

# 大分県産業科学技術センター ●●● 支援事例集 ●●●

大分県産業科学技術センターでは、より多くの方に当センターの業務を知っていただくとともに、研究開発や技術支援の成果を広く活用していただくため、これまでの研究成果や企業との共同開発の事例及び、技術相談、依頼試験、機器貸付等での技術支援の事例を取りまとめ、「大分県産業科学技術センター支援事例集」として紹介することといたしました。

県内企業の皆様のご要望を受けてご支援した事例を『研究開発』、『依頼試験』、『指導相談（機器利用相談・機器紹介を含む）』の3つに分けて、わかりやすい内容で掲載しています。

是非、ご覧いただきまして、皆様の今後の新製品、新技術の開発、当センター活用の参考にしていただきますようお願い申し上げます。



令和3年5月

## 目次

●研究開発の支援事例.....	1
酒蔵が極めた「あまざけ」の開発と観光工場の企画支援 .....	1
体圧分散クッションの開発 .....	1
高齢者用椅子「C-Fit-Chair」の開発 .....	2
賃貸住宅向けシステムキッチン「dottimo」 .....	2
建築構造用ハニカムパネルの製造方法に関する研究 .....	2
杉と異素材の組合せによる新商品『虹採杉』の開発 .....	3
血栓症診断用イムノクロマトリーダーの開発 .....	3
高性能小型パワーモジュールの開発 .....	3
空撮用無人飛行機における長距離無線中継システムの開発 .....	4
環境情報を活用したトマト栽培環境の開発 .....	4
永久磁石と予測制御を用いた磁気軸受の開発 .....	4
ドローンアナライザーの開発 .....	5
モータ鉄損可視化装置の開発 .....	5
可搬型磁気刺激装置の開発 .....	5
応力負荷型単板磁気試験器の開発 .....	6
2次元磁気特性可視化装置の開発.....	6
難削材の薄肉形状切削によるプロペラ部品の加工 .....	6
マグネシウム合金の難燃化処理、溶解・鑄造技術の導入及び素材・部材製造等の支援.....	7
難燃性マグネシウム合金の溶解・鑄造における鉄混入抑制に関する研究 .....	7
LSI 製造ライン用 12 インチ軽量ウエハーリングの開発.....	7
船舶用床材の開発 .....	8
貯水槽用洗浄剤の開発 .....	8
シリコンのウェットエッチングの研究 .....	8
家庭用パン発酵器の開発 .....	9
鮮度保持包装に関する研究 .....	9
野菜の鮮度を保つフラップシール包装 .....	9
焼酎用大分酵母の開発 .....	10
H-ORAC 法による抗酸化能評価.....	10
新規調味料の開発 .....	10
青果物の流通技術 .....	11
UV スペクトルを利用した品質管理.....	11
水分活性の測定 .....	11

ナシ加工食品の開発 .....	12
●依頼試験の支援事例 .....	13
磁石の吸引力測定 .....	13
ステンレス鋼の残留磁化測定 .....	13
誘導起電力による駐輪機での車種判定 .....	14
ISO/IEC17025 試験所認定（磁気特性試験）を取得 .....	14
磁気駆動アーク回転機構の磁界強度解析 .....	14
CAE ソフト「ANSYS」による解析支援事例 .....	15
精密万能試験機を用いた材料強度試験 .....	15
品質管理のための素材・部材の微小領域の観察試料作製 .....	15
金属顕微鏡試験による品質評価 .....	16
異物解析試験 .....	16
「やわらか湯たんぽ」の品質評価試験 .....	16
公的な証明のための試験・分析 .....	17
【 依頼試験・分析の利用ガイド 】 .....	17
●指導相談の支援事例 .....	18
機器貸付活用事例（3Dプリンタ） .....	18
自分らしさを表現する乾椎茸のパーソナルギフトの開発 .....	18
湯の花を使用した極みクリーム、極み石鹸の製品開発 .....	19
糍販売のビジネスモデル作りおよび糍商品の開発指導 .....	19
低出力レーザー加工機による軟質素材の切断・刻印（貸付機器） .....	19
電波暗室による電磁波ノイズの測定，電磁波に対する耐性試験 .....	20
ハンドヘルドスペクトラムアナライザによる電波強度の測定 .....	20
アンテナ計測システムによる電波強度や指向性の測定 .....	20
12 bit ミックスド・シグナル・オシロスコープによる測定 .....	21
2 GHz 帯オシロスコープによる測定 .....	21
加工装置の稼働状況の「見える化」 .....	21
分光光度計による固体材料の光学特性の測定 .....	22
分光分析装置の操作技術研修 .....	22
パワーアナライザによる電力測定 .....	22
レーザードップラ振動計による振動測定 .....	23
B-H アナライザによる交流磁気特性の測定 .....	23
残留応力の測定 .....	23
CNC 三次元測定機による形状測定 .....	24
非接触三次元測定機を用いた立体形状測定 .....	24

表面性状測定機による形状および粗さ測定 .....	24
自動車パーツ成型用ウレタンモデルの CAD 造形と NC 加工による製作 .....	25
レーザ顕微鏡による立体物の表面粗さ・形状の測定 .....	25
サーモグラフィによる温度分布の評価 .....	25
高解像度ハイスピードカメラの活用 .....	26
卓上型走査電子顕微鏡を用いた観察及び分析 .....	26
高性能マイクロフォーカス X 線 CT システムを用いた各種工業製品の非破壊検査及びリバー エンジニアリング .....	26
X 線 CT スキャンを用いたシイタケ子実体原基の確認 .....	27
3 次元湯流れ凝固解析システムを用いた鋳造方案の検証 .....	27
熱分解ガスクロマトグラフ質量分析装置による定量分析 .....	27
電界放出型走査電子顕微鏡（分析装置付）による観察、分析 .....	28
X 線光電子分光分析装置による表面部の元素分析 .....	28
色差計による測色管理 .....	28
ポストラベル法を用いた有機酸分析 .....	29
揮発性塩基態窒素による品質管理 .....	29
醸造用水について .....	29
食品中の脂溶性成分の分析 .....	30
公募事業等への申請の支援 .....	30

(お問合せ窓口)

企画連携担当 Tel : 097-596-7101、Fax : 097-596-7110、E-mail : info@oita-ri.jp

# ● 研究開発の支援事例

## 酒蔵が極めた「あまざけ」の開発と観光工場の企画支援

## 製品開発支援担当



### <概要>

長年酒造りで麴を知り尽くした老舗の酒造メーカーがつくる「あまざけ」の商品開発と観光工場の企画をグッドデザイン商品創出支援事業 商品化サポート事業にて支援しました。

### <研究の特徴>

健康志向の方々が日々の疲れを手軽に癒すことができ、子供からお年寄りまでみんなが気軽に日常シーンの中に「当たり前」にある「あまざけ」を目指して、生に近いスッキリとした味わいの商品が完成しました。

### <支援の成果>

「あまざけ」について学びながら、製造プロセスの見学ができる観光工場がオープンしました。  
ファクトリーショップで出来立ての「あまざけ」が楽しめるとともに、持ち帰りやすい容器なので、お土産としても好評です。

## 体圧分散クッションの開発

## 製品開発支援担当



### <概要>

既製の椅子の座り心地を改善できる機能的なクッションを目標に、県内の企業や大学とともに産学官で共同開発しました。グッドデザイン商品創出支援事業 商品化サポート事業にて支援しました。

### <研究の特徴>

これまで販売してきた製品を基に、「体圧分散クッション」商品の方向性を確認し、ターゲットが求める項目を明確にしました。アドバイザーより体圧分布測定方法について指導いただいた内容にて他支援機関協力のもと測定、集計を実施しました。

### <支援の成果>

アドバイザーの指導、他支援機関の協力により、既製の椅子と比較して体圧分散効果を確認できました。

## 高齢者用椅子「C-Fit-Chair」の開発

## 製品開発支援担当

高齢者用椅子

C-Fit-Chair



キュービック

トライアングル

### <概要>

「おおいた地域資源活用商品創出支援事業」で、産学官連携により高齢者用椅子「C-Fit-Chair」を共同開発しました。

### <研究の特徴>

「高齢者の生活の質の向上を目指し、前を向いて楽しく食事・会話ができる木製の椅子」をコンセプトとして、円背の姿勢にフィットする背座面カーブにより、前かがみでうつむきがちな視線を上げて食事や会話を楽しめるとともに、体圧を分散させる凹凸クッションを着脱式にして座と背の上下に余裕を持たせ、座や背の隙間に巻き込むことで、体形や体格の異なる高齢者に合わせられるよう工夫しました。

### <支援の成果>

2017年度グッドデザイン賞を受賞し、新設された高齢者施設へ「トライアングル」が100脚導入されました。

## 賃貸住宅向けシステムキッチン「dottimo」

## 製品開発支援担当



### <概要>

グッドデザイン商品創出支援事業の商品企画ステップアップ事業で企画した「賃貸住宅向けシステムキッチン」の具体化を商品化サポート事業にて支援しました。

### <研究の特徴>

キッチンを観察して、作業性や動線、収納性についての研究と、住宅展示場に脚を運んでハウスメーカーの意見や情報についても収集を行いました。そこで得た気付きを基に、使う側が「ちょっと上質、(使う側への配慮やアイデアに)ちょっと嬉しい」と思えるキッチンを目指して、オリジナルのシステムキッチンの開発に至りました。

### <支援の成果>

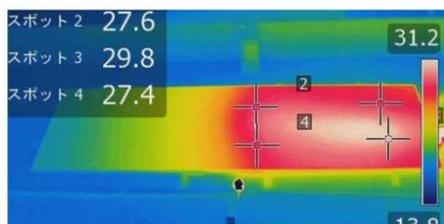
企業の強みを活かした商品開発のプロセスを社内に構築することができ、開発品は取引先の展示会に出展。平成29年9月にはカタログ掲載となり、販売開始となりました。

## 建築構造用ハニカムパネルの製造方法に関する研究

## 製品開発支援担当



①接着剤耐久性試験



②縮小モデルによる加温試験

### <概要>

センターの「企業ニーズ対応型研究事業」にて、大分市の建築建材の製造・販売企業におけるアルミニウム製ハニカムパネルの大型化に向けて、①接着剤と接着方法の選定、②製造装置の仕様の検討について共同研究しました。

### <研究の特徴>

静荷重試験機やホットプレス、サーモグラフィなど、当センターの機器や装置を活用して、企業の抱える課題の解決を図りました。①については、数種類の接着剤で試験片を製作して、接着強度を試験しました。また②については、最適な圧縮や加温の方法を確立するために縮小モデルを製作し、加温試験を実施しました。

### <支援の成果>

高品質な接着方法を見出すとともに、製造装置の大型化に関する課題を解決し、生産を開始しています。

## 杉と異素材の組合せによる新商品『虹採杉』の開発

製品開発支援担当



スギ材とアクリル板を組み合わせた「虹採杉」を使ったディスプレイ

### <概要>

自社の加工技術や既存の装置の特徴を利用できるような商品企画から開発を進めました。杉材と異種素材(アクリル樹脂板等)と組み合わせ、住宅や店舗・創作家具等の資材を開発し、「虹採杉」として商品化しました。

### <研究の特徴>

県産スギを製材し、含水率を 10 %以下に落とした乾燥と集成材に加工する自社技術を基に、スギと樹脂板を接着する接着剤の選定やアクリルの表面処理の方法、厚みや集成間隔などについて検討と試作を重ね、接着強度も確認しました。

### <支援の成果>

「虹採杉」を使った自社ブランド商品も製造展開し、平成 27 年 2 月に大分県経営革新計画に承認され、ネット通販等での販売事業化につながりました。

## 血栓症診断用イムノクロマトリーダーの開発

製品開発支援担当



原理試作機 → 開発モデル機

### <概要>

診断測定機器のコンセプトの構築と、事業化に向けヒューマンエラー等に配慮したデザイン開発等を支援しました。

### <研究の特徴>

確実かつ正確な測定を実現するため、商品コンセプトの構築からデザイン開発プロセスを支援する開発研究です。具体的なデザインプロセスを経て開発モデル機やカード型試薬(ハイブリッドデバイス)を研究し試作しました。

