

# 大分県産業科学技術センターニュース

Oita Industrial Research Institute

<https://www.oita-ri.jp/>

## ● 事業紹介

- パワーモジュールの研究開発の支援----- 1

## ● お知らせ

- 「CAE - 構造最適化とは - 」講習会の開催(ご案内)----- 3
- 高性能マイクロフォーカス X 線 CT システムの利用動向と普及啓発セミナーのご案内----- 3
- 粉体特性評価装置 操作研修のご案内----- 4
- イオンクロマトグラフ操作研修を開催しています 4

## ● 開催報告

- TECHNO-FRONTIER 2022 《第 40 回モータ技術展》に出展しました -----5
- 「食品表示と賞味期限設定についての研修会」を開催 ----- 5
- 2022 年度グッドデザイン賞 個別相談会開催報告6
- 「知って得する！？食品異物の解説」～食品中の異物に対する分析方法と考え方～を開催しました！ 6

## 事業紹介

### パワーモジュールの研究開発の支援

電子・情報担当 研究員 首藤 高德 t-shuto@oita-ri.jp

#### 1. はじめに

パワーモジュールは大電圧・大電流を扱う半導体部品でパワーエレクトロニクスのキーパーツです。最近では GaN や SiC といった次世代パワー半導体の開発が進んでおり、低消費電力化や電気自動車の普及等により、これらの次世代半導体向けのパワーモジュールの開発が今後ますます期待されています。大分デバイステクノロジー(株)では、次世代パワー半導体向けのパワーモジュールの開発を自社で進めており、当センターは共同研究等で技術的な支援を行っています。本稿では当センターでの支援の内容についてご紹介します。

#### 2. 支援内容

図 1 に大分デバイステクノロジー(株)が開発しているパワーモジュールの外観写真と断面構造を示します。GaN、SiC に対応し、高温動作、低熱抵抗、低インダクタンスといった特徴があるため、EV 向けインバーターや産業用モーター向けインバーターとしての利用が期待されます。

図 2 に支援内容の概要を示します。当センターでは電子・情報担当、電磁力担当、機械担当、金属担当、工業化学担当が横断的に連携し、シミュレーションソフトによる熱抵抗等の解析、パワーデバイスチップと基板との接合に用いるダイボンディング材の評価・分析、封止樹脂の評価・分析など、様々な面から支援しています。

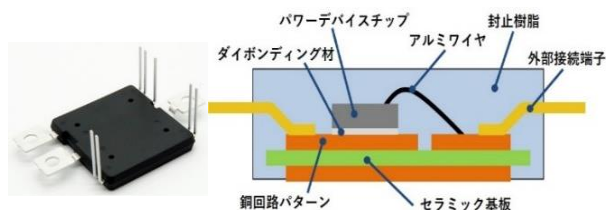


図 1 パワーモジュールの外観写真と断面構造

※写真は 大分デバイステクノロジー(株)様よりご提供頂きました

シミュレーション	・ ANSYS による熱抵抗・熱応力の解析 ・ JMAG による電磁界(インダクタンス)の解析
試作	・ 接合装置による評価サンプルの試作
評価・分析	・ 熱分析装置による材料特性の評価・分析 ・ 断面観察による接合部の評価・分析

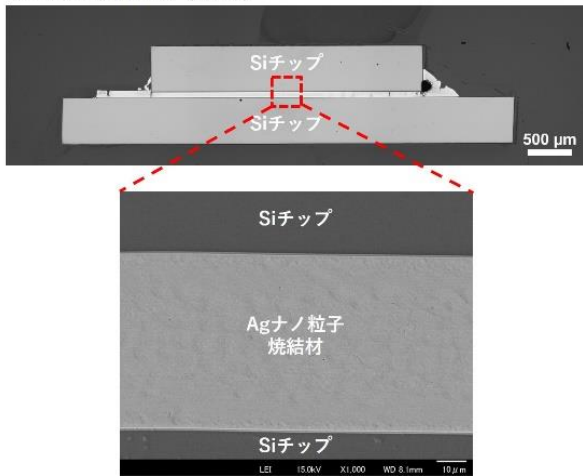
図 2 当センターにおける支援内容の概要

ここからは電子・情報担当で主に支援した接合材料の評価について詳しくご紹介します。次世代半導体用の接合材料として金属ナノ粒子の接合材が注目されています。はんだに比べて高い耐熱性能が期待されている材料です。金属ナノ粒子接合材の評価や焼結のメカニズム解析について技術支援を行いました。

