

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/>

● 事業報告

- 29th EMC 環境フォーラム「ドローンと EMC」講演概要 『電波照射と通信途絶』と『ドローン機体のノイズ可視化』 -----1

● 機器紹介

- 「ノイズ可視化装置」を導入しました！ -----3
- 「微小部蛍光 X 線分析装置」を更新しました！ ---3
- 「微生物簡易同定装置 (MALDI-TOF MS)」を導入しました！ -----4

● 事業紹介

- 未来竹房 B-スクエア 竹の三人展 -----4
- 県内ものづくり企業の技術力強化 高度な技術人材を育成する「リスキリング研修」を実施しました！ -----5

- 令和 6 年度開催予定の実践的 CAE 研修のご案内-- 6

- 食品の加工について～「レトルト食品」～ ----- 6

● 業務実績

- 産学官で開発したモータコアの損失測定方法が JIS 規格に！ ----- 7

● 開催報告

- 「精密断面試料作成装置ミニワークショップ」を開催しました！ ----- 7

- 「硬さ試験基礎セミナー」を開催しました！ ----- 8

- 「混ぜながら泡が抜ける装置」の技術セミナーを開催しました！～自転転式攪拌脱泡装置～ ----- 8

事業報告

29th EMC 環境フォーラム「ドローンと EMC」講演概要 『電波照射と通信途絶』と『ドローン機体のノイズ可視化』

電子・情報担当 主幹研究員 幸 嘉平太 ka-yuki【@】oita-ri.jp

●はじめに ～急速な進化～

当センターは平成 23 年度から電動型マルチコプター「ドローン」の技術支援に取り組んでいます。ドローンの黎明期から携わったことにより、研究開発・実証実験・企業展開など、さまざまな経験値を蓄積することができました。平成 30 年度には先端技術イノベーションラボ、通称「Ds-Labo」を開設。電波暗室や磁気シールドルーム、テストフィールドを整備することにより、ドローン関連の研究を加速しています。

測量・農薬散布・映像製作・建築物やインフラの点検、農林水産業・レスキュー・物流配送など、ドローンの用途は拡大しています。県としても大分県ドローン協議会やドローン産業関連事業を通じて、ドローン関連の技術開発や産業化を後押ししています。

第一世代のマルチコプター型ドローンは、形態としてはほぼ完成の領域といえます。これからは機能の拡充やモデルの多様化が重要になるでしょう。

近年は「エアモビリティ」が大きな話題です。空飛ぶクルマとも呼ばれています。キャビンを備えた超大型のマルチコプターに搭乗することにより、移動手段としてのドローン活用を目指すものです。県内でも試験飛行が実施されました。大阪万博（2025 年）での実用化も期待されています。



国土交通省 無人航空機レベル4 飛行ポータルサイト

(<https://www.mlit.go.jp/koku/level4/> 2024 年 3 月 15 日最終アクセス)

●課題 ～レベル4へ向けての品質保証～

一方で、「産業機器」としての品質は十分ではありません。耐久性や信頼性を担保する「設計法や検査手順」が未整備です。有人地帯での補助者なし目視外飛行、いわゆる「レベル4」も解禁され、国による型式認証や機体認証が始まりました。しかし、航空機の業界と同様、具体的な設計法や試験法については詳しい記載がありません。機体認証を必要とするドローンメーカーは、当局と協議し、手探りで基準をクリアする状況が続いています。

当センターは令和元年度から「ドローン EMC」や「ドローン C2 リンク性能」の評価法の開発に取り組んでいます。ほぼ全ての電気製品・電子製品には、エミッションやイミュニティなどの試験規格が明確に定められていますが、ドローンは未整備です。

●EMC フォーラムでの講演

EMC フォーラムは、この分野では国内最大規模の会合です。毎年10月に池袋で開催されます。昨年は、当センターから2名の職員が、ドローン EMC に関するテーマを講演しました。本記事ではそれらの概要をご紹介します。

