

NC旋盤で加工した製作物とその加工工程

中野, 智
九州大学応用力学研究所

<https://doi.org/10.15017/7183607>

出版情報：九州大学応用力学研究所技術室 技術室報告. 6, pp.17-20, 2024-07. Research Institute for Applied Mechanics, Kyushu University

バージョン：

権利関係：



NC 旋盤で加工した製作物とその加工工程

中野 智

要 旨

NC (Numerical Control) 旋盤を用いた機械加工には、高精度な加工を自動で行えること、および仕上がり精度が均一であることという大きな特徴がある。よって、同じ品質の製作物が大量に作製可能である。本稿では、このような特徴を持つ NC 旋盤を用いて筆者が加工した実際の製作物や加工工程について紹介する。

キーワード

NC 旋盤 機械加工 サンプルステージ ケーブル模型 カメラネジ

1. はじめに

NC 旋盤とは、汎用旋盤に数値制御装置 (NC 装置) が組み込まれた機械である (図 1)。詳細については、以前執筆した技術報告に記載しているので、そちらを参考にさせていただきたい^[1]。NC 旋盤の特徴には以下が挙げられる。

- ・加工プログラムに従って自動的に加工
- ・加工精度が高い
- ・仕上がり精度が均一なため、同じ品質の製作物を大量に製作可能

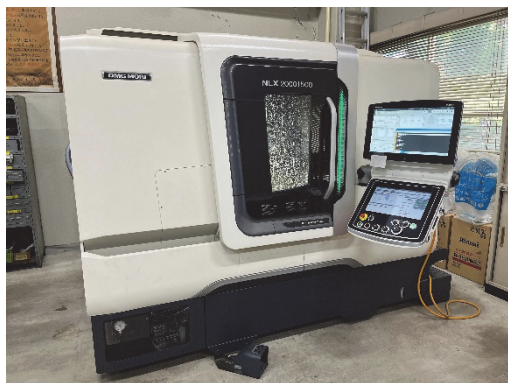


図 1 使用している NC 旋盤

本稿では、筆者が NC 旋盤を用いて加工した以下 3 点の製作物とそれらの加工工程について紹介する。

- ・ SUS 製サンプルステージ
- ・ ケーブル模型
- ・ カメラネジ 2 種類

2. サンプルステージの製作

プラスチックごみ分析用 FT-IR 装置 (図 2) に用いるサンプルステージを製作した。分析過程でのプラスチックの混入を回避するため、材料には SUS を用いた。FT-IR 装置へのサンプルステージ設置において、設置箇所のサイズ (直径 36.6mm) や測定のため、外周と高さに精度が要求される加工であった。当初は汎用旋盤を用いていたため、多くの時間と作業工程を要していたが、時間と工程の短縮のため、NC 旋盤での加工に切り替えた。

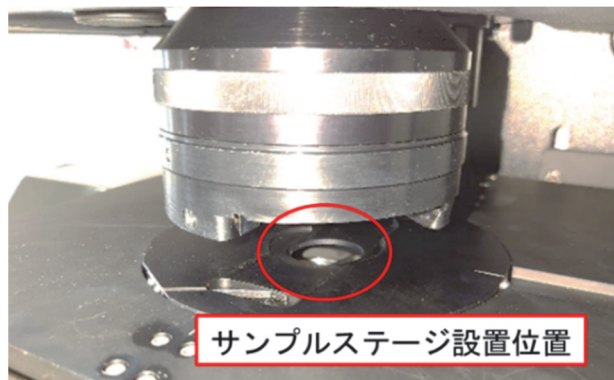


図 2 プラスチックごみ分析用 FT-IR 装置

2-1. 生爪の成形

生爪で図3のようにワークをチャッキングした場合、ワークを3点で掴むだけになるので、高回転時にワークが外れる危険性が高い。よって、生爪をワークの形状に成形し、面でワークをチャッキングする必要がある。今回は、中心をずらさずに生爪を突っ切り加工可能なチャックメイトを用いて生爪を加工した(図4)。チャックメイトの変形防止のため、チャックの圧力は1MPa以下に

