

令和4年度(2022)



大阪技術研 テクノレポート

Osaka Research Institute of
Industrial Science and Technology



大阪技術研テクノレポート

令和3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、生活に役立つ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（競争的研究費による研究）など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3年度に講演・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・特許登録した成果、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選んで、専門外の技術者の方々、さらには技術者以外の皆様にも興味を持っていただけるようイラストや写真を使って紹介しています。

本冊子が、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

研究部紹介 ……3

加工技術 ……4～5
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。

新材料・素材 ……5～11
さまざまな分野での応用が期待できる新しい材料や機能性素材を紹介します。

電子・デバイス材料 ……12～13
ICT・IoTなどの情報通信やエネルギーに関連する、次世代に繋がる材料や技術を提案します。

ライフサイエンス ……14～16
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。

解析・制御技術 ……17～21
技術の高度化やプロセスの自動化などに役立つ、材料解析やシステム制御の技術を紹介します。

新規導入機器紹介 ……21～26
JKA事業やその他の事業などにより新しく導入された機器を紹介します。

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。

研究部紹介

■ 加工成形研究部

機械加工、レーザ加工、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CAE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、構造成・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

二オキシラン関連技術、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、皮革を中心とした摩擦堅牢度試験等）、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CAE解析による設計支援に関すること。

■ 環境技術研究部

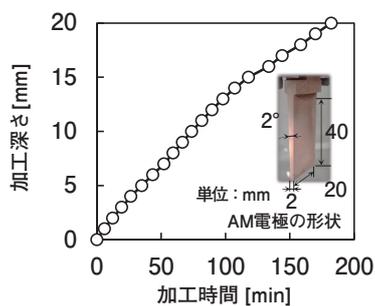
高機能炭素材料・バイオマス由来工業材料・環境配慮型無機材料・環境浄化技術・微量分析技術・画像処理技術などを活用した環境適合性・快適性・安全性・省エネ・省資源に関すること。

金属粉末積層造形（AM）電極で水中放電加工が可能！ （加工成形研究部 特殊加工研究室）

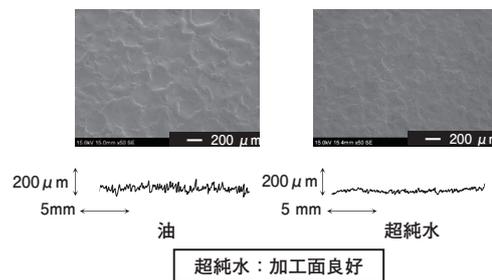
形彫り放電加工における加工液には、多くの場合、鉍物油が用いられており、火災対策が必要であったり、環境負荷が高いなどの問題があります。一方、金属粉末積層造形（AM）法を用いて作製した電極（AM 電極）では、任意の位置から加工液を供給することが可能で、比抵抗の高い液体を常に加工部に供給できるため、従来、懸念されていた電解腐食の抑制が期待されます。

当研究所では、AM 電極を用いて超純水を加工液とする形彫り放電加工の可能性について検討し、超純水を用いてもアスペクト比の高い深溝の安定した加工が可能であり、油の場合に比べて良好な加工面を得ることができました。本成果から、深夜の無人連続運転による生産性向上や作業環境の改善が期待できます！

※本研究成果は、電気加工学会などで講演発表。



電極先端から超純水を供給した場合の加工時間と加工深さの関係



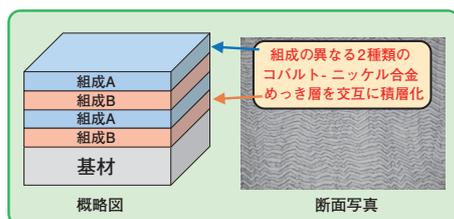
加工面のSEM像と断面曲線

連続铸造用鑄型の長寿命化を実現する積層コバルト-ニッケル合金めっき （金属表面処理研究部 表面化学研究室）

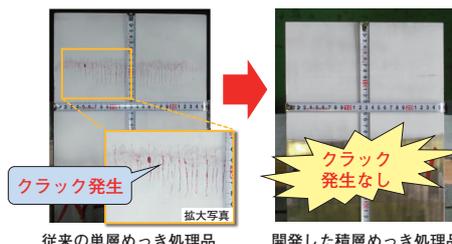
製鉄での主要な工程の一つに連続铸造があります。この工程では、溶けた鉄（溶鋼）を鑄型に流し込み、溶鋼表面を凝固させ、鑄型の底から帯のように連続的に引き出します。鑄型には、冷却効果をもとめるために銅合金が用いられますが、高温の溶鋼が接触するため、その表面保護を目的として耐熱性に優れたニッケル系合金めっきなどが施されています。しかしながら、継続使用によりめっき皮膜にクラックが発生し鑄型寿命が短くなることから、その長寿命化が課題でした。

当研究所では、めっき皮膜を積層化させたコバルト-ニッケル合金めっきを企業と共同で開発しました。このめっきは、合金組成の異なる各層の厚さを制御することにより、優れた伸び特性および耐クラック性を示すことが明らかとなり、鑄造用鑄型の寿命を大きく向上させることに成功しました。

※本研究成果は、企業と共同研究。表面技術協会などで講演発表、表面技術などに論文発表、特許登録。



積層コバルト-ニッケル合金めっき



約3か月間連続使用後の外観写真

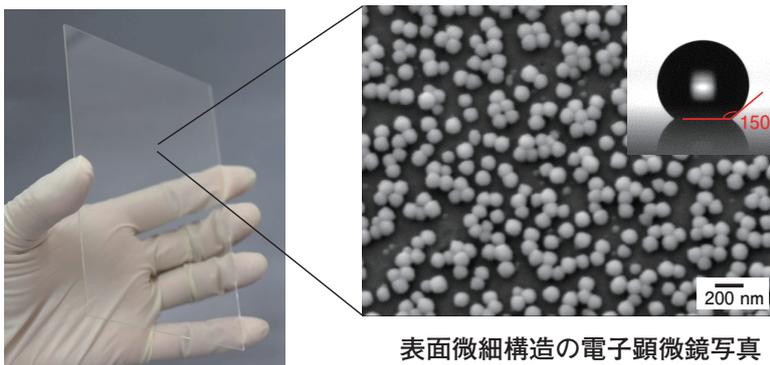
高い透明性と撥水性を両立する新しいコーティング法

(電子材料研究部 表面工学研究室)

近年、生物の優れた生態構造を模倣してモノづくりに活かすバイオミメティクスが注目されています。蓮の葉の表面のような微細な凹凸構造を特徴とした超撥水性表面の様々な応用が検討されていますが、高い撥水性と透明性の両立には技術的な課題がありました。

当研究所では、粒子径の非常に揃った50～100 nmの粒子を合成し、これを利用した撥水性コーティング技術を開発しました。粒子の大きさ・形を適切に設計し、大きさの異なる粒子を上手く組み合わせることで、可視光の透過率が90%以上の高い透明性と水接触角が150°程度の高い撥水性の両立を実現しました。自動車ガラス、防犯カメラ、各種ミラーなど幅広い用途への応用が期待できます。

※本研究成果は、表面技術協会講演大会で講演発表。科研費に採択。



ガラスへのコーティング例

表面微細構造の電子顕微鏡写真と水滴の撥水の様子(右上)

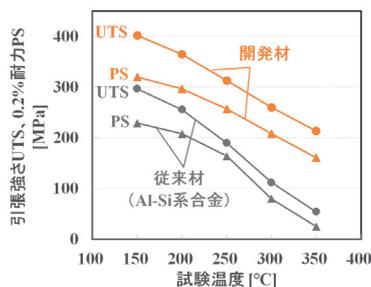
耐熱性に優れた積層造形用アルミニウム合金の開発

(加工成形研究部 特殊加工研究室)

アルミニウム合金粉末を用いたレーザ積層造形(3Dプリンティング)は、その低比重・高熱伝導性を活かし、複雑形状を有する軽量化部材や熱制御部品の製造に応用されています。しかし、積層造形材として広く用いられているAl-Si系合金から成る造形体は、高温に晒されると強度が大幅に低下するため、耐熱性の向上が課題でした。

当研究所では、レーザ積層造形法の急凝固プロセスを活用し、積層造形に適したアルミニウム-遷移金属系耐熱合金の開発に成功しました。開発した合金粉末を用いて作製した造形体は相対密度99.9%以上の高密度体であり、特に250℃以上の高温域において極めて優れた高温強度を有します。本開発材を用いることで、耐熱性が求められる高温部材にもレーザ積層造形の適用拡大が期待されます。

※本研究成果は、軽金属学会や粉体粉末冶金協会などで講演発表、特許出願。軽金属奨学会の課題研究に採択。



開発材の高温引張試験結果



開発材を用いて作製した造形物

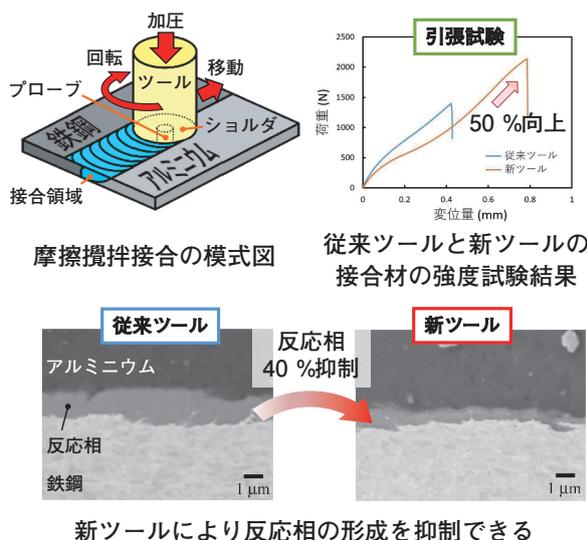
異種金属接合材の高強度化を実現する摩擦攪拌接合ツールの開発

(金属材料研究部 微細構造評価研究室)

輸送機器分野では、関連する部材のさらなる軽量化が求められており、鉄鋼とアルミニウムの異種金属接合技術に高い関心が集まっています。しかし、溶融溶接では、鉄鋼とアルミニウムの接合界面に脆弱な反応相が多量に形成するため、高強度な接合材は得られません。