### <支援の成果>

企業内にプロダクトデザインの開発プロセスを導入することができました。また、医療現場で使用する商品開発に取り組む中で、確実かつ正確な測定を実現する共同開発が装置およびプログラムの特許(特開 2015-10943)となりました。

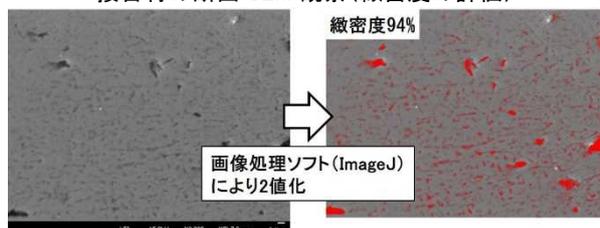
## 高性能小型パワーモジュールの開発

電子・情報担当/金属担当/工業化学担当

開発したパワーモジュール



接合材の断面 SEM 観察(緻密度の評価)



### <概要>

ワイドギャップ半導体向けの高性能小型パワーモジュール開発を支援しました。

### <研究の特徴>

大分デバイステクノロジー株式会社がモジュール内の接合部にはんだを用いない構造を考案し、200°C耐熱性を有するパワーモジュールを開発しました。

当センターでは主に接合技術開発を支援しました。新規接合材として検討した金属ナノ粒子材料の分析や、焼結後の緻密度の評価、および接合メカニズムの解析などをおこないました。また、Cu-Sn 系 IMC(金属間化合物)材料の信頼性試験後の断面観察などもおこないました。

### <支援の成果>

従来型のパワーモジュールと比較して小型化、高耐熱化、低寄生インダクタンス化、低熱抵抗化した次世代型パワーモジュールの製品化につながりました。



<概要>

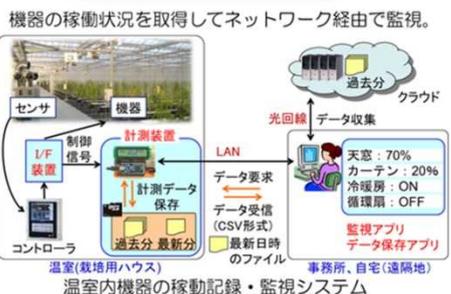
従来の業務用無人飛行機(UAV)は、農業散布ヘリなど特殊・高価な機材であり、一般者の取扱いは困難でした。県内企業の「マルチコプター型 UAV」は小型・軽量で安価、安定性が極めて高いのが特徴です。操縦容易、高画質映像の生中継が可能、機材搭載が可能など、多くの特長があります。

<研究の特徴>

長距離の高画質映像のリアルタイム中継を可能とするため、IEEE802.11g/n 無線 LAN での中継方式の開発支援を行いました。UAV 対地上局の各種機材を工夫することにより、数 km 超の通信を実現しています。

<支援の成果>

新タイプの業務用 UAV であるため、多方面からの問い合わせや受注が続いています(大規模工場、TV 局、農業散布、漁協、映像製作、電力・通信、警察、消防、GIS、測量、自治体など)。



<概要>

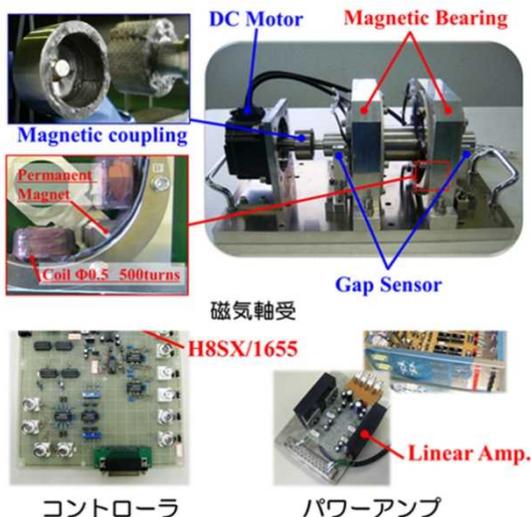
温室内機器の動作状況と環境情報(温度、湿度、日射量など)を自動計測し、温室内の環境変化を「見える化」するシステムを開発しました。

<研究の特徴>

機器の動作情報を定期的に計測し、事務所や自宅などの遠隔地からでもネットワーク経由で状況を確認できるシステム(機器の稼働記録・監視システム)を構築しました。

<支援の成果>

機器の稼働状況を自動で定期計測できるようになり、他の情報(温度などの環境情報、収量・品質記録など)との相関分析が容易になりました。また、遠隔地にて機器の誤動作を予測でき、温室管理者の負担が軽減されました。



<概要>

バイアス磁束を永久磁石で発生させる永久磁石併用型磁気軸受を研究開発しました。

<研究の特徴>

磁気軸受を PID 制御するコントローラおよびパワーアンプを開発しました。コンパクトな制御ソフトを開発し、安価なマイコン(H8SX など)でコントローラを実現しました。パワーアンプは、リニアアンプと H ブリッジ回路を用いた PWM アンプを開発しました。

<支援の成果>

磁気軸受の試作機が完成しました。試作機は、ラジアル方向を 4 軸(2 軸×2)支持する構成で、駆動モータとの接続には磁気カップリングを使用しており、4,000 rpm での安定した浮上回転を実現しました。

## ドローンアナライザーの開発

電磁力担当



### <概要>

ドローンを実際に飛ばすことなく、その飛行性能を評価する装置を県内企業と共同開発しました。

### <研究の特徴>

電気計測技術を駆使し、実飛行を想定したモータにプロペラを実装した状態での浮上力、積載重量をパラメータをした時の航続時間や飛行効率を評価する装置を開発した。

- ・ 電圧、電流、電力、浮上力、回転数、振動を同時に測定
- ・ 耐久飛行実験での墜落リスクが無い
- ・ 安全性が高い

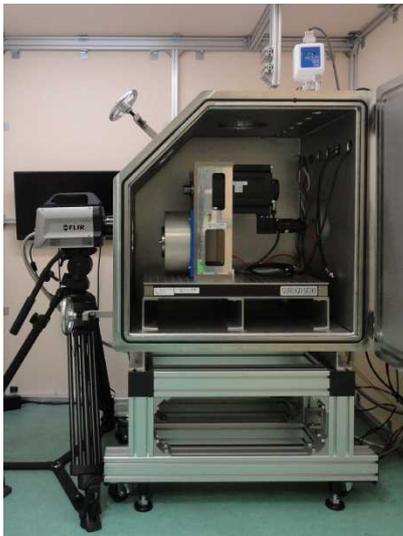
### <支援の成果>

共同開発した県内企業が、平成30年度から製造販売中で、福島ロボット・テスト・フィールドに導入されました。

<第55回機械振興賞奨励賞受賞>

## モータ鉄損可視化装置の開発

電磁力担当



### <概要>

磁気センサでは測定できなかったモータのティース端部まで鉄損を熱的に測定する装置を県内企業と共同開発しました（経済産業省戦略的基盤技術高度化支援事業の成果）。

### <研究の特徴>

真空中でモータを繰り返し短時間、回転させて得られた熱画像をデータ解析することで鉄損を算出し、モータ断面画像上に可視化する装置を開発しました。

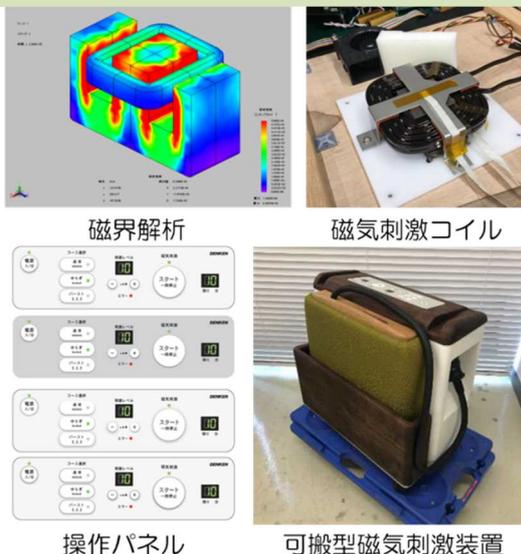
- ・ サーモグラフィカメラ
- ・ 熱伝導、熱伝達、放射熱の影響を削減
- ・ モータ端部まで測定可能
- ・ 測定分解能:0.028mm

### <支援の成果>

共同開発した県内企業が令和2年4月より装置販売と受託試験を開始しました。

## 可搬型磁気刺激装置の開発

電磁力担当／製品開発支援担当



### <概要>

可搬型磁気刺激コイルを搭載した磁気刺激装置を県内企業と共同開発しました。

### <研究の特徴>

磁気刺激コイルを磁界強度、発熱の観点から電磁界解析・設計し、製作、評価まで機能開発と、お年寄りが使用することを想定して機器の筐体部・操作パネル部のデザイン開発を県内企業と共同で実施しました

- ・ JMAG による磁界解析
- ・ ガウスメータによる磁気測定
- ・ 直感的な操作が可能なボタン配置
- ・ 落ち着いた木質系デザイン

### <支援の成果>

共同開発した県内企業が非侵襲刺激の特長を生かした医療用磁気刺激装置を完成させ、許認可申請中。

## 応力負荷型単板磁気試験器の開発

電磁力担当



### <概要>

モータやトランスなど電磁力応用機器に使用する電磁鋼板、アモルファス等の軟磁性材料の磁気特性を正確に測定する試験器を大分大学と共同開発しました(JST 大分県地域結集型研究開発プログラムでの成果)。

### <研究の特徴>

電磁鋼板の上下に1枚ずつHコイルを近接する形で配置するとともに、測定領域を均一磁場内に限定することにより、高精度測定を実現しました。実使用状態に近い引張/圧縮応力が負荷された条件において、電磁鋼板の磁気特性を測定できます。

### <支援の成果>

技術移転した県内企業が、平成28年10月より製造販売中です。

## 2次元磁気特性可視化装置の開発

電磁力担当/機械担当



### <概要>

モータ固定子の鉄損分布を可視化することで、直感的にモータ性能を表現できる装置を県内企業と共同開発しました(JST 大分県地域結集型研究開発プログラムの研究成果)。

### <研究の特徴>

大分大学ベクトル磁気特性理論に基づき、当センターのHコイル枠の加工技術と県内企業の巻き線技術により、2次元ベクトル磁気センサの小型化に成功しました。微小信号測定技術による高精度測定、磁気特性解析による測定結果の可視化を実現しました。

### <支援の成果>

開発を手がけた県内企業が、平成25年4月より販売を開始し、その後、業務移管を受けた県内企業が製造販売中です。

<第6回ものづくり日本大賞九州経済産業局長賞受賞>

## 難削材の薄肉形状切削によるプロペラ部品の加工

機械担当



### <概要>

航空機産業ではチタン合金など難削材が多用され、また加工しにくい複雑形状が多くなっています。とくに、プロペラ部品は薄板曲面形状をもち剛性が低い難加工部品となっており、その高精度・高効率な切削加工の実現が課題となっています。

### <研究の特徴>

難削材(チタン合金)ブロックからの薄肉部削り出し加工(マシニングセンタ)と、放電加工を組み合わせることで完成させることができました。本加工法により、スムーズで高速・高精度な難加工部品の加工が実現できました。

### <支援の成果>

本事例のような難削材×難加工に対応した加工技術の向上を中心として、より高付加価値な加工技術を目指す県内企業への技術指導・開発支援を行っています。

マグネシウム合金の難燃化処理、溶解・鋳造技術の導入及び素材・部材製造等の支援

金属担当



<概要>

「難燃性マグネシウム合金」に着目して、産学官で溶解・鋳造技術をベースとした基礎研究や製品開発研究に取り組み、事業化を目指した地場企業に対し、基盤技術の導入、試作開発及び部材製造体制の整備について支援を行いました。

