

令和2年度(2020)



大阪技術研 テクノレポート

Osaka Research Institute of
Industrial Science and Technology

地方独立行政法人 **大阪産業技術研究所**



<https://orist.jp/>

大阪技術研テクノレポート

令和元年度研究成果紹介

地方独立行政法人大阪産業技術研究所は、地域産業の発展を支援するため、独自技術の開発を目指す企業ニーズにマッチした、生活に役立ち環境にやさしい先進的な材料および新技術の開発に取り組んでいます。基盤研究、発展研究、プロジェクト研究、特別研究（外部資金による研究）による幅広い研究活動を推進し、蓄積された研究成果とノウハウをもとに企業・業界からの技術相談、試験・分析、受託研究・共同研究に応えています。

本誌「大阪技術研テクノレポート」は、令和元年度の上記の研究成果、講演・論文発表等で公開、普及に努めた研究・技術成果、特許出願・特許公開・特許登録された成果、新聞等で取り上げられた研究・技術成果の中から、代表的なものをまとめて紹介するものです。それぞれの研究成果をイラストや写真を使って、技術者の方々だけでなく、市民の方々にもその内容を理解していただけるように工夫して編集しました。本誌が、皆様に当研究所の活動内容をご理解いただく一助になれば幸いです。

目次

各研究部の業務内容 ……3

新材料分野 ……4～6

さまざまな分野での応用が期待できる機能性材料を紹介します。

バイオマテリアル分野 ……7～9

生物が造る物質や触媒の機能を活かして、生活の質を高める技術を提案します。

エレクトロニクス分野 ……10～11

ICT・IoT・AIなどの次世代エレクトロニクスに向けた材料や技術を提案します。

解析評価分野 ……12～16

様々な材料や技術の特徴をモデル化・定式化するなど、分析や開発に役立つ新工夫を紹介します。

加工技術分野 ……17～22

ものづくりのヒントになるユニークな加工技術を紹介します。

新規導入機器紹介 ……22～26

JKA事業導入機器やその他の新設の機器を紹介します。

おおさかグリーンナノコンソーシアム ……27

グリーン・ナノ・新産業分野の創生に向けた産学官連携プラットフォームの活動を紹介します。

各研究部の業務内容

■ 加工成形研究部

機械加工、レーザー加工、放電加工、積層造形、塑性加工、プラスチック成形加工など、加工技術に関する研究開発支援、加工された製品の評価やC A E解析を用いた設計支援に関すること。

■ 金属材料研究部

溶解、鋳造、摩擦攪拌接合、熱処理などの加工技術、機械要素技術、強度評価、トライボロジー関連技術、環境負荷低減、コスト低減に寄与する高付加価値新規技術の開発に関すること。

■ 金属表面処理研究部

金属材料の高精度分析法の開発、表面改質技術の開発、金属接合技術の開発、ドライコーティング、溶射およびめっき法による機能性皮膜の創製、腐食・防食技術、次世代電池の開発に関すること。

■ 電子・機械システム研究部

高機能性薄膜材料や、ナノ・マイクロデバイスの研究開発、センシング技術、メカトロニクス応用、信号処理システム、組み込み技術、試作機開発等に関すること。

■ 製品信頼性研究部

電波関連のノイズ対策、電気材料の絶縁破壊、静電気、光関連技術、人工気象室、気圧制御室、音響計測室、輸送環境再現実験室、各種シミュレーション技術、感覚計測技術などに関すること。

■ 応用材料化学研究部

環境化学物質や微量金属の分析及びその手法開発、環境調和型材料の開発、抗菌性の評価、構造用・機能性セラミックスやナノカーボンの開発、省・蓄・創エネルギー技術の研究に関すること。

■ 高分子機能材料研究部

二オイ関連技術、環境関連材料（ジオシンセティックス、多孔質材料、触媒等）、繊維・皮革製品の評価、有機光電子デバイス材料、環境対応型粘着剤、複合微粒子等の開発、評価に関すること。

■ 技術サポートセンター

定型的かつ企業ニーズの高い依頼試験や装置使用（耐候性試験、耐食性試験、X線残留応力評価、恒温恒湿槽、金属製品の強度試験等）、人材育成に関すること。

■ 有機材料研究部

医薬品中間体・樹脂原料、繊維材料、色材などの化学品の創製およびプロセス開発をはじめ、バイオマス熱硬化性樹脂などの新規ネットワークポリマーおよび太陽電池材料・有機半導体材料の開発に関すること。

■ 生物・生活材料研究部

健康の維持・増進・介護に役立つ食品素材、人や環境にやさしい高性能界面活性剤や低分子ゲル化剤など、バイオと化学の力で作る、生活を豊かで快適にする技術や材料の開発に関すること。

■ 電子材料研究部

無機電子材料、有機・高分子電子材料、有機無機ハイブリッド材料、金属・合金・酸化物などの原子・分子レベルでのプロセス制御技術、ナノテク、薄膜技術を用いた電子材料の創製・開発に関すること。

■ 物質・材料研究部

プラスチック材料、金属材料、複合材料を用いた新素材の開発ならびに加工技術の高度化、各種製品の強度試験や耐久性試験、材料分析やC A E解析による設計支援に関すること。

■ 環境技術研究部

高機能炭素材料・バイオマス由来工業材料・環境配慮型無機材料・環境浄化技術・微量分析技術・画像処理技術などを活用した環境適合性・快適性・安全性・省エネ・省資源に関すること。

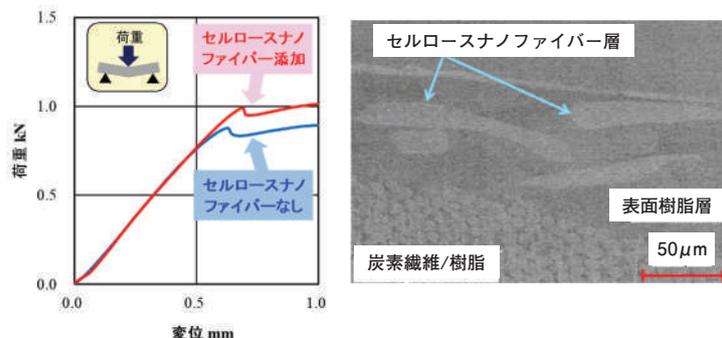
セルロースナノファイバーを炭素繊維強化樹脂に添加し、高強度化

(加工成形研究部 精密・成形加工研究室)

セルロースナノファイバー (CNF) は、木材などの天然資源から精製できる軽量かつ高強度材料です。炭素繊維強化樹脂 (CFRP) は、航空機や自動車の燃費向上はもとより、野球のバットやテニスラケットなどの爽快なスイング感を得るためにも欠くことができない材料ですが、CNFを添加し、さらに高強度化する技術が活発に研究されています。しかし、特殊な薬品によるCNFの疎水化処理が不可避で、大きなコスト要因となっています。

当研究所では、CNFを疎水化処理せずにCFRPに添加し、高強度化する方法を開発しました。

※本研究成果は、機械学会、航空宇宙学会などで講演発表、Composites A、Composites Sci. Technol.に論文発表、特許出願。科研費に採択。



CFRPの三点曲げ試験における荷重—変位関係と電子顕微鏡写真

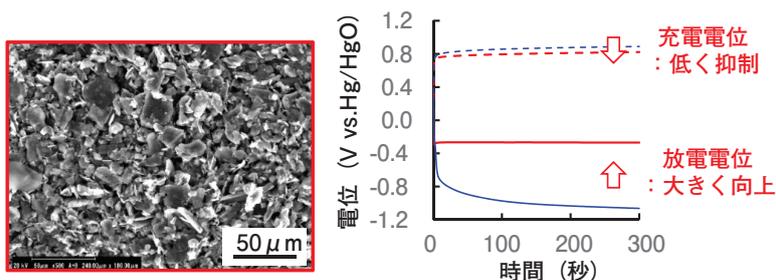
電解技術を金属空気二次電池用電池電極の作製に応用

(金属表面処理研究部 表面化学研究室)

金属空気二次電池は、リチウムイオン二次電池をしのぐ高エネルギー密度を持つ次世代の蓄電デバイスとして注目されています。その電極 (正極) の候補として、金属酸化物粉と炭素粉を混練したものが最も有望ですが、現状ではまだまだ活性が低く、更に製造コストがかかるなどの課題を抱えています。

当研究所では、比較的安価で簡便な手法の電解技術に注目し、電池電極の新規作製法に関する研究を進めてきました。その結果、金属酸化物 (LaMn系) と炭素粉との同時析出により、放電電位が大きく向上した高活性な正極を得ることができました。

※本研究成果は、電気化学会、表面技術協会などで講演発表。科研費に採択。



開発した正極の電子顕微鏡写真
(LaMn系酸化物+炭素粉)

開発した正極の充放電特性
※青線はMn酸化物 (比較用)

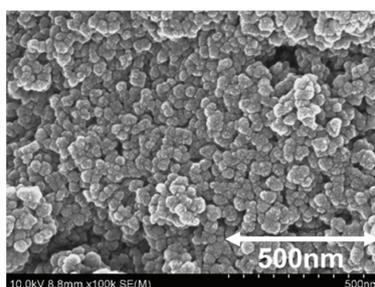
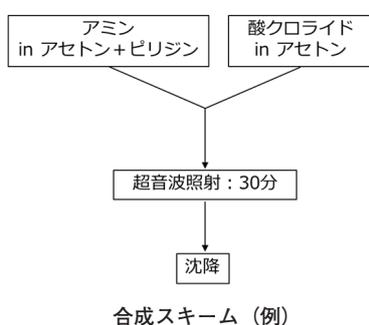
多官能基を有する高分子多孔質体のワンステップでの合成に成功

(応用材料化学研究部 セラミック工学システム研究室)

微細孔を有する多孔質体は、分離担体、吸着担体および触媒担体などに幅広く利用されています。これらの新規機能性材料の開発においては、細孔径や細孔分布の制御のほか、官能基の導入も非常に有用な手段の1つです。

当研究所では、多官能基を有する架橋型芳香族ポリアミドおよびポリエステルアミド多孔質体をモノマーからワンステップで作製することに成功しました。特に、微粒子間の結合で構成された多孔質体は、耐熱性や耐薬品性に優れています。また、導入した官能基と他の材料との複合化も可能であることから、幅広い用途に応用できます。

※本研究成果は、高分子学会などで講演発表。内藤泰春科学技術振興財団研究開発助成に採択。



COOHおよびCOCl基を有する芳香族ポリアミド多孔質体の走査型電子顕微鏡像 (気孔率制御が可能)

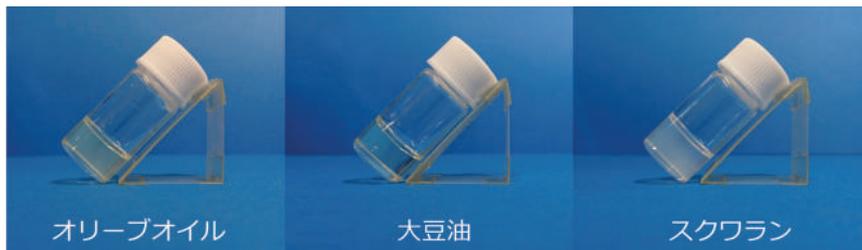
界面活性剤の構造をモデルとした化粧品用オイルゲル化剤の開発に成功

(生物・生活材料研究部 界面活性剤研究室)

スキนครリーム、保湿クリームなどの化粧品に用いられる油は、植物油、鉱物油、合成油など多岐にわたります。オイルゲル化剤を用いて油の粘度を調整すると、これらの油にとろみをつけて液だれを防いだり、水分と油分の分離を防ぐことができます。そのため、増粘できる油の種類が豊富で、増粘した油の触感や使用感にも優れた性質を持つオイルゲル化剤が求められています。