○講演1：AWGN 近接照射と通信途絶

キャリア通信網の急速な拡充に伴い、周囲には4G/5Gの電波があふれています。端末からも基地局からも強力な電波が発射されています。

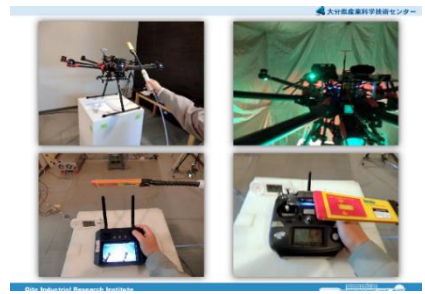


自動車の場合、「これらの電波による異常動作の有無」を試験する規格が策定されています。4G/5Gを模擬した電波(AWGN変調波)を、自動車の各部位に近づけて照射し、正常動作が維持できることを確認する試験です。

自動車の試験法をドローンに準用し、機体とコントローラー、双方へAWGN変調波の近接照射試験を実施しました。減衰量可変型シールドテントを用いることにより、通信が悪化した場合に近い状態で評価しました。ドローンは遠隔からの「操縦」と「監視」、上下2系統の通信を確保する必要があります。この重要な通信系が近接照射で途切れることがないか、どの方向から近づけると途絶するか、通信が回復するまでの時間などを評価しました。

AWGN変調波でのイミュニティ試験を実施できるサイトはまだ少数です。本テーマでは、JAXA航空イノベーションチャレンジ2022 powered by DBJの資金を獲得し、(株)ノイズ研究所の協力にて同社「船橋ラボ」にて近接照射試験を実施しました。

複数メーカーのC2リンク装置を評価した結果、いずれも通信途絶が発生しました。途絶からの復旧に時間がかかるモデル、途絶す



るとモーター回転が止まるモデルなど、さまざまな影響を確認できました。強力な電波が照射される場面は多くないと思いますが、自動車レベルの水準ではありません。異常動作が懸念される品質だと言えます。

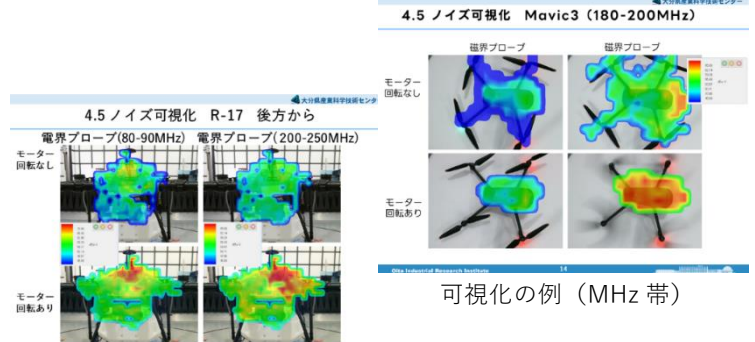
○講演2：ノイズ可視化装置によるドローン評価

当センターでは新たなノイズ計測器として「ノイズ可視化装置」を導入しました。cm単位の小型プローブを対象物に近づけ、局所的なノイズ強度を計測し、ヒートマップ状に可視化させ



可視化の様子

る装置です。ノイズの発生源をピンポイントで評価することが可能です。この装置を、数種類のドローンに対して試験的に適用した事例を以下に示します。計測結果からドローンにおけるノイズの分布をヒートマップ状に確認できました。



可視化の例 (モーター部)

本テーマに関する詳細は担当までお問い合わせください。

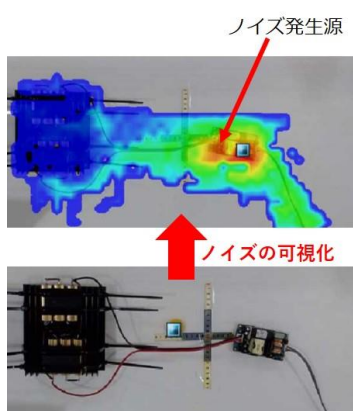
機器紹介

「ノイズ可視化装置」を導入しました！

電子・情報担当 主任研究員 首藤 高德 t-shuto 【@】 oita-ri.jp

当センターでは令和 5 年度機器整備事業にて（公財）JKA（競輪）の補助により、ノイズ可視化装置を導入しました。この装置は電磁波ノイズの発生源や経路を可視化できます。製品や電子基板のノイズを可視化することで、効率的なノイズ対策が可能で、まずは担当までご相談ください。

