

NC工作機械の運動精度向上への取り組み

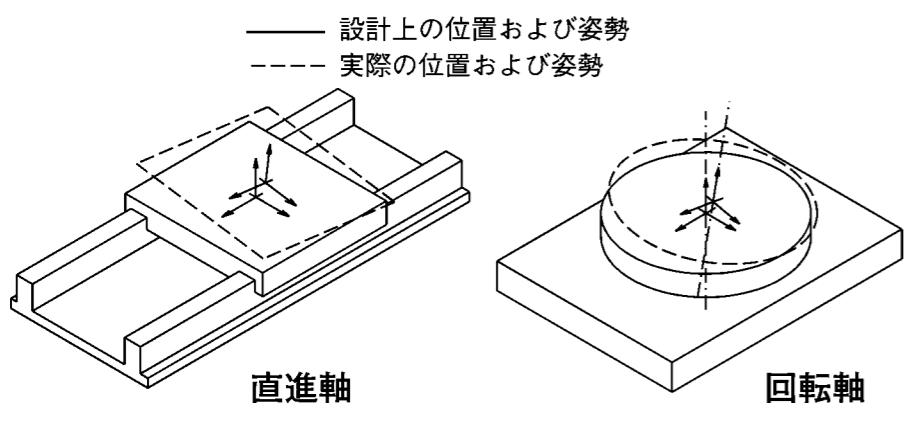


図1 各軸の位置および姿勢誤差

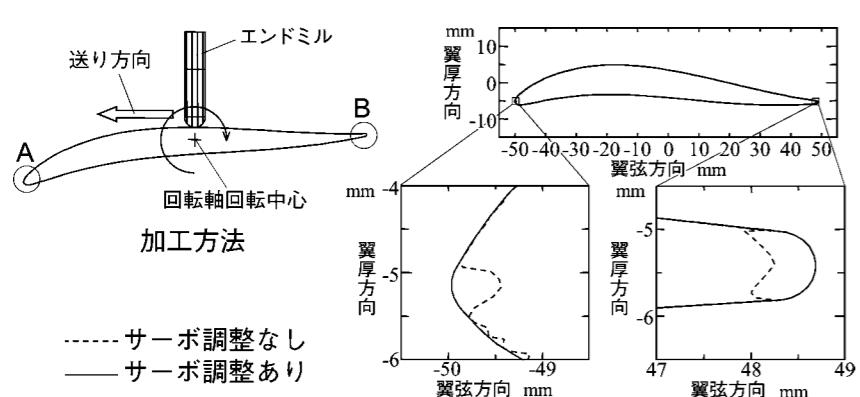


図3 翼端部で生じる形状誤差とサーボ調整の効果

N C 工作機械の運動精度向上は今後も機械そのもの高精度化と N C 装置による補正機能の高度化とが両輪となつて進むと予想され N C 装置による補正をより効果的に活用することを機械設計の段階でも考慮する必要がある。さらに N C 工作機械が持つ機能のみでは解決不可能な問題も生じており、より上流の CAD/CAM における工具経路生成の段階から工作機械の軸構成や運動特性を考慮することが、今後のさらなる運動精度向上のために検討すべき技術課題であろう。

今後の展望と 技術課題

各軸を駆動するサーボ系の調整による高精度化

1 自由度の運動を受け持つ複数の送り軸を積み上げことで、工具・工作物間多自由度運動を実現する。すなわち各送り軸の運動誤差の合計が工具工作物間の相対運動における運動誤差として表れるとを意味している。

NC工作機械の運動精度

数値制御（NC）工作機械の運動精度は製品の品質であり、運動精度向上のための取り組みが継続的になされ、空間上の3次元的な運動誤差や5軸制御マシニングに存在する幾何偏差の補正が、測定技術と制御技術のつつあり、特に5軸制御MCや複合加工機といった動精度向上が進んでいる。ここではNC工作機械の補正方法を整理するとともに、今後のさらなる運動技術課題について考える。