当研究所では、界面活性剤の構造をモデルとした新規ゲル化剤を開発し、オリーブオイルや大豆油、スクワランなど多種多様な油をゲル化・増粘することに成功しました。増粘後も触感や使用感がよいため、化粧品材料に好適です。

※本研究成果は、新機能性材料展で発表、特許登録。



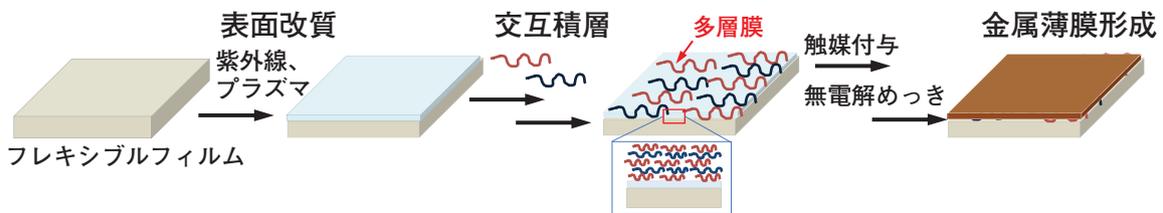
新規オイルゲル化剤でゲル化した油 (1.0 wt%)

無電解めっきのためのナノスケール表面修飾を施したフレキシブルフィルム (電子材料研究部 ハイブリッド材料研究室)

フレキシブル基板・デバイス等を簡便かつ低コストで作製する技術として、フィルム表面への無電解銅めっきによる配線形成が提案されています。その実現には、平坦な高分子表面に均一かつ密着性に優れためっき被膜を形成する技術が求められます。

当研究所では、工業用のPEN、PETフレキシブルフィルムにナノスケールでの表面修飾を施すことで、無電解めっきにより簡便に金属薄膜を形成できることを見出しました。必要な要素技術として、紫外線・プラズマによるフィルムの表面改質、そして交互積層法による高分子電解質多層膜の形成により表面修飾を達成できました。大規模設備を必要としない本プロセスは、電子デバイス製造等への応用が期待されます。

※本研究成果は、RadTech Asia、高分子学会、新チャレンジ大阪2などで講演発表、RSC Adv., Colloids Surf. Aなどに論文発表。JST、科研費に採択。



薬品賦活を上手に使うって“多彩”で“多才”な竹活性炭！

(環境技術研究部 炭素材料研究室)

有機性資源の有効利用や里山の保全の観点から、伐採した竹を竹炭や竹活性炭として活用する試みが広まってきています。ただ、竹炭が調湿材として多用される一方で、竹活性炭は収率がやや低いとか、比表面積をあまり大きくできないなどの課題も指摘されていて普及には至っていません。

当研究所では、薬品賦活法を適用して竹活性炭の収率向上と比表面積増大を達成しました。特に竹粉を原料にしてリン酸賦活すると、通常の800℃以上に昇温しなくても400～600℃で十分賦活できて、塩基性ガスと酸性ガスの両方の吸着性能に優れた活性炭が得られることを明らかにしました。薬品賦活法と一般的な水蒸気賦活法を適宜使い分けることで、幅広い特徴をもつ竹活性炭を多様な用途に展開できると期待されます。

※本研究成果は、日本吸着学会、産業技術支援フェア in KANSAIで講演発表。

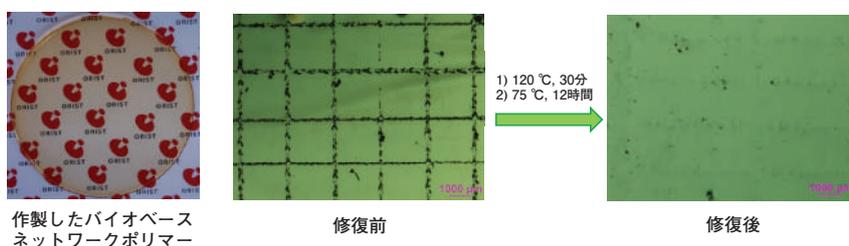


加熱温度の制御により架橋—解重合を繰り返すバイオベース材料の開発 (高分子機能材料研究部 有機高分子材料研究室)

一般的にプラスチック材料は、リサイクルを前提に設計されていません。そのため、プラスチック製品が破断や損傷をしてしまうと、初期状態に戻すことは困難です。近年、環境負荷の低減と機能の両立が求められるようになっており、材料自身に修復機能を有する部位を組み込むことができれば、材料の再生・再利用が容易になると考えられます。

当研究所では、非可食性油であるひまし油に可逆的な共有結合の形成—解離を起こす基質（フラン骨格）を架橋部位として導入し、マレイミドと反応させることで、透明性に優れた新しいバイオベースネットワークポリマーを開発しました。得られたネットワークポリマーにキズを付けても加熱により修復されました。また、ネットワークポリマーを分解（解重合）後、容易に再生（再架橋）し、この操作を繰り返しても初期の機械的強度をほぼ保つこともわかりました。

※本研究成果は、「接着の技術」に論文発表。公益信託伊藤徳三ひまし研究基金に採択。



作製したバイオベースネットワークポリマー

修復前

修復後

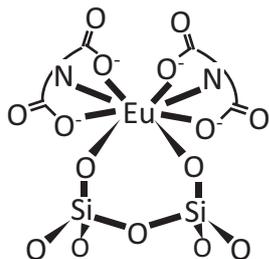
修復前後のネットワークポリマーの光学顕微鏡写真

バイオマーカーへの応用を目指した新規粘土鉱物蛍光体を開発 (高分子機能材料研究部 生活環境材料研究室)

細菌感染症の感染拡大防止には、簡便でスピーディーな検査方法の確立が不可欠であり、昨今の種々の感染症の世界的流行を受け、その需要はますます高まっています。

当研究所では、感染症の原因菌などの一部に含まれる含窒素二塩基酸を高感度に検出できる蛍光体を開発しました。この蛍光体は、繊維状粘土鉱物であるセピオライトと希土類（Eu：ユーロピウム、Tb：テルビウム）からなる錯体で、この錯体に二塩基酸が結合すると、明瞭な発光を示します。さらに、板状のポラスガラスに担持することで、発光の安定化と検査時の操作性向上を図りました。この新規蛍光体は、感染等の指標となるバイオマーカーへの応用が可能です。

※本研究成果は、大学等との共同研究。希土類学会で講演発表。



新規蛍光体（希土類:Eu）に含窒素二塩基酸が結合した際の模式図



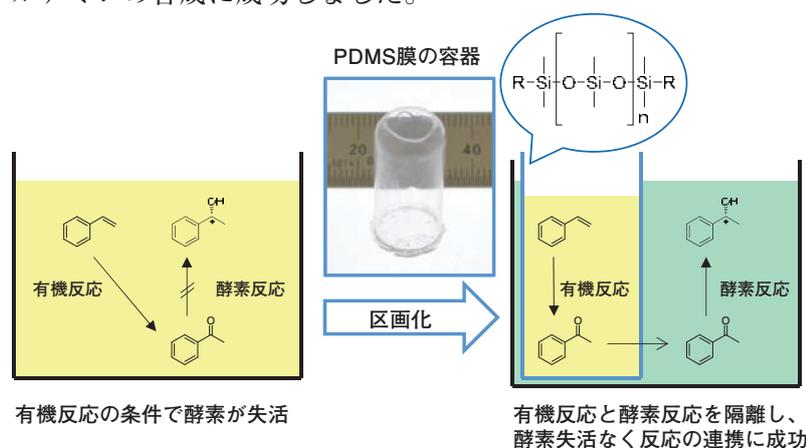
ポラスガラスに担持した新規蛍光体
希土類：左 Eu、右 Tb
[両化合物とも、含窒素二塩基酸と結合し、紫外光（254 nm）を照射すると発光する]

有機と酵素を連携させる新しいワンポット合成法 (生物・生活材料研究部 化粧品材料研究室・食品工学研究室)

医薬品原料合成では、副作用抑制などのために分子構造の絶対配置の制御が不可欠です。安価な原料から光学異性体を高効率で合成するためには、酵素反応を有機反応と組み合わせることが有効です。しかし、有機反応と酵素反応は互いに阻害されるため、同時に1つの容器内で反応するワンポット合成は難しく、極めて限定的でした。

当研究所では、ポリジメチルシロキサン (PDMS) 製膜容器を用いて有機反応と酵素反応を隔離し、2つの反応をワンポットで行う系を構築しました。これにより、光学純度の高い1-フェニルエタノールや1-フェネチルアミンの合成に成功しました。

※本研究成果は、日本化学会等で講演発表、*Angew. Chem.*、*ChemCatChem*で論文発表。科研費に採択。

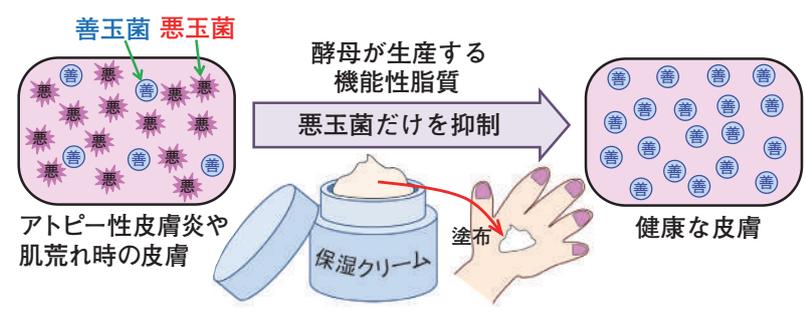


皮膚の微生物を制御する機能性脂質を酵母で生産 (生物・生活材料研究部 脂質工学研究室)

人の皮膚の表層には、善玉菌や悪玉菌などの微生物が多数存在しています。例えば、アトピー性皮膚炎や、過度の手洗いなどによる肌荒れ時には、皮膚に悪影響を及ぼす悪玉菌が増加します。一方、健康な皮膚では、善玉菌が皮膚に有益な作用をもたらします。従って、“汚いバイ菌”として全ての微生物を抑制するのではなく、悪玉菌だけを選択的に抑制すれば、皮膚の健康が保たれます。

当研究所では、皮膚の悪玉菌は抑制するが善玉菌は抑制しないという優れた機能性を持つ脂質を見出しました。この成果を発展させ、醸造などに利用されている酵母に高濃度の当該脂質を生産させることに成功しました。この脂質は、アトピー性皮膚炎や肌荒れなどを緩和する保湿クリームなどへの応用が期待できます。

※本研究成果は、日本農芸化学会、アメリカ油化学会で講演発表、特許出願。大学等と企業との共同研究でNEDOに採択。



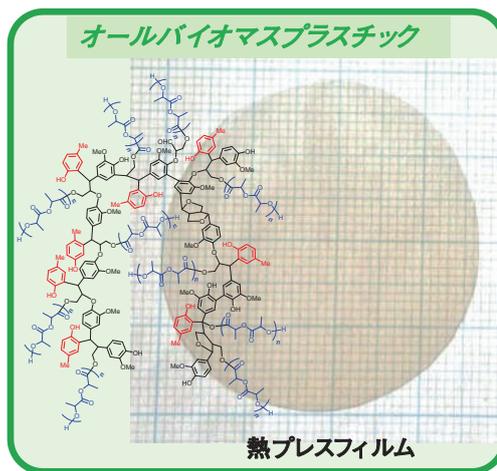
既存プラスチックの代替が可能なオールバイオマスプラスチック

(物質・材料研究部 高機能樹脂研究室)