当研究所では、反応相の形成を抑制する目的で固相法の摩擦攪拌接合を利用した鉄鋼とアルミニウムの接合材の高強度化に取り組んでいます。その中で、強度低下をもたらす反応相の形成メカニズムを解明し、反応相の形成を抑制するツール形状を見出しました。本技術は、鉄鋼とアルミニウムの他に、鉄鋼と銅、銅とアルミニウムなど様々な異種金属接合に適用でき、車両や家電製品等への展開が期待されます。

※本研究成果は、**軽金属学会で講演発表、軽金属に論文発表、特許出願、科研費に採択。**



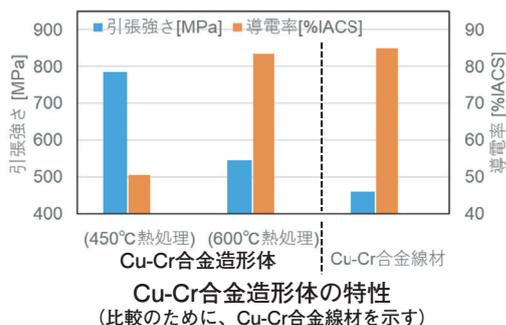
強度と電気伝導性のバランスに優れた積層造形用銅合金の開発

(金属材料研究部 微細構造評価研究室 / 加工成形研究部 特殊加工研究室)

銅合金を用いた積層造形は、高い電気伝導性を活かし、導電性部品への応用が期待されています。以前に開発した積層造形用 Cu-Cr 合金粉末を用いることで純銅に近い導電率を有する造形体が得られますが、より高い強度を必要とする部材に適用するためには、電気伝導性と強度を両立した積層造形用銅合金が必要でした。

当研究所では、Cu-Cr 合金粉末のクロム量を最適化することにより、強度と電気伝導性のバランスに優れたレーザー積層造形体を得ることに成功しました。本造形体は、時効熱処理を施すことで顕著に硬化し、Cu-Cr 合金の鍛造材や線材などに比べて大幅に高い強度を発現します。また、熱処理条件によって強度と電気伝導性のバランスを制御できるので、幅広い用途での活用が期待されます。

※本研究成果は、**日本金属学会、Euro PM2018などで講演発表、Mater. Des.に論文発表、特許登録。**



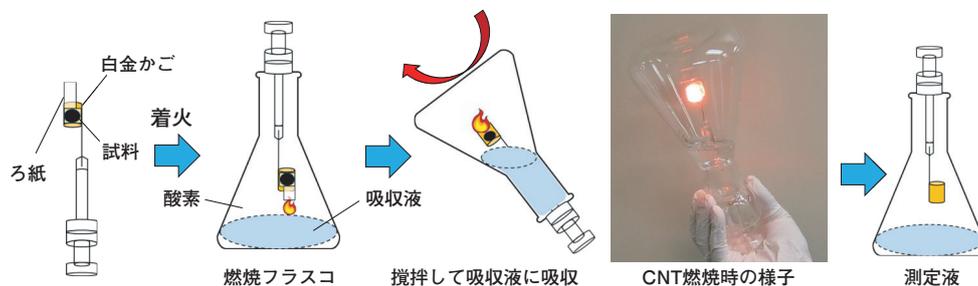
カーボンナノチューブ中の微量金属の迅速な分析方法を開発

(金属表面処理研究部 金属分析・表面改質研究室)

カーボンナノチューブ (CNT) は、次世代の炭素材料として、期待されています。一般的なCNTには、鉄やコバルトなどの製造時に添加される触媒元素やCNTの特性を変化させるためのドーパ元素などが含まれています。これらの含有量は、CNTの性能や安全性の重要な指標となります。しかしながら、CNTは難分解性物質であるため、これらの含有量を分析するためには従来1~2日間といった長時間が必要でした。

当研究所では、可燃性試料を簡便かつ迅速に分析できる燃焼フラスコ法が、CNTの定量分析に適用できることを見出しました。本技術により、高価な装置と同等の分析精度で、分析時間を従来の1~2日間から2~3時間へと大幅に短縮することができます。

※本研究成果は、日本分析化学会で講演発表。



燃焼フラスコ法の操作手順

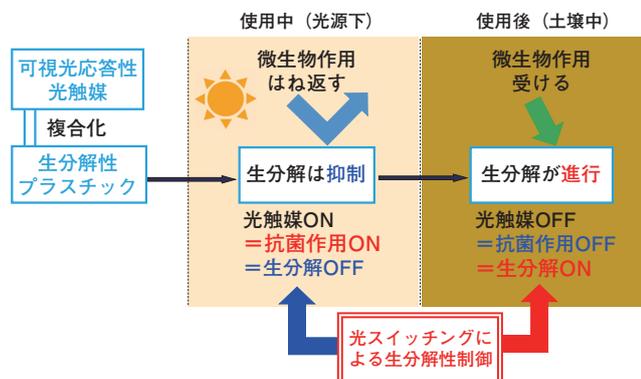
光スイッチ型生分解性プラスチックの開発

(応用材料化学研究部 環境化学・バイオ研究室)

生分解性プラスチックは、使用中においても微生物作用を受けて生分解が刻々と進行し、分子量低下、物性低下が起こることから、材料としての信頼性に乏しく、普及の障害となっています。そのため、使用後になって初めて生分解を開始するなどのスイッチング機能が求められています。

当研究所では、生分解性プラスチックに可視光応答性の光触媒を添加することにより、使用中(光照射下)は光触媒の抗菌作用により生分解を抑制し、使用後(暗所)は生分解が進行する光スイッチングによる生分解性制御システムを開発しました。開発したシステムを用いることにより、さらなる生分解性プラスチックの普及に繋がる事が期待されます。

※本研究成果は、国立研究開発法人等との共同研究。産総研・産技連LS-BT合同研究発表会などで講演発表。NEDOムーンショット型研究開発事業に採択。

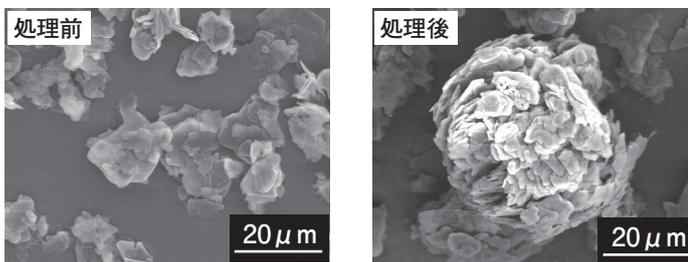


攪拌造粒機を用いた放熱シート用高熱伝導性フィラーの造粒技術 (応用材料化学研究部 セラミック工学システム研究室)

電子回路の小型化、集積化における発熱対策として樹脂放熱シートが開発されています。樹脂放熱シート用高熱伝導性フィラーとして六方晶窒化ホウ素 (h-BN) が盛んに検討されていますが、h-BN 粒子は鱗片状粒子のため熱伝導率異方性が大きく、シート垂直方向への放熱性が増大しないことから、h-BN 粒子の異方性の抑制が課題となっています。

当研究所では、上記の課題に対し造粒法によるフィラー配向阻害技術に着目し、攪拌造粒機を活用し、樹脂シート用フィラーに適した粒子を造粒できる技術を開発しました。本造粒技術では、シート化時に粒子の配向を防ぐ球形造粒粉が得られており、また、攪拌造粒機の特長である粒度分布の揃った造粒粉を効率良く大量に作製することが可能です。

※本研究成果は、日本セラミックス協会で講演発表。



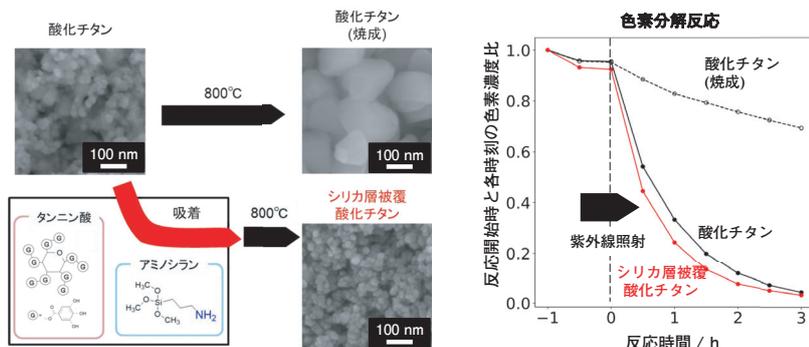
攪拌造粒機での処理前後のBN粉末

高温焼成後も高い光触媒活性を持つ酸化チタンの調製 (高分子機能材料研究部 生活環境材料研究室)

酸化チタン光触媒は、環境浄化や防汚・抗菌コーティングなどの用途で広く利用されています。しかし、酸化チタンを高温で焼成すると比表面積の減少や結晶構造の変化が起こり、光触媒活性が低下します。そのため、高温での固定化が必要な製品への応用に対して課題がありました。

当研究所では、アミノ基を有するシラン化合物と植物性ポリフェノールであるタンニン酸を利用することで、酸化チタン表面上に厚さ 1 nm 以下のシリカ層を形成させる手法を開発しました。本手法で調製したシリカ被覆酸化チタンは 800℃ の焼成でも比表面積や結晶構造がほとんど変化しません。また、シリカ被覆酸化チタンは焼成後も高い色素分解活性を示しました。

※本研究成果は、日本化学会、触媒学会で講演発表。



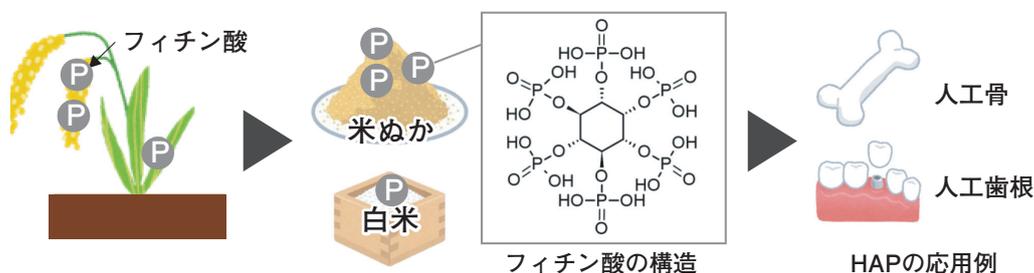
リン資源としてフィチン酸を活用したリン酸カルシウム合成法を開発

(高分子機能材料研究部 生活環境材料研究室)

