

# マシニングセンタの機上位置補正装置の開発

平成 21 年 12 月 1 日

赤羽工機有限会社

代表取締役社長 中島 芳郎

長野県工業技術総合センター

所長 池田 博通

## ○ はじめに

赤羽工機有限会社（塩尻市）と長野県工業技術総合センター精密・電子技術部門（岡谷市）（部門長：丸山六男）は、共同で「マシニングセンタの機上位置補正装置」を開発しましたので発表いたします。この開発は、赤羽工機有限会社の精密加工技術と、工業技術総合センター精密・電子技術部門の工作機械の制御技術を融合したものです。

## ○ 開発の背景

精密部品の生産現場では  $\mu\text{m}$  ( $1\mu\text{m}$  は  $1/1000\text{mm}$ ) オーダーでの加工精度が要求され、それを満たすために様々な工夫がなされています。また、そうした高度な加工を行うラインでも、生産効率を上げるために各工程の時間短縮は重要な課題となっています。

赤羽工機有限会社では、図 1 のように、リング型の円筒形状工作物に複数の穴を開けた製品を製作しています。各穴位置は、工作物の中心軸に対し誤差を  $20\mu\text{m}$  以内にする必要がありますが、工作機械（マシニングセンタ）への取り付け時に、工作物の中心軸とマシニングセンタ主軸がずれる「心ずれ」（※1）が生じ、これにより誤差が大きくなることがありました。

工作物の中心軸は、円筒の外周から割り出します。通常はマシニングセンタにタッチプローブセンサ（※2）を搭載して外周を計り、そこから心ずれ量を求めて補正します。タッチプローブセンサによる測定では、図 2 のように円筒外周上の 4 点を計測

工作物中心から外周上に配置された小穴中心寸法公差  $20\mu\text{m}$  以内

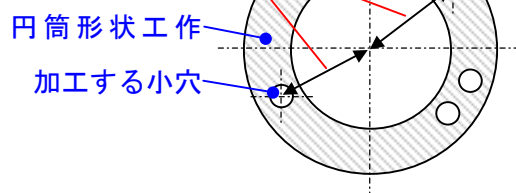


図 1：加工する工作物と要求精度

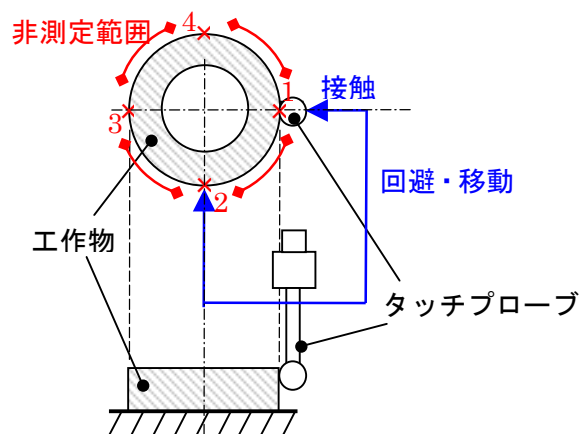


図 2：タッチプローブセンサによる位置補正

して中心軸を算出します。タッチプローブセンサは汎用のセンサであり、円筒以外の様々な形状測定にも対応できますが、1点の計測ごとに接触→回避→移動という動作が必要で、4点の計測には35～50秒程度を要します。また、測定点数が4点と少ないため、中心軸の割り出し結果がリング形状のひずみの影響を受けやすくなっていました。ひずみの影響を少なくするためには測定点数を多くとれば良いのですが、計測時間もそれに比例して多くなります。このリング形状の工作物加工には、測定時間短縮と測定点数多点化という、相反する課題が挙げられていました。

## ○ 開発成果

そこで、図3のようにセンサを円筒外周に接触させたまま回転させて測定する方式の機上位置補正装置を開発しました。開発した装置は、高精度のセンシング素子を内蔵した接触式のセンサにより、工作物の心ずれ量を $2\mu\text{m}$ 以内に補正します。この装置では、計測対象は円筒形状に限られますが、測定時間が短縮できるとともに、測定点数を多く取ることができるので、工作物にひずみが生じていた場合でも安定した位置補正が可能になりました。

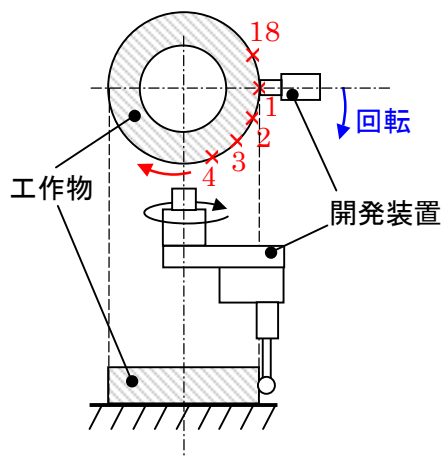


図3：開発装置による位置補正



写真：開発した機上位置補正装置

## ○ 開発した装置の特徴

試作・開発した装置の特徴は、第一に、計測時間を従来よりも低減できること、第二に、工作物のひずみに影響されにくい測定方法のため、安定した位置補正ができること、第三に、導入コストが従来のは半分程度で済むことです。この機上位置補正装置を採用することにより、加工現場における加工精度の向上、不良率の低下、生産性の向上等が期待できます。

表：開発した装置とタッチプローブセンサの性能比較

| 比較項目    | 開発装置    |   | タッチプローブ   |   |
|---------|---------|---|-----------|---|
| 計測時間    | 15～20 秒 | ◎ | 35～50 秒   | ○ |
| 測定点数    | 18 点    | ◎ | 4 点       | ○ |
| 对工作物ひずみ | 強い      | ◎ | 弱い        | ○ |
| 導入コスト   | 40 万円   | ◎ | 80～100 万円 | ○ |
| 汎用性     | 円筒形状のみ  | ○ | 異形も可      | ◎ |

## ○ 今後の予定

装置の基本構造決定、検出ハードウェア・制御ソフトウェアの開発を終了し、現在加工現場において試作品が稼働中で、期待した効果が現れています。今後は、さらに改良を加えて製品化する予定です。

\* この件に関するお問い合わせは、下記までお願い致します。

〒399-0702 塩尻市広丘野村花見 61-3

赤羽工機有限会社

代表取締役社長 中島芳郎

TEL 0263-52-0996 (代表) FAX 0263-52-4791

E-mail : [akahanekouki@carrot.ocn.ne.jp](mailto:akahanekouki@carrot.ocn.ne.jp)

〒394-0084 岡谷市長地片間町 1-3-1

長野県工業技術総合センター精密・電子技術部門

加工部長 横道正和、技師 長洲慶典

TEL 0266-23-4000 (部門代表) FAX 0266-23-9081

E-mail : [nagasu-yoshinori@pref.nagano.jp](mailto:nagasu-yoshinori@pref.nagano.jp)

## 用語の補足的説明

### ※1 心ずれ：

マシニングセンタ主軸中心と工作物中心軸とのずれ量。心ずれ量が大きいまま加工してしまうと、加工精度が低下するため、できるだけ心ずれ量を小さくする必要があります。

### ※2 タッチプローブセンサ：

スタイラス（棒状の接触子）を工作物に接触させることで内外径測定、段差測定、真直度・平面の測定等を行うセンサ。マシニングセンタの主軸にセンサを装着し、機上計測機能付マシニングセンタとして活用する。