<研究の特徴>

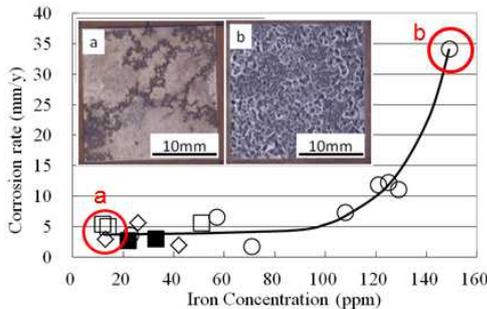
汎用合金にカルシウムを数%添加して発火点を約 300 °C 上昇させた「難燃性マグネシウム合金」は、防燃遮蔽ガスを使用せず大気溶解ができ、(一社)日本鉄道車両機械技術協会の車両材料燃焼試験で「不燃性」の認定も受けています。この特徴を活かし、産学官で用途開発や要素技術研究を進め、地場企業で事業化に取り組んでいます。

<応用事例>

溶接棒及びワイヤ用の鋳造ビレットを製造販売中です。また、鉄道車両内装部品、ロボットアーム部品等、軽量化が求められる構造部品への応用も可能です。

難燃性マグネシウム合金の溶解・鋳造における鉄混入抑制に関する研究

金属担当



塩水浸漬試験片の鉄濃度と腐食速度



ステンレス鋼溶解するつば (高温で溶解すると鉄が混入する)

難燃性マグネシウム合金の溶解

<概要>

「難燃性マグネシウム合金」の溶解・鋳造の際に、製品に鉄が混入すると腐食しやすくなります。製品中の鉄濃度を許容値内に低く抑える溶解・鋳造技術の研究を行ないました

<研究の特徴>

難燃性マグネシウム合金の溶解・鋳造温度を高くすると製品中の鉄濃度が上昇し、耐食性が低下することが分かりました。溶解するつばから鉄が混入しているのが分かったため、溶解するつば内壁に表面処理を施すことで鉄混入を抑制することを検証しました。

<応用事例>

地場企業への技術移転を進めるとともに、学会等を通じてデータを広く公開し、関連産業の振興に努めています。

LSI 製造ライン用 12 インチ軽量ウエハーリングの開発

金属担当



軽量ウエハーリング

<概要>

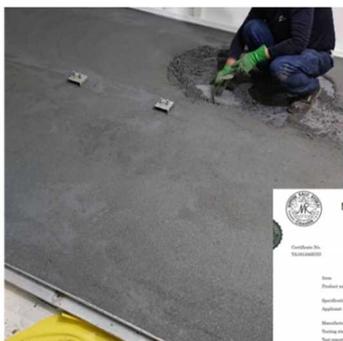
金型の設計、製作を行う企業と共同で、軽量ウエハーリングの開発研究を行いました。LSI チップ製造後工程で使用されるダイシング用搬送リング(ウエハーリング)において、既存品に対し 60 %の重量減に成功しました。

<研究の特徴>

板材をリング状に打ち抜いた従来品に対し、開発したウエハーリングは絞り加工で作製した上下の箱型パーツを嵌合する中空構造としました。またウエハーリングは半導体の国際規格において強度・平坦度に一定の基準値を求められているため、内部に補強用の治具を封入し、軽量化と両立させた構造となっています。

<支援の成果>

開発したウエハーリングは製品化され、搬送及び輸送コストの削減につながっています。



船舶用床材の施工の様子



型式認定証

<概要>

県内企業との共同研究により、海上における人命の安全のための国際条約(SOLAS 条約)に適合し、施工作業性に優れた船舶用床材を開発しました。本研究は公益財団法人大分県産業創造機構が募集する地域資源活用商品創出事業にも採択されました。

<研究の特徴>

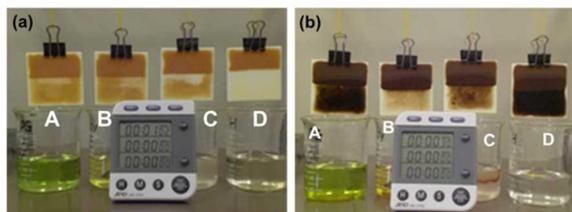
船舶用床材の開発において重要となる防音性能・防熱性能について、スクリーニング法を確立しました。さらに、それらを活用し、材料の選定や構造の最適化を行うことで、従来よりも優れた性能を持つ船舶用床材を開発しました。

<支援の成果>

本研究により開発された船舶用床材は日本海事協会の型式認定を経て、県内外の造船所で施工され、コンテナ船等の居住区画に使用されています。



共同開発した新洗浄剤



洗浄力の評価

<概要>

集合住宅等の大型施設の貯水槽には定期的な洗浄が義務づけられています。センターの「企業ニーズ対応型研究」により、県内企業と共同で貯水槽用洗浄剤を開発しました。

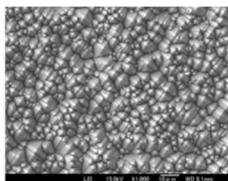
<研究の特徴>

貯水槽内壁の汚れの分析から始めて、主成分・組成の提案、洗浄力評価法を確立しました。主な課題は以下のとおりです。

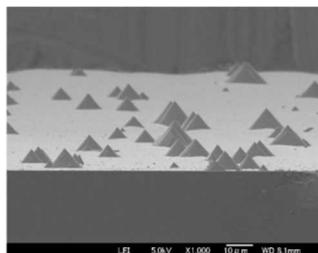
- ①洗浄剤の粘度調整。
- ②洗浄剤の洗浄力。
- ③洗浄剤の起泡。

<支援の成果>

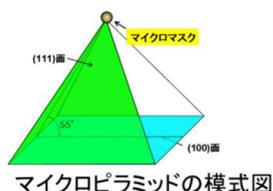
上記3課題に対して全て解決案を提案。本研究の知見を基に11銘柄を商品化。年間売上げ 2000 万円超を記録しました。



シリコン表面のテクスチャ



TMAHによりエッチングしたシリコン表面



マイクロピラミッドの模式図

<概要>

大分県 LSI クラスター推進会議研究開発費支援プロジェクトにより、県内企業と共同でシリコンのウェットエッチングによるテクスチャリングについて検討しました。「テクスチャリング」とは、太陽電池の高効率化のための表面処理です。

<研究の特徴>

テクスチャの生成・観察・表面分析を通して、テクスチャの生成機構、基板洗浄の効果について検討。ラボスケールでのテクスチャリングを確立しました。

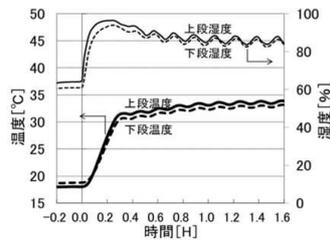
<支援の成果>

テクスチャリングのメカニズムについて仮説を提案しました。依頼講演・論文発表により、広報に務めました。



家庭用  
パン発酵器

発酵器内の温度、  
湿度の計測結果例



<概要>

センターの「企業ニーズ対応型研究」により、県内企業と共同で家庭用パン発酵器を開発しました。蓄熱材で加温する方式から、電熱線式に改良することによって、発酵器内の温度や湿度を安定させることができました。

<研究の特徴>

発酵器の加温のために面状のヒータを底部に配置すると、内部の温度ムラが大きいことがわかりました。そこで、ヒータの配置を見直し、発酵器の底面の四辺に配置することにより、発酵器内の温度や湿度の分布を小さくすることができました。また、発酵試験において、発酵不良や過発酵にならないことを確認できました。

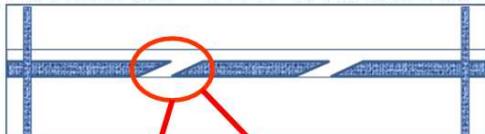
<支援の成果>

研究成果について特許を出願し、その後、操作性や視認性を高めた発酵器の試作開発に取り組んでみました。

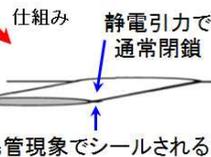
包装の全体写真



包装の全体図（商標：ベジプレスパック、青色は接着箇所）



拡大



<概要>

新しい包装技術により、県産ニラの鮮度保持技術を構築しました。実証試験を通じて提案方式を検証し、企業へ技術移転しました。鮮度保持技術の応用により、県産農産物の高付加価値化を実現しました。

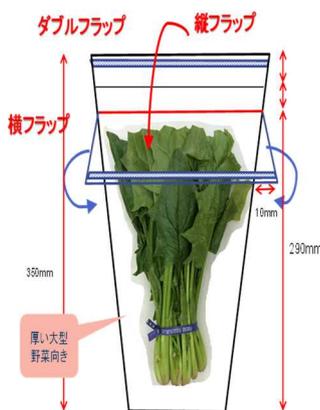
<研究の特徴>

流通形態に最適な新しい包装方式を提案試作し、従来品と比べて、雰囲気気体組成や外観、ビタミンCなどの点で優位性を確認しました。主なポイントは以下のとおりです。

- ①青果物の鮮度保持に必要な通気の制御
- ②JAに普及している真空冷却方式でも破裂しない大きな開口部
- ③流通中の温湿度変化により半密封化を誘導する機構。

<支援の成果>

鮮度保持包装に関する特許出願、流通システム上の課題解決、流通技術の向上によるブランド化、新包装の普及。



第1折り返し  
(大):  
一次弁機能



<概要>

フラップシール包装は個包装型の青果物鮮度保持包装です。ポリプロピレン製の青果用台形包装のフラップ(フタ)部分に粘着テープが貼付されており、フィルム同士を接着して封をするよう設計されています。

<研究の特徴>

この包装のフラップを折って縦と横方向に粘着テープで糊付けすることによって、包装の通気を段階的に制限することが可能です。ホウレンソウなどでは包装内が青果物自身の呼吸によって鮮度保持に適した高炭酸ガス+低酸素のガス環境になり、20℃常温で3日以上、5℃冷蔵などで7日以上鮮度延長することが可能となりました。

<支援の成果>

この技術は特許出願済みで今後実施許諾により青果物の鮮度を保持した流通に役立つことが期待されます。

## 焼酎用大分酵母の開発

食品産業担当



### <概要>

大分県は麦焼酎課税出荷額日本一ですが、その醸造に使われている酵母は大分独自のものではありませんでした。そこで、大分県酒造組合からの要請を受け、麦焼酎の醸造に適した酵母を自然界の中から選抜して焼酎用大分酵母を開発しました。

### <研究の特徴>

焼酎用大分酵母の開発目標として、既存の酵母に劣らない発酵力を持ち、酵母の利便性・安定性のため乾燥耐性を指標に選抜して乾燥酵母が完成したことから、いつでも使用可能な安定した酵母となりました。

### <支援の成果>

大分県と酒造組合が共同で開発した大分県独自の焼酎用大麦「トヨノホシ」の完成により12社が大分独自の麦焼酎を製造しました。そのうち2社が焼酎用大分酵母を採用しており、大分の麦と酵母を使用した焼酎が製品化されました。

## H-ORAC 法による抗酸化能評価

食品産業担当



### <概要>

過剰な活性酸素を消去することで生活習慣病を防止し、健康を維持する機能があるということで、消費者の認知度も高い「抗酸化物質」ですが、その抗酸化能を評価する方法には様々なものがあります。H-ORAC 法は、抗酸化能評価の標準手法として研究が進められています。

### <研究の特徴>

当センターにおいても、H-ORAC 法による抗酸化能評価について試料抽出から分析までの一連の操作が、精度、再現性ともに良好に実施できる体制を整備することができました。

### <支援の成果>

機能性表示食品制度が始まり、機能性に着目した商品開発の機運が高まっていることから、今後、品質評価への活用が期待されます。

## 新規調味料の開発

食品産業担当



### <概要>

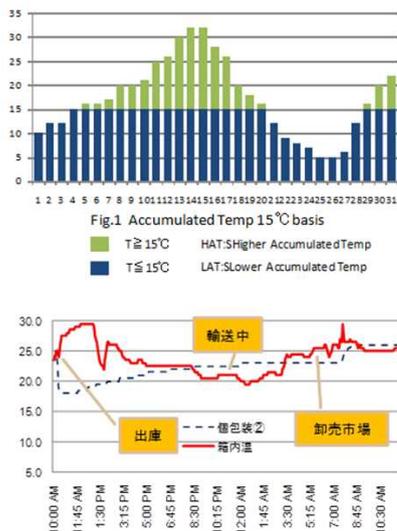
当センターでは、これまでに県内醤油メーカーである「まるはら(日田市)」の鮎を原料とした魚醤「鮎魚醤」や鶏レバーを原料とした肉醤「にくしょう」の開発を支援してきました。今回新たに、野菜類を原料とした調味料として、椎茸が原料の「椎茸だし」を開発しました。

