



月刊名工研

No.867

2024年8月1日発行

※NMIRI: Nagoya Municipal Industrial Research Institute

とびっくす

- 【巻頭言】 研究開発型イノベーション創出支援事業「NAGOYA RESEARCH BRIDGE」のご紹介
- 【研究室紹介】 環境・有機材料研究室の紹介
- 【技術紹介】
 - ・パンクチャー衝撃試験による衝撃特性評価
 - ・製品の付着物の成分分析
 - ・結晶性材料の融解・結晶化の観察(DSCと偏光顕微鏡)
 - ・固体 NMR 測定による分子の運動性評価
- 【お知らせ】
 - ・(公財)内藤科学技術振興財団の研究助成を受けて
 - ・名古屋市工業技術グランプリの募集
 - ・「プラスチックと機器分析」ワークショップの開催
 - ・EMC セミナーの開催



ナゴヤリサーチブリッジ 研究開発型イノベーション創出支援事業「NAGOYA RESEARCH BRIDGE」のご紹介

担当部長(技術連携等の総合調整担当) 柘植 弘安

名古屋市経済局次世代産業振興課では、地域におけるイノベーション創出に向けて、地域の大学・研究機関と連携し、新製品等の研究開発に取り組む市内企業を支援する、研究開発型イノベーション創出支援事業「NAGOYA RESEARCH BRIDGE (ナゴヤ・リサーチ・ブリッジ)」を本年度より開始します。そこで今回は、地域のものづくり企業の皆様にぜひご活用いただきたく、具体的な支援内容をご紹介します。

ものづくり企業を取り巻く環境が厳しさを増す中、企業の持続的発展のために、新たな顧客の獲得に向けた新製品等の開発が大切となっています。新製品等を開発する際は、大学・研究機関と連携し、自社の足りない技術力や製品開発力を強化・高度化することが有効です。とはいえ、企業の方にとって、「どの機関にどのような技術があるのかわからない」、「自社の課題に対し、最適な研究成果や技術を大学・研究機関から探し出すことは難しい」といった悩みがあると聞いています。

そこで本事業では、本年8月26日(月)に名古屋市工業研究所において、市内企業に向けて「キックオフイベント」を開催します。その中で、名古屋市工業研究所をはじめとする地域の大学・研究機関から、研究成果や技術支援等に関する情報に加え、企業への支援体制や企業との連携事例等についてご紹介いただくことを予定しています。各機関の技術シーズ等を一举に把握できる絶好の機会ですのでご参加ください。キックオフイベントの終了後、新製品等のアイデアとその開発課題を企業の方から募集します。応募いただいた案件について、開発課題を解決できる大学・研究機関を事務局が探索し、企業と最適な機関を伴走してマッチングします。

さらにマッチングが成立した案件の中で、市内企業が取り組む新規性の高い研究開発に対しては、次年度以降に経費の一部を助成する予定です。

新製品等の開発に新たに挑戦したいとお考えの地域企業の方は、本事業の活用をぜひご検討ください。

※本事業の概要とキックオフイベントの詳細については、下記 Web をご覧ください。

<https://nagoya-research-bridge.com/>

【研究室紹介】

環境・有機材料研究室の紹介

当室では、プラスチック材料や有機材料に関わる技術支援を担当しています。また、当地域の製造業におけるカーボンニュートラル(CN)の取り組みを支援するための技術開発や情報発信を行っています。

【技術支援】 本号で紹介している衝撃試験、赤外スペクトル(FT-IR)、示差走査熱量測定(DSC)、核磁気共鳴スペクトル(NMR)をはじめ、分子量分布測定(GPC)、比表面積測定、電子顕微鏡観察などを活用して依頼試験、受託研究、共同研究などを行っています。また、令和5年度には新たに赤外線非破壊検査装置を導入しました。従来の非破壊検査方法では対応が困難であったCFRPの剥離検査や樹脂-金属異種接合材の接着状態の評価などにご利用いただけます。

【機能性材料の開発】 熱や光などの外部刺激にตอบสนองを示す有機材料、破断を加熱により修復できる高分子材料、超分子ポリマーなどの開発に取り組んでいます。

【CN】 技術開発では令和4年度に導入した熱分解ガスクロマトグラフ質量分析計(Py-GC-MS)を活用し、炭素資源の有効利用への寄与を目的としてプラスチックを長寿命利用するための分析法などに取り組んでいます。情報発信ではCNに関する動向や取り組み事例などを紹介する技術講演会を開催しています。

【人材育成】 高分子材料技術研修(9月~10月)では、高分子材料の構造や性質、成形方法、分析評価などについて、座学と実習にて学ぶことができます。また、導入機器(Py-GC-MS)などを対象にしたプラスチックの機器分析に関するワークショップを開催しています。