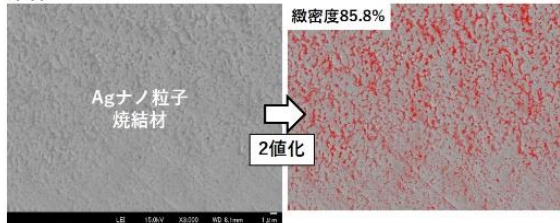
銀ナノ粒子の焼結材の評価の一例として、焼結材の接合特性は抵抗が低く、シヤ強度が高いことが望ましいため、焼結条件を最適化し、緻密な膜を作製することが重要です。そこで、市販されている銀ナノ粒子の焼結材について、焼結条件を変えて試作・評価を行いました。サンプルとして3mm□と5mm□のSiチップを接合したときの断面観察像を図3に示します。

また、表1は各条件における緻密度、抵抗率、シヤ強度の測定結果です。緻密度は画像処理ソフトImageJを用いて断面像を2値化して算出しました。抵抗率は抵抗計と4探針プローブを用いて測定しました(図4)。シヤ強度は図5の測定治具を用いて測定しました。

サンプル断面全体像(条件B)



条件A



条件B

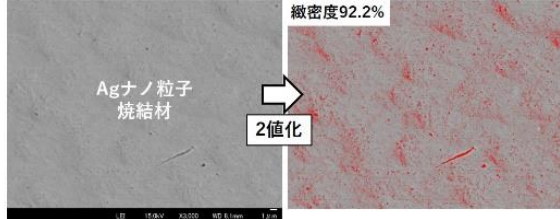
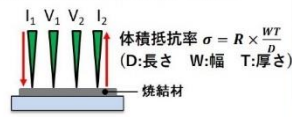


図3 Agナノ粒子の焼結材の断面観察像

表1 緻密度、体積抵抗率、シヤ強度の測定結果

	条件 A	条件 B
緻密度 [%]	85.8	92.2
体積抵抗率 [ $\mu\Omega \cdot \text{cm}$ ]	2.76	2.4
シヤ強度 [MPa]	12	19

4探針測定により焼結材の抵抗値を測定

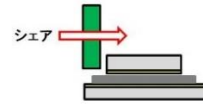


抵抗計と4探針プローブ



図4 抵抗計と4探針プローブ

接合界面の強度を測定



シヤ強度測定治具



図5 シヤ強度測定治具

金属ナノ粒子は加熱や加圧によって金属原子が拡散し、隣り合う粒子同士が接合していき、その際に粒子間の空隙が減少していくので、緻密度が高いほど焼結が進行していることを表します。実験の結果、緻密度が高いほど抵抗が低く、シヤ強度も高いことがわかりました。

その他、材料の熱的な特性を熱分析装置で評価しました。金属ナノ粒子の焼結温度、有機溶剤の揮発温度、材料の収縮特性などを評価できます。また、接合装置を使って、焼結接合の試作実験もおこないました。図6に接合装置の写真と仕様を示します。加熱・加圧だけでなく超音波を印可することも出来ます<sup>[1]</sup>。



加圧	700 N
ヘッド加熱	350°C 超音波使用時は150°C
ステージ加熱	250°C
超音波周波数	48.5kHz
超音波振幅	3 μm
アライメント方式	透過

図6 接合装置の写真と仕様

3. おわりに

当センターでは研究開発の段階に応じて、シミュレーション、試作、評価・分析等の技術支援が可能です。また、事案に応じて、本稿でご紹介したような複数担当が横断的に連携して、様々な専門分野の視点から研究開発の支援をおこなっています。研究開発などの際は、当センターの装置や技術等のリソースをぜひご活用ください。ご相談お待ちしております。

4. 参考文献

[1] 首藤高德他:「金属ナノ粒子の焼結への超音波接合技術の応用」, 第34回エレクトロニクス実装学会春季講演大会予稿集, 4A2-02 (2020)

