▷大会講演・討論を聞いて（セッション報告）◁

特別セッション

マイクロ・ナノ成形加工（A-101～A-109, A-201～A-205）

伊 藤 浩 志*

今回の本セッションでは、会期中2日間にわたり、総合講演1件を含む計13件の講演が行われた。また、同会場では、本セッションと密接に関係がある「光・機能部品」の特別セッションも開催され、メイン会場であったA会場は多くの参加者を集めていた。この分野の研究内容の奥深さと関心の高さがうかがわれた。

マイクロ・ナノ成形加工は、プラスチック成形加工分野で近年最も注目されており、大学や企業で活発な研究・開発が行われている。特に今回のセッションでは、マイクロ・ナノ構造体を作製する加工技術に着目して、ホットエンボス、ナノインプリント、射出成形、射出圧縮成形など様々な成形加工技術について、マイクロ・ナノ成形加工に必要な技術は何か？技術の差別化はあるか？各加工技術での限界と現状などについて、議論を行う目的で企画された。聴衆にとってもナノからマイクロスケールの加工技術について横断的に聴講でき、有意義なセッションであったと確信している。また、本企画の意図に対する答えを示すスライドも見受けられた。しかし、未だ明確な答えがない状態ではないかと感じている。ここでは、全ての講演発表に対して内容を詳細に報告できないため、詳細は予稿集を参考にしていきたい。

本セッションを大別すると、以下のように分類される。

1. マイクロスケール表面構造体の転写技術
2. 微小成形品の加工技術
3. マイクロ成形プロセスのモニタリング

* Ito, Hiroshi
東京工業大学 大学院理工学研究科 有機・高分子物質専攻
東京都目黒区大岡山 2-12-1 (〒152-8552)

4. ナノインプリントによる表面構造体の作製

5. 新たな加工技術によるナノ構造体の作製 など

数件の講演において、加工技術の議論にとどまらず、得られた成形品の表面構造、内部構造や物性などの評価に関するものも見受けられた。高付加価値成形品を設計、製造するためには、材料の特性を把握し、最適な加工法を選択し、形成された高次構造や表面構造と物性を評価・理解するなど、トータルな研究・開発が必要不可欠である。特に、マイクロスケールの表面構造体の作製では、樹脂温度、金型温度などの成形条件の重要性、薄肉化や高射出速度による、高いせん断応力の発生とそれに伴う内部残留ひずみの増大、樹脂の最適化としては高温域での低粘度化、固化付近での急激な粘度上昇の重要性など、についても議論された。また、超高速射出成形においては、瞬時に発生するスキン層形成にともなう表面構造体の破壊の発生といった新たな知見も紹介された。限られた成形条件ではあるが、マイクロ成形における材料・加工・構造形成・物性などの様々な知見が順調に蓄えられている。また、新技術であるナノインプリント技術やナノ構造を作製する新たな提案では、特にノウハウに近い内容の質問が多くなされた。聴衆の関心の高さの表れである。

マイクロ・ナノ成形加工は高機能化、高付加価値のプラスチック加工部品の作製技術として、今後とも重要な研究・開発分野である。また、本技術は繊細な部品加工を得意とする日本の製造技術とマッチしており、世界でもユニシアティブを示す技術分野と考えられる。今後とも、本分野の研究・開発について様々な議論、発表を期待したい。

特別セッション

光・機能部品（A-206～A-216）

渡 部 順*

本セッションでは、前回年次大会の光学部品に加え、フィルムを中心とする機能部品関連を含めた幅広い分野での講演募集を行った。その結果、全部で9件の口頭発表が集まり、基調講演2件、一般講演7件という構成（総枠数11件）になった。

講演の内容は、(1)光学部品の成形加工技術と(2)ディスプレイ用機能性フィルムの特性に大別される。

(1)では、基調講演にて光学部品に求められる特性と課題について総合的な講演をして頂いた後、関連する6件の

報告がなされた。光学部品は、非常に高い転写精度と同時に低い内部歪みが求められるが、通常射出成形だけでその特性を得ることは難しく、講演では超音波、超臨界流体、ヒケ制御といったプラスアルファの新しい技術を複合させることでの効果について非常に興味深い講演が行われた。また一方で、射出成形機や材料の特性（粘度）といった成形のベースとなる要素に着目して、求められる機能・特性についての講演が行われた。

(2)では、基調講演にてディスプレイの市場動向からLCD用位相差フィルムに求められる特性までを総説して頂いた。ここでは、新規開発した溶融押出し法によって位相差フィルムを製造することで、その製造コストを大幅に

* Watanabe, Jun
(株)リコー 研究開発本部
厚木市下荻野 1005 (〒243-0298)

