

CNC木工旋盤の活用事例の紹介

技術部 製品開発グループ 橋本 裕之

■はじめに

CNC木工旋盤（写真1）は、林産試験場で開発した三次元加工が可能なコンピュータ制御の木工旋盤です。CNCとは Computer Numerical Controlの略で、コンピュータによる数値制御の意味です。特徴は、刃物にチップソーを用い、材料の回転角度に応じて切り込みを変化させることにより、自動で三次元加工を実現していることです（写真2）。加えて、ルータービットによる内面加工機能も備えていますので器類の加工も可能です（写真3）²⁾。従って、CNC木工旋盤では外面と内面の加工が一度に可能であり、材料の脱着を必要としません。



写真1 実用化されたCNC木工旋盤



写真2 加工中の様子

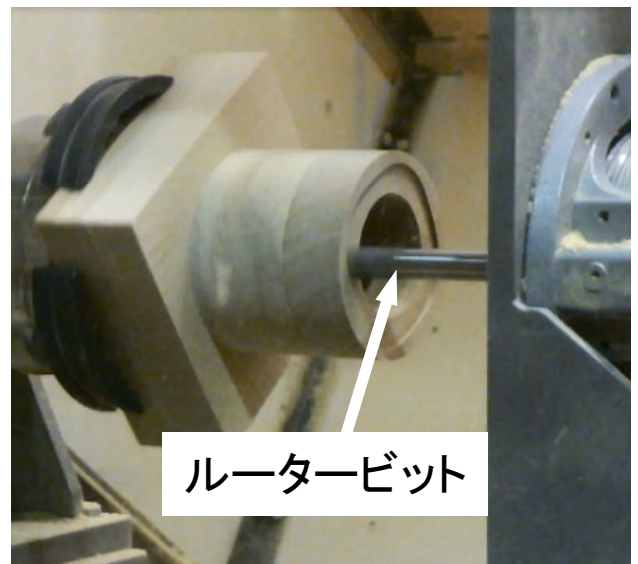


写真3 内面加工中の様子

■活用事例の紹介

ここでは、導入された各社の導入の動機や、導入したことによる効果、そして課題点を知るためにアンケートを実施し、その結果を事例集としてまとめたので報告します。

各活用事例に関して下記のような項目について整理しました。

- ① 会社名
- ② 会社概要
- ③ 導入の動機
- ④ 導入による効果
- ※ 執筆者のコメント

活用事例 1

- ① 独楽工房 隈本木工所（福岡県）
- ② 120年の歴史を持つ独楽製作の老舗です。日本一回る独楽を作る目的で導入しました。また、人手不足を解消するため自動化を進め、新商品を開発する目的もありました。

④ 独楽にこだわらない新商品の開発をもたらしました。平成25（2013）年に導入し、商品名「グッポス」（写真4）を累計10,000個生産しています。

※ この商品は、書き方の授業中に使用するもので筆を持っていない方の手の置き場として使用される器具です。ウサギを思わせる三次元形状のデザインで、2014年の福岡デザインアワードを受賞している商品です。



写真4 商品名「グッポス」
（写真：独楽工房 隈本木工所提供）

活用事例2

- ① 有限会社山田木工所（京都府）
オーダーメイドの家具メーカーです。CNC木工旋盤の導入後は、非円形の木製コップを生産しています（写真5）。
 - ③ 障がい者雇用に取り組むにあたり、熟練の技術が不要かつ高精度の加工ができるので導入しました。
 - ④ CNC木工旋盤では主に器類を加工していますが、一般的に使われる木工ロクロによる同心円形状とは異なり、楕じれ形状などを取り入れた三次元的な形状を加工できるようになり商品の幅が広がりました。また、従来の手加工ではできなかった形状の器を自動で生産できるようになりました。
- ※ CNC木工旋盤は自動加工が可能のため雇用が生まれた事例です。障害者の雇用に繋がった例が他にも2例あります。また、器の内面においても断面形状は円形のみならず非円形加工が可能です。



