

NC旋盤を用いたサンプルステージの大量製作について

中野, 智
九州大学応用力学研究所

<https://doi.org/10.15017/7375865>

出版情報：九州大学応用力学研究所技術室 技術室報告. 7, pp.16-18, 2025-07. Research Institute for Applied Mechanics, Kyushu University

バージョン：

権利関係：



NC 旋盤を用いたサンプルステージの大量製作について

中野 智

要 旨

NC 旋盤には、高い加工精度やプログラムを用いた自動加工、品質の均一性といった特徴がある。また、加工中に被削材（ワーク）や切削工具を付け替える必要がなく、加工時間の短縮が可能のため、大量生産に向いているという利点がある。本稿では、このような利点を持つ NC 旋盤を用いて、サンプルステージの大量製作を行ったため、その作業内容や注意点などを紹介する。

キーワード

NC 旋盤 機械加工 サンプルステージ 大量製作 自動化 時間短縮

1. はじめに

NC とは「Numerical Control」の略で、数値制御という意味である。手動で操作するのではなく、作成したプログラムに基づいて工作機械の動きを制御して行う加工は、「NC 加工」と呼ばれる。NC 加工を行うために、汎用旋盤に数値制御装置を組み込んだものを「NC 旋盤」という。

今回製作依頼を受けたサンプルステージは、プラスチックごみ分析用 FT-IR 装置に取り付けて使用するものである。以前も製作依頼を何度か受けたが、製作個数はそこまで多くはなかった^[1]。しかし、今回の依頼では製作個数が大量だったため、事前に納品までのスケジュールを相談し、自身の他業務との兼ね合いを検討した上で、作業を行うことにした。

2. 加工前の設定について

NC 旋盤では、加工前に行うべき重要な設定が 2 つある。1 つ目は工具形状補正である。今回使用する NC 旋盤は、12 の工具を刃物台（図 1）に取り付けることができるため、工具の付け替えが不要で、工具やワークの取り付け位置を変えずに加工できるという利点がある。よって、はじめに刃物台に取り付けている全ての工具の刃先を、 x 軸方向（刃物台が前後に動く方向）、および z 軸方向（刃物台が左右に動く方向）それぞれからツールプリセッタ（図 2）に接触させること

で、各工具とツールプリセッタ間の距離を登録する（図 3）。

2 つ目は、刃物台の工具のいずれか 1 つをワー



図 1 タレット型刃物台

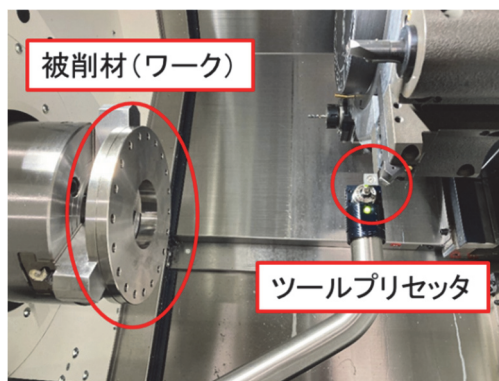


図 2 工具形状補正の様子

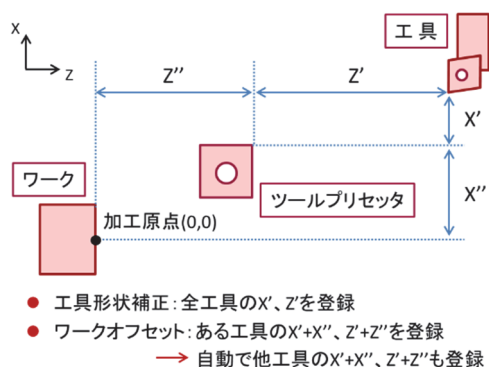


図3 工具形状補正、ワークオフセット説明図

クと接触させ、ワークと工具間の距離を登録するワークオフセットである（図3、図4）。これにより、工具形状補正で登録された全ての工具とワーク間の距離が自動的に登録される。

これらの設定を行わなかった場合、加工時に工具がワークに届かない、工具がワークやチャックに衝突するなどのトラブルを引き起こすことになるため、十分注意が必要である。

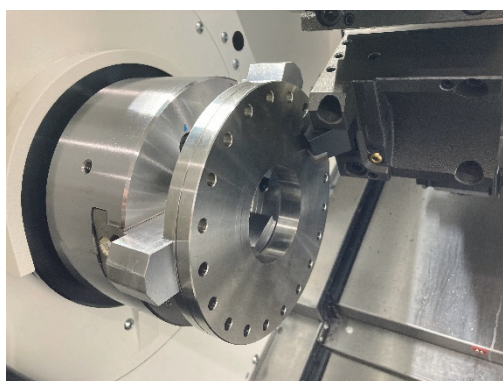


図4 ワークオフセットの様子

3. サンプルステージの大量製作

サンプルステージ製作の作業工程は、最初に被削材である丸棒の中心に $\Phi 6\text{mm}$ （図5）、次に $\Phi 20\text{mm}$ の穴あけ加工を行い、その後ドリルで空けた穴を内径バイトで、外周を外径バイトで加工し、最後に突切りバイトで丸棒からサンプルステージを切り落とす（図6）という内容である。

