巻頭論文

プラスチック精密成形技術の展望

馬場文明*

Trends in Plastic Accurate and Precise Molding Technology for Electric and Electronics Field.

Fumiaki Baba

特集 I

要　旨

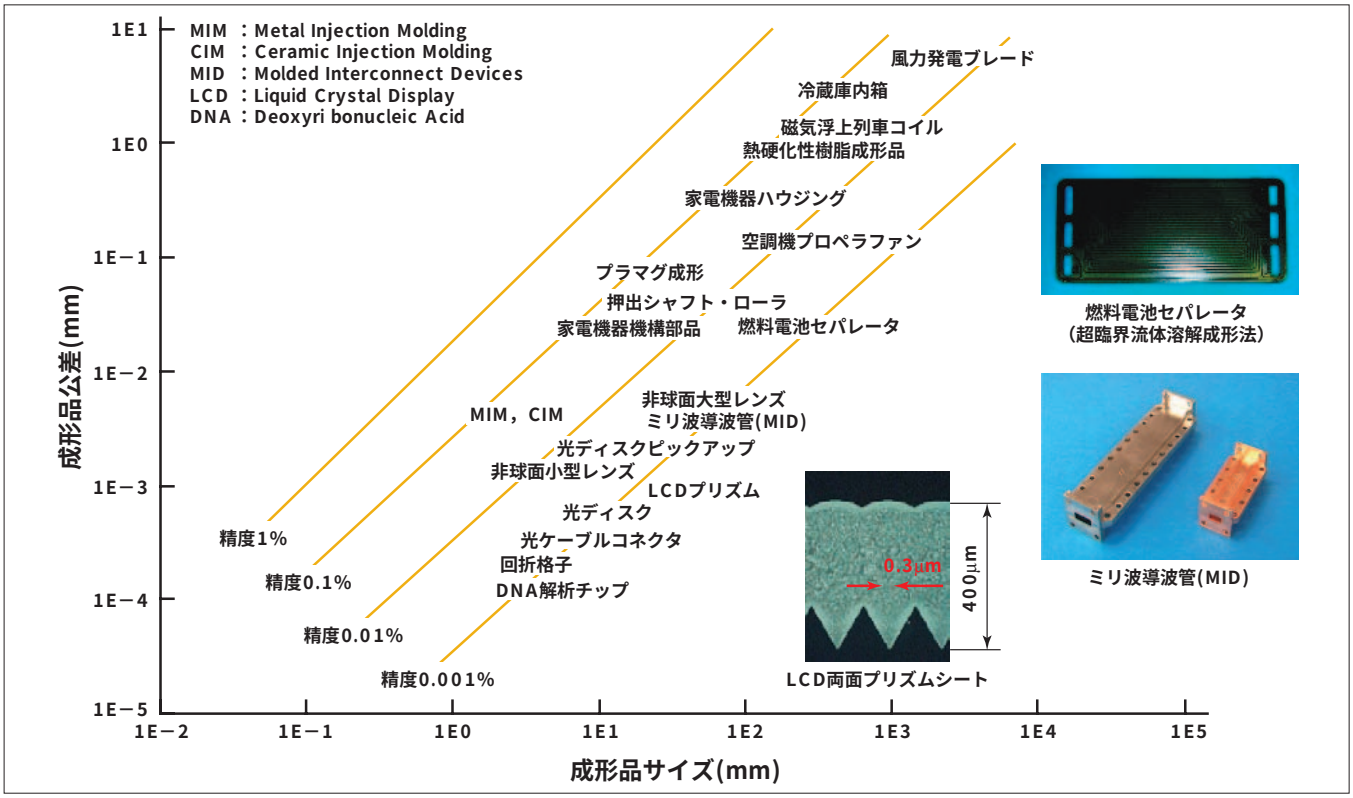
電子・電気機器のIT(Information Technology)化やマルチメディア化に伴い，機器に使用されるプラスチック成形品に対する性能・機能が多様化し，従来の構造用途や機構用途に加えて，光学デバイスや電子デバイスの機能付与が実用化されつつある。

プラスチック成形品に要求される精度(公差／成形品サイズ)は，従来0.01%が限界とされてきたが，最近では0.001%級の精度が要求され，材料，金型，成形機，計測評価機器などのハードウェア技術，及び設計，シミュレーション，成形プロセスなどのソフトウェア技術が急速に進展しつつある。

プラスチック精密成形を実現するためには，プラスチック材料の本質を十分に把握して取り組む必要がある。プラスチックの成形加工は，比容積が大きく変化する相変化を伴い，成形収縮を起こす。このため，加工圧力を大きくして体積変化を低減しているが，加工圧力には限界がある。また，材料の粘弾性は，流動挙動に大きな影響を与え，成形品特性は分子配向などにより異方性を示す。マイクロナノ成形では，熱膨張係数も無視できなくなる。

半導体製造プロセスの金型製作への導入，動的制御を可能とする成形機の開発，非定常・非線形三次元CAE(Computer Aided Engineering)の高度化，ナノレベルの計測評価技術など，精密成形の実現には，先進技術の統合化が不可欠となる。

今後，光機能デバイスやMEMS(Micro Electro Mechanical Systems)デバイスの発展とともに，コストパーフォーマンスに優れたプラスチック成形技術の高精密・高精度化が期待されている。



プラスチック成形品の高精密・高精度化

成形品の精度(公差／成形品サイズ)向上が進み，2000年代には0.01～0.001%の高精度が要求されている。光応用技術，高周波技術，新エネルギー技術など新しいニーズが技術革新の原動力となり，プラスチック材料，成形機，金型(金型加工機)，計測評価装置などハードウェア技術，3D-CAD／CAE／CAMによる成形品設計・金型設計技術などのソフトウェア技術が大きく進展した。今後は，材料リサイクルや省エネルギー成形などの環境問題への対応とともに，半導体デバイス製造プロセスの導入などにより，センサや生化学など新分野への展開が期待される。

*住環境研究開発センター長(学術博士)