

# 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.go.jp/>

## ● 成果紹介 ----- 1-4

- セラミックスの高精度切削加工技術(第2報)
- 九州山口産魚醤油の高品質化をめざして(その3)

## ● 事業報告 ----- 5-6

- シンポジウム「科学技術の実装としての流出油バイオ処理」を開催
- 食品産業関連講習会を開催
- 平成22年度 品質管理能力レベルアップセミナーを開催
- 研究員長期派遣研修の報告

## ● 事業紹介 ----- 7

- 平成23年度 共同研究 / 受託研究課題の募集
- オーダーメイド型技術研修の募集

## ● ニュース ----- 7

- 研究開発成果の事例紹介

## ● 機器紹介 ----- 8

- 分光光度計(電子材料光学特性評価装置)
- 制御技術開発用モデルベース設計ツール
- 微小部 X線回折装置

## 成果紹介

### セラミックスの高精度切削加工技術(第2報)

#### -ベクトル磁気特性計測用 H コイル巻枠の加工-

#### 1. はじめに

H コイル巻枠の入隅部の形状が、コイルの巻乱れの原因の一つと考えられるので、入隅部の形状精度向上を目的に加工実験を行ってきました。前報では、入隅部の削り残り幅は  $7.5\mu\text{m}$  まで抑制でき、単溝加工における加工精度はほぼ目標値に達しました。したがって本年度は直方体の6面加工によりHコイル巻枠を試作しました。

6面加工を行うには、複数回(通常6回)のワーク着脱が必要ですので、ワークの着脱にともなう誤差と工作機械本体の精度誤差を修正加工により補正することにしました。顕微鏡観察ユニットを加工機主軸ヘッドに取り付けた簡易机上計測システムを構築することで、加工機上での精度確認と修正加工を繰り返すことができます。

#### 2. 実験方法

加工機には安田工業(株)製の精密立型高速マシニングセンターYMC325を使用しました。机上計測用の顕微鏡はシグマ光機(株)製同軸照明付観察ユニット、オリンパス(株)製20倍対物レンズを使用しました(図1)。被削材には(株)フェロテックセラミックス製ホットペールを使用しました。機械的特性は前報のとおりです。

工具は、市販の超合金製スクエアエンドミル(日進工具

(株)製 MSES230P、直径  $3.0\text{mm}$ 、2枚刃、コーティング無し)を使用しました。乾式により6面加工を工具1本で行いました。

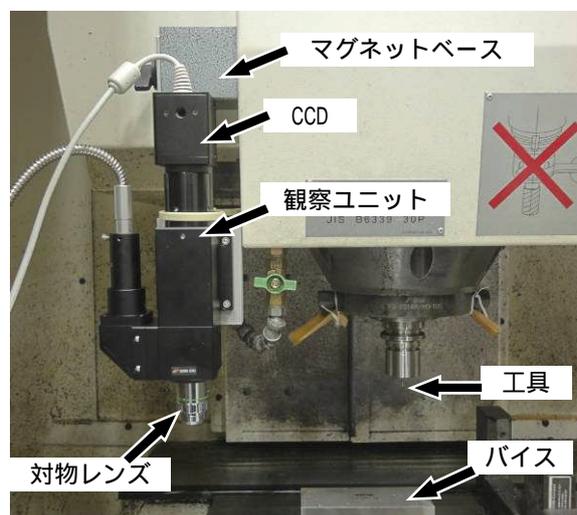


図1 机上計測機器

ワークを立てて固定し A-1~A-4 面を単溝加工し、B-1 と B-2 面をクロス溝形状に加工しました(図2)。

切削は、前報で最適となった条件(切削速度:  $5.0\text{m/min}$ 、1刃あたり送り  $3\mu\text{m}$ )で行いました。ただし Z 切込みは各溝を1パス加工とし、設計図面により A 面は  $100\mu\text{m}$ 、B 面は  $100\mu\text{m}$ 、

200、300、400 μm としました。

それぞれの面ごとに、1 パス加工後、機上に設置した顕微鏡で精度を確認し、誤差が大きい場合のみ Z 切込みは変更せず、X または Y 方向の誤差量に対して 70% の修正加工を行いました。100% の修正としなかったのは、切込み(過修正)が生じないように考慮したためです。

