

大分県産業科学技術センターニュース

Oita Industrial Research Institute <http://www.oita-ri.jp/>

● 事業紹介

- 豊の国大分をスマート農業で楽して儲かる農業県へ～高精度 GPS で楽な運転/温湿度監視で楽に乾燥管理～ 1

● お知らせ

- 「顕微鏡観察・硬さ測定等の評価試料作製および評価技術の研修(精密切断機などの活用研修)」受講者募集- 3
- 「BEPPU BUMBOO WORKS 大分の竹工芸 3 人展」-- 3
- 高速・広帯域のパワーアンプを導入 ----- 4
- 荷重試験機のご利用について～持ち込み自作治具による

製品試験が簡単に行えるようになりました～----- 4

- 「CMM 倶楽部」始動！ 部員随時募集します！！ -- 5

● 開催報告

- 「令和 2 年度第 1 回食品加工技術高度化研修会」開催報告 ----- 5
- 「分かりやすい卓上型走査電子顕微鏡セミナー」開催報告 ----- 5
- 「宇宙科学セミナー」開催報告----- 6
- 「機関評価委員会・研究発表会」開催報告 ----- 6

事業紹介

豊の国 大分をスマート農業で楽して儲かる農業県へ

～高精度 GPS で楽な運転/温湿度監視で楽に乾燥管理～

電子・情報担当 主任研究員 竹中 智哉 takenaka@oita-ri.jp

製造業の生産性を農業へ

ドローンを使って農業散布。AI で生育診断。センサデータやスマホアプリで生産管理。ロボットを使った選果、収穫。近年、ロボットや AI、IoT などの技術を活用して省力化や安定生産を実現する新たな農業「スマート農業」がメディアで取り上げられ、注目を集めています。

しかし、小規模経営体が多数を占める日本の農業では、生産者が高価なスマート農業製品に投資しても思うような効果が得られないケースが多く、成功しているビジネスモデルはまだ少ないのが現状です。

大分では、当センターが開発を支援した牛の分娩・発情監視通報システム「牛温恵」(株式会社リモート)やスタートアップ企業が開発したハウス向けモニタリングシステムが全国に普及するなど、成功モデルが生まれています。2 つの成功モデルの共通点は、農業に精通した経営者が、ユーザーである生産者が楽になり、そして儲かるようにという視点から製造業で培われた技術を活かして、製品を開発しているところです。

「牛温恵」の共同開発以降、当センターは主業務である製造業向けの技術支援を行う傍ら、「スマート農業」を県内に社会実装する取り組みの支援を継続実施しています。大分は、九州内では製造品出荷額が福岡に次いで多く、多様なメーカーが立地しています(2019 年工業統計調査より)。メーカーの

高効率な加工や製造技術を下支えする中で得られた生産管理技術を活かして、にんにくの乾燥管理を改善した事例をご紹介します。また、県内企業による超小型衛星の打ち上げや大分空港が人工衛星を打ち上げる「宇宙港」として活用されるなど、宇宙産業の創出が期待されています。これらの動きに関連し、当センターでは、みちびきなどの人工衛星を用いて、数 cm 誤差で位置情報を高精度に測位する技術の活用を進めています。車の自動運転やドローンでも活用が進む先端技術(高精度な測位技術)をトラクター等の運転作業の効率向上に繋げる取り組みについても紹介します。

紹介する2つの事例は、先述の成功モデルを踏まえ、県農林水産部と連携して現場課題を的確に把握し、ユーザーが楽して儲かること、支援後にユーザーが自立して継続活用できることを意識して支援しています。

高精度 GPS で運転作業の効率 UP

水田に水を張った状態で土をかき混ぜて表面を平らにする「代かき」など、米麦大豆の栽培では農機運転作業が多くあり、作業者の疲労の主な原因の 1 つとなっています。中には、播種(種まき)など 2～3cm の走行精度が求められる作業があり、熟練の操

産業科学技術センター RTK基準局



作技術が求められるため、熟練作業者に作業が集中し、作業効率を低下させる要因にもなっています。この課題を解決するため、話題になったTVドラマ「下町ロケット」で無人トラクターの開発が描かれていましたが、現実の世界でも製品化が進んでいます。北海道の大規模生産者を中心に、農業機械の自動操舵、操舵補助システム(オートステアリング)製品が普及しつつあります。