以前は汎用旋盤を用いて作業を行っていたが、外周と高さに精度が要求される加工であったため、製作時間がサンプルステージ1個あたり1時間ほどかかっていた。しかし、NC旋盤を用いた場合、約3分の1の時間で加工可能で、作業時間

の大幅な短縮を図ることができた。また、作業労力の大幅な低減にも繋がった。これにより、平均して1日あたり15個前後のサンプルステージを製作できるようになり、大量製作にも対応可能となった。製作したサンプルステージを図7に示す。当初は製作個数200個で依頼を受けていたが、追加注文を数回受けたこともあり、最終的には700個のサンプルステージを製作した。

ワークを付け替える度に、既述のワークオフセ

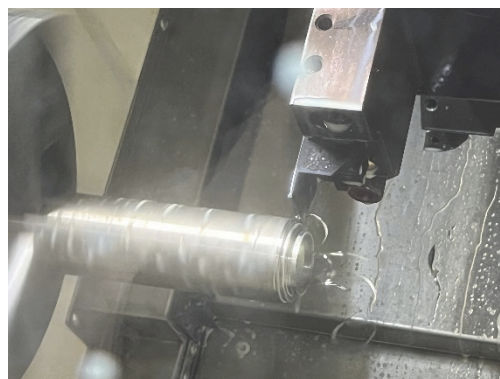
図5 $\Phi 6\text{mm}$ のドリルを用いた加工の様子

図6 突切りバイトを用いた切断の様子



図7 製作したサンプルステージ

ットを行う必要がある。しかし、ワークオフセットは手動で行うため、時間を要するのが難点である。ワークを付け替える回数をなるべく減らしながら、できるだけ多くのサンプルステージを続けて加工したいため、試しに掴み代 10mm 以下でチャッキングしたところ、丸棒が振れてドリルで加工した穴が変形した（図 8）。しかし、加工毎に確認作業を行っていたため、加工を継続することによる工具や丸棒への深刻なダメージは回避することができた。このように大きな事故を起こさないためには、事前の加工工程の検討や加工毎の仕上がり具合の確認が大変重要である。

加工したサンプルステージは、まとまった個数を製作後、都度納品するようにしていたが、700 個すべてを納品するまでに 3 か月近くかかった。しかし、月 200 個程度が製作可能な個数だと作業開始前に打ち合わせていたこともあり、他業務と

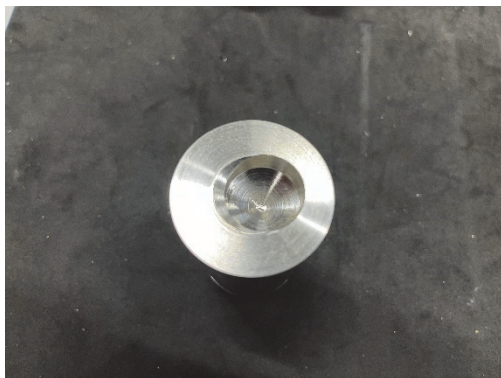


図 8 ドリル加工後の変形した穴

のバランスを取りながら作業できたことは大変ありがたかった。

4. まとめ

高精度の加工、品質の均一性、大量生産向きという NC 旋盤の特徴を生かして、サンプルステージの大量製作を行った。

汎用旋盤の場合、作業者が機械を直接操作するため、作業中にミスが発生してもすぐに対応可能である。これに対して、NC 旋盤の場合は、加工を行いながら動作確認を行うことができないため、加工中のミスにすぐに対応できない。よって、加工工程の検討やプログラムの作成など、作業を開始するまでの工程が多いという短所がある。ただ、一度作業内容が確定すると、ワークや工具の交換に要していた時間の短縮や自動加工による作業労力の大幅な低減など、作業の効率化を図ることが可能である。その上、高精度な加工を繰り返し行うことができるため、今回のような大量製作に NC 旋盤は大変有用であった。

参考文献

- [1] 中野智：NC 旋盤を用いて加工した製作物とその加工工程について，九州大学応用力学研究所技術室 技術室報告, 6, 17-20, 2023.

謝辞

NC 旋盤を用いた機械加工の機会を与えていただいた海洋プラスチック研究センター 磯辺 篤彦教授、油布 圭技術専門職員に感謝致します。