

## 光学素子加工に対する期待

諸 隅 肇

(オリエンパス光学工業(株)顧問)

光学素子の加工技術は非常に長い歴史を有する。最近は、球面や平面だけでなく、非球面の加工が普及し、精度についても表面粗さでサブナノメートル以下、形状でもナノメートル以下の値が要求されるようになってきた。

いわゆる民生品で量産タイプの光学系では、従来の研磨技術に依存するものも多いが、プラスチックやガラスモールド技術が非球面化あるいは低コスト化のために多用されるようになっている。ガラスモールドレンズはプラスチックに比べて性能品質の点ですぐれている。実現できる口径や非球面度は現状では限られているが、研磨に比べて加工形状に本質的な制限は少なく、異形化や複合化ができるのでプラスチックモールドとともに技術はますます進歩するであろう。プラスチックモールドについても弱点とされる温湿度特性が改善され、加えて成形性のよい材料が開発されることによって、利用範囲はさらに拡大してゆくであろう。

精密計測用光学系、露光装置用光学系あるいはX線光学系等では、許容精度は形状、表面粗さとともに厳しく、加工組立とともに高度な熟練に頼らざるを得ない。このような熟練あるいは技能をどうやって普遍的な技術に置換するかがこれまでにも増して重要な課題と思われる。関連して、ダイヤモンド研削による非球面の創成はすでに現場で使われているが、いっそうの高精度化高効率化をはかる必要がある。一方、オンライン計測制御を組み込んだフロートポリッシング等のソフトな研磨技術の実用化が望まれる。

GRINレンズは単体あるいはレンズアレイとして、プリンターや光情報処理光学系に使用されている。今後、分散特性を最適化した材料を開発することによって、カメラ等の結像レンズ系の軽量化や高性能化をはかることが期待されている。いまのところ、プラスチックも含めて材料開発が鍵を握っている。均質ガラスと異なり、屈折率分布を制御する方法等、生産技術開発の課題は大きいが次世代の画期的な技術に育つことを願っている。

加工技術の開発に並行して計測法の開発も不可欠である。最近は、走査型プローブ顕微鏡のように原子分子のオーダーの凹凸が検出できるようになり、粗さの検出感度は飛躍的に増大した。このような計測手段は特にサブナノメートルの凹凸が問題になるX線光学系の評価には有効である。表面形状については使用状態での絶対評価が重要になってきている。一般的には使用状態と加工終了時では形状に差があるが、使用状態を予測しながらの加工が超高精度光学系には必要となろう。