

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

- ドローンアナライザーの軌跡と今後について ----- 1

● お知らせ

- 九州・沖縄産業技術オープンイノベーションで優秀ポスター賞受賞～IoT & 機械学習を活用したイチゴ栽培技術の向上～ ----- 3
- 「HACCP(ハサップ)」の対応はお済みですか? ----- 3
- リサーチルーム(貸研究室)入居者の募集について -- 4

● 機器紹介

- 高解像度ハイスピードカメラによるスプレーの噴霧の観察 4
- 分析機器のご紹介 ～異物分析～ ----- 5

- 高調波電流 & 電圧変動 / フリッカ規格試験が可能で
す! ----- 5
- 精密切断機を導入しました ----- 6
- おおいた食品オープンラボに急速冷凍機(プラスチック)
が導入されました! ----- 6

● 開催報告

- 企業技術研修開催報告～3D-CAD操作のリモート指導事
例の紹介～ ----- 7
- 「令和2年度研究評価委員会(中間・事後)」開催報告 7

事業紹介

ドローンアナライザーの軌跡と今後について

電磁力担当 主幹研究員 下地 広泰 shimoji@oita-ri.jp

1. はじめに

大分県では、ドローン、IoT、AI などの先端技術への挑戦やその利活用による地域課題の解決を促進する取り組みをおこなっています。なかでも当センターでは、先端技術イノベーションラボにドローンテストフィールドを整備するなど、ドローン関連産業の育成やその技術開発支援を実施しています。

最近のドローンの技術開発の発展は著しく、空撮、測量、農薬散布などのサービスが立ち上がり、小包配送、空飛ぶクルマと実証実験の段階に進んできました。今後、産業用大型ドローンの飛行が社会に許容されるためには、墜落しない大型ドローンの開発が必要不可欠となります。しかしながら、現状の機体開発は飛行実験の繰り返しであり、堅牢性評価はバッテリー容量の制限から十分な試験が行えていませんでした。

この堅牢な大型ドローンの性能評価には、定量的な評価方法の標準化と、安全を担保する定期検査が必要であると考え、それらの検査を地上で安全かつ定量的に評価出来る大型ドローン性能評価装置の開発に平成 28 年から着手しました。その結果、ciRobotics(株)と共同でドローンアナライザーの開発に成功しました(センターニュース 188 号)。本誌ではドローンアナライザーのその後の展開について報告します。

2. 福島ロボットテストフィールドへの導入

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)と経済産業省は、令和2年5月に「第三者上空飛行のための無人航空機の性能評価手順書」を公表し、福島ロボットテストフィールドに関連の試験施設を整備し、手順書に基づく評価試験などを実施することを発表しました。この発表を受けて、令和2年12月に福島ロボットテストフィールド風洞棟に ciRobotics(株)製ドローンアナライザーが導入されました。(図1)



図1 ドローンアナライザー

ドローンアナライザーはドローンをロボットアームに固定したまま、ドローンを飛行させ、そのときのドローンの挙動を6分力計により計測し、フィードバック制御することにより、ドローンを飛行状態と誤認識させ、空中での飛行性能を計測することが可能になります。ドローンアナライザーの計測機器構成は図2のとおりで、現在はバッテリー電力解析、浮上力解析、振動解析、

重心解析、飛行制御解析が可能です。

福島ロボットテストフィールドに導入するにあたり、150kg 級ドローンまでに対応する大型化と、風洞棟での多様な風試験にリアルタイムで計測するための測定制御系の高速化を実現しました。

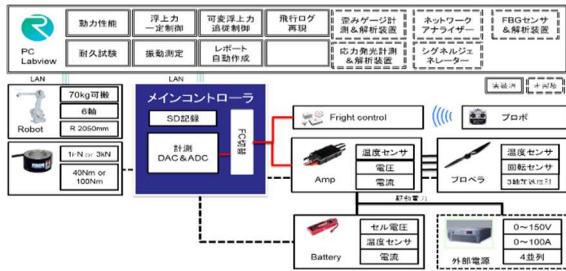


図2 計測機器構成

3. 目視外物流実証実験のためのバッテリー解析

機体重量 18kg の大型ドローンが片道 3.6km で海拔 400m 程度の山を越えて、3kg の荷物を配送する 10 分間の目視外物流実証実験の前に同一のルート小型汎用ドローンで自動飛行させ、空撮しながら、飛行データログを取得しました。その小型汎用ドローンの飛行データログをドローンアナライザーに入れ、飛行条件をロボットアーム上で再現し、大型ドローンを模擬飛行させ、バッテリーを交換しながら試験をおこないました。バッテリー毎の浮上力、バッテリー解析結果を図3、4に示します。飛行ミッション完了時にはバッテリーが32%~34%の残量となることが明らかになりました。後日、実際の物流実証実験でのバッテリー残量は33%であったので、本装置の有用性を証明する結果となりました。

