

複合計測の超精密加工への応用

— 工具：工作物間相対変動の測定 —

山本昌治*¹ 伊藤俊治*¹ 岡田弥高*¹

Application of Combined Measurement to Ultraprecision Machining: Measurement of
Relative
Motion Errors between Tool and Workpiece

Masaharu YAMAMOTO, Shyunji ITOH and Yataka OKADA

形状誤差発生の主原因である切削加工中の工具：工作物の相対変動を複合計測の手法で測定した結果、次のことが明らかになった。

1. 無負荷回転時の主軸運動誤差の大きさは、直径 80mm の円周上において、およそ 200~800nmPV で、1000Hz 以上の成分は 10nmPMS 以下であった。
2. インプロセス計測を前提とした測定では、測定のばらつきは、10nm σ 以下に抑えることができた。
3. 相対変動測定時に必要な基準面の円周方向の断面形状データは、2段階の最小 2 乗法により、360 点の空間分解能で、10nm σ 以下の精度でオンマシン測定できた。
4. 切削時の主軸運動誤差は、無負荷回転時の運動誤差成分に 1~5 秒前後の周期で 1500nmPV 程度の変動が加わることがある。
5. 送り機構の運動誤差は、長さ 20mm において加工中でも 800nmPV 以下であった。

以上の結果より、最大変位量が 3100nm 以上で 1kHz までの周波数成分が正確に制御できる工具の位置補正機構を製作すれば、実験機での工具：工作物間の相対変動は、14nmRMS 程度に低減可能なことが予測できた。

*¹ 機械電子部