



# 月刊名工研

No.856 2023年9月1日発行

※NMIRI : Nagoya Municipal Industrial Research Institute

## とびくす

- 【巻頭言】 製品開発のための基本的な測定とDX
- 【技術紹介】 ・SEM-EDSを用いたプラスチックめっき不良調査  
(成分分析) ・ガスクロマトグラフ質量分析装置  
・ICP 発光分光分析法によるリチウムの定量
- 【お知らせ】 一般公開「みんなのテクノひろば 2023」開催報告



## 製品開発のための基本的な測定とDX

システム技術部長 山田 範明

製品の開発においては、製品や素材の試験を行うことで、それらの性能、寿命、耐久性といった工業的に有用な情報を得ることができます。当所では、製品の開発や性能の向上について様々な分野の相談、試験に対応しています。以下に、システム技術部が担当する機械、電気などの分野において実施している試験・評価を紹介します。

機械的な試験としては、形状、材料の強度、疲労特性、音響、振動の減衰、摩擦などを行っています。形状の測定により設計と作製した製品との比較ができ、強度や疲労特性を評価することにより製品や部材の安全性を確認することができます。音響・制振特性を把握することで消音・静粛性が必要となる製品の開発に役立てることができます。電気的な試験としては、電気伝導、誘電特性、磁気特性などを行っています。これらの評価により、どこまでの電圧に耐えられるかといった絶縁性能の評価、電氣的・磁氣的な素材やデバイスの開発に必要な物性値を得ることができます。その他の試験には、温度・熱伝導率の測定、光源の明るさや配光特性の測定があります。電子機器の発熱対策に利用して製品寿命を延ばすことや、LED など発光素子等の性能評価に使えます。ご紹介した試験は、製品の開発や性能の向上に必要な基本的な評価であり、ベースとなる技術と言えます。

昨今話題となっているDXは、製造業において既に進められており、コンピュータの進展とともにシミュレーション、モデルベース開発などが行われています。このようなデジタルツインの構築には、正しい数値が不可欠であり、上述の試験の重要性は今後も変わりません。当所では物理的な試験・評価といった基本的な技術を押さえつつ、「新技術」の導入支援をすすめていきます。製品開発等で評価が必要なことがございましたらお気軽にご相談ください。

## SEM-EDS を用いたプラスチックめっき不良調査

めっき技術は自動車、電子機器、医療機器など幅広い分野で活用されていますが、求められる品質の高度化に伴って、微小な不良トラブルの相談が増加しています。当所では、[走査型電子顕微鏡—エネルギー分散型X線分光装置 \(SEM-EDS\)](#)を用いて、マイクロ～ミリメートルサイズのめっき不良調査を行っています。図1はプラスチックめっき(プラスチック上の銅—ニッケル—クロムめっき)の“ざらつき”不良のSEMによる断面観察画像です。暗い箇所(矢印)はめっき内部に取り込まれた異物であり、“ざらつき”不良の原因と考えられます。

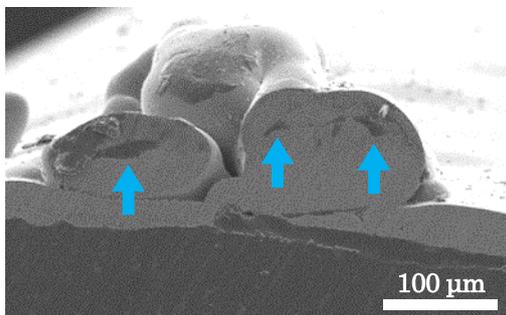


図1 プラスチックめっき不良部の断面観察画像

図2は図1と同じ箇所をSEM-EDSにより元素マッピング分析した結果です。赤色(母材または異物)は炭素を示します。水色は銅、緑色はニッケル、黄色はクロムを示しています。結果から異物である有機物を核として銅が異常析出したと考えられます。対策としては、銅めっきまでの工程の見直しが必要です。

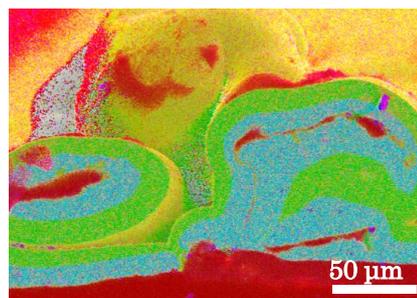


図2 SEM-EDS マッピング分析

めっき不良など微小サイズの分析でお困りの時は、お気軽にお問い合わせください。

(金属材料研究室 中村 浩樹)

TEL(052)654-9917

## ガスクロマトグラフ質量分析装置

「このにおいは何だろう。」と思ったことはありませんか？においは簡単にいうと空気中に揮発してきた化学物質です。当所には揮発性有機物を測定することができる[ガスクロマトグラフ質量分析装置 \(GCMS\)](#)がありますので、そういった疑問に対応が可能です。