### <研究の特徴>

魚醤や肉醤ではタンパク質分解酵素を利用して調味料化を行いましたが、椎茸のような野菜・きのこ類の分解に適した酵素の選別を行い、効率よく調味料化することに成功しました。

### <支援結果>

製造元である「まるはら」では、古代日本に存在した魚醤・肉醤・草醤の製造が可能となり、本来販売している穀醤(大豆の醤油)と合わせることで、全く新しい調味料「四醤黒だし」の開発につながりました。



<概要>

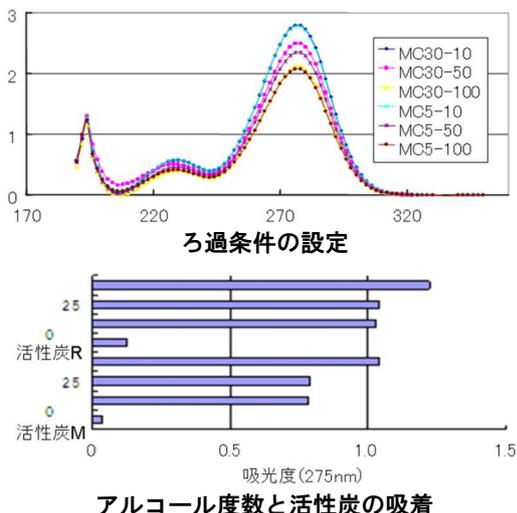
青果物の流通に影響する環境要因を解析し、現状の問題点の把握と改善、新たな流通技術の構築に取り組んでいます。

<研究の特徴>

流通条件として温度/湿度/振動/気圧/包装内ガス組成などの物理指標の測定と包装材料、包装方法を組み合わせた流通技術の開発を行っています。

<支援結果>

青果物の国内流通における問題点の抽出と改善、新たに開発した包装技術などの提案をしました。農産物等食品の国際流通における課題解決に対応しています。



<概要>

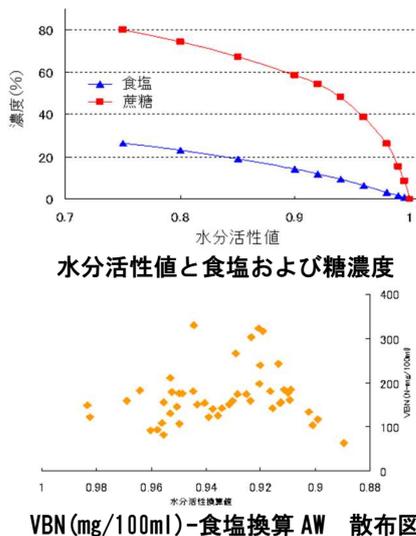
波長範囲 190~360 nm の紫外部スペクトルを測定し、品質管理や工程管理に利用しています。

<研究の特徴>

飲料や酒類を中心とした製品の品質管理指標 (UCL-LCL) の設定やろ過精製技術の評価等の分野で対応しています。

<支援の成果>

合理的な品質管理指標として、飲料、酒類関係で幅広く利用されるようになりました。



<概要>

微生物増殖の指標となる水分活性に着目した研究を行いました。水分活性は食品中の微生物が利用できる水分(自由水)の割合を示す数値で、食品の保存性の向上や品質保持を把握する上で重要な指標です。水分活性の測定試料を容器に入れ、30 分程度で簡単に測定することができます。

<研究の特徴>

ジャムや佃煮の品質管理、製造加工における煮込み時間や添加糖分量の決定の他、調味料製造における揮発性塩基態窒素との対比による、製造工程の把握などに利用しています。

<支援の成果>

製品の微生物制御および品質の安定化に有効活用できたほか製造工程の改善に結びついています。食品の安全性を担保するために不可欠な指標として、流通面からも注視されています。

**<概要>**

ナシは大分県の落葉果樹で最も生産量が多い重要品目ですが、近年、異常気象などが原因で規格外果実が増加し、さらに価格の低迷が続いていることから、加工利用による需要の拡大が強く求められています。そこで、ナシ果実を利用した付加価値の高い加工食品の開発に取り組みました。

**<研究の特徴>**

大分県で生産されている主要な品種「幸水」、「豊水」、「新高」について、加工品目ごとに適した品種選定を行いました。また、果汁製造時の変色防止方法など高品質な果汁を製造する技術を開発しました。

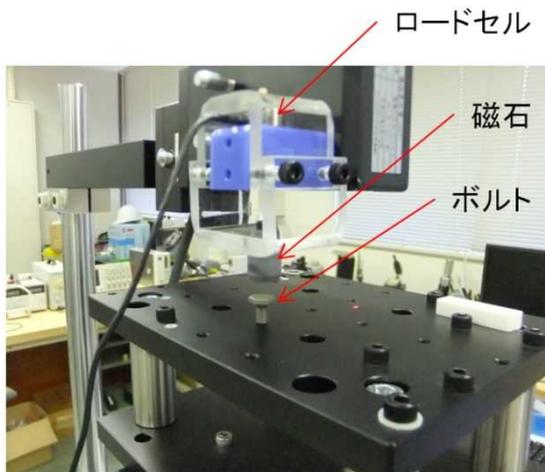
**<支援結果>**

研究成果を企業に技術移転することにより、付加価値の高いナシジュース、ゼリーなどの新規製品が商品化されました。

# ● 依頼試験の支援事例

## 磁石の吸引力測定

## 電磁力担当



磁石吸引力試験装置

### <概要>

搬送トレイ保持に使用している磁気チャックの磁石吸引力と磁石間距離の関係を試験しました。

### <支援内容>

ロードセルを用いて磁石とボルトが接触した状態から引き離しながら、磁石—ボルト間の吸引力を 0.01 mm ピッチで測定しました。磁石の吸引力で磁石とボルトが同軸上に並びにくく測定誤差がありましたが、繰り返し測定することで相対的評価ができました。

### <支援の成果>

磁石—ボルト間の吸引力を明らかにし、搬送トレイハンドリング時のチャックエラーを低減できました。

## ステンレス鋼の残留磁化測定

## 電磁力担当



### <概要>

非磁性ステンレス鋼の加工に伴うマルテンサイト変態に起因する微小な磁化を測定しました。

### <支援内容>

非磁性ステンレス鋼(例 SUS304)でも加工に伴い、加工誘起マルテンサイト変態に起因して微小に磁化します。しかし通常空間では、地磁気の影響で測定が困難でした。そこで磁気シールドルーム内で圧延および圧延直交方向の2方向から測定しました。

- ・磁気シールドルーム内
- ・ガウスメータを使用

### <支援の成果>

曲げ加工後のステンレス鋼の残留磁化を明らかにし、着磁が想定される電気周りに使用する部材として、性能評価ができました。



駐輪機ゲート

ループコイル

<概要>

金属量による誘導起電力変化量から、駐輪機での自転車とバイクを自動判定するシステムを設計しました。

<支援内容>

ループコイル通電中に金属通過で誘導起電力発生することに着目し、金属量によるインダクタンス変化量を測定することで、自転車とバイクを自動判定するシステムを設計しました。

- ・JMAG によるループコイルの磁界解析
- ・実験装置の設計
- ・実地での実験
- ・データ解析

<支援の成果>

自転車、電動自転車、3人乗り自転車、スクーター、自動二輪を自動判定できるようになり、県内企業に技術移転しました。



大分県産業科学技術センターは、磁気特性試験区分 JIS C 2550-1 5 鉄損 に対する国際MRA対応のJNLA認定試験事業者です。JNLA 190400JP Testing は、当センターの認定識別です。



エプスタイン試験器での磁気測定

<概要>

モータ材料等に使用される電磁鋼板の国際的な標準測定法である JIS C 2550-1 エプスタイン法による鉄損測定において、国内の公設試験研究機関として初めて ISO/IEC17025（磁気特性試験）の試験所認定を取得しました。

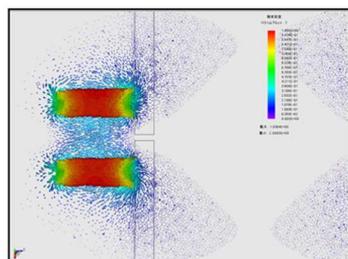
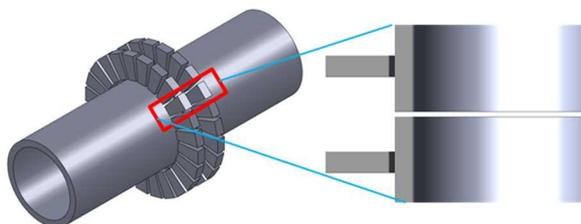
<支援内容>

測定機器の校正と測定の不確かさに基づいたエプスタイン試験を磁気シールドルーム内で実施しています。

- ・測定材料：無方向性電磁鋼板、方向性電磁鋼板
- ・測定項目：鉄損

<支援の成果>

国際規格に則った国際的に通用する試験報告書の発行が可能となり、技術（磁気特性評価技術）・環境（Ds-Labo; 磁気試験設備・大型磁気シールドルーム）・能力（試験所認定）を備えた試験所として体制が整った。



磁界解析結果

<概要>

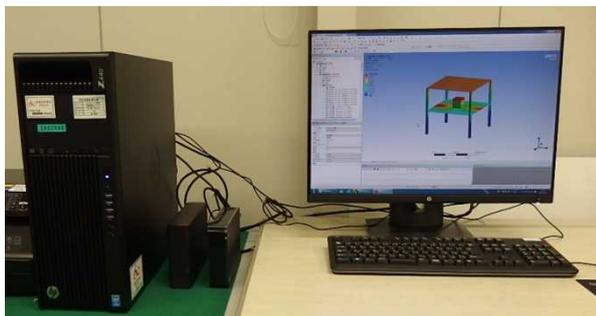
フラッシュバット溶接装置に用いるアーク回転機構を設計するために、磁石の材料選定、数量、配置を電磁界解析ツール JMAG にて数値解析しました。

<支援内容>

2本の鋼管間にアークを発生させ、圧力をかけながら瞬時に接合するフラッシュバット溶接法を開発するために磁界解析をおこなった。磁石材料、数量、配置、磁石ユニット継手間距離、磁石間距離をパラメータとして電磁界解析ツールで数値解析し、磁気駆動アーク回転機構を設計できました。

<支援の成果>

磁気駆動アーク回転機構を理論的に解明し、鋼管 STPG410 のフラッシュバット溶接機の開発に成功しました。（第35回溶接注目発明賞 受賞）



構造解析システム「ANSYS」

#### <概要>

現在のものづくりでは、製品の設計試作工程のコスト削減や不具合発生時の原因究明等に広く CAE が活用されています。ソフトウェア「ANSYS」を用い、様々な技術支援を行っています。

#### <支援内容>

- ・機械部品のボルト締結時における変形の解析
- ・線材加工時における反力の解析
- ・特殊用途用減速機の使用環境下での構造解析
- ・街路灯の風圧荷重に対する構造解析 等

#### <支援の成果>

変形が発生した製品において設計上原因となる箇所の究明や、製品試作前の耐荷重性確認等に用いた結果、形状改善方案の決定や実際の製品化が達成されました。

## 精密万能試験機を用いた材料強度試験

## 金属担当



(株)島津製作所製、AG-250KNXplus

#### <概要>

顧客から要求される品質を確認・保証するための金属材料や金属部品の強度試験において、定速、応力増加率、ひずみ増加率等を制御した試験が可能です。

#### <機器の特徴>

- ・最大負荷容量及びロードセル定格容量：250 kN
- ・精度：表示試験力の±1%以内  
(ロードセル定格容量の1/1~1/1000の範囲)
- ・クロスヘッド移動速度：0.0005~500 mm/min
- ・有効試験幅及び最大引張ストローク：600 mm
- ・最大サンプリング速度：0.2 msec
- ・治具：引張試験【平板】 $t = 0 \sim 25.5$  mm ( $W = 50$  mm)  
【丸棒】 $\phi 4 \sim 30$  mm、圧縮試験  $\phi 100$ 、 $200 \times t 40$  mm

