

タッチプローブを用いた5軸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D(B4)

学生E(B4)

(指導教員:井原)

研究背景・目的

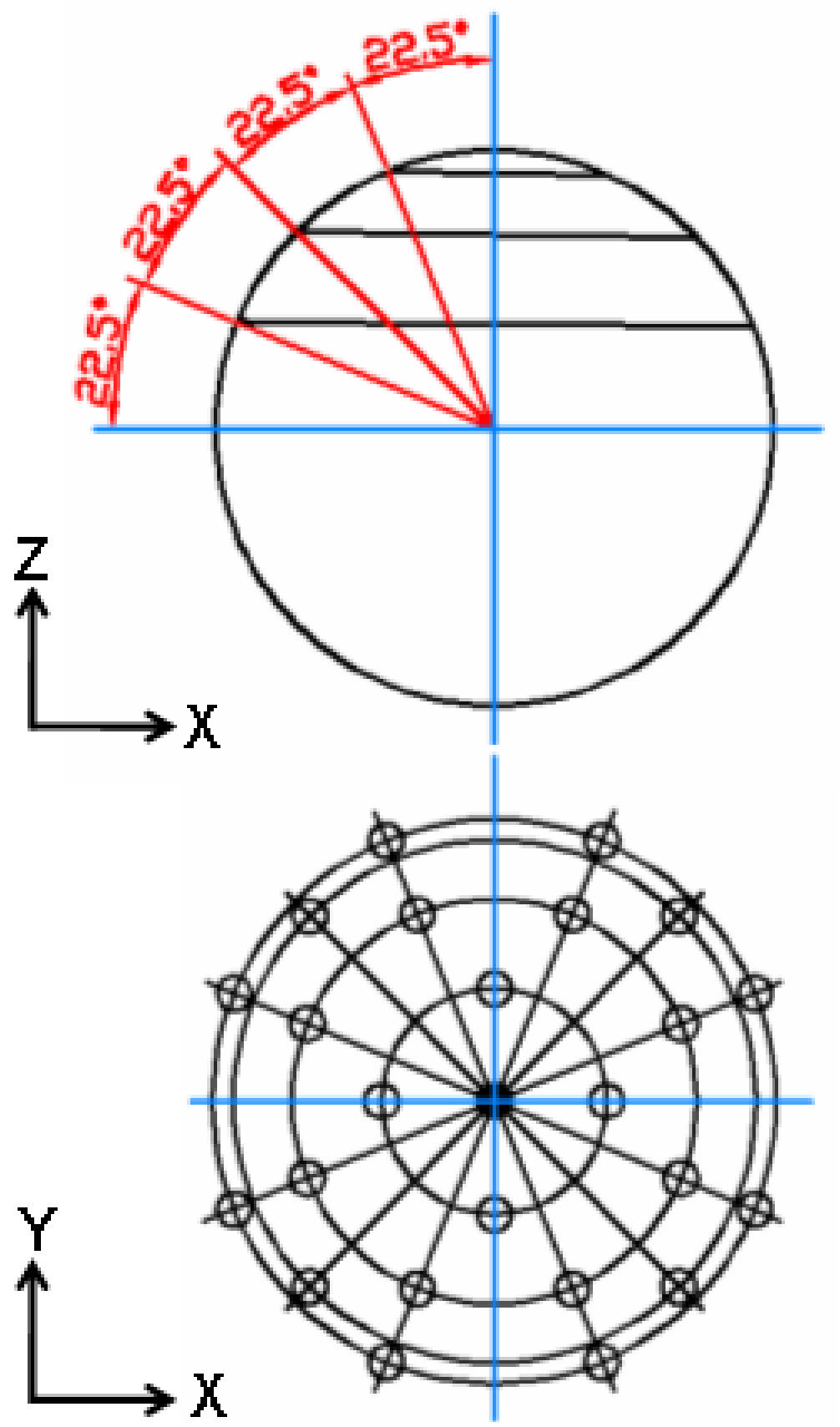
従来は3次元測定機で計測を行っていた。3次元測定機を使用して形状計測を行う場合はチャックから工作物を取り外してから計測していたが本研究ではタッチプローブとソフトウェアのFormControlを使用して形状計測を行うことが出来れば、主軸を付け替えるだけで計測が行なう事が出来るため、時間短縮することが可能となる。

研究の目的は新しく開発されたマシニングセンタを使用して、FormControlという新しい計測ソフトがあるので、マシニングセンタを利用し、計測が出来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



