

No.686

5
2008

月刊
名工研

技術情報

名古屋市工業研究所

MEIKOUKEN TECHNICAL INFORMATION

プラスチック射出成形CAE

自動車業界における環境対策の一環として、車体の軽量化というキーワードを目にするようになってきました。素材の置き換えによって上記目的を達成する場合、プラスチック材料は選択肢の一つになります。

一方、プラスチック成形に関わる技術者の方から、設計の効率化や試作回数の低減を目指して、樹脂流動解析ソフトウェアの導入を検討しているという話を伺う機会が増えてきています。現在、多くのメーカーから樹脂流動解析ソフトウェアがリリースされ、解析の対象も増えつつあります。しかし、どのソフトウェアを選択し、どういった対象物を解析するかに関わらず、信頼性のある結果を得るためには、いくつか留意すべき点があります。以下にそれを列記し、簡単に内容を解説します。

・材料物性

流動結果に大きな影響を与える要因の筆頭として、樹脂の材料物性があげられます。樹脂の特性（たとえば粘度や圧縮性）は、温度、ひずみ速度、圧力などに依存して変化するため、金型内での流動を想定した材料物性の測定が必要となってきます。測定されたデータは適切な近似式でフィッティングされ解析に利用されるのですが、成形条件の全範囲にわたってデータのフィッティング精

度を確かめ、適切な近似式を選択するのも、解析技術者の役割となります。

・メッシュ依存性

解析のためには、目的の成形品形状をメッシュ分割する必要があります。メッシュには大きく分けてソリッドメッシュとシェルメッシュがあり、高機能で高価なソフトウェアではソリッドメッシュをサポートしています。今後、樹脂流動解析ソフトウェアの導入を予定されている方には、ソリッドメッシュをサポートしているソフトウェアをお薦めします。またメッシュの分割数ですが、解析結果に大きく影響する部分（たとえばゲート部、薄肉部）では、解析時間とのトレードオフになりますが、細かな検証が必要となります。

当研究所では、一昨年度より、プラスチック成形技術者のための研修を行っています。また、今年度は射出成形金型設計技術者のための研修を予定しています。どちらの研修も樹脂流動解析についての講座がありますので、ご興味のある方はご参加ください。また、樹脂の粘度測定装置と流動解析ソフトウェアも導入していますので、そちらについても、お気軽にご連絡ください。

（生産加工研究室 黒部 文仁）

TEL (052) 654-9858

燃料電池と材料開発

環境問題への意識の高まりは新エネルギー開発にも向けられ、数多くの取り組みがされています。なかでも燃料電池は高い発電効率や燃料の多様性が注目され、小型ポータブル機器や車などの移動体用途から家庭やビルなどの定置用途まで幅広く開発が進められています。これまでに燃料電池自動車や家庭用燃料電池などの試作機が登場していますが、技術は発展途上にあり、引き続き性能改善やコストダウンが進められています。

従来から自動車用や家庭用燃料電池で用いられている電解質はフッ素系化合物からなり、80℃程度で動作しています。水素イオンは電解質中の水分子を媒介に移動するため外部から加湿する必要があります。その結果補機類が増え制御が複雑になっています。そこで動作温度を120℃程度に高め、加湿量が少なくても燃料電池発電に用いることができる電解質材料の開発が進められています。ここで重要なのは高温低加湿でも劣化することなく水素イオンを伝導する電解質特性です。炭素系電解質では特に耐熱性に優れたポリベンダイミダゾール系やポリイミド系、改良したフッ素系材料などが開発されていますが、当研究室では新しい発想で無機系電解質の開発を進めています。高温低加湿条件下では、無機物は有機物より安定度が優れていますが、材料の柔軟性や加工性に劣ります。そこで繊維状結晶と隙間を埋める電解質結晶を組み合わせ、柔軟性を持ちながら全固体であるイオ