これらの製品に使われている技術が「RTK」と呼ばれる高精度測位技術です。カーナビやスマートフォンなどに搭載されるGPS衛星信号のみでの単独測位では10m前後の測位誤差が生じます。RTKによる相対測位では、移動局で受信するGPS(GNSS)衛星信号に加え、数km圏内に設置した基準局の補正情報を利用することで数cmの誤差で測位が可能になります。RTKの利用ニーズが高まる中で、基準局および移動局が数万円で入手できるようになりました。



RTK移動局を設置したトラクター

大分では産出額の約20%を占める米麦大豆の他、露地野菜や飼料作物などの生産に対して、運転作業の効率向上が生産性の向上に繋がると考え、

費用対効果の高いRTK活用法を検討しています。まず手軽に試用できる環境を整備するため、県内の学官が連携し、無料で使用可能な公開基準局を設置しました。当センター(大分)の他に、県農林水産研究指導センター農業研究部水田農業グループ(宇佐)や県立工科短期大学校(中津)、大分工業高等専門学校(大分)、県農林水産研究指導センター(三重)の県内5ヶ所に基準局を設置し、公開に向けた準備を進めています。公開基準局を使うことで、生産者は農機に数万円の市販移動局を搭載すれば、フリーのスマホアプリとタブレット端末を用いて農業ガイダンスシステムを利用することができ、運転作業の効率向上が図れます。農業ガイダンスシステムとは農機の現在位置をモニタ画面に表示し、農作業に応じた走行経路をガイドする農作業用のカーナビシステムで、運転経験が浅い作業員でも正確な作業が可能で、作業跡が分かりにくい代かきなどの作業も重複作業や作業漏れを防止でき、ムラとムダを省くことができます。また、約100万円の追加投資を行うことでオートステアリングを実現可能で、更なる効率向上に繋げることができます。このように生産者のレベルや規模に応じた支援を実施しています。

異常検知による適正管理で出荷量UP

大分県では水田の畑地化による園芸品目への転換を促進し、収益性の向上を目指しています。市場ニーズが高く産地拡大が見込める品目の1つとしてにんにくの生産量を増やしています。このような中で、令和元年度産の収穫後の乾燥工程で高温障害と思われる腐敗球が多く発生しました。この生産者は日田市で大規模に栽培しており、自家乾燥施設で乾燥していましたが、温湿度データを記録していない状況でした。生産量の増加に伴い、類似の自家乾燥施設が増えることが想

定されることから、早急な改善対策が必要でした。当センターでは、医療・福祉機器や車載部品の開発を通じて得た熱設計のノウハウを活かして、県西部振興局と改善の支援を行いました。まず、排気ファンの風量低下を抑止する方法など、低コストで実現可能な構造の見直しを行いました。さらに、温湿度のムラが生じやすい構造であったため、温湿度センサをメッシュ状に1施設15点の計2施設に設置し、リアルタイムに乾燥施設内を監視できるモニタリング装置を試作しました。センサデータは無線規格 Zigbee を使って収集し、データ通信には MQTT やクラウド上の可視化サービスを利用して、監視者のPCやスマートフォンで監視する仕組みです。計30点以上の

乾燥施設内に温湿度センサを15点設置×2施設



温湿度を無線でモニタリングするシステムを市販品で実現すると70万円程度の費用がかかり、用途に合わせた

可視化も困難であるため専用機を試作しました。このシステムを活用して、天候や庫内状態に応じて迅速に吸気方法の調整が可能となりました。予想どおり、吸気側と排気側で温湿度に差があること、排気側では高さによって温湿度にムラができてやすい状態であることが判明しました。監視による調整の結果、乾燥不具合による障害は2%で病害虫被害球を除いた歩留まりは98%となりました。天候に応じて適切な乾燥を行うことで、乾燥後の腐敗主因はネダニ類の被害であることも明らかとなり、適期の農薬散布や防除など対策を立てることができました。今後の展開として、類似の乾燥施設での適正管理を実現すべく、LINEを介した異常通知機能を追加実装し、温湿度センサを必要最小数に絞ることにより約6.5万円で自作可能なモニタリング装置の活用を検討しています。

農業で得た技術シーズを製造業へ

今回ご紹介した2つの事例の他にも、IoTおよびAI(機械学習)を活用して、センサ開発からデータ解析までを実施し、イチゴ栽培における大規模な安定生産技術の向上を支援しています。取り組みの中には、収穫量の予測や品種および定植時期の組合せ最適化、肥効を判断するための排液ECの異常予測検知、センサデータの補正など、機械学習を活用する場面が多くあります。また、コストや設置環境の都合で、高ノイズや欠測など、製造業の現場よりも品質が低いデータを前処理する必要があります。これらは製造業にも応用できるノウハウで、活用を進めています。

