

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/>

● 成果紹介 ----- 1

- 低消費コスト・省スペースを実現するバーンインテストユニットの開発

● 事業紹介 ----- 3

- 企業の新商品開発を支援！
- 電磁界解析ソフトウェア JMAG による電気機器設計研修
- 測色に関する技術研修を開催しました

- インターネット中心の情報検索・収集研修を開催しました

- pH 計に関する技術研修を開催しました
- 粉体の物性測定・粉体ハンドリングセミナーの開催
- 異物解析について

● お知らせ ----- 8

- 平成 25 年度合同研究成果発表会の開催
- ものづくりプラザ入居企業の紹介

成果紹介

低消費コスト・省スペースを実現するバーンインテストユニットの開発 —自己発熱型デバイス対応温調プレートの温度分布評価—

1. はじめに

半導体デバイスは、通常バーンインテストを行なって出荷されています。このテストは、専用のテスト装置によって出荷前のデバイスに温度や電圧などの環境負荷をかけ、初期不良品を取り除く重要な評価試験です。従来のテスト装置は、Fig. 1 で示すように多くの課題がありました。

そこで、本研究ではそれらの課題を解決するために、トレー上でテストが行えるホットプレート式を考案し、低消費コスト・省スペースを実現するユニットの開発を行いました。当センターでは、デバイスの加熱を行う温調プレート（以降、プレートと呼ぶ）について、(1)温度分布幅が小さく（ $\pm 3^{\circ}\text{C}$ ）、自己発熱型デバイスにも対応した材質と形状の検討、(2)CAE によるモデリングと解析、(3)試作機による温度評価などに取り組みました。本稿では、その成果の概略を紹介します。

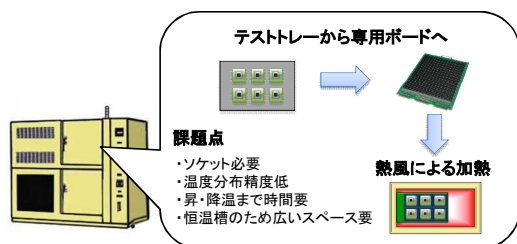


Fig. 1 従来の BI テスト装置の課題点

2. CAE について

CAE とは、Computer Aided Engineering の略称で、試

作・設計を支援するコンピュータ技術です。具体的には、CAE 専用ソフトウェア上で製品と類似した適切なモデルを作成し、構造や伝熱、熱流体、振動といった様々な解析を行います。一般的に、製品は設計・開発の段階で性能評価をするために、幾度も試作品を作って実験を繰り返していました。しかしながら、これでは多くの時間と費用がかかってしまいます。CAE を利用すれば、コンピュータ上で試作（モデル）でき、様々な性能評価が行えます。したがって、従来よりも少ない実験で済み、開発コストも低く抑えることができます。

3. プレートの材質と形状の設定

Fig. 2 に、検討したプレートの材質と形状の模式図を示します。材質は熱伝導性の高いアルミニウムと銅とし、形状はプレートとヒーターの間に 10mm のアルミ板を挟むものとアルミ板のないものとしました。これらを組み合わせた 4 つのモデルについて CAE で解析しました。

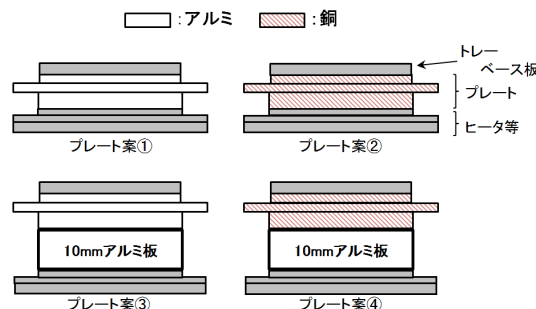


Fig. 2 プレートの材質と形状

4. CAEによる伝熱解析

解析に用いたCAEソフトは当センターに導入しているANSYS 11.0です。まず、前節で検討したプレート形状・材質をもとにユニットのモデルを作成しました。Fig. 3に、解析モデルの俯瞰図を示します。プレートの上に自己発熱型のデバイスを配置し、プレートの下面には温調用ヒーターが入ります。また、解析のためにデバイスと温調用ヒーターにそれぞれ熱荷重を設定するとともに、プレートの材質の物性値や熱伝達係数など、伝熱に関する物理量を設定しました。

