NPE 2018

尾 原 正 俊^{*1}・瀧 健 太 郎^{*2}

1. はじめに

NPE 2018 (National Plastics Exhibition 2018, 国際プラスチック展示会) が 2018 年 5 月 7 日から 5 月 11 日まで米国フロリダ州オーランドのオレンジカウンティコンベンションセンター (図 1) で開催された。NPE は昨年の IPF、来年の K ショー (K 2019) と並んで世界 3 大プラスチック展示会と称されている。今回の開催では、2,174 件の展示があり、延べ 56,034 人が参加した (表 1)。昨年の IPF の出展社数が 778 社、来場者数が 43,676 人、一昨年の K ショーが 3,293 社、232,053 人であることを考えると K ショーと IPF の中間に位置している。今年の ChinaPlas は 3,948 社、180,701 人であるから、出展社数×来場者数ベースでは、K ショー>ChinaPlas>NPE>IPF の規模となる。ChinaPlas の入場者数が 2 万人ほど増えれば、

図 1 NPE 2018 の会場概観

表 1 世界のプラスチック展示会

	出展社数	来場者数
K 2016	3,293	232,053
ChinaPlas 2018	3,948	180,701
NPE 2018	2,174	56,034
IPF 2017	778	43,676

NPE 2018

^{*1} Ohara, Masatoshi
東芝機械(株) 二軸押出成形機設計担当
沼津市大岡 2068-3 (〒410-8510)

^{*2} Taki, Kentaro
金沢大学 理工研究域 機械工学系
金沢市角間町 (〒920-1192)
2018.6.7 受理

ChinaPlas 2019 が K 2019 を逆転するかもしれない。

NPE 2018 に出展していた日系企業は、東芝機械、キヤノン、ニイガタマシンテクノ、日本製鋼所、テクノベル、ファナック、日精エー・エス・ビー機械、青木固研究所、東洋機械金属、宇部興産、Sodick、住友重機械、三菱ケミカル、積水化学、積水樹脂、キーエンス、ユーシン、セーラー万年筆、ホソカワミクロン、アオキ、ハーモ、ミスミなどである。今回の NPE では東芝機械の田中秀雄氏が Plastics Hall of Fame に選出されていた。

小職は初めて NPE に参加したが、IPF と比較して NPE の概観としては、次のようなことが挙げられる。

- ・ブローによる PET ボトルの成形とインフレによるプラスチックバッグ (ビニール袋) がやたら多い。
- ・射出成形の展示は IPF と同様多いが、押出成形も多い。
- ・CFRP など先端複合材料は少ない。日系の材料メーカーが出展していた。
- ・会場がゆったりしているので、歩きやすいが、すべての展示ブースを訪れるととても疲れる。1.5 日間かった。
- ・専用のアプリがあり、毎朝、その日のトピックを配信したり、便利な情報を届けたりしてくれるほか、出品内容の検索も可能である。
- ・リサイクル用の粉碎機、分別器、成形機が多い。

以下では小職らが気になった展示について報告させていただきたい。小職は 5 月 9 日と 10 日に訪問した。小職らの専門分野が 3D プリンター、二軸押出、発泡であるため取り上げる分野に偏りがあることは否めないが、少しでも NPE 2018 の雰囲気を感じていただければ幸いである。

2. 3D プリンター関連

3D プリンターの展示では、Stratasys, Carbon, Form-Lab などが展示を行っていた。また、材料メーカーとして、3M が PTFE 樹脂をステレオリソグラフィーで造形できる樹脂を発表していた。一般的に PTFE は削り出しにより造形されるが、削り出しが難しいこと、造形に時間がかかること、材料ロスが多いことなど多くの問題を抱えている。ステレオリソグラフィーで造形できるようになれば、これらの問題を解決できる。3M の Dyneon Fluoropolymer はステレオリソグラフィーにより造形可能であり、表面の平滑性や密度、強度などが通常の削り出し PTFE と同等

かそれ以上であるとしている（図2）。

Arburg は、射出成形機の技術を生かして、スクリーンで樹脂を可塑化して、ノズルから射出することでFDM（熔融樹脂積層成形）ライクな3Dプリンターを発表していた（図3）。この方式では、ノズルは固定されており、ステージがXYZ方向に移動して、造形している。ステージにかかる荷重が造形時間とともに変化するので、高速動作が難しいことや、造形精度を一貫して保つためにはそれなりの工夫が必要であろう。また、樹脂が長時間シリンダーの中に滞在するので樹脂の劣化の心配もある。