プラスチック材料や有機材料に関する試験依頼、機能性材料の開発など技術課題の相談がございましたら当室までお問い合わせください。

(環境・有機材料研究室 山口 浩一)

TEL(052)654-9885

【技術紹介】

パンクチャー衝撃試験による衝撃特性評価

高速で衝撃的な変形が加わる状況下で使用される各種産業材料の開発において、衝撃特性の把握は安全性評価のために重要です。衝撃特性の評価方法には、シャルピー衝撃試験やアイゾット衝撃試験等がありますが、今回はその中でもパンクチャー衝撃試験をご紹介します。

パンクチャー衝撃試験は、平板状の高分子材料に対し、垂直方向からストライカーを打ち下ろして局所的な衝撃を与え、その際に発生する荷重と変形量の関係から衝撃特性を評価します。当所の装置では、様々なストライカー重量、ストライカー径、サポート径から成る治具を備えており、また、温度可変測定にも対応しています¹⁾。

図1に、厚さ2mmのポリカーボネート(PC)板に対して、2種類のストライカー径により試験を行った測定例を示します。 $\phi 10\text{mm}$ の場合は $\phi 20\text{mm}$ と比較して破壊に至るまでの最大荷重と変位がともに小さくなります。これは径が小さいほど単位面積あたり

に印加される荷重が大きくなるため、より低いエネルギーで破壊されるからです。

本試験では局所的な衝撃による耐衝撃性や靱性などの評価が可能です。耐衝撃性が求められる自動車や航空部材、防護用品、土木建築材料、スポーツ用品などの評価に、本装置をご利用ください。

1) 月刊名工研 Vol.833(2021)

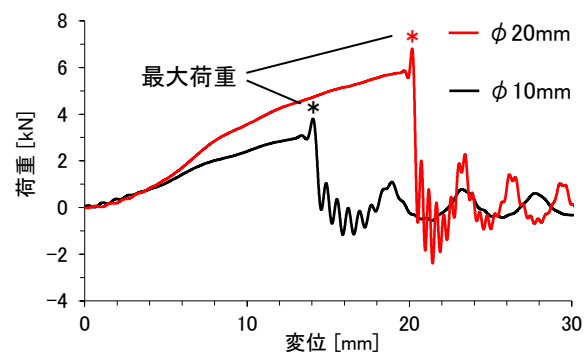


図1 PCに対するパンクチャー試験における荷重変位曲線

(環境・有機材料研究室 相羽 誉礼)

TEL(052)654-9932

製品の付着物の成分分析

製品に付着した物質の成分を分析する方法には、元素分析など主に無機物を対象とする方法と、赤外分光分析など主に有機物を対象とする方法とがあります。今回は有機物を対象とした事例について紹介します。

製品表面上の数 cm^2 の範囲にわたり分散して付着する白色粉体の成分について調査依頼がありました。付着物を収集し、有機物の構造解析を行う赤外分光光度計(FT-IR)を用いて付着物の赤外吸収スペクトルを測定しました(図1)。測定結果を既存データベースの化合物と照合したところ、シアノアクリレート系の化合物と同定されました。そこで、製品の組立工程で使用している薬品などを調査した結果、シアノアクリレート系の化合物を含む接着剤を使用していることがわかりました。この接着剤は水分と反応すると硬化する性質をもつことから、白色粉体の原因は、接着面からはみ出た接着剤の一部が揮発し、空気中の水分と反応して固体となり、製品の表

面に付着したためと考えられました。この結果から、接着剤をつけすぎないなど作業方法の見直しが実施されました。

今回は付着物の同定にデータベース検索を利用しましたが、先に想定される物質がある場合には、その測定データとの比較による判別も可能です。

付着物の原因調査などでお困りの際は、お気軽にお問い合わせください。

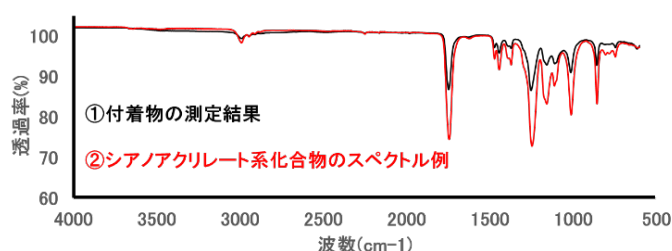


図1 付着物の赤外吸収スペクトル分析例

(環境・有機材料研究室 林 朋子)

TEL(052)654-9881

結晶性材料の融解・結晶化の観察(DSCと偏光顕微鏡)

