SPE ANTEC 2003

I. 全体概要・招待講演を中心に

北山 威夫*

Society of Plastic Engineers (SPE) の第 61 回年次大会 ANTEC (Annual Technical Conference) がテネシー州 ナッシュビルで、2003 年 5 月 4 日から 8 日の間に開催された (写真 1)。カンファレンス自体は 7 日までで、8 日は各専門分野 (各種成形技術、材料等) に関する 18 のセミナーだけが別途有料で行われた。ほとんどの参加者は 7 日までの Technical Session を中心に参加していた。

SPE は、60 年以上前に設立された学会で、現在の会員数は 25,000 人以上の非常に大きな組織である。その分野は、22 の Division が示すように射出成形や押出成形から回転成形に至る成形加工技術全般、熱可塑性樹脂から熱硬化性樹脂に至る材料全般、自動車や医療材料等の特定用途、金型設計や製品設計に関するものまでに広がっている。さらに新しい技術や科学分野に関しては Special Interest Group (SIG) として、近年注目されている分野である包装材料や熱可塑性エラストマーから材料の品質管理に関するものまで 9 つのグループに分かれて活動している。このように活動範囲が広いことから、研究者だけではなく、エンジニア、セールスといった幅広い職種の人々を会員として持つことが特徴である。日本にとっては、最近、JSW の酒井 JSPP 元会長が、日本人として初めて SPE Fellow になられたことが、大きな話題となっていた。

写真 1

ANTEC は、この SPE が主催する最も大きなカンファレンスであり、カリフォルニア州サンフランシスコで開催された昨年度の ANTEC では、メインとなる Technical Session において、ポスター発表も含めると約 1000 件に及ぶ研究発表が行われた。無論、北米の大学および企業だけではなく、世界中の大学、企業からの参加者を集めることのできる世界的に注目されたカンファレンスである。

ナッシュビルはカントリーミュージックを中心とした音楽の町であり、夜になれば多くのバンドがバーで演奏をはじめ、ビールを飲みながら音楽を楽しむ人で賑わっている。1995 年のフォーチュン誌ではトップクラスの観光地として挙げられるほどの町である。ANTEC の開催された Nashville Convention Center (写真 2) は、ナッシュビルダウンタウンの中心に位置しており、空港からも車で 30 分程度と非常に便利な場所であった。しかしながら、今年の ANTEC は、日本企業だけでなく、米系の企業でも出張を自粛しているところが多く、町の賑わいとは異なり、会場には例年より人も少なく、また、いくつかの発表もキャンセルされていた。Technical Session の発表は、ポスターも含めて 750 件程度であり、昨年の約 1000 件に比較して 3/4 程度であった。ANTEC も戦争や SARS の影響は避けることができなかったように感じた。このような状況で、発表者はアメリカ国内の企業・大学が中心であったが日本の大学および企業からも約 15 件の発表があった。

ANTEC では、先に示したメインの Technical Session の他に New Technology Forums, Plenary Speaks, Exhibition (写真 3) および Seminar から構成されている。Ple-

写真 2

* Kitayama, Takeo Ph.D.
Sumitomo Chemical America, Inc.
335 Madison Ave., Suite 830
New York, NY 10017
2003. 6. 4 受理

写真 3

nary Speaksとしては、3 件の講演があった。一件目は、UWEB (University of Washington Engineered Biomaterials) の Buddy Ratner 教授が生体高分子に求められる性能に関して、実際の実用例を示しながら、材料自身だけではなく、表面の相互作用といった側面からも説明し、今後、この分野で要求されるであろう材料について提案した。2 件目は、1985 年に設立された Saturn Corporation の Jerry Sturdivant 氏が「Got Plastics!」というテーマで講演を行った。Saturn は、生産しているすべての自動車における垂直外板を樹脂化していることで有名である。本講演では、垂直外板だけでなく、他部品の樹脂化に至った成功事例を紹介しており、そのような樹脂化に至るプロセスを説明していた。最後の講演は、Glenn Beall Plastics, Ltd. の Glenn Beall 氏がプラスチック製品におけるデザインの重要性についてであった。物作りで最も重要な成形等のプロセスと材料を選ぶにあたって、目的とする製品のデザインは非常に重要であり、これによりコスト削減や不良の少ない生産が可能となるとしていた。

このようにフォーラムでは、Technical Session では聞くことのできないような大きなテーマの講演が行われており、将来注目されるような内容を取り上げていた。ここでは、少し異なった視点から成形加工技術やプラスチック材料を考えることができ、これも ANTEC の特徴であるという印象を受けた。また、発表者も参加している人が求めているものを十分に心得ていて、関係のない分野でも専門的な説明ばかりを行うのではなく、プラスチックに携わる人が理解しやすいように、工夫しているように感じた。このような発表から将来のテーマに成り得るものを見出すことも可能であると確信した。

