

小型工作機械の設計・製作

学生 C 学生 D 指導教員：井原之敏

A design and manufacture of small machine tools

Student C Student D

1. 緒言

近年、製品が小型化に伴い、部品も必然的に小型化が要求される。現状では小型部品を製造するときにも大型工作機械で生産されていることによって、よって、設置スペースやコストの問題が発生する。そこで小型工作機械を導入して問題を解消することで大量生産につながるのではないかと考える。本研究では、XY ボールねじテーブルに Z 軸・主軸を加え小型 NC フライス盤の設計・製作を行う。そしてコスト評価、性能評価を行うことを目的とし、加工を行えるようにする。

2. 作業内容

本研究では図 1 の先行研究で作成された XY ボールねじテーブルに新たに Z 軸として電動アクチュエータ THK 製 KR30H、主軸にハンドピースグラインダー東洋アソシエイト製 HP100-R2 を取り付け小型 NC フライス盤の設計・製作を行う。また電動アクチュエータ KR30H はモータが付属していないので新たにステッピングモータとドライバを購入した。設計には 3DCAD ソフトの PTC Creo2.0 Parametric を使用し図 2 のような構造を考えた。

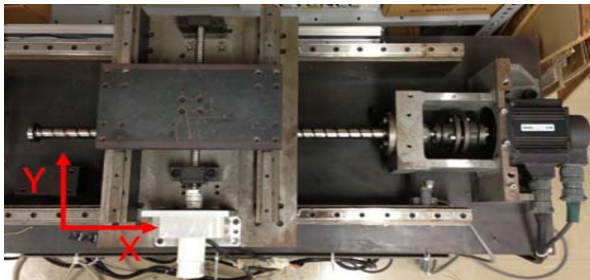


図 1 XY ボールねじテーブルの全体図

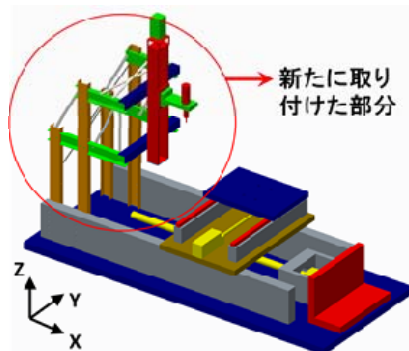


図 2 小型 NC フライス盤の設計構造

Z 軸を取り付けるために必要となる柱にはコストや剛性のことを考え、SS400 の軽量溝型鋼と等辺山形鋼の 2 種類を使用した。またたわみを防ぐため支柱も取り付ける。主軸を取り付ける固定治具とモータ、電動アクチュエータ KR30H をつなぐ中間フランジにはそれぞれアルミニウムを使用した。図 3 に Z 軸と主軸を取り付けた後の全体図を示す。



図 3 小型工作機械の全体図

XY ボールねじテーブルにはサーボドライバ、サーボモータが各軸に 1 つずつ備えられている。前年度にモータコントローラボードを用いて動作させていたものを CNC ソフトウェア Mach3.0 により制御させるために、パラレルポートを用いてサーボドライバと接続した。この Mach3.0 の特長として前後の G コードを考慮して加減速制御を行うため動きが滑らかになる。また、500 行まで無料で使用できるシェアウェアである。

新たに加える Z 軸用のステッピングモータドライバとパラレルポートとの接続を行った。X, Y 軸では 200V の電源を使用しているが、Z 軸用のステッピングモータは小型のため X, Y 軸のサーボドライバとは異なり DC24V 電源を用いた。その後ドライバのパラメータ設定を行い Mach3.0 に適した状態にした。X 軸と Y 軸の指令パルスの入力形態がパルス列+符号形態であるので、Z 軸ドライバのパルス入力方式設定もパルス列+符号形態の 1 パルス (PLS/DIR) 入力方式に設定した。

3. 結言

今回の研究でボールねじ駆動の XY ステージに Z 軸と主軸を取り付け、また Mach3.0 を用いた Z 軸のモータ制御を行うことができた。