

CNC 旋盤の紹介

工学部・工学研究科 技術部 実験実習工場・支援グループ

上野 素裕, 龍田 雅夫, 中川 浩希

1 はじめに

機械加工の効率化をはかる技術の進歩は目を見張るものがあり従来、少品種大量生産には専用化した機械を、また、多品種少量生産では、汎用工作機械を使うのが一般的で、複雑な形状でより精度を要求するものを生産する場合には、治具の設計・製作や加工の段取りなどに多くの手間がかかり、熟練した作業者が必要であった。

そこで、能率的な加工を目的として、数値制御装置を工作機械に搭載し、自動的に加工を行う、NC (Numerical Control) 工作機械が誕生した。

2007年2月に、実験・実習工場に(株)森精機製作所製のコンピューターを内蔵した複合型CNC旋盤(NL2000SY)が導入された。本報告では、その概要・仕様・加工事例等について紹介する。

2 CNC 旋盤の概要

本機は、第2主軸(対向スピンドル)を搭載し、X軸、Z軸に加えY軸を装備し、第2主軸とY軸と回転工具の組み合わせで、旋削加工からミーリング機能を使った2次加工(エンドミル、ドリル、タッピング)・背面加工まで一貫加工が行え、汎用機では困難であったテーパ加工や曲面加工などが短時間で正確に加工ができる高剛性、高精度の工作機械である。図1に本機を示す。

また、対話型自動プログラミング機能を使ってプログラムを作成するため、時間短縮ができ、大学のような多品種少量生産を行うところには最適である。

NC 旋盤の構成と情報の流れを図2に示す。



図1 CNC 旋盤 (NL2000SY)

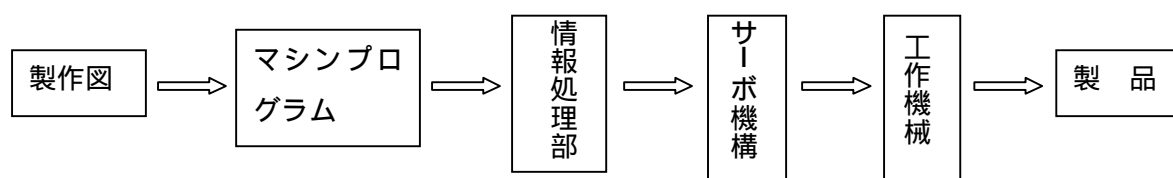


図2 NC 旋盤の構成と情報の流れ

2.1 仕様

本機 NL2000SY は、概要でも述べたように高剛性の構造体である為、断続切削においても良好な仕上げ面が得られ、また、高い精度の真円が得られる。この様な高精度を実現する為の主要となる仕様を表1に示す。

最大加工径	mm	3 5 6
最大加工長さ	mm	5 1 0
棒材作業能力	mm	6 5
X軸移動量	mm	2 6 0
Z軸移動量	mm	5 9 0
Y軸移動量	mm	1 0 0 (± 5 0)
第2主軸移動量	mm	6 2 4
主軸回転速度	min ⁻¹	第1主軸 5000 第2主軸 6000
主軸最小割出し角度		0 . 0 0 1 °
工具取付本数	本	1 2
角バイトシャンク部の高さ	mm	2 5
回転工具主軸最高回転数	min ⁻¹	6 0 0 0 min ⁻¹
ボーリングバーのシャンク部の直径	mm	第1主軸：最大 40 第2主軸：最大 32
回転工具のツールシャンク径	mm	2 6
最小設定単位	mm	0 . 0 0 1
最小移動単位	mm	0 . 0 0 1
同時制御軸		X、Z、C、Y
機械の高さ	mm	2 1 2 0
所要床面の大きさ（幅×奥行き）	mm	2 , 6 9 5 × 2 , 0 0 0
機械質量	k g	5 , 7 0 0

