

小型工作機械の性能評価

学生 J (B4) 学生 L (B4) 指導教員：井原之敏

The Performance Evolution of Small Machine Tools

Student J

Student K

1 諸 言

近年、生産現場では、製作する部品の大小を問わず大型の工作機械を使用しており、設置スペースやコストの問題を抱えている。しかし、工作機械を小型化することで、その問題を解消することができ、更に機械の保有台数増加による大量生産も実現できる。本研究では、市販されている小型工作機械の性能評価を行う。具体的には円弧補間運動の精度測定やはこの加工を行う。

2 研究対象機

図1に本研究で用いた対象機の外観を示す。

図の左がオリジナルマインド社製組み立てキットの mini-CNC BLACK II、右が台湾製組み立て済み完成品の Sable-2015 である。BLACK II は重量 8.3kg、外形寸法 350mm×380mm×310mm、Sable-2015 は重量 11.6kg、外形寸法 370mm×365mm×358mm とどちらも一人で持ち運びが可能な大きさである。



図1 研究対象機

3 実験装置

本実験では、PCで工作機械を制御するソフトウェアとして TurboCNC と Mach3.0、精度測定器として2次元スケールを用いる。

TurboCNC は、DOS で起動できるプログラム行数無制限のフリーソフトであり、Mach3.0 は Windows2000 以上で起動でき、500 行以上はライセンスが必要となるソフトである。

精度測定器は、走査ヘッドと交差格子目盛板から構成されており、ヘッドが目盛板上を動くことで、平面上の座標を出力する様になっている。また、測定器に付属している評価ソフトウェア ACCOM を用いることで、測定データをすぐに表示させることが可能である。

4 実験方法

精度測定には工作機械を制御する PC と結果を表示させる PC の2台を用いる。工作機械に目盛板とヘッドを取付け、ACCOM の設定を行った後にプログラムを実行することで測定を行う。

はんこの加工では、PTC 社製 PRO/ENGINEER の CAM 機能を用いて加工に必要なファイルを出力し、そのファイルを制御ソフトウェアで読み込み加工を行う。

5 結 果

mini-CNC BLACK II の円弧補間運動精度の測定結果を図2、Sable-2015 の測定結果を図3に示す。

本実験では TurboCNC の設定が正確に行えず、速度が 500mm/min までしか出なかった為、対象機の最高送り速度である 800mm/min まで速度が出る Mach3.0 を測定に用いた。

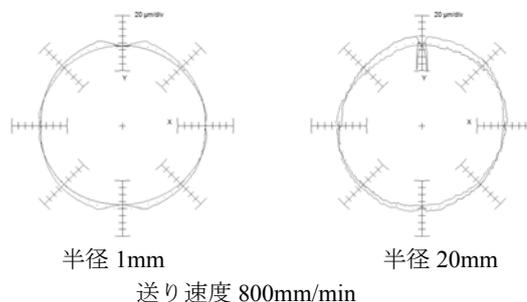


図2 mini-CNC BLACK II の測定結果

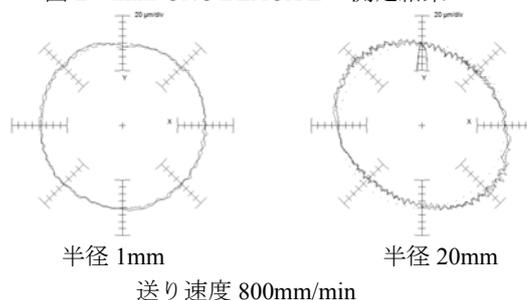


図3 Sable-2015 の測定結果

測定結果から、mini-CNC BLACK II は Y 軸のバックラッシュが X 軸に比べ約 20µm 大きいことがわかった。原因として、バックラッシュを除去する樹脂ナットの設置が正しくないことが考えられる。また、Sable-2015 では半径 20mm の時に楕円になっていることから、X 軸と Y 軸の直角度が悪いことがわかった。原因として、直角度を確認せず組み立てられたことが考えられる。

はんこの加工では、円弧の切削は Sable-2015 の方が綺麗であったが、その他はどちらの工作機械やソフトウェアでも問題なく切削できた為、工作実験フェアや工学実感フェアで今回用いた工作機械が使用できることがわかった。

6 結 言

小型工作機械でも精度測定が可能であることがわかった。また、測定結果から本研究で用いた工作機械は、半径 20mm 未満の製品の加工は Sable-2015、それ以上の製品の加工は mini-CNC BLACK II と使い分けることが良いと考えられる。