プラスチックなどの結晶の融解や結晶化について調べる場合、一般的には示差走査熱量測定(DSC)を用います。試料昇温時の結晶の融解ピーク(吸熱)、降温時の結晶化ピーク(発熱)を測定することで結晶融点、結晶化温度、結晶融解熱量をはじめガラス転移や冷結晶化といった様々な基本情報が得られます(図1)。

添加剤(結晶核剤など)による結晶化の促進効果を調べるには急速冷却が可能なDSCによる等温結晶化測定が有効です。高温で融解した試料を急速冷却して所定の温度で保温することで結晶化速度を評価できます(図2)。

DSCは熱の出入りを測定する装置のためサンプルの状態は見えません。大きな結晶ができるような条件に限りませんが、偏光顕微鏡を用いると結晶の融解、生成・成長過程を観察できます(図3)。

このような結晶性材料の特性評価に関する相談がございましたらお気軽にご連絡ください。

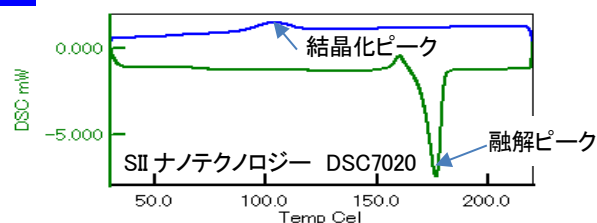


図1 DSCでの昇温・降温測定(試料 PLA)

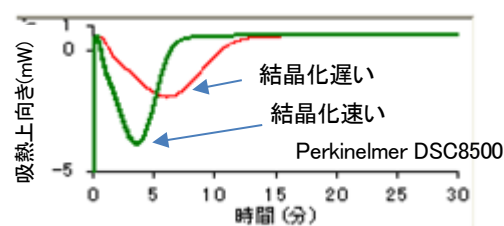


図2 DSCでの等温結晶化測定(試料 PP)

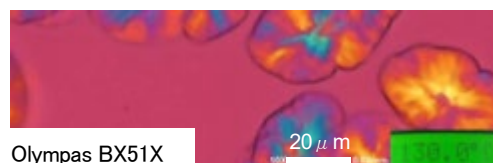


図3 偏光顕微鏡での等温結晶化観察
(試料 PP: 結晶化温度 130°C)

(環境・有機材料研究室 岡本和明)

TEL(052)654-9902

固体 NMR 測定による分子の運動性評価

固体NMR測定では、溶液測定と異なり、固体状態特有の情報が得られます。その一例として、今回は構造異性体の超分子ポリマー2種¹⁾の固体NMR測定において、分子の運動性の差に起因するスペクトルの差が観測された例を紹介します。この2種のポリマーは側鎖のアルキル基の構造が直鎖か2分岐かの違いだけで、固体状態における物性が異なるものです。

図1に上記超分子ポリマーの固体状態で測定した¹³Cスペクトルを示します。分岐アルキル側鎖の超分子ポリマーでは、①アルキル基由来のピーク(35～10 ppm)が鋭い、②鋸刃状の微小ピーク群(28～10 ppm)が観測されている、③アルキル基中程のメチレン基のピークが2.9 ppm高磁場に観測されている、④カルボニル基やベンゼン環由来のピークが幅広化している、といった違いが観測されました。これらはいずれも分岐超分子ポリマーの運動性が直鎖のものよりも高いことを示しています²⁾。

このように、固体 NMR 測定では固体状態の分子運動の情報が得られます。ポリマーの開発や改善などの技術課題の解決にあたり NMR 測定のご相談、ご要望がございましたらぜひご連絡ください。

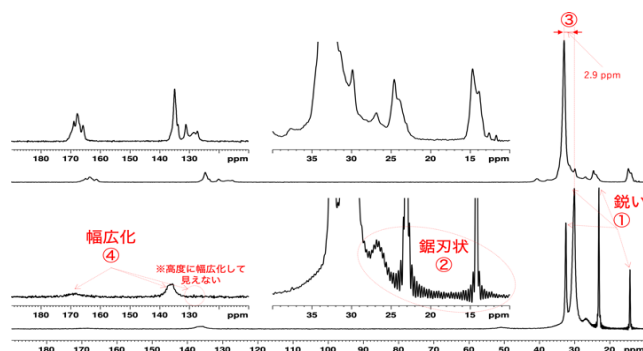


図1 直鎖アルキル側鎖(上)と分岐アルキル側鎖(下)を有する超分子ポリマーの固体¹³C-NMR スペクトル(OPTOSS 法)

1) 月刊名工研・技術情報 電子版, 令和4年12月号

2) ChemistrySelect, 8, e202300805 (2023).