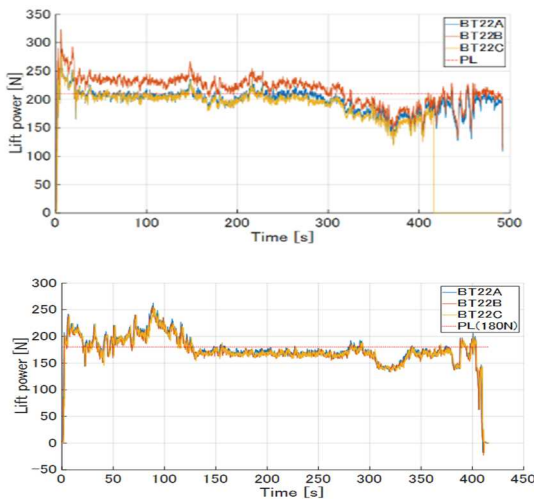


図3 浮上力解析(上:往路、下:復路)

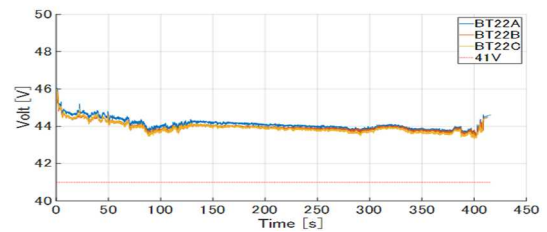
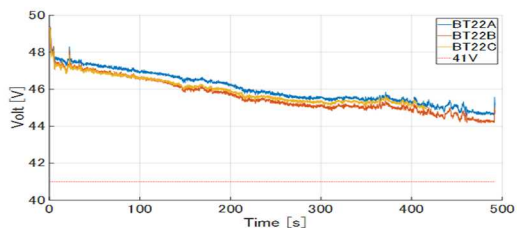


図4 バッテリー解析(上:往路、下:復路)

4. 機械振興奨励賞受賞

一般財団法人機械振興協会主催の「第55回機械振興賞」にて、ドローンアナライザーが ciRobotics(株)と共同で奨励賞を受賞しました。機械振興賞とは、優れた開発や実用化、開発の支援活動を通じて、機械産業技術の発展に著しく寄与した企業、研究機関等と開発・支援担当者に贈られる賞で、大分県から初めての受賞となりました。



図5 受賞報告(商工観光労働部 高濱部長)

5. ドローンテストサイト間の連携協定

令和2年11月に、国立研究開発法人情報通信研究機構ワイヤレスネットワーク総合研究センター、福島ロボットテストフィールドとの間で、「空の産業革命」実現に向けたテストサイト間の協力に関する協定を締結しました。本協定では、試験研究機関(テストサイト)である三者がそれぞれ保有する知見やノウハウをもとに連携し、ドローンや空飛ぶクルマなどの安全な運用に必要な規格・試験方法の確立に向け連携して取り組むとともに、それぞれの特色ある施設を有効活用して社会実装に寄与することを目的としています。



図6 ロボット航空宇宙フェスタふくしま2020での協定締結

6. おわりに

現在、NEDO「ロボット・ドローン機体の性能評価基準等の開発」事業に参加し、エネルギー管理に関する性能評価基準策定に取り組んでいます。こうした性能評価方法の標準化を進めることによって、ユーザーは規格に合格したドローンを安全に安心して使用することができるようになります。その時、ドローンアナライザーは型式認証や車検制度の検査装置として、広く普及していることを目指しています。