このモデルを用いて、ユニットがどのような温度分布になるか解析を行った結果をFig. 4とTable 1に示します。解析結果から、銅プレートに10mmアルミ板を挟んだものがもっとも温度変動の幅が小さく、温度分布が均一になる材質および形状の組み合わせであることがわかりました。しかし、製品化を考慮すると銅はアルミより高価で、加工性が悪く、重さがアルミの約3倍であり、これらがネックになります。解析においてアルミプレートに10mmアルミ板を加えたものでも目標とした温度分布幅に収まっていることから、試作ではアルミプレート+10mmアルミ板の組み合わせを採用しました。

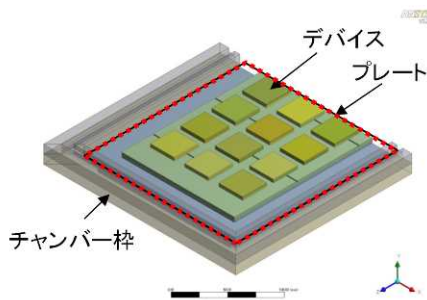


Fig. 3 解析モデル

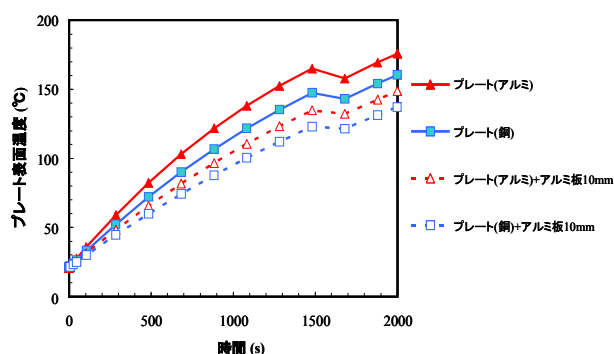


Fig. 4 各プレートの過渡応答 (プレート表面温度)

Table 1 検討した各プレートの温度分布幅 (2000s 後)

材質・形状	プレートのみ (アルミ)	プレートのみ (銅)	プレート(アルミ) +10mmアルミ板	プレート(銅) +10mmアルミ板
温度分布幅	2.3℃	1.4℃	1.5℃	1.1℃

5. 試作機の温度分布評価

試作したプレートの温度分布評価の様子をFig. 5に示します。ヒーター端部は温度コントローラを介して電源と繋げ、温度制御は通常テスト時の125℃に保持するように設定しました。また、制御用の温度センサーはプレート中央部に設置しました。プレート上には自己発熱型デバイスの代替品として、アルミ板2枚の間にフィルムヒーターを挟んだ発熱体を置き、発熱体1つあたりの発熱量を0、1.6、1.9、2.2、2.5、2.7W/deviceと段階的に上昇させました。プレートの温度分布測定には、K熱電対(理化学工業製ST-55K)を用い、測定点はFig. 5に示すように8カ所としました。

Fig. 6に、プレート表面温度の測定結果を示します。プレート表面の温度分布幅は発熱量の増加に伴って微増しますが、約2℃以下、温度分布精度は±1℃の範囲に収まりました。このようにプレートの材質・形状をCAEで検証することによって、試作を繰り返すことなく、目標の温度分布精度に収まり、自己発熱型デバイスにも対応する試作機を完成させることができました。



Fig. 5 温度分布評価の様子

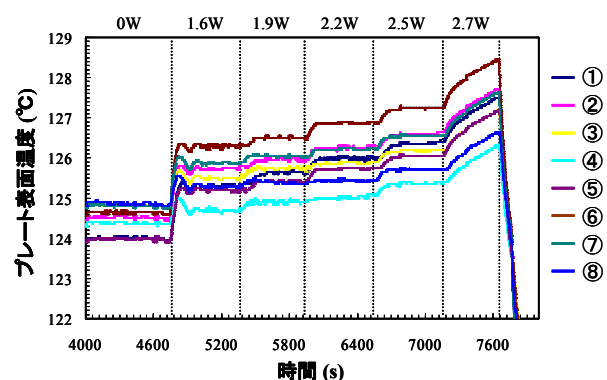


Fig. 6 デバイス発熱量変化時のプレート表面温度

6. おわりに

この研究は、平成24年度大分県LSIクラスター研究開発事業の補助を受け、(合)PLESONと共同で実施しました。詳細については橋口までお問い合わせください。

(機械・金属担当 橋口智和 hashiguchi@oita-ri.jp)

