

エンプラ 今月の海外トピックス

ー海外雑誌の主要タイトルとサブタイトル紹介による情報ー

*記事の詳しい内容については、各誌をご覧ください。

海外雑誌：

Kunststoffe International;
European Plastics News;
Modern Plastics Worldwide;
Chemical & Engineering News;
Chemical Week;
Plastics Technology;

〈5 月度のトピックス〉

昨年秋の K2001 プラスチック見本市では、織物（連続繊維）で補強した熱可塑性樹脂のシートであるオーガニックシート（organic sheet）を用いて、自動車の構造材料を成形する方法が公開されました。FRP（熱硬化性樹脂）のような織物等で補強された軽量の樹脂部品を、熱可塑性樹脂と射出成形金型を用いて短時間の成形サイクルで作る方法は、革新的な成形技術として大きな注目を集めました。今月のトピックスは、このオーガニックシートを取り上げます。

●オーガニックシートとは

オーガニックシートは、ガラス繊維等の織物と熔融した熱可塑性樹脂を連続プレスして作られます。その名前は、有機系ポリマー母体（熱可塑性樹脂等）を意味するオーガニックマトリックスと、用途が金属シート代替であることから由来するといわれています。オーガニックシートは、日本でも Bond Laminates 社（独）の連続繊維熱可塑ラミネートシート TEPEX®が販売されています。国内代理店のサンワトレーディング（株）（岐阜県）によれば、約 15 年前から販売され、すでに航空機の部材やスポーツ用品等に使われています。シートは GF、CF、アラミド繊維などの織物と、PA、PP、PPS、TPU（熱可塑性 PU）などの熱可塑性樹脂で作られており、サイズは幅：620mm または 860mm、厚さ：0.05～6.00mm です。

●オーガニックシートを用いる射出成形

*成形工程の概要

射出成形機でオーガニックシートを用いる部品の成形は、主に次の工程からなります。

1. オーガニックシートの予熱
2. 予熱されたシートを射出成形金型の間に入れて位置を調整
3. 金型を閉じて加熱圧縮成形
4. 同じ金型内で GF 強化樹脂等の射出によりリブ等を形成

このプロセスではオーガニックシートの温度管理が極めて重要です。予熱でシート温度が上がり過ぎても、逆に予熱が不十分でも、その後の金型による圧縮成形に重大な支障をきたします。リブの成形でも同様です。そのため金型には多数のセンサーが設置され、各工程における温度、圧力、応力等を連続モニターしながら成形を行います。

温度管理に加えて、オーガニックシートを金型に入れる際には、繊維の方向も含めて正確に配置することも、再現性良く安定した物性の成形品を得るために重要です。

*特長

この成形法には以下のような特長があります。

- ・一般の標準的な射出成形機が使用可能
- ・補強用のリブや機能統合部品を射出成形で付け加えることが可能
- ・成形サイクル時間が短く、生産性が高い
- ・成形品の繊維配向はほぼ均一であり、物性の異方性がほとんどない

*2つの開発プロジェクト

K2010 では、いずれも成形機を手掛ける Engel と KraussMaffei の 2 社が、オーガニックシートを用いる射出成形プロセスを展示しました。成形の概要は以下の通りです。両方のプロジェクトには多数の企業や研究所が加わっていますが、自動車のオーディオ、樹脂材料の Lanxess (独)、オーガニックシートの Bond-Laminates 社は両方に関わっています。

展示内容	Engel 社 (オーストリア)	KraussMaffei 社 (独)
試作成形品	自動車ステアリングコラムブラケット	自動車サイドインパクト保護用の梁
オーガニックシート	PA6 樹脂+GF 綾織り 4 層 (Bond-Laminates 社)	PA 樹脂+GF 織物 47% (Bond-Laminates 社)
リブ材料	GF30%強化 PA6 樹脂 (Lanxess 社)	長繊維強化 PA 樹脂 (Lanxess 社)
金型開発	Christian Karl Siebenwurst 社 (独)	Georg Kaufmann 社 (スイス)
サイクル時間	60 秒以下	50~90 秒

両社のプロセスは少し異なります。Engel のプロセスでは、使用するオーガニックシートのサイズは部品のサイズより少し大きく、射出成形後にはみ出した部分をレーザーでトリミングします。一方 KraussMaffei の方法では、あらかじめ成形品に合わせて切断したオーガニックシートを用い、シート末端部分は射出成形により樹脂で覆われます。

*用途展開

オーガニックシートを用いて射出成形で製造された自動車部品として、すでにオーディオ A8 に採用されたフロントエンドがあり、金属と樹脂とのハイブリッド材料を用いたときより部品の重量を 50%削減できたといわれています。このほかアンダーボディ、シートシェル、ドア、テールゲートなどの高い強度や剛性を必要とする自動車部品への展開が考えられています。

