開発事例として冷却スプルーや遮熱ハット（射出成形機のノズルと金型のスプルーブッシュの間に挟む断熱部品）が紹介された。個別の製品もさることながら、地域の企業が共同体（㈱大阪ケイオス）を形成してイノベーションを実現していることについて、活動状況が具体的に紹介された。1社1社は規模が小さく、開発・マーケティング機能を十分に持っていないとしても、共同体で開発・マーケティングを行うことで勝っていくことが可能である。

C-105 は㈱セイロジャパンからの発表であるが、中小企業診断士の立場から見た中小企業における新技術の事業化についての講演をお願いしていたものである。研究開発・技術経営・経営学の要素の全てを理解して芯製品・新技術開発に取り組まないと事業の成功率を高めることにつながらないことがよく理解できた。この内容は3時間程度の講演としてじっくり聴きたいものである。

C-107 は東北電子産業㈱からの発表であり、昨年の「技

術進歩賞受賞技術」である。プラスチック劣化のごく初期段階でも加熱により微弱な光を発する。その光を捉えることで劣化状態把握や今後の劣化進行の予測が可能になる。今後この測定装置が普及することを期待する。

C-109 は㈱プラスチック工学研究所による発表である。最新の押出機のスクリュウ技術の紹介、超臨界二酸化炭素の注入を併用した混練技術によるステレオコンプレックスポリ乳酸の製造に関する紹介、同社の研究設備の紹介等と盛り沢山の内容であった。

C-111 は㈱プラステコからの発表であり、超臨界二酸化炭素/窒素を用いた押出発泡に関する内容であった。世界的に環境面からの規制が強まり、ポリ乳酸の発泡トレーのニーズが急激に高まっている。同社は超臨界流体発生・供給装置、押出機、ダイ、引取機をシステム化している。中国で設備のニーズが強いとのことである。

一般セッション

射出成形

(D-102～D-113)

遠 藤 康 博*

一般セッション「射出成形」では、全体で29件の発表があり、そのうち12件が1日目に発表された。発表内容は、繊維強化樹脂成形に関するものが5件、型内流動・離型・ゲートカット解析に関するものが5件、金型温度制御に関するものが1件、強度評価に関するものが1件と多岐にわたった。

繊維強化樹脂材料に関する発表では、D-104で繊維直接投入射出成形法（DFFIM）においてサイジング剤の変更が炭素繊維（CF）界面接着性と引張特性に与える影響について、D-107でDFFIMにおけるPA6含侵一方向プリプレグシート投入によるCF分散性向上について報告された。また、D-111では短繊維ガラスと長繊維ガラスの配合比率が異なるPPの成形後の残存繊維長と機械的特性について、D-112では繊維長分布と配向をもとにしたガラス繊維強化材料の機械的特性予測について、D-110では低弾性率と高弾性率の2種類の改良剤併用による木粉複合PPの機械的特性向上について報告された。

型内流動・離型・ゲートカット解析に関する発表では、D-102で界面活性剤添加によるホットランナー金型の色替え性改善について、D-109でホットランナー金型キャビティ内でのフローマーク発生挙動解析について報告された。D-103では、非等長ランナーの多点ピンポイントゲートにおけるゲート残りの生成挙動解析について、D-105でT型等長ランナー内樹脂温度分布と充填バランスの相関解析について報告された。また、D-113では、金型鏡面部における成形条件と離型抵抗の関係について報告された。

金型温度制御に関する発表として、D-106でニッケルリンの通電加熱層を有する断熱金型のポケット構造における温度分布制御について報告された。

強度評価に関する発表として、D-108でプラスチック継手強度予測のための穴径、穴位置と機械的強度、破壊様相の相関評価について報告された。

講演会場は常時8割以上の座席が埋まっており、発表によっては立ち見も出るほどで、本セッションの関心の高さを伺わせた。今後も多くの発表と活発な議論がなされることを切望する。

* Endo, Yasuhiro
三菱電機㈱ 先端技術総合研究所 環境・分析評価技術部
尼崎市塚口本町8-1-1（〒661-8661）

一般セッション「射出成形」の2日目は、17件(D-201~D-218)の発表があった。本セッションは、射出成形という成形加工において一つの大きな鍵となる部分であるため、非常に広範な内容にもかかわらず、常に80名以上の聴講者が参加した。聴講者の間からも多くの質問や意見があり、講演者にとっても良い議論の場を持てたのでは無いかと思われる。