企業の新商品開発を支援！

平成 24 年度グッドデザイン商品創出支援事業の報告について

商品開発に取り組む県内企業に対して、「商品企画」、「商品化」、「事業化」の各プロセスにおける効果的な開発手法を学んでもらい、企業のデザイン開発力を高めていただきます。企業担当者、センター職員、外部アドバイザーが連携して共同開発を行う開発プロジェクトを立ち上げて、市場競争力のある商品を創出し、経営資源としての「デザイン」の認識を深めていきます。平成 24 年度は 10 社の開発を支援し、以下では「テーマ」、「企業名」、具体的な開発の「内容」をご紹介します。

1. 商品企画ステップアップ事業：6 社

商品アイデアの企画づくり段階の支援事業です。

●一般個人を対象とした EC サイトテンプレートサービス

申請企業：REGISTA（大分市）

内容：SNS のように一般個人が簡単に EC サイトの構築が可能なテンプレートを企画し、提供する WEB サービスのビジネスモデルを作成しました。

●バイオトイレの技術を応用した災害用トイレ

申請企業：（株）ミカサ（大分市）

内容：上下水・電気等のインフラの無い状況が長期間に及ぶ環境において、排泄物の少量処理に対応できる無電源対応型バイオトイレの商品企画を作成しました。

●縁起の良い土地で、地元の稲ワラを使った農産加工品の開発

申請企業：（有）安部組（国東市）

内容：「高齢者ギフト」、「パワーしめ縄」、「モダンなワラ商品」をテーマとして、それぞれアイデア展開を行い最終的な開発案として絞り込みました。

●梅酒コンテストで入賞できるような梅酒づくり

申請企業：（株）久家本店（臼杵市）

内容：コンクール受賞だけではなく、消費者に対するアピール性・商品力を考慮して、久家本店の新商品開発の方向性を確定し、商品企画を作成しました。

●大分県産鰻の新製品の開発（及び販売）

申請企業：（有）上野水産（宇佐市）

内容：鰻の加工品の開発をめざし、アイデア作成と試作を並行させながら商品企画を作成しました。

●太陽光発電電気自動車充電ステーションの開発

申請企業：T. プラン（株）（中津市）

内容：仮説テーマを「地産地消の創エネシステム」と設定し、複数の独自開発テーマ案の中から「～停電時でも利用できる地産地消の創エネ装置～非常用ソーラー蓄電ステーション」を選択しました。

2. 商品化サポート事業：2 社

商品アイデアをカタチにする設計・製造段階の支援事業です。

●金属精密加工技術を利用したスマートフォンケースの製造・販路開拓戦略

申請企業：（有）古澤技研（豊後大野市）

内容：「日本文様」、「ミリタリー」をテーマとした試作開発を行い、「日本文様」のデザインを「雅」というブランドで商品化を行いました。（写真左）

●日常的な利用を考慮した、災害時のペット用非常持ち出し袋の商品設計、製造

申請企業：ファインズコーポレーション（別府市）

内容：複数の商品アイデアと実現可能性が高く、市場展開の見込める試作品を作成しました。

3. 開発商品の事業化サポート事業：2 社

市場での販売促進のツールづくりを支援します。

●ラングダンジュ（デザート）およびマンナンマスターこんにゃくの販売促進ツールづくり

申請企業：（株）クマガエ（日田市）

内容：販売促進ツールとして、商品企画書、パンフレット、チラシ、のぼり等のデザインを検討し、製作を行いました。（写真中央）

●国東の山と海の産物を詰めた「炙り太刀魚おかず味噌」や「サツおばさんのゆずジャム」等の販路拡大

申請企業：（株）来浦ぐらんま（国東市）

内容：店舗での陳列デザインができた他、顧客の心理面から訴求できる効果的な POP 等ができました。（写真右）



なお、今年度から 2 と 3 の事業を併せて実施しています。このようにグッドデザイン商品創出支援事業を活用することで、企業単独では困難な商品企画や設計・試作等の展開ができ、企業の商品開発力の向上を図ることができます。具体的な商品開発を検討している県内企業の方々は、是非、来年度のこの事業をご活用下さい。

