

中空モータを用いた工作機械の設計・製造

学生 F 学生 G 指導教員：井原之敏

A Design and Manufacture of Machine Tools used the Hollow Motor

Student F Student G

1. 緒言

工作機械を製作する上で、導入コストや、工作機械の軽量化が課題となっている。

その手段の一つとして、サーボモータの回転軸芯が中空になっている中空モータにボールねじのナット駆動を用いることで、工作機械の構造設計の選択肢が広がり、部品点数の削減などが可能となる。ナット駆動とは、ボールねじの両端を固定させた状態で、中空モータに接続したボールねじナットを回転させると、中空モータとボールねじナットが動作する駆動方式である。

本研究では工作機械に中空モータによるボールねじのナット駆動を用いて、最終的に NC フライス盤の製作を行うことを目的とする。

2. 作業内容

本研究では、中空モータを用いて、工作機械の製作を行う。今回は工作機械のベッドからサドルに当たる X 軸の製作を行い、動作確認を行った。

使用したボールねじは、直径 20mm、リード 10mm の日本精工製 PW2009-2PR-C5Z1，リニアガイドは低騒音、高速化に優れ、コンパクトな THK 製 SSR25XW を用いた。

レールを固定する台、ボールねじを固定する台、サドル、モータとサドルのアダプタは SS400 を加工して組み立てた。

X 軸の組み立て図を図 1 に示す。

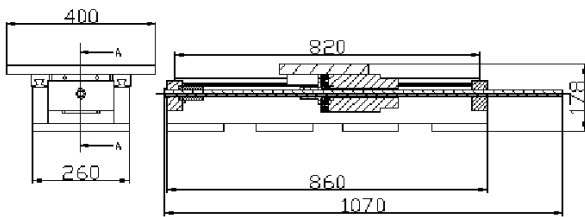


図 1 X 軸組み立て図

製作した工作機械は、PC による数値制御で加工の自動化を行う、その為に CNC ソフトウェア MACH3.0 を用いた数値制御を行う。

MACH3.0 は前後の G コードを考慮し、加減速を行うことで、滑らかな動きを行うことができる。

ドライバは Panasonic 製 DV88040LE2NSA を用いた。モータの仕様を表 1，システム図を図 2 に示す。

表 1 X 軸サーボモータの仕様

メーカー	Panasonic
型番	MFA040LE2NSA
定格出力[kW]	0.4
電圧仕様[V]	200 3φ
定格回転数[rpm]	3000
エンコーダ仕様[P/r]	1000

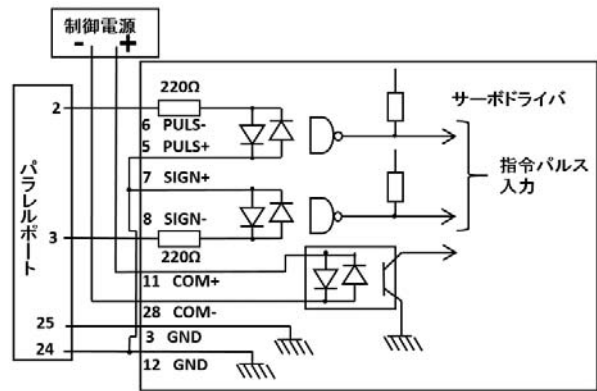


図 2 X 軸のシステム図

ドライバの制御方式には 90° 位相差 2 相パルス方式、CW パルス列+CCW パルス列方式、パルス列+符号方式の 3 種類がある。

今回は MACH3.0 に対応したパルス列+符号方式を用いて制御を行う。



図 3 製作した X 軸

3. 結果

中空モータを用いた工作機械の X 軸を製作し、MACH3 による数値制御で動作させることができた。