写真5 オリジナル器類
（写真：有限会社山田木工所提供）

活用事例3

- ① ヒットコンポジット株式会社（長野県）
 - ② 木製ルアー、木製工芸品など比較的小さな物（写真6）を生産しています。
 - ③ 従来は、コッピン機（倣い式木工旋盤）を使用していましたが、その生産が中止されたので代替機として導入しました。
 - ④ 加工精度が向上し、仕上げ時の研磨時間を最大1/5に短縮できました。また、3D-CADによるデータを活用することが可能になり商品の幅が広がりました。
- ※ 小物の場合、1本の材料から一度に複数個を連続的に加工が可能なることから、生産性が向上するメリットが生まれます。



写真6 3次元形状の小物
（写真：ヒットコンポジット株式会社提供）

活用事例4

- ① 株式会社セブンセンス（広島県）
 - ② オーダー家具，テーブルの脚，けん玉（写真7）などを製造販売しています。
 - ③ 複雑な形状のテーブルの脚や，けん玉の加工を手作業で行っていたため，時間短縮と精度を改善する必要がありました。
 - ④ 他のNC機械と併用することで，加工の幅が広がり，生産効率が2倍以上になりました。また，メーカーからの加工依頼が増え，新規のお客さまと取引していただけるようになりました。
- ※ CNC木工旋盤はコンピュータ制御の自動加工機械ですから，これを導入したことで生産性が向上しただけでなく，加工可能な形状の幅が広がり新商品の開発のきっかけになった事例です。



写真7 けん玉
(写真：株式会社セブンセンス提供)

活用事例5

- ① レグナテック株式会社（佐賀県）
- ② オリジナル家具（写真8），インテリア商品を製造販売しています。
- ③ コストダウンのため外注部品を内製化する必要がありました。また，製造工程で発生する端材を有効利用することで地球環境との調和性を向上させたかった。
- ④ 外注費が削減できました。新製品開発のスピードがアップしました。断面が連続で変化する複雑な形状の加工が可能になり他社との差別化が可能になりました。

- ※ CNC木工旋盤は，外形の加工にはチップソーを用い，内面の加工にはルータービットを用いることで木製シェード（写真9）のような，非円形の加工が可能です。



写真8 スツール
(写真：レグナテック株式会社提供)



写真9 木製シェード
(写真：レグナテック株式会社提供)

課題

アンケートの結果、CNC木工旋盤において、今後、検討が必要と考えられた課題は、NC研磨機の必要性でした。

切削加工後の仕上げ工程では、塗装工程に備えた研磨工程が欠かせません。平面を研磨する場合にはベルトサンダー等の機械が充実していますが、平面以外の三次元的形状では人が目で見ながら、手で触れながらサンドペーパーを擦り付けることを繰り返しているのが現状です。このためコストと時間を費やすので問題となっています。これを機械化するには3つの方式が考えられます。

一つ目は、機械に眼を持たせて研磨すべき場所を認識する機能、研磨工具を加工面に沿った姿勢でわずかな加減で擦り付ける機能、そして研磨後の粗さを評価する判断機能を持った方式です。この方式では研磨面の評価にAI（人工知能）を活用する必要があります。

二つ目は、切削加工時の工具経路データを基に、研磨工具を制御して加工面を走査させる方式です。

三つ目は、研磨が必要のない高精度で滑らかな切削加工による方式が考えられます。

二つ目、三つ目に関しては、既に林産試験場が技

術開発を行い特許³⁾を取得していますが、実用化には至っておりません。また、傾斜した面を持つ形状を加工する場合、チップソーのエッジによる深い凹みが現れるため、研磨作業に時間を要することもあります。このような場合には、あらかじめ切削に用いるチップソーの先端のエッジに対してわずかに面取りを施すことが有効と思われます。

■おわりに

林産試験場が開発したCNC木工旋盤は、技術移転の後に製品化され全国各地の木工所等の商品づくりに役立てられています。

■参考文献

- 1) 特許第4784767号：3軸NC木工旋盤システム・工具経路生成方法・工具経路生成プログラム及び記録媒体(2011年)
- 2) 橋本裕之：CNC木工旋盤による非円形複数ポケットの自動加工技術の紹介，林産試だより 2018年12月号
- 3) 特許第6623478号：多軸NC木工旋盤システム，工具経路生成方法，工具経路生成プログラムおよび記録媒体(2017年)