化成品の原料であるリン鉱石は、枯渇が懸念されている資源の一つです。そこで、新たなリン資源の開拓が求められています。一方、植物は肥料からリンを吸収し、フィチン酸として蓄えます。このフィチン酸は種子や米ぬかなどの食べられない部位に多く含まれているため、その多くは有効に利用されていません。

当研究所では、フィチン酸のリン資源としての有効利用方法の開発に取り組みました。一例として、フィチン酸とカルシウム塩との反応物であるフィチン酸カルシウムに添加剤を加えて焼成すると、ヒドロキシアパタイト (HAP) などのリン酸カルシウムが生成することを明らかにしました。今後は、バイオマス由来のリン資源として、フィチン酸の活用が期待できます。

※本研究成果は、日本化学会で講演発表。



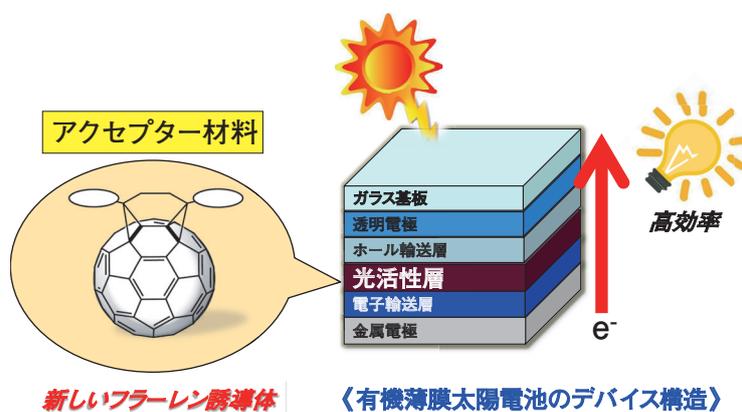
有機薄膜太陽電池用材料となる新しいフラーレン誘導体の開発

(有機材料研究部 機能性材料合成研究室)

有機薄膜太陽電池 (OPV) は、軽量で柔軟であることから、次世代の太陽電池として期待されています。発電効率の改善を目的として光活性層用のアクセプター材料であるフラーレン誘導体の開発、ならびにその効率的な合成法が課題となっています。

当研究所では、OPV の発電効率向上に寄与することが期待される 2 置換フラーレン誘導体の合成に取り組み、これまでに開発した合成手法を利用することで、新しいフラーレン誘導体を高選択的に合成することができました。このフラーレン誘導体は、OPV 用途のみならず、次世代太陽電池として有望なペロブスカイト太陽電池 (PSC) の電子輸送材料としても今後の利用が期待されます。

※本研究成果は、日本化学会で講演発表。科研費に採択。



熱硬化性樹脂の超耐熱化に成功！

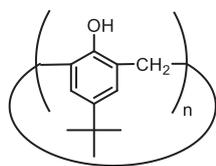
(有機材料研究部 熱硬化性樹脂研究室)

熱硬化性樹脂は、塗料、接着剤、半導体の絶縁封止材、繊維強化プラスチック（FRP）のマトリックスなどに広く用いられています。近年、熱硬化性樹脂は電子材料あるいは自動車分野において高温環境下に長期間さらされる機会が増えており、高耐熱化への要求が高まっています。

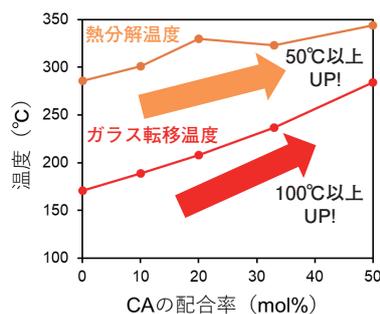
当研究所では、フェノールの環状オリゴマーであるカリックスアレーン構造（CA）を熱硬化性樹脂に導入することで、そのガラス転移温度を 100℃ 以上、熱分解温度は 50℃ 以上向上させ、耐熱性を飛躍的にアップさせることに成功しました。

開発した樹脂は車載用プリント配線板や自動車・航空機エンジン周辺部の構造部材など、高耐熱性が要求される用途への展開が期待されます。

※本研究成果は、合成樹脂工業協会、高分子学会、日本化学会で講演発表、Chem. Lett.に論文発表。科研費に採択。



カリックスアレーン (CA)構造



CA構造の導入による耐熱性の向上

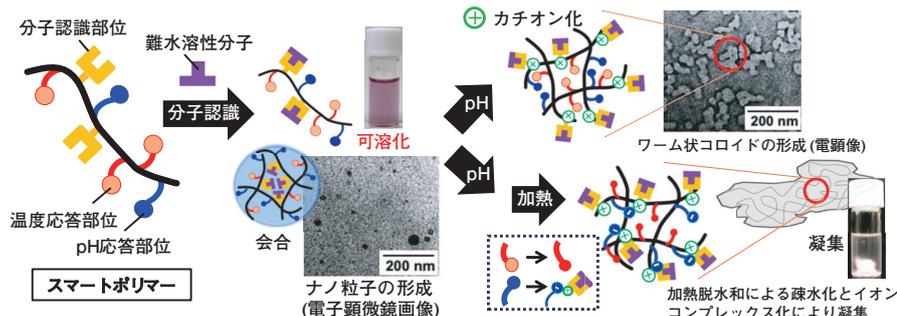
分子を認識してミクロ構造を変えられる“スマートポリマー”を開発

(生物・生活材料研究部 界面活性剤研究室)

“スマートポリマー”と呼ばれる環境応答性の水溶性高分子は、温度や pH などの外部刺激によりユニット内の親水・親油バランス（HLB）を変化させることで、ミクロな構造変化を巨視的な物性変化に変換できる物質として、注目を集めています。

当研究所では、「分子認識能」を利用した HLB 変化により会合構造を制御する、新しいアプローチによるスマートポリマーを開発しました。会合形成と同時に効率よく難水溶性分子を可溶化できるため、薬剤など有効成分の担持・リリース機能に応用できます。さらに、pH や温度変化に応答してコロイドサイズの粒子形成や凝集構造を変化させることで、材料物性に直接関わるレオロジー制御が可能になるなど、様々な分野での活用が期待されます。

※本研究成果は、日本油化学会で講演発表、Macromoleculesに論文発表。科研費に採択。日本油化学会ヤングフェロー賞、RSC advances賞を受賞。



金属系放熱材料の高機能化を実現

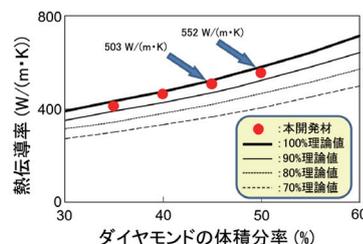
(物質・材料研究部 機械工学研究室)

放電プラズマ焼結法 (SPS) は、導電性を有する型内に充填した粉末に、ON-OFF 直流パルス電流を通電することにより、短時間で成形する方法です。

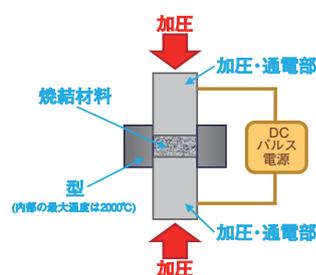
当研究所では、軽量かつ高熱伝導率を有するアルミニウムをマトリックスとして、物質中で等方的に最も高い熱伝導率 (2000 W/(m・K)) を有するダイヤモンド粉末を充填粒子として SPS 成形を行いました。持続型固-液共存状態で SPS 成形を行うことにより、熱伝達効率に優れた金属系放熱材料を作製しました。従来材は理論値の 60% 程度の熱伝導率しか得られていませんでしたが、本開発材は理論値を 95% 以上満足する 552 W/(m・K) の熱伝導率を示しました。

この開発材料は、小型電子機器の放熱対策、ハイブリッドカーおよび電気自動車用モーターの長寿命化などへの応用が期待できます。

※本研究成果は、ISPLASMA、Thermecなどで講演発表、Compos. B. Eng.、Microel. Rel.等に論文発表。
粉末粉末冶金協会研究功績賞を受賞。



熱伝導率とダイヤモンド体積分率の関係



放電プラズマ焼結法 (SPS) のイメージ図

水処理に適した活性炭選びに新たな評価方法を提案！

(環境技術研究部 先進炭素材料研究室)

水道用の粒状活性炭 (GAC) について、浄水場に納入時の仕様は従前と同等なのに、使用開始後に活性炭層高が低下した例が報告されています。活性炭の製法変更が原因の可能性があり、従来とは違う観点で活性炭を評価する必要性が指摘されています。

当研究所では、製法の異なる 2 種類の石炭系 GAC について、外観の白っぽさ (分光色差計)、水へのぬれ性 (ペネトアナライザ)、外表面の金属類の比率 (SEM-EDX) などを測定し、製法によって GAC 粒子外表面の Si や Al の比率が大きく異なることを見いだしました。表面に金属酸化物が多いと、帯電により水中で GAC に付着した気泡が離れにくい可能性があります。例えば水処理で逆流洗浄を伴う場合は、表面金属酸化物が少ない GAC の方が流失抑制に有利で、その見極めのために新たな評価方法の活用が効果的です。

※本研究成果は、化学工学会で講演発表。



表面に金属酸化物が少ないGAC

表面に金属酸化物が多いGAC

空中超音波センサの高密度化と高周波化（1 MHz）を実現

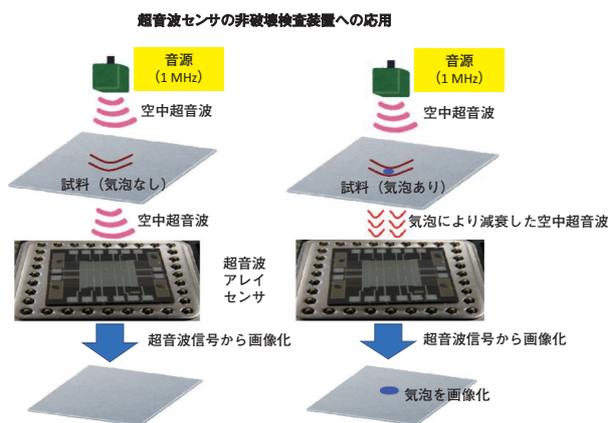
（電子・機械システム研究部 電子デバイス研究室）

超音波センサは、医用機器、非破壊検査装置等、多くの装置に用いられています。センサを規則的に配置（アレイと呼びます）し、信号処理回路と組み合わせることにより高速かつ高分解の計測が可能になります。特に空中超音波を利用した非破壊検査の分野において、より小さな不良を見分けるために高周波（1 MHz）の空中超音波に対応したセンサ開発への要望が高まっています。