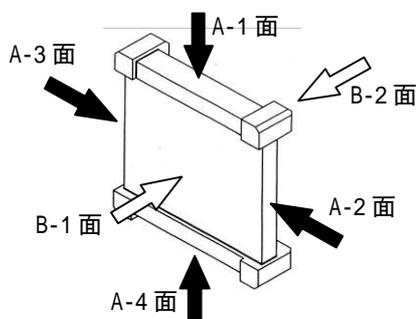


図2 Hコイル巻枠加工面

### 3. 実験結果

A 面加工では修正加工は行わず、拡大加工のみとしました。また、B 面加工では、机上顕微鏡での評価の結果 A 面加工による溝と B 面加工での溝が一致していない部分が認められたため、修正加工を行いました。

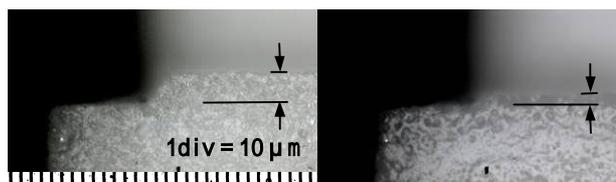
図 3、4 に修正加工による寸法誤差の抑制効果を示します。図 3 左図では A 面加工時の溝と B 面加工の溝の段差が約 27 μm 認められます。これに対して修正後の段差が約 8 μm (=27 × 0.3) になるように修正加工を行ったところ、実際の段差は約 10 μm となりました(図 3 右図)。

また、図 4 左図では A 面加工時の溝と B 面加工の溝の段差が約 19 μm 認められます。これに対して修正後の段差が約 6 μm (=19 × 0.3) になるように修正加工を行ったところ、段差は約 8 μm となりました(図 4 右図)。

どちらの場合も、修正目標値と実測値の差は約 2 μm であり、本手法により、ワーク着脱誤差などを十分に補正できることが分かりました。

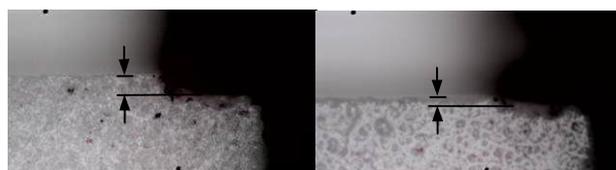
加工後の工具刃先の摩耗状態を図 5 に示します。工具刃先摩耗量は半径方向 8 ~ 9 μm でした。前報により工具刃先形状が加工後のワーク形状に転写され一致することが確かめられているので、ワークの入隅部の削り残し量は、8 ~ 9 μm 程度と推察できます。

試作した H コイル巻枠を図 6 に示します。巻枠エッジ部に比較的大きめのカケが確認できます。工具が溝から出てくるとき、溝底部に発生しています。これは、前報の加工条件より Z 方向切込みを大きくしているためであると考えられます。



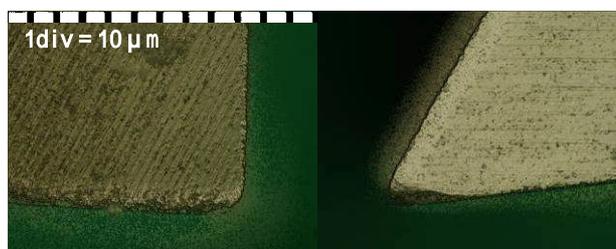
1 パス加工後(修正前) 修正加工後

図3 修正加工形状



1 パス加工後(修正前) 修正加工後

図4 修正加工形状



すくい面 外周逃げ面

図5 工具刃先の摩耗状態

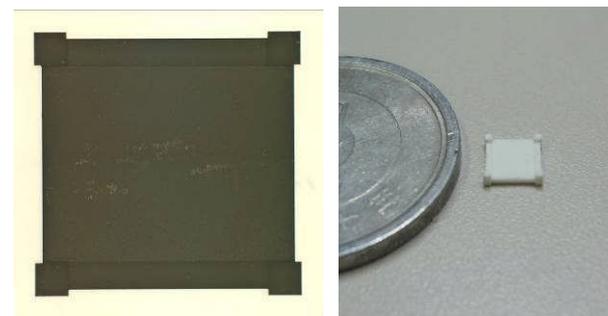


図6 Hコイル巻枠試作品

(顕微鏡視野の都合上、左図は上下で写真合成しています)

### 4. まとめ

簡易机上計測システムを構成するで、ワーク着脱誤差などをほぼ修正値に抑制できることがわかりました。

本条件においても入隅部の削り残し量は約 8 ~ 9 μm であり、前報の場合(7.5 μm)と同等でした。

本件は、大分県地域結集研究開発プログラムの一部として、西日本電線株式会社と共同で行っています。

(機械・金属担当 水江宏 h-mizue@oita-ri.go.jp)