(Kunststoffe International 3月号 p17-20、p21-24、p65-68)

〈主要海外誌記事のディクショナリー〉

ノルウェーで金属を使わない車椅子を実用化、目的は軽量化のほか金属探知機フリー等

ノルウェーでは 2000 年頃から金属を使用しない車椅子が作られています。最新グレードの部品と材料は、シート、シャシー、フットレストは PET、タイヤはゴム、リムとブレーキは PC/ABS（射出成形品）などで、フレームは回転成形で作られ、重量は 12kg です。非金属の車椅子にこだわる理由は、軽量、非錆性、金属探知器（空港）フリーなどです。

(Kunststoffe International 3 月号 p.54)

柔軟性、耐熱性、耐薬品性を併せ持つ PA6 樹脂、用途はエアインテークダクトなど

自動車エンジンに直接接続されるエアインテークダクトのような部品には、耐熱性や耐薬品性だけでなく、エンジンの振動に追従できる柔軟性も必要です。従来この部品には、熱可塑性ポリエステルエラストマーや分子鎖にエラストマーブロックをもつコポリアミドが使われてきました。Lanxess 社のポリアミド 6 (PA6) 樹脂 Durethan® BC 700 HTS は、PA6 としては他に例を見ないほど柔らかい樹脂で、かつ従来の材料以上に優れた耐熱性と耐薬品性を有します。そのため車のエンジン・ルーム内の部品である、部分的に蛇腹構造を有するエアインテークダクトなどの材料として適しています。さらに熔融粘度は、低せん断速度では高く、高せん断速度では低いので、ブロー成形だけでなく射出成形にも適しています。

(Kunststoffe International 3 月号 p.62-64)

フォルクスワーゲンが環境対応戦略に沿って、車の内装材に天然繊維強化 PP を採用

フォルクスワーゲン (VW) 社は、同社の戦略 (環境、持続可能性) に沿って、車の内装 (ドアライニング) に、セルロース繊維で強化した PP 樹脂を採用しました。開発プロジェクトのメンバーは、VW 社、KraussMaffei 社 (成形加工)、ハノーバー応用科学芸術大学 (材料) です。天然繊維を充填した樹脂は、ガラス繊維に比べて軽量ですが、臭いやスクラッチ耐性が難点と一般にいられていますが、VW が採用した材料はこれらの課題を克服しました。

(Kunststoffe International 3 月号 p. 68)

ディーゼルエンジン排ガス浄化システム部品に使用できる Evonik 社の PA12 樹脂

ディーゼルエンジン排ガス中の窒素酸化物を低減する方法の 1 つに、尿素水溶液 (AdBlue®) を用いた選択的触媒還元 (SCR) があります。尿素は 60°C 以上で炭酸ガスとアンモニアに分解し、生成したアンモニアは窒素酸化物と反応して水と窒素になります。SCR システムに用いら

れる部品の材料には、高温での尿素水溶液やアンモニアへの耐性と、低温（尿素水溶液は-11℃で凝固）での弾性と耐衝撃性が不可欠です。Evonik 社（独）のポリアミド 12 樹脂 Vestamid® のいくつかのグレードは、これらの要件をすべて満たすといわれています。

(Kunststoffe International 3 月号 p. 73)

Lanxess 社はエンブラのコンパウンド設備を米と独で増強、自動車での需要増加に対応

Lanxess 社はエンブラのコンパウンド設備を、米国とドイツで増強しています。その背景として自動車用途での需要拡大があり、同社は需要が年率 7% で増大すると予測しています。

(European Plastic News 4 月号 p. 8)

PA1010 樹脂の天然繊維強化で、GF 強化と同等以上の衝撃強度や耐熱性を達成

Kassel 大学（独）は、天然繊維で強化したポリアミド樹脂（PA1010 等）が、ガラス繊維強化樹脂と同等以上の衝撃強度や耐熱性（HDT）を有し、軽量化にも有効であると発表しました。使用可能な天然繊維として、フィリピンのマニラ麻と、ビスコースプロセスによる再生繊維（ビスコースレーヨン）を挙げています。また、昨年秋の K2010 見本市では Evonik 社が 5~50% の竹繊維で強化した PA1010 樹脂、Vestarnid® Terra DS の上市を発表しました。

(European Plastic News 4 月号 p. 12)

バイエルと BASF は各会長が 2010 年ポリマー材料事業の業績を発表、

バイエルと BASF の各会長が 2010 年の業績を発表しました。ポリマー材料に関連する Bayer MaterialScience（BMS）と BASF のポリマー事業の業績は以下の通りです。