当研究所では、MEMS*技術を用いて、1 MHzの空中超音波に対応した40行40列、合計1600個の超音波センサを、17 mm × 17 mmのシリコン基板に実装したMEMS素子を開発しました。このアレイセンサを非破壊検査装置に適用すれば、検査時間の短縮と分解能の向上が可能です。

* MEMS…Micro Electro Mechanical Systems（メムス）と呼ばれています。機械的機能と電気的機能を併せ持った立体構造のデバイスを指します。

※本研究成果は、電気学会誌、Electron. Commun. Jpn.に論文発表、特許出願。JST A-STEPに採択。



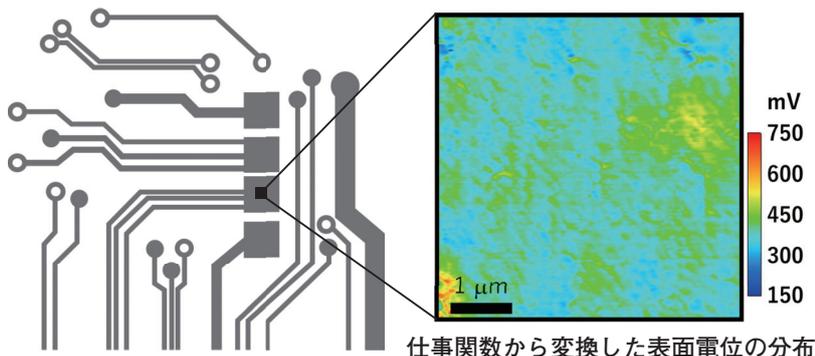
銀ナノインクで描画した銀回路パターンの品質評価

（電子材料研究部 ハイブリッド材料研究室）

印刷エレクトロニクス分野では、金属ナノインクの直接描画・熱処理による金属回路パターン形成が次世代技術として注目を集めており、従来のフォトリソグラフィよりも工程数の少ない代替法として有望視されています。

当研究所では、金属ナノインクから印刷形成した回路パターンの品質向上のため、品質評価法として仕事関数測定（物質から電子を取り出すのに必要なエネルギー）の有用性について検討しました。形成した銀回路パターンの仕事関数から表面電位の分布を見積もると、回路パターンの均一性評価や不良検出に有効であることが分かりました。この方法は、回路パターンの評価のみならず、ナノインクの開発や回路設計においても重要な指針になると期待できます。

※本研究成果は、エレクトロニクス実装学会で講演発表。科研費に採択。



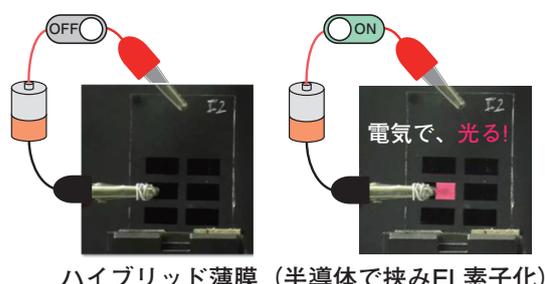
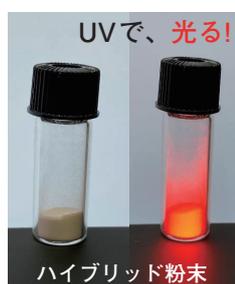
紫外線や電気で光るハイブリッド材料

(電子材料研究部 ハイブリッド材料研究室)

動植物由来の化合物や石油から人工的に合成される化合物など、炭化水素を主とする有機化合物に金属や鉱物などを構成する無機元素を組み合わせたものを有機無機ハイブリッド材料といいます。有機物と無機物の特徴を兼ね備えた「硬くて丈夫だが軽い材料」、「柔らかいガラス」、あるいはさらに進んで「電気や光に応答する材料」などへの応用が期待されており、盛んに研究が進められています。

当研究所では、金属元素と有機化合物を組み合わせることで、金属元素の特徴を活かした「光や電気で発光するハイブリッド材料」を開発しました。元は無色（白色粉末）の材料ですが、例えば、紫外線（UV）を照射すると赤色の文字や絵が見える不可視インクや、電気で赤色に発光するエレクトロルミネセンス（EL）素子として応用することができます。

※本研究成果は、高分子学会で講演発表、特許出願。科研費に採択。



ハイブリッド薄膜（半導体で挟みEL素子化）

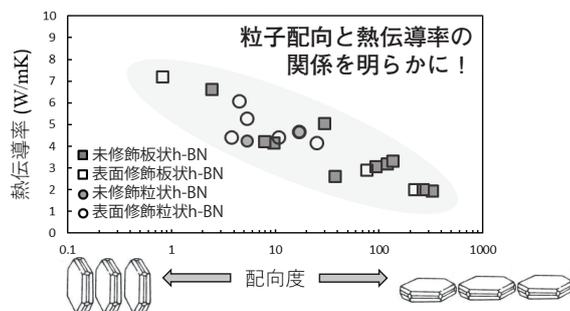
熱マネジメントに役立つ電気絶縁性の高分子系放熱材料の開発

(物質・材料研究部 高機能樹脂研究室)

近年、電子機器の小型化・高性能化によって、基板の軽薄短小化が進み、熱伝導・断熱・蓄熱・遮熱などを制御する「熱マネジメント」が重要になっています。これまでに、この熱マネジメント要素の一つとして高分子材料の高熱伝導化に取り組み、電気絶縁性と鉄鋼材料並の熱伝導率を両立する窒化ホウ素（h-BN）複合高分子材料を開発しました。しかし、このh-BN粒子は異方性を有するため、面内・厚み方向の熱伝導率に異方性が生じてしまいます。

当研究所では、粒子配向制御の方法を工夫して、X線回折測定によって粒子配向度と熱伝導率の関係を見出しました(図)。また、その知見をもとに、異方性が少ない高分子系放熱材料の開発に成功しました。

※本研究成果は、日本熱物性シンポジウムで講演発表、先端材料技術展に出展。



熱流方向に平行な方向に配向 熱流方向に垂直な方向に配向

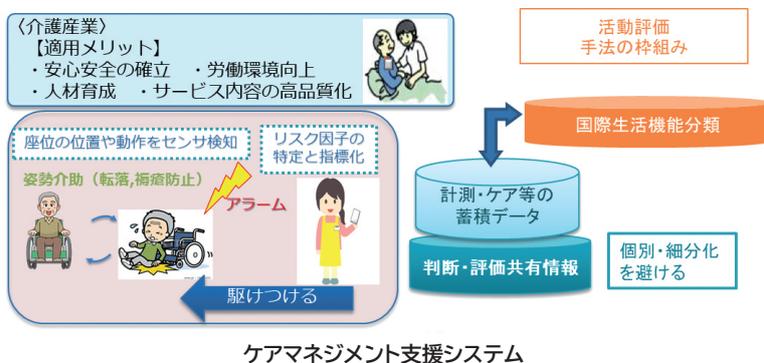
モニタリング情報と生活機能分類の介護支援システムの構築

(製品信頼性研究部 生活科学・輸送包装研究室)

日常的に車いすを利用する障がい者や高齢者の身体的特徴として、加齢等による身体機能の低下などが挙げられます。高齢者介護施設では、車いす利用者の不用意な離座によって生じる転落を未然に防ぎ、介護支援者への負担軽減に配慮した情報共有型介護支援システムの開発が求められています。

当研究所では、車いすにおける正しい姿勢を評価する見守り支援システムの構築に取り組んでいます。車いすを利用する高齢者の着座位置や姿勢動作などの着座状況をセンシングするとともに、蓄積したデータを判別することで高齢者へのケアマネジメントの向上や安全・安心な生活の実現を目指す見守り支援システムへの適用が可能です。また、車いす上での過ごし方をモニタリングする指標として、国際生活機能分類を取り入れたシステムの実用化も進めています。

※本研究成果は、産業技術支援フェア in KANSAIで講演発表。



ケアマネジメント支援システム

太径フィラメント糸の高速引張り変形下での力学特性評価

(高分子機能材料研究部 生活環境材料研究室)

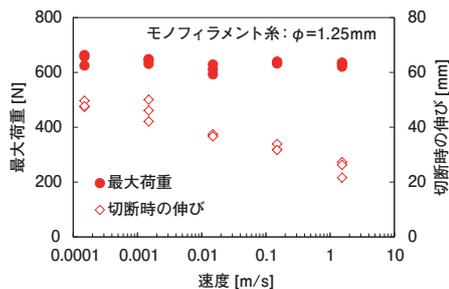
太径フィラメント糸は、落石防護や防獣用途等を目的とする保護ネットや、アウトドア・スポーツ用品などに使用されています。このような用途では、糸には高速で瞬間的なひずみが印加されます。一方、汎用的な材料試験機で設定可能な引張り速度は最大 1 m/min (約 0.017 m/s) 程度であるため、実際の使用状況に近い速度域での引張り特性評価はこれまでほとんど報告されていませんでした。

当研究所では、高速引張り試験機を使用することで、高分子製の太径フィラメント糸の高速引張り変形下での力学特性評価を行いました。その結果、引張り速度の増加による最大荷重が同程度であっても、より高速な瞬発的な力に対しては十分に伸びる前に切断されてしまうことを見出しました。このことは、使用用途に応じた変形速度領域での力学特性の評価が重要であることを示しているものと考えられます。

※本研究成果は、日本繊維機械学会などで講演発表。



高速引張り試験機



最大荷重、切断時の伸びと引張り速度の関係

二酸化炭素とアンモニアを原料として用いるウレタン類の合成

(有機材料研究部 ファインケミカル材料研究室)

脱炭素社会の実現のため、地球温暖化に大きな影響を及ぼす二酸化炭素を、有用物質の炭素源として利用する研究が活発に行われています。その一つとして、二酸化炭素、アミン類、アルキル化剤からウレタン類へ変換する方法が知られていますが、最もシンプルなアミンであるアンモニアは、これまで利用されていませんでした。