# 九州山口産魚醤油の高品質化をめざして(その3)

## 魚醤油中の沈殿物・浮遊物について

### 1. はじめに

近年、消費者や流通分野から要求される品質管理は、より迅速で客観的なデータの裏付けが求められています。全国で次々に新製品が開発されている魚醤油についても品質向上の面から、様々な問題点の解決が求められています。

当センターでは、平成19年度から実施されました、九州、山口6県の試験研究機関共同研究において、魚醤油中の沈殿物や浮遊物の発生事例が報告されたため、その解析を試みました。その結果、これらの成分は、塩化ナトリウム、ストラバイト、チロシン、タンパク系、油分の5系統であることが確認されましたので、今回はそれら成分特定のための観察手法、発生の原因と対策について紹介します。

### 2. 試料および成分の分析手法

#### (1) 調査試料

10 冷蔵庫で、約1年保存した魚醤油の内、沈殿物、浮遊物が認められた製品を分析対象としました。

#### (2)沈殿、浮遊物の成分推定手法の流れ

成分特定のための手法の流れを、図1に示します。外観観察や顕微鏡による観察は、より迅速で製造現場での実施も可能な有力な手法です。また機器による理化学分析は、成分の特定ができ、発生の原因や対策に寄与するとともに、クレーム対策にも必要な知見を短時間で得ることができます。

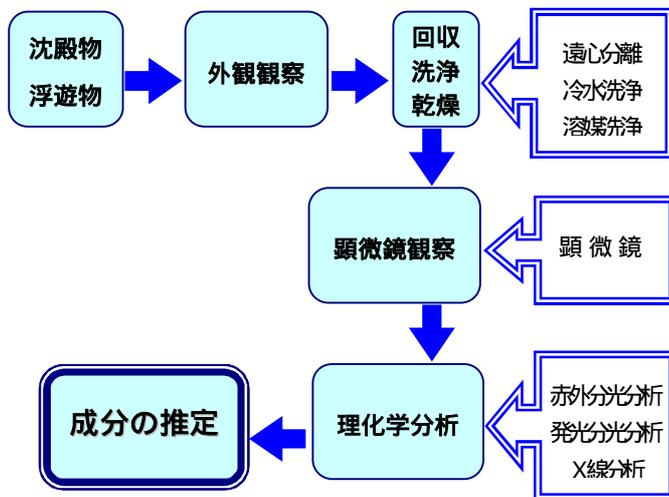


図1 沈殿物・浮遊物推定のながれ

### 3. 結果および考察

#### (1) 外観観察・検鏡から得られる知見

魚醤油の沈殿物や浮遊物の目視検査では、塩化ナトリウムは透明板状結晶、ストラバイトは白色または透明粒状結晶、チロシンは乳白色浮遊または沈殿物、タンパク系は褐色浮遊または沈殿物、油分は表面油滴または容器上部の側面付着が特徴です。経験をつめば、目視観察で成分の推定は十分可能です。また顕微鏡観察では、チロシンは図2のように針状の特徴的な観察像が得られます。

#### (2) 機器分析のための前処理

目的物質を回収するためには、付着物などの影響を避けるため洗浄が必要となります。今回は、目的物質が溶解しないように冷水やエタノールで数回、洗浄、遠心分離して、試料を集め、上澄みを除去して100 で通風乾燥し、分析試料としました。

#### (3) 機器分析による成分の推定

図1の手順に沿って調製した試料をX線回折・微小蛍光X線分析・顕微赤外分光などにより分析し、データベースと比較することで成分を推定します。具体的なチロシンの解析結果を図2に示します。

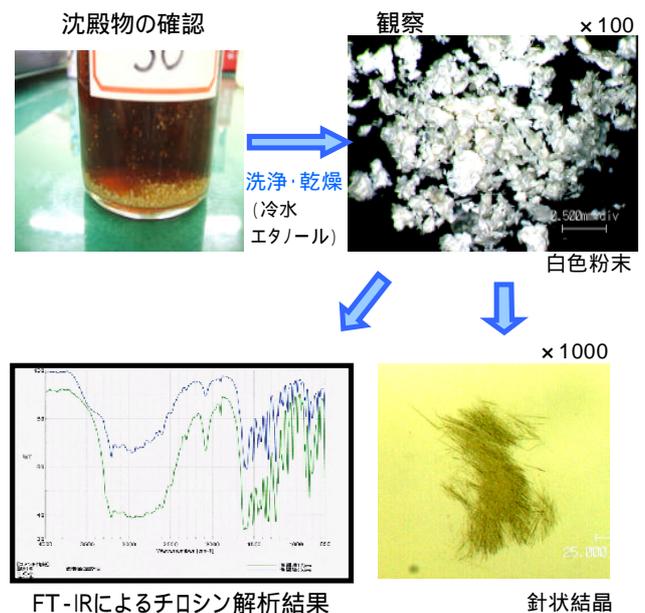


図2 沈殿物の類別化手順(チロシンの場合)