2010 年業績	Bayer MaterialScience	BASF ポリマー事業
売上高	102 億ユーロ（前年比 30% 増）	98.3 億ユーロ（37.9% 増）
EBITDA 注)	14 億ユーロ（3 倍増）	17 億ユーロ（73.1% 増）
製品別売上高	PU 50.2 億ユーロ（27.8% 増） PC 28.9 億ユーロ（42.9% 増）	パフォーマンスポリマー 44 億ユーロ（46.1% 増） PU 54 億ユーロ（32% 増）

注) EBITDA：税前利益に支払利息と減価償却費を加えた値

なお、BMS の地域別売上高は、アジア/太平洋 29.1 億ユーロ、北米 20.2 億ユーロ、中南米/アフリカ/中東 12.8 億ユーロ、欧州 39.5 億ユーロでした。

(European Plastic News 4 月号 p. 14)

カーボンキャニスターを装備しない PHV 車用に 2 重構造の耐圧燃料タンクを開発

プラグインハイブリッドカー (PHV) ではカーボンキャニスター (燃料蒸気をトラップする装置) を搭載しないことがあり、より高耐圧の燃料タンクが必要です。この用途のために 2 重構造に成形されたタンクを TI Automotive 社 (米) が開発しました。成形方法は、最初に外側の層をブロー成形して、分割ラインに沿ってカットして燃料システム部品を差し込みます。続いて第 2 のブロー成形で 2 つのシェルの中にさらにタンクの構造を作ります。タンクを 2 重構造にすることによって、耐圧は自動車メーカー基準の倍の数値 (0.5 bar) を達成しました。しかし従来のタンクより重量が 20% 増加し、約 2 倍の生産時間を要します。

(European Plastic News 4 月号 p. 16)

倉本産業は、電子や自動車向けのレーザーマーキングラベルに PEEK™ フィルムを採用

粘着シートの (株) 倉本産業は、電子や自動車向けのレーザーマーキングラベルに Victrex 社の PEEK™ Aptiv® フィルムを採用しました。PEEK™ を用いた理由は耐熱と耐薬品性を必要とし、さらにバーコードなどを明瞭かつ高い解像度で印刷できるためとしています。

(European Plastic News 4 月号 p. 36)

BASF は生分解性樹脂 Ecoflex® を約 5 倍に増強、用途はゴミ袋や農業フィルム等

BASF はドイツの生分解性樹脂 Ecoflex® プラントのキャパシティを、6 月までに 1 万 4,000 トンから 7 万 4,000 トンにすると発表しました。さらに同社は Ecoflex® とポリ乳酸のコンパウンドである Ecovio® ポリマーのキャパシティも増やす予定です。同社によれば Ecovio® はゴミ袋、農業フィルム、食品包装、ショッピングバッグ等に適する物性を有しています。

(European Plastic News 4 月号 p. 42)

イタリアで生分解性樹脂のフィルムを上市、使い捨て PE 袋の禁止による需要を期待

イタリアのフィルムメーカー Tecom 社は、生分解性樹脂 Bioter® ブレンド (ポリ乳酸と BASF 社 Ecoflex® のブレンド) のポリ袋用フィルムを上市しました。同社はイタリア政府が使い捨てキャリアバッグ (PE 樹脂) を禁止したことから、代替材料としての需要拡大を期待しています。

(European Plastic News 4 月号 p. 42)

Evonik はデュポンに PA 樹脂とエラストマーを金型内で直接接合する技術をライセンス

デュポンは PA6 や PA66 とエラストマーを金型内で直接接合する技術のライセンスを

Evonik 社から受けました。一体成形により接着時のプライマー等の前処理が不要になり、品質向上とコスト削減等の効果が期待できます。デュポンは、この技術を自動車のエアインテーク、ロッカーカバー、オイルパンガasketなどのシールが必要な部品に用いる予定です。

(Modern Plastics Worldwide 4月号 p. 22)

外力で発生した微小クラックを自ら修復するエラストマーを研究者が発表

フラウンホーファー研究機構（独）、環境・安全・エネルギー技術（UMSICHT）研究所の研究者が、自己修復エラストマーについて発表しました。ポリイソブチレンの1成分系接着剤を含むマイクロカプセルを、合成ゴム系エラストマーに混ぜておくと、圧力等の外力で発生した微小クラックを修復し、クラックの拡大を防ぐというものです。クラックが発生したときの外力で、カプセルが破れて接着剤がエラストマーと混ざることによって修復が始まります。

(Modern Plastics Worldwide 4月号 p. 24-25)

BASF は韓国のエンブラ(PA、PBT)コンパウンド設備を増強、自動車等の需要増加に対応

BASF は、韓国のエンブラ（PA、PBT）コンパウンド設備を、2011 年末までに現在の 1 万 7,000 トンから 3 万トンへ増強する予定です。今後、韓国では自動車と電気・電子産業でエンブラ需要が増加する見込みで、年率 6%で成長すると期待されます。