当研究所では、水の電気分解で得られる水素と空気中の窒素から製造できるアンモニアを持続可能な資源と捉え、二酸化炭素と反応させることにより、医農薬品やポリマーの原料となるウレタン類を合成することに成功しました。本法は、有機強塩基を利用することにより、常温・常圧付近の温和な条件で行えます。

※本研究成果は、日本化学会で講演発表。



生産困難であったショウガ粉末乳酸菌発酵食品の生産法を開発

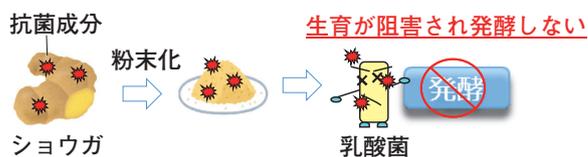
(生物・生活材料研究部 糖質工学研究室)

ショウガは抗菌成分を含むことが知られています。そのため、ショウガ粉末を乳酸菌で発酵させる場合、抗菌成分により乳酸菌の生育が阻害され、乳酸菌発酵物を調製するのが困難でした。

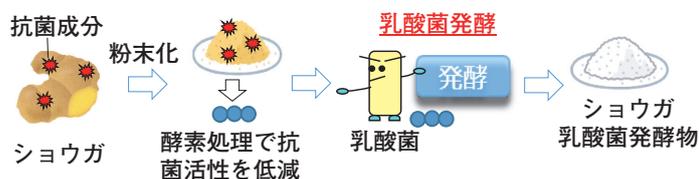
当研究所では、企業と共同でショウガ粉末に含まれる抗菌成分を市販の食品加工用酵素で処理して抗菌活性を低減することに成功しました。本手法を利用すればショウガ粉末の発酵の際に乳酸菌の生育が阻害されず、乳酸菌発酵が進むので、効率良くショウガ乳酸菌発酵物が調製できます。このショウガ乳酸菌発酵物を乾燥し、粉末化したものは食品成分としての販売が期待されています。

※本研究成果は、酢酸菌研究会で講演発表、特許出願。

従来のショウガの乳酸菌発酵



今回開発したショウガの乳酸菌発酵法



植物ポリフェノールのキノン架橋を利用した毛髪改良剤 (生物・生活材料研究部 食品工学研究室)

植物に含まれるポリフェノールは、抗酸化作用や抗炎症作用など多彩な生理機能を示すため、健康に役立つ成分として脚光を浴びています。また、ポリフェノールが持つ特徴の一つに酸化されやすい性質が挙げられます。

当研究所では、ポリフェノールの酸化物がタンパク質に結合し、タンパク質同士を強固に架橋させることを見出しました。このキノン架橋反応を応用し、ヘアケア製品を企業と共同で開発しました。カラーやブリーチ処理で損傷した毛髪を植物ポリフェノールでキノン架橋すると、強度が健常毛と同程度まで改善して毛髪の千切れを防止するだけでなく、毛髪のウネリやハネも抑えられます。毛髪以外の素材に対してもこのようなキノン架橋技術の応用を目指しています。

※本研究成果は、**繊維機械学会、化粧品開発展アカデミックフォーラム**等で講演発表。フレグランスジャーナルに論文発表、特許出願。製品化。

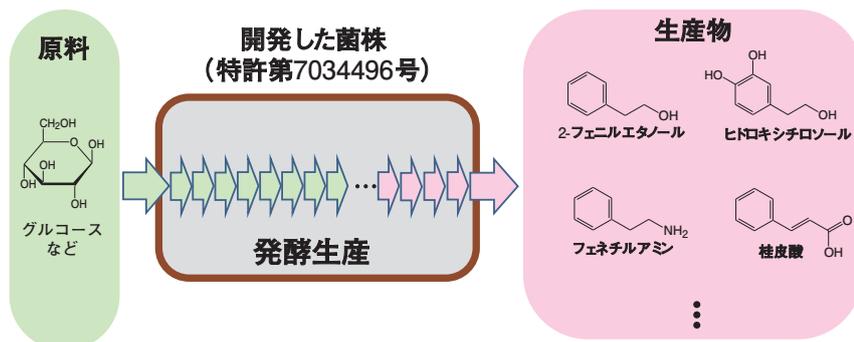


さまざまな芳香族化合物を高収量で発酵生産する微生物を開発 (環境技術研究部 環境材料・生物工学研究室)

サステイナブルな社会の構築に向けて脱化石資源は重要な課題です。そこで、糖質等の再生可能資源から有用化合物を生産することが可能な発酵生産法が注目されています。

当研究所では、グルコースなどの糖質やグリセリンを原料としてさまざまな芳香族化合物を発酵生産するための菌株を開発することに成功しました。本菌株を利用することで、芳香環を有する様々な天然化合物を高収量で発酵生産することが可能です。本菌株を利用した例として、バラの香気成分である2-フェニルエタノールや、工業用原料であるフェネチルアミンを実用的なレベルで発酵生産することに成功しました。

※本研究成果は、**日本生物工学会**で講演発表、特許登録。JST A-STEPに採択。



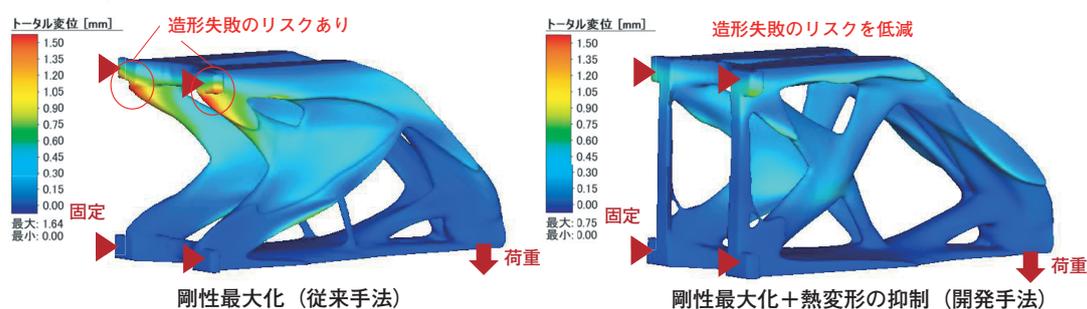
金属積層造形の熱変形を抑制するトポロジー最適化法の開発に成功

(加工成形研究部 特殊加工研究室)

トポロジー最適化は、剛性・伝熱などの物理的な性能を飛躍的に向上できる最適形状を数値計算により求める設計手法です。高性能な形状が得られる反面、形状が複雑なため積層造形（3Dプリンティング）との組合せが注目されています。しかしながら、積層造形の方式によっては、造形体に熱変形が生じるため、造形の失敗や造形精度の低下を招く問題がありました。

当研究所では、剛性・伝熱などの製品の物理的な性能に加え、積層造形時の熱変形を抑制するトポロジー最適化法を開発しました。本手法により高性能な製品を高精度に造形できる製品設計が可能になります。

※本研究成果は、Finite Elem. Anal. Des.に論文発表。科研費に採択。



積層造形時に発生する熱変形量の比較

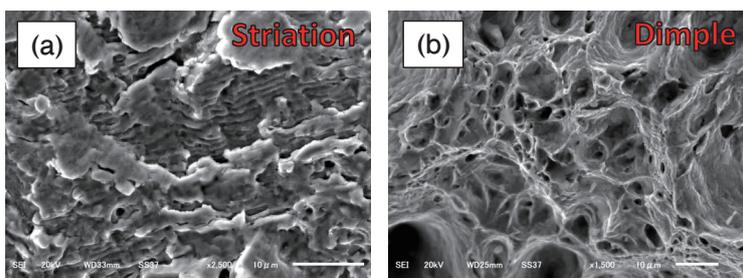
人工知能による破断面マイクロ画像の分類ソフトウェアの開発

(金属材料研究部 微細構造評価研究室)

金属製品で破損事故が起きた場合、破壊起点、破壊様式などの判定を目的として金属破断面解析が行われます。この金属破断面解析には熟練技術者が必要ですが、退職等による熟練技術者の減少が進む中、解析技術の伝承や技術者育成が課題となっています。

当研究所では、これらの課題解決に向けて、「熟練技術者の解析技術を反映した人工知能」や「デジタル画像処理技術を活用した解析技術」の開発に取り組んでいます。これまでに、大学との共同研究により、人工知能を搭載した破断面マイクロ画像の分類ソフトウェアの開発に成功しています。開発したソフトウェアは、破壊様式の判定につながるストライエーションなどの破断面形態を高精度で判別できます。現在、開発したソフトウェアを利用した新しいサービスの提供を検討しています。

※本研究成果は、ORIST技術セミナープロジェクト研究報告会、堺市産業技術セミナーで講演発表。



人工知能を搭載したソフトウェアによる判別例
(a)ストライエーション（疲労破壊）と(b)ディンプル（急速破壊）

超硬合金の定量分析法の確立

(金属表面処理研究部 金属分析・表面改質研究室)

超硬合金は、金属炭化物を鉄系金属で焼結した複合材料です。炭化タングステン-コバルト(WC-Co)系合金が最も知られており、切削工具などに広く用いられています。しかし、超硬合金は酸に溶けにくいことから定量分析法は確立されていません。

当研究所では、WC-Co系超硬合金の標準試料に対し、テフロン器具を用いることでフッ硝酸-リン酸による分解を行い、得られた溶液をICP発光分析にて測定し、W、Co、Ta、Tiの定量分析を行いました。また、Cについても燃焼-赤外線吸収法により分析を行いました。なお、各元素の定量値については、適切な値が得られていることから、本分析技術の有効性が確認できました。本技術は品質管理、トラブル対策のみならず、新規合金開発や環境に配慮したリサイクル分野への適用も期待できます。

※本研究成果は、産業技術支援フェアin KANSAIなどで講演発表。



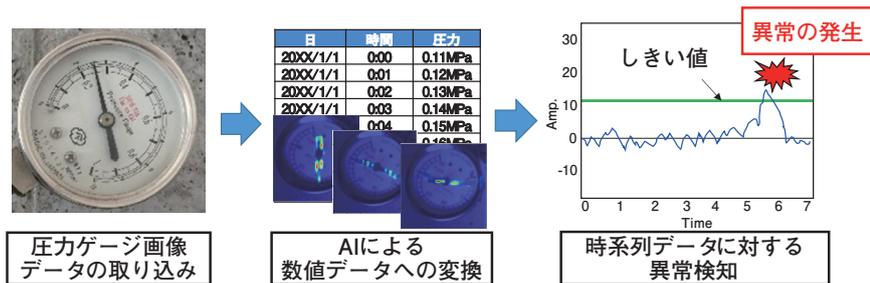
AIを用いて圧力異常を検知

(電子・機械システム研究部 知能機械研究室)