近年の廃棄プラスチック問題の解決策として、プラスチック製品のバイオマス由来かつ生分解性材料への転換が望まれています。当研究所では、植物由来のプラスチック「ポリ乳酸」の精密合成法を開発し、長さ、形の揃った新しいタイプのポリ乳酸の合成に成功しました。得られた精密ポリ乳酸は、従来にない柔軟で丈夫なプラスチックとなります。

この精密合成技術を、植物から抽出される「リグニン」にも応用することで、リグニンとポリ乳酸からなるオールバイオマスプラスチックを開発しました。得られたリグニン／ポリ乳酸由来プラスチックは、耐熱性、引張強度に優れることから、既存プラスチックの代替材料として利用できると期待されます。

※本研究成果は、高分子学会、日本材料学会で講演発表。松籟科学技術振興財団研究助成金に採択。



コンピューター解析を活用した酵素の高機能化

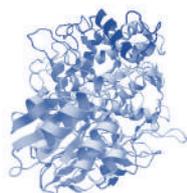
(環境技術研究部 環境材料・生物工学研究室)

従来、性能の高い酵素（タンパク質）を人為的に作り出すには、素材となる酵素の結晶構造解析が必要でした。しかし、すべての酵素の結晶構造を知ることは困難です。そこで近年、データベースに登録された結晶構造の情報から素材となる酵素の3D構造を予測し、目的の機能を付与する技術が著しく進歩しています。

当研究所では、素材となる酵素の予測3D構造をコンピューター上に作製し、温度などの影響をシミュレートすることで、機能の向上が期待される候補ターゲット領域を選抜しました。解析結果に従って酵素を改変したところ、熱安定性も反応性も高い酵素を取得できました。このように、データベースとコンピューター解析を活用することで、有用な産業用酵素の効率的な作製が期待できます。

※本研究成果は、酵素補素研究会などで講演発表。科研費に採択。

天然型酵素

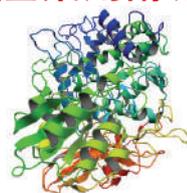


予測

データベース
コンピューター解析

弱点の改善
特色の強化・付与

産業用酵素



400°Cまで動作可能な直圧式圧力センサの開発

(電子・機械システム研究部 電子デバイス研究室)

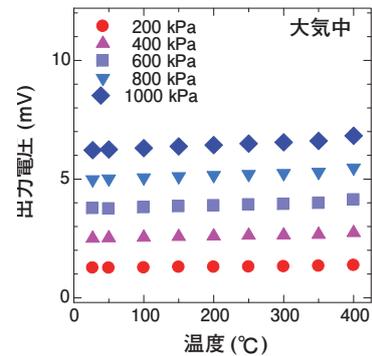
CO₂排出による地球温暖化の問題から、自動車等のエンジン燃焼圧の最適制御やプラント等における高温流体の圧力や流量のリアルタイム監視を目的として、安全な小型直圧式高温圧力センサが求められています。

当研究所では、大気中、室温から400°Cまでの温度範囲で、従来使用されているNiCr合金ひずみ抵抗薄膜よりも大きいゲージ率を有する材料として酸炭化チタン (TiC_xO_y) 薄膜を開発しました。TiC_xO_y薄膜上にSiC薄膜を製膜した2層型ひずみ抵抗薄膜 (TiC_xO_y / SiC) を用いた圧力センサは、出力電圧の温度依存性が正の相関となっています。そのため、センサ内に作製した抵抗により出力電圧の温度補正を簡便に行うことができ、センサの小型化が図れます。現在、実用化に向けた研究を進めています。

※本研究成果は、日本セラミックス協会、PACRIM13などで講演発表、特許出願。JST A-STEP、科研費に採択。



10mm
小型直圧式高温圧力
センサチップ部



圧力センサの出力電圧の温度依存性

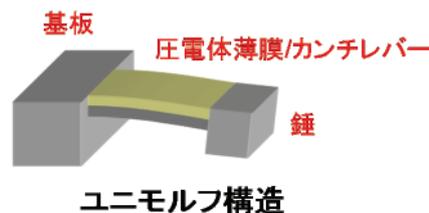
振動を電気エネルギーに変換する圧電MEMS振動発電素子

(電子・機械システム研究部 電子デバイス研究室)

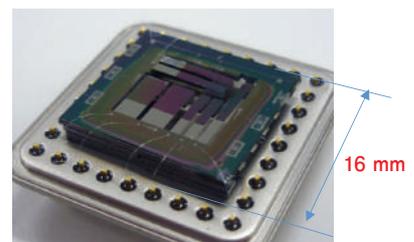
IoT社会到来に向けて、あらゆる場所に設置されるセンサモジュールなど小型電子デバイス向け自立型電源の高性能化が求められています。このため、光、振動、熱、および電磁波など身近な環境に存在する微小なエネルギーを電気エネルギーに変換する環境発電が注目されています。

当研究所では、振動をエネルギー源とし圧電効果により発電する、構造が簡便かつ小型化に有利な圧電MEMS振動発電素子の研究開発を進めています。非鉛圧電体であるBiFeO₃に着目し、その製膜技術とMEMS微細加工プロセスを融合することで、振動発電素子の作製に成功しました。なお、特に優れた圧電体として知られるPb (Zr,Ti) O₃を用いた振動発電素子と同等以上の発電性能を実現しました。

※本研究成果は、ICACC、PowerMEMSなどで講演発表、Jpn. J. Appl. Phys.などで論文発表。大学等との共同研究でNEDO、JST CRESTに採択。



外部振動により錘付きカンチレバーが共振
⇒ 圧電体薄膜に歪みが生じ圧電効果により発電



MEMS微細加工技術により作製した
圧電MEMS振動発電素子
(シリコンチップの大きさは16×16 mm²)

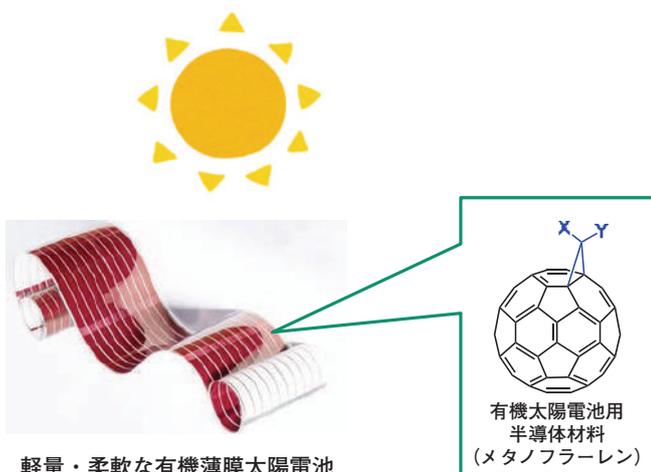
有機薄膜太陽電池に利用する新しい炭素ナノ材料の開発

(有機材料研究部 有機機能材料研究室)

有機材料を用いた半導体は、現在広く普及しているシリコン系半導体と比較して圧倒的な低加工コストや柔軟性・軽量性が期待できます。特にサッカーボールのような形状をしたフラレン(C₆₀)などの炭素ナノ材料は半導体としての電子的特性が優れており、可搬性に優れた有機薄膜太陽電池などの電子デバイスへの応用が期待されています。

当研究所では、C₆₀に成形加工性(溶剤に対する溶解性)や適切な電子的特性を付与するために様々な官能基を化学的に修飾したメタノフラレンと呼ばれる材料を新規に合成し、事実上の業界標準材料であるPCBMを用いたものよりも発電効率の高い有機薄膜太陽電池を創ることに成功しました。

※本研究成果は、新機能性材料展で発表、特許公開。



軽量・柔軟な有機薄膜太陽電池

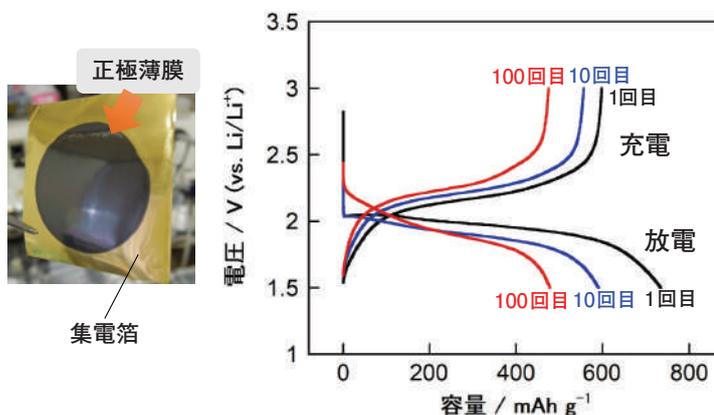
高容量のリチウムイオン電池用正極薄膜の作製に成功

(電子材料研究部 表面工学研究室)

ウェアラブルデバイスやIoT関連の微小センサーの需要が高まる中、ワイヤレスでデバイスを作動させるための電池にはさらなる性能向上が求められており、高エネルギー密度で耐久性に優れた電極材料が必要となっています。

当研究所では、前駆体を含む水溶液の中での電気分解反応を利用した電析法により、集電箔上に遷移金属硫化物を成膜することに成功しました。この膜を正極に用いた電池では、従来と同等の繰り返し充放電特性と高速充放電特性を維持しつつ、3~4倍大きい電池容量を発揮することから、薄くて軽い薄膜電池などへの応用が期待されます。

※本研究成果は、表面技術協会、電気化学会で講演発表。科研費に採択。



電析法により作製した正極薄膜の外観(左)と充放電曲線(右)

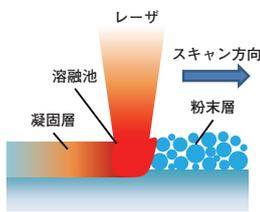
金属積層造形体における変形解析技術の高精度化

(加工成形研究部 特殊加工研究室)

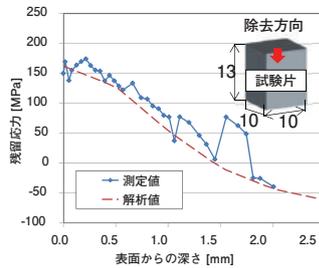
金属積層造形法は金属3Dプリンティングの一種であり、従来の加工技術では製造が難しい複雑形状を容易に作製できます。しかしながら、この製造法はレーザー照射によって材料を局部的に溶融、凝固させるため、造形体には残留応力、変形が生じ、製品の強度や形状精度に悪影響を及ぼすといった問題があります。

当研究所では、逐次除去法によるX線応力測定および数値解析によって造形体内部の残留応力分布を明らかにしました。この結果を用いて造形体の変形解析を行ったところ、変形が精度よく予測できることを見出しました。本技術により、造形不良を未然に防ぐ高精度な造形が実現できます。

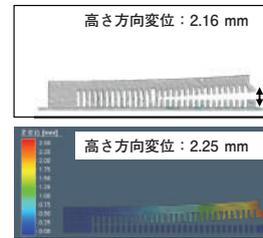
※本研究成果は、粉体粉末冶金協会で講演発表。



レーザー照射プロセス



造形体内部の残留応力



櫛歯型造形体切断後の変形量

(上) 三次元スキャナ測定結果
(下) 数値解析結果

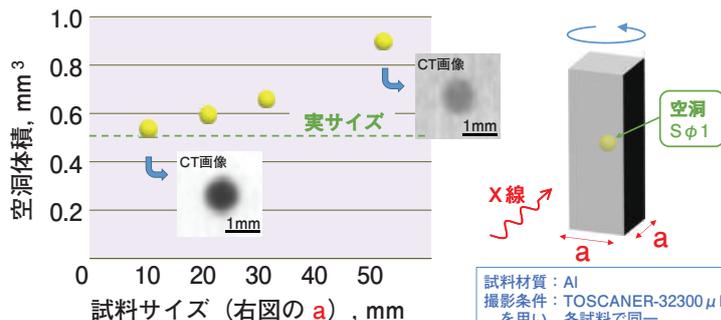
X線CTによる鑄造欠陥解析の信頼性向上

(金属材料研究部 微細構造評価研究室)