#### <利用例>

金属材料の引張試験、溶接継手の引張・せん断試験等の JIS に従った各種試験や、治具を工夫することで金属部品そのものの破壊試験等に利用することが可能です。

## 品質管理のための素材・部材の微小領域の観察試料作製

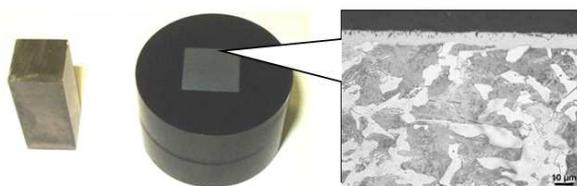
## 金属担当



精密切断機

試料埋込機

自動研磨装置



観察試料（左：作製前、右：作製後）と顕微鏡写真

#### <概要>

品質管理のため、素材・部材の微小領域の観察が求められる際、前処理として、精密切断機、試料埋込機及び自動研磨装置等を用いた評価試料の作製を行うことができます。

#### <機器の特徴>

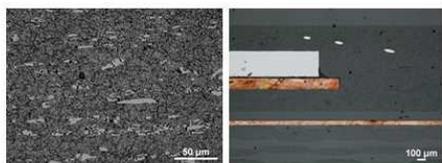
精密切断機に、試料の種類に応じた切断砥石を取り付けて、観察したい部位を切出すことができます。試料埋込機により、直径 1.25 インチ (31.75 mm) の円柱状の樹脂に試料を埋め込むことができます。自動研磨装置により、試料の種類に応じた研磨条件で、同時に 3 個の試料を研磨することができます。

#### <利用例>

めっき層や窒化層等の表面処理層の生成状態、厚さ等の観察の前処理に利用できます。



金属顕微鏡試験用機器  
(金属顕微鏡 (左), 高倍率型顕微鏡 (右))



金属顕微鏡試験例  
(金型材料の断面 (左), 電子部品の断面 (右))

<概要>

顧客から要求される品質を確認・保証するため、金属材料や電子部品等の微小領域の観察、写真撮影が可能です。

<支援内容>

観察領域が平面である場合は、金属顕微鏡により行います。損傷した部品等のように観察領域に凹凸がある場合は、高倍率型顕微鏡により行います。観察倍率は、最大で2,000倍まで可能です。

<利用例>

金属材料の組織、電子部品の断面の観察等。



異物解析によく利用される機器  
(上)FT 赤外分光光度計  
(下)X線分析顕微鏡

<概要>

製品に付着・混入した汚れや異物が何かを知りたい、分析してほしい、とのご相談をよくいただきます。

<支援内容>

まず、汚れや異物が発生した状況を十分に時間をかけてお聞きします。そのうえで、各種顕微鏡や分析装置を用いて解析し、汚れ・異物の正体とその原因の解明を目指します。

<支援の成果>

汚れ・異物対策を行うことにより、品質や歩留まりの向上が見込まれます。



各種製品

耐荷重試験

<概要>

国東市の企業ではダイビング用ウェットスーツの製造・販売で25年以上の実績があり、最近ではその製造技術を応用した「やわらか湯たんぽ」や「ひんやりまくら」を開発し、販売しています。

<支援内容>

製品の性能や耐久性などを確認するため気密性試験、耐荷重試験、表面温度測定、電子顕微鏡観察、材質分析、材質断面観察などを行ない、製造や販売のためのデータを取得しました。

<支援の成果>

耐荷重性や保温性・保冷性等のデータを測定して製品の性能を客観的に確認し、製造や販売を支援できました。



<概要>

依頼試験や依頼分析を行った結果について、公的な証明書となる試験書を発行しています。

<支援内容>

出荷する製品や原材料(金属スクラップ、鋳産物、窯業製品、堆肥、プラスチック製品等)の成分分析や強度試験等を行い、測定結果は試験書の形で発行いたします。

<支援結果>

取引に必要な品質証明書としてお使いいただけます。

## 【 依頼試験・分析の利用ガイド 】

センターでは、企業における品質管理や部品等の不具合の原因調査などのために必要とされる分析や測定について、有償にて依頼試験・分析を行っています。また、試験等の結果について「試験書」を発行します。

<主な依頼試験・分析>

材料試験 (金属担当)	金属材料、工業製品等の強度試験、硬さ試験および組織検査、シャルピー衝撃試験などを行います。
成分分析 (工業化学担当)	鋳産物、金属、産業廃棄物、用水・廃水、プラスチックなどの成分分析を行います。
表面観察 (工業化学担当)	電子顕微鏡による極微小領域の観察や分析を行ないます。異物の確認に有効です。
物性試験 (工業化学担当)	プラスチック、骨材などの物性試験を行います。
食品・飲料の分析 (食品産業担当)	栄養成分の表示、品質管理、新製品開発等に必要なたんぱく質や脂肪等の栄養成分やミネラル類、食品添加物、細菌検査等の分析試験を行います。

<依頼試験・分析の利用手順>

電話などで依頼内容・手数料・必要な期間などの概要について、担当者と打ち合わせをします。



試料などをセンターに持ち込み、担当者と詳細な打合せをします。



「依頼書」を記入し、**大分県収入証紙**と一緒にセンター受付窓口へ提出します。



依頼試験・分析を実施します。



終了後、担当者から連絡しますので、試験書と試料残物などを受け取りに来てください。

■その他

- 大分県収入証紙は、大分県庁や各地方振興局、当センター内の団体(大分県溶接協会、大分県計量協会)等で取り扱っています。領収書は証紙の購入時に発行されます。
- お支払いの事務手続きには若干のお時間をいただきますので、ご了承ください。
- 試験書の郵送をご希望の場合には、依頼時に切手を貼った封筒を準備してください。

# ● 指導相談の支援事例

(機器利用相談・機器紹介を含む)

## 機器貸付活用事例 (3Dプリンタ)

## 製品開発支援担当



Stratasys 製, FORTUS 360mc-s



### <概要>

3D データから、金型を用いずに直接樹脂の立体モデルを造形できます。センターでは、非接触 3 次元デジタイジングシステムや 3D-CAD による 3D データの作成、3D データによる各種解析など、3D データによるものづくりを支援します。

### <機器の特徴>

熱により溶解された ABS 樹脂を積層させて造形します。

- ・積層方式: 熱溶解積層造形法
- ・最大モデル造形サイズ: W355 × D254 × H254 mm
- ・最小造形積層ピッチ: 0.127 mm
- ・造形材料: ABS-M30
- ・対応データ形式: STL

### <利用例>

射出成型等で必要とされる金型の製造が不要となり、迅速かつ高精度に「形状試作」「機能試作」「少量生産」を実現できます。県内企業と社会福祉法人が共同で開発した自走可能な競技用車いすのモデル製品の形状試作に利用されました。

## 自分らしさを表現する乾椎茸のパーソナルギフトの開発

## 製品開発支援担当



### <概要>

株式会社姫野一郎商店の「若い世代に向けた乾椎茸のパーソナルギフト」をテーマとし、自社商品の整理と分析により自社を客観視したうえで、お客様とのコミュニケーションを創出するギフトとして商品開発を進めました。

### <支援内容>

ターゲットとして設定した若い世代が利用する店舗の調査や、竹田市を訪れる観光客に向けて、自社店舗を活かしたイベントの企画を立案しました。

### <支援結果>

ギフトやちょっとした手土産に、乾椎茸や佃煮などを手軽に選べるように、小さなパックに詰めた「Himeno キッチンシリーズ」が完成し、自社ショッピングサイトで販売を始めています。



<概要>

明礬温泉岡本屋の湯の花を使用した商品開発をテーマとして、ものづくりプラザ入居企業(株)ゆふはとの共同開発による製品コンセプト構築から、パッケージデザインのアドバイス、展示会等の販売促進を含め、一貫した支援を行いました。

<支援内容>

肌荒れやアトピーに悩む方が、明礬温泉に湯治する点に着目し、湯の花の主成分である天然明礬とハーブを使用した全身用として使える「極みクリーム」、肌荒れやアトピーの方でも使える「極み石鹸」の製品化やデザイン展開を行いました。

<支援結果>

明礬温泉のシンボル湯の花を活用した新商品として、県内各店(例:別府明礬温泉岡本屋、株式会社トキハ本店、大分航空ターミナル株式会社等)で販売されています。また、各メディア(例:講談社 WEB マガジン「mi-mollet」)に掲載されたことから、今後は、国内外への事業展開が期待されています。



<概要>

糍販売の相談を受け、ビジネスモデルを企業とともに作りました。同時に「糍」を販売するための2次製品も開発しました。

<支援内容>

経営、販売システム、物流、サービス、原価計算等まで踏み込み、「インターネット直接販売の仕組み作り」を支援しました。また、「糍」に対する企業の意識改革を促し、商品開発プロセスを指導しました。

<支援結果>

日本の食卓を変えるほどのブームを起こす新商品の開発に結びつきました。ネット販売により全国の消費者が顧客となり、レシピ本の出版等も含め大ヒットしています。



メーカー	(株)smartDIYs(スマートディーアイワイズ)
機種名	FABOOL Laser DS
加工サイズ	W1050 x D630 mm
レーザー方式	CO2レーザー 80W
対応加工方式	ベクター加工、ラスター加工
対応CAD・画像ファイル	svg, dxf, png, jpg, bmp, gif, tif

<概要>

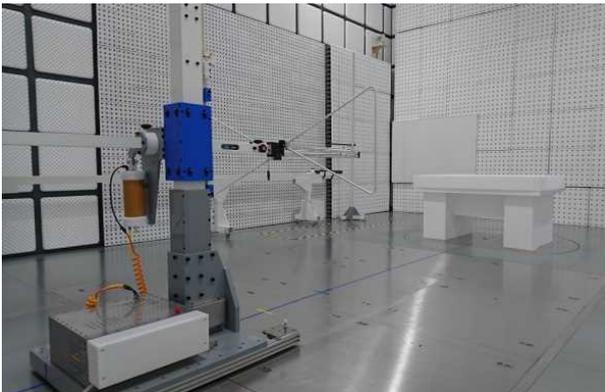
CAD データから、各種軟質素材※の切断加工等を行う装置です。

<機器の特徴>

80WCO<sub>2</sub>レーザーを搭載し、厚さ 10mm 前後※※の亚克力板や合板の切断加工と、表面への刻印等が可能です。

※	主な軟質素材対応	刻印	切断	(備考)
	合板・シナベニヤ	○	○ (~12mm)	
	透明亚克力板	○	○ (~15mm)	
	塩ビ	×	×	塩素ガス発生のため加工不可
	ABS樹脂	○	○ (~5mm)	
	天然・合成レザー	○	○	塩ビ系は加工不可 合成品は要素材確認
	段ボール	○	○	
	ガラス	○	×	

※※切断可能な厚さは素材の組成や密度等によって変動します。すべての素材の 10mm の厚さを切断できるわけではありません。



(株)リケン環境システム製 電波暗室  
(株)東陽テクニカ製 EMC 測定システム

#### <概要>

電波暗室を使用し、電気機器から発生する電磁波ノイズの測定や、電気機器の電磁波ノイズに対する耐性試験をおこなうことができます。

#### <機器の特徴>

##### ■電波暗室

- ・NSA(30MHz~1GHz):  $\pm 3.0\text{dB}$  以内
- ・SVSWR(1GHz~18GHz): 6dB 以内
- ・電界均一性(80MHz~6GHz): 6dB 以内

##### ■EMC 測定システム

- ・放射エミッション測定: 周波数範囲 30MHz~6GHz
- ・伝導エミッション測定: 周波数範囲 9kHz~30MHz
- ・放射イミュニティ試験: 周波数範囲 80MHz~6GHz
- ・伝導イミュニティ試験: 周波数範囲 150kHz~230MHz