九州・沖縄産業技術オープンイノベーションデーで優秀ポスター賞受賞 ～IoT & 機械学習を活用したイチゴ栽培技術の向上～

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

令和2年10月8日にオンライン開催された、産業技術総合研究所九州センターと九州経済産業局主催の令和2年度九州・沖縄産業技術オープンイノベーションデーポスター展示において、電子・情報担当の竹中智哉主任研究員が「IoT&機械学習を活用したイチゴ栽培技術の向上-エビデンスに基づいた生産改善-」の発表で優秀ポスター賞を受賞しました。本稿では、ポスター内で触れた取り組みについてご報告します。

大分県において、イチゴは野菜の共販額1位の品目で、雇用型の大規模経営体が増え、産地を支える力になっています。また、新品種「ベリーツ」が平成29年12月にデビューし、ブランド化が進んでいます。

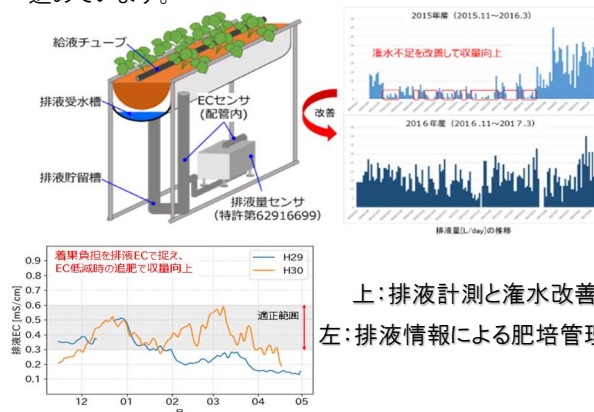
当センターでは、平成28年度から産学官連携で、イチゴの大規模栽培における生産技術向上を支援しています。取り組みの中で県栽培面積の13%を有する農業法人4社で実証を行い、IoTと機械学習を活用してセンサ開発からデータ解析までを実施しました。主な実施内容は下記の3つです。

- ①開発した排水量センサ(特許第62916699号)と市販ECセンサで排水情報を収集し、灌水量 & 肥効を見える化。
- ②開発したデータ可視化ソフトで、フィールドサーバーの機種に関係なく、統計処理結果を見える化(確率密度分布、有効積算温度の算出など)。

③収量予測の過程で実施した機械学習(特に線形回帰)で、収量と相関の高い温度条件を見える化。

見える化の結果から、灌水量を改善した実証圃で出荷量が1割向上し、肥培管理を改善した実証圃で出荷量が2割向上という結果が得られました。また、機械学習で判明した温度条件を考慮した温度管理により、1月の中休み(収量減)も改善できました。現在は、当県のHPでのマニュアル公開や排水量センサの技術移転による市販で成果の普及を図っています。

これらの支援で得た知見は製造業にも活用でき、製品検査装置の開発など、機械学習を中心として技術シーズの活用を進めています。



上：排水計測と灌水改善事例

左：排水情報による肥培管理改善例

「HACCP(ハサップ)」の対応はお済みですか？

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

食品衛生法の一部を改正する法律が施行され、令和3年6月1日から原則としてすべての食品等事業者の皆様は「HACCPに沿った衛生管理」に取り組む必要があります。

HACCPとは、食品等事業者自らが食中毒菌汚染や異物混入等の危害要因(ハザード)を分析し、原材料の入荷から製品の出荷に至る全工程の中で、それらを除去または低減させるために特に重要な工程を管理することにより、製品の安全性を確保しようとする衛生管理の手法です。

特に食中毒菌等の微生物によるハザードをより具体的に想定するには原材料および製品の科学的な性質等を知ることが重要です。食品中での微生物の増殖や死滅には温度やpH、酸素濃度、水分活性等の要因が関与しています。自社の製品や使用している原材料がどのような性質を持つのか調べることは衛生管理や微生物制御をより効果的に行うための一助となります。

当センターではこれらの性質を分析できるpHメーターや水分

活性測定装置等の測定機器をご利用いただけます(有料)。

また、当センターの「おおいた食品産業企業会」が設置する「おおいた食品オープンラボ」では、加熱温度を記録できる温度ロガーや糖度計、酸度計等も備えています。

これからHACCPに取り組む事業者だけでなく、すでにHACCPプランを作成し、運用している事業者でも製造工程の確認や見直し、実際に製造した製品の簡易評価等にもお使いいただけます。機器の利用にはご予約が必要です。ご希望の方はメール、お電話等で事前に当センターまでお問い合わせください。