(環境・有機材料研究室 石垣 友三)

TEL(052)654-9907

【お知らせ】

■公益財団法人内藤科学技術振興財団研究助成を受けて

(公財)内藤科学技術振興財団では、愛知県下での科学技術に関する研究開発と普及啓発を進めるために、大学や公設研究機関の若手研究者への研究助成事業を行っております。当所では、これまで助成をいただき、多くの新技術を普及発展に活用してまいりました。今年度も、当所の研究員 2 名の以下の研究が採択されました。この研究活動を通して、地域中小企業に対する技術支援力の向上に一層努めてまいります。

①研究題目：円孔を有する CFRP 積層板に生じた微視的損傷の発生挙動のイメージング化

金属に比べ軽くて強い材質である炭素繊維強化プラスチック(CFRP)に過大な負荷が加わると、目視では観察困難な微視的損傷が発生します。本研究では円孔を有する CFRP 積層板に引張の疲労負荷を加えて微視的損傷を発生させ、その挙動を把握することを目的としています。疲労負荷が加わった CFRP 積層板表面の研磨及び蛍光浸透探傷検査法による観察を交互に繰り返していくことで微視的損傷の発生挙動を3次元的に把握でき、それにより CFRP の信頼性向上に繋がることが期待されます。

(金属材料研究室 深谷 聡) TEL(052)654-9859

②研究題目：ゴム材料を対象とした CF₄ プラズマによる表面フッ化処理技術

身の回りの様々な分野で用いられるフッ素ゴムは高価ですが、安定した需要が見込まれる一方、今後、原材料価格の高騰などから不安定な供給が懸念されます。本研究では安価なゴムを対象に、プラズマにより対象物の表面にフルオロカーボン層を形成し、フッ素ゴムと並ぶ特性の実現を目指します。安価なゴム材にフルオロカーボン層の形成が可能となれば、市場への安定供給だけでなく、製品の原価低減につながる事が期待できます。また、本研究は樹脂などの幅広い対象部材への展開も期待できます。

(製品技術研究室 巢山 拓) TEL(052)654-9856

■名古屋市工業技術グランプリの募集

当地域の優れた新技術・新製品の開発事例を表彰し、中小企業の技術振興と経営の活性化をはかるため、今年度も名古屋市工業技術グランプリを開催します。優秀事例には名古屋市長賞等を授与します。ぜひご応募ください。

1. 応募資格

- ・名古屋市内に事業所を有する中小企業またはそれらのグループ
- ・名古屋市内に事業所を有する組合や団体に会員等として属している中小企業
- ・公益財団法人名古屋産業振興公社の賛助員

2. 応募条件

- ・他団体等の表彰を受けていない新技術・新製品
- ・アイデアだけでなく、製品(工業技術)などの実体があるもの
- ・概ね3年以内に開発が終了したもの

3. 応募費用 無料

4. 募集締切 令和6年10月4日(金) 必着

5. 問い合わせ・申し込み先

(公財)名古屋産業振興公社 工業技術振興部工業技術企画課
〒456-0058 名古屋市熱田区六番三丁目4番41号(名古屋市工業研究所内)
電話: 052-654-1633 FAX: 052-661-0158 E-mail: gijutu@nipc.or.jp
詳細は(公財)名古屋産業振興公社の Web でもご覧いただけます。
URL: <https://www.nipc.or.jp/kougyou/teikyo/event.html>



■「プラスチックと機器分析」ワークショップの開催

脱炭素に資するプラスチック利用技術の開発に関連する実習を伴うワークショップを開催します。

日時: 令和6年8月28日(水)

場所: 名古屋市工業研究所 第2研修室(管理棟3階)

内容: ・熱分解ガスクロマトグラフ質量分析計(Py-GC-MS)に関する講義と実習

・名古屋市工業研究所の脱炭素に向けた技術開発の紹介

詳細は以下からダウンロードできます。

<https://www.nmiri.city.nagoya.jp/wp-content/uploads/2024/06/240828.pdf>

熱分解ガスクロマトグラフ質量分析計については、以下からダウンロードできます。

<https://www.nmiri.city.nagoya.jp/wp-content/uploads/2023/03/850.pdf>



ご参加
ください

■EMC セミナーの開催

脱炭素に資する省電力電子機器の開発に関連して、初心者を対象とした EMC セミナーを開催します。

日時: 令和6年9月3日(火)

場所: 名古屋市工業研究所 第2会議室(管理棟4階)

内容: EMC に関する規格、試験、試験機器など

詳細は以下からダウンロードできます。

<https://www.nmiri.city.nagoya.jp/wp-content/uploads/2024/07/240903.pdf>

(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