#### <利用例>

他の電気機器への影響の評価や機器の誤動作が起きないことの確認などにご利用頂けます



ローデシュワルツ (株) 製  
FSH8



指向性アンテナ



近磁界プローブ

#### <概要>

バッテリー駆動のため、電源のない屋外での電界強度の測定や、ノイズ環境の測定ができます。指向性のアンテナを使用して、妨害波発生方向の探索や、近磁界プローブを使用して、ノイズ源の探索にも利用できます。

#### <機器の特徴>

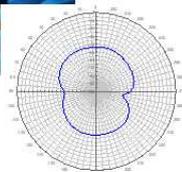
- 周波数範囲: 9kHz~8GHz
- 指向性アンテナ: 30MHz~6GHz、コンパス内蔵
- 無指向性アンテナ: 700MHz~2.5GHz
- 近磁界プローブ: 30MHz~3GHz
- バッテリー駆動時間: 6 時間(予備バッテリー有り)
- GPS レシーバ付属
- その他機能: ジオタギング機能、チャンネルスキャン機能、スペクトログラム表示機能

#### <利用例>

- ・屋外での電波強度の測定
- ・妨害波発生方向の探索
- ・EMI 対策(ノイズ源の探索)、など



上: マイクロウェーブファクトリー(株)製  
アンテナ計測システム  
右: アンテナパターンの測定例



#### <概要>

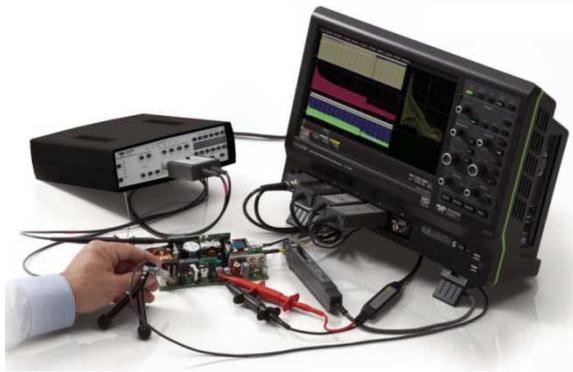
外部の電波の影響を受けない電波暗箱内で、アンテナの特性を評価できます。アンテナを組み込んだ無線機器の電波強度測定や、電波の指向性の測定にも利用できます。

#### <機器の特徴>

- 周波数範囲: 800MHz~6GHz
- アンテナ間距離: 1.25m
- シールド性能: 60dB 以上
- 電波暗箱内寸: 1570mm(W)×1070mm(D)×1070mm(H)
- ターンテーブルサイズ: 250mm
- アンテナ: クアッドリッジホーンアンテナ(700MHz~6GHz)、ダイポールアンテナ(920MHz、2450MHz、5200MHz)
- 測定ソフトウェア: アンテナパターン測定・解析可、アンテナゲイン測定・解析可

#### <利用例>

- ・アンテナパターンの測定
- ・アンテナゲインの測定
- ・無線機器の評価、など



テレサイン・レクロイ製 HD06034-MS

**<概要>**

12 bit の垂直分解能を有し、他の 8 bit 機に比べて高精度な電圧波形の測定が可能です。また、高いオーバードライブ特性をもつ差動アンプを用いて、広い電圧範囲(数百 V)と狭い電圧範囲(数 V)を同時に測定できます。

**<機器の特徴>**

- ・帯域幅、サンプリング速度: 350 MHz、2.5 GS/s
- ・垂直軸分解能: 12 ビット
- ・DC ゲイン精度:  $\pm 0.5\%$  (フルスケール)
- ・ミックスド・シグナル解析: アナログ 4 ch、ロジック 16 ch、シリアル(I2C、SPI、UART)・トリガ/デコード
- ・パワー解析: スイッチング電源解析ソフト、差動アンプ、各種プローブ(電流、高圧差動、高圧)
- ・スペクトラム・アナライザ機能

**<利用例>**

スイッチング素子、パワーデバイス、電源の特性評価や高分解能センサ(加速度、音響、振動、光センサなど)の評価に利用できます。他にも LED 照明評価や渦流探傷装置の渦電流周波数測定などで活用されています。

## 2 GHz 帯オシロスコープによる測定



テレサイン・レクロイ製 WaveRunner 620Zi

**<概要>**

2 GHz の帯域幅を有し、広帯域な電圧・電流波形の測定が可能です。高速ハードウェアトリガや波形検索機能を用いて、異常信号や目的の信号を素早く検出できます。

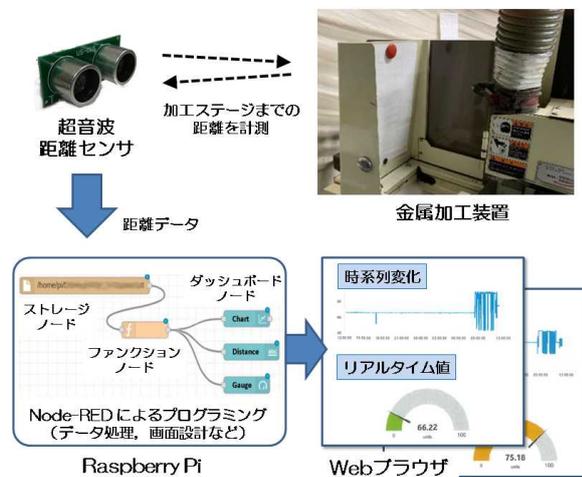
**<機器の特徴>**

- ・帯域幅、サンプリング速度: 2 GHz、10 GS/s
- ・垂直軸分解能: 8 ビット
- ・アクティブプローブ: ZS2500(帯域幅: 2.5 GHz)
- ・差動プローブ: ZD1500(帯域幅: 1.5 GHz)

**<利用例>**

オシロスコープを使った汎用的な測定に加え、USB 2.0 や Ethernet 1000BASE-T などの高速信号を有する回路の評価に利用できます。電気・電子機器の開発時や故障時の動作検証などで活用されています。

## 加工装置の稼働状況の「見える化」

**<概要>**

金属加工装置の稼働状況をリアルタイムに把握し、Web ブラウザによる状況確認や、社内での情報共有などを実現する Web システムの開発を支援しました。

**<支援内容>**

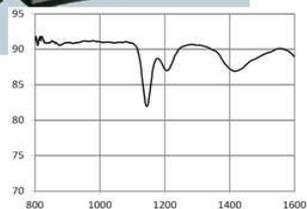
超音波式距離センサーを用いて装置の加工ステージの移動距離を計測し、周波数解析によって「周期的な稼働」「非周期的な稼働」「停止」を判断します。複数の装置の稼働状況を社内の Web ブラウザで一括参照できるように、企業担当者とセンターが共同で RaspberryPi と Node-RED による Web システムを設計・開発しました。

**<支援の成果>**

装置の稼働状況を Web ブラウザで参照可能となり、他の加工装置にも比較的容易に流用できました。今後も各種情報の「見える化」や生産性向上などに取り組む予定です。



(株) 島津製作所製、SolidSpec-3700



測定結果の例

<概要>

金属・ガラス基板、ウエハー、光学薄膜など、固体材料の光学特性(反射率、透過率等)を測定できます。紫外から近赤外まで、幅広い波長範囲での分光光度測定が可能です。

<機器の特徴>

測定波長範囲: 240~2600 nm  
大型試料室

<利用例>

板厚ガラスや半導体モールド樹脂、機能性フィルムなどの透過率、紙や建築材料などの反射率、光触媒材料の評価などに活用されています。



分光器①



分光器②



分光測色計

<概要>

物体の光学的特性を把握する技術習得のために、分光分析装置の操作技術研修を実施しました。

<技術研修の機器>

様々な測定対象に対応するために複数の機器の操作技術研修を実施しました。

- ・分光器①(島津製作所 UV-3100PC) 透過試料の分光分布計測
- ・分光器②(浜松ホトニクス PMA-10) 光源の分光分布計測
- ・分光測色計(ミノルタ CM-508d) 反射試料の分光分布と色差計測

<研修の効果>

画像処理システム開発の基礎となる分光分析技術が習得できました。



横河計測製、WT-5000

<概要>

パワーエレクトロニクス機器等の電力を高精度に測定し、高度な電力解析ができます。令和2年度JKA事業により整備。

<機器の特徴>

- ・測定項目:ピークホールド、MAX ホールド、平均有効電力、RMS/MEAN/AC/DC 同時測定、周波数、相間の位相角(基本波)、高調波
- ・入力エレメント数:計7個(4個(30A)、3個(5A))
- ・電圧レンジ:1.5V~1000V(1500Vdc)
- ・電流レンジ:500mA~30A、または5mA~5A
- ・外部電流センサ:751552、CT1000A1
- ・モータ評価機能(4チャンネル)

<利用例>

パワーデバイス、モータなどの電気機器の開発や製品検査に利用できます。

## レーザードップラ振動計による振動測定

電磁力担当



ポリテックジャパン製、VibroFlex Connect VFX-F-110

### <概要>

測定対象物にレーザー光を照射し、非接触で振動(変位、速度)計測を行います。令和元年度JKA事業により整備。

### <機器の特徴>

- ・周波数範囲: DC~500kHz
- ・検出可能速度: -30m/s~+30m/s
- ・最小速度分解能: 20nm/s 以下(10kHz 時)※
- ・計測可能変位量: -150mm~+150mm※
- ・レーザー光源: 赤外線(IR)
- ・レーザースポット径(参考値):
  - 100μm 以下(焦点距離 100mm 時)
  - 900μm 以下(焦点距離 5,000mm 時)

### <利用例>

工場配管、機械装置から電子部品まで振動している対象物の振動周波数解析に利用できます。

## B-H アナライザによる交流磁気特性の測定

電磁力担当



岩通計測(株)製、SY-8219  
パワーアンプ PMK 製 SY-5001

### <概要>

ケイ素鋼板やフェライトなど、軟磁性材料の交流磁気特性を簡単に測定できます。経済産業省「H24 年度補正地域新産業創出基盤強化事業」により整備し、令和2年度JKA事業により整備したパワーアンプ料金のみで利用できます。

### <機器の特徴>

- ・測定周波数: 10 Hz~1 MHz
- ・測定モード: B-H 測定、Pc 測定、m 測定
- ・測定項目: 最大磁束密度(Bm)、残留磁束密度(Br)、最大磁界(Hm)、保磁力(Hc)など(測定モードによる)
- ・直流重畳時の磁気特性測定
- ・リング形状、単板形状、コア形状、圧粉磁心の磁気特性
- ・パワーアンプ: 最大±150Vpeak、±6Apeak

### <利用例>

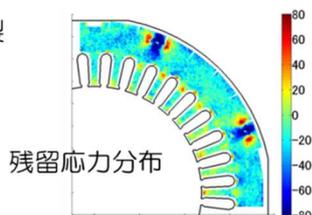
磁性材料、モータコア、電気機器の開発や製品検査などに利用できます。

## 残留応力の測定

電磁力担当



(株)リガク製  
AutoMATE



### <概要>

鉄、ステンレス、銅、アルミなどの金属材料の残留応力、鋼材のオーステナイト量を測定できます。

### <機器の特徴>

金属などの多結晶材料は応力がかかると結晶格子面間隔が伸びたり縮んだりします。X線回折による多結晶材料の結晶格子面間隔を測定することで、残留応力を測定します。

- ・サイズ: φ300mm、100mm
- ・重さ: 10kg まで
- ・コリメータ径: φ4mm まで

### <利用例>

金属の加工後の製品検査、溶接部の施工検査に利用できます。



<概要>

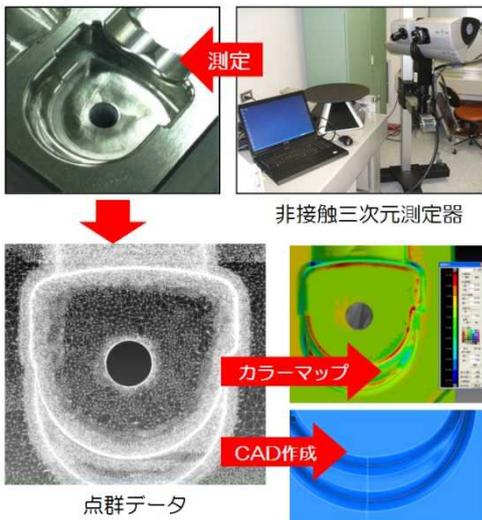
サブミクロンの測定精度を有し、これまでにない高精度なスキャニングや、レーザープローブによる非接触 3D 測定、3次元 CAD データ利用による高度な測定や解析が可能な三次元測定器です。最大 800 mmの長尺プローブで、多様なワーク対応します。

