

新旧フライス盤の加工特性と精度の差に注目したものづくり教育の実践

中村秀二

熊本大学工学部技術部 機器製作技術系

1 はじめに

熊本大学の工学部研究資料館内には、11台の国指定重要文化財工作機械郡が動態保存されている。さらに2台の工作機械が展示され、これらは、2007年8月に日本機械学会より機械遺産『熊本大学の旧機械実験工場と文化財工作機械郡』として認定された。なお、追加された2台の工作機械は、横型万能フライス盤とギヤシェーパーである。

2 目的

近年、若者の理工系離れが進む中、工業技術の必要性が見直されている。若者に機械加工技術に対する興味を持たせ、『もの作り』の楽しさを理解させることは重要な意味を持っている。それらの技術を継承し、後世に残すことは我が国の発展に欠かすことのできない要素のひとつである。そこで、最新のNC工作機械と、比較的シンプルな構造を持つ機械遺産に認定された工作機械を用い、機械加工の原理を教育する方法、ならびに機械加工技術を継承する方法を検討する。

まず、機械遺産に登録された万能フライス盤を稼動状態に修復し、刃物を取り付け実際に最新のNC工作機と同じ加工をする。その時、修復や加工の様子を映像に残し、学生実習等に使い、古い機械と最新の機械での機械構造・加工特性および加工精度を比較・理解させ、今後の技術者の養成に利用する。

3 方法・計画

1) 機械遺産に登録されたブラウン&シャープ社製万能フライス盤(1902年製造 写真1)を、立型・横型に変更できるようにし、また、実際に刃物を取り付け、加工が出来るように修復作業を行う。同時に、維持管理および継承のための記録を残す。

2) NCフライス盤(1993年製造 写真2)および上記の万能フライス盤を用いて同じ加工を行い、加工特性や加工精度を評価して研究教育に用いる。(学生実習等にも利用する.)



ブラウン&シャープ社万能フライス盤

写真1



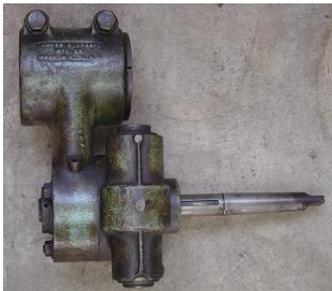
牧野フライス製作所製NCフライス盤

写真2

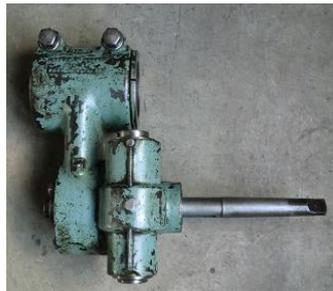
4 これまでの経過

平成9年にNCフライス盤が導入されると、置き場が無くなり、国指定重要文化財の建物に展示されることになった。それまでは、教材として、また、加工にも利用していた。しかし、現在行われている学生実習は、図（絵）による説明しかなく生きた教材がない。そこで、万能フライス盤を稼動状態に修復し、実習で加工している被削材を加工し、映像に残す。同時に、機械全体・加工時・加工後の被削材寸法等の映像や現物を目で見・手で触れられるような状態にする。

写真3は、立型用アタッチメントとアタッチメントをB&S社製万能フライス盤に取り付けた状態である。機械は、平成22年度奨励研究で稼動状態を確認している。



立型用アタッチメント



清掃後のアタッチメント



アタッチメント・エンドミルを取り付けた状態

写真3

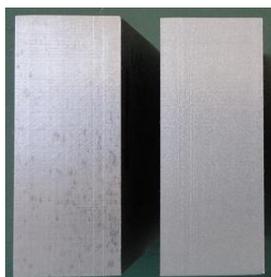
5 結果

加工条件は、前回と同じで材料 S50C 45.0×63.0×24.0，エンドミル φ16mm，万能フライス盤は回転数 106r/min，サドル送り量 26mm/min，NCフライス盤は回転数 104r/min，サドル送り量 25mm/min，切込量(45.0mm部分を加工)は削れる程度にし，切削油は，加工始めにエンドミル・加工面に，油筆で一度塗っただけであり，アップカット・ダウンカット加工を行った。今回，同じ材料で回転数・送り速度を変更して加工も行ってみた。加工面を，ミットヨ製の表面粗さ測定機により測定を行った。すべての加工面を計測し平均を出してみると，アップカット面が良い結果になった。計測結果(表1)と，万能フライス盤(写真4)・NCフライス盤(写真5)の加工面および今回使用した工具(写真6)を掲載する。

表面粗さ (μm)	アップカット			ダウンカット		
	始め	中間	終わり	始め	中間	終わり
材料(エンドミル)位置						
万能F (Rz)	1.821	1.433	1.377	3.481	3.526	3.132
NCF (Rz)	0.946	0.948	0.894	2.982	2.736	3.042

※Rz=十点平均粗さ

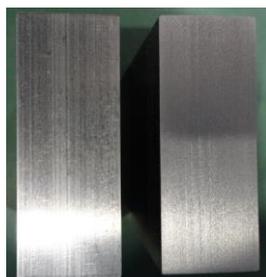
表1



アップ ダウン

B&S

写真4



アップ ダウン

NCフライス盤

写真5



φ16 エンドミル

写真6

6 まとめ

今回の切削は、平成 22 年度奨励研究の継続として行った。すべての測定結果を載せていないが、新品工具より数回使用した工具が良い結果になった。加工面を見ると、ダウンカット面が良い加工面に見えるが、数値的には、アップカット面の方が良い結果となっている。なぜこのような結果が出たのかも含め、今後は、今回使用した工具で実験を行い、より多いデータ収集を行なっていきたい。また、現在、学生実習では、前回撮影した映像やデータを利用し、説明を行なっている。

7 謝辞

今回の研究を行うにあたり、ご指導承りました熊本大学工学部峠教授、久保田准教授および表面粗さ測定器を利用させていただいた、工学部の稲尾技術職員に厚く御礼申し上げます。なお、この研究は、平成 24 年度科学研究費補助金奨励研究に採択され、行ったものである。

また、この研究は「平成 24 年度愛媛大学総合技術研究会概要集」に掲載されている。