また、令和 6 年 5 月 22 日には本機器をご紹介するセミナーを開催予定です。募集につきましては改めてご案内しますので、ぜひご参加ください。



ノイズ可視化の例（スイッチング電源）

<ノイズ可視化装置の概要>

型式：(株) ノイズ研究所製 EPS-02Ev3 他

測定周波数：100k~6GHz

プリアンプ：ゲイン 43dB、周波数帯域 10kHz~3GHz

計測用プローブ：EM-6992（電界/磁界 ~1GHz）

LF1（磁界 100kHz~50MHz）

XF1（電界/磁界 30MHz~6GHz）

ソフトウェアの主な機能：

- ・電磁界強度レベルを測定対象物の実画像と重ね合わせてヒートマップ状に表示
- ・スペクトログラム測定によるノイズの時間変化
- ・過去の測定データとの比較表示
- ・グラフデータ、画像データの出力など

【ノイズ可視化装置】



本機器は公益財団法人 JKA（競輪）の補助事業により導入しました。

機器紹介

「微小部蛍光 X 線分析装置」を更新しました！

工業化学担当 主幹研究員 北嶋 俊朗 kitajima 【@】 oita-ri.jp

当センターでは令和 5 年度機器整備事業にて（公財）JKA（競輪）の補助により、微小部蛍光 X 線分析装置を更新しました。

この装置は非破壊で元素分析を行う装置です。製品開発や品質管理等、幅広い分野で活用されています。従来装置と比較して、試料高さ制限の緩和や高速分析、高速元素マッピングが可能となりました。

【微小部蛍光 X 線分析装置】



これまで以上に微小機械部品の元素分析や樹脂、食品、電子部品の異物分析を迅速に行うことが可能となりました。皆様のご利用をお待ちしております。

<微小部蛍光 X 線分析装置の概要>

型式：Bruker M4 TORNADE 230 AMS

元素分析範囲：Na~U X線源：Rh ターゲット

X線照射方式：キャピラリー方式

X線照射径：φ200μm、φ20μm

蛍光 X 線検出器：シリコンドリフト検出器×2 基

定量方式：ファンダルメンタルパラメータ法



本機器は公益財団法人 JKA（競輪）の補助事業により導入しました。

「微生物簡易同定装置 (MALDI-TOF MS)」を導入しました！

食品産業担当 主任研究員 松田 みゆき oiri-food【@】oita-ri.jp

当センターでは令和5年度機器整備事業にて、微生物簡易同定装置 (MALDI-TOF MS) を導入しました。この装置は対象とする微生物 (細菌・真菌) が分類学上のどの種に最も近いかを簡易的に決定 (同定) する装置です。

通常、微生物の同定試験は形態観察、生化学的性状試験、遺伝学的方法など様々な方法で行う必要があります。試験に長い時間や多額の費用を要し、また試験者の専門的な知識と経験が必要不可欠でした。一方、この装置では微生物を構成するタンパク質等のマスペクトルを基に微生物同定を行うため、従来どおり菌株の単離培養は必要ですが、従来法と比較して簡単に短時間かつ低コストで微生物の簡易同定を行うことが可能です。

当初、感染性病原体等の同定を目的に病院等の臨床現場で導入が進んでいましたが、近年食品産業分野でも利活用する試みが盛んになり、大学をはじめとする研究機関や分析機関、大手企業を中心に導入が進んでいます。また、この同定法は AOAC、ISO (MicroVal) 等の国際規格に準拠した分析法としても採用されています。

食品を製造する上で必須となる HACCP プランの危害要因分析や CCP の設定根拠、醸造場における BCP の策定、品質管理上の継続的な環境モニタリング、微生物による製品トラブルの原因究明、新規有用微生物の探索等にご活用いただけます。

本装置の導入に伴い、当センターでは微生物検査技術スキルアップセミナー&ワークショップと題し、微生物検査の基礎から応用まで学べる研修を開催しています。詳しい内容については当センターの HP やメール便にて順次ご案内していますのでぜひご覧ください。