Technical Session は先に示した各 Division, Group ごとに行われ、一部ひとつの Division で 2 つ以上の会場に分かれているものもあることから、一日に約 35 程度の会場で幅広い分野に関する発表が行われた。各発表は 20 分間のプレゼンテーションと 10 分間の質疑応答からなり、いくつかの発表では質疑応答の時間が足らず、会場外で議論している様子も見受けられたが、やはり聴講者が少ないために、米国で行われているカンファレンスであるにもかかわらず、質問は少なかったように思えた。各セッションに関しては、閑散とした会場が多く見受けられる中でも、Technical Session のナノコンポジット関連 (Technical

写真 4

Session : Composites Joint with Engineering Properties and Structure Nanocomposites, Polymer Analysis Characterization and Analysis of Nanocomposites) と、New Technology Forums の燃料電池関連のフォーラム (New Technology Forums : Advanced in Fuel Cells Technology) では、立ち見が出て、会場に入れない状況であった。特に、Nanocomposite 関連は、上記に示したセッションだけでなく、他のセッションの中にもいくつかの発表があった。この状況を見るだけでも、現在の参加者が興味を強く持っている分野は明確であった。以下にそれらのセッション、フォーラムにおける内容、著者の所感を述べる。Nanocomposite に関しては、聴講者が多いにもかかわらず、あまり進展がないように感じた。マトリックス樹脂として用いられる材料は PA 系よりはポリプロピレンのようなポリオレフィン系にした発表が多くなったことや回転成形やパウダー射出成形等の製造方法の工夫が行われているから、実用性に近い研究がなされていると思われる反面、ナノクレイ等のフィラーの表面処理やそれによるマトリックス樹脂との相互作用といった基礎的な研究も目立った。重要な点はどのような特性を発揮できるかという点であり、すなわち、機械的物性の向上だけではなく導電性、難燃性といった特性の向上を実現するが報告されており、これが Nanocomposite の製品化に有効であると感じた。導電性の向上といった観点では、University of Akron からの報告でポリプロピレン中にカーボンナノチューブとカーボンナノファイバーを充填した複合材料の導電性の比較を行うことにより、いずれの場合も導電可能な Pathway が形成され、カーボンナノファイバーの場合は 1.0% の充填率で、カーボンナノチューブの場合は 0.3% の充填率で、顕著な導電性向上が確認されたと報告していた。ナノ分散させることにより、充填率が低くても導電性を実現するといった点を強調していた。また、カーボンナノチューブの代わりとなる材料として Graphite Nanoplates を用いた報告も Michigan State University から報告されており、この場合マトリックス樹脂はエポキシ樹脂ではあるが、ある程度の導電性を実現していた。ただ、現在報告されている導電性では、実用化は未だ、難しいように思えた。一方、燃料電池関連のフォーラムでは、自動車用燃料電池の実用化を実現した Ballard Power Systems Inc. の報告があり、PEM (Polymeric Electrolyte Membrane) に要求される性能が

示され、安価な膜の出現を期待していた。燃料電池でプラスチックの成形技術、材料開発が必要とされる製品は、この PEM、バイポーラプレートと燃料電池用のケースであると感じた。このフォーラムの中で、カーボンナノチューブやカーボンナノファイバーを用いた Nanocomposite をバイポーラプレートに適応する例を紹介していただけでな

く、Virginia Polytechnic Institute and State University が PEM を Nanocomposite を用いて成形する報告を行っており、Nanocomposite の適応範囲の広さに驚かされた。

来年の ANTEC 2004 はイリノイ州シカゴ (写真 4) で 5 月 16 日から 20 日の日程で開催される。来年は、今年のような状況ではなく多くの人が参加できることを期待する。

II. 破壊解析および未然防止 (Failure Analysis and Prevention) 並びにカラー & アピアランス (Color & Appearance) のセッションを中心に

喜 多 弘 美*

筆者の ANTEC への参加は 2000 年オーランド大会以来今回で 2 回目であり、講演発表 (Scratch Behaviour of Moldings) および聴講の機会を得た。