近年、AIや統計的処理にもとづいた技術の産業応用が進んでいます。特に製造現場では、生産性および品質向上のため、これらの技術を活用した異常検知システムのニーズが高まっています。しかし、そのシステムを構築するための知識・経験が多くなく、また、公知情報も少ないことから、導入には未だに高いハードルが存在します。

当研究所では、webカメラによる圧力ゲージの状態監視を目的とした、システムの構築と、システムへのAIの導入を検討しました。畳み込みニューラルネットワーク(CNN)による圧力ゲージ画像から圧力指示値へ数値変換を行うAIを構築し、得られた数値の時系列データを対象にホテリング理論を適用することで異常検知を実現しました。

※本研究成果は、ORIST技術セミナープロジェクト研究報告会等で講演発表。



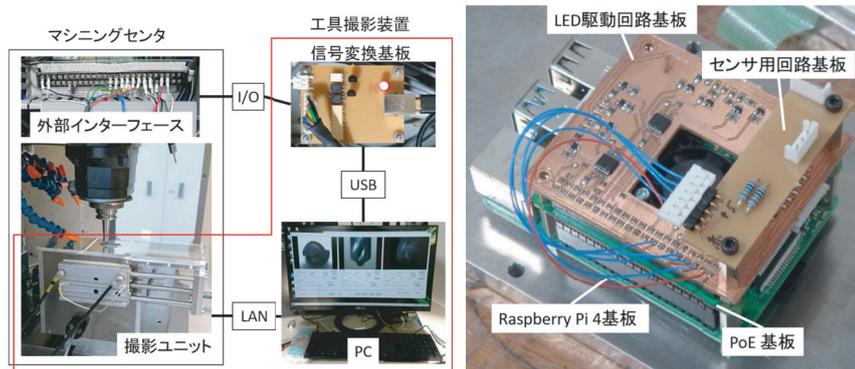
組み込みシステム開発技術を用いて作製した工具撮影装置

(電子・機械システム研究部 知能機械研究室)

近年、様々な分野でデータ収集および解析に関する取り組みが注目されています。一般に、多量のデータを収集する作業は、非常に手間が掛かります。そのため、この作業を自動で行う装置があると大変便利です。

当研究所では、自動化に関する組み込みシステム開発に取り組んでいます。その技術を応用することによって、工具摩耗を判定するための撮影装置を開発しました。この撮影装置は、既存の切削加工機と連携し、自動で工具の刃先を撮影およびその摩耗度合を解析します。このように複数の機器が連携するシステムも定番の開発ボード、ソフトウェアライブラリを活用することによって、安価かつ短期間開発できます。

※本研究成果は、テクニカルシートなどに発表。



開発した工具撮影装置
および切削加工機の接続

撮影ユニット内部の制御基板

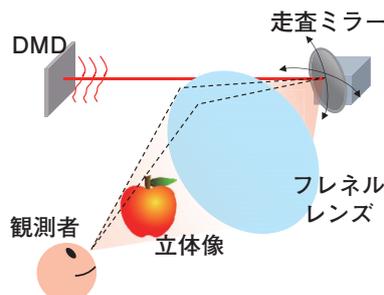
ホログラフィによる立体・大型・空中浮遊像の表示

(製品信頼性研究部 電子応用工学研究室)

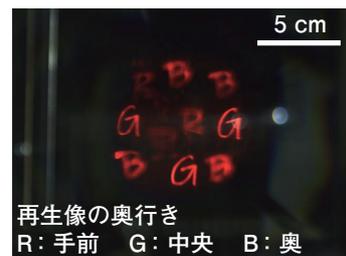
ホログラフィは、裸眼で自然な立体像を表示できる技術として注目されています。しかし、立体像の表示には莫大なデータと情報が必要になり、現状のデバイスの性能では数 cm 程度と、非常に小さな像しか表示できません。

当研究所では、このような現状の性能不足を技術的に解決するため、数 kHz もの高速な更新レートを有するデジタルマイクロミラー素子 (DMD) を用いた時分割方式のホログラフィへの応用に取り組んでいます。DMD を機械的な走査ミラーと同期制御することで、像の再生空間を高速に走査可能となり、実質的に立体像の大型化が実現できます。さらに大型のフレネルレンズを用いることで、立体像は画面から離れた場所に空中浮遊して再生できます。

※本研究成果は、日本光学会で講演発表。Appl. Opt.に論文発表。



【立体像表示システムの模式図】



【空中浮遊した文字の再生像例】

デジタルヒューマンモデルによる装具改良開発

(製品信頼性研究部 生活科学・輸送包装研究室)

脊柱側弯変形における装具療法では、より良い装具着用効果を得るための設計方法が求められており、脊柱における力学的な解析と定量的な評価指標が必要です。

当研究所では、医療用 X 線 CT から、剛体リンクモデルとして 2 種類のデジタルヒューマン (DH) モデル (側弯変形モデルと基本モデル) を作成しました。これらに荷重値を入力し、評価指標として姿勢維持に要する関節トルクを算出しました。側弯変形モデルでは、腰椎における関節トルクが基本モデルよりも大きいことが分かりました。腰椎を適切に支える装具を設計することで、側弯の変形による身体的負荷を低減できる可能性があります。

※本研究成果は、社会福祉法人、国立研究開発法人と共同研究。特許出願。

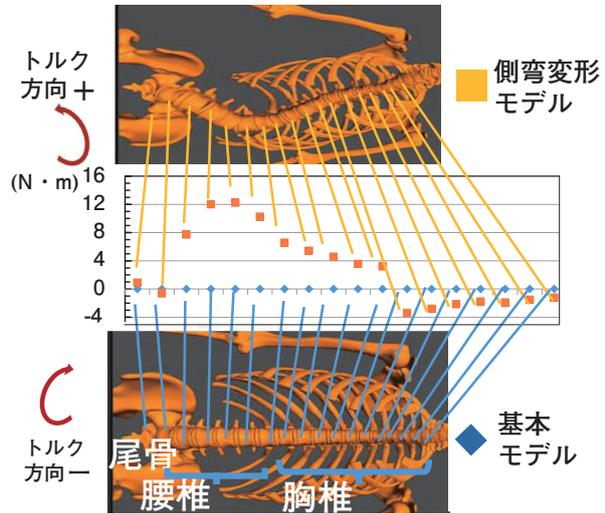


図 側弯変形モデルと基本モデルの関節トルク計算結果の例

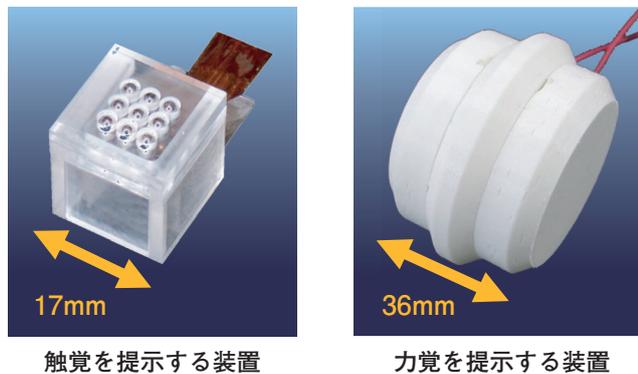
振動刺激を利用して触覚や力覚を人に伝える技術を開発

(物質・材料研究部 先進構造材料研究室)

人間の皮膚には、物に触れた時の肌触りや、強く接触した時の皮膚の変形具合による力の大きさや硬さなどを検出する感覚受容器と呼ばれる細胞が数種類あり、特に指先にたくさん分布しています。これらの受容器は、それぞれが触覚や力覚などを分担して検出していると考えられていますとともに、特定の振動周期の刺激に対して敏感に反応するという特性を持っています。

当研究所では、これら皮膚感覚の検出をする受容器を、それぞれの特性にあわせた振動によって選択的に刺激することで、触覚や力覚を提示する装置の開発をしています。単調な振動を発生するデバイスを複数個組み合わせることで、さまざまな触覚を作ったり一方向に押されているような力覚を感じさせたりすることができます。

※本研究成果は、日本バーチャルリアリティ学会で講演発表。



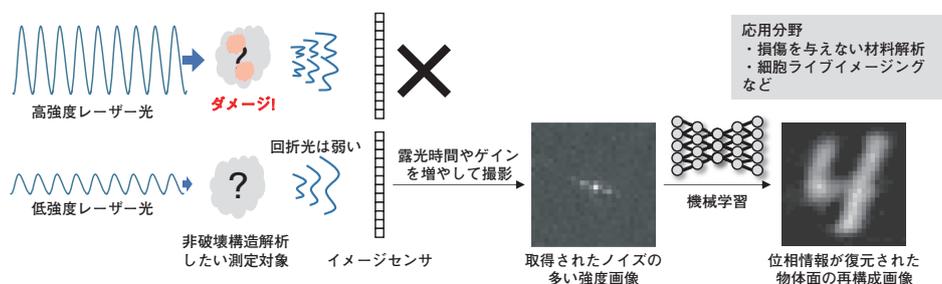
見えない情報を明らかにする回折イメージングの低損傷化

(環境技術研究部 システム制御研究室)

回折イメージングとは、光の性質の一つである回折を利用して観察対象の微小構造情報を観測するイメージング法で、生きたままの細胞観察や材料解析において重要な技術になっています。この手法では、位相情報の復元(位相回復)に反復演算が必要ですが、近年では機械学習を融合した非反復型の位相回復法により高速化が図られています。

当研究所では、速度、精度、ノイズ耐性について様々な条件で比較解析を行い、非反復型位相回復法を用いることで演算を約30倍高速化し、約1.7倍高精度化できることを明らかにしました。さらに、学習用画像に意図的にノイズを与えておくことで低強度なレーザー光によるノイズの多い撮影画像でも情報復元できることを見出しました。これにより、観察光によるダメージを軽減できるため、損傷を受けやすい細胞の観察などへの応用が期待できます。