水分活性測定装置



酸度計・糖度計

リサーチルーム(貸研究室)入居者の募集について

企画連携担当 主任研究員 秋本 恭喜 akimoto@oita-ri.jp

大分県版第4次産業革命「OITA4.0」への取組みである「ドローン産業の成長促進」と「電磁応用産業の育成」を推進するための施設である、先端技術イノベーションラボ(Ds-Labo)内に設置したリサーチルーム(貸研究室)の入居者募集を行います。

●応募資格:

入居対象者は、IoT、ドローン、AI及びロボット等革新的技術を活用した事業を行い、先端技術イノベーションラボ(Ds-Labo)に常駐し、施設及び設備を利活用する方です。

ただし、県外に本拠地を置く事業者等においては、県内産業振興に資すると認められる方に限ります。

●募集期間:

令和3年3月1日(月)～3月31日(水)17時まで(必着)
下記詳細 URL から「募集要項」、「入居の手引き」をご覧の上、大分県産業科学技術センター リサーチルーム入居計画書及び事業(研究開発)計画書(様式1)と関係書類をご提出ください。

詳細 URL: <http://www.oita-ri.jp/12053>

なお、応募状況によっては募集期間延長の可能性があります。

●募集室数・入居期間:

募集室数 1室(令和3年5月入居開始予定)

入居期間 3年間(ただし、1年ごとに事業内容及び進捗状況等についてヒヤリングを行います。)

●貸付料:

月額 93,928円(3割減免後金額 65,750円)

ドローン協議会の会員など、企業間連携により県内産業の振興に資すると認められる入居者は最大3割まで貸付料を減免できる場合があります。(入居から3年間で限度)その他、庁舎管理費などのご負担があります。

●入居者の選考:

専門家・学識経験者等で構成する入居審査委員会で審査を行い、入居者を選考します。



高解像度ハイスピードカメラによるスプレーの噴霧の観察

機械担当 研究員 阿部 衣吹 ibu-abe@oita-ri.jp

本装置は、肉眼では見ることのできない高速度現象や高速動作を撮影し、スロー再生して状態の確認・動作の解析などを行う装置です。高速で動作する製造装置の不具合解明や落下衝撃現象の解析など多方面に使用されます。仕様等につきましては、当センターHPをご確認下さい。



(※ビジョンリサーチ社製 PHANTOM V 1210)

今回は活用事例として、霧吹きスプレーの噴霧の観察をご紹介します。撮影環境は図1のようになっており、噴霧の背面に照明を配置しました。

図2: 通常通り噴射した場合の映像

図3: 噴射拡大撮影映像

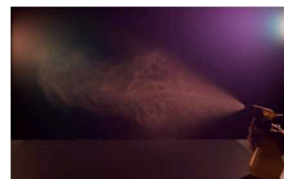
図4: 噴射方向に壁を設置した場合の映像

図5: マスク越しに噴射した場合の映像

各、フレームレート 2000フレーム/秒で撮影。



▲図1: 撮影環境



▲図2



▲図3



▲図4



▲図5

それぞれの場合で、噴射後の噴霧の散布状況の特徴を確認することができました。

分析機器のご紹介 ～異物分析～

工業化学担当 info@oita-ri.jp

生産工程で発生した異物を特定することは、製品開発や品質管理を行う上でとても重要です。

今回は当センターにおいてゴムやプラスチックなどの有機物の異物分析によく使用する装置①FT-IR(赤外分光光度計)②熱分解 GC-MS(熱分解ガスクロマトグラフ質量分析装置)③熱分析装置についてご紹介します。

①FT-IR は中赤外領域の連続光を試料に照射し、得られた赤外吸収スペクトルパターンから分子構造を推定する装置です。微小異物やバルクの試料、金属上の薄膜などを測定でき、装置内のデータベースを使用して類似する構造の物質を検索できます。必要に応じてサンプリングや断面の薄膜作製など前処理を行います。内容によっては非破壊での分析も可能です。

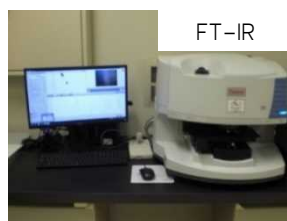
②熱分解 GC-MS は有機物を急速熱分解してその生成物をガスクロマトグラフで分離し、質量分析計で同定、定量する装置です。熱抽出物(添加剤やアウトガスなど)や分解物(ボ