また、装置のご利用には事前の単離培養とご予約が必要です。ご希望の方は当センターまでお問い合わせください。

【微生物簡易同定装置】



<微生物簡易同定システム (MALDI-TOF MS) の概要>

型式：Bruker Biotyper Sirius RUO

質量範囲：0~500kDa

※微生物同定においては 2k~20kDa の範囲を利用
 極性：ポジティブイオン及びネガティブイオンモード
 ライブラリ：Compass リファレンスライブラリ

(一般細菌ほか 4,274 菌種、糸状菌 222 菌種)

未来竹房 B-スクエア 竹の三人展

製品開発支援担当 研究員 疋田 武士 t-hikida【@】oita-ri.jp

大分県立竹工芸訓練センター「未来竹房 B-スクエア」入居者3名の展示会を開催致します。

B-スクエアは、県内において竹工芸や竹材を利用したものづくりで、創業・自立しようとする竹工芸家の方が作業場や研究室として利用するために設置された大分県運営のインキュベーション型貸工房です。

当センターでは、竹工芸産業振興のため、B-スクエア入居者を対象に、制作活動で必要となる商品開発・販路開拓等に関わる支援を行っており、本展示会もその一環として毎年度開催しております。

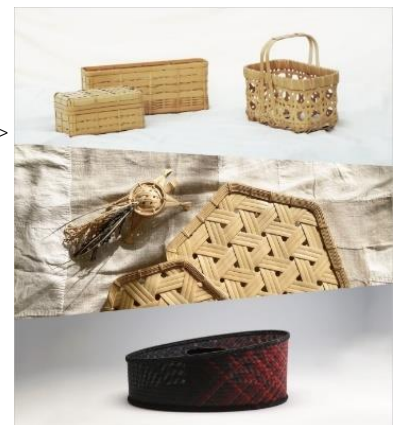
本年度は、展示会を大分市にて開催いたしますので、是非ご覧ください。

<開催場所・日時>

- ・大分県立美術館 OPAM 1階アトリウム
- ・令和6年3月15日~17日 10:00-18:00
- ・入場無料

<令和5年度入居者>

近藤 雅代
 新名 加生吏
 伊藤 日向子
 (敬称略)



県内ものづくり企業の技術力強化

高度な技術人材を育成する「リスキリング研修」を開催しました！

企画連携担当 info【@】oita-ri.jp

当センターは、県内製造業における高度な技術人材の育成を支える取組として、エンジニア等を対象とした「ものづくり技術人材リスキリング研修」を開催しました。

自社エンジニアのさらなるスキルアップに繋がる5つの研修プログラムについて、外部の専門家の基礎講座や、当センターの評価解析・測定機器等を活用した実技・実習を通じて、専門スキルの習得を支援しました。

●研修プログラム：

1. 次世代自動車向けパワー半導体の開発・評価解析

日程：令和5年10月～12月（5日間）

参加者数：延べ29社97名

- (1) デバイス評価技術連続講座（座学）
- ・半導体デバイスの特徴、信頼性試験、故障解析等
- (2) デバイス周辺材料の分析技術講座（座学）
- ・分析技術総論、材料物性評価、無機・有機分析値等
- (3) 半導体デバイス開発を支援する分析技術講座（座学）
- ・よく使われる評価・解析技術、熱抵抗・放熱性評価等

2. 3次元CAD設計のCAE評価&モデル解析技術

日程：令和5年12月（6日間）、令和6年2月（6日間）

参加者数：延べ13社16名

- (1) CADの基礎（座学・実習）
- ・SOLIDWORKSを用いた3次元モデリングの基礎等
- (2) CAE「構造解析」の基礎（座学・実習）
- ・CAE解析の概要・事例、線形静解析、固有値解析等
- (3) CAE「熱流体解析」の基礎（座学・実習）
- ・熱流体解析、気体の流れ、熱流体/構造連成解析等

3. 電気機器における電気/磁気計測・評価解析

日程：令和5年8月～10月（4日間）

参加者数：延べ8社11名

- (1) 電磁基礎講座①～③（座学）
- ・電磁気学基礎、磁性材料、磁気測定等
- (2) 磁界解析の基礎（座学・実習）
- ・磁界解析における基礎知識、JMAG解析等
- (3) 電磁気計測（座学・実習）
- ・オシロスコープ、パワーアナライザによる電力計測技術