Sabic からは ULTEM 樹脂という非晶性熱可塑性ポリエーテルイミド（PEI）のFDM用ストランドと造形物が紹介されていた。この樹脂は、ヘルスケアグレードであり、ガンマ線殺菌や耐熱性に優れており、高圧蒸気滅菌などが可能であるため様々な用途に使用できるそうである（図4）。

このほか複数の押出機メーカーがFDM用のストランド成形装置の展示を行っていた。

図2 3MによるFTPE樹脂のステレオリソグラフィによる造形（3M）

図3 スクリューから押し出された樹脂を3Dプリントする成形機（Arburg）

図4 3Dプリンター用ヘルスケアグレードのPEIストランド（Sabic）

3. 押出混練関連

二軸押出機では、インドのSTEERが開発しているスクリーンエレメントが興味深かった（図5）。通常のニーティングやフライトとは異なる偏軸形状のスクリーンエレメントは、どのようなメリットがあるのだろうか。担当者に聞いてもよくわからなかったが、エレメント開発をしている同社の意気込みを感じた。

Xploreが高温高速回転仕様の混練機を発表していた（図6）。この装置では、最大43 Nm、回転数500 min⁻¹、450℃まで対応している。また、フィーダがオプションで搭載可能である。オランダのH.E.H. Meijer教授との共同研究により、本装置を使用した条件出しから、二軸押出機へのスケールアップが可能なプロトコールも口頭で紹介されていた。

また、CoperionやKraussMaffei Berstorffといった押出機メーカーは押出成形におけるAR/VR技術を利用したプラントエンジニアリングの提案があった（図7）。

4. 発泡成形関連

積水化成からはCFRPシートと発泡体の積層成形品が紹介されていた（図8）。発泡体を使用することで、CFRPの積層数を減らすことと靱性を増やすことが可能であり、CFRP製品のコストダウンにつながるそうである。製品はドローンの翼や筐体に使われていた。

MuCellを開発しているTrexelは、発泡カップのハイサイクル成形や、引けのないリブ成形などのほかに、Simon社のCadmouldを利用した射出発泡成形のCAEを紹介していた。MuCellはいち早く欧州の自動車メーカーが採用し

図5 STEERの偏軸スクリーン

図6 Micro compounder 15 ml HT（Xplore）

図7 AR/VR技術を利用したプラントエンジニアリングの提案 (Coperion)

図8 CFRPと発泡体による積層成形品とその応用例としてのドローン

ていたこともあり、ドイツで開発された Cadmould が利用され実機との比較も積極的に行われてきたようである。気泡径や気泡数の分布のみならず、成形品の力学物性を予測可能であると述べていた。射出発泡成形のシミュレーションは、Moldex 3 D や MoldFlow が知られているが、Cadmould もシェアを拡大しているようである。どのような理論に基づいて発泡シミュレーションを行っているのか、詳細を知りたいところである。

5. その他

ACC Coating という会社の小さな展示ブースで見つけた防曇処理のデモである (図9)。下から水蒸気が吹きあ

図9 ACC Coating 社の PET フィルムへのコーティング処理により水蒸気で曇らないカップ (防曇処理)

げられており、未処理品は水滴がついているのに対して、処理品は全く水滴が付着していない。どういう仕組みなのか詳しいことは教えてもらえなかったが、とても驚いた。

6. おわりに

NPE 2018 の参加報告を駆け足でお送りした。筆者の一人の興味が 3 DP などに偏っているため、射出成形やブロー、インフレなど、展示の大多数を占めている内容について触れられなかった。小職が新しい技術として感受できる能力がなかったことが大きな原因ではあるものの、総じて、目新しいと思われる展示がなかったことも一因であろう。一方で日系メカを中心に、射出成形機と組み立てロボットが協調して製品を作る展示が好評であった。時計やスマホケース、ブロックなどが成形され組み立てられていた。また、日本ほど、IoT に関する展示や国立研究所や大学からの展示がなかった。どちらかといえば、日用品をいかに安く作るか、という観点がブローやインフレでは多かった。ブローは、成形品を輸入するとかさばって仕方ないので、米国でもまだ産業として残っているのであろう。バイオプラスチックについても、三菱ケミカルの Durabio™ があった程度で、シェールオイル全盛の米国では注目度は薄いのだろうか。

来年は世界最大のプラスチック見本市である K ショーがドイツのデュッセルドルフで開催される。この K ショーの動向は、プラスチック成形業界に様々な余波を残すと言われておりとても楽しみである。