リマーの分子構造)を分析することができます。こちら装置内のデータベースを用いた検索が可能です。

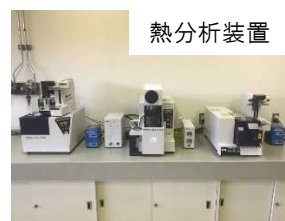
③熱分析装置は物質の温度を一定のプログラムにより変化させ、質量の増減や発熱・吸熱、一定荷重をかけたときの変形などの熱的変化を測定する装置です。熱分解や融解、ガラス転移、熱膨張などを調べることができます。

これらの分析を単独あるいは複合的に行い異物の同定を行います。このほか、X線分析顕微鏡などを用いた元素分析が有効な場合もあります。

センターでは機器利用や依頼試験の申し込み、分析相談を随時受け付けております。ご希望の方はお問合せください。



FT-IR



熱分析装置

高調波電流 & 電圧変動 / フリッカ規格試験が可能です！

電子・情報担当 研究員 浜野 遼太郎 r-hamano@oita-ri.jp

このたび、以下の機器を整備し、新たに高調波電流規格試験(JIS C 61000-3-2、IEC 61000-3-2)、電圧変動 / フリッカ規格試験(IEC 61000-3-3)が可能となりました。

機器：(a)パワーアナライザ(横河計測、WT5000)、(b)プログラマブル交流電源(エヌエフ回路設計ブロック、DP030S)、(c)RIN(リファレンスインピーダンスネットワーク)(エヌエフ回路設計ブロック、DP4162)

・高調波電流規格(IEC 61000-3-2)：整流回路やスイッチング回路の動作による電源電流波形のひずみの程度を規定し、JIS 化(JIS C 61000-3-2)されています。

・電圧変動 / フリッカ規格(IEC 61000-3-3)：電力機器の周期的なオンオフ動作による、同一電源システムの照明のちらつき(フリッカ)を抑制する規格です。JIS 化はされていませんが、EN 規格化(EN 61000-3-3 など)されているため、CE マーキング取得の際は基準を満たす必要があります。

規格試験実施のご相談など、お気軽にご連絡ください。

※試験可能な機器は、単相 2 線、電流容量 20A までです。ご注意ください。



(a)パワーアナライザ



(b)プログラマブル交流電



(c)RIN



パワーアナライザと RIN は公益財団法人 JKA(競輪)の補助事業により導入しました

精密切断機を導入しました

金属担当 主幹研究員 園田 正樹 m-sonoda@oita-ri.jp

精密切断機を公益財団法人 JKA の補助事業により導入しました。本装置は、観察や分析の前処理として、部品や素材の微細な部分を正確に切断採取する装置です。切断位置の微調整を行なえると同時に、ダイヤモンド切断砥石の取り付けが可能であり、回転数と送り速度を制御できるので、硬くて脆い材料についても切断面の破壊を極力抑えて切断することができます。

本装置は、皆様に広く機器開放(有料)しています。また、試料作製についての技術相談も個別にお受けしますので、ぜひご利用をお願いします。

<型式>

アイソメットハイスピードプロ(ビューラー社製)

<主な仕様>

- ・切断砥石直径 7 インチ(178mm)
- ・切断砥石回転数 200~5000rpm
- ・送り速度 1~25mm/min
- ・モーター出力 2kW

<切断対象>

金属、セラミックス、ガラス、樹脂など

<使用料(1時間あたり)>

硬い材料や脆い材料を切断する場合:980円

上記以外の材料を切断する場合:550円



精密切断機



精密切断機は公益財団法人 JKA(競輪)の補助事業により導入しました

おおいた食品オープンラボに急速冷凍機(ブラストチラー)が導入されました!

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

当センター内に設置された「おおいた食品オープンラボ」(平成 25 年おおいた食品産業企業会開設)では、食品等事業者をはじめとする県内企業の皆様に、食品加工に使用する 15 種類の機器を無料でご利用いただくことができます。

長期保存が可能な食品類の需要が高まる中、レトルト殺菌や凍結、乾燥といった加工方法が注目されています。これまでおおいた食品オープンラボに設置された急速冷凍機は、容器包装に密封した食品を冷却した冷媒アルコール溶液に漬込む方式(ブライン凍結)でしたが、今回新たに、冷却した気体を食品に吹き付けて冷凍するブラストチラーが導入されました。これにより、調理後の粗熱の除去や密封できない食品類の急速冷凍もできるようになりました。