<機器の特徴>

- ・装置名称 : PRISMO ultra 7/10/5
- ・メーカー : 独カールツァイス
- ・測定範囲 : X700 Y1000 Z500
- ・測定精度 : MPEE = 0.5 + L/500 μm
- ・積載荷重 : 最大 1000kg

<利用例>

高い測定精度を活かし、部品の品質管理や治工具の精度測定に利用できます。未知形状の計測やクランク歯車の倒れ角測定等に利用されています。



<概要>

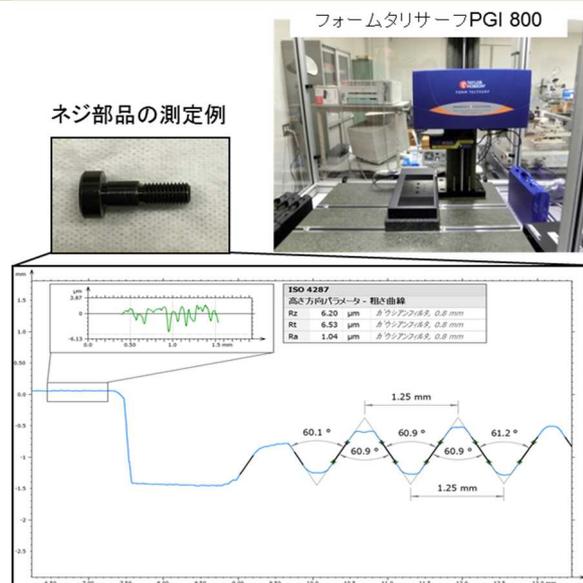
白色光を測定物に照射することで、測定物の表面形状を平均ピッチ 0.04 mm 間隔の点群データとして得る事ができます。そのデータを用いて寸法測定や形状検査、CAD データを作成できます。また、設計等の CAD データがあれば、実物との偏差をカラーマップで表示できます。

<機器の特徴>

接触しが苦手な自由曲面の形状・素材(バンパー、自動車用シート、板バネ、フィギュアなど)を測定できます。測定機を持ち運びができるので、現場での測定も可能です。断面検査や CAD データとの照合検査もできます。

<利用例>

大型ファン、樹脂製自動車部品の形状検査などに利用できます。



<概要>

表面の粗さおよび形状を可視化、数字表示したい時に使用する機器です。測定物にスタイラス(接触針)を当て、なぞりながら表面の粗さと形状を同時に測定できます。3次元粗さの測定も可能です。

<機器の特徴>

- トラバース長(最大/最小) : 120 mm/0.1 mm
- x 軸最小データサンプリング間隔 : 120 mm で 0.125 μm
- z 軸測定範囲 : 8 mm
- z 軸分解能 : 12.5 mm 範囲で 0.8 nm
- システムノイズ : 測定速度 0.5 mm/s で 3 nm

<利用例>

部品の品質管理として、部品同士がこすり合う摺動面や密封しなければいけない面等の粗さ測定、部品の高さや角度、円径等の形状を調べたい時にご利用できます。また、ノイズが小さいことにより、非常に滑らかな表面の測定にも利用できます。



マシニングセンターによる加工



製作品

**<概要>**

自動車パーツ成型用ウレタンモデル製作を CAD 造形と NC 加工によって、従来の手作業主体の加工から大幅に合理化することができ生産性が向上しました。

**<支援内容>**

別府市の企業では、自動車パーツ成型用モデルを手作業主体のウレタン削り出し加工により行っていました。生産性が著しく劣っていたため、当センターの設備利用で加工合理化を実現したいという要望が寄せられ、支援を行いました。

**<支援結果>**

CAD による造形とマシニングセンターによる NC 加工を用いたウレタンモデルの一貫加工が可能となり、その設計と製作が大幅に合理化されました。また自社での新しい設備導入と別分野の製品開拓にも繋がりました。

## レーザ顕微鏡による立体物の表面粗さ・形状の測定

## 機械担当



(株) キーエンス製 VK-9700SP

**<概要>**

微小な立体物の表面をレーザ(非接触)で測定し、表面形状を解析可能です。対象物の2次元計測(指定した直線上の距離や形状、面積)、3次元計測(指定した範囲の体積、表面積)、表面粗さ計測など、高精度な定量解析ができます。

**<機器の特徴>**

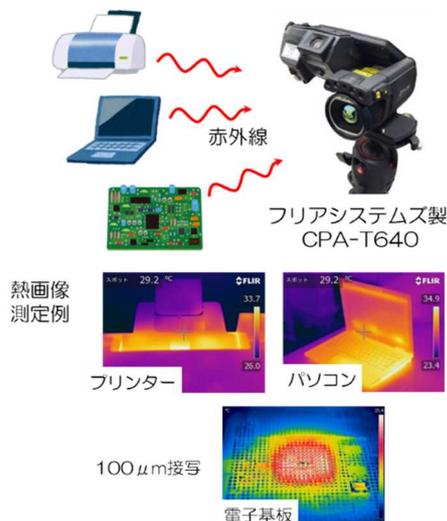
測定用レーザ光源 バイオレットレーザ 408 nm  
 対物レンズ倍率 10、20、50、150×  
 ステージ可動域 50×50 mm 電動/70×70 mm 手動  
 12 インチウエハ用ステージ付属

**<利用例>**

微小電子部品の形状確認、LSI 電極パッドの表面粗さ・形状の評価、微小電極先端の摩耗・付着等の評価、IC やソケット端子の相互高さの測定、樹脂製品の表面形状の評価などに活用されています。

## サーモグラフィによる温度分布の評価

## 機械担当

**<概要>**

一般的な温度計は接触式で一点を計測しますが、サーモグラフィは非接触で、測定対象の温度を広い領域で測定できます。近づけない、傷つけない測定対象や広い範囲で温度分布を評価する場合に利用できます。

**<機器の特徴>**

・測定温度範囲:  $-40^{\circ}\text{C}$ ~ $+2000^{\circ}\text{C}$ (レンジの切替による)  
 ・温度分解能:  $0.04^{\circ}\text{C}$ ( $30^{\circ}\text{C}$ 黒体において)  
 ・画素数: 熱画像 640×480 画素、可視画像 500 万画素  
 ・レンズ: 望遠( $7^{\circ}$ ,  $15^{\circ}$ )、広角  $45^{\circ}$ 、接写( $50\mu\text{m}$ ,  $100\mu\text{m}$ )  
 ※) 熱画像と可視画像の重ね合わせや、データロガーによる接触式の温度データと熱画像との同時取込が可能。

**<利用例>**

加熱装置の状況や、射出成型した樹脂部品の温度、人体の温度など、様々な場面で測定や評価に利用できます。



ビジョンリサーチ製、PHANTOM V1210

<概要>

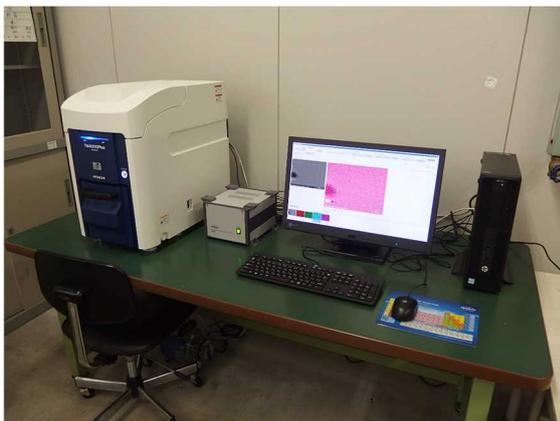
肉眼では確認できない高速現象や高速動作の映像を記録できます。各種自動機の動作不具合や瞬間的な現象を詳細に確認し、不具合原因の特定や装置の高効率化などに役立ちます。

<機器の特徴>

- ・イメージセンサー画素数：1,280×800ピクセル
- ・撮影速度 フルフレーム：12,000コマ/秒  
分割フレーム：100万コマ/秒
- ・撮影時間：約0.6秒  
(1,280×800ピクセル、12,000コマ/秒時)

<利用例>

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。



(株)日立ハイテクノロジーズ製  
卓上型走査電子顕微鏡 TM4000Plus

<概要>

コンパクトながら豊富な機能やオプションを有し、各種材料表面の微小部観察や元素分析を手軽に行うことができます。

<機器の特徴>

- 主な特徴として、低真空環境下での観察・分析により試料の前処理が簡単であること、比較的大きな試料が入られること、カメラナビゲーションシステムにより観察視野の位置決めがスムーズにできること等が挙げられます。
- ・倍率：10～100,000倍(写真倍率)
  - ・加速電圧：5, 10, 15 kV
  - ・画像信号：反射電子、二次電子、合成
  - ・真空モード：導電体(反射電子のみ)、標準、帯電軽減
  - ・最大試料サイズ：φ70mm×H30mm(標準試料台の場合)
  - ・元素分析手法：点分析、線分析、マッピング
  - ・分析可能範囲：B(ホウ素)～U(ウラン)

<利用例>

- ・材料表面に付着した異物の観察・分析
- ・表面処理層断面の観察・分析
- ・破断解析や腐食解析 等



(株)島津製作所製  
inspeXio SMX-225CT FPD HR Plus

<概要>

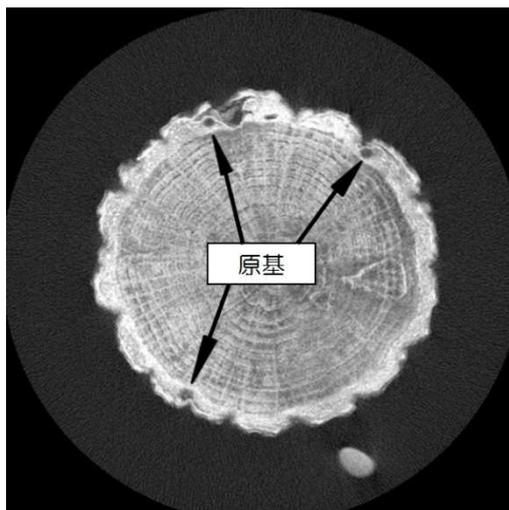
複雑・高精度化する各種工業製品において、開発～製造～品質管理の各工程でX線透視やX線CTによる非破壊検査及びリバースエンジニアリングのニーズが高まっています。

<機器の特徴>

- ・最大管電圧：225kV
- ・最小焦点寸法：4μm
- ・X線検出器：フラットパネル検出器
- ・最大試料寸法：φ400×H300mm
- ・最大試料重量：12kg
- ・ソフトウェア：三次元可視化、欠陥解析、肉厚解析、繊維配向解析、三次元計測、形状比較等

<利用例>

アルミダイカスト鋳物、マグネシウム合金製品、焼結部品、接合部品、塗装材、プラスチック製品、自動車部品、半導体・電子部品、BGA はんだ、リチウムイオン電池、医療機器関連部品、文化財等の非破壊検査及びリバースエンジニアリングに利用できます。



#### <概要>

大分県農林水産研究指導センターより、「ほだ木内部に形成されるシイタケ子実体原基の非破壊による確認の可能性」について相談があり、X線CTスキャンを用いた非破壊観察を共同で行いました。

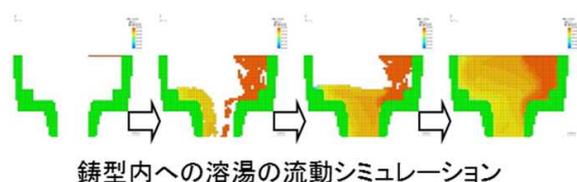
#### <支援内容>

集約栽培施設で20ヶ月育成したほだ木2本から、それぞれ長さ25cmの試料を3本調整し、それを同施設の自然条件下で半年間管理するとともに定期的に非破壊観察し、原基の形成過程を調査しました。