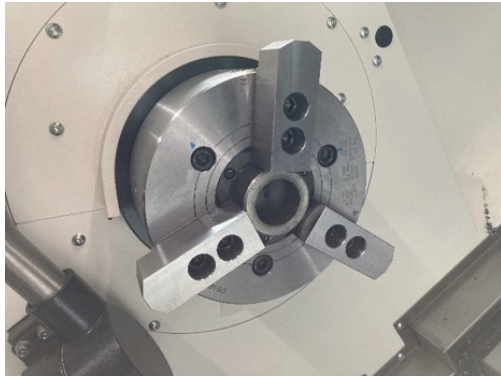


図3 ワークを3点でチャッキングした様子

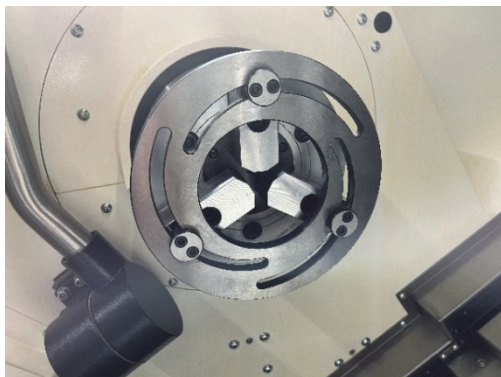


図4 チャックメイトを用いた加工準備の様子

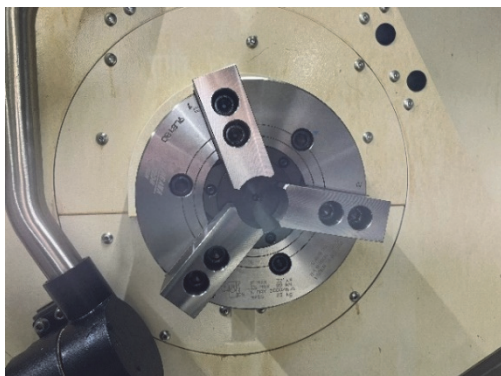


図5 加工後の直径40mm 丸棒用生爪

し、回転数も 500min^{-1} に低減して直径40mmの丸棒用生爪を切削した。加工後の生爪を図5に示す。

2-2. サンプルステージ加工工程

最初に丸棒の突き出す距離について検討した。丸棒の突き出す距離が長すぎると、生爪のみでチャッキングしているため、回転時に丸棒が振れる可能性がある。また、突っ切り加工を行うため、加工時に機械にも丸棒にも負荷がかかる。よって、今回は突き出す距離を150~170mmとした(図6)。

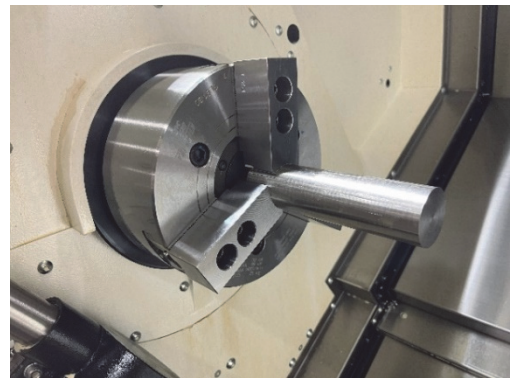


図6 チャッキングした丸棒

はじめに $\Phi 6\text{mm}$ のドリルで丸棒に下穴を開け、次に $\Phi 20\text{mm}$ のドリルを用いて加工した(図7)。その後、内径バイトを用いてドリルで空けた中心穴を切削した。外径バイトで丸棒の外径を加工し(図8)、最後に突っ切りバイトでサンプルステージを丸棒から切断した。従来使用していた汎用旋盤の場合、サンプルステージ1個当たり1時間以上の製作時間がかかっていたが、NC旋盤を用い



図7 $\Phi 20\text{mm}$ のドリルを用いた加工の様子

た場合、約 18 分で加工可能となった。また、作業工程や労力の大幅な低減も図ることができた。製作したサンプルステージを図 9 に示す。

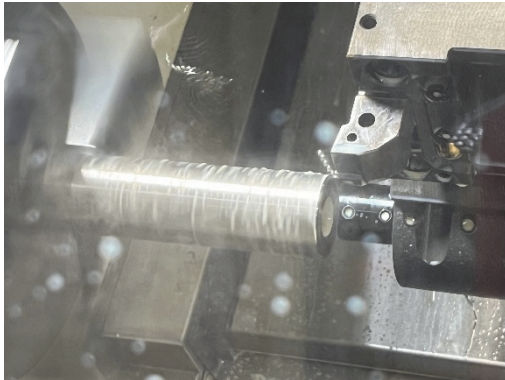


図 8 外径バイトを用いた加工の様子



図 9 製作したサンプルステージ

3. ケーブル模型の製作

3-1. 生爪の成形

水槽実験に使用する模型材料の 1 つとして、円柱型のケーブル模型の製作を行った。サンプルステージの製作時と同様、チャックメイトを用いて直径 20mm の丸棒用生爪を成形した。