鑄造品の内部欠陥（ガス欠陥や引け巣等）を非破壊で調査する有力な手段としてX線CTが活用されています。X線CTにより得られる断層データから、鑄造欠陥解析ソフトを用いて鑄造欠陥を検出し、その位置やサイズ等の情報を得ることが可能です。得られる情報の正しさは、実際の試料断面との比較により定性的には確認されてきましたが、定量的に調査された事例はありませんでした。

当研究所では、空洞サイズおよび試料サイズを変更してX線CT撮影することにより、空洞体積の検出精度を定量的に調査するとともに、検出可能な空洞サイズの下限值についても検討しました。これらの結果をX線CT撮影や解析ソフトの条件設定に適用することで、より信頼性の高い解析が可能となりました。

※本研究成果は、ORIST技術シーズ・成果発表会で講演発表。



検出空洞体積に及ぼす試料サイズの影響

試料材質：Al
撮影条件：TOSCANER-32300 μFD
を用い、各試料で同一
解析ソフト：VGStudio MAX2.2
アルゴリズム：デフォルト (v2.1)

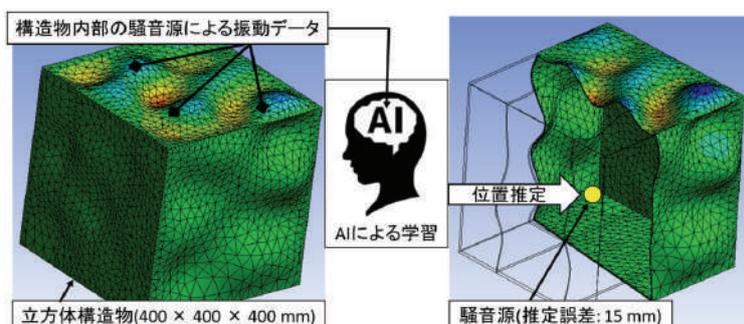
機械学習を用いた構造物内部の騒音源探査手法

(電子・機械システム研究部 知能機械研究室)

家電製品や機械装置での異音や、ものづくりの現場となる工場における騒音は、品質や環境に悪影響を及ぼすことから、低騒音化や騒音源を特定できる技術が求められています。

当研究所では、構造物外部の観測データを入力データ、その時の騒音源位置を教師データとして機械学習を行い、構築した学習モデルにより音源位置を推定する手法の研究に取り組んでいます。これまでに、実環境での実験により得られた振動データを用いて構築した学習モデルを用いることで、構造物内部に存在する騒音源の位置を約15 mmの精度で推定できています。現在、シミュレーションで作成した観測データにより構築した学習モデルで、実環境での騒音源位置を推定する手法の実用化に向けて研究を進めています。

※本研究成果は、日本音響学会で講演発表。



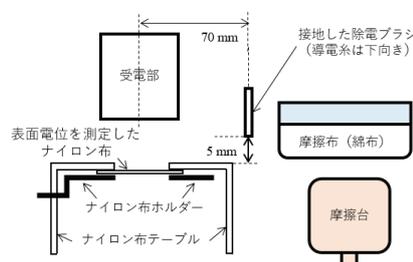
繊維製品を用いた表面電位の制御

(製品信頼性研究部 電子応用工学研究室)

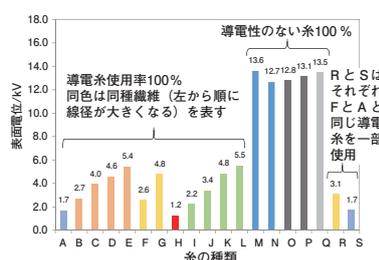
日常生活だけでなく生産現場でも静電気は悩みの種であり、静電気を安価に軽減、除去できる技術が求められています。とくに生産現場では、繊維状の導電性材料を構成要素に持つ自己放電型除電器と高圧電源などを用いて積極的に空気分子をイオン化することで除電するイオナイザーが用いられています。しかし、自己放電型除電器については、製品の適正な評価方法がなく、これまで性能比較が不十分でした。

当研究所では、除電器に使用されている糸を種々変えて、その糸を摩擦帯電させた布に作用させ、布の表面電位を調べることで、再現性良く除電性能が比較できることを明らかにしました。除電効果が高いのは線径が細い導電糸で、具体的には、線径が30 μm の導電糸によって表面電位十数kVが1.2 kVにまで下げられること、導電糸の種類や使用率よりも線径による影響が大きい、などの結果が得られました。その結果、自己放電型除電器の性能比較が実現でき、除電能力を制御した導電糸材料の開発が可能となりました。

※本研究成果は、静電気学会、ORIST技術シーズ・成果発表会で講演発表。



JIS L 1094 D法に規定の試験機を利用

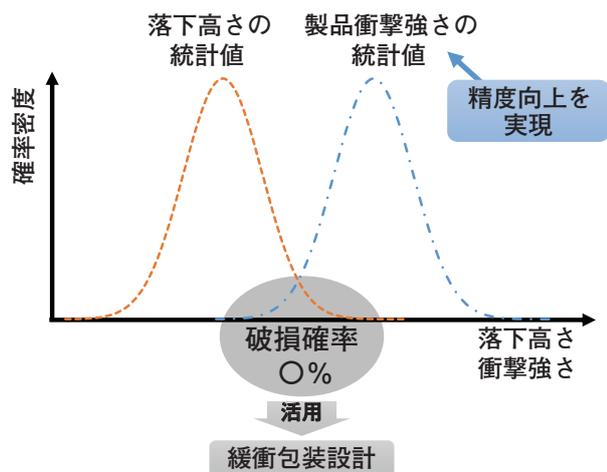


適正な緩衝包装設計のための製品衝撃強さ統計値の効率的な取得方法 (製品信頼性研究部 生活科学・輸送包装研究室)

過剰包装が環境問題となっています。包装設計では製品を守り輸送事故を防止する視点だけではもはや不十分であり、緩衝材の削減による過剰包装の防止も重要視されています。過剰包装の防止には製品の衝撃強さと輸送中の落下高さを正確に知ることが重要です。

当研究所では、製品の衝撃強さを正確に知るために、衝撃強さの統計値を効率的に取得可能な試験手順を考案しました。複数の試料を用意し、2個目、3個目と試験が進むにつれ衝撃強さの取得精度を向上させることで統計値の取得精度が向上しました。そのため、製品の衝撃強さの統計値を輸送中の落下高さの統計値と組み合わせることで、より適正な緩衝設計の実現が期待できます。

※本研究成果は、日本包装学会で講演発表、Packag. Technol. Sci. に論文発表。

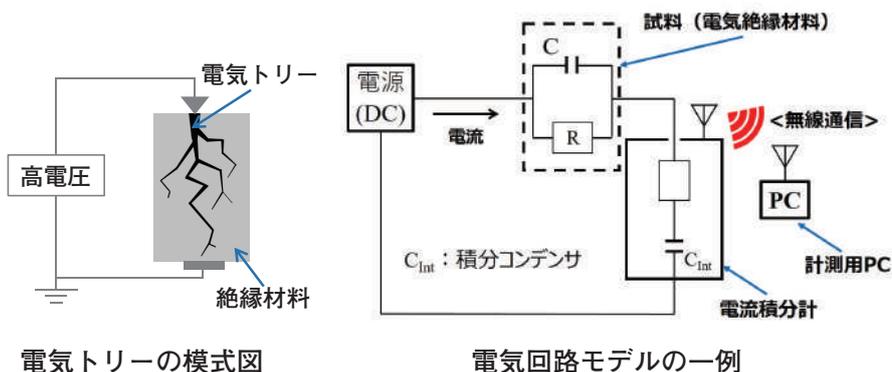


電流積分電荷法および回路シミュレーションによる電気絶縁材料の評価 (製品信頼性研究部 電子応用工学研究室)

電気絶縁材料は、電力システムや電気・電子機器を支える重要な要素ですが、近年、従来以上の安全性・信頼性が要求される場面が増えています。電流積分電荷法は、絶縁体試料に流れる電流を積分コンデンサに蓄積・計測することで、電荷の時間変化を測定します。これにより、試料の劣化度合いや温度などの周囲環境が絶縁性に与える影響を評価できます。

当研究所では、高分子材料の絶縁劣化の典型例である電気トリーを対象として、蓄積電荷量などを評価してきました。その結果、劣化の有無や進行度合いに応じ、蓄積電荷量や電流の特徴に差異を得ました。これらは、新たな診断技術開発の一助となることが期待されます。また、時系列データより電気回路モデルを考案し、独自のシミュレーションによる解析も行っています。

※本研究成果は、IEEE EICで講演発表、IEEE EIC Proceedingsに論文発表。科研費に採択。



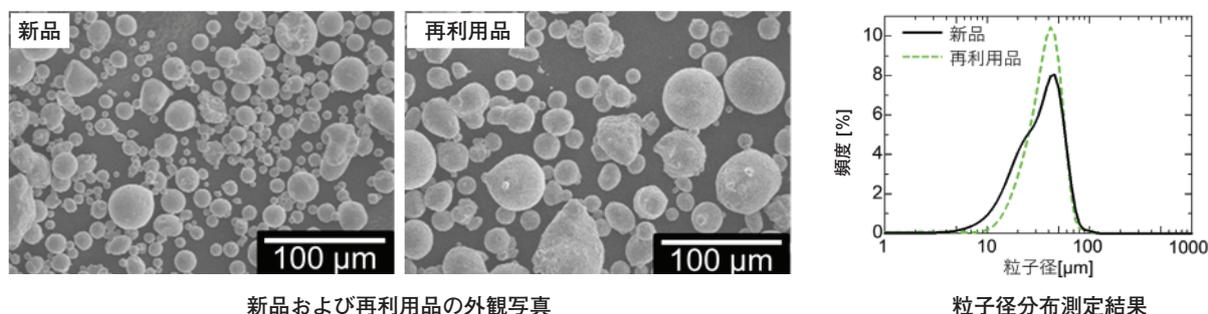
乾式の粒子径分布測定により粉末のわずかな差異を測定

(応用材料化学研究部 セラミック工学システム研究室)

粉体製品では粒子の大きさの分布が製品の特性に影響するため、粒子径分布を知ることは重要です。粒子径測定方法の一つであるレーザ回折・散乱法では、粒子に進入した光の回折・散乱パターンにより粒子の大きさを計測します。

当研究所では、空気中でのレーザ回折法の測定により、比重が大きく分布が広い金属3Dプリンタ用粉末のわずかな分布の差異を検出することに成功しました。金属粉末は液体中では沈降がおこり測定が困難でしたが、乾式測定を用いることで精度の良い測定が可能となり、再利用を繰り返した粉末では細かい粒子が少なくなっていることがわかりました。なお、乾式測定法は製品の差異の検出や粉体関連機器の開発にも活用できます。

※本研究成果は、テクニカルシートなどに発表。



新品および再利用品の外観写真

粒子径分布測定結果

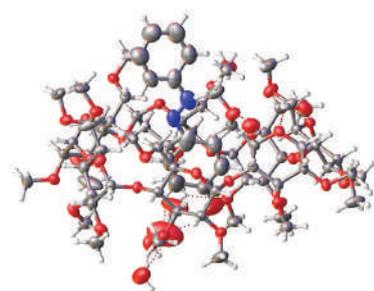
テラヘルツ分光システムを用いた分子集合体の評価

(高分子機能材料研究部 生活環境材料研究室)