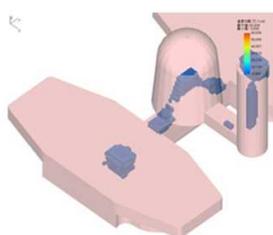
#### <支援結果>

X線CTスキャンを用いたシイタケ子実体原基の確認ができ、非破壊観察の可能性が実証されました。一方、今後の検討課題として、X線照射による影響、目視判定に対する確認率向上等が明確になりました。

### 3次元湯流れ凝固解析システムを用いた鋳造方案の検証



鋳型内への溶湯の流動シミュレーション



内部欠陥の発生予想位置(青色の部分)

#### <概要>

鋳型内での溶湯の流動と凝固をコンピュータ上で再現できます。様々な鋳造方案を検証できるため、実際に行う鋳造試作の回数と期間を減らすことができます。

#### <機器の特徴>

鋳型内に溶湯が流れ込む様子の再現や、凝固後に発生する内部欠陥の位置を予測できます。鋳造方案が大きくても対称形状であれば分割計算によって計算時間を短くすることができます。

#### <利用例>

新製品の鋳造方案の検討や、欠陥が発生した鋳造品の鋳造方案の問題点抽出および改善策提案に利用できます。

### 熱分解ガスクロマトグラフ質量分析装置による定量分析



サーモフィッシャーサイエンティフィック製  
ISQ LT/TRACE1310

#### <概要>

有機物質の定性、定量分析や有機混合物の分離、定性、定量分析を行う装置です。

#### <機器の特徴>

一般的な液体サンプルに加えて、熱分解炉、熱抽出炉によるサンプル導入ができます。樹脂分析、製品からのアウトガス分析、食品の機能成分分析の他、材料開発等にも利用できます。

#### <利用例>

加熱抽出によるアウトガス分析、熱分解による樹脂分析、食品の香り成分の分析等に利用できます。

## 電界放出型走査電子顕微鏡（分析装置付）による観察、分析

工業化学担当



日本電子(株)製、JSM-7400F/JED-2300F

### <概要>

固体試料における表面微小部の形状観察や元素分析を行う装置です。

### <機器の特徴>

電界放出型電子銃を備えているので、比較的容易に高倍率（数万倍～十数万倍）での観察が行なえます。分析装置（EDS）は、ベリリウムからウランまでの範囲で元素分析が行なえます。

### <利用例>

クレーム対応（異物などの分析）や、プラスチック中における充填材の分散状態の観察、微小部品の洗浄効果の評価（洗浄で洗い残されたミクロな汚れの観察・分析）などに利用できます。

## X線光電子分光分析装置による表面部の元素分析

工業化学担当



サーモフィッシャーサイエンティフィック製、K-Alpha

### <概要>

固体試料の極表面部の元素分析や状態分析を行う装置です。

### <機器の特徴>

固体表面の極めて薄い層の分析を行なうことができます。また、Ar イオン銃でスパッタリングすることで深さ方向の元素分布測定が可能です。

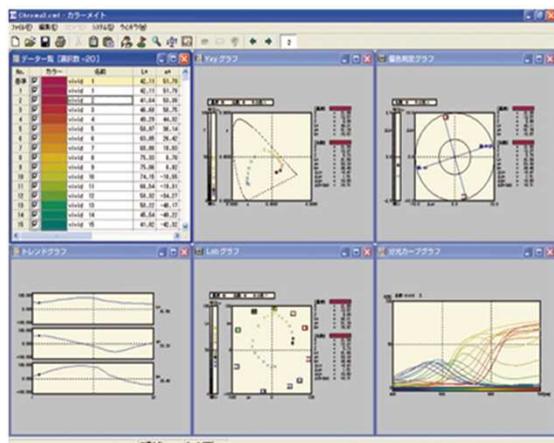
- ・ビーム径：30  $\mu\text{m}$  ~ 400  $\mu\text{m}$
- ・試料台サイズ：60 × 60 mm

### <利用例>

接着トラブル等の不良解析、表面改質や表面汚染の評価試験等に利用できます。

## 色差計による測色管理

食品産業担当



測定画面

### <概要>

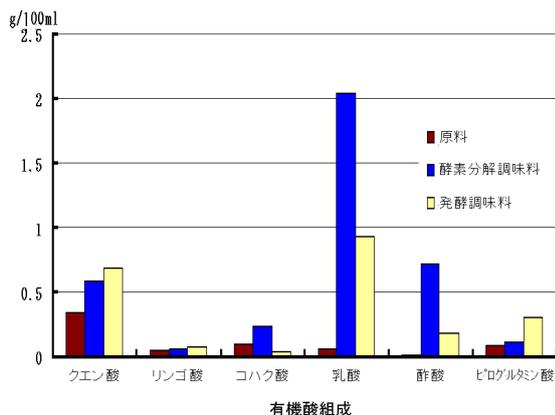
分光色彩計／濁度計／光沢計で構成され、固体や液体の物体の色、濁度、光沢度を評価できます。

### <機器の特徴>

- ・色彩計：反射／di:8 SCI/SCE 切替
- ・濁度計：測定可能試料サイズ 30 × 30 mm ~ 10 × 297
- ・光沢計：測定角度 20.45.60.85 度 測定開口 14 × 45

### <利用例>

食品の表面色や透過色、紙や畳などの測色管理、JIS K0102 に沿った試験等で利用できます。米のとぎ汁の濁度管理等にも応用できます。



<概要>

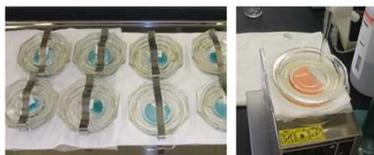
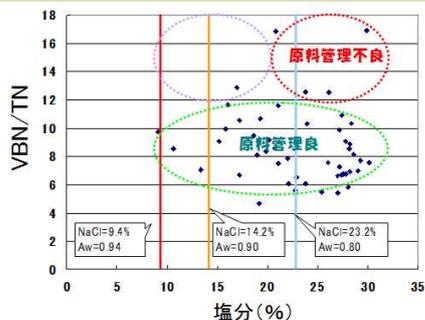
簡単な前処理で、マトリックスが多い試料中の有機酸を高速液体クロマトグラフを用いて、選択的に分離分析する手法です。

<機器の特徴>

高速液体クロマトグラフで分離した有機酸に、オンラインでBTB 溶液を混合発色させ、可視検出器で測定します。

<利用例>

果汁や野菜、調味料、酒類の有機酸組成の把握の他、サイレージの評価などに利用しています。



コウエーの微量拡散法

<概要>

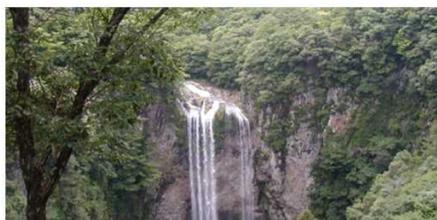
揮発性塩基態窒素 (VBN) は、魚の鮮度管理や加工品の品質評価において重要な指標です。一般には、水蒸気蒸留の後、滴定法で測定しますが、コウエーの微量拡散法でも、簡単に測定できます。

<支援内容>

市販魚醤油の VBN を測定することで、原料から製品に至る過程の品質管理の要点を抽出しました。

<支援結果>

製品の品質の安定化に有効活用できたほか、製造工程の改善に結びついています。食品の安全性を担保するために不可欠な指標として利用しています。



大分県の一般的な醸造用水の水質

鉄	0.01
マンガン	0.005
カルシウム	5~20
マグネシウム	2~10 (mg/L)

特徴: 軟水系、お酒づくりに適した水

<概要>

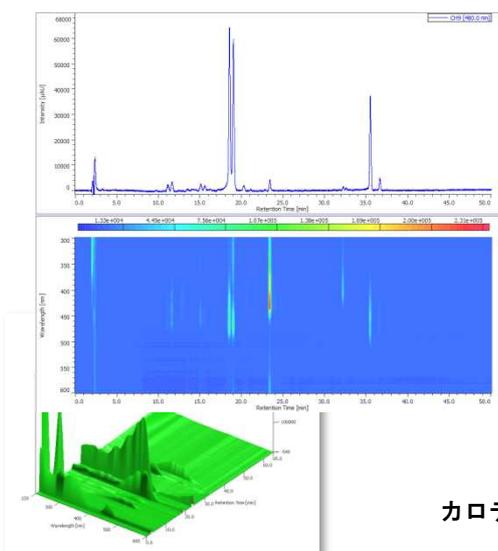
醸造用水中の鉄やマンガンは、着色防止など品質確保のため通常の水道基準より低い値が要求されています。仕込み水や割水として適した水質であることを確認するため、鉄やマンガンをはじめ必要な項目を測定しています。

<支援内容>

醸造用水の鉄やマンガン、カルシウム、マグネシウムを発光分光により測定します。また硝酸イオンの経年変化をイオンクロマトグラフィーで測定することで、水源の安定性を確認しています。

<支援結果>

仕込み水や割水に適した水を選択することで、品質の維持向上を図り、おいしい大分の本格焼酎や清酒が製造されています。



カロテノイドの  
分析例

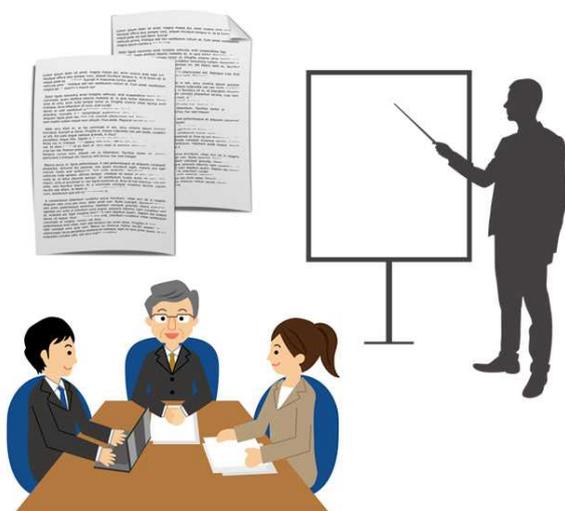
<概要>

農林水産物・加工食品等に含まれる脂溶性(水に溶けにくい)成分の分析について、カロテノイドをモデル物質として検討を行いました。食品中のカロテノイド(βカロテン、βクリプトキサンチン、リコペン等)・脂溶性ビタミン等の既知含有成分について、高速液体クロマトグラフ(HPLC)による定性・定量分析に対応します。

<利用例>

食品中の脂溶性成分の分析・評価を通じ、機能性表示食品の開発に向けた検討や品質管理等の自社分析にご活用いただけます。

分析にはHPLCの利用料金(1,320円/時間)が必要です。また、分析対象成分の標準品等をご用意いただく場合があります。



<概要>

国や県、自治体、団体等における研究開発や設備導入などを支援する公募事業等へ企業さんが申請される際に、申請書類の作成やプレゼン審査の準備などを支援しました。

<支援内容>

公募事業等への申請にあたり、全体ストーリーの検討や、書類作成およびプレゼン審査における留意点などの説明、プレゼン審査の模擬練習などを通じて支援しました。また、研究開発の一部をセンターで受託して研究を支援しました。  
例) ものづくり補助金(国)、医療機器研究開発補助事業(県)、地域資源基金事業(産業創造機構)など。

<支援結果>

対象とした公募事業への採択につながるとともに、申請や審査における留意点などを知っていただくことで、企業さんが独自に申請できるようになりました。公募事業へ積極的に取り組めるようになり、研究開発やものづくりを効果的に進めることにつながりました。

【ものづくり補助金支援実績】

平成29年度: 14件支援

支援実績: 62件/89件 採択率70. 6%(H24補正~H28補正)



令和3年5月発行

編集 大分県産業科学技術センター

〒870-1117 大分市高江西1丁目4361-10

T E L : 097-596-7101

F A X : 097-596-7110

U R L : <http://www.oita-ri.jp/>

E-mail : [info@oita-ri.jp](mailto:info@oita-ri.jp)