ン伝導体を創製しました。具体的にはCaやSiなど入手が容易な原料を用いた水素イオン伝導体を作製し、イオン伝導率の確認や燃料電池特性の評価を行っています。現在のところ、フッ素系電解質に近いイオン伝導率を示し、1 cm²あたり80mW程度の燃料電池発電を確認しています。

また、従来より低加湿条件でも特性が確保でき、全くの乾燥状態でも発電が可能であることを確認しました。このように優れた性能を有する電解質ですが、開発途上の材料ですので分子構造やイオン伝導機構に不明な点も多く、材料評価と解析も同時に進めながら開発を行っています。電解質評価には主に赤外分光測定やX線回折測定を用いています。水素イオン伝導に重要な役割を果たす水分子は通常の液体水とは異なり電解質に束縛されています。電解質と水の相互作用は電解質の種類により様々な形態を取る事が分ってきており、高いイオン伝導体を開発する上で重要な手がかりになると考えられます。

また、電解質の新しい評価法開発も行っています。これまでの検討で電解質中の水は赤外光以外の電磁波とも強い相互作用を持つことが分かってきましたので、遠赤外域からミリ波域の分光測定により水とイオン伝導との関わりを解析していく予定です。この手法は高温型固体電解質の評価や炭素系電解質にも応用することが可能と考えられますので、意欲的に開発を進めていきます。



図1 開発した無機系電解質

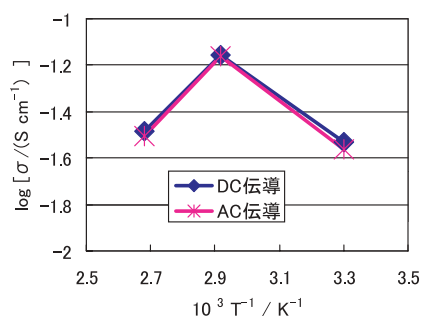


図2 電解質のイオン伝導度
(30℃～100℃ 交流および直流伝導)

電解質に限らず燃料電池の材料開発はまさに多彩に進行中であり、新しい着想やひらめきが活かせる分野ですので多くの分野からの積極的な関与が望まれています。興味をもたれた方は、ぜひ当研究室までお問い合わせください。

(電子機器応用研究室 宮田 康史)

TEL (052) 654-9939

熱分解ガスクロマトグラフを用いた有機物の分析

ガスクロマトグラフ質量分析計（GC・MS）は有機化合物を主対象とした分析装置で、試料中の各成分を分離するガスクロ部と分離された各成分の同定および定量を行うマス部から構成されます。以下に、当所に導入されている機器（Perkin Elmer Clarus500、写真1）を一例として概要説明します。

ガスクロ部では、注入部にてガス化した試料がカラムと呼ばれる細管中にて各成分に分離されます。カラムとの相性にもよりますが、低沸点の成分ほどカラムから早く出てくる傾向にあります。マス部では、分離された各化合物がイオン化され、分子イオンおよび分子が解離したフラグメントイオンが生成されます（電子イオン化法）。イオンの存在量を質量／電荷比（ m/z ）に対してプロットしたものが質量スペクトルで、既知化合物のライブラリーと比較して化合物を特定（同定）します。確度よい同定には、ガスクロ部にて各成分が完全に分離され、単一の成分がマス部へと導入されることが肝要です。また、ライブラリー検索では一致確率の高い候補が上げられるのみで、化合物決定の最終判断はオペレーターに委ねられます。

GC・MS法では、試料は気体もしくは加熱時に気化する液体に限定されます。しかし、高沸点化合物でも熱分解により気化する場合分析が可能です。当所にも熱分解炉（Frontier Lab PY・2020iD、写真2）が導入されており、プラスチックをはじめとした非揮発性物質の分析に利用しています。

