

トピック

市販の電動工具を用いた曲面研磨ロボット

東京農工大学工学部

メカトロニクスの進歩により機械加工の分野にもロボットが積極的に導入され、省力化、自動化に著しい効果を挙げている。

しかし、今まで人手にたよっていた、金型リブ部など複雑な曲面の研磨作業をロボットにやらせるためには、研磨工具の軸の加工面に対する位置決めや、加圧力を一定にするのに問題があった。

東京農工大学工学部・国枝研究室では、市販の往復運動式の電動工具を用い、砥石を取り付けている軸にセンサとしてひずみゲージを効果的に組み込み、複雑な形状の加工も正確にこなす曲面研磨ロボットを完成させた。

センサ部には KFC-03-C1-23 ゲージを用い、X 軸および Y 軸方向の横荷重検出用のブリッジと X 軸および Y 軸方向の曲げモーメント検出用のブリッジからなり、この4種類のセンサの信号は動ひずみ測定器(DPM-600 シリーズ)、A-D 変換器を経てパソコン(PC-9801 VM2)に入力される。

このシステムでは最初に加工物(金型などの溝側面など)の上を砥石を移動させ、形状を検出して、その情報をパソコンに記憶させる。

溝側面に倣って形状検出を繰り返す場合、溝の始点と終点を記憶させれば、往復軌跡のピッチと測定点のサンプリング間隔を入力するだけで溝の高さも自動的に検出して動く。また、ある一点で工具

の位置決めが済めば、側面の接線方向の測定データから判断してその方向に沿って次の検出点に移動するようになっている。側面の形状測定中も摩擦力の影響を少なくするため砥石に振動を与えているが、それによる出力変動を防ぐため振動の一周期内でゲージ出力を数点サンプリングして、その平均値を測定値としている。

研磨作業はパソコンの指令によりあらかじめ入力した形状の情報に基づき行われるが、砥石を一定の加圧力で側面に倣わせるために横荷重および曲げモーメントのデータから、作用点が砥石先端にあるかリブ溝のエッジ部にあるかを判断して、角度 θ の調整を、あらかじめ設定した誤差内に収束するまで繰り返しおこなう。

このシステムの実験結果は極めて良好で、リブ溝の深さや曲がり、溝側面の傾斜等にかかわらず、一定圧での研磨が可能であり、今後、広い分野での応用が期待できる。

