

タッチプローブを用いたマシニングセンタでのオンマシン計測

工学部 機械工学科 精密工学研究室

学生F(B4) 学生G(B4) (指導教員 井原 之敏教授)

研究背景・目的

高精度の工作物を加工するためには、測定を行いながら加工していく必要がある。これまではNC加工機で加工を行った後に、三次元測定機で専門のオペレータが計測を行っていた。三次元測定機を使用せず、マシニングセンタ内で計測を行うことが出来れば、生産効率が上がる。しかし、マシニングセンタ上で三次元測定機と同様な計測が出来るかが問題とされている。

本研究ではマシニングセンタ上でタッチプローブとFormControlという計測ソフトを使用して三次元測定機と同様な計測ができるかどうかを判断することを目的としている。

研究に使用した5軸マシニングセンタとタッチプローブ



森精機製作所製 NMV5000DCG

X軸移動量 (mm)	730
Y軸移動量 (mm)	510
Z軸移動量 (mm)	510
B軸移動量 (deg)	-180~160
C軸移動量 (deg)	360

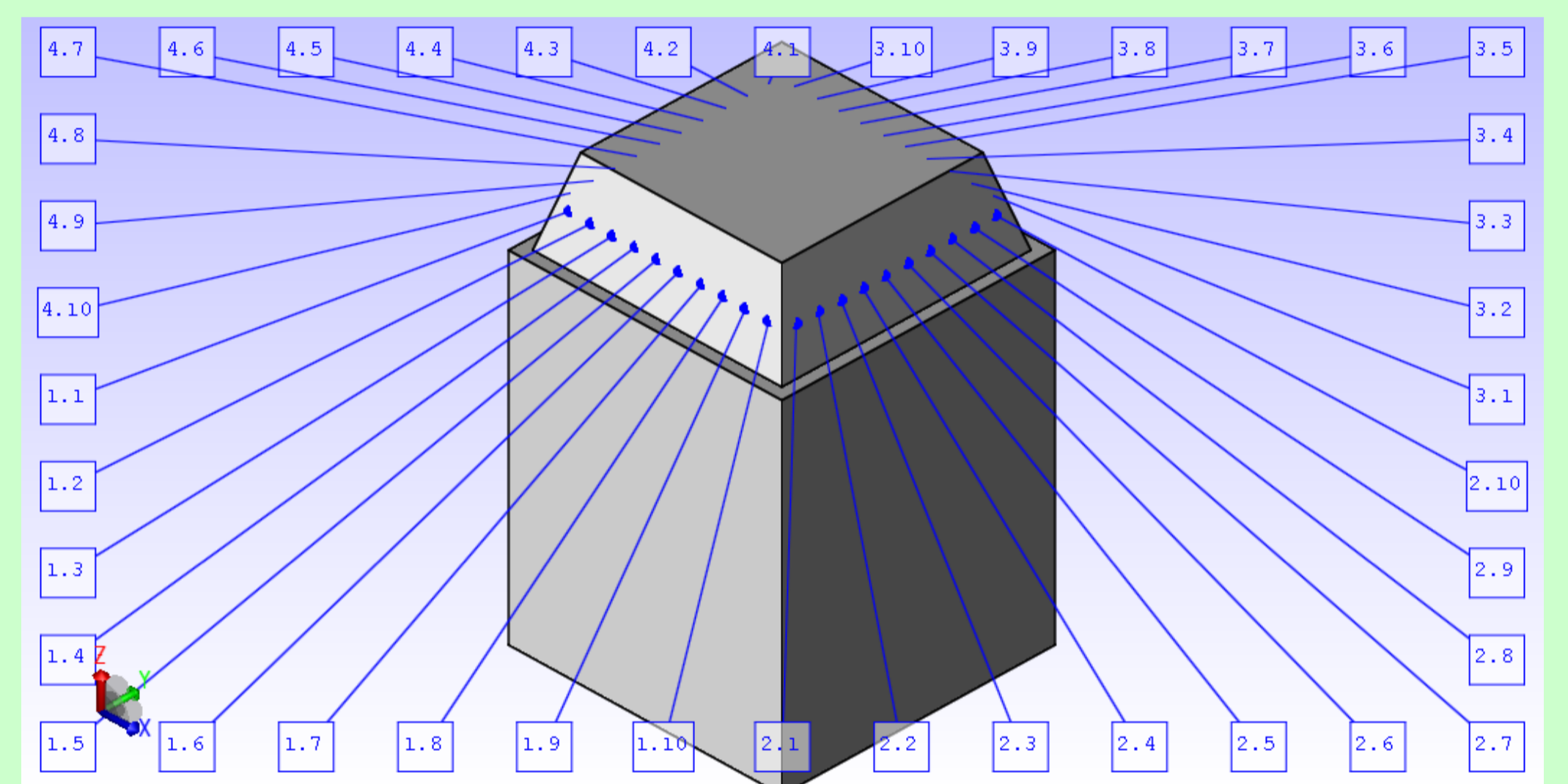


Renishaw OMP60

検出方向	±X, ±Y, ±Z
プローブの重量	2300g
信号伝達方式	360° 赤外線オプティカル信号伝達方式
電源ON方式	Mコード (オプティカル)

実験使用した計測物

本研究では5軸マシニングセンタの工作精度試験に使用する試験片を計測した。寸法は下底63mm, 高さ20mm, 半頂角15°である。目的としては四角錐台斜面の計測データから真直度, 直角度, 平行度を評価するために行う。