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)
OFF	



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

森精機製作所 NMV5000DCG

実験使用した計測物

今回の計測ではISO/CD230-10に記載されている計測点指示の方法を資料では直径25mmの球で記載されていたが、直径約50mmの球に計測点を適応させ計測を行った。右に記載した図の二枚がISO/CD230-10に記載されていた計測点の指定の方法だが、これを直径約50mmの球に適応させ計測を行った。直径50mmの球を使用したのは、ISO/CD230-10では1インチ球を使用と記載されていたが1インチでは機械の稼働範囲が小さくなるため計測誤差が出にくいことから倍の大きさの直径50mmの球を使用することにした。

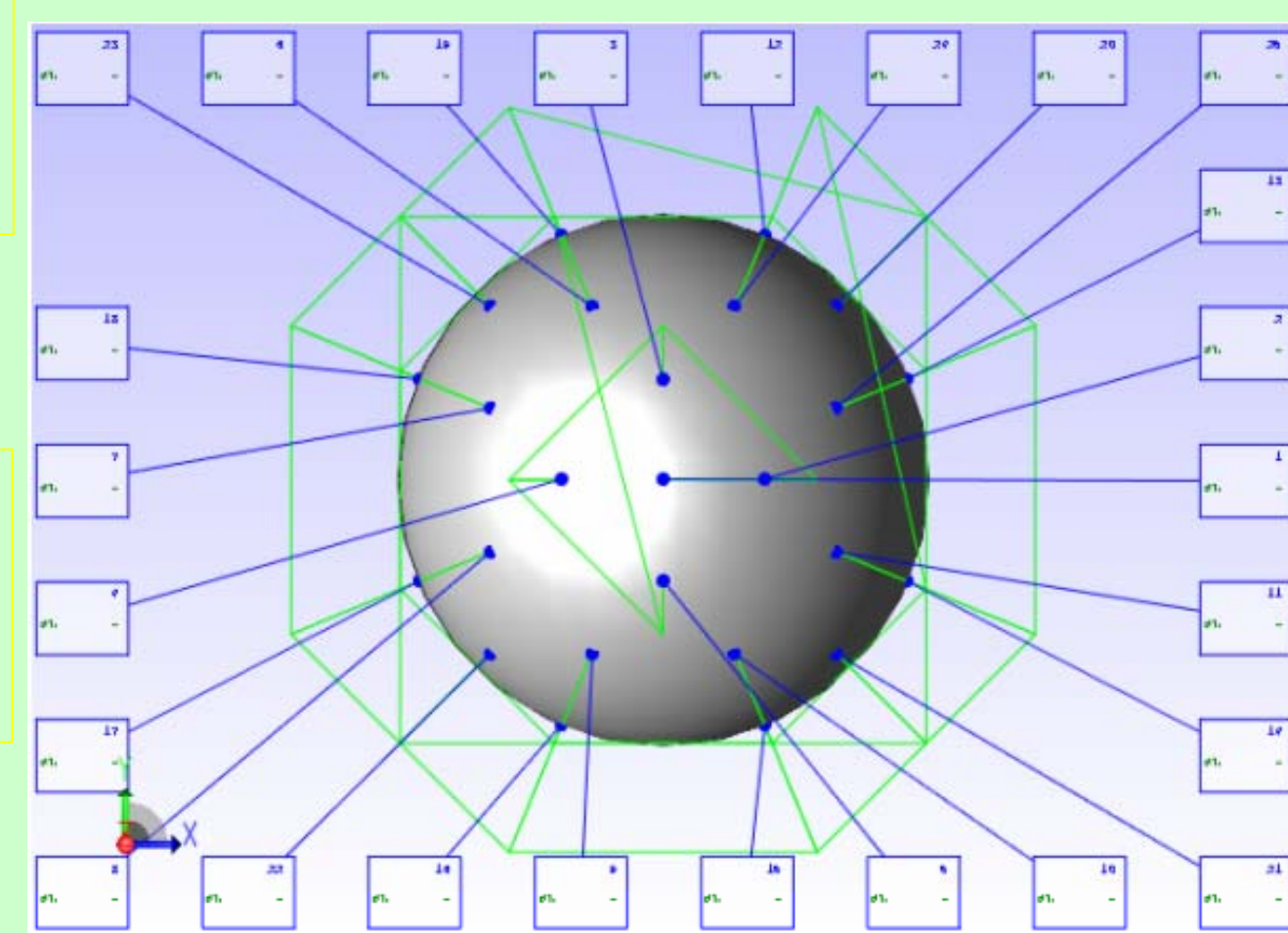
FormControlでは計測点の指示で行う事が出来、プローブの通過する経路などが分かりやすくカラーで表示される。

