

機上ツールプリセッター販売の経緯

株式会社ジェイネット
ジェイコア開発チーム

弊社では 2019 年 12 月より機上ツールプリセッター【ツールセッターTS シリーズ】を発売致しました。

加工機械は一般的にパスと言われる加工プログラムを元に各軸を稼働させ主軸で工具を回転させて材料を加工して参ります。マシニングセンターと呼ばれる機械には必ず ATC（オートツールチェンジャー）が付属しており、自動的に工具が取り替えられて加工を行います。

パスと呼ばれるプログラムは一般的に CAM というソフトを用いることで CAD 図面等から自動で生成されますが、使用される工具の長さ（工具長）と径（工具径）形状がインプットされていませんと当然ですがプログラムを作成できません。

1 タッチ式

そのため加工現場では様々な方法で使用される工具の工具長・工具径等を測定しております。一番、簡便なものはテーブルに置いて工具を下げ、接触したポジションを工具長の基準とするタッチ式です。



上記写真のような機器をテーブル上に搭載し、工具を手動で少しずつ下げ、LED 等のランプが点灯したポジションを工具長とします。安価で 8,000 円ぐらいから、精度の高いものは 80,000 円程度で販売されております。

しかし、1 本 1 本手動で測る必要があり、また工具が回転していると測定できないこと、工具径は測定できませんので工具メーカーのカタログスペックを信頼して CAM に入力せざるを得ませんでした。加工機械は加工回転数では主軸が伸びますし、振れも有りますので実際に加工させますと理論値とは異なる加工結果になってしまうことが常でした。

2 メカニカルツールプリセッター

タッチ式では測定できなかった工具径までを測定させる目的でメカニカルツールプリセッターが発売されました。加工機械内ではなく、外段取りで測定を行います。工具長と工具径を測定させるために 2 軸の測定器が搭載されており、メカニカルツールプリセッター上に工具を手動で載せ、工具長・工具径を測定器の接触子を当てながら測定を行います。タッチ式と比べますと工具径が測れるようになりますが、特に工具径は、工具の形状によって、工具径になるポイントが異なりますので、それらを探しながら測定しなければならず、且つ測定項目が増え

るため実際の1本あたりの測定時間は慣れていない人で5分。一般的には7～8分が平均です。



左からスクエア・ボール・ラジアスエンドミルで工具径になるポイントが異なります。



一般的なメカニカルツールプリセッター 接触子を手動で当てながら測定を行います。

タッチ式と同様に回転させた状態では測定できませんので実際の加工物との誤差は補正が出来ません。また価格も 700,000～800,000 円程度になります。

3 画像式ツールプリセッター

タッチ式やメカニカルツールプリセッターでの測定では測定者によって測定値が異なるという問題が御座いました。



画像式ツールプリセッター

そこで、工具を回転させ頂点となる工具長・工具径を自動で測定させる画像式ツールプリセッターが発売されましたが、価格帯が、600～800万円と高価なため、加工機械台数を多数保有される企業様でしかメリットが発生せず、一般的な加工企業様に浸透、普及しませんでした。一方で機外測定ですので実際の加工機械に取り付けて加工させたときの差異は解消されませんでした。

市場では 20 年ほど前から機上で実加工回転数で加工中に工具長・工具径を測定させることが可能なレーザー方式の測定器が加工機械メーカー様よりオプションとして 200～250 万程度で発売されましたが、50 μ m ϕ 程度の平行光を発生させ、工具がそれを遮ることで ON/OFF 信号から擬似的に測定を行わせるため、同一工具での繰り返し精度は出るのですが、工具が変わりますと測定精度に誤差が発生するということが有り、最近では機上においても画像測定に置き換わりつつあります。

弊社では機上工具測定装置ジェイコアを 2003 年より世界に先駆けて開発販売しており、現在では全国で多数稼働しており、また他社からも弊社の特許を回避した画像式工具測定装置が発売されております。どのメーカー様も 250～400 万円程度です。



Jeyecore TYPE-R (弊社製)

