AWPP 報告 (会議報告 2 日目 1 会場)

末 次 義 幸*

ワークショップ 2 日目の 10 月 18 日も前日同様に爽やかな天候に恵まれた。10 月の台湾は予想以上に過しやすく快適である。会場の Chang Gung 大学は台湾の代表的な企業である Formosa グループが支援している大学だそうであるが、広大なキャンパスは整備が行きとどき 12 階建ての工学部ビルもまだ新しくすばらしい設備と環境だった。

2 日目の第一会場では、Polymer Blends and Alloy (4 件)、Structure & Properties/Injection Molding & Molds (8 件)、CAE (Injection) (3 件) の 3 セッションが開催された。簡単に概要を報告する。

① Polymer Blends and Alloy

セッションは National Tsing Hua 大学の H-L. Chen による "Hierarchical Assembly of the Supramolecular Hair Rod Polymer from the Complex of Ployaniline with ω -Methoxy Poly (ethylene oxide) Phosphates" と題するキーノート講演から始められた。導電性を有する Ployaniline のナノ構造体は、オプトエレクトロニクスナノデバイスの実現に向けて重要な位置づけにあり種々の創生方法が検討されている。Chen は、poly (ethylene oxide) の親水基により Ployaniline と ω -methoxy poly (ethylene oxide) phosphates コンプレックスは水に可溶で水中でのロッド状のコンプレックスが形成され、自己組織化により水溶液をガラス板上にキャストする事で径 30 nm のロッド形状の Ployaniline の導電性ナノワイヤーが一方に揃った導電性ナノ構造体を得られる事を報告した。彼らの方法はシンプルでテンプレートを必要とせずシンプルで環境にもやさしい。50 nm 以下の大きさは現在最小としている。他の系でも同様の検討を行っているそうであるが、導電性等の物性評価は未実施とのことで結果が待たれる。

このワークショップでは各セッションとも台湾と日本の参加者 2 名で座長役をつとめる事になっており筆者は日本側座長を仰せつかった。本セッションでは当日、台湾側の座長が不在だったため急遽 Chen 先生に座長役もお願いし快くお引き受けいただいた。

他には polyether block polyamide 溶融体のせん断流れでの不安定挙動について、aluminium trihydrate による PP, PE, TPE の難燃性の付与と SEBS による白化防止について、PS と LDPE ブレンドの発泡構造についての報告があった。

② Structure & Properties/Injection Molding & Molds

ワークショップの会場である Chang Gung 大学の Y-Z Chang と大阪ガスの西村による 2 件のキーノート講演があった。

Chang は、artificial neural network を使った PP 発泡シートの熱成形条件の最適化について講演した。ラボスケールの熱成形データを使って artificial neural network に学習させてテストした。求められる製品のディメンジョンを入力するとそれを実現するためのプロセスコンディションが最適化されてアウトプットとして得られるが、発泡シートの熱成形でカップを例にこの方法の有用性について論じた。

西村は、PE の分子構造と PE ガス管の力学物性について報告した。PE 製ガス管は阪神淡路大震災でも破損しなかったためそれ以降普及が加速している。耐圧パイプではタイ分子が重要とされるが、PE の分子量、分子量分布、分岐構造と結晶構造、力学物性と破壊挙動についてわかり易く講演された。

キーノート以外の講演では MEMS (Micro electro mechanical systems) を意識したマイクロインジェクションモルディングに関する報告が大半を占めたのが特徴的だった。

東京工大の伊藤らはマイクロモルディングの研究で、マイクロスケール射出成形機、レオメーター、PVT 計測からなるインテリジェントプロセス解析システムと呼ぶシステムを開発している。報告では 0.1~1 mm のキャビティ厚さを有する金型を用いて PP と COC (cyclo-olefin copolymer) を用いた薄肉マイクロモルディングの skin-shear-core 構造について報告した。

National Taiwan University of Science and Technology の C-C. A. Chen, Lunghwa 大学の Y-K. Shen, Cheng Kung 大学の H-Y. Lin らは、それぞれ、薄肉成形、マイクロレンズアレイ、4 μ m の溝構造体の射出成形について検討し、それぞれ微細精密成形でのプロセスパラメータとして金型温度と樹脂温度の重要性を強調した。金型温度は充填率や転写性の最も重要なパラメータであり、樹脂温度は成形品の表面粗さの重要なパラメータであると報告した。またキャビティーからの脱ガスの問題も取り上げられた。

マイクロモルディング関係の発表はこれまでの常識を超えるような構造やプロセスパラメータの発見というわけではなかったが、知見が蓄積されトライアンドエラーの状態から脱却しつつある事を実感し、マイクロスケール、ナノスケールの高精度な構造制御の実現により新しいデバイスと新しい時代が拓かれていく面白さを感じさせた。サイエンスは変わらないにしても新たな発見や発明への期待を抱かせてくれる。

大盛工業の大久保はマイクロ MIM (Metal injection molding) について報告した。平均粒子径 9 μ m の SUS パウダーを用いて長さ 8.82 mm, 中央の薄肉部 0.16 mm のダンベル型に成形し、ダンベルのゲート側と反ゲート側に作った円筒形チャック部のディメンジョンを比較した。5 μ m 以下のパウダーを除去した SUS パウダーを用いたサ

* Suetsugu, Yoshiyuki
出光興産(株) 中央研究所第二解析技術室
材料設計・加工技術チーム
市原市姉崎海岸 1-1 (〒299-0193)
2005. 11. 2 受理