お知らせ

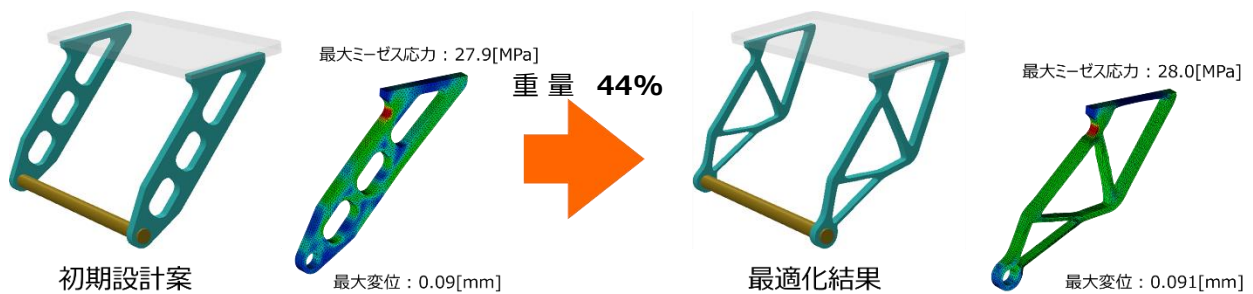
## 「CAE-構造最適化とは-」講習会の開催（ご案内）

機械担当 主任研究員 橋口 智和 hashiguchi@oita-ri.jp

近年、コンピュータを用いた解析（CAE）において、構造最適化手法が最新の技術として取り入れられつつあります。この手法は、下図に示すような初期設計や既存品の改良などの場面での活用が進んでいます。構造最適化とはどのようなものであるか活用事例を交えて学んでいただく場として、本講習会 10 月 13 日（木）13 時 30 分～を開催します。

製品開発や構造設計をされている方等、ものづくりに従事されている方のご参加をお待ちしております。お申込み等詳細は、以下の URL をご覧ください。

<https://www.oita-ri.jp/13842/>



構造最適化の解析事例（図は（株）くいんと様よりご提供頂きました）

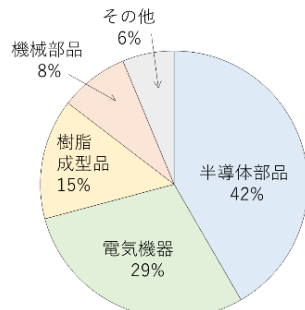
お知らせ

## 高性能マイクロフォーカス X 線 CT システムの利用動向と普及啓発セミナーのご案内

金属担当 主任研究員 宮城 友昭 t-miyagi@oita-ri.jp

令和 2 年 3 月に経済産業省の平成 30 年度補正地域新成長産業創出促進事業費補助金(地域未来オープンイノベーション・プラットフォーム構築事業)により導入した高性能マイクロフォーカス X 線 CT システムは、前機種よりも高い解像度かつ格段に速い演算処理により、短時間で明瞭な CT 画像を取得することができます。

本装置は導入して 2 年半が経過しましたが、大分県内の製造業を中心に幅広い分野で活躍されている皆様方にご利用頂いています。その中でも半導体部品や電気機器の分野が多く、製品内部の断線やはんだの付着具合の確認、半導体パッケージの内部観察などにご利用頂いています。また、樹脂成型品の



高性能マイクロフォーカス X 線 CT システムの利用動向

ポイドや金属製品のクラック伸展の観察、その他スポーツ用品などの 3D データ作成用のスキャナとしてご利用頂き、非破壊検査やリバースエンジニアリングに関係する多くのリクエストに応じています。

9 月 27 日(火)には、本装置を有効活用して頂くためのセミナーを当センターにて開催する予定です。X 線 CT 装置の基本原理や操作方法から様々な測定事例や 3D ものづくりの最新情報まで、体系的に分かりやすく学べる内容になって



装置の写真

います。詳しくは、当センターホームページ (<https://www.oita-ri.jp>) をご覧頂きますとともに、多くの皆様方のご参加をお待ちしています。



## 粉体特性評価装置操作研修のご案内

工業化学担当 i-chem 【@】 oita-ri.jp

付着性や流動性など粉体が持つ特性は個々の材料・製品によって大きく異なります。これらは粉体ハンドリングに大きく影響するため、輸送や貯蔵、供給など粉体を取り扱う工程を管理する上で重要な指標となります。

当センターでは安息角など10項目の測定と、Ca r r（カー）の指数による流動性や噴流性の評価を行う粉体特性評価装置を整備しています。令和3年度の機器更新に伴い、初めて使用する方を対象とした機器操作研修を11月末まで随時開催しております。

研修ではご要望の測定項目について、試料量の確認やアタッチメントの取扱い等、実技を中心に実機を用いた研修を行います。お申込み毎の開催となっております。受講料は無料です。研修終了後、機器をご利用になる場合には機器貸付料が発生します（800円/時間）。当センターホームページのお知らせ『粉体特性評価装置機器操作研修のご案内』からお申込みいただけます。