(Modern Plastics Worldwide 4月号 p. 25)

イーストマン・ケミカルは、コポリエステル Tritan®の腎臓治療機器用グレードを上市

イーストマン・ケミカル（米）は、コポリエステル Tritan®の腎臓治療機器用グレードを上市しました。この樹脂は殺菌処理後も透明性を維持しており、気泡、血液の漏れ、凝固などの発見が容易です。ポリカーボネートやポリオレフィンの代替材料として使用される見込みです。

(Chemical & Engineering News 3月 28日号 p.22)

旭化成はリチウムイオン電池セパレーター「ハイポア」の設備を増強

旭化成（株）は Li-イオン電池セパレーター「ハイポア」の設備を増強します（投資額 60 億円）。背景には世界でハイブリッド車や電気自動車の需要拡大があります。同社の設備能力は 5,000 万 m² 増えて 2 億 5,000 万 m² になり、2013 年春に商業運転開始の予定です。

(Chemical & Engineering News 3月 28日号 p.23)

(Chemical Week 4月 4日号 p.19)

エクソンモービル・ケミカル は上海の工業団地にプラスチック技術センターを開設

エクソンモービル・ケミカルは上海の工業団地に、プラスチックの加工、分析、評価等を行う技術センターを開設しました。面積は 27,000m²、投資額は 9,000 万ドルです。その規模は同社の技術センターの中でも世界で 3 番目の大きさです。

(Chemical & Engineering News 4 月 4 日号 p.16)

酵母から作られた ω -ヒドロキシ脂肪酸を重合して、PE 樹脂に近い物性のポリマーを合成

ニューヨーク大学の研究者が、遺伝子操作によりイースト（酵母）から ω -ヒドロキシ脂肪酸を作り、このモノマーからポリ- (ω -ヒドロキシ脂肪酸) を作る技術を開発したと発表しました。ポリマーは、HDPE 樹脂と LDPE 樹脂の中間の物性を有するといわれています。

(Chemical & Engineering News 4 月 4 日号 p.30)

Solvay がローディアを買収、合計売上高は約 120 億ユーロ

Solvay（ベルギー）がローディア（仏）を 34 億ユーロで買収することで、両社は合意しました。2010 年の売上高は Solvay 71 億ユーロ、ローディア 52 億ユーロ（各アニュアルレポートより）で、新会社の年間売上高は約 120 億ユーロです。発表によれば、合計売上高の 90% 以上は世界でトップ 3 以内にある事業で、例えば Solvay ではスペシャリティポリマー（PEEKTM、PPSU、LCP、フッ素ポリマー等）、PVC、過酸化水素、ソーダ灰など、一方ローディアでは、PA66、レアアース、スペシャリティ界面活性剤などです。

(Chemical & Engineering News 4 月 11 日号 p.9)

(Chemical Week 4 月 11 日/4 月 18 日号 p.8)

Bayer MaterialScience は、PC 樹脂や MDI の増強を欧州より中国で優先

Bayer MaterialScience（BMS）は、中国と欧州の両方で PC 樹脂やポリウレタンの原料である MDI（メチレンジーパラーフェニレンイソシアネート）等の設備増強を進めています。しかし同社は市場が既に中国へ移っているとして、中国での 10 億ユーロ規模の増強計画を優先させることにし、そのため欧州の増強計画の一部が遅れる見通しであると発表しました。

中国での PC 樹脂増強計画は、新設 20 万トン（2013 年稼動予定）と既存設備のデボトルネック 10 万トン（2016 年完了予定）で、これにより同社の中国での PC 樹脂生産能力は 50 万トン、世界で 160 万トンになります。また MDI については、既存設備拡張（35→50 万トン、

2013 年完了予定) と新設 50 万トン (2015 年稼働予定) です。このほかに HDI (ヘキサメチレンジイソシアネート) も増強の予定です。 (Chemical Week 3 月 21 日 p.16)

中空のパイプ状部品を射出成形で作る技術を Engel 社が開発

中空のパイプ状部品を射出成形で作る技術を、成型機の Engel 社が開発しました。金型にはパイプを半分に割った形状のキャビティを、両側に位置をずらして作ります。工程の概略は以下の通りです。

1. 樹脂射出後に金型を開き、一方の金型をずらして両方のキャビティの位置を合わせる。
2. その状態で赤外線エレメントを 2 つの成形品の上に挿入して加熱。
3. ヒーターをはずして金型を閉じると、2 つの成形品は接合されパイプ状部品ができる。

溶接部分は歪みがなく強くて滑らかなので、同社は自動車エンジン・ルームで流体を移送する部品の成形技術として、大きな成長を期待しています。

(Plastics Technology 4 月号 p.33)