起伏に富んだ山間部や平野で育つ多様な作物、豊予海峡が産む魚など、豊かな食材を有し、製造業も盛んな大分県。名実ともに、大分が豊の国であり続けるために、大分を支える製造業と農業の発展に貢献できるように先端技術への挑戦を続けていきます。

「顕微鏡観察・硬さ測定等の評価試料作製および評価技術の研修」

(精密切断機などの活用研修)受講者募集

金属担当 主幹研究員 園田 正樹 m-sonoda@oita-ri.jp

材料や部品の研究開発、品質判定等を行う上で、顕微鏡観察、硬さ測定等は重要な評価となっています。これらの評価試験には、切断による採取、研磨による評価面平滑化等の前処理が求められますが、その前処理方法は材料の種類、評価目的等により異なります。したがって、適切な前処理方法の選択が重要になります。

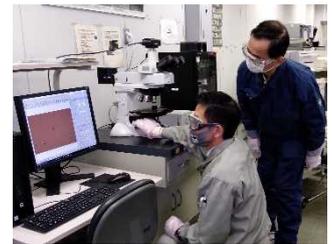
そこで、当センターでは「顕微鏡観察・硬さ測定等の評価試料作製および評価技術の研修(精密切断機などの活用研修)」を企画し、開催しています。本研修では、当センター職員が評価試料作製と評価技術の基本事項について説明するとともに、公益財団法人JKAの補助により導入した試料埋込機、自動研磨機を用いた評価試料の作製と、金属顕微鏡や硬さ試験機等を用いた評価試験の実習を個別に行います。

本研修は令和3年2月26日(金)までの間、随時開催します。

お持ち込みいただく試料や評価目的により、作製方法や所要時間(日数)は異なりますので、担当者との事前の打ち合わせが必要です。開催日時も事前の打ち合わせにより調整します。研修1回につき定員は3名以内で、受講料は1人1,200円です。評価試料作製や評価試験に関する興味、課題をお持ちでしたら、是非この機会にお問い合わせください。



試料作製(研磨)



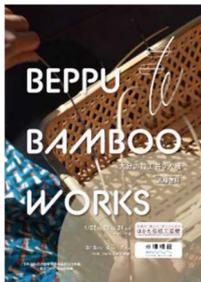
評価(顕微鏡観察)

「BEPPU BUMBOO WORKS 大分の竹工芸3人展」

製品開発支援担当 研究員 佐藤 寿喜 h-sato@oita-ri.jp

本年度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」とは、竹工芸産業振興のため竹工芸家の方が作業場や研究室として利用できる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、県内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B-スクエア入居者を対象に、制作活動に必要な商品開発・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開催しております。

軽やかに編み込まれた個性あふれる商品の展示や、ワークショップ、さらに特別企画として、竹で炊く由布清流米「竹飯GO!」の試食体験(有料)や、北九州では竹楽器の演奏を予定しております。



【開催場所・日時】※入場無料

- ①はかた伝統工芸館
2021.1.22~24 10:00-17:00
- ②北九州市立水環境館
2021.3.5~7 10:00-19:00
(最終日18:00)

【R2年度入居者】

- 小嶋力 染色と編組を中心とした制作と、音楽家の経験を活かして竹の楽器の演奏を行う。
- 渡辺文明 長く使ってもらえるものを追求し、大物から小物まで幅広制作。
- 尹敏榮 地球が、暮らしが、心が、より良くなる竹細工を目指して日々制作。

【ワークショップ】

自分の手に合う箸づくり	(30分)	1000円
色彩竹玉づくり	(30分)	2000円
四海波花籠づくり	(50分)	3000円
アンティーク竹籠づくり	(120分)	3000円

また広報展示として、坐来大分様(東京都)にご協力頂き、11.6~3.7まで出張展示を行っております。お近くにお出の際には是非お立ち寄りください。



高速・広帯域のパワーアンプを導入

電磁力担当 主幹研究員 沓掛 暁史 kutukake@oita-ri.jp

パワーアンプは、小さな電気信号を電力増幅する装置です。当センターでは、令和2年度にPMK製のパワーアンプSY-5001を導入しました。本機器は、4象限バイポーラ動作が可能で、高速かつ広帯域の性能を有します。