4. 電気機器の高信頼性に向けた電磁波影響・誤作動評価解析技術

日程：令和5年11月～令和6年1月（5日間）

参加者数：延べ18社36名

- (1) EMCの概論（座学）
- ・EMC規制・規格の概要、妨害波の種類、規格動向等
- (2) EMI測定の基礎（座学・実習）
- ・放射エミッション、伝導エミッションの測定方法等
- (3) EMS試験の基礎（座学・実習）
- ・放射イミュニティ、伝導イミュニティの試験方法等

5. 微生物検査技術スキルアップセミナー

日程：令和5年7月～令和6年2月（5日間）

(1) 食品製造現場の衛生管理における微生物検査の重要性

参加者数：延べ110社151名

- ・衛生管理上のトラブル事例、検査評価と改善策
- (2) 食品の微生物基準と品質管理
- ・微生物の基本的性質と制御方法、試験設計等
- (3) 食品自主衛生管理のための細菌検査入門
- ・微生物検査法（公定法、迅速法）、自主衛生の基礎等
- (4) 初学者のための食品微生物の簡易同定検査入門
- ・微生物検査手法の多様性と食品安全の考え方
- ・MALDI-TOF MSの解析法（基礎）

今年度から開始したリスキリング研修では、全てのプログラムにおいて、参加者の方々から満足度の高い研修であったとの評価をいただきました。

令和6年度も引き続き、リスキリング研修を開催しますので、ご参加をお待ちしております。

なお、令和6年度のプログラムはセンターHPに掲載していますのでご覧ください。参加者の募集は、令和6年度になってから改めてご案内しますので今しばらくお待ちください。

<https://www.oita-ri.jp/goriyouanai/seminar/reskilling/>

令和 6 年度開催予定の実践的 CAE 研修のご案内

機械担当 主任研究員 橋口 智和 oiri-mecha 【@】 oita-ri.jp

県内製造業に従事されているエンジニアの人材育成を支える取組として、機械担当では、昨今のトレンドである 3D ものづくりに必要なツール CAD/CAE の研修を実施しています。令和 6 年度は、CAE に特化した 3 つの研修を開催予定です。

●CAE 基礎コース (3 日間、受講料 5,000 円)

開催日時：令和 6 年 7 月 24 日 (水) ~ 26 日 (金)

10:00~17:00

最もベーシックな解析である線形の構造解析について必要な知識を体系的に学び、最終日は実際に解析を行っていただくワークショップを予定しています。

●CAE 応用コース-伝熱編 (2 日間、受講料 5,000 円)

開催時期：令和 6 年 8 月 27 日 (火) ~ 28 日 (水)

10:00~17:00

伝熱解析を行う際に必要な知識について実験を通して学び、最終日は実際に解析を行っていただくワークショップを予定しています。

●CAE 応用コース-振動編 (2 日間、受講料 5,000 円)

開催時期：令和 6 年 9 月 12 日 (木) ~ 13 日 (金)

10:00~17:00

振動解析を行う際に必要な知識について実験を通して学び、最終日は実際に解析を行っていただくワークショップを予定しています。

定員は各コース 10 名 (申込先着順) 程度で、ワークショップでは CAE ソフトウェア ANSYS を使用し、解析用パソコン等はこちらで用意します。正式な開催日時や申込方法など詳細は、来年度 4 月以降に HP やメール便にてご案内します。受講をご希望の方は、機械担当までお問い合わせください。

※本事業の実施は大分県議会令和 6 年第 1 回定例会における令和 6 年度一般会計当初予算の成立を条件とします。

食品の加工について～「レトルト食品」～

食品産業担当 上席主幹研究員 徳田 正樹 tokuda-masaki 【@】 oita-ri.jp

温めるだけで簡単に食べられる手軽さや、調理時間を短縮できる便利さ、常温で長期間保存できるといった特徴で、食卓にかかせない存在となっているレトルト食品について解説します。

一般的には、食品類を気密性のある容器包装に入れ、密封した後、加圧加熱殺菌したものを「容器包装詰加圧加熱殺菌食品」と言い、それらの中でも特に、プラスチックフィルムや金属はくでできた袋容器 (気密性及び遮光性を有するものに限る。) に食品を詰めて加圧加熱殺菌したものを「レトルトパウチ食品」と呼びます。