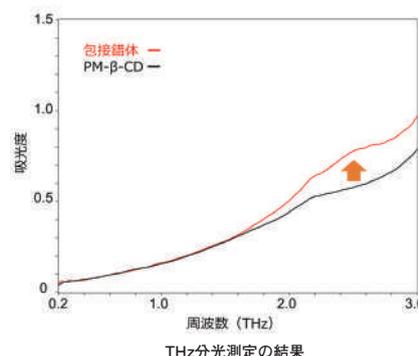
テラヘルツ (THz) 光は、光と電波の中間の周波数領域 (0.1~10 THz程度、波長域30 μm~3 mm程度) の光で、分子振動、水素結合、および結晶の格子振動等と同程度のエネルギーを有します。THz分光システムを利用すると、分子内および分子間相互作用を非破壊で評価できます。

当研究所では、この装置を利用し、弱い結合により構成される分子集合体である包接錯体の評価が可能であることを明らかにしました。試料として、包接錯体を形成することが知られているパーメチル化-β-シクロデキストリン (PM-β-CD) / 4-ヒドロキシアゾベンゼンおよびPM-β-CD単体を用いました。THz分光システムにより各試料を測定したところ、単体に比較して包接錯体では、2.5 THz付近にブロードな吸収帯が認められました。THz測定によって、包接錯体や分子間相互作用などの評価が可能となり、新規化合物の開発や新たな現象の解明に繋がります。

※本研究成果は、ORIST技術シーズ・成果発表会で講演発表。



PM-β-CD / 4-ヒドロキシアゾベンゼン包接錯体
構造決定：(株)リガク



THz分光測定の結果

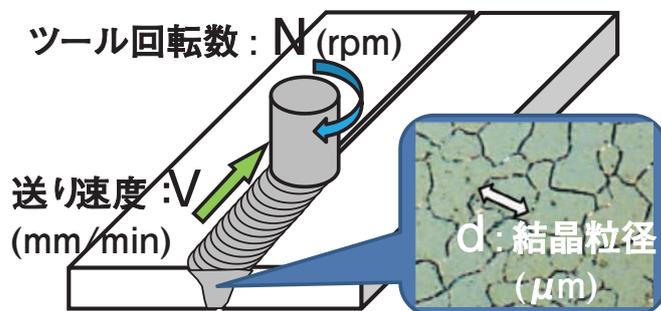
摩擦攪拌処理されたマグネシウム合金の結晶粒径予測式を導出

(物質・材料研究部 先進構造材料研究室)

金属材料の結晶粒を細かくすれば強度や延性などの機械的性質が向上することが知られています。近年、新幹線の床材や自動車部品等の接合で摩擦攪拌接合（FSW）の実用化が進んでいますが、FSW接合部の結晶粒径を予測できれば、接合部材の強靱化に向けた指針が明確化されま

す。当研究所では、FSW接合部の結晶粒径を種々のプロセスパラメータ（ツール回転数、送り速度、ツール寸法等）から求める式を導出し、マグネシウム合金AZ31のFSW処理部の平均結晶粒径の予測が可能になりました。

※本研究成果は、Numerical Analysis of Weldabilityで講演発表。



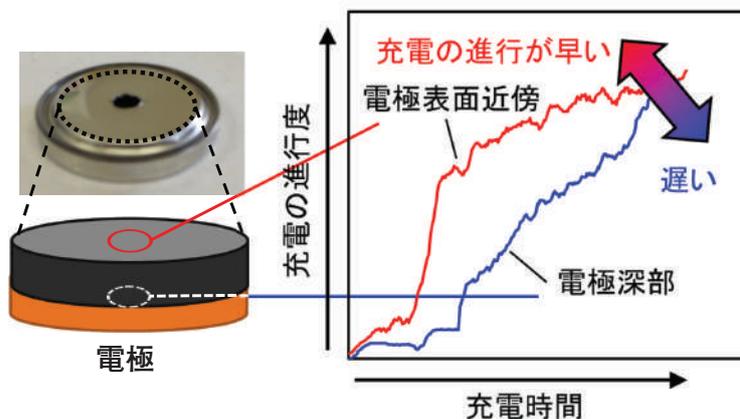
電池の充放電の偏りを簡便に調べる方法を確立

(環境技術研究部 生産環境工学研究室)

電気自動車用のリチウムイオン電池には高容量化が求められますが、高容量の電池では急速充放電が困難になります。この問題を解決するためには、充放電時における電極の反応の偏りを調べる必要がありますが、通常は高度な実験設備が必要です。

当研究所では、リチウムイオン電池を充放電した際に生じる電極反応の偏りを、ラマン分光法によって簡便に観察する方法を開発しました。一般的なコイン電池をもとにして観察用電池を作製し、充電の様子を調べたところ、電極の深部では表面近傍に比べて充電が遅れることが明らかになりました。この方法は、高容量かつ急速充放電を実現する高性能リチウムイオン電池の開発に大いに役立ちます。

※本研究成果は、電気化学会で講演発表。



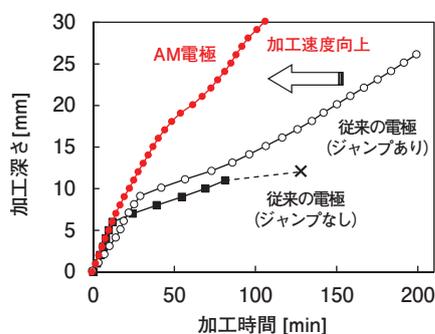
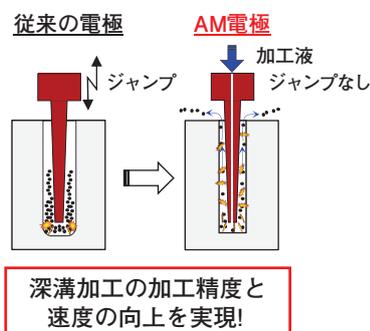
金属粉末積層造形（AM）電極で高能率放電加工が可能！

（加工成形研究部 特殊加工研究室）

放電加工では、狭くて深い高アスペクトな形状加工においては、穴の底部に加工屑が堆積し、加工精度が低下するという問題が生じます。そのため加工中に電極を上下（ジャンプ）させ、その時のポンプ作用を利用し、加工屑を排出させますが、ジャンプさせている間は放電が発生しないため、加工速度が低下します。

当研究所では、金属粉末積層造形（AM）法により、電極先端から加工液を吐出する構造を持つ電極（AM電極）を作製し、放電加工への適用を検討しました。その結果、AM電極は加工屑を効率的に排出することができ、アスペクト比の高い深溝加工の高能率化を実現しました。また、プラスチック射出成形金型やダイキャスト金型などの高能率放電加工にも応用展開できます！

※本研究成果は、電気加工学会などで講演発表。電気加工学会全国大会賞を受賞。



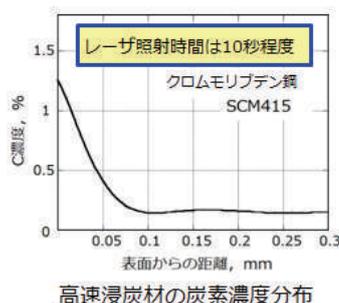
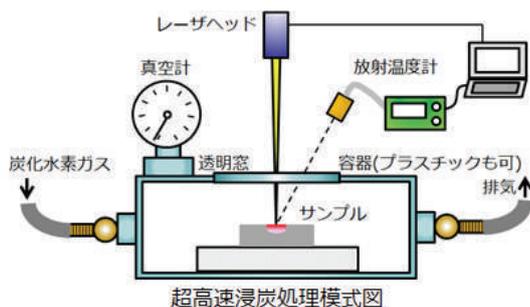
プラスチック容器内で実現可能な超高速浸炭技術

（金属材料研究部 微細構造評価研究室）

鉄鋼材料への浸炭焼入処理は、疲労強度等の機械的性質を向上させるために、多くの機械部品で採用されています。しかしながら、工業的に広く普及している浸炭処理は、長時間を要し、さらに多品種少量生産や局所処理への対応が難しいため、省エネ化や高効率化のための技術開発が強く求められています。

当研究所では、レーザを利用し、上記課題を解決し得る、新しい浸炭処理技術を開発しました。本技術は、従来と比べ、処理時間を著しく短縮化できることを特長とします。また、この技術を利用すれば、安価なプラスチック容器を用いて浸炭処理することも可能で、酸化されやすい材料への適用や窒化等の表面硬化処理への応用展開も実現できます。

※本研究成果は、特許出願。天田財団一般研究開発助成に採択。



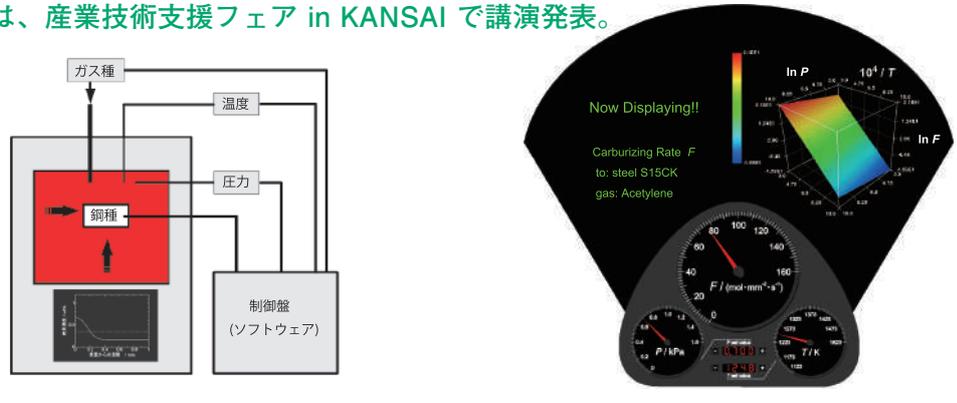
真空浸炭の精密制御技術 (金属材料研究部 高機能素形材研究室)

浸炭焼入れは歯車などの鋼製機械部品に使われている技術です。これは鋼の表面に炭素を溶かし込んだ上で焼入れし、表面だけを硬くすることにより強さとしなやかさを両立させる技術です。CO₂の排出量が多いガス浸炭法から真空浸炭法への移行が進められていますが、いまだ制御性に難があります。

当研究所では、真空浸炭を精密に制御するために浸炭速度 F (mol・m⁻²・s⁻¹) とガス圧力 P (Pa) および処理温度 T (K) の間の関係の解明に取り組み、炭素鋼S15CKにアセチレンで浸炭する場合は、これらに次のような関係があることを明らかにしました。

$$\ln F = 0.80 \times \ln P - (45900 / T) + 27.59$$

※本研究成果は、産業技術支援フェア in KANSAI で講演発表。

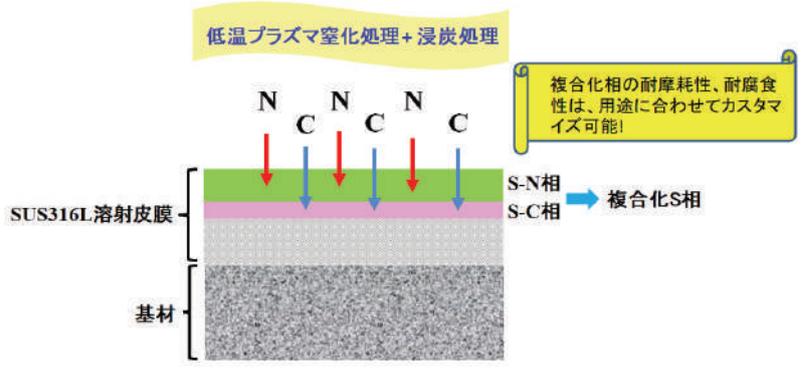


低温プラズマ複合処理をしたステンレス皮膜 (金属表面処理研究部 金属分析・表面改質研究室)