※本研究成果は、ODF'20で講演発表、Opt. Rev. に論文発表。



材料組織評価機能付きリモート対応型ショットキー走査電子顕微鏡

金属材料研究部 微細構造評価研究室

公益財団法人 JKA 「2021 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。

本装置は、元素分析用と結晶方位解析用の2種類の検出器を備えた走査電子顕微鏡(SEM)です。材料の組織観察、高速な材料評価および高度な材料組織解析を行うことができます。また、リモート機能を有しており、インターネット回線を通じ遠隔地から容易に操作することが可能です。そのため、来所いただくことなく、装置を利用することができます。

【利用対象】

金属、プラスチック、セラミックスなど固体材料全般



ショットキー走査電子顕微鏡 SU5000(株式会社日立ハイテク)	
電子銃	ショットキーエミッション銃
加速電圧	0.5~30 kV
最大電流	200 nA
分解能	1.2 nm(30kV)
検出器	二次電子検出器、反射電子検出器
最大試料サイズ	φ200 mm 高さ80 mm
低真空モード	10~300 Paで観察可能

材料組織評価用オプション: EDS/EBSDインテグレーションシステムPegasus (アメテック株式会社)			
元素分析用検出器 Octane Elect Super		結晶方位解析用検出器 Velocity Pro	
ウィンドウ	シリコンナイトライド	撮像素子	CMOSイメージセンサ
検出範囲	Be(4)~Am(95)	最大画素数	640×480ピクセル
検出素子面積	70 mm ²	測定スピード	(最速値)2000点/秒、(実用値)1000点/秒

誘導結合プラズマ質量分析装置 (ICP-MS)

金属表面処理研究部 金属分析・表面改質研究室

本装置は、試料溶液をプラズマ内に噴霧し、プラズマ内でイオン化した分析元素を質量分析計を用いて分離し、検出器で計測することで、ppm から ppt オーダーまでの低濃度領域の定量分析が可能な装置です。プラズマ内では、多くの元素がイオン化するため、希ガス、ハロゲン、酸素、窒素などを除いたほとんどの元素が測定対象となります。また、多元素同時分析が可能ですので、多数の試料を迅速に測定することができます。

【利用対象】

金属中の微量添加元素、環境試料中の微量有害金属元素、化成品中の微量無機元素など



誘導結合プラズマ質量分析装置 NexION 2000 (株式会社パーキンエルマージャパン)	
プラズマ電源出力	最大1.6 kW
プラズマ電源周波数	34 MHz
測定質量電荷比範囲	1-285 m/z
質量分析計	四重極型
検出器	二次電子増倍管

シールド効果測定装置

製品信頼性研究部 電子応用工学研究室

本装置は、電磁ノイズから機器や素子を守るために今後ますます重要になる電磁シールド効果（電磁遮蔽効果）を手軽に調べることができます。アンテナを備えたジグの間にシート状またはフィルム状試料を挟んだ状態で測定します。100 kHz～1 GHz では KEC 法[†]に基づいて電界と磁界を別々に近傍界測定し、1 GHz～6 GHz では ASTM 規格[‡]に基づいて遠方界測定を行います。

[†] KEC 法…KEC（関西電子工業振興センター）で開発された電磁シールド効果の測定手法。

[‡] ASTM 規格…ASTM International（米国試験材料協会）が策定・発行する規格。

【利用対象】

シート状またはフィルム状の導電性材料、樹脂材料など



シールド効果測定装置(株式会社東陽テクニカ)		
型式	JSE-KEC型	JSE-KEC-6G型
測定法・準拠規格	KEC法	ASTM D4935-10 2010年度版
周波数	100 kHz～1 GHz	1～6 GHz
試料寸法	面	110×100～ 230×200 mm
	厚さ	6 mm以下
		30×30～ 50×50 mm
		1 mm以下

ガスクロマトグラフ四重極飛行時間型質量分析計

高分子機能材料研究部 生活環境材料研究室

本装置は、ガスクロマトグラフ質量分析計に、加熱脱着導入式オートサンプラーおよび分取機能付におい嗅ぎ検出器を組み込み、各種試料の「におい」に関する定性・定量分析など、「におい」に係る総合的評価を実現します。異臭分析では、ライブラリ検索によるにおい物質名の推定と主成分分析を組み合わせることにより、正常品および異臭品のにおいの違いを明らかにします。また、足蒸れ臭、加齢臭、およびカビ臭などの悪臭物質に対する消臭性能評価も可能です。

【利用対象】

食品、日用品、水、プラスチック、消臭剤、芳香剤など



ガスクロマトグラフ四重極飛行時間型質量分析計 7250 GC/Q-TOF(+8890 GC System) (アジレント・テクノロジー株式会社)	
質量電荷比 (m/z)	小数点以下4桁 20～1000 amu
分解能 (半値幅、FWHM)	EI・TOFモード・m/z 271.9867 (1 pg オクタフルオロナフタレン) : 25,000 ppm以下
質量精度 (二乗平均平方根、RMS)	EI・TOFモード・m/z 271.9867 (1 pg オクタフルオロナフタレン) : 2 ppm以下

エネルギー分散型蛍光X線分析装置

高分子機能材料研究部 生活環境材料研究室

本装置は、試料にX線を照射して発生する蛍光X線から、試料を構成する元素を調べる装置です。試料室をヘリウムガスで置換することで、真空にすることが難しい試料に含まれる軽元素の高感度分析が可能です。また、X線の照射径を0.3 mmまで絞ることで、微小異物の分析にも対応できます。さらに有害元素の定量分析のための検量線を内蔵しているため、試料中に含まれる有害元素量を簡便に推定することもできます。

【利用対象】

生活資材、産業資材、環境試料など



エネルギー分散型蛍光X線分析装置 EDX-8100 (株式会社島津製作所)	
測定対象元素	C～U
分析径	0.3、1、3、10 mm
ターゲット材質	Rh
測定雰囲気	大気、真空、ヘリウム
試料	固体、液体、粉体
試料室内寸法	300(W)×275(D)×100(H) mm
X線照射方式	下面照射型
内蔵検量線対象元素	Cd、Pb、Hg、Cr、Br、Cl、Sb

ダイナミック光散乱光度計

生物・生活材料研究部 界面活性剤研究室

本装置では、動的光散乱（DLS）法および静的光散乱（SLS）法による測定が可能です。DLS法では、液中の粒子に光を照射したときの散乱光の揺らぎが粒子径に依存することを利用し、粒子径や粒度分布を見積もります。SLS法では、液中の分子に光を照射したときの散乱光の絶対値から分子量を求めます。慣性半径・第二ビリアル係数も評価できます。

【利用対象】

セラミックス、顔料、コロイド粒子、高分子、ラテックス、エマルション、リポソームなど



ダイナミック光散乱光度計 DLS-8000(大塚電子株式会社)	
光源	He-Ne レーザー 10 mW
検出器	光電子増倍管
セル	円筒セル(φ21 mm、φ12 mm、φ5 mm)
セル室温度	5~90°C
角度範囲、精度	5~160°, ±0.1°
測定項目	
動的光散乱測定	粒子径 3 ~ 7000 nm
	並進拡散係数 $2 \times 10^{-6} \sim 2 \times 10^{-9} \text{ cm}^2 \text{ s}^{-1}$
静的光散乱測定	重量平均分子量 $3 \times 10^2 \sim 2 \times 10^7$
	慣性半径 20 ~ 1000 nm
オプション	示差屈折率(dn/dc)測定
	ゲル測定回転セルユニット(DLS用)

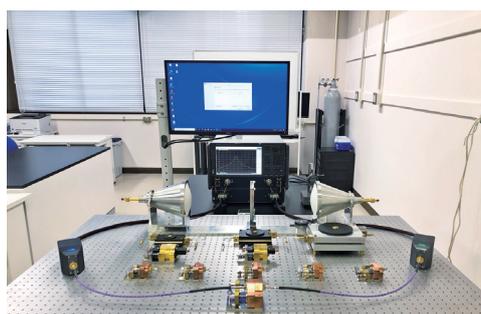
誘電特性評価システム

電子材料研究部 ハイブリッド材料研究室

本システムは、ミリ波、準ミリ波およびマイクロ波に相当する高周波数帯域（1～110 GHz）での材料の誘電特性を測定するもので、当研究所森之宮センターの先進電子材料評価センターに導入しました。ベクトルネットワークアナライザに共振器を繋ぐと高精度で低誘電材料の比誘電率・誘電正接の測定ができ、フリースペース法測定治具や導波管サンプルホルダーを繋ぐと電磁波の吸収・反射・透過特性を評価することができます。

【利用対象】

低誘電損失材料、電磁波吸収材料、電磁波シールド材料



ミリ波対応高周波誘電特性評価システム ベクトルネットワークアナライザ N5290A (キーサイト・テクノロジー株式会社)	
スプリットポスト共振器 (キーサイト・テクノロジー株式会社)	1.1 GHz、2.5 GHz、 5.1 GHz
スプリットシリンダ共振器 (EMラボ株式会社)	10 GHz、20 GHz、 28 GHz、40 GHz、 60 GHz、80 GHz
フリースペース法測定治具 (EMラボ株式会社)	Kバンド: 18-26.5 GHz Rバンド: 26.5-40 GHz Uバンド: 40-60 GHz Eバンド: 60-90 GHz Wバンド: 75-110 GHz
導波管サンプルホルダー (EMラボ株式会社)	Xバンド: 8-12 GHz Pバンド: 12-18 GHz

仕事関数測定システム

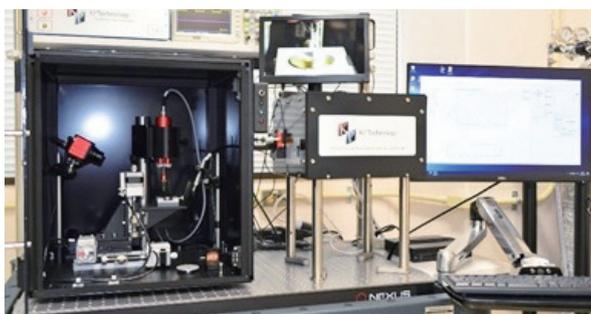
電子材料研究部 ハイブリッド材料研究室

本装置は、電子デバイス用の各種電極材料や半導体材料の重要な性質である仕事関数を測定するもので、当研究所森之宮センターの先進電子材料評価センターに導入しました。

ケルビンプローブ法（KP法）と光電子収量分光法（PYS法）の二つの方法で測定することができ、KP法ではマッピングにより膜の均一性評価にも使用可能です。

【利用対象】

金属材料、無機および有機半導体材料



仕事関数測定システム APS02 (KPテクノロジー社)	
プローブ	金(Au)製 φ2 mm
ケルビンプローブ法	
分解能	3 meV以下
走査範囲	最大 50 mm角
光電子収量分光法	
くり返し精度	±50 meV以下
照射光	3.4~7.0 eV