#### (4)沈殿物・浮遊物の発生原因と対策

今回、塩化ナトリウムが沈殿した試料は、塩分濃度が26%以上の製品でした。沈殿の防止対策として、製造、熟成工程での成分変化を考慮した添加量の設定や熟成期間を長くとり低温で沈殿を発生させた後、濾過することなどが有効と考えられます。

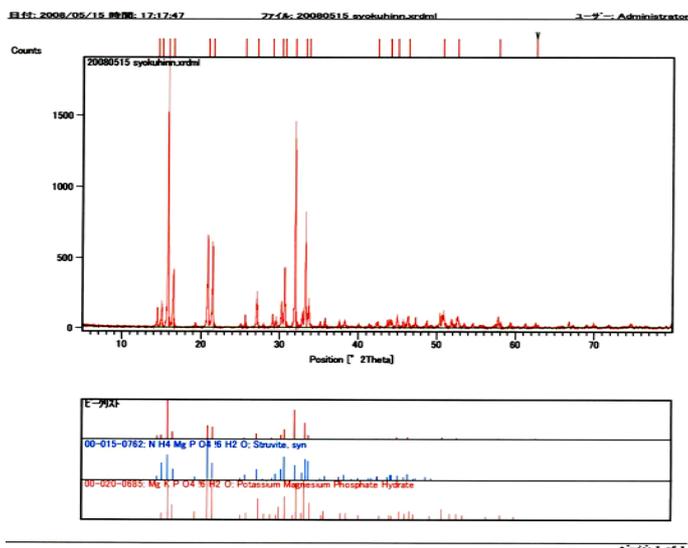


図 3 X線回折によるストラバイトの解析結果

ストラバイトは、X線回折で解析すると図3のような結果となります。ストラバイトは、カニや鮭の水煮缶詰などで、まれに生じることがある白色または、透明結晶で、リン酸アンモニウムマグネシウムであることが知られています。したがって沈殿の発生は、原料の劣化によるアンモニア等の魚臭い成分の増加、マグネシウム、りん、pHなどの成分変化と塩の濃度が影響することが考えられます。つまり、原料の鮮度保持や製造工程の微生物管理などで沈殿の生成を抑える事ができます。またマグネシウムは、原料の塩の種類や魚以外の副原料の影響を受けるので、組み合わせについて注意する必要があります。

チロシンは、タケノコ水煮や味噌など様々な食品で経験する白色の物質で、疎水性の強い芳香族アミノ酸です。チロシンの発生は、原料の構成アミノ酸のチロシン含有量が多いほど、また物理的な刺激(温度変化・振動)が強いほど発生しやすいことが経験則として指摘されています。今回、チロシンの析出が確認された製品では、アミノ酸分析の結果、チロシン含有量が100mg/100ml以上あり、その他の製品に比べ多い傾向が認められました。塩の析出と同様、熟成期間の確保、濾過助剤の併用、濾過回数などが改善のポイントです。

タンパク系沈殿物は、未分解の溶解性のタンパクやペプチドなどの凝集、火入れおりの濾過時のリークなどが原因と考えられます。製造、熟成工程でのタンパクの分解率を高めることや醤油の火入れ同様、酵素の失活、溶解性のタンパクの沈殿、香味の調整を目的に85℃、30分程度の加熱が必要と考えられます。また、おり下げ剤の併用も効果が期待できます。

油分については、原料魚の脂肪含量が影響してきます。魚醤油中の含量が高いと、温度の低下により油膜や油滴となります。脂肪分の少ない魚種や部位を選択することや、脂肪の季節変動が大きい魚種では、脂肪の少ない時期の原料を選ぶことなどが有効と考えられます。更に、冷却処理により浮遊した油分のすくい取りや濾過手法の検討なども有効です。

#### (5)沈殿・浮遊物のクレーム対策

製造直後は、清澄で良好な製品でも、流通や保存状態で前述したような現象がおり、商品クレームとなり商品価値を著しく低下させることがあります。このような場合、製造者側には迅速で客観的な対応が要求されます。

クレームに対する消極的な対応策としては、発生することが予想される成分を表示することが有効であると考えられます。

一方、積極的な対応策としては、前述したとおり、発生した沈殿物の成分を確認して、原料、製造工程、熟成工程の見直しを行い、保存試験を実施することにより、沈殿物や浮遊物が発生しない、発生しにくい製品を設計することが有効であると考えられます。