低減させたと報告されていた。一方、2件の一般講演は、ガスバリアフィルムと異方性導電フィルムについての講演であった。フラットパネルディスプレイの市場は成長市場として注目を集めている分野であり、今回の講演で報告された機能性フィルムの高品質化、コストダウン等の検討が、今後ますます重要になってくると期待される。

ものづくりの国内回帰が叫ばれる中、差別化技術としてより付加価値の高い光学部品加工への注目度は大きく、多く

の聴講者により活発な議論が行われた。一方で、後半の機能性フィルムの講演では、非常に興味深い講演であったのにも関わらず聴講者が少なく残念であった。本セッションでは、レンズ等の光学部品から機能性フィルムまでと非常に広範囲の分野を網羅しているが、全分野についてその内容を熟知している聴講者が少なく、途中退席される人が多かったことが一因と考えられる。来年度のプロプログラム編成での課題とし、今後より多くの講演と活発な議論が行われることを期待したい。

一般セッション

構造・物性・評価 (B-101~B-109)

牛 田 洋 子*

プラスチックの基本構成である高分子の構造とその物性、またそれらの測定評価方法に関するセッションである。今回の年次大会では、基調講演1件、研究発表7件であった。基調講演は成形品断面状態から樹脂の流れ模様を推定する方法を開発された(株)日産アークの加藤氏に「高分子成形体中の樹脂流れ模様、フィラー分散及び破壊領域に対する強力な観察技術」をお話頂いた。成形品に何らかの問題が生じた時、原因究明のためにまず実施するのが問題となる物体の観察である。今回は成形品の高次構造を解析するために新たに開発された様々な観察方法とその事例のご紹介をして頂いた。観察範囲を深さ方向まで拡張したり、3次元表示を取入れたりする様々な分析解析手法を駆使し、多様な問題究明に当たられている様子に心強さを感じた。またこのような土台となる解析技術の確立が根底にあることによって初めて成形の高精度化が円滑に躍進することを強く印象付けられる話であった。

一般の研究発表は7件であり、間近に迫るPPSの影響

* Ushida, Yoko
豊田合成(株) 開発部
稲沢市北島町西の町 30 (〒492-8540)

が従来より若干少なかった。内容は添加物と強度の関係3件、発泡状態の引張特性への影響、スクラッチ性、摩耗特性各1件、成形時の糸曳き性の解析1件と多彩であった。

中でも成形時によく問題となるスプル先端からの糸曳き性を材料の粘弾性特性と関係付け、特定の緩和成分が糸切れに影響していることを見出した研究は、未解明なものが多い成形現場に光明を見出す一助となるものと思う。このような成形時の問題に焦点を当てた研究を今後も期待したい。

またPC/ABSに少量のオリゴマーを混ぜると成形品の内部構造が劇的に変化することや、廃PETに架橋材を混練することによりPC並みの衝撃強度を確保するなど添加剤による影響の大きさが示された。これからも物性の改良には添加材が多く使われることと思われるが、現在予測できるもの以上のすばらしい特性の創出を楽しみにしたい。

今回は講演者の代理発表が2件と比率が高かった。しかし基調講演・一般の講演発表共に質疑応答が活発に行われ、充実したセッションとなっていた。プラスチックはまだ歴史が短く、物性に及ぼす成形の影響が不明な点も多い。今後この分野でのより一層の発展を期待している。

一般セッション

複合材料 (B-201~B-210)

森 井 亨*

本セッションでは、10件の一般講演が行われ、その内容の内訳はポリ乳酸系のブレンド材、複合材料に関するものが3件、光硬化性樹脂系のものが2件、複合材料射出成形品に関するものが3件、熱硬化性樹脂複合材料に関するものが2件であった。

セッション最初の3件はポリ乳酸関連の講演であったが、講演タイトルに“PLA”という言葉があるだけでその注目度は高いようであり、その直前にあった青木固技術賞受賞講演が長引いて本セッション開始時刻まで講演が行われていたものの、セッション開始時から非常に多くの聴講者を集めた。これらの講演は、いずれも強度特性および破壊に関するものであり、ブレンド材の影響を取り扱ったもの

であったが、いずれの講演でも多くの質問が寄せられ、活発、かつ熱気のある議論が交わされた。続く2件の講演は、光硬化性樹脂に関するもので、光造形により作製した歯車の特性に関するものと、ゾルーゲル法による有機—無機ナノ複合体に関するものであった。ポリ乳酸関連の講演時には、立見が出るほどの聴講者がいたが、それらが終了するとともに大幅に人数が減ったため、光硬化性樹脂関連の講演時は少々さびしい感があった。一時期は光硬化樹脂が脚光を浴びていた感があるが、ある程度分野で実用化が進んでいるため、聴講者の興味がやや薄れているのだろう、と感じられた。昼食をはさんで午後のセッションでは、テキスタイルインサート射出成形品に関する講演および射出