パワーアンプを活用する際は、信号発生器と組み合わせた構成が多くみられます。用途の一例として、当センターで保有するB-Hアナライザでの活用事例を紹介します。

B-Hアナライザ(岩崎通信機製SY-8219他)は、けい素鋼板やソフトフェライト等の軟磁性材料の交流磁気特性を測定する装置です。軟磁性材料を使った電磁応用機器の開発で、県内外の多くの方々に活用されています。測定系を構成するパワーアンプは、B-Hアナライザ本体(信号発生器)で生成した小信号を増幅し、所望の大きさの磁場の発生に必要な大電圧と大電流を



パワーアンプ SY-5001 の外観

出力する重要な機能を担います。

この材料評価の事例に限らず、電気機器や電子部品の開発や評価等に、パワーアンプをご活用ください。

【パワーアンプ SY-5001 の主な仕様】

- ・出力電圧：最大±150Vpeak
- ・出力電流：最大±5A(直流)、±6Apeak(交流)
- ・周波数範囲：DC～3MHz
(周波数により出力電圧が制限されます)
- ・スルーレート：800V/ μ s



導入したパワーアンプとB-Hアナライザー



パワーアンプは、公益財団法人 JKA(競輪)の補助事業により導入しました。

静荷重試験機のご利用について

～持ち込み自作治具による製品試験が簡単に行えるようになりました～

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、令和元年度に静荷重試験機(インストロン社製:5969型試験システム一式)を導入しました。

従来の試験機では定盤が小さくクロスヘッドのアタッチメントが特殊で製品試験を実施することが困難でしたが、今回導入した試験機は定盤が大きくまたT溝が掘られており、クロスヘッドのアタッチメントも1.25インチサイズのため容易に自作の治具を取り付けて製品試験が行えるようになりましたので使用例をお知らせします。

左下の写真は、椅子の繰り返し強度試験です。ロードセルに



自作の圧縮子を取り付けて、クッションの耐久性の試験を行っています。

右下の写真は、船舶の床材の摩擦試験です。自作の滑車付きの治具を大型の定盤に取り付け、四角い鋼材を引っ張って船舶の床の摩擦力の測定を行っています。

このように、工夫することで様々な製品試験を行いやすい環境が整いましたので、ご希望の方はお問い合わせください。一緒に工夫しながら製品試験を行いましょう。



お知らせ

「CMM 倶楽部」始動！ 部員随時募集します！！

機械担当 主幹研究員 重光 和夫 shigemitu@oita-ri.jp

大分県の形状計測関係者のためのコミュニティー「CMM 倶楽部」の第1回目の部会を、11月30日(月)に開催しました。三次元測定機に関する話題を中心に情報交換を行い、本年度の活動として、リングゲージとブロックゲージの持ち回り測定を行うことが決定されました。

「CMM 倶楽部」は、形状計測をメインテーマに活動していきます。県下計測関係者の英知を結集し、コミュニティーの力で計測にまつわる諸問題を解決し、「測れないものは作れない」のスローガンのもと、部員各々の計測スキルの向上を図り、県下全体の競争力向上を主目的にしています。

部費や参加費はなく、それぞれ状況に合わせた形態での参加が可能です。

入部を希望される方は、メールにて、氏名・企業名・所属・連絡先電話番号を記載し、重光(shigemitu@oita-ri.jp)までお知らせください。多くの方々のご参加を心待ちにしています。



部会の様子

開催報告

「令和2年度第1回食品加工技術高度化研修会」開催報告

食品産業担当 主幹研究員 高木 喜保 k-takaki@oita-ri.jp

11月26日(木)に、一般社団法人大分県食品衛生協会の河野昭二氏を講師にお招きし、本年度第1回の標記研修会「HACCP導入に向けて その2～一般衛生管理～」を開催しました。今回はコロナウイルス感染対策として、Web配信形式も取り入れ、半数以上の方にリモートでご参加いただきました。

HACCPは危害要因の分析(Hazard Analysis)と安全を確保するための重要管理点(Critical Control Point)の設定から成り立ち、土台となる一般衛生管理は非常に重要です。HACCP導入は難しいと思われがちですが、日頃から一般衛生管理が十分に機能している事業者にとっては、それほど難しいものではありません。

全ての食品等事業者には「HACCPに沿った衛生管理」を義務付ける食品衛生法の改正が本年6月1日に施行されており、1年間の経過措置期間ののち是对応が必須となります。

まずは一般衛生管理で対応が必要な施設・設備や従事者、使用原料等の衛生管理を再度ご確認いただき、HACCP導入に取り掛かっていただきたいと思います。今後もHACCP関連の研修会を開催予定ですので、ぜひお役立てください。



