413-***

タッチプローブを用いた機上計測

学生P　　指導教員：井原　之敏

The On-machine Measurement using touch probes

Student P

1　緒　　言

工作機械で工作物を加工した後，通常は工作物を工作機械から一度取り外し，3 次元測定機など別の機械で形状計測を行う．しかし加工を行った工作機械上で形状計測を行う機上計測では工作物を着脱する必要がないため，計測における手順や時間の削減，またはそれに伴う大幅なコストダウンが可能である．加工技術の発展が進み，複合加工機などの 5 軸制御工作機械が注目されているが，機上計測用ソフトウェアが対応できない 5 軸制御工作機械も少なくない．そこで本研究では，5 軸制御工作機械で加工した自由形状の試験片を，3 軸加工機で精密に計測し,評価する方法を検討する．

2　機上計測

機上計測とは，加工物を計測する際に測定器を用いずに加工機で計測を行うことをいう．古くから行われている機上計測は顕微鏡付の研削盤，ジグボーラによる機上寸法計測や投影機付プロファイル研削盤が知られている．

3　タッチプローブ

機上計測では測定子としてタッチプローブが幅広く使用されている．タッチプローブとは本体から出ているスタイラスが計測物に接触し，傾斜することで信号を出力する装置である．方向特性という誤差要因を持つため校正を行ってから使用される．本研究では，HEIDENHAIN 製の TS740 というタッチトリガプローブを使用した．

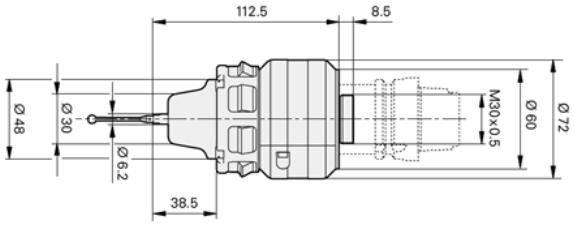

図 1　　HEIDENHAIN 製 TS740

4　自由形状工作物の計測実験

自由形状の計測物として，中国が 2015 年 5 月に提案した，ISO/TC39/SC2 N2185 に規定された S 字加工試験片を使用した. S 字加工試験は傾斜している S 字形状部分をエンドミルで同時 5 軸制御による加工を行い，形状誤差を測定することにより 5 軸マシンニングセンタの工作精度を評価する方法である．

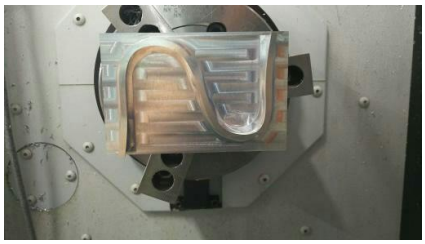

図 2　S 字試験片

5　工作機械

本来機上計測は加工した工作機械上で行う．しかし，本研究で使用した DMG 森精機製の複合加工機 NT1000 には測定で使用する機上計測専用ソフトウェアが対応していないため．本研究ではソフトウェアが対応している大阪機工製の NC フライス盤 VM4Ⅲを使用して機上計測を行った．

図 3　　大阪機工製 VM4Ⅲ

6　計測

100 点の計測点を Z 座標ごとにまとめるために，計測点に番号を振った．傾斜させずに計測する際は No.1～No.32 および No.51～No.82 を計測した.傾斜させた状態で No32～No51, No82～No100 までの測定を行ったが原因不明のエラーで計測できなかった.

図 4 タッチプローブによる機上計測

参考文献

1)　工作機械用タッチプローブ　HEIDENHAIN 社カタログ