450℃以下の低温で処理する「低温窒化処理」と「低温浸炭処理」を組み合わせた複合処理は、窒素と炭素を過飽和に固溶した各相 (S相) が複合化した高機能な表面処理技術です。

当研究所では、この技術をプラズマ溶射法およびコールドスプレー法で形成したステンレス鋼皮膜に世界で初めて適用し、従来のステンレス鋼皮膜より耐摩耗性を最大100倍向上することに成功しました。また、この複合化S相は、処理条件を変えることで、耐摩耗性あるいは耐腐食性を必要とする用途に合わせて最適化することもできるため、工業製品および生産設備装置へ適用できます。

※本研究成果は、溶射学会などで講演発表、Coatingsなどに論文発表。科研費に採択。



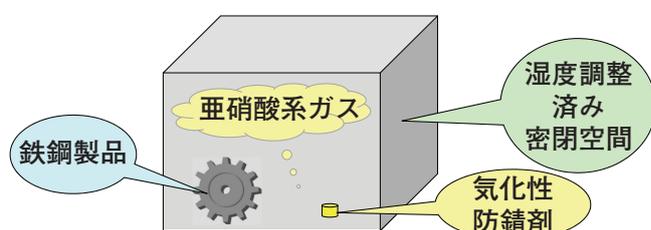
鉄鋼に対する気相中での不動態化処理方法の開発

(金属表面処理研究部 表面化学研究室)

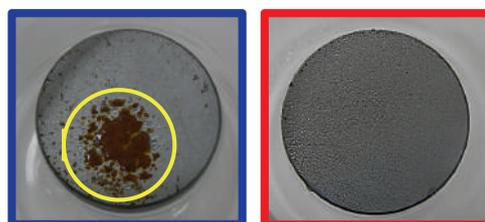
鉄鋼に対する防錆対策として、亜硝酸イオンを含む水溶液に浸漬することで不動態化させる方法が一般的によく用いられています。しかし、この方法には(1)専用設備や廃液処理が必要、(2)製品状態での処理が困難、等の課題があります。

当研究所では、亜硝酸系のガスを気化させる能力に優れた気化性防錆剤を用いることで、気相中でも不動態化処理が可能な方法を開発し、上記の二つの課題を解決しました。また、この方法では優れた耐食性能を発揮できるため、密閉包装を行った鉄鋼製品の輸送環境などにも適用可能です。

※本研究成果は、腐食防食学会などで講演発表、特許出願。JSTに採択。



- ★専用設備や廃液処理が不要
- ★複雑形状の製品でも処理が可能



未処理試料 開発方法適用試料
鉄鋼材料の耐食性試験後の外観
(温・湿度変化のある環境に28日間設置)

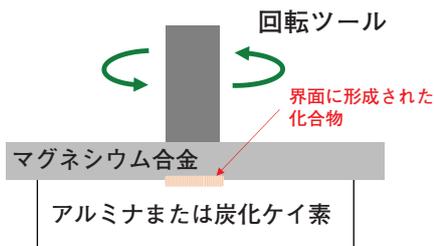
アルミナセラミックスまたは炭化ケイ素セラミックス板とマグネシウム合金板の溶接技術

(応用材料化学研究部 セラミック工学システム研究室)

セラミックスは、優れた耐熱性、耐摩耗性、絶縁性等を有する一方で、加工性が乏しいという欠点があります。そのため、セラミックスと加工性に優れる金属との溶接技術は非常に重要です。

当研究所では、摩擦攪拌スポット溶接したアルミナセラミックスまたは炭化ケイ素セラミックス板とマグネシウム合金板を摩擦攪拌スポット溶接し、その接合界面を走査透過型電子顕微鏡で観察しました。その結果、高い接合強度を得るにはセラミックス板と合金板との化合物形成が必要であることを見出しました。本技術は、簡便にセラミックスと金属を接合することができる技術であり、電子デバイス分野等への応用が期待されます。

※本研究成果は、高性能セラミックス展、接着・接合EXPO、日本セラミックス協会講演発表、Ceram. Int.、J. Ceram. Soc. Jpn.に論文発表。



摩擦攪拌スポット溶接



炭化ケイ素セラミックス板と
マグネシウム合金板との溶接体

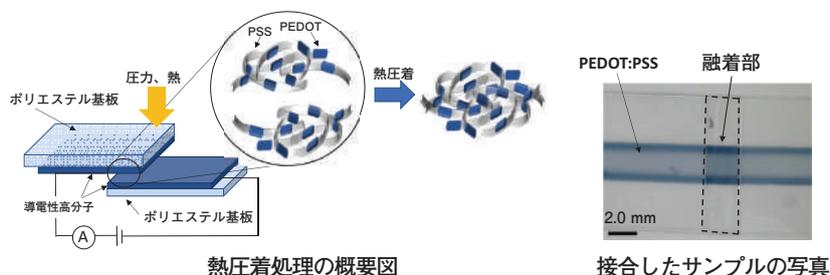
熱圧着による導電性高分子膜の接合技術を開発

(高分子機能材料研究部 生活環境材料研究室)

樹脂基材や有機導電材料からなる有機デバイスは軽量かつ柔軟であり、取り付け形状の自由度が高いことからIoT (Internet of Things) 社会において様々な応用が期待されています。現在、フレキシブルなセンサ素子の開発が進んでいる中で、各センサ素子の柔軟性を損なわずに集積化するための実装技術が求められています。

当研究所では、ポリエステル基材上に成膜した導電性高分子 (PEDOT:PSS) 薄膜の表面を紫外線処理によって活性化し、表面同士を重ね合わせ、熱圧着処理を行うことで、導電性高分子を接合できる技術を開発しました。とくに熱圧着は基材の耐熱温度以下で進行し、圧着後も接合界面は導電性を保持しているため、新たな有機デバイスの実装技術としての多くの応用が期待できます。

※本研究成果は、応用物理学会などで講演発表、Polym. J.に論文発表、特許出願。NEDOに採択。



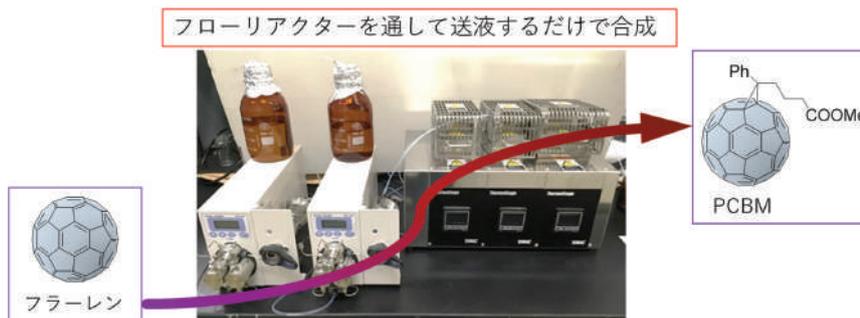
連続生産法を指向した高效率フロー合成システムの構築

(有機材料研究部 化成品合成研究室)

連続生産法とは原料を連続的に製造工程内に供給し、生産物を継続的に取り出す生産方法です。食品分野などでは導入例が多数ありますが、医薬品分野においても連続生産法への転換が検討され、その導入が進みつつあります。また、化成品製造・有機成分分野でも連続生産法への展開が可能なフロー合成法の導入が進められています。

当研究所で開発した2種類のフルーレン誘導体PCBMの合成法を、フロー合成システムに適用する検討を行いました。ポンプで反応試剤を送液することで合成反応を行い、1時間以上、反応によっては6時間以上の連続運転に成功し、他のフローPCBM合成法と比べ、PCBMの単位時間当たりの合成量を2～3倍にすることに成功しました。

※本研究成果は、フロー・マイクロ合成国際会議で講演発表。科研費に採択。



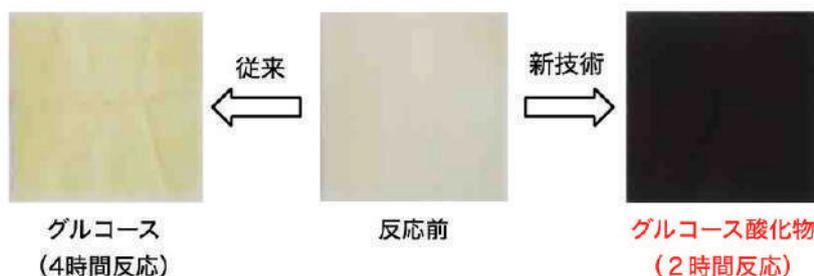
糖質の酸化物を利用した衣料用着色剤の開発

(有機材料研究部 機能性色材研究室)

最近の環境問題や消費者の安全志向に対応できる材料として、綿や羊毛などの天然繊維の利用が見直されており、それらを着色する染料に関しても天然染料の工業的な利用が検討されています。そのため、天然染料の課題である色の再現性、色落ちなどの染色堅ろう度、生産コストを改善させる研究が数多く行われています。

当研究所では、食品の着色反応であるメイラード反応を利用した繊維の着色技術について研究を進めています。その特徴として安価な糖質を利用できるものの、着色時間が長い問題点も残しています。本研究では、糖質を酸化することによって、メイラード反応を200倍程度加速することに成功しました。その結果、短い着色時間でも繊維を黒色に近い濃色に着色することが可能となりました。

※本研究成果は、繊維学会、日本繊維機械学会、日本化学会で講演発表、J. Fiber Sci. Technol.で論文発表。科研費に採択。



メイラード反応前後の羊毛布の写真

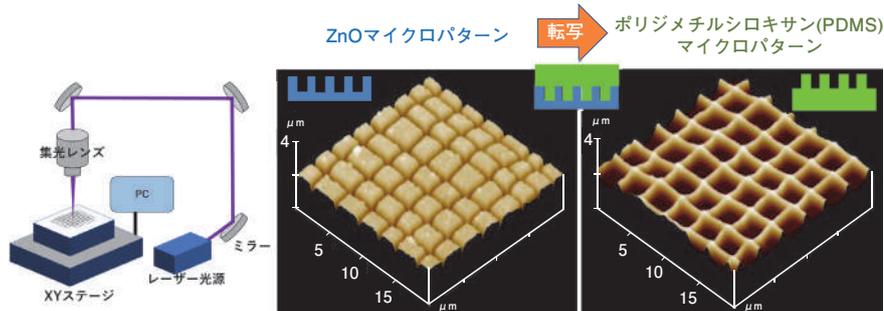
レーザー描画による酸化亜鉛マイクロ微細加工技術を開発

(電子材料研究部 ハイブリッド材料研究室)

透明n型半導体として知られる酸化亜鉛 (ZnO) は両性酸化物で酸・塩基と容易に反応するため、酸/アルカリエッチング工程を含むフォトリソグラフィによるマイクロ加工への適用が困難でした。

当研究所では、化学薬品を使用しないクリーンなマイクロパターン形成法としてレーザー描画法を開発しました。レーザー光 (波長405 nm) をZnO層/光感応層の積層体に照射すると、光エネルギーから変換された熱によってZnO表面を局所的に掘削することができ、さらにレーザーを走査することで様々なマイクロパターンを形成することができました。また、得られたZnOのマイクロパターンをポリジメチルシロキサン (PDMS) などのポリマーに転写することでその表面にマイクロパターンを形成することにも成功しました。

※本研究成果は、日本化学会で講演発表。科研費に採択。



メタリック調プラスチック製品の外観不良を解消

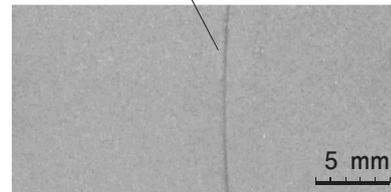
(物質・材料研究部 プラスチック成形工学研究室)

