NMIRI

月刊名工研

No.878　2025 年 7 月 1 日発刊

※NMIRI : Nagoya Municipal Industrial Research Institute

とぴっくす

【研究室紹介】　“表面技術研究室”何ができる？
【技術紹介】　・マイクロ波加熱分解装置の使用例（グリス中の金属分析）
・SUS304、SUS303 の成分分析について
・X 線回折装置を利用した構造・物質の同定
【お知らせ】　・「みんなのテクノひろば 2025」の参加者募集
・名古屋市工業研究所 研究技術報告会 2025 のご案内
・ワークショップ、中小企業研究者育成研修のご案内

【研究室紹介】

“表面技術研究室”何ができる？

表面処理や表面の化学分析・解析は、自動車部品をはじめとする製品の信頼性向上、省資源化、環境対応において不可欠な基盤技術です。当研究室では、これらに関する技術相談や試験、研究を通じて現場の課題解決に取り組んでいます。ここでは、当室が重点的に進めている 2 つの技術支援の柱と、脱炭素に資する最近の取組みをご紹介します。

【柱1:表面処理技術と解析】

当室では、各種表面処理に関する技術相談や評価試験を行っています。例えば、めっきの密着不良や腐食トラブルに対して電子顕微鏡による断面観察や膜厚測定などを組み合わせて原因の特定と改善提案を行っています。さらに、表面の親水化処理や油分などの除去を行うことができる大気圧プラズマ処理装置を活用し、密着性・接着性の向上を目的とした研究開発の支援も行っています。

【柱2:表面における金属・無機材料の化学分析】

蛍光X線分析やX線回折などを用い、材料の表面状態や、そこに含まれる微量元素の化学組成を明らかにする技術支援を行っています。例えば、電子部品や樹脂製品の異物分析や、金属などの材料に含有される結晶構造物の定性・定量分析をしています。これにより、不良原因の解明や材料選定の適正化が可能となり、製品の品質向上に大きく貢献します。

【脱炭素に資する技術の普及事業】

地域の中小企業が脱炭素化を進める上で、複合素材のリサイクル推進は大きな課題です。当室では、電子基板等に含まれる微量の有価・有害元素を迅速かつ高精度に分析できる ICP 発光分光分析装置とマイクロ波加熱分解装置を導入しました。これらを活用した分析技術の開発と講演会・ワークショップによる普及活動を通じて、複合素材リサイクルへの取り組みを支援しています。

表面に関する技術課題や分析のご相談がございましたら、どうぞお気軽にお問合せください。

(表面技術研究室　中野 万敬)
TEL(052)654-9855

【技術紹介】

マイクロ波加熱分解装置の使用例（グリス中の金属分析）

マイクロ波加熱分解装置は試料を分析するための前処理装置です。圧力鍋のような高温高圧下で試料を酸分解します。常圧では酸分解が困難な有機物やセラミックスなども分解・溶液化できるため、そのような試料を誘導結合プラズマ発光分光（ICP-AES）などで分析可能にします。

ここでは有機物であるグリスの分析例をご紹介します。銅系の部品と鉄系の部品の摺動部で使用されていたグリスについて、使用時間が長いものと短いものの2種類を採取し、それぞれに含まれる元素を比較・評価しました。グリスをサンプリングし、酸とともに密閉容器に入れ、マイクロ波加熱分解装置により分解・水溶液化し(図1)、ICP-AESにて鉄と銅の含有量を分析しました。分析結果を表1に示します。使用時間が長くなると鉄と銅がいずれも同程度検出され、両部品がどちらも摩耗し、グリスが汚染されていることがわかりました。

図1. グリスの分解・水溶液化

表1.　グリスの分析結果

サンプル	Fe %	Cu %
使用時間短	0.016	0.075
使用時間長	0.489	0.445

このように、マイクロ波加熱分解装置を活用することで、グリス中の微量成分を分析することが可能となり、部品の摩耗評価や潤滑剤の劣化診断等への応用が期待されます。グリスに限らず、有機物や難分解物の分析でお困りの際は、ぜひご相談ください。

(表面技術研究室　柴田 信行)
TEL(052)654-9882

SUS304、SUS303 の成分分析について

高周波炉/管状炉切り替え式炭素・硫黄分析装置は鉄鋼などの炭素及び硫黄の含有量を数ppmの極微量域から数%オーダーまで高精度に分析することができます。試料を燃焼るつぼや燃焼ボートに量り取り、酸素気流中の加熱炉で燃焼し、試料中の炭素及び硫黄が酸化されて生成した二酸化炭素及び二酸化硫黄を赤外線検出器により定量します。一般的には金属中の微量炭素・硫黄の定量に使用することが多いですが、有機物等の炭素・硫黄の定量にも利用可能です。