<導入機種のご紹介>

装置名:ブラストチラー(大和冷機工業(株)製)

型式:DBC-060H3

装置説明:冷却した気体を食品に吹き付けて急速冷凍

内容積:148L(1/1 ホテルパン(H65mm)6枚)

庫内温度調節範囲:-40℃~30℃



ブラストチラー

おおいた食品オープンラボでは他にも、①製造関連機器(スチームコンベクションオープン、真空濃縮釜など)、②殺菌・充填関連機器(殺菌ボックス、温度ロガー、高温高圧調理殺菌装置など)、③簡易評価機器(pHメーター、糖度計、クレープメーターなど)があります。(詳しくはおおいた食品産業企業会ホームページ(<http://oita-shokusankai.jp/>)をご覧ください。)

ご利用希望の方は、お電話等で事前に当センター食品産業担当まで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。

企業技術研修開催報告 ～3D-CAD操作のリモート指導事例の紹介～

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

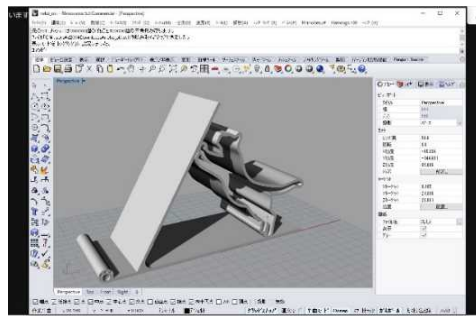
県内企業からの、3D-CAD ソフト(Rhinoceros)、3D レンダリングソフト(Flamingo)の操作習得の要望に対応し、令和2年11月17日、オーダーメイド型企業技術研修をリモート方式で実施しましたので紹介します。

リモート方式の研修では、WEB 会議システムを活用し、リアルタイムで操作画面を共有することで、講師の操作を、研修参加企業が遠隔地のモニターで確認しながら、基本モデリング操作(基本操作、スケッチ、ソリッドモデリング等)、プレゼンに効果的な3Dレンダリング操作基礎(照明、環境設定、マテリアル設定)を習得していただきました。

基本操作と共に、製品開発により効果的な3Dプリンターの活用のためモデリングの注意点、データ形式について、3Dプリンターの出力物を交えてご紹介しました。

研修参加企業からは、「いままで行き詰まっていた部分がかかなり解消された」「今後もっと精度ある絵が描けるようになりたい」等のコメントをいただきました。

これからのものづくり産業では三次元技術を活用した製品開発は重要と考えられ、今後も当センターでは3D-CADの操作習得支援と共に、3Dプリンター等の機器貸付制度なども併せて、県内企業の三次元技術導入を積極的に支援していきたいと考えております。



WEB 会議システムによる、講師の操作の共有画面

令和2年度研究評価委員会(中間・事後)を実施しました

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

当センターでは、毎年20件以上のテーマで研究を実施しています。本年度も28件の研究に取り組んでいるところです。研究テーマとしては、次世代産業の育成につながる研究開発として将来的に県内企業へ技術移転を図ることを目的に行う萌芽的なものや、県内ものづくり企業の課題に当センターも共同で取り組むもの、産学官連携により外部の競争的研究資金を獲得して実施するものなど、分野、内容も多岐にわたって実施しています。

今回の研究評価委員会では、今年度センター単独の予算で実施した研究17テーマ(製品開発支援担当3テーマ、電子・情報担当1テーマ、電磁力担当2テーマ、金属担当1テーマ、工業化学担当2テーマ、食品産業担当8テーマ)について、外部委員6名(産業技術総合研究所、大分大学、別府大学、(公財)大分県産業創造機構、大分県農林水産研究指導センター、大分県商工観光労働部から各1名)と内部委員11名の計17名に評価を頂きました。

具体的な評価内容は、今年で終了となるテーマは目標の達成度、成果の貢献度・波及効果などで、来年度以降継続を予定しているテーマは中間評価として成果の進捗度、年間目標の達成度、

次年度の研究計画の妥当性などとなっています。委員の方からは、研究結果や進め方に対して様々な質問や助言をいただき、今後の発展・展開への期待やご意見もいただきました。

当センターでは、県内の産業振興につながるより良い研究とするために、毎年このような形で客観的に評価いただき、研究を実施しています。



委員会の様子