これらの実践は、商品価値の向上、品質管理技術の向上、企業の無形資産の蓄積に直結して、最終的には顧客満足度を高めることが期待できます。これからの激変する社会環境の中で、技術面からのマーケティング戦略としても大切なことだと考えられます。

#### 4. おわりに

新製品開発において、商品の優位性を強調するあまりプロモーション的な項目の評価に陥りがちになる傾向があります。しかしながら、安定したより完成度の高い商品として流通させるには、本報告のように短所の見極め、そして克服が重要となります。

これまで3回にわたり、共同研究で当センターが担当した内容を紹介してきましたが、詳細につきましてはお問い合わせください。

(食品産業担当 水江智子 mizuesa@oita-ri.go.jp)

## シンポジウム「科学技術の実装としての流出油バイオ処理」を開催

1月19日に山口県下関市でシンポジウム「科学技術の実装としての流出油バイオ処理」を開催しました。センターの研究成果である海上流出油をパーク堆肥で分解処理する技術は、JST 研究開発成果実装支援プログラムのもとで全国的普及を目的に各地で実験が行われており、その結果や事業化の取り組みなどが紹介されました。

このほか、専門家から昨年発生したメキシコ湾での大規模油流出事故の情報や日本での動向が報告され、この技術がすぐ主流になる状況にはないものの「エコ」が叫ばれる今日、持ち駒として用意しておくべき選択肢であり、今後の普及が期待されるとの指摘がありました。

翌日は全国初の事業化に取り組む試験設備の視察会が催され、処理工程やコストなど活発な議論が行われました。民間企業を中心に官庁、研究機関などから93名の来場者があり、早期の事業化を望む意見が寄せられています。大分発の技術が広く社会に役立つことを目指し、引き続き研究を実施していきます。



シンポジウムの様子



油処理設備  
視察会

(製品開発支援担当 斉藤雅樹 m-saito@oita-ri.go.jp)

### 事業報告

## 食品産業関連講習会を開催

### - 洗浄に関する講習会・食品加工技術高度化研修会 -

産業科学技術センターでは、食品産業関連の技術講習会や研修会を随時実施しています。本年度は、食品工場設備等の「洗浄」にスポットをあてた講習会、平成22年度食品加工技術高度化研修会(全3回)を開催しました。

洗浄に関する講習会は平成22年12月15日に理工協産株式会社の井上哲秀氏を講師にお招きし、『食品プラントのサニテーション対策』について開催しました。洗浄の基礎理論と現場での洗浄手法・洗剤の選択などの応用例について実務に関連深い内容でした。

食品加工技術高度化研修会は、食品産業支援の一環として、地域資源の活用や安心安全な加工品製造技術の高度化を図る目的で、平成17年度から実施しているもので、本年度も開催しました。

第1回は平成22年7月2日に財団法人 日本食品分析センターの氏家隆氏をお招きし、『賞味期限の設定と実際』について開催しました。食品の消費・賞味期限を設定するための試験項目・保存試験の計画方法、規制・根拠となっている法規制、ガイドラインの運用などについて、実際の設定例や最近の行政の動き等について解説していただきました。

第2回は平成22年10月26日に株式会社 エージレス

サービスセンターの湯山恵氏をお招きし、『食品包装内の雰囲気調整による食品の保存技術』について開催しました。食品の品質を保持する技術として、食品包装内の雰囲気調整する機能を持つ小袋薬剤や特殊な機能を持つ包装材に焦点を絞り、その機能と応用技術をご紹介いただきました。

第3回は平成23年2月21日に株式会社 ビスネットの久留百合子氏をお招きし、『消費者から考える市場開拓』について開催しました。消費者を意識した商品開発・販売促進を行い、企業の情報や思いを適切に消費者に伝えることの大切さについて事例をふまえてご紹介いただきました。

平成23年度も分かりやすく有意義な講習会を企画しますので、積極的にご参加ください。



(食品産業担当 樋田宣英 hida@oita-ri.go.jp)

## 事業報告

# 平成 22 年度 品質管理能力レベルアップセミナーを開催

県内製造業の1事業所当たりの製造品出荷額は全国3位であり、特に進出企業による自動車、半導体、精密機器等の加工組立型産業の製造品出荷額比率は今後さらに高まる傾向にあります。部品や資材を製造する多くの地場企業にもビジネスチャンスがあると考えられるこうした状況の中で、地場企業の中に進出企業の求める高い品質管理を実行できる人材を育成し、地場企業のシーズと進出企業のニーズ間のミスマッチを解消することを目的として、県内4カ所で品