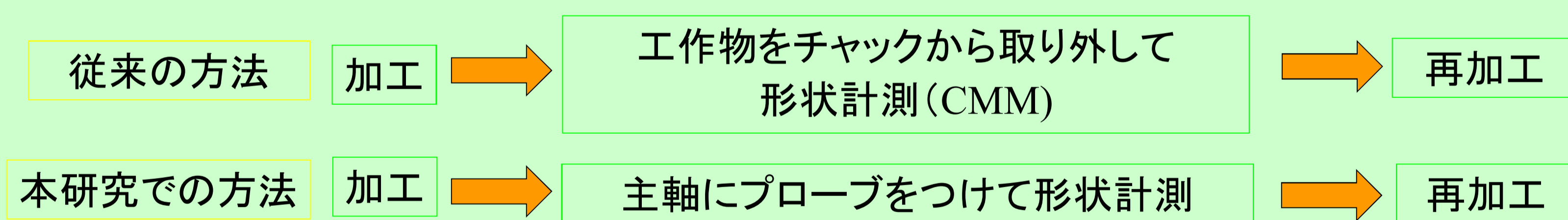


計測に使用したソフトウェア

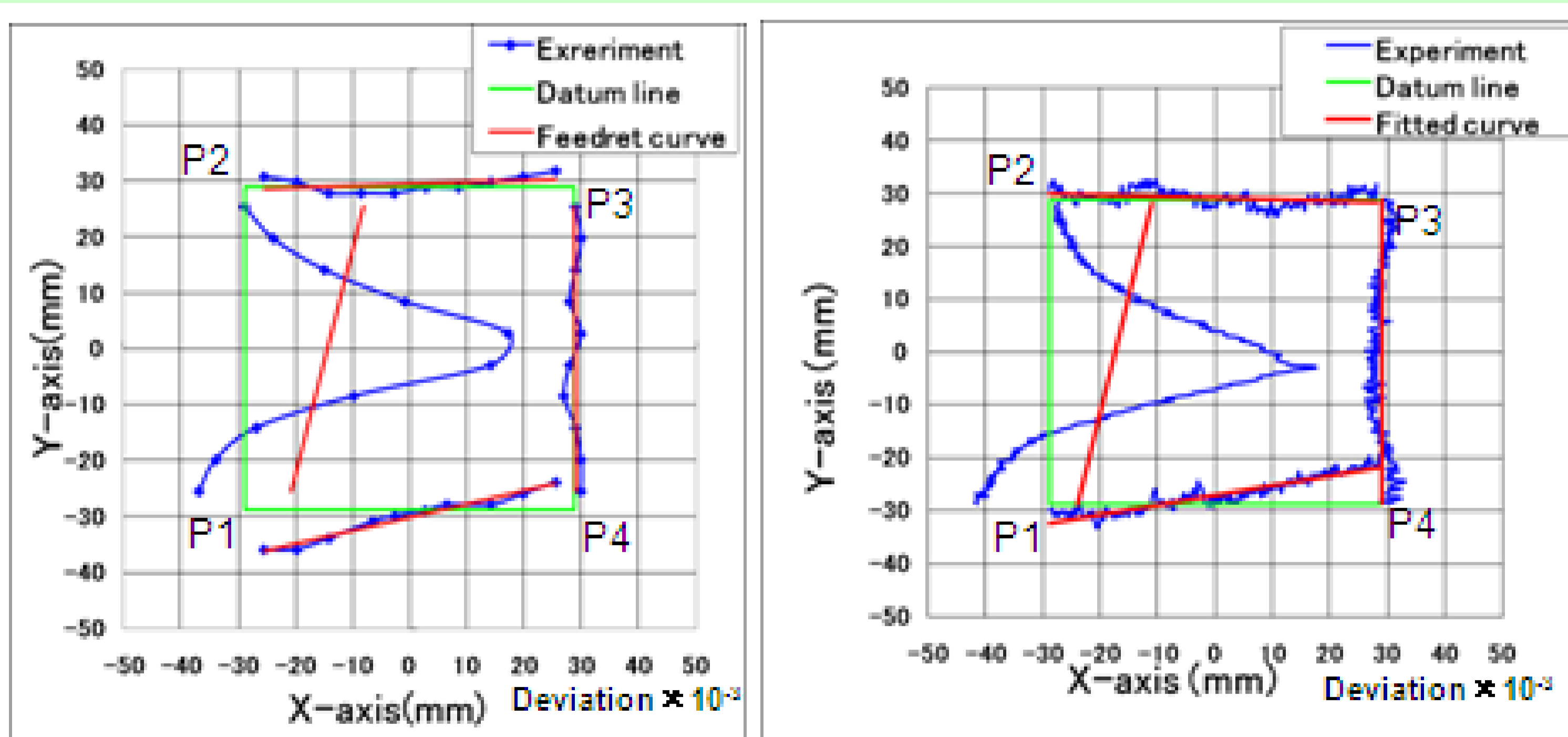
FormControl(株式会社BLUM LMT提供)

特徴: 計測開始指示・計測点情報の受け渡し・計測結果の読み取り
これらの作業はEthernet接続でPCとマシニングセンタを接続しているため簡単な作業で行なうことが出来る。

従来の形状計測の方法と今回の計測方法



従来の方法では加工物をチャックから取り外して形状計測を行い、再加工が必要と判断されれば再度工作機械にチャッキングし、加工物の芯出しを行い再加工を行っていた。
タッチプローブとFormControlを使用すれば、主軸にタッチプローブを装着して加工物はチャックに取り付けたままで計測を行い、再加工が必要であれば、主軸を交換するだけで再加工が可能となる。



計測結果及び考察

左上に表示してある図は四角錐台をタッチプローブと電気マイクロメータで計測によって求めた四角錐台斜面の輪郭曲線である。
また、左下に表示してある表は計測データから計算によって求めた真直度, 直角度, 平行度である。