本装置を用いた分析事例として、オーステナイト系ステンレス鋼であるSUS304とSUS303の判別について紹介します。SUS304は耐食性に優れ身近な用途に広く使用されています。一方で、SUS303はリンと硫黄の量が多く、SUS304と比較すると耐食性は劣りますが切削性、加工性に優れています。両者はともに非磁性で外観がよく似ているため、鋼材がSUS304とSUS303のどちらであるかを確認したいといったご相談をいただくことがあります。 このような場合、当該分析装置により硫黄含有量を測定することで、両鋼種の判別が可能です (表 1)。

当所では、炭素・硫黄分析装置に加え、蛍光 X 線分析装置や ICP 発光分析装置を併用することで、金属材料の主成分から微量成分まで迅速な分析にも対応しております。金属の成分分析に関してお困りごとがございましたら、お気軽にご相談ください。

表 1　SUS303 と SUS304 の分析例

鋼種	分析結果		成分規格	
	炭素量	硫黄量	炭素量	硫黄量
SUS304	0.05%	0.011%	<0.08%	<0.030%
SUS303	0.12%	0.23%	<0.15%	>0.15%

※分析試料は市販品

(表面技術研究室　松村 大植)
TEL(052)654-9857

X 線回折装置を利用した構造・物質の同定

X線回折装置（XRD）はX線を利用して物質の結晶構造を解析する装置で、主に物質や構造の同定に使われます。

XRDの測定原理を図1に示します。XRDでは入射X線と検出器の角度を変えながら、試料表面からの散乱X線を観測します。特定の角度では回折現象により強い散乱X線が得られますが、この角度は物質や結晶構造ごとに異なります。そのため得られた散乱X線のピークをデータベースと照合することで、物質や構造を同定することができます。結晶構造が異なると特性も異なる物質がありますが、特にそれらを識別する際にはXRDが活躍します。

例えば、酸化チタン（TiO_2）は用途により適した結晶構造が異なります。ルチル型結晶構造のTiO_2は他の結晶構造のものに比べ安定で、高い屈折率を持つため白色塗料に向きます。一方、アナターゼ型のTiO_2は光触媒効果が高く、抗菌コートに適しています。これらの違いは元素分析では知ることができませんが、XRDで分析すれば図１のように簡単に見分けられます。

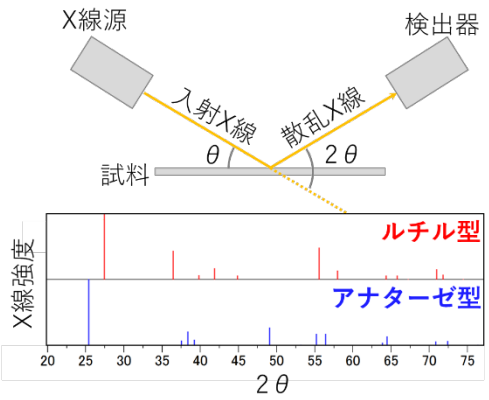


図１ X 線回折装置のセットアップ（上）とルチル型、アナターゼ型 TiO_2の X 線のピーク構造(下)

製品の結晶構造や含有化合物の分析など、弊所のXRDでお手伝いできることがありましたら、ぜひお気軽にご相談ください。

(表面技術研究室　大島 大介)
TEL(052)654-9872

【お知らせ】

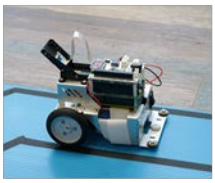
■イベント「みんなのテクノひろば 2025」の参加者募集

1. 日時　　令和７年８月 13 日（水）
2. 会場　　名古屋市工業研究所
3. 開催内容
   ①企画（対象:小学４年生～中学生）
   ②装置見学（対象:小学１年生～中学生）

企画「ものづくり教室」の一覧

A	AIで走る！自動運転ラジコンカーを体験しよう
B	シュワっと学ぼう！バスボム反応×光で硬化！レジンマジック
C	刻印で金属のネームプレートを作ろう
D	コイルトレインをつくって「でんじゆうどう」を学ぼう！