触針式微細表面形状測定装置

電子材料研究部 表面工学研究室

本装置は、薄膜材料の膜厚（段差）や、平板試料の表面粗さを高い精度で測定するもので、当研究所森之宮センターの先進電子材料評価センターに導入しました。触針と呼ばれるプローブで試料表面を直接なぞり、高さ方向の形状（凹凸）を測定します。CCDカメラと自動 X-Y ステージを搭載し、測定箇所的位置決めが容易です。

【利用対象】

各種コーティング基板、各種平板材料



触針式プロファイリングシステム Dektak XT-A(ブルカー・ジャパン株式会社)	
触圧範囲	1~15 mg
触針先端曲率	2, 12.5 μm
最大スキャン長	55 mm
最小高さ分解能	0.1 nm (測定レンジ6.5 μm)
最大高さ測定範囲	1 mm
段差測定再現性	1σ ≤ 4 Å
試料サイズ	直径約150 mm以下 高さ50 mm以下

超微小押し込み硬さ試験機

電子材料研究部 表面工学研究室

本装置は、試料表面の微小領域における硬さ・弾性率などの機械的特性を評価するナノインデントーション試験装置です。試料の最表面層、表面改質層、あるいはコーティング層に対して、圧子を押し込むことで、それらの特性評価を行います。観察倍率2,000倍で任意の場所の測定を行うこともできます。

【利用対象】

金属、樹脂（高分子材料）、ガラス・セラミックス



超微小押し込み硬さ試験機ENT-5 (株式会社エリオニクス)		
荷重/ 荷重分解能	高荷重ユニット	5 μ N ~ 2,000 mN / 5 nN
	低荷重ユニット	0.5 μ N ~ 10 mN / 0.03 nN
計測範囲	\pm 50 μ m	
計測分解能	0.3 μ m	
試料サイズ(代表値)	ϕ 50 \times t3.5 mm	
測定可能領域	X50 mm, Y40 mm	
最小移動ステップ	0.1 μ m	

摩擦攪拌接合装置

物質・材料研究部 先進構造材料研究室

本装置は、回転ツールを金属材料の接合部に圧入して摩擦熱により材料を軟化させながら流動させることで接合を行う装置です。固相接合法の一つでアルミニウム合金同士の接合法として実用化されています。金属材料を溶融させない低温で接合できるため、アルミニウムと銅、あるいは金属材料と炭素繊維強化プラスチック（CFRP）といった異種材料も接合することができます。

【利用対象】

金属材料、プラスチック



摩擦攪拌接合装置UDFSW-0001 (光陽産業株式会社)	
ツール回転数	0 ~ 3000 rpm
ツールの負荷荷重	0 ~ 30 kN
ツール前進角	0°、3°
テーブルサイズ	800 mm \times 800 mm

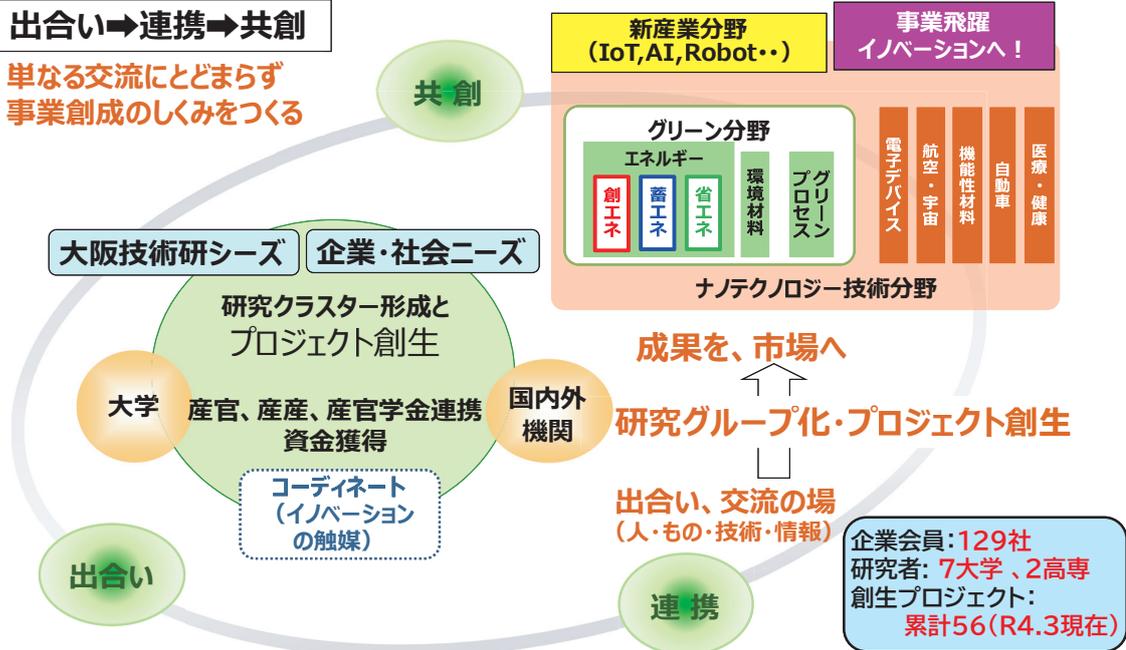


おおさかグリーンナノコンソーシアム

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

出合い→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3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
低出力レーザー感光性めっきプライマー塗料およびパターンめっき法の開発	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
表面改質による光学素子「パリティミラー®」量産化の検討	P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
環境負荷低減を可能にする異種材料接着技術の開発	D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21回 (R3.9.3 産創館 + Web配信)

- ・「スタートアップとエコシステム」 おおさかなレッジフロンティア推進機構 長谷川 新 様
社会が期待を寄せるスタートアップとは何かについてご講演いただきました。
- ・「マイクロバイオフィクトリー株式会社」 代表取締役 清水 雅士 様
- ・「株式会社パリティ・イノベーションズ」 代表取締役 前川 聡 様
2社のスタートアップ企業の活動についてご紹介いただきました。

第22回 (R4.3.3 Web配信)

- ・「2025年AIネイティブ世代がやって来る」 信州大学 特任教授 林 憲一 様
これから迎えるDX・AI人材が創り出す新しい社会についてお話しいただきました。
- ・「生体センシング技術によるブレインテック市場成長の加速」 大阪大学 教授 関谷 毅 様
モノづくりとAIが導く次世代デバイスの世界についてご紹介いただきました。

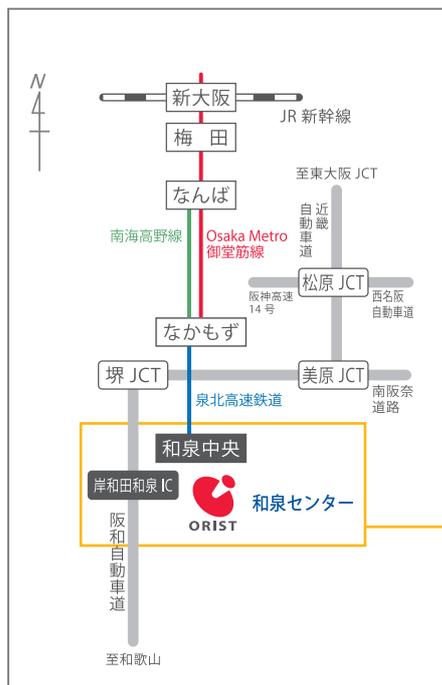
入会金・年会費 無料

◆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)6963-8006 E-mail:morinomiya@orist.jp

研究部紹介
加工技術
新材料・素材
電子材料
デバイス材料
サイエンス
解析・制御技術
新機器
規格
紹介
おおさかグリーン
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



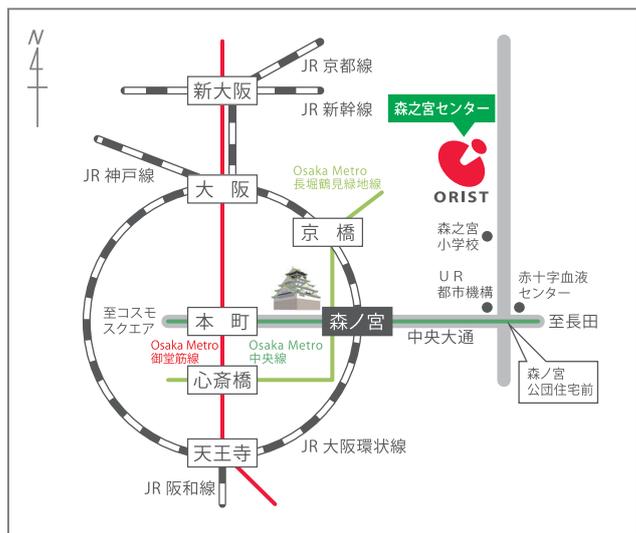
- お車をご利用の方
阪和自動車道「岸和田和泉 IC」すぐ
- 電車・バスをご利用の方
泉北高速鉄道「和泉中央駅」から
南海バス（5番のりば）に乗車
「大阪技術研前」まで約10分



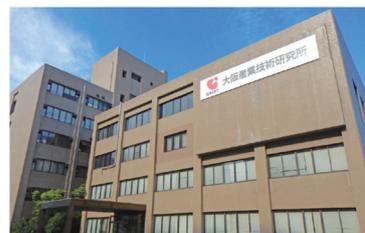
〒594-1157 大阪府和泉市あゆみ野2丁目7番1号
電話 0725-51-2525（総合受付・技術相談）※
※ 受付時間 平日 9:00～12:15、13:00～17:30
F A X 0725-51-2509
W e b <http://tri-osaka.jp/tri24c.html>（技術相談）



森之宮センター アクセス・連絡先



- J R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
F A X 06-6963-8015
W e b <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/

