近い位相差を検出できるプログラムを確立する。