プラスチック製品にメタリックな色調を与える目的でアルミフレークの添加が多用されています。溶けたプラスチック材料を金型に流して製造する射出成形においては、合流部のアルミフレークが黒い筋目となって外観を著しく損なうことが問題となっていました。

当研究所では、合流のタイミングを任意に制御できる新たな金型を試作しました。これにより最適な合流パターンが見いだされ、さらに金型温度や流動速度などの条件を最適化することによって、外観不良を解消することに成功しました。ここで得られた知見は、幅広く用いられているメタリック調プラスチック製品の高品位化に大いに貢献することが期待されます。

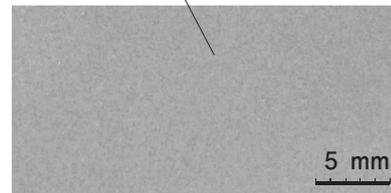
※本研究成果は、プラスチック成形加工学会で講演発表。

アルミフレークの添加で樹脂合流部に発生した筋目



既存の成形品

アルミフレークによる筋目が消失



新しい金型による成形品

マグネトロンスパッタ装置

電子・機械システム研究部 電子デバイス研究室

公益財団法人JKA「2019年度公設工業試験研究所等における機械設備拡充補助事業」により、当研究所和泉センターに導入しました。

本装置では、スパッタリングにより金属や絶縁体の単体薄膜、窒化薄膜、酸化薄膜など多種多様な薄膜を作製できます。また、基板を4枚までセットできるロードロック室を備えるほか、ターゲットを三元まで搭載可能であり、プログラムによる自動運転を行うことで高速かつ効率的な製膜が可能です。

【利用対象】

各種電子デバイス、各種センサ、各種バリア膜、電池材料、光学薄膜 など



マグネトロンスパッタ装置 MS-3C100L (株式会社大阪真空機器製作所)	
ターゲットサイズ	φ100 mm × t5 mm
基板サイズ	max. φ200 mm × t20 mm
基板枚数	4枚
ターゲット-基板間距離	100 mm ~ 150 mm 可変
基板ホルダ温度制御範囲	0°C ~ 200°C
基板回転数	2 rpm ~ 20 rpm
搭載電源	DC電源 max. 3 kW
	RF電源 max. 1 kW
ターゲット数	3



塑性加工試験機

加工成形研究部 精密・成形加工研究室

本装置は、主プレス、上インナー、および下成形の三軸を持った油圧試験機です。プレス成形・鍛造時の荷重測定や、備え付けの金型を用いて、据込、リング圧縮、端面拘束圧縮、後方押出し、スパイクテスト、深絞り、エリクセン、コニカルカップなどの各種試験が可能です。また、外部データロガーを用いれば、温度やひずみなどの情報をストロークおよび荷重の情報と同期して収録できます。

【利用対象】

プレス成形、冷間鍛造、熱間鍛造、潤滑剤性能評価

塑性加工試験機 EFP130 (アサイ産業株式会社)		
加圧能力	主プレス	1,300 kN(サーボバルブ方式)
	上インナー	50 kN~500 kN(油圧式)
	下成形	40 kN~400 kN(油圧式)
	ダイクッション	4 kN~40 kN(油圧式)
加圧速度	主プレス	0.01 mm/s~5 mm/s
デーライト		600 mm
ストローク	主プレス	250 mm
	上インナー	50 mm
	下成形	70 mm
ボルスタ寸法		500 mm × 500 mm
スライド寸法		400 mm × 400 mm
計測データ		スライド位置、荷重など



非接触三次元変位・ひずみ測定システム

加工成形研究部 精密・成形加工研究室

本装置は、カメラを用いたステレオ画像法により三次元情報を取得し、変位およびひずみを非接触で測定します。大きく分けて二つの機能を有します。一つ目は、試験体表面にランダムな模様を塗装により与え、その模様の変化から動的な変位およびひずみを測定する機能です。二つ目は、プレス成形前の材料に等間隔のドットパターンを電解あるいはスタンプにより与え、成形後の距離間を測定することでひずみを測定する機能です。

【利用対象】

プレス成形品評価、金属・プラスチック

引張試験、製品の落下試験など

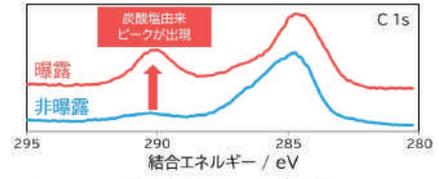
非接触3D変位・ひずみ測定 ARAMIS (丸紅情報システムズ株式会社)	
カメラ	FASTCAM Mini UX50 (株式会社フォトロン)
解像度	最大1,280 × 1,024
最大解像度での最高撮影速度	2,000 fps
ひずみ計測レンジ	0.005%~2,000%
出力データ	ひずみ、変位、板厚、r値、n値、FLDIほか
プレス成形品測定 ARGUS (丸紅情報システムズ株式会社)	
解像度	6,000 × 4,000
ひずみ計測レンジ	0.5%~300%
標点間距離	1 mm、2 mm
標点印字方法	ケミカルエッチング、スタンプ
出力データ	ひずみ、板厚、FLDIほか



大気非曝露表面分析 金属表面処理研究部 表面化学研究室

リチウムイオン電池や有機太陽電池など、大気中の水や酸素と反応しやすい電池材料を大気に触れさせず分析装置に導入することで、材料本来の形状や化学状態を分析できます。新たに導入したグローブボックスやトランスファーベッセル（大気非曝露試料輸送用容器）などを組み合わせることで、各種表面分析を大気非曝露環境で実施できるようになりました。

【利用対象】 リチウムイオン電池、有機太陽電池など

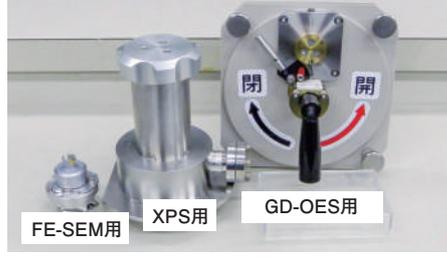


リチウムイオン電池負極のC1s X線光電子スペクトル
大気曝露により表面層に炭酸塩が形成されている

大気非曝露表面分析
【X線光電子分光分析(XPS)】 アルバック・ファイ社製 PHI Quantera II™
【グロー放電発光分析(GD-OES)】 リガク社製 GDA750
【電子顕微鏡観察(FE-SEM)】 日立ハイテック社製 SU-8230



アルゴン雰囲気ですサンプルを取り扱うためのグローブボックス



試料輸送用トランスファーベッセル

触媒・吸着剤評価装置 高分子機能材料研究部 生活環境材料研究室

本装置は、電気炉、ガス混合ユニット、蒸気導入ユニット、およびオンラインガス分析計（四重極型質量分析計；Q-mass）から構成され、昇温反応を利用した触媒の表面特性（例えば、酸性・塩基性）やガス流通下における吸着剤の吸着および脱離性能について評価できます。なお、触媒や吸着剤の前処理から測定までプログラム運転による自動測定が可能です。

【利用対象】
触媒材料、吸着剤、
センサー材料など



触媒・吸着剤評価装置 BELCAT II + BELMass(マイクロトラック・ベル株式会社)	
測定項目:	<ul style="list-style-type: none"> 昇温脱離測定(固体表面の酸性・塩基性の評価) 昇温反応測定(触媒の還元性評価、一酸化炭素の酸化反応、有機物の昇温酸化反応) 吸着破過曲線(ガス流通下での吸着・脱離性能評価)
【BELCAT II】	
電気炉	常用温度:1,100℃、最高温度:1,200℃
接続ガス	純ガス:H ₂ 、O ₂ 、Ar、He 混合ガス:H ₂ (5%)/Ar、NH ₃ (5%)/Ar、CO(10%)/Ar、CO ₂ (10%)/Ar、CO ₂ (1,000 ppm)/Ar
蒸気導入	水蒸気、メタノール、エタノール、ベンゼン、トルエンなど
ガス検出器	半拡散型4素子熱伝導度検出器(TCD)
【BELMass】	
測定原理	四重極型質量分析計
測定質量範囲	m/z = 1 ~ 200
検出限界	< 1 ppm (導入ガス種により異なる)
ガス導入部温度	最高150℃
ガス吸引量	1 cm ³ /min以下
測定チャンネル	最大16チャンネル

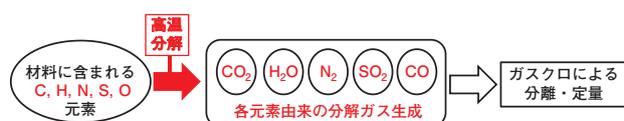
元素分析装置

有機材料研究部 有機機能材料研究室、化成品合成研究室

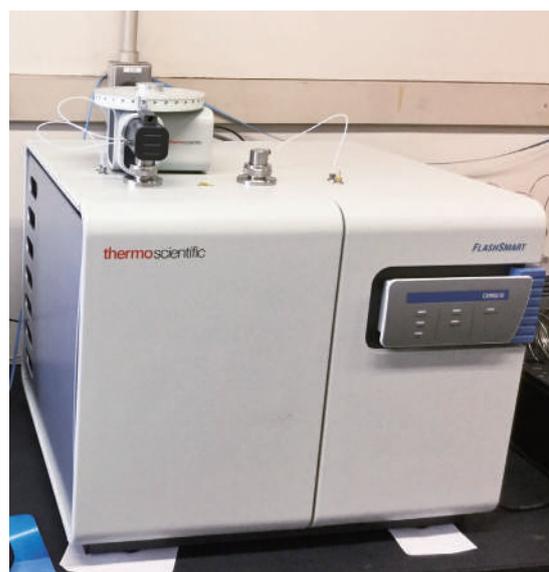
本装置により、炭素・水素・窒素・硫黄・酸素を含むほとんどの有機化合物を約1000℃の高温環境下で完全燃焼あるいは無酸素下での蒸焼にした後、各元素由来の分解生成ガス（それぞれ炭酸ガス・水蒸気・窒素・二氧化硫・一酸化炭素）をガスクロマトグラフ分析で正確に計量することにより材料の元素含有率を分析することができます。

【利用対象】

プラスチック製品を含む有機材料全般



元素分析装置 Flash Smart™ Elemental Analyzer (Thermo Fisher Scientific社)		
測定モード	CHNS分析モード*	O分析モード*
熱分解温度	950℃ (酸素下完全燃焼)	1,050℃ (無酸素下での蒸焼)
分解生成ガス	CO ₂ 、H ₂ 、N ₂ 、SO ₂	CO
必要試料重量	約 1~3 mg (1回の測定当たり)	
計測方法	ガスクロマトグラフ法	
測定誤差	±0.3 重量%	



紫外LED測光システム

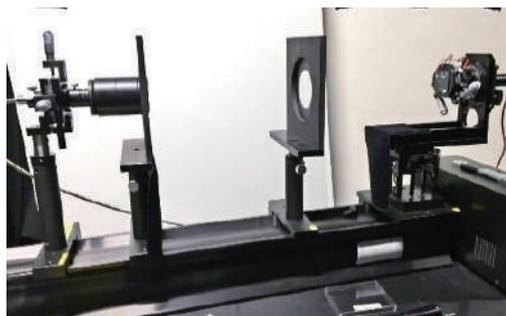
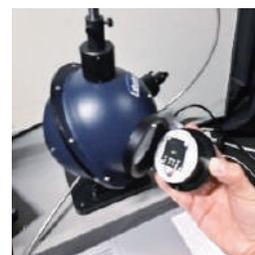
環境技術研究部 システム制御研究室