午前中の発表を中心に研究発表の多くは、炭素繊維やガラス繊維強化複合材料の射出成形に関する内容であった。繊維強化樹脂の場合、繊維破断による樹脂の物性低下があり、それに関する研究が盛んであることが感じられた。この繊維破損は、いろいろなところで起こると想定されており、シリンダー内の破損状況の可視化をとっても、チェックリングあるいは、スクリーフライト部分に着目した報告があった。繊維の折損は、金型に樹脂が入る前のこの部分からすでに起こっていることが可視化実験によって明らかにされた。ガラス繊維の折損に至る現象を繊維の曲率半径から定量化した報告もあった(D-202)。また、可塑性部分でベントを行う場合、通常は混練長が長くなり不利とされていたが、条件設定によってはベントを行わない成形よりも物性低下を抑えることが可能であるという報告も行われた(D-203)。

ガラス繊維強化複合材料の場合は、成形中の可視化という方法が現象解明には有効と思われる。しかし、炭素繊維強化複合材料の場合、繊維の不透明性から特に混入比率の高い成形中の可視化観察が難しい。このため成形品の評価から繊維破断のメカニズムを考察する報告が多くあった。成形品に対してX線CTを使って、炭素繊維の配向を3次元的に可視化を行い画像解析を行う事により、成形品物性を議論する研究が多く行われていた。また、繊維強化樹脂成形品内のボイドに関する研究において、プレス成形を用いて射出成形品の繊維への樹脂含浸性を評価するなど、おもしろいアプローチの研究もあった(D-214)。研究に用いられる繊維は、短繊維ばかりで無く長繊維あるいは直接繊維束を可塑化装置に入れる物まで多くの形態が研究されていた。このように、成形品内の繊維の状況が変わると、物性も変化することに着目する研究が、いろいろな方法で行われていた。

さらにこのような基礎的な研究に加えて、これらの知見を実際の製品に展開するための応用研究として、複合材成形品の金属接合強度などに関する研究も行われている。繊維強化複合材料とインサート成形による接着性あるいは引っ張り特性のノッチ感度の研究など、今後の製品開発への応用に必要な研究も進められている。実際に成形されたネジなどの報告もあり、部品としての研究も進められている。これらのことから、繊維強化複合材料は、非常に裾野の広い研究が行われていることを感じた。

成形中の可視化については、繊維の観察以外にも不良現象の解析に関する報告もあった。急加熱急冷却射出成形品のウエルド部に起こる白点現象と突き出し部分に起こる白色の外観不良現象を観察した。ウエルド部分では、空気の子孔による白色不良が見られ、突き出し部分は、金型表面からの離型による変形が影響しているという報告があった(D-212)。また、成形品表面に起こるタイガーストライプの不良に関して、可視化解析からフローフロント先端の破れが不良の起点と考え、材料の伸張粘度特性から歪み硬化性を示す材料で、不良が低減されたという報告があった(D-212)。こうした、不良現象の金型内可視化研究も行われている。金型内で起こると考えられる不良現象は、このような可視化実験解析が有効と思われ、今後もより深い研究が行われることを期待する内容であった。

タルク入りPPにおける、タルク近傍と離れた場所での分子配向に差があるのでは無いかということレーザーラマン分光法で研究する取り組みも行われている(D-215)。また、導電性材料を添加したときの電気抵抗の評価に関する研究も行われていた。このような、フィラーとその界面や近傍の樹脂の状態を研究する試みも行われている。高強度、高弾性を有するこのような材料が使われる部品の中には、寸法精度が要求される部品である事も多いと思う。単純に精度だけを求めるのではなく、一歩先を行く形で型内組み立てにおいて寸法精度を出す様な技術的な取り組みも行われており、生産技術の分野も研究が進んでいる(D-207)。

射出成形セッションの2日目は、繊維複合材料の成形現象の解明に関する研究を中心に構成されたプログラムであった。繊維の破損に関する可視化、物性研究から部品開発に必要な基礎研究が行われていた。さらに、その先の実際の生産技術や成形不良など、実際に使われる際に課題として出てくるような内容にまですでに研究が進んでいることを感じた。

* Kameda, Takao
三光合成(株) 次世代技術部
南砺市是安 4185 (〒939-1852)