

解説 1

超精密加工機における 高精度機上計測技術

天野 啓
芝浦機械㈱

昨今、精密金型業界においては対象製品市場の機能向上などを背景により高精度化の要求が継続し、金型部品の面品位や寸法、形状精度について、より高いレベルでの加工精度再現性の確保が望まれるようになった。同時に工期短縮や低コスト化、すなわち、加工の高精度化と効率化の両立が求められる。高精度化と効率化の両立は、加工とオフラインの加工精度計測とを繰り返す方法では実現困難であり、加工機上での計測技術の活用が必須である。そこで本稿では高精度金型加工を主なターゲットとする旋削系加工機およびミーリング系加工機それぞれについて、高精度化と効率化を両立させる機上計測機能について紹介する。

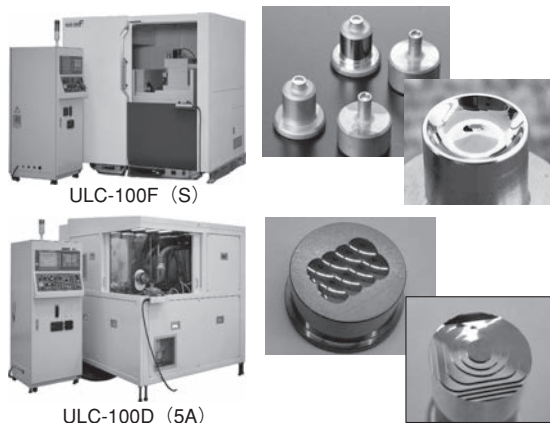


図1 超精密非球面・自由曲面加工機と加工事例

旋削系超精密加工における機上計測

1. 超精密非球面・自由曲面加工機 ULC/ULG シリーズ

デジタルカメラやスマートフォンなどの撮像系光学機器の主要部品であるプラスチック製非球面レンズの成形用金型製作では、レンズ曲面部を旋削加工だけで高精度仕上げする技術が確立されている。プラスチック製非球面レンズは、携帯電話へのカメラモジュール搭載による撮像性能向上要求に呼応し、金型に要求される形状精度や表面粗さは飛躍的に高度化した。金型加工機においては、従来のねじ駆動から運動変換機構を必要としないリニアモータ駆動に置き換わり、テーブル制御の指令単位も0.1ナノメートルあるいは1ナノメートルとなっている。当社では超精密非球面・自由曲面加工機 ULC/ULG シリーズ¹⁾として、旋削専用機種から多彩な加工法が選択可能な多軸機種までラインナップし、光学部品金型や高精度機構部品など幅広い用途に加工機を供している。

図1は非球面レンズ金型の切削仕上げを主用途とする旋削用機種 ULC-100 F(S)、および回転割出軸を含む多軸切削・研削加工を主用途とする ULG-100 D(5A)の外観と、種々の加工事例を示したものである。口径5mm程度の小径非球面レンズ金型では、P-V 0.05 μm 以下の形状精度、Ra 0.5 nm 以下の表面粗さが要求される。また、外