<https://www.oita-ri.jp/13535/>

これまでに開催した研修では、「技術的なスキルアップに役立った」、「当初予定していなかった項目についても知見が得られた」との評価をいただいております。これまで粉体特性評価を行ったことのある方はもちろん、今後活用してみたい、測ってみたい試料がある方などご興味のある方のお申込みをお待ちしております。

（測定項目：安息角、崩壊角、差角、ゆるめかさ密度、固めかさ密度、圧縮度、スパチュラ角、凝集度、均一度、分散度評価項目：流動性指数、噴流性指数）



粉体特性評価装置マルチテスターMT-02（(株)セイシン企業）

## イオンクロマトグラフ操作研修を開催しています

工業化学担当 主幹研究員 柳 明洋 a-yanagi@oita-ri.jp

令和2年8月に大分県環境保全協力金により導入したイオンクロマトグラフについて、今年度も具体的な操作研修をマンツーマンで随時開催中です。主な研修内容は、①測定試料の調製方法②イオンクロマトグラフ Integrion（インテグリオ）の操作方法などです。その他、イオンクロマトグラフ測定に関する個別の相談にも応じています。この装置導入以来、これまでの約2年間で計14回の開催でのべ14社23名の方に受講して頂きました。「今後の開発検討に役立つスキルといえる」や「受講者のレベルに合わせた適切な説明で無駄なく勉強になった」などの感想をいただき、おおむね好評です。

本機器をご利用される方は、是非、この操作研修をご活用ください。詳細は、当センターホームページ（<https://www.oita-ri.jp/13100/>）をご覧ください。

イオンクロマトグラフは、水溶液中のイオン成分を分離して、定性・定量する装置です。廃プラスチック中塩素の定量や廃水中フッ化物イオンの定量などに活用しています。その他、環境分野、工業分野、食品分野などでの水質分析や工業製品等の表面付着物の分析などでも使用されています。

また、基本原理や具体的な利用例を紹介する研修を新型コロナウイルス終息後に予定しています。皆様のご利用をお待ちしています。

<イオンクロマトグラフの概要>

型式：サーモフィッシャーサイエンティフィック製 Integrion（インテグリオ）

陽イオン、陰イオン完全独立方式

測定イオン種：

- ・陽イオン（リチウムイオン、ナトリウムイオン、カリウムイオン、カルシウムイオン、マグネシウムイオン、アンモニウムイオンなど）
- ・陰イオン（フッ化物イオン、塩化物イオン、臭化物イオン、亜硝酸イオン、硝酸イオン、リン酸イオン、硫酸イオンなど）

測定範囲：0.01ppm～数十ppm

検出器：電気伝導度

機器利用料：陽イオン 1,380円/時間

陰イオン 1,350円/時間



## TECHNO-FRONTIER 2022

### 《第40回モータ技術展》に出展しました

電磁力担当 専門研究員 池田 哲 ikeda@oita-ri.jp

大分県電磁応用技術研究会（事務局：電磁力担当、会員数：76社4機関）は、県内の電磁応用産業育成に向けた活動に取り組んでおり、その一環として、会員企業の新規取引先開拓を支援するため、令和4年7月20日～22日の3日間、東京ビッグサイトで開催された TECHNO-FRONTIER 2022《第40回モータ技術展》に出展しました。

今回の出展では、当研究会会員企業(株)デンケン、ciRobotics(株)、(株)ブライテックの3社と共同出展し、(株)デンケンがガウスメータなどの磁気測定器、ciRobotics(株)はドローンアナライザー、(株)ブライテックは2次元磁気特性可視化装置などの磁気測定装置を展示し、当センターは先端技術イノベーションラボ(Ds-Labo)や電磁応用技術/研究開発についてPRしました。

新型コロナウイルスの影響により、出展企業数295社、総来場者数10,389人とコロナ禍前に比べ若干規模は小さくなっていますが、当ブースへは途切れることなく、これ

までで最多となる方々が来場されました。これは自動車のEV化の急激な立ち上がりを受けて、磁気計測やモータ評価技術など具体的な課題を持つ開発者が増加しているためであり、こうした方々との商談に繋がる情報交換ができ、非常に有意義な展示会となりました。