もともと、レトルトには蒸留釜という意味があり、製造過程で加圧加熱殺菌を行うことからレトルト食品と呼ばれるようになったと言われています。

レトルト食品の一番のメリットは、長期間、安全に保存できることです。実は、レトルト食品には、保存料や殺菌料などの添加物は使用されていません。食品、添加物等の規格基準で定められた「中心温度 120℃、4 分相当以上」の加熱処理により、食中毒の原因となる菌や食品を腐敗させる細菌が殺菌されており、密閉されていることによって外からの細菌による再汚染も起こらないためです。

一方、デメリットは、高温による加熱で味や色、香り、食感が変化することです。おいしい料理を、多くの方に提供しようと、レトルト食品にしてみたら、味がおかしくなったというようなことが起こる可能性があります。また、実製造を行うには、高額な設備が必要で、手間とコストもかかります。

おおいた食品オープンラボに設置している蒸気加熱方式の「高温高圧調理殺菌装置」では、真空パックした食品を高温・高圧で殺菌・調理でき、小ロットで試作することができます。ご検討中の方は、一度試してみたいかがでしょうか。

ご利用希望の方は、食品産業担当までお問い合わせください。

【高温高圧調理殺菌装置】



産学官で開発したモータコアの損失測定方法が JIS 規格に！

電磁力担当 専門研究員 池田 哲 ikeda 【@】 oita-ri.jp

標準化は新技術や優れた製品を国内外の市場に普及させるための重要な手段となっています。そのため、経済産業省は、既存業界を通さずに自ら新市場を立ち上げて、1社だけで標準化に取り組む中小企業を支援する「新市場創造型標準化制度」を実施しています。

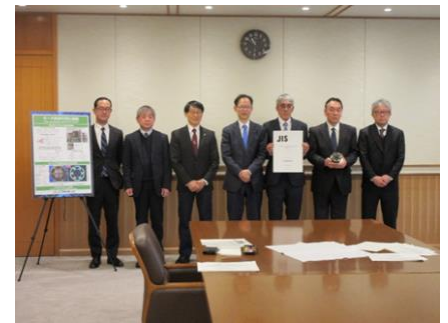
令和3年7月に、(株)ブライテックの提案した「サーモグラフィカメラによる積層電磁鋼帯の損失測定方法の標準化」が本制度に採択され、日本規格協会を事務局とした JIS 原案作成委員会を経て、令和5年12月20日に JIS C 2541「赤外線カメラによる鉄心表面の損失分布の熱的測定方法」として産業規格化されました。

本規格は、大分大学の特許第 5048139 号「鉄損分布測定装置」を(株)ブライテック、大分大学、当センターの産学官で平成29年から令和元年にかけて経済産業省サポイン事業で製品化及び事業化した新技術を標準化したものです。この標準測定法を用いることで、モータコアの損失分布からモータコアの損失箇所を特定すること

が可能になり、その箇所を改善することでモータの高効率化、消費電力削減につながり、カーボンニュートラル社会の実現に寄与するものです。

当センターは、標準化活用支援パートナー機関として JIS 原案作成委員会に参加し、原案文書の作成に携わるとともに、中立機関として検証試験を実施し、JIS 原案の技術的根拠を示しました。

これからも、当センターは標準化活用支援パートナー機関として、中小企業の優れた技術の標準化を支援していきますので、お気軽にお声かけください。



産学官による知事への報告

「精密断面試料作製装置ミニワークショップ」を開催しました！

工業化学担当 研究員 安友 政登 i-chem 【@】 oita-ri.jp

新たに設置した精密断面試料作製装置を県内企業に紹介するために、実演中心のミニワークショップを開催しました（令和5年12月21日、令和6年1月11日）。

この装置は顕微鏡観察下で正確に切断位置を狙って切断し、そのまま試料を取り外すことなくラッピングフィルムなどで切断面を研磨することができる機器です。切断研磨したサンプルは、本機器での観察や、SEM 観察試料になります。

ミニワークショップは、近くで操作を見ていただくために、3名以内の定員で4回に分けて開催し、合計9名の参加がありました。

参加者からは、「対象物を観察しながら切断できる手段として参考になった」、「解析時間短縮のヒントを得た」、「小さいサンプルの切断位置を設定して切断できるところは良いと感じた」、「半導体の解析で使用できそう」などのご意見をいただきました。