本装置は波長域220~850 nmのスペクトルを測定可能な分光検出器と積分球、配光測定装置で構成される紫外光にも対応した測光装置です。紫外光は殺菌や樹脂の光硬化によく使用されますが、所望の効果をj得るには光の強度や照射範囲を正確に把握する必要があります。本装置では放射強度や配光特性の測定によりこれらのニーズに対応可能です。また遠隔操作で安全に測定できる仕様となっています。

【利用対象】

殺菌用、樹脂硬化用などの紫外光を放射する光源

紫外LED測光システム(大塚電子株式会社)		
分光検出器	型式	MCPD-9800
	測定波長域	220~850 nm
全放射束測定ユニット	積分球径	直径5.3インチ
	測定可能範囲	約0.04 mW~0.8 W
	試料サイズ	直径60 mm以下
配光測定ユニット	測定規格	JIS C8105-5を準用
	測光距離	100、316、500、1,000 mm
	測定可能範囲	約0.01~4,200 μW/sr
	試料サイズ	直径100 mm以下



熱電特性評価装置 電子材料研究部 セラミックス研究室

近年、地球環境問題、エネルギー問題が深刻化する中で、無駄に捨てられている廃熱を電気エネルギーとして再生できる熱電変換材料の研究開発が国内外で活発に行われています。本装置では、幅広い材料の熱電特性（ゼーベック係数、電気抵抗率）を800℃まで高精度に測定することができます。また、-80℃からの低温測定、基板上薄膜の測定にも対応しています。

【利用対象】

セラミックス、金属、無機半導体などの物性評価、品質管理、研究開発



熱電特性評価装置 ZEM-3 (アドバンス理工株式会社)	
測定温度範囲	室温～800℃(M8型ユニット) -80～100℃(L型ユニット)
測定方法	ゼーベック係数(定常直流法) 電気抵抗率(直流四端子法)
温度設定範囲	測定温度ステップ数、温度差ステップ数 最大125
雰囲気	低圧ヘリウム
加熱炉	赤外線ゴールドイメージ炉
試料寸法	角柱、円柱 □φ2～4 mm×長さ5～22 mm
その他	薄膜アタッチメント 熱分析ソフト V-Iプロット自動計測機能

マルチモードマイクロプレートリーダー 環境技術研究部 環境材料・生物工学研究室、生物・生活材料研究部 脂質工学研究室、食品工学研究室

本装置は、多数の液体サンプルの光学特性を、同一条件で同時に測定することが可能な装置で、様々な検査や実験に活用されています。今回導入された装置は、必要に応じて吸光度、蛍光強度、発光強度の測定モードが選択できます。さらに、測定モードを組み合わせたプログラムを設定し、サンプルの経時変化の測定を実行することも可能です。

【利用対象】

臨床開発、食品検査、環境分析、生化学実験など



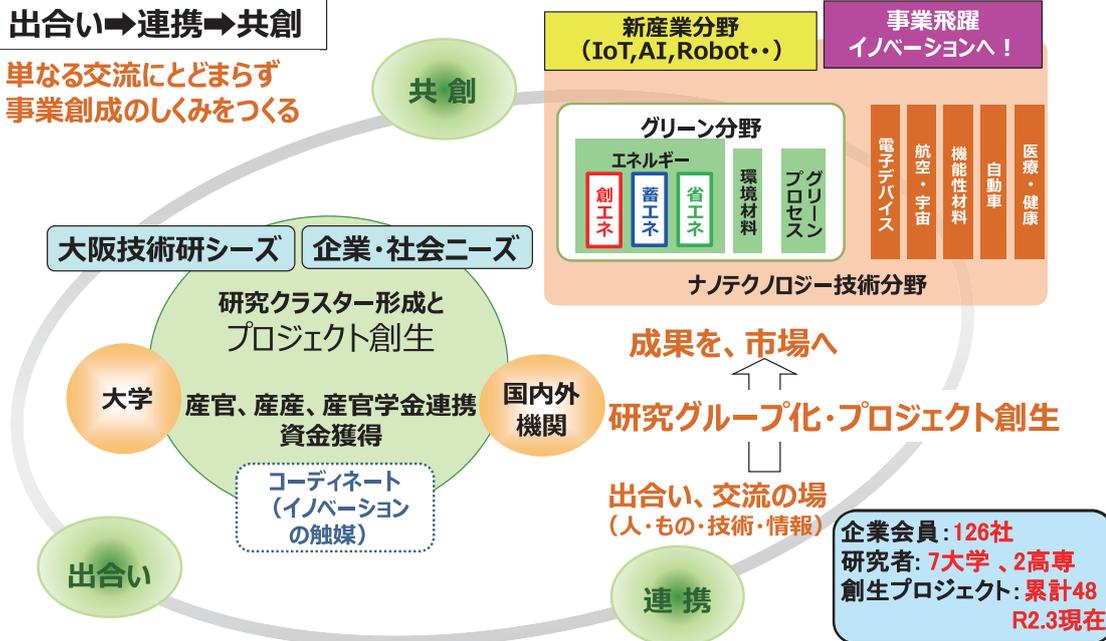
マルチモードマイクロプレートリーダー Nivo 3F (PerkinElmer社)	
搭載測定モード	吸光度測定 蛍光強度(上方・下方)測定 発光強度(上方・下方)測定
標準装着フィルター ※全測定モードで兼用可	355 nm、405 nm、460 nm、480 nm、 530 nm、595 nm、660 nm 発光測定用: 700 nm IRカットオフ
温度コントロール	室温 + 3℃ ～ 65℃
振とう機能	往復、旋回、8の字 振とう速度: 300 rpm、600 rpm、 1,200 rpm
使用可能なプレート	1 ～ 1,536 ウェルプレート
データ出力	ExcelおよびCSV形式

おおさかグリーンナノコンソーシアム

グリーン・ナノ・新産業分野開拓のためのイノベーションプラットフォーム

出会い→連携→共創

単なる交流にとどまらず
事業創成のしくみをつくる



令和元年度プロジェクト創生一覧

研究テーマ名	連携企業	資金等支援元
5G移動通信システムの実現に向けた低誘電率樹脂の直接接合技術の開発	D社	経産省 戦略的基盤技術高度化支援事業(※1)
実用性と安全性が大幅に改良された無機ナノハイブリッド光触媒塗料の開発	M社	経産省 戦略的基盤技術高度化支援事業(※1)
低濃度VOC除去能を有する電子部品製造クリーンルーム用のケミカルフィルタの開発	U社	経産省 戦略的基盤技術高度化支援事業(※1)
摩擦攪拌接合を利用したアルミニウムと銅の異種金属接合	F社	JST A-STEP 機能検証フェーズ2019-2
自動調光フィルムのための多層膜デバイス開発におけるナノ構造制御技術	G社	大阪技術研×池田泉州銀行 先進技術スタートアッププログラムにて採択
摩擦作用を利用した異種金属管の接合技術の開発	T社	大阪技術研×池田泉州銀行 先進技術スタートアッププログラムにて採択
5G超高速通信用低温硬化性低屈折率コーティング材料の開発	K社	大阪技術研×池田泉州銀行 先進技術スタートアッププログラムにて採択
層状化合物を用いたCO2吸着フィルターの開発	I社	大阪技術研×池田泉州銀行 先進技術スタートアッププログラムにて採択

グリーンナノフォーラムを開催しました

第19回 (R1.9.26 産創館)

令和最初のフォーラムは、リチウムイオン電池の基本形を発明し、2019年ノーベル化学賞を受賞された旭化成名誉フェロー吉野様に「AI、IoT とリチウムイオン電池が生み出す未来の車社会」についてご講演いただきました。また、日本総研マクロ経済研究センター所長の石川様には「大阪・関西の魅力と万博から未来へ～イノベーションへの期待～」についてご講演いただきました。



入会金・年会費 無料

◆お問合せ・お申込みは、おおさかグリーンナノコンソーシアム事務局 まで
TEL: (06) 6963-8018 E-mail: mail@omtri.or.jp URL: www.omtri.or.jp/green-nano

各研究内容の

新材料分野

バイオマテリアル分野

エレクトロニクス分野

解析評価分野

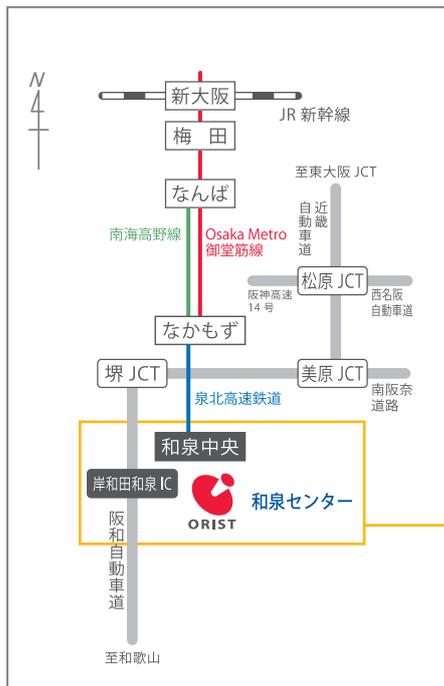
加工技術分野

新規導入機器紹介

グリーンナノコンソーシアム

本部・和泉センター アクセス・連絡先

広域交通図



付近図



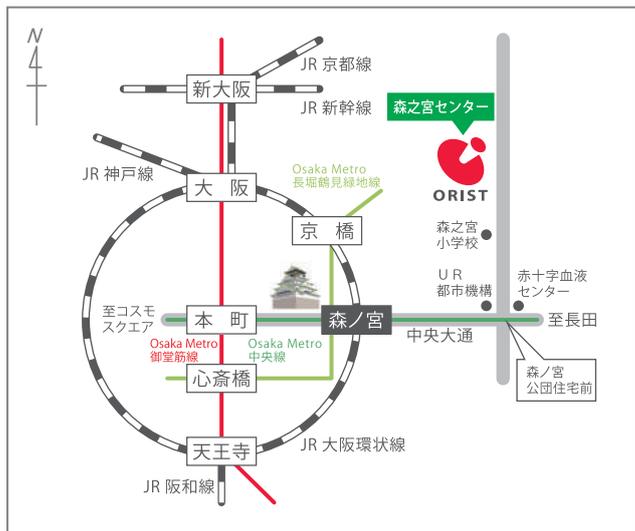
- お車をご利用の方
阪和自動車道「岸和田和泉IC」すぐ
- 電車・バスをご利用の方
泉北高速鉄道「和泉中央駅」から
南海バス（5番のりば）に乗車
「大阪技術研前」まで約10分



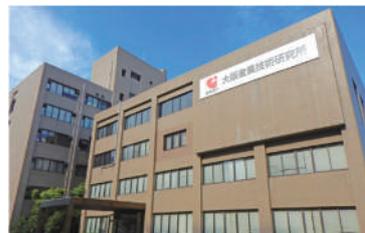
〒594-1157 大阪府和泉市あゆみ野2丁目7番1号
電話 0725-51-2525 (総合受付・技術相談) ※
※ 受付時間 平日 9:00～12:15、13:00～17:30
FAX 0725-51-2509
Web <http://tri-osaka.jp/tri24c.html> (技術相談)



森之宮センター アクセス・連絡先



- JR大阪環状線・Osaka Metro中央線または長堀鶴見緑地線
森ノ宮駅下車(4番出口)北東600m(徒歩10分)
- 新大阪駅から約35分
- 大阪国際空港から約1時間



〒536-8553 大阪市城東区森之宮1丁目6番50号
電話 06-6963-8011 (総合受付) ※
06-6963-8181 (技術相談) ※
※ 受付時間 平日 9:00～12:15、13:00～17:30
FAX 06-6963-8015
Web <https://secure.omtri.or.jp/contact/> (技術相談)



メールマガジン ORIST Express

登録はこちら→ https://orist.jp/mail_magazine/