熱分解炉へと挿入された固体試料（数mg以下）は瞬時に熱分解し、発生したガスがガスクロ部へと導入されます。通常、プラスチックの熱分解温度は600 程度に設定します。例えば砥石のように、無機物のバインダーとして有機物を少量含んだ試料等の分析に優れています。代表的な有機分析法である赤外線吸収スペクトル法（IR法）と相補的に用いることにより、分析の幅は大きく広がります。しかし、試料はヘリウム中で熱分解されるために、空気中での燃焼とは発生ガスが違うことに留意が必要です。また、熱分解という前処理が入るため、得られたデータの判断は容易ではなく、ここでもまたオペレーターの手腕が問われます。

熱分解炉を用いることにより、液体を含んだ固体などの分析も可能です。溶剤が染みこんだプラスチックの分析が例として挙げられます。試料を液体の気化温度以上、プラスチックの熱分解温度以下に加熱し、発生したガスを分析します。クライオトラップ装置（Frontier Lab MJT・1030E、写真3）を用い、カラム先端部にガスを一時捕集することにより分離が大幅に向上します。溶剤の分析後、プラスチックを熱分解して分析することも可能です。

上記以外にも様々な分析を行っております。まずは、お気軽にご相談下さい。

（資源循環研究室 山中 基資）

TEL（052）654・9888



写真1 ガスクロマトグラフ質量分析計



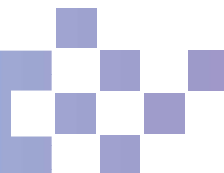
写真2 熱分解炉



写真3 クライオトラップ部

（財）JKA（旧日本自転車振興会）の平成17年度設備拡充補助事業にて導入

人 事 異 動



名古屋市の人事異動に伴い、当所の職員も次のとおり異動がありました。

(平成20年4月1日付)

1. 昇任、転入、転出、配置換

(新 任)		(旧 任)
総務局参事(福利厚生制度の総合調整担当)	和田 彰夫	副所長
副所長	宿利 博明	会計室審査課長
総務課長	竹内 鎌治	中小企業振興センター振興課長
主幹(共同研究等の企画調整担当)	伊藤 清治	技術支援室 主任研究員
機械金属部機械システム研究室長	児島 澄人	技術支援室 主任研究員
材料化学部材料応用化学研究室長	小野さとみ	材料化学部表面技術研究室 主任研究員
材料化学部資源循環研究室長	村瀬 由明	(財)名古屋都市産業振興公社 技術交流担当部長
(財)名古屋都市産業振興公社 技術交流担当部長	浅尾 文博	主幹(共同研究等の企画調整担当)
地域振興部広聴課企画係 主事	澤田 昇久	総務課事務係 主事
中小企業振興センター振興課事業係 主事	田村 尚子	技術支援室 主事
技術支援室 主事	寺東由紀子	地域振興部市政情報課審査係 主事
技術支援室 主任研究員	秋田 重人	材料化学部資源循環研究室 研究員

2. 新規採用

総務課事務係 主事	浅井 尚
材料化学部表面技術研究室 研究員	浅野 成宏

3. 再任用

技術支援室 研究員	佐藤 眞
機械金属部機械システム研究室 研究員	藤井 優
材料化学部資源循環研究室 研究員	奥田 英史

(平成20年3月31日付)

1. 退職

総務課長	伴 謙治
機械金属部機械システム研究室長	松井 勝彦
機械金属部機械システム研究室 主任研究員	藤井 優
材料化学部材料応用化学研究室長	佐藤 眞
材料化学部資源循環研究室長	奥田 英史

月刊 名工研・技術情報 5月号

平成20年5月1日 発行

No686 発行部数 1,500部

無 料 特定配布

編集担当 名古屋市工業研究所

技 術 支 援 室

発 行 名古屋市工業研究所

名古屋市熱田区六番三丁目

4番41号

TEL (052) 661-3161

FAX (052) 654-6788

<http://www.nmiri.city.nagoya.jp/>