ンプルでは、除去しない標準 SUS パウダーを用いたものよりもダンベル両サイドのディメンジョン差が小さくなり成形精度が向上する事を報告した。5 μm 以下のパウダーを除去した SUS パウダーの流動性は微粒子を含む標準サンプルより劣るらしく、このような現象は他の系でも観察されるらしい。粘度が高いサンプルにもかかわらず両サイドのディメンジョン差が小さくなる理由として、大きいパウダーでは収縮が抑制される可能性を挙げているが、詳細が今後の検討が待たれる。

③ CAE (Injection)

セッションでは、京都工芸繊維大学の横山は離散的最適化手法を用いたマルチキャビティー射出成形金型の最適設

計について、遺伝的アルゴリズム (genetic algorithm) を用いた計算時間の短縮について報告した。

他には、真空トランスファー成形によるシミュレーションで長さ 12 m の船体成形をシミュレーションした報告 (National Taiwan 大学, Y. Hsu ら), 射出成形に関する最近の 3 次元解析の進歩についての報告 (Core Tech System Co., W-H. Yang) があった。

筆者にとってはじめての台湾だったが多くの方々と知り合い、またこの国の活気を感じることができた。来年の AWPP は 11 月にタイで開催される予定だが、ますます多くの方々が参加されることを期待する。

AWPP 報告 (会議報告 2 日目 2 会場)

森 井 亨*

第 1 会場での東京大学・横井教授の基調講演に引き続き、第 2 会場の第 2 日目には「複合材料」、「新成形法」、「CAE (押出)」の 3 セッションが行われた。

「複合材料」のセッションでは、5 件の講演が行われたが、まず本セッション全体の印象として、台湾側からの講演は 1 件だけであり、また会場を見渡しても台湾側からの聴講者も少なく (第 2 日は全体的に台湾側参加者が少なかった印象だが)、台湾では複合材料の成形加工はさほど活発ではない、あるいは注目度が低いような印象を受けた。以下、本セッションでの各講演について述べる。まず 1 件目は、本セッションの基調講演として京都工芸繊維大学の濱田が “Blending sequence and mechanical properties of injection molded products of PP/HDPE/Talc composites” と題して講演された。講演の冒頭、プラスチック材料を有効に利用するコンセプトとして、プラスチック単体での利用→アロイ化→フィラーの充填→繊維強化というような順で、機能を与えていくことにより、単なるリサイクル材よりも付加価値を高めた利用をしていくのが一つの有効な方法であると述べられ、そのための基礎研究という位置づけで、混練順序が物性に以下に影響するかについて述べられた。2 件目の講演は筆者のものであり、3 件目の講演は京都工芸繊維大学の仲井によるものであったが、両者ともガラス繊維/ポリプロピレン射出成形品に関するものであり、このような複合材料では繊維/樹脂界面が特に重要であり、その物性への影響や界面特性の改善方法などに関しての講演が行われた。4 件目の講演は、徳島大学の高木によるグリーンコンポジットに関する講演であった。圧縮成形で成形した麻繊維の織物と生分解性樹脂であるポリ乳酸の複合材料の力学的特性に関する講演であり、日本国内ではこういったグリーンコンポジットに関する研究は盛んに行われており、台湾でもそれなりの反響があるかと思われたが、

聴講者も少なかったせいか、質問も多くは出ず、少々拍子抜けといった感じであった。5 件目の講演は、本セッション唯一の台湾側からの講演であり、ITRI の Chen が “Development of white LEDs using quantum dots/polymer as phosphor” と題して白色 LED の開発について講演された。

昼食をはさんで午後には、「新成形法」のセッションが行われた。ここで読者の方にお断りしなくてはならないが、筆者は同時間帯に第 1 会場のセッションの司会をしていたため、第 2 会場の午後の講演は一切聴講することができなかった。そのため、会場の雰囲気や各講演での質疑・応答の様子については把握できていない。そのため、午後のセッションに関しては、各講演の論文の内容について概要をご紹介しますことをお許し願いたい。

「新成形法」セッションではまず、京都大学の大嶋による “Use CO₂ as an environmentally benign agent” と題した講演と、National Tsing Hua University の Liu による “The Effect of inorganic particles on slot die coating of poly (vinyl alcohol) solutions” と題した講演が、それぞれ日本側、台湾側からの基調講演として行われた。大嶋の講演では、環境にやさしい CO₂ をポリマー材料の成形時の溶媒として利用することの可能性について、CO₂ によるポリマー物性への影響や新しい製品、成形法を作り出すことの可能性について示され、その実用例として現在成功している CO₂ による発泡成形や、さらに新しい成形法の例を示された。一方の Liu の講演では、PVA に酸化チタンやシリカなどの粒子を添加した溶液をスロットを用いて金型にコーティングする手法について、溶液物性の評価を行うとともに、実際にコーティングし、PVA 溶液の組成がコーティングの状態や作業性に及ぼす影響について検討した結果が報告された。コーヒブレイクをはさんで行われた「新成形法」セッションの一般講演では、台湾側、日本側からそれぞれ 2 件の講演があった。台湾側の講演は、National Chiao Tung University の Chen によるステレオリソグラフィによるラビッドツーリングに関するもの (An

* Morii, Tohru
湘南工科大学 マテリアル工学科
藤沢市辻堂西海岸 1-1-25 (〒251-8511)
2005. 11. 4 受理