（製品開発支援担当 坂本 晃 sakamoto@oita-ri.jp）

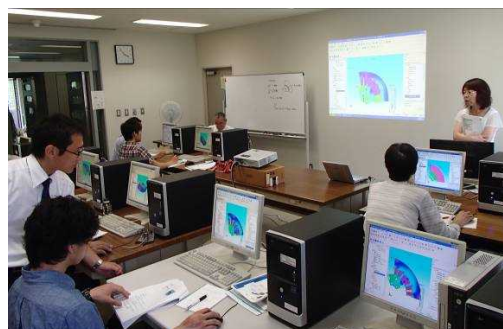
電磁界解析ソフトウェア JMAG による電気機器設計研修

電磁界解析ソフトウェア JMAG-Designer（以下、JMAG）を活用するための技術研修を 6 月 26 日に開催しました。JMAG は、モータやトランス、電磁リレー、磁気歯車など、磁石や電磁鋼板などの磁性材料を利用する機器の実現に欠かせない電磁界解析シミュレータで、平成 24 年度企業立地促進等基金造成事業でセンターに整備されました。JMAG を活用することによって、解析対象の損失分布や、内部・外部の磁束密度などを視覚的に確認できるため、効率的な電磁界応用製品の設計開発が可能になります。

研修では、講師に JMAG の開発元である（株）JSOL 営業部の伊賀山泰子氏ほか 2 名をお迎えしました。まず JMAG の特長について紹介した後、参加者 1 名につき 1 台のパソコンを用いて、JMAG による設計体験実習が行われました。実習では、トランス（静磁界解析）および永久磁石モータ（3 次元解析）を解析対象として、対象の形状や材料のモデリング、解析、結果表示までの一連の流れを体験していただきました。研修用パソコンの台数の都合で少数（参加者 7 名）での開催となりましたが、操

作上の疑問点などはすぐに講師へ尋ねることができ、活発な意見交換が行えたことで、参加者の理解がより深まったと感じられました。研修後のアンケートでも、満足度の高い結果を得ることができました。

今後、JMAG による研修の追加開催も可能ですので、内容や日程のご希望があれば、担当までご連絡ください。また、JMAG の利用や、JMAG を活用した製品開発などのご相談なども、随時お待ちしております。



（電磁力担当 沓掛暁史 kutukake@oita-ri.jp）

測色に関する技術研修を開催しました

当センターでは平成 24 年度企業立地促進等基金造成事業で測色関連機器（分光色彩計・光沢計・ヘーズメータ）を更新しました。これらの装置を県内企業の皆様に活用していただくため、測色に関する技術研修「測色技術の基礎」を 7 月 3 日に開催しました。

日本電色工業（株）の葭谷佳之氏を講師にお招きし、「色」や「測色」に関する基礎的な知識や規格、色の表現方法等に関してご講演いただいたほか、生産現場での測色の応用事例や、当センター導入機器の特徴等についても解説していただきました。研修会には県内 13 社 27 名のご参加があり、講演終了後にも熱心に質疑応答、情報交換をしていただきました。

導入機器は校正等が自動化されており、簡単に測定することができます。「色」の数値化や色彩管理に関心がございましたら、ぜひご利用ください。



- 分光色彩計
SD-6000
- 光沢計
VG-7000
- ヘーズメータ
NDH-5000

導入機器



（食品産業担当 佐野一成 kazusano@oita-ri.jp）

インターネット中心の情報検索・収集研修を開催しました

当センターは、県内外の多くの方から様々な技術相談をいただいています。それぞれのご相談にお答えする際に、研究員の知識はもちろんのこと、インターネットや成書など様々な手段を併用して情報を検索・収集し、これらを活用して回答しています。

みなさんの日常業務においても正確・有用な情報を迅速に入手することが、製品開発や品質管理、あるいは生産工程改善など日々の業務の効率化に役立つと考え、これまでに蓄積した情報検索のヒントや小技などを5月22日に技術研修としてご紹介しました。当日は、企業技術者を中心とする9社・団体より18名の方にご参加頂きました。

ご紹介した内容は、自分で情報検索する重要性、情報検索のタイプ、検索力はキーワード発想力、キーワード選びの小技、Google 検索の使い方、情報の信頼性、検索以外の情報収集方法、大分県立図書館の活用、などです。