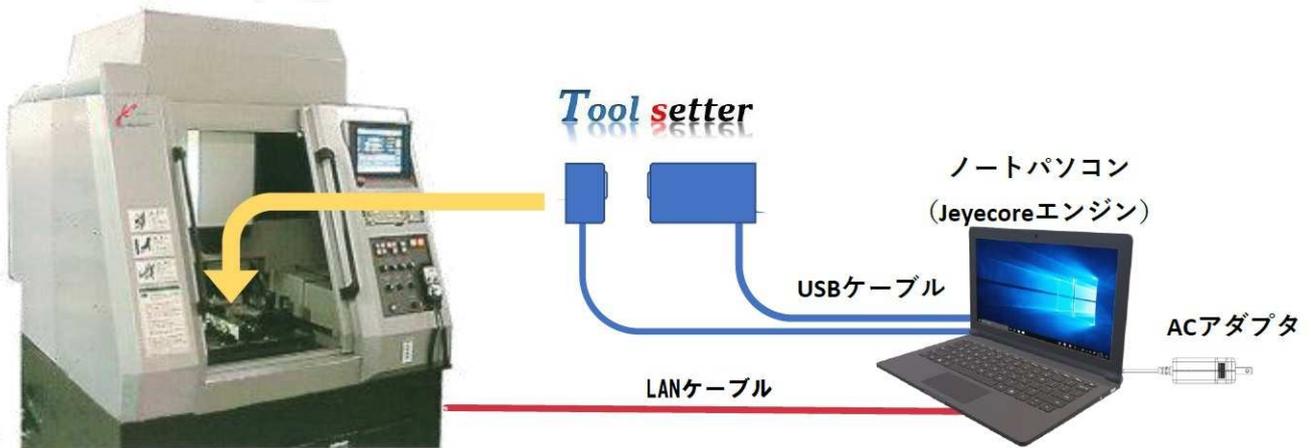
本製品 (Jeyecore) のメリットは実際の加工時の工具長・工具径を測定し加工機械の NC にフィードバックさせることで精密な加工を全自動で行わせることが出来ることです。これらの機能を必要とする企業様は全体の 20%程度になります。従いまして、その他の企業様は従来のタッチ式、メカニカルツールプリセッター、レーザー方式のいずれかの製品で工具長・工具径を測定していることになります。

ですが、Jeyecore を販売していく中で、そこまでの機能は必要ないが、実際の加工機械で実回転数域で安価に工具長・工具径を加工前に測定したいというニーズが多数寄せられるようになって参りました。

製品としての Jeyecore には、加工中に自動で測定を行わせるためのハード的な切子、切削液対策等を行わせなければならないため、自動開閉カバーやレンズ等の洗浄を目的とした機構部品が多数搭載されておりますが、加工前に ATC 等に搭載された工具を測定させるのであれば、

これらの機構部品は必要がなくなります。簡易的な防塵カバーを使用するときだけ手動で脱着させれば問題が有りません。また Jeyecore には元々、1 気圧防水の機能があり、このヘッド技術をそのまま流用することで加工機械内への恒常的な搭載でも不具合は発生しません。他方で Jeyecore で培ってきた NC との通信プログラムやマクロなどで ATC に格納されている工具を実際の加工回転数で加工機械の X/Y/Z 軸を稼働させ、加工前に全自動で測定させ、1 本あたり 10 秒程度で NC の工具長・工具径の変数領域に入力させることが可能です。また、実加工回転数での主軸の伸びが止まる（サチュレーション）までの時間も自動で測定が可能で各工具に対する加工前の暖気時間も把握が可能です。

Tool setter システムイメージ



逆に表現しますと加工機械に搭載されている主軸およびX/Y/Z軸を流用することで600~800万程度する画像式ツールプリセッターを機上で再現出来るようになるわけです。更に測定中は主軸もX/Y/Z軸も稼働させますので暖機運転と両立させることとなりますので工程における時間のオーバーヘッドが起こりません。

搭載につきましては勿論、ご希望が御座いましたら弊社でも承りますがお客様でも取り付けが可能で必要な取り付け治具に関しては図面をお出し致します。またマクロについてもサンプルマクロを提供させて頂きますので工程にあったマクロに書き換えて頂ければと存じます。（測定結果の通信プログラムは標準で添付されております）

弊社はこの製品を Tool setter TS シリーズとして発売開始させて頂きました。スタンダードな工具長・工具径測定機能を持ったモデル TS-E04 は 100 万円未満（本体価格・税別）でご提供させて頂きます。その他の機能や工事等を含めた価格はお気軽にお問い合わせ賜れますと幸いです。

これらの技術講習を各地の公設試様で行わせて頂いております。ご希望が御座いましたらお気軽にご連絡賜れますと誠に幸甚です。