例として、マーカーのインクのおいを成分分析しました。バイアル瓶にインクを極少量採取し、50℃で加熱後、揮発した成分を測定しました。結果として成分を分離したいくつかのピークが得られます。このピークに付随しているマススペクトルをデータベース内で検索することで推定化合物がいくつか提示されます(図1)。推定化合物にはアルコールという共通点があるので、インクのおい成分はアルコール系溶剤ではないかと推測ができます。

ここで注意が必要なのは、推定化合物はあくまで候補であるということです。しかし、未知のサンプルを評価するためには何か手がかりが必要です。

そんな時には、このGCMSで得られた推定化合物を参考にしてみてはいかがでしょうか。

YouTubeでは、ここでは紹介できなかった[熱分解GCMSの紹介動画](#)を公開中ですので興味のある方はぜひご覧ください。

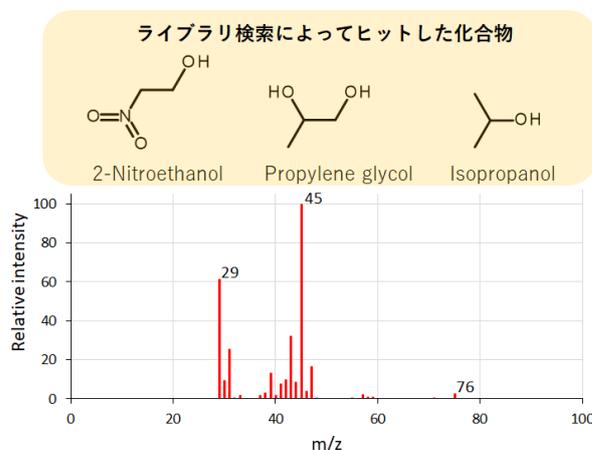


図1 得られたピークのマススペクトルおよび推定化合物

(環境・有機材料研究室 大和 直樹)

TEL(052)654-9899

## ICP 発光分光分析法によるリチウムの定量

ICP 発光分光分析法は共存成分の影響が少ない分析方法ですが、アルカリ金属のようなイオン化しやすい元素が共存する場合には、その干渉を無視できません。本紙の 625 号(2003 年 2 月)でリチウム添加によるナトリウム・カリウムの定量方法を紹介しましたが、この方法はリチウムの定量には適用できません。令和 2 年度に公設試の共同分析でペタライト(葉長石)のリチウムの定量を行いました。その際の干渉抑制方法について紹介します。

リチウム 2mg/L とナトリウム 1mg/L を含む溶液に硝酸ナトリウムあるいは硝酸カリウムを添加して ICP 発光(670.784nm)でリチウムを測定した結果を表 1 に示します。ナトリウムを 500mg/L、カリウムを 1000mg/L まで添加した場合に干渉が抑制されています。さらにこの表からは分かりませんが、添加によって発光強度が 4~5 倍増加しており、より低濃度まで測定できるようになりました。この方法でリチウム

を、前述の本紙 625 号の方法でナトリウム・カリウム等を測定することができました(表 2)。

正確な定量分析には様々なノウハウがあります。分析で何かお困りの際はお気軽にご相談ください。

表 1 模擬試料測定結果 (mg/L)

Na 添加量	0	250	500
Li 検出量	2.138	1.965	1.993
K 添加量	0	500	1000
Li 検出量	1.975	1.938	2.002

表 2 ペタライト(葉長石)の化学成分 (%)

SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Li <sub>2</sub> O	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O
76.4	16.4	<b>4.24</b>	0.82	0.53	0.43

## 【参考資料】

JIS M 8853「セラミックス用アルミノけい酸塩質原料の化学分析方法」(1998) 解説

(金属材料研究室 大橋 芳明)

TEL(052) 654-9921

## ■一般公開「みんなのテクノひろば 2023」開催報告

毎年ご好評をいただいている当所の一般公開「みんなのテクノひろば 2023」を、令和 5 年 8 月 16 日(水)に開催しました。事前予約制で 5 つのものづくり教室を企画・実施しました。小学校 4 年生から中学生の方々に化学実験、電子工作、AI 利用などを体験していただきました。アンケートでは全ての方に「とてもおもしろかった」または「おもしろかった」の評価をいただき、「またやってほしい!」、「また来たい」など好意的なご意見も多数いただきました。ご参加いただいた方々に厚く御礼申し上げます。

当所では、当地域の中小企業などへの技術支援を行っております。このようなイベントを通して「ものづくり企業のパートナー」である当所を広く市民の皆様を知っていただくよう、積極的に PR して参ります。今後とも当所をご利用いただきますようよろしくお願いいたします。



ものづくり教室の様子

## (編集・発行)

名古屋市工業研究所

〒456-0058 名古屋市熱田区六番三丁目4番41号

電話: 052-661-3161 FAX: 052-654-6788

URL: <https://www.nmiri.city.nagoya.jp> E-mail: [kikaku@nmiri.city.nagoya.jp](mailto:kikaku@nmiri.city.nagoya.jp)