令和6年度には、本装置のエンジニアを招き、実習中心のワークショップを計画しています。ご関心やご興味のある方はぜひご参加ください。



実演の様子



チップの切断

「硬さ試験基礎セミナー」を開催しました！

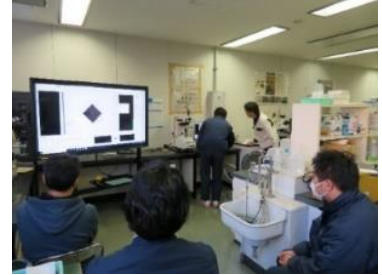
金属担当 研究員 真有 康孝 y-maari 【@】 oita-ri.jp

令和4年度に（公財）JKA（競輪）の補助により導入した薄膜硬度計について、（株）ミットヨより横山秀樹氏を講師としてお招きし、令和5年12月8日（金）に導入後2回目の技術研修を開催しました。



研修では、本機器で測定可能なマイクロビッカース硬さ、ヌーブ硬さの解説に加えて、硬さ試験全般について分かりやすく丁寧に説明することで、硬さを評価する上で必要な基礎知識を習得して頂きました。また、本機器による実演を実施し、従来機との比較により、利便性が飛躍的に向上することを体感して頂きました。

参加者からは「硬さ試験を行う際の注意点やビッカース、ロックウェル、ヌーブそれぞれの試験法の特徴を知ることができ、役立った」、「説明がわかりやすかった」、「日常点検の必要性が理解できました」等のご意見をいただき、好評のうちに終わることができました。



薄膜硬度計の設備利用のお申込み、硬さ試験に関するご相談等がありましたら、お気軽にお問い合わせください。

「混ぜながら泡が抜ける装置」の技術セミナーを開催しました！

～自転公転式攪拌脱泡装置～

工業化学担当 主幹研究員 柳 明洋 a-yanagi 【@】 oita-ri.jp
研究員 秋吉 貴太 akiyoshi 【@】 oita-ri.jp

今年度、自転公転式攪拌脱泡装置を大分県環境保全協力金により更新しました。この装置は、試料を自転させながら公転させることで、混ぜながら泡を抜くことが出来ます。この装置をより広くご理解いただきご活用いただくために、その基本原理や具体的な活用例を紹介する技術セミナーを令和5年12月14日（木）に開催しました。今回は、メーカー技術者と弊所職員が座学講師を務めました。メーカー講師として（株）写真化学プロダクトカンパニー第一開発部統括である高岡文彦氏をお招きしました。弊所職員講師は、工業化学担当の柳が担当しました。セミナー内容は計60分の座学と70分の装置実演を実施し、8社・団体より14名が参加されました。

メーカー講師による座学では、①装置の技術説明②製品紹介③運転動作パター



ンなどの機能紹介④攪拌、脱泡事例について動画を交えてご説明頂きました。弊所講師からは、令和2～4年に弊所経常研究で実施した「セルロースナノファイバー（CNF）と水系高分子の複合化に関する研究」の一部であるセルロースナノファイバーとエマルジョンの配合を題材とした配合に関するノウハウ紹介を行いました。

装置見学（演示実験）では、（株）写真化学プロダクトカンパニー営業部第一営業グループ二係係長である市川啓太氏より混合・攪拌・脱泡について以下の内容を実施しました。①二色の粘土の混合②エポキシ樹脂（液体）とセラミックス（粉体）の攪拌③シリコンオイルの脱泡。予定30分の実演でしたが、参加者から実際の作業に関する質問や工程見直しに関する相談が寄せられ、予定時間を大幅に上回る内容の濃い装置見学となりました。

アンケートでは、「攪拌方式のそれぞれの特徴比較や、材料の入れ方による結果の違いなど実例としての結果等を用いてお話しいただきとてもイメージが湧いてよかった」、「自転と公転では違いがあることや注意点などが分かった」などの感想をいただき、おおむね好評でした。

自転公転式攪拌脱泡装置について、お知りになりたいことがありましたらお気軽にお問い合わせください。



※機器詳細は、こちらから