表1 主要な仕様

2.2 加工能力

旋削能力とミーリング能力を、被削材 < JIS > : S45C (機械構造用炭素鋼) を使った測定時の切削除去量を図3と図4に示す。



図 3 旋削能力

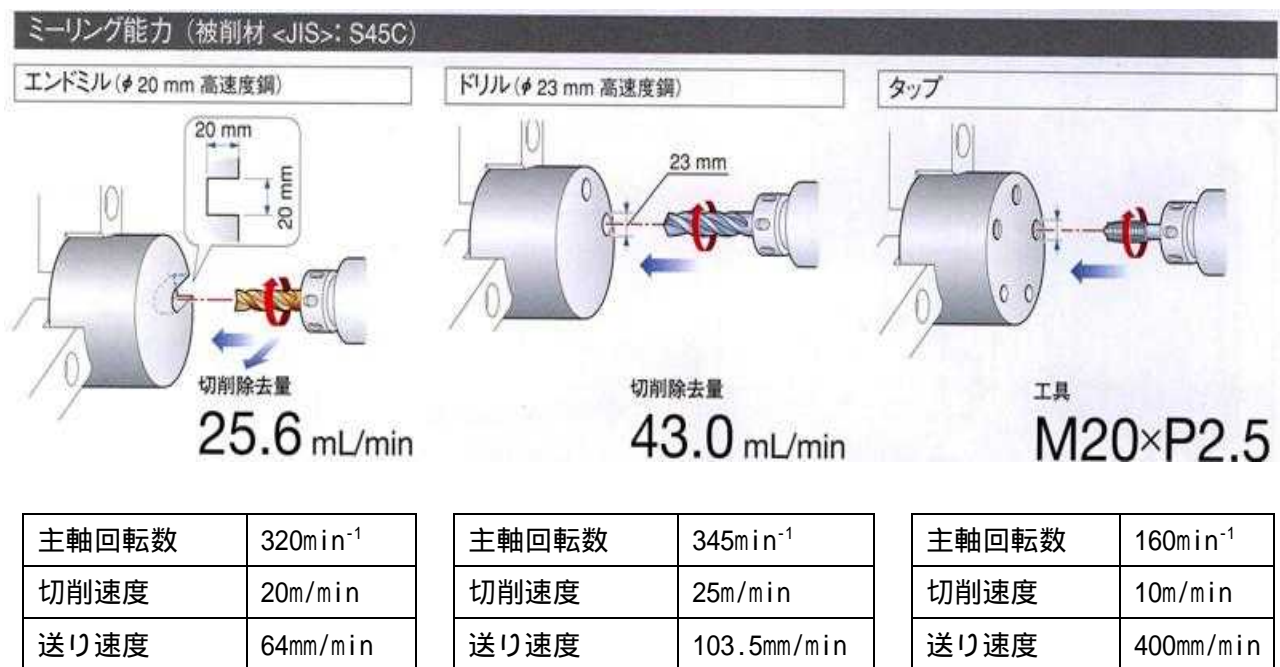


図 4 ミーリング能力

3 加工事例

図 5 に示す加工事例の部品を加工する場合、CNC 旋盤が導入されるまでは、三台の汎用工作機械を使用し、旋盤で旋削後にフライス盤で六角形にミーリング加工と穴あけ加工をし、ボール盤で M5 の雌ねじ加工を行っていた。この場合、工作機械が変わるたびにチャッキングをやり直す為、若干の位置ずれが生じてしまうが、CNC 旋盤では、一度チャッキングをすれば汎用機三台分のすべての加工が行える。また、4 軸を同時制御できるのでテーパ加工・曲面加工・主軸の割出しをつかって色々な場所への穴あけやねじ加工が、位置がずれる事無く製作図どおり精度よく短時間で複雑な加工が行える。

今までにも、色々な実験装置部品を製作してきたが、流れ工学や流体力学の研究分野では、理論にそった実験装置の製作を求められる。特に、流動部分やノズル部の加工は精度が厳しく、テーパや曲面の組み合わせが多く、今までは断念していた加工も、本機では容易に加工ができ、精度のよい実験装置の製作に貢献している。

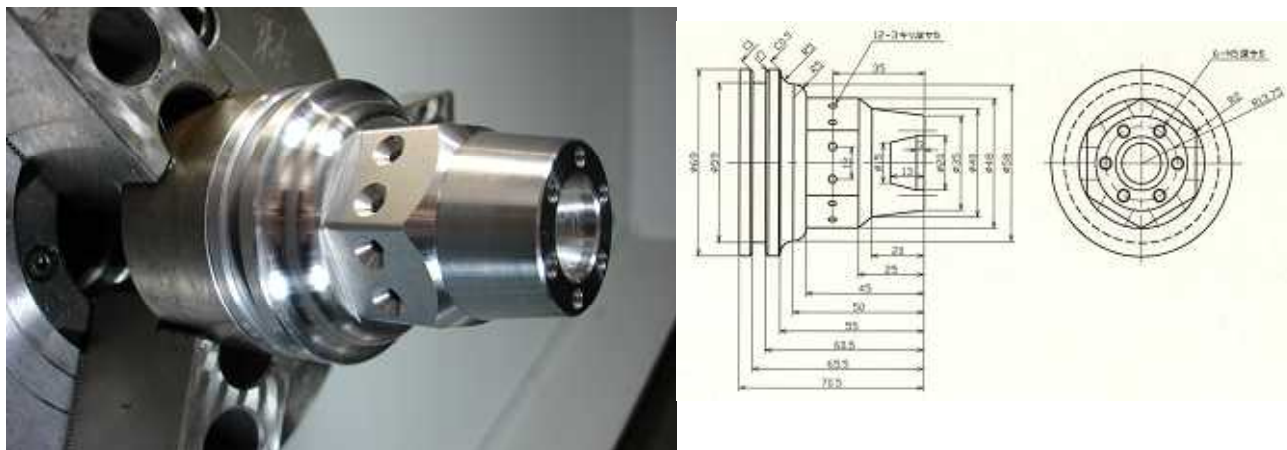


図5 加工事例

4 おわりに

最先端技術の工作機械の導入で、常に斬新な加工技術を工学実験・実習にとり入れ、学生に体験させたいと思う。また、本機を有効利用するため、作業委託による実験装置の製作など積極的に受け入れ、教育・研究に貢献したいと思う。

参考文献

- 1) (株)森精機製作所 NLseries Users'manual