

卓上 CNC フライス盤の製作及び評価

学生H (B4) 学生L (B4) 指導教員:井原 之敏

Production and Evaluation of Desktop CNC Milling Machine

Student H

Student L

1. 緒 言

現在の生産現場では、製作する部品の大きさを問わず大きな工作機械を使用している。そのために小型の工作機械の重要性がある。小型化にすることにより、今まで高価で簡単に購入できなかった価格の問題も解消される。さらに、小型機にすることによりスペースの確保、移動可能、大量生産、省エネルギー、騒音軽減が実現する。

小型 CNC フライス盤を使用し、工作実験フェアや工学実感フェアではハンコ製作を行っている。ROLAND 製 MODERA、MDX-15 を使用していたが台数が少なく、ハンコ製作に時間がかかった。そこで、作業効率をあげることにした。ハンコを製作する機械を一から製作するには手間がかかり、設計、部品調達、加工、組立てといった作業を省くため mini-CNC BLACK2 のフライス盤キットを購入した。本研究では、この機械を組立て、設定を行い、ハンコ作りに使えるようにカスタマイズを行う。工作実験フェアや工学実感フェアでのハンコ製作に使用できるか検討した。

2. mini-CNC BLACK2 特徴

mini-CNC BLACK2 は、小型 CNC フライス盤である。移動範囲が X 軸:154.2mm、Y 軸:205.4mm、Z 軸:50mm で重量が 8.3kg となっており研究室内でも場所を取らず、持ち運びがしやすい。加工テーブルは 150mm × 100mm でハンコ製作には十分な加工範囲である。送り軸は送りネジ、カップリング、ステッピングモーターで構成されており、送りネジに 2 つの樹脂ナットを固定しバックラッシュを減らしている。主軸はギアで噛み合うのではなくゴム素材のベルトで回る。プーリーの比率は、スピンドルモーター側の径が 1.8、主軸側が 1.3 である。図 1 に mini-CNC BLACK2 の外観を示す。



図 1 mini-CNC BLACK2

3. 本研究の内容と方法

(1) 機構部品の組み立て

X、Y、Z 軸の組み立てを完成させ、スピンドルの組み立てを行なった。スピンドルブロックと加工テーブルの間に平行の取れたブロックを主軸の両側に挟み、主軸の向きを調整した。

(2) NC ソフトウェア

オリジナルマインドが推奨している Windows 版 NC ソ

フトウェア Mach と DOS 版 NC ソフトウェア TurboCNC のインストール、設定を行った。Mach は G コードの読み取りが 500 行までと制限されており、TurboCNC は G コードの制限がない。

(3) 電気部品の組み立て及び TORIO 基盤の調整

TORIO 基盤にはステッピングモーターをなめらかに動作できる仕組みのマイクロステップ設定がある。マイクロステップ設定を 4、8、16 分割に設定できる。Mach では 4 分割がなめらかに動き、TurboCNC では 8 分割がなめらかに動かすことができた。他の分割数で動作させると、振動や異音が起こった。

(4) スピンドル回転数の変更

TurboCNC で動作させた場合スピンドルが動かなかった。付属の電源で動作させた場合、スピンドルの回転数調整が NC プログラムではできず、主軸の回転数が速かった。そのため、工具に切削屑が付着し工作物を余分に削ってしまうことがあった。そこで別電源の AC/DC スイッチング電源を用意し、スピンドルモーターの回転数を変更できるようにした。

4. 結 果

システムの評価としてオリジナルマインド製 mini-CNC BLACK2 をハンコ製作仕様にし、本機械でハンコを製作した。主な変更箇所とハンコ製作の結果を以下に示す。

1. ハンコ製作に使用するアクリル棒 10×10×30mm を固定するため、ミニチュアバイスの設置をした。加工テーブルを樹脂製からアルミニウム製に変更した。
2. スピンドルの回転数が速すぎるためスイッチング電源に変え、回転数の変更ができるようにした。
3. 今回は、丸、四角、E、中という漢字の切削を行った。図 2 に示すように綺麗に削れた。

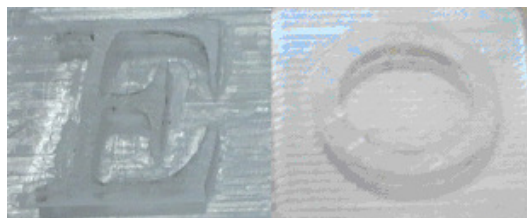


図 2 完成したハンコ (左: G コード 670 行 TurboCNC 右: G コード 243 行 Mach)

5. 結 言

ROLAND MODELA、MDX-15 よりハンコがきれいに切削できることが確認できた。スピンドルの回転数、送り速度変更を行うことで切削時間の短縮が可能になった。安価で購入しカスタマイズすることでハンコ製作の能率向上が図れた。