計測に使用したソフトウェア

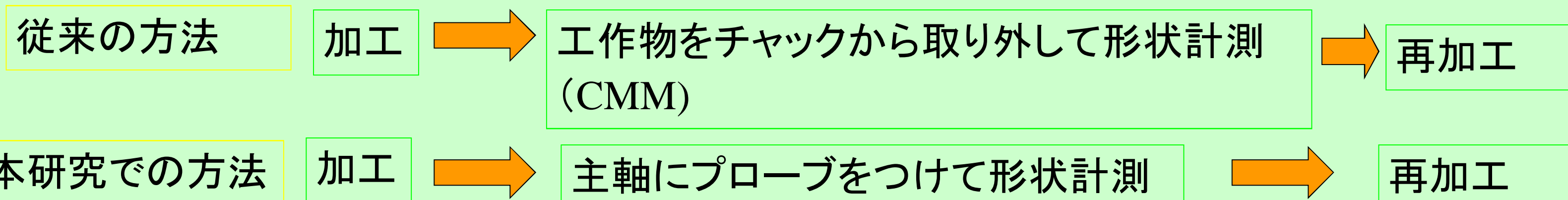
FormControl(株式会社BLUM LMT提供)

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。

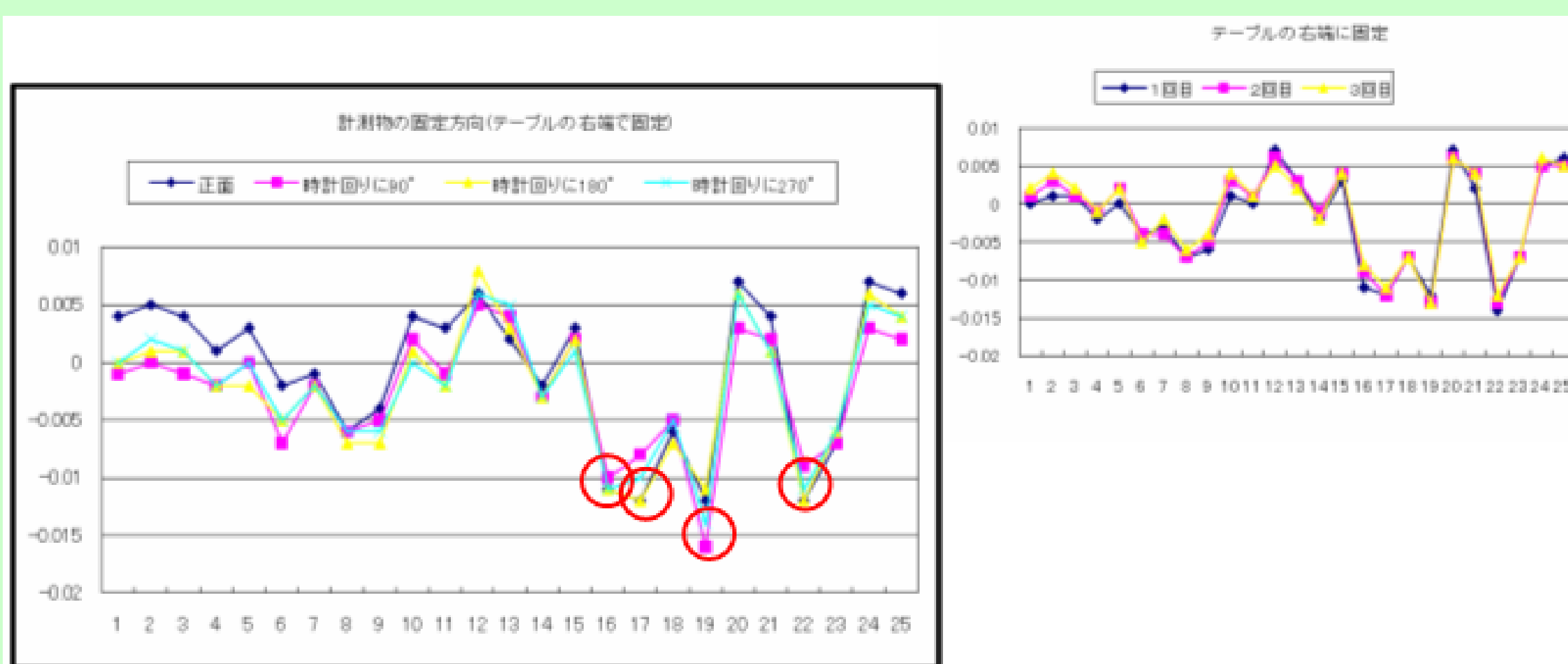
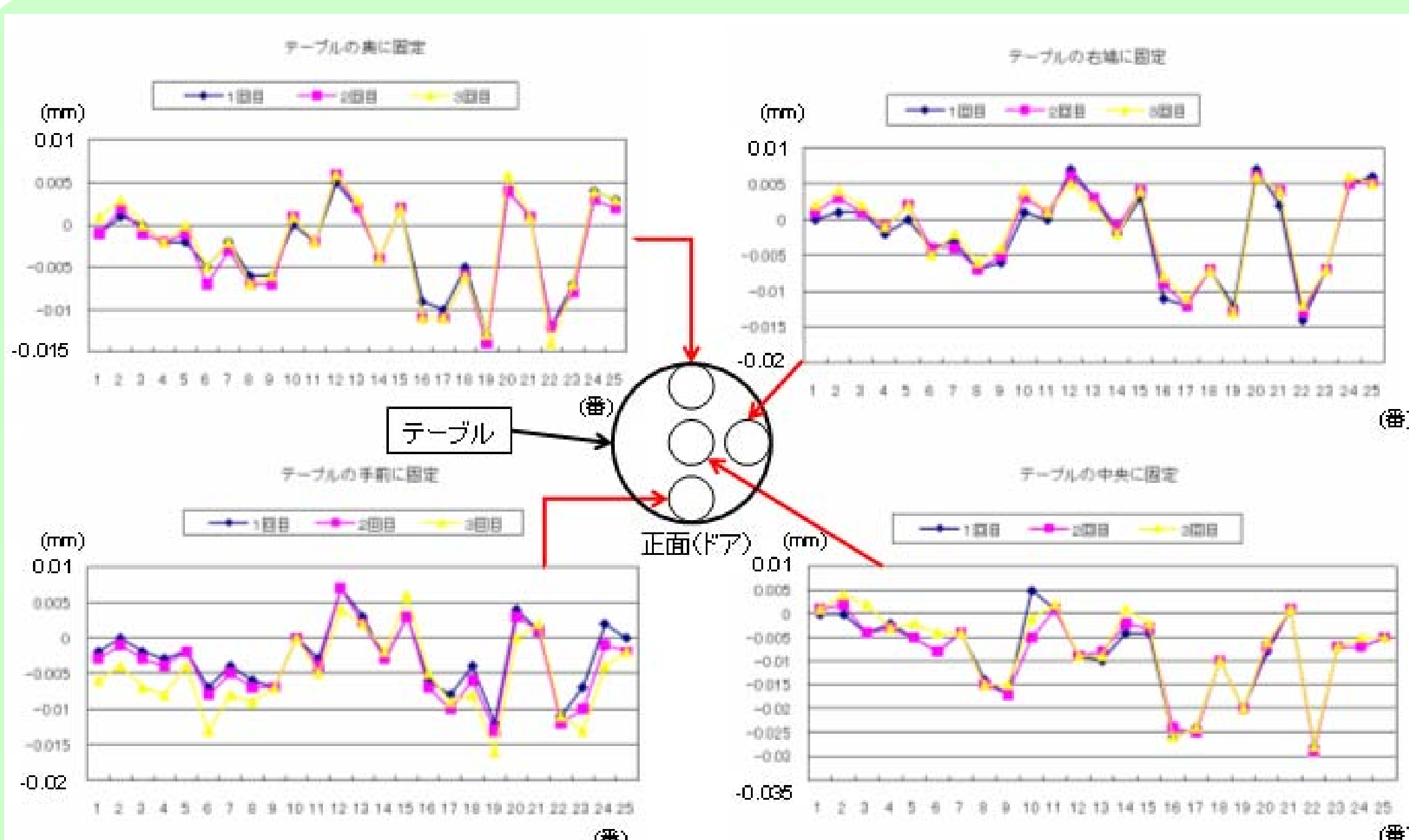