研修の様子

開催報告

「分かりやすい卓上型走査電子顕微鏡セミナー」開催報告

金属担当 研究員 宮城 友昭 t-miyagi@oita-ri.jp

平成31年1月に(公財)JKAの補助により導入しました卓上型走査電子顕微鏡について、(株)日立ハイテクより根本直也氏、ブルカージャパン(株)より菱山慎太郎氏を講師としてお招きし、11月27日(金)午後に導入後3回目となる企業技術研修を開催しました。今回は、コロナウイルス感染拡大防止のため、各本社からTeamsによるオンライン遠隔講義により、セミナーを進行しました。

本研修では、SEM-EDSの基本原則から取得したデータの見方、試料の前処理方法まで分かりやすく丁寧に説明することで、卓上型走査電子顕微鏡を使用する上で必要な基礎知識を習得して頂きました。また、参加者に持参して頂いたサン

プルを用いて弊所機器による実演を実施し、操作方法も体験して頂きました。

参加者は7社9名で、皆様からは「SEMおよびEDSのしくみを学べた」、「試料の前処理方法が分かった」、「実演があり実践的な内容だった」等のご意見を頂き、好評のうちに終わることができました。



装置実演の様子

「宇宙科学セミナー」 開催報告

企画連携担当 主任 工藤 一樹 k-kudo@oita-ri.jp

本県では令和2年10月27日(火)～11月1日(日)を宇宙・科学体感ウィークと定め、科学技術振興に係る様々なイベントを開催しており、当センターでも最先端の科学技術動向を把握してもらい、想像力・発想力の豊かな人材育成を目的に高校生・大学生を対象とした「宇宙科学セミナー」を10月31日(土)に開催しました。



今年の宇宙科学セミナーは、昨年度に引き続き2回目の取組で、J:COM ホルトホール大分にて開催し、小学生・高校生・大学生・一般51名の方にご参加いただきました。

講師には宇宙力学をスペースデブリ(宇宙ゴミ問題)に応用し、スペースデブリ発生防止策の有効性を評価するツールを開



発している九州大学大学院工学研究院 航空宇宙工学部門の花田俊也教授をお招きし、「宇宙の未来を考える ～宇宙の交通と環境～」と題して講演をしてい

きました。

受講者からは「とても有意義な時間でした。」「スペースデブリの除去についてもっと調べてみたい。」などアンケートの回答をいただきました。また、「大変満足」と「満足」は92%と満足度の高い結果が得られています。

来年度も発明や科学に関連する講師をお招きし、講演を予定しています。小学生から大人までたくさんの方に科学に興味を持っていただき、セミナーをきっかけに日本の明るい未来に貢献していただければと思います。

「機関評価委員会・研究発表会」 開催報告

企画連携担当 主任 研究員 橋口 智和 hashiguti@oita-ri.jp

企画連携担当 主任 工藤 一樹 k-kudo@oita-ri.jp

当センターでは、業務の適正かつ効率的・効果的遂行のために、平成18年度から業務評価制度を導入しており、この制度の一環として、大学、企業、産業支援機関等の外部委員から評価をいただく「機関評価委員会」を毎年開催しています。

今年度の機関評価委員会は、策定から2年目を迎える第4期中期業務計画の業務の進捗状況を確認し、業務運営の改善及び向上、業務の透明性の確保を図ることを目的に11月16日(月)に7名の外部委員の出席のもと開催しました。

委員会当日は、昨年度の計画の取り組み状況や実績等について説明し、研究発表会(一般公開)、センターの設備機器の見学(一般公開)、最後に意見交換会を行いました。

研究発表会では、県内企業の皆さまにセンターの研究の取組を知っていただくために「モータ積層コアの損失計測技術の高度化とシステム開発」、「可視光応答型複合薄膜光触媒材料の開発」、「高品質なかぼす養殖魚生産のためのかぼすパウダー製造方法の確立」の3件の研究テーマと「コロナウイルス対策に関する製品開発支援事例」の計4テーマを発表し、オンラインでの聴講を含めて58名、センターの主要設備の見学にも7名参加いただきました。

今回、意見交換会の中で各委員からいただいた意見をもとに、今後の対応について検討し、中期業務計画に反映していきます。「機関評価委員会報告書」として取りまとめ、ホームページ上で公開する予定です。



委員会の様子



研究発表会の様子



施設見学の様子