「自分で情報検索する重要性」では、ご自身で情報検索することでの周辺情報の入手や、情報の信頼性推測に触れました。加えて他者に検索を依頼する際の伝達の難しさについてもお話ししました。「情報検索のタイプ」では、情報検索には3つのタイプ（明らかに存在してい

る情報の検索、予備的知識を得るための検索、網羅的・徹底的に調べる検索）があることを紹介しました。「検索力はキーワード発想力」では、キーワードの定義や使い方について紹介しました。「キーワード選びの小技」では、関連する内容（企業名、研究者名、機器名など）の活用について触れました。「Google 検索の使い方」では、Google 検索で代表的かつ便利な13の小技について紹介しました。「情報の信頼性」では、オリジナルや複数の情報源による検証、公式発表の活用などについてお話ししました。「検索以外の情報収集方法」では、企業・団体ホームページの活用や特許検索に加えて、成書、サプライヤー・商社、企業間い合わせの活用などについて紹介しました。



(工業化学担当 柳 明洋 a-yanagi@oita-ri.jp)

pH 計に関する技術研修を開催しました

みなさんご存じのとおり、pH 計は水溶液の酸性・アルカリ性の程度を測る装置です。pH 測定が行われる分野は幅広く、研究開発用途はもちろんのこと、工場における原料水、洗浄水、排水などの管理や、河川水などの環境監視に至るまで多岐に渡ります。この様に広汎に使用されていますが、正確な測定結果を得るには pH 計の測定原理や正しい使用方法について理解する必要があります。

今回、8月2日に株式会社堀場製作所より荒木雄一氏を、株式会社堀場アドバンステクノより佐々木晋一郎氏を講師としてお招きし、pH 計の基礎・正しい測定法・トラブル対処法やインラインリアルタイムモニタ型 pH 計についてご講演頂きました。

「～pH 測定の基礎とトラブル対応～ pH を正しく測定するには！」では、pH の読み方・定義に始まり、pH 電極の原理や校正方法、測定時の注意点、トラブル対処方法など、基本的な内容から実務上で重要な点まで幅広く網羅されていました。

「pH 測定の原理と洗浄器のご紹介」では、排水プロセスや上水プロセスの各種水質計、工業（連続測定）用 pH 計電極4方式、ガラス電極の種類、比較電極の種類、耐

薬品性電極、銀イオントラップ比較電極、鉛フリー化、洗浄器、などをご紹介いただきました。

ガラス電極の種類としては、一般型、微量型、厚膜型、ニードル型、フラット型が、比較電極としては、セラミック型、スリーブ型、ダブルジャンクション型が紹介されました。耐薬品性電極としては、耐フッ酸タイプや耐アルカリタイプが紹介されました。

今回の研修には、27社・団体より53名の方にご参加いただきました。今後も、企業の方の役に立つ研修を開催していきたいと考えています。ご活用いただければ幸いです。



(工業化学担当 柳 明洋 a-yanagi@oita-ri.jp)

粉体の物性測定・粉体ハンドリングセミナーの開催

様々な産業分野で扱われる粉体に関して、粉体を扱われている企業技術者などを対象に、粉体の物性測定やハンドリングに関するセミナーを7月25日に開催しました。当日は45名にご参加いただきました。

セミナーは二部構成として、前半は粉体に関する講演会、後半は粉体物性計測機器の実習を行いました。

前半の講演会では、ホソカワミクロン（株）様および日清エンジニアリング（株）様より、3名の講師をお招きして、粉体物性の測定やハンドリングに関する下記の3演題の講演を行いました。

1. 「粉体基礎講座（付着と凝集について）」
ホソカワミクロン（株） 大石 鮎太 様
2. 「空気輸送の基礎とコンテナを用いたバッチシステムの紹介」
日清エンジニアリング（株） 森山 秀男 様
3. 「粉体原料の高品質化のための測定技術」
ホソカワミクロン（株） 工学博士 井上 義之 様

「粉体基礎講座」では、粉体を扱うときの付着や凝集などの身近で現象をかさ密度や静電気力や液架橋力やファンデルワールス力などの粉体粒子に作用する力、粉体粒子の表面形状との関係について解説いただきました。