≪A≫



AIカー

≪B≫

≪C≫

ネームプレート

≪D≫

簡易(かんい)モーター

≪装置見学≫

※写真はイメージです

4. 募集締切り　　令和７年７月 22 日(火)
5. 申込み先・詳細　下記の URL または、右記の二次元コードより Web ページにアクセスください。

事前申込み制

URL：https://www.nmiri.city.nagoya.jp/event-hiroba/

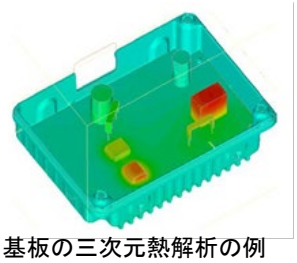
■名古屋市工業研究所 研究技術報告会 2025 のご案内

名古屋市工業研究所の研究成果や学会などの最新情報の提供、機器利用の紹介を行います。研究員と交流できる報告会となりますので、ぜひお越しください。

日時：令和 7 年 7 月 17 日 (木) 13：30～17：00

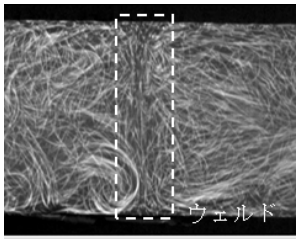
会場：名古屋市工業研究所　第 1 会議室

【発表内容】



基板の三次元熱解析の例

＜製品評価技術＞・各種の強度・衝撃試験機による材料・製品評価事例
・過渡熱測定を用いた TIM の熱抵抗評価
・非破壊検査装置の紹介（アクティブサーモグラフィ、超音波探傷、X 線 CT ）



CFRP の CT 画像の例

＜材料分析・解析技術＞・SEM-EDS・XPS・XRF の原理と活用例
・プラスチック成形と熱分析

＜画像診断・検査技術＞・汎用外観検査のための撮影環境再現システム
・産業用機器の異常検知・予防保全
・CFRP 積層板に生じた損傷の検出

＜新構造・新素材＞・テンセグリティ構造の変形特性に関する技術紹介
・相分離による生分解性中空ポリマー粒子の調製
・展示会等で得たプラズマに関する技術の紹介
・放電プラズマ焼結法による複合材料開発
・水素の貯蔵・運搬に関する技術紹介

報告会終了後、名刺交換会もあります。

内容詳細は、研究技術報告会 2025 をクリックください。

参加申し込みは、右記の二次元コードより、申し込み下さい。

お問い合わせは　支援総括課　吉村まで

TEL：052-654-9867 E-mail：yoshimura.keijiro@nmiri.city.nagoya.jp

■ワークショップ、中小企業研究者育成研修のご案内

実習を交えた技術普及事業を実施しています。聞くより見る・手を動かすことで新たな技術知識を身に着けてください。

■【ワークショップ】脱炭素に資する技術の普及事業 EMC セミナー－LTspice 活用術－

日時：令和 7 年 7 月 24 日 (木) 13：30～17：00

会場：名古屋市工業研究所コンピュータ研修室

回路シミュレータ LTspice を活用したノイズ対策を紹介します。（無料）

詳細は下記の Web ページを参照ください。

https://www.nmiri.city.nagoya.jp/event/5154/

お問い合わせは　情報・電子技術研究室　後藤まで

TEL：052-654-9860　E-mail：goto.shingo@nmiri.city.nagoya.jp

■【ワークショップ】「複合素材リサイクルと機器分析」
～ICP 発光分光分析の実習・実演とプラスチック材料分析への取組み～

日時：令和７年８月７日 (木) 13：30～16：15
会場：名古屋市工業研究所セミナールーム
ICP 発光分光分析装置（ICP-OES）を用いた元素分析の基礎を、実習および実演します。
リサイクルのためのプラスチックからの微量の金属の元素分析技術を紹介します。（無料）
詳細は下記の Web ページ参照ください。
https://www.nmiri.city.nagoya.jp/event/5077/
お問い合わせは　表面技術研究室　松村まで
TEL：052-654-9857　E-mail： matsumura.daiki@nmiri.city.nagoya.jp

■【ワークショップ】脱炭素に資する技術の普及事業
Femtet 操作実習　―磁場-熱連成による誘導加熱解析―

日時：令和７年９月 19 日 (金) 13：00～17：00
会場：名古屋市工業研究所コンピュータ研修室
高効率かつ CO_2 排出量削減に貢献できる加熱手段として注目されている誘導加熱を題材として有限要素法シミュレータ Femtet の操作方法をご紹介します。（無料）
詳細は下記の Web ページを参照ください。
https://www.nmiri.city.nagoya.jp/event/5225/
お問い合わせは　情報・電子技術研究室　垣見まで
TEL：052-654-9973　E-mail： kakimi.yuta@nmiri.city.nagoya.jp

■中小企業研究者育成研修「プラスチック材料の分析評価セミナー～プラスチックの見分け方～」

日時：令和７年７月 24 日 (木) 9：15～17：00
会場：名古屋市工業研究所セミナールームおよび高分子材料分析室
初心者にも分かりやすい赤外スペクトル、熱分析、熱分解ガスクロマトグラフ質量分析の講義と実習を行います。（有料）
詳細は下記の Web ページを参照ください。
https://www.nmiri.city.nagoya.jp/event/5053/
お問い合わせは　環境・有機材料研究室　岡本まで
TEL：052-654-9902　E-mail： okamoto.kazuaki@nmiri.city.nagoya.jp

上記のワークショップ、企画参加型イベントおよび技術講演会など、当所のさまざまなイベント情報を随時ウェブページやメールマガジンでご案内しております。ぜひご利用ください！
→　https://www.nmiri.city.nagoya.jp/event/

（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