神戸大学大学院工学研究科 助教
佐藤 隆

れた。この回転軸中心線の位置や姿勢は直進軸の運動精度を基準に測定されるところ、直進軸の3次元的な運動誤差を補正する二つの場合について、工具先端位置はそれらの問題が改善されている。

外周刃による面加工では工具先端位置に加えて工具姿勢も問題となるため、工具先端位置のみの補正では不十分である。

NC工作機械の運動精度向上は今後も機械そのものの高精度化とNC装置による補正機能の高度化とが両輪となつて進むと予想され、NC装置による補正をより効果的に活用することを機械設計の段階でも考慮する。NC装置における工具経路生成の段階から工作機械の軸構成や運動特性を考慮することが、今後のさらなる運動精度向上のために検討する。

軸との間に同期誤差が生じやすい。図3に示すようにNC工作機械の既定値からとくに調整を行わなかつた場合には翼端部で大きな形状誤差が生じてしまう。

軸制御工作機械の普及に
い、回転軸中心線の位置
姿勢といった送り方向以
の誤差が加工精度に影響
及ぼすことが広く認識さ
る。さらに、実際の加工試
験と同様の運動をボールバ
ー去を用いて測定すること
で、幾何偏差補正の効果を
確認する。

回転軸回転中心線の位置
差や姿勢誤差を総称して
「幾何偏差」と呼びこぶが
ある。しかし、運動に影
響を及ぼす全ての誤差因子
を測定するには高価な測定
装置と多大な時間を要する
など、実用上の課題は残る。
この問題を解決するため、
回転軸回転中心線の位置
差の補正による高精度化
を実現する。

円すい台底面の形状精度

の必要性もまた認識されることになった。

最新のNC装置では、各送り軸の位置誤差や姿勢誤差をモデル化して工具先端の位置を補正する方法や、3次元的な補正マップを用いる方法により、送り方向の位置決め誤差以外の影響のそれを直進軸3軸の補正量として与えることで可能である。ただし、ボール工具ミルによる加工では工具先端位置のみを補正するだけでも問題はないが、例えばドリルによる穴あけ加工やスクエアエンドミルの通常の5軸制御MCでは二つの回転軸を使って工具姿勢を制御しているため、本質的に補正不可能な姿勢誤差が存在することが予測され、さらなる高精度化のためにこの問題を技術的に解決する必要がある。

外周刃による面加工では工具先端位置に加えて工具姿勢も問題となるため、工具先端位置のみの補正では不十分である。この回転軸中心線の位置や姿勢は直進軸の運動精度を基準に測定されるところから、直進軸の3次元的な運動偏差を補正する二点はそれらの問題が改善されている。

The advertisement features a large OKUMA logo at the top left. To its right is a QR code with the text "「オクマの知能化技術」動画をご覧いただけます。" (Please watch the video of Okuma's intelligent technology). Below the logo is a circular icon with a gear and a power button symbol. The main headline reads "ミクロン単位の精度と高生産性を両立させる サーモフレンドリーコンセプト". The central text describes the concept as a fusion of "機械設計" and "制御技術". A stylized graphic of a ball rolling up a curved ramp is shown on the right. The middle section has a large, bold title "知能化技術で もっと高精度に、もっと使いやすく". The bottom left shows a photograph of an LB300 box-type bed machining center. The bottom right contains a timeline of milestones from 1998 to 2011, along with a QR code linking to the video.

エネルギー関連、航空宇宙産業、建設機械、輸送機械

あらゆる産業の大型部品加工をトップレベルで実現

横形マシニングセンタ
TOYODA MACHINING CENTER

Digitized by srujanika@gmail.com

For more information about the new *Journal of Clinical Psychopharmacology*, contact the journal office at 1-800-393-6340 or 301-537-3890.

www.jtekt.co.jp