

小型工作機械の設計・製作

学生 S 学生 T 指導教員：井原之敏

A design and manufacture of small machine tools

Student S

Student T

1. 緒言

近年、小型製品の需要が高まっており、部品にも小型化が要求される。小型部品を大型工作機械で製造すると設置スペースやエネルギーなどのコストの問題が発生する。そこで部品の大きさに合わせて工作機械を小型化することで問題が解消されるのではないかと考える。本研究では、先行研究で製作された小型 NC フライス盤の X 軸を付け替え、主軸系を設計・製作し取り付ける。そして XYZ の 3 軸を Mach3.0 により制御し、加工を行えることを目的とする。

2. 作業内容

本研究では先行研究で製作された小型工作機械があり、それは、ボールねじ駆動の XY ステージに Z 軸が取り付けられたおり、Z 軸モータのみ Mach3.0 による制御が可能な状態であった。また XY ステージを移動させるモータは XY ともに取り付けられていたが、X 軸モータは劣化により駆動不可能な状態であった。そのため X 軸モータを外し、新たにサーボモータ Panasonic 製 MFA040LE2NSA を取り付けた。サーボドライバは Panasonic 製 DV88040LE2NSA を用いた。そして Mach3.0 による XY 軸モータ制御を可能にするために、PC のパラレルポートとサーボドライバ間の配線をオープンコレクタ方式で接続した。Mach3.0 とは PC による動作が可能な CNC ソフトウェアで、G コードを読み取り、実行することが可能である。そして PC からサーボドライバを介してサーボモータに接続することで、モータの回転を制御できる。このソフトにより製作した小型工作機械を数値制御し、加工の自動化を行う。XY 軸の PC からサーボドライバへのシステム図を図 1 に示す。

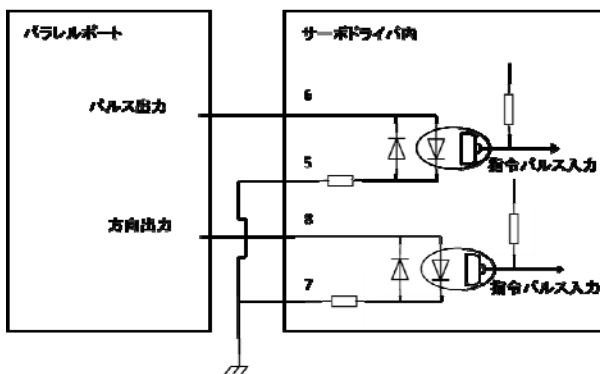


図 1 XY 軸のシステム図

そして小型工作機械に取り付ける主軸系を設計・製作した。作成した主軸系を図 2 に示す。主軸にはニューベビーチェック大昭和精機製 ST20-MEGA 6N-120 を、主軸動力には小型ハンドグラインダ富士製砥株式会社製 HSM-90 を使用した。また、ベアリングにはアンギュラ玉軸受 NSK 製 B7004 を使用した。



図 2 主軸系

3. 試運転

実際に製作した小型工作機械で小型部品を精密に製作できるのかを 10×10mm 四方の亚克力材の表面に図 3 の様に 5×5mm 四方で厚さ 0.5mm の加工を行い、測定することで評価した。

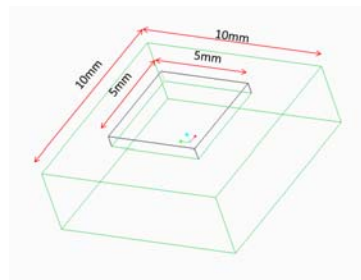


図 3 試運転の加工モデル

測定結果は Y 方向 5mm、X 方向 4.7mm、Z 方向 0.5mm となった。X 方向に -0.3mm の誤差が出た原因は X 軸ボールねじとテーブル側ナットに経年劣化によるバックラッシュが生じていたためであると考察する。そのためテーブル X 軸側ナット部の取り換えが必要であると推測した。

3. 結言

今回の研究で、先行研究で作成された小型工作機械の X 軸を付け替え Mach3.0 によるモータ制御ができるようにし、主軸系を設計・作成してとりつけた。また、試運転の結果、取り換えが必要な部品があることが推測できた。