従来の形状計測の方法と今回の計測方法



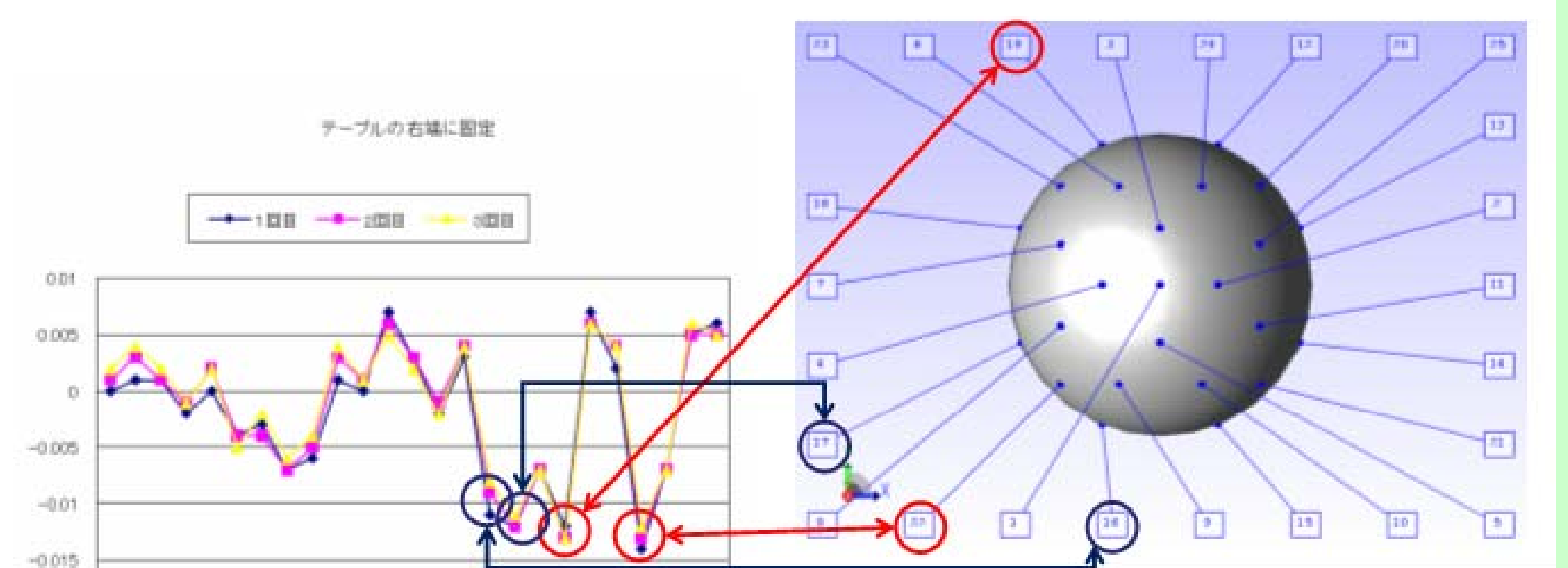
従来の方法では加工物をチャックから取り外して形状計測を行い、再加工が必要と判断されれば再度工作機械にチャッキングし、加工物の芯出しを行い再加工を行っていた。

本研究で使用し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。



計測物の向きを変えて計測を行ったが、山と谷は、ほとんど同じ形をしているように見える。この結果より球にへこみや傷があったとは考えにくい。

今年はPCとマシニングセンタの接続に時間がかかってしまい球を使用している計測しか出来ず、球を使用して計測を行う手順を確認するだけで研究が終わった為、今後の研究の課題は球の計測だけでなく、複雑な形状の工作物を計測していく必要がある。また、回転軸を使用して球を計測を行い、本研究では回転軸の二軸を使用して計測は行っていないので、球を計測する時に回転軸を使用すれば計測結果にどのような変化があるか調べる必要がある。



計測点19番、22番で大きな誤差が出た。ちなみに、球の中心を原点としたとき、19番の座標は(-9.567, 23.097, 0.001)(mm) 22番の座標は(-16.332, -16.332, 9.567)であり、それぞれの緯度と経度が、19番(0°, 112.5°) 22番(22.5°, 225°)である。テーブルのどの位置においても同じような結果が得られた、これは、球にへこみや傷があったように考えられる。

16番17番の点でも誤差が大きく出ている。そして16番17番19番22番のすべての点が球の左半分で、緯度が22.5°以下の状態で現れている。

左上に表示してある図は今回研究でマシニングセンタのテーブルの右端と奥、中央、手前の四箇所で計測を行った時のグラフである。計測結果は上から球を視たときの左半面に誤差が大きく出た。左下の表に詳細を示した。
上の図は、計測誤差が大きく出た計測点があったので、計測に使用した球を90°ずつ回しながら計測を行った結果のグラフである。
結果は計測する球をマシニングセンタのテーブルのいろいろな箇所に固定して計測を行った時と誤差が大きく出た計測点番号は変わらないという結果となった。
このことからマシニングセンタのテーブルの四箇所に固定して計測を行った時は計測誤差が大きく出た箇所に傷があったのかと考えられた。しかし球を回しながら計測しても結果は変わらなかったため、球は異常なくマシニングセンタやプローブに問題があったのかという考察に至った。