「空気輸送の基礎とコンテナを用いたバッチシステムの紹介」では、多品種少量生産に適しているコンテナを用いた充填、貯蔵、輸送、混合システムをご紹介します。同一製品大量生産に向いている空気輸送システムとの差異や特徴を解説いただきました。

「粉体原料の高品質化のための測定技術」では、付着、固着などのトラブルなく扱える粉体に高品質化するために、粉体の特性を知ることが必要であり、流動性指数などを求め、実際のハンドリング特性との相関関係情報をえることが各社のノウハウになることを解説いただきました。

後半は、最新の4機器の実演・実習を行いました。

- ・粉体特性評価装置 パウダーテスタ
- ・乾式フルイ分装置 エアージェットシーブ
- ・湿式フルイ分装置 ヴィブレット
- ・小規模研究開発用卓上ラボ機 ピコライン

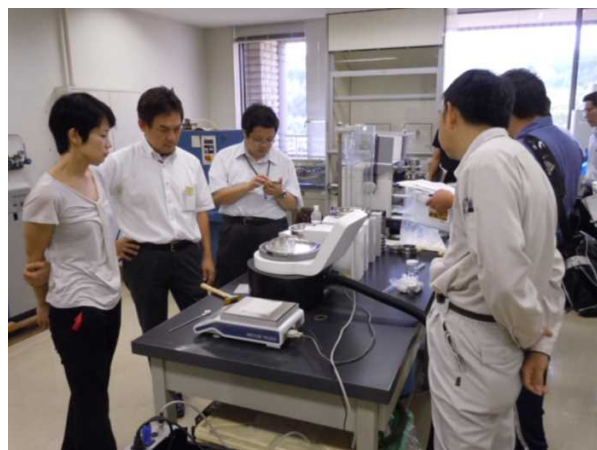
参加者は持ち込んだ自社の粉体サンプルを使って粉体物性測定の実習を行いました。それぞれの機器の概要や操作方法などの説明に対して、参加者は多くの質問を投げかけるなど、熱心に実習に取り組まれていました。



講演会



パウダーテスタによる粉体物性測定の実演・実測



乾式フルイ分装置による粒度分布測定の実演・実測

最後に、今回のセミナーにご協力いただいたホソカワミクロン（株）様、日清エンジニアリング（株）様にお礼申し上げます

（工業化学担当 谷口秀樹 taniguchi@oita-ri.jp）

異物解析について

自動車・電機用プラスチック成形品、半導体、基板などに発生する「異物」の特定は重要であり、また最近では、製品の微細化に伴って異物が微小化しており、異物分析には高度な技術が要求されています。ここでは、センターで行う異物解析についてご紹介します。

1. 相談

電話やメールなどで異物解析のご相談を受け付けます。異物の大きさや色や光沢、硬さ柔らかさ、異物が見つかった製品の材質、異物の保管状況、異物採取の際に製品を破壊してよいか、相談者でのこれまでの観察結果をお伺いします。また、相談者での異物付着、異物混入原因の見解をお伺いします。

2. 異物の持ち込み（ご来所）

異物の形状を実体顕微鏡で観察し、サンプリングが必要かどうか判断して、分析の方法や順番を決めます。

3. サンプリング

初めに、実体顕微鏡下でのサンプリングを試みます。サンプリングにはニードル、ナイフ、超音波カッター、工業用ミクロームなどのツールを使います。

実体顕微鏡下でのサンプリングが困難な微小な異物については、マイクロサンプリングマシンを使います。先端径 $0.5\mu\text{m}$ のニードル、マイクロナイフ、超音波ミリングなどのツールをアームに取り付けて操作します。

4. 分析

分析では異物によって、赤外分光分析（IR）とX線分析顕微鏡（XRF）のいずれか、または両方を利用する場合があります。

4.1 赤外分光分析（IR）の利用

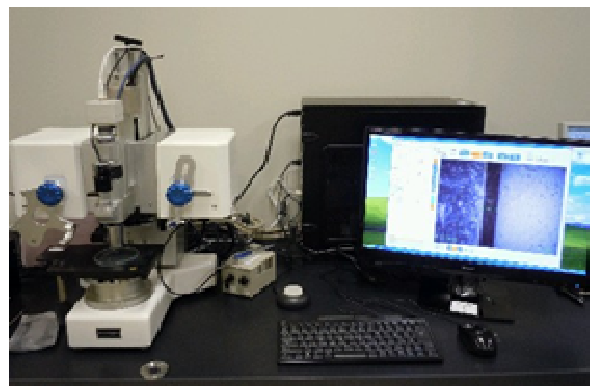
これまでの観察やサンプリングの感触によって、異物が樹脂などの有機物であると思われる場合は、IRで分析をします。これによって、樹脂の種類がわかります。

