特別セッションV

マイクロ・ナノ成形およびその周辺技術 (D-209～D-216)

亀 田 隆 夫*

本セッションは、プラスチック機能部品の加工技術の中でも近年注目されている、微細・微小な「ものづくり」を取り上げ、金型や加工機だけでなく加工方法や光学素子など微細加工による機能性の向上など幅広い分野で議論をしてもらう場として企画した。このような企画に対して、ナノインプリント技術、材料、成形品評価および部品設計に関する講演が大会2日目の午後に8件行われた。

高アスペクト比の微細な形状の成形は、形状再現性が課題となる。このことから、成形品の樹脂物性や加工方法と金型加工寸法に対する深さや幅方向の形状再現性について評価することが、多くの講演の中で基礎的な技術として取り上げられていた。その中で、たとえガラス転移温度よりも低い温度で切削したとしても、試料を切り出す際に使われる、ミクロトームの刃先の材質や形状によって切削方向に対して試料切削領域が押しつぶされたり、引き延ばされたりするなどの影響があることが報告された。このようなことは、局所領域における形状や分子配向などの評価における試料調整の際に考慮すべき点と考えられる。

ナノ加工パターンの作成方法として、金属堆積膜を利用してPET樹脂シート上にアスペクト比4以上の微細構造を作成したことが報告された。また、ロール状の光硬化性樹脂を用いて、回転しながら連続的に成形した成形品の評価が報告された。さらに、紫外線硬化樹脂を組み合わせる用い離型処理なしにレプリカ型を作成する手法により、ハーフピッチ21nmの線幅で作成できたことが報告された。これら3件の報告は、いずれも生産性向上や低コスト生産と形状再現性という大きな課題を両立するための研究

として位置づけられ、今後、さらに進められていくとのことであった。

微細加工において、成形材料の物性などが形状再現性に大きく影響することに着目した報告もあった。微細成形品の転写性を上げるためには、加工時の樹脂の弾性率が高いと成形品内部にひずみが残るため、加工時に樹脂は、適度な弾性率であることが必要であるという報告があった。また、成形材料の粒径や粒度分布によって材料の流動性が変わり、結果として寸法精度が変化することが報告された。マイクロ・ナノ加工においては、加工条件ばかりでなく、材料の形状や物性の分布も考慮する必要があると考えられる。

また、部品設計の分野では、光学解析ソフトを用いて非球面レンズの設計を行い、その形状を元に金型製作し部品評価した報告が行われた。得られたレンズは、設計の意図に近い特性を示した。今後、成形条件などの影響に対して流動解析などを用いて、さらに最適化の評価を進めていくことが報告された。このような解析を用いたものづくりに対する研究の下支えとして、微細形状に対する流動解析の評価を行なわれていた。微細形状を持つ部品に解析を適用した結果、形状転写性の低下の要因として微細加工部分に残る空気が大きく影響を与えるという報告があった。今後は、金型や樹脂といったものだけでなく、加工過程における空気の移動などの影響も考慮していく必要があると考えられる。

このように全体として、形状転写性を中心に加工方法、材料、部品設計からシミュレーションに至るまで幅広い報告が行われた。また、講演終了後の議論も活発に行われ、この分野の関心が高いことがわかった。さらに多くの研究が進められ、マイクロ・ナノ加工技術がより発展することに期待したい。

* Kameda, Takao
三光合成(株) 技術部門
南砺市是安 4185 (〒939-1852)
2008.11.7 受理

一般セッション

射出成形 1 (S-101～S-105)

佐 藤 勲*

一般セッション「射出成形」では、全体で21件の講演があり、初日にはその中から5件の発表があった。5件の内容は、ウェルド周りの樹脂物性、L型成形品の倒れ変形、成形品表面の転写性状、さらには繊維インサート成形品の衝撃強度とバラエティに富んだ組み合わせであったが、いずれも射出成形に関する工学問題を解明し、予測・制御に

つなげようとする意欲的なものであった。

これらの中で、個人的には、S103とS105、すなわち成形品表面転写性状の成形条件による変化と繊維インサート成形品の衝撃強度に関する報告に共通する興味を覚えた。この2件は対象とするテーマが全く異なるが、突き詰めると、成形品表面近傍の樹脂をどの程度確実に流動・充填させたかという同じ現象を扱っており、その不確かさが表面性状なり衝撃強度なりの形で表に現れているように思われたからである。

生産性を至上命題とする射出成形では、冷たい金型に高

* Satoh, Isao
東京工業大学 大学院理工学研究科機械制御システム専攻
東京都目黒区大岡山 2-12-1 (〒152-8552)
2008.11.3 受理