タッチプローブの計測で切削面P1-P2で最大約46μmの誤差を取っており四角錐台の1辺が大きく凹んでいる形状であるということわかる計測結果となった。電気マイクロメータで測定した四角錐台の輪郭曲線でも同じような形状のグラフとなった。
オンマシン計測では三次元測定機と同様な計測を行う事はできるが、計測点によっては大きな誤差が出るということが分かった。
その原因は、プローブの方向特性であり、計測点によっては大きな誤差が生じる為、プローブの特性を考慮しながら計測を行う必要がある。

		タッチプローブ	電気マイクロメータ
真直度 (mm)	P1-P4	0.00128	0.00447
	P4-P3	0.00293	0.00472
	P3-P2	0.00291	0.00732
	P2-P1	0.00470	0.05211
直角度 (°)	P4	90.0106	90.0096
	P3	89.9987	90.0013
	P2	90.0130	90.0104
	P1	89.9777	89.9785
平行度 (°)	P1-P4:P3-P2	0.0110	0.0096
	P4-P3:P2-P1	0.0113	0.0118

四角錐台の計測で使用したプログラムは、四角錐台を軸方向に対して平行に設置しなければ正確な計測ができなかった為、ダイヤルゲージ等の道具を使用せず計測を行うことが出来るプログラムへの改良及び、三次元測定用のプローブを使用しての計測が今後の課題として挙げられます。