4.2 X線分析顕微鏡（XRF）の利用

異物が金属光沢を帯びているときや金属や無機物と思われる場合は、XRFで元素分析をします。

5. 分析結果の検討

IRとXRFの分析結果と異物の候補物の分析結果と異物の発生状況や異物の可能性などから総合的に異物の正体を詰めていきます。異物の発生状況などが大きなヒントになります。



マイクロサンプリングマシン

<http://www.oita-ri.jp/support/kiki/c223.html>



赤外分光分析（IR）

<http://www.oita-ri.jp/support/kiki/c200.html>



X線分析顕微鏡（XRF）

<http://www.oita-ri.jp/support/kiki/c209.html>

＜最後に＞

異物などについてご不明な点などありましたら、ご連絡ください。なお、これらの分析機器は1時間単位で貸出しています。どうぞご利用ください。

（工業化学担当 谷口秀樹 taniguchi@oita-ri.jp）

平成25年度合同研究成果発表会の開催

県内企業の皆さまに県内の研究機関の研究成果を活用していただくことや、各機関の研究者が情報交換することなどを目的として、平成19年度より大学や高専、センターが合同で研究成果発表会を開催しています。

今年度は、大分高等教育協議会、地域連携研究コンソーシアム大分との共催により、下記3つの技術分野を予定しています。

- ・第1回【食品・健康関連】平成25年9月20日（金）
- ・第2回【省・再生エネルギー関連】10月下旬予定
- ・第3回【機械・金属関連】11月下旬予定

第1回の【食品・健康関連】分野は、以下のプログラムで開催します。

- ・日時：平成25年9月20日（金）13:30～16:30
- ・場所：産業科学技術センター 多目的ホール
- ・内容：

①発酵大麦エキスの脂肪肝抑制作用

大分大学教育福祉科学部 望月 教授

②輸出等長距離流通システムに関する研究
（イチゴのタイ向け航空輸送テスト）

センター食品産業担当 朝来 主幹研究員

③別府「地獄蒸し食品」の抗加齢効果

別府大学 食物栄養科学部 仙波 准教授

④麦焼酎の品質評価に関する研究

センター食品産業担当 江藤 主幹研究員

⑤大分県におけるきのこ生産の現状とこれからの研究

農林水産研究指導センター

林業研究部きのこグループ 有馬 主幹研究員

今回は、イチゴをタイへ海外輸出する際に航空機輸送における振動や温湿度を実際に測定し、輸送環境における配送システム上の課題抽出を行った取り組みなど、貴重な発表内容も予定しています。このような実践データの発表は、なかなか聴講できる機会は少ないと思いますので、ぜひ、多くの方々に参加していただければ幸いです。なお、発表テーマの概要につきましては、センターのホームページをご覧ください。

（企画連携担当 大内成司 oouti@oita-ri.jp）

お知らせ

ものづくりプラザ入居企業の紹介

「ものづくりプラザ」は、ベンチャー企業や、産業科学技術センターと共同研究を行う企業等を支援するためにセンター内に設置されたインキュベート施設です。

今回は、9月にもものづくりプラザのM103号室に入居された「リキシテムズ」をご紹介します。

リキシテムズは、電子工学という幅広い分野において、業務の柱としてハードウェア設計とソフトウェア開発を手がけ、その他にもコンサルティングなど、多岐にわたる事業を展開します。

■業務内容

○ハードウェア設計

- ・アナログ回路（オーディオ、ビデオ等）
- ・高周波回路
（高速デジタル、無線通信、変復調、EMC等）
- ・パワー回路（DC/DCコンバータ等）
- ・デジタル回路（マイコン、LVDS、FPGA等）

○ソフトウェア開発

企業名： リキシテムズ

代表者： 代表 松垣佳克

電話： 090-5924-4819



代表の松垣氏

（企画連携担当 濱名直美 n-hamana@oita-ri.jp）