3-2. 加工作業

最初に $\Phi 2\text{mm}$ のドリルを用いて中心穴を加工した (図 10)。次に、ケーブル模型の高さが 10mm であるため、ケーブル模型高さ 10mm+突っ切りチップの厚さ 2mm=12mm ずつ突っ切りバイトで切断した (図 11)。切断して丸棒が短くなる毎に、Z 軸方向の加工原点の位置をマニュアルで再設定することで連続加工が可能となり、作業時間を大幅に短縮することができた。製作したケーブル模型を図 12 に示す。

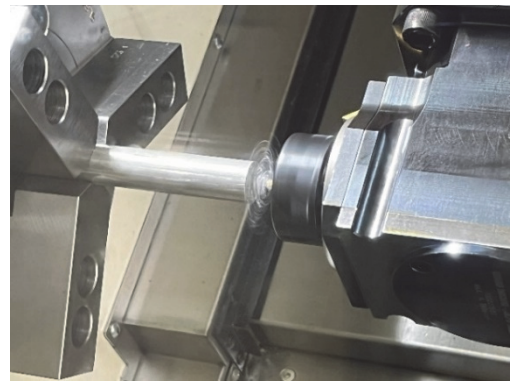


図 10 $\Phi 2\text{mm}$ のドリルを用いた中心穴の加工

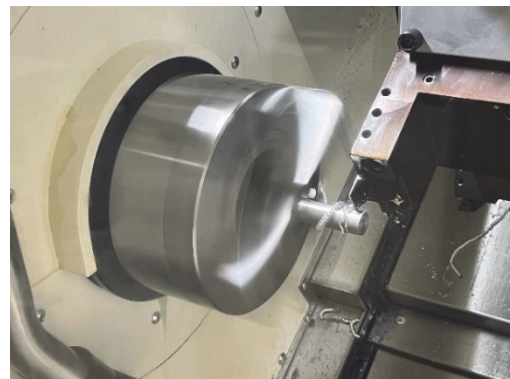


図 11 突っ切りバイトを用いた切断の様子



図 12 製作したケーブル模型

4. カメラネジの製作

2 種類のカメラネジを製作したが、サンプルステージやケーブル模型と同じ直径 40mm と 20mm の丸棒を用いて製作することにしたため、既存の生爪を用いて加工を行った。このように同じサイズ of 材料を用いて加工する場合、既存の生爪を利用可能であるため、都度生爪を加工する必要がないことも NC 旋盤の特徴の 1 つである。

図 13 に示すように、最初に外径を加工し、次

にねじ切り加工を行った（図 14）。その後、今回初めてローレットツール（図 15）を用いたローレット加工を行った。ローレット加工とは、金属に

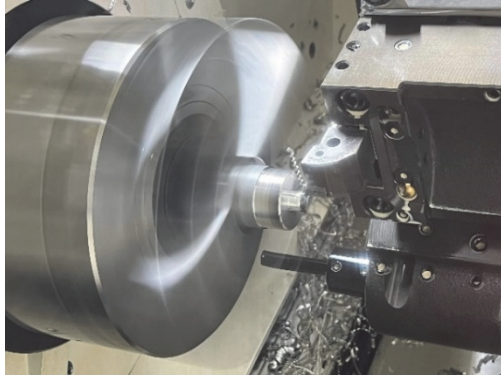


図 13 外径加工の様子



図 14 ねじ切り加工の様子



図 15 今回使用したローレットツール

細かい凹凸や切り込みを入れる加工で、その主な目的はすべり止めと回り止めである。バーやグリップ部分への加工に多く用いられている。ローレットツールを用いる場合、加工原点をマニュアルで設定する必要があるが、転造式の加工ではなく切削式の加工であるため、機械や丸棒への負荷も少なく、加工精度も高い。製作したカメラネジを図 16 に示す。



図 16 製作したカメラネジ

5. まとめ

仕上がり精度の均一性、高精度な加工、大量生産に向いているという NC 旋盤の特徴を生かして、サンプルステージやケーブル模型、2 種類のカメラネジの加工を行った。今後もこういった特徴を生かして、NC 旋盤を用いた機械加工を実施していきたい。

参考文献

- [1] 中野智：NC 旋盤を用いた予備実験用特製フランジの加工，九州大学応用力学研究所技術室 技術室報告, 4, 23-27, 2021.

謝辞

NC 旋盤を用いた機械加工の機会を与えてくださった海洋プラスチック研究センター 磯辺 篤彦教授、再生可能流体エネルギー研究センター 胡 長洪教授、油布 圭技術専門職員、野田穰士朗技術職員に感謝致します。