<大分県電磁応用技術研究会ホームページ>  
<https://www.oita-mag.jp/>



### 「食品表示と賞味期限設定についての研修会」を開催

食品産業担当 主任研究員 神崎 悠梨 y-kanzaki@oita-ri.jp

令和4年6月22日に、第1回食品加工技術高度化研修会として「食品表示の基礎と賞味期限の設定」をテーマに開催し、会場とオンラインを合わせて57社、84名の方にご参加いただきました。

講師のフーズテクニカルサービス副代表の弘蔵周子氏から、「食品表示の基礎」では、概要と関係法令の最新情報など、また「賞味期限の設定」では科学的根拠に基づいての期限設定のための保存試験の考え方、専門家に相談するときのポイントなど、それぞれ事例紹介を交えてわかりやすく解説していただきました。

研修会終了後のアンケートでは、「食品表示の重要性が認識できた」、「食品表示や期限設定の基本的な考え方を確認できた」、「今回の研修会で得た知識を新商品の開発に役立てたい」、「普段の業務で行っていることの再確認ができた」といった意見をいただきました。参加された皆様にとって、わかりやすく、役に立つ研修会となったようです。

今回は、食品表示や期限設定の基礎についての研修でしたが、具体的な商品の表示や期限設定について更に詳しく知りたい場合は、「適切な食品表示のための技術研修」や「賞味期限・消費期限設定のための技術研修」として個別で企業技術研修を開催していますので、事前に担当までお問合せください。

今後も食品加工技術高度化研修会では県内企業の食品加工技術向上を目的とした研修会を予定しています。次回のご案内をOIRIメール便などで皆様にお知らせいたしますので、ぜひ参加をご検討ください。



## 2022 年度グッドデザイン賞 個別相談会開催報告

製品開発支援担当 主幹研究員 兵頭 敬一郎 hyoudo【@】oita-ri.jp

「2022 年度グッドデザイン賞 個別相談会」を令和 4 年 4 月 18 日（月）に当センターにて開催しました。

昨年度に引き続き本年度も新型コロナウイルスの感染防止対策として、セミナー形式の説明会は中止となり、（公財）日本デザイン振興会と相談者、当センターをリモート接続して行う、ビデオ通話での個別相談会のみを実施し、大分県内の 2 社 3 名が参加されました。

個別相談会では、応募対象についてのアピールポイントや応募カテゴリなどの具体的な相談や、審査の方法に至るまで、参加者からの幅広い相談にお応えしました。

リモート接続によるビデオ通話でしたが、参加企業からは、「どの点に力をいれてアピールするべきか分かりやすく教えていただいた。」「オンラインで相談できるので、移動時間を気にせずに参加できる点良かった。」等、高い評価を頂き、参加者のご要望に応えることができました。

た。

大分県内企業の開発製品のグッドデザイン賞受賞に向けて、積極的な支援を行っていきたいと考えております。



## 「知って得する！？食品異物の解説」

### ～食品中の異物に対する分析方法と考え方～を開催しました！

食品産業担当 主任研究員 松田 みゆき m-matsuda@oita-ri.jp

当センターでは、県内技術者の育成、技術レベルの向上を目的に、技術情報の提供や、品質管理・生産技術・分析技術等に関する実践的な内容の研修を開催しています。

今回は、県内学校給食の栄養士や調理師等の衛生管理担当者と食品衛生を担当する保健所職員を対象に、食品中の異物に対する分析方法とその考え方についての入門セミナーを開催しました。

異物発生時には早急な異物の素材特定と発生原因の究明がとても重要ですが、特に加工食品においては流通経路が複雑化しているため、異物発見時の状況や異物の保管方法などがうまく共有できず、原因究明に支障をきたす事例がたびたび見受けられます。



研修の様子

そこで、普段知る機会の少ない異物分析の方法や考え方、異物発生時の情報収集や異物の保管方法についての紹介と使用する分析機器の見学を行いました。

参加者の方々からは「異物混入の原因予測、追求の方法が理解できた」、「（分析方法を知ることによって）具体的に異物保管時に気を付ける点があった」、「実際に分析してみたい」といった声が寄せられ、研修中もメモを取りながら熱心に聴講している方も多く、関心の高さがうかがえました。

食品産業担当では今後も引き続き情勢に応じた研修会を企画、開催したいと考えています。

このほかにも当センターでは様々な企業技術研修を開催していますので当センターホームページをぜひご覧ください。

(<https://www.oita-ri.jp/riyou-guide/seminar>)



機器見学の様子