ANTEC は、皆さんよくご存じのとおり、2 万 5 千人以上が世界的に会員となっており、60 年以上の歴史を誇る SPE: Society of Plastics Engineers, Inc. が主催する年次会議 (Annual Technical Conference) である。活動目的としてプラスチックに関する知識の普及および教育の奨励を掲げるだけあって、設計、成形、特性、製造、製品性能、そして、事故解析を含む、プラスチックエンジニアリングの全ての局面について取り扱われ、技術セミナーも併催される、世界最大級のプラスチックに関する包括的学会である。特に、破壊解析や未然防止に関して 1 つのセッションを設けている点では、筆者らが着目する数少ない学会の 1 つである。

本大会では約 1300 件の要旨申し込みがあり、約 900 件の論文が投稿され、講演発表およびポスター発表が行われた。また、ブロー成形 (1 件)、押出成形 (4 件)、射出成形 (3 件)、材料 (8 件)、色 (1 件) に関するセミナーが、それぞれ 1~2 日間にわたり開催された他、プラスチック機械、材料、装置などについて約 80 社の展示があった。

ここでは筆者が興味を持って聴講したセッションである破壊解析および未然防止 (Failure Analysis and Prevention) 並びにカラー & アピアランス (Color & Appearance) についての感想を述べて、その参加報告としたい。

1. カラー & アピアランス (Color & Appearance)

このセッションの冒頭、Richard W. Harold 氏 (Color and Appearance Consulting LLC 社長) による「色彩の定量化の発展」についての基調講演があり、カラー & アピアランス測定方法に関する歴史、実験上の注意事項、そして、最新の標準化の動向に至る講演に聴講者の関心が注がれた。

ISO TC 38 (繊維) / SC 1 (染色堅ろう度試験方法) 議長、ASTM Committee E 12 (Color and Appearance) の副議長などを務める同氏は、ハンター Lab 表色系を開発した Richard S. Hunter 氏 (開発当時の所属 NBS: Na-

tional Bureau of Standards (現 NIST)) 創設の HunterLab Associates, Inc. に 28 年間勤めた経歴を持ち、英国名門 The Society of Dyers and Colourists の公認カラーリスト兼特別研究員でもある。また、発行から 13 年経た今なおこの分野のバイブルとされる “The Measurement of Appearance, Second Edition” の著者の一人でもある。

まず、色の測定をする際の留意点について、1) 観測視野【CIE 標準視野は、2 度視野: 視角 $1^\circ \sim 4^\circ$ と 10 度視野: 視角 4° 以上の 2 種類】、2) 光源の種類【CIE 標準光源は、A 光源: 白熱灯光源による照明条件を近似、B 光源: 正午の直射日光を近似 (現在はあまり使われない)、C 光源: 平均的な昼光を近似 (1963 年に新たに標準光源 D 昼光標準光源を勧告)、D 光源: 平均的な昼光を近似 (一般に最も広く推薦されるのが D 65)、F 光源: 蛍光灯による照明条件を近似など】、3) 表面の影響【正反射光線、拡散光線反射、通常透過光線、および吸収など】、4) 測定回数【最適な測定回数を選択し、その平均値で評価する】、5) 環境条件 (温度) など、基本的事項についてわかりやすく説明があり、次節の現在に至る試験方法の動向について話題が展開した。

ハンター Lab 表色系が開発されて以降、CIE (Commission Internationale de l'Éclairage: 国際照明委員会) が修正を加えた CIE (1976) $L^*a^*b^*$ 色空間が、知覚される色の違いをよりよく表現しており、理解しやすい色度図として、現在塗装や染色業界など表面色の管理において一般的に使われている。CIE (1976) $L^*a^*b^*$ により色差 (ΔE^*_{ab}) が求まり、ウェザリングの評価にはよく用いられるが、一般に評価基準とされる $\Delta E^*_{ab}=1.0$ は、一致ではなく、あくまで許容範囲と理解されることに留意が必要であり、色の管理に必ずしも適切な方法であるとはいえない。色を管理するためには、 L^* 、 C^*_{ab} (クロマ)、 h_{ab} (色相角) による方法や染色および色彩研究家協会の色彩測定委員会 (CMC) による ΔE_{CMC} が開発され一般的に用いられている。CIE は 2000 年に ΔE_{00} を開発したが、現在 ΔE_{CMC} よりいい評価方法かどうかデータをつみ重ねて検証しているところである。

この他、本セッションでは、測定方法、染料 (食品包装用、ナノ、有機、蛍光)、カラーマッチングソフト、化合物の影響などに関し、合計約 10 件の講演発表があった。本節では、初めてこの分野について聴講した筆者にとって大変勉強になった基調講演について、その概略を紹介し、報告とする。

* Kita, Hiromi
(独)製品評価技術基盤機構 (NITE)
生活・福祉技術センター 技術業務課
東京都渋谷区西原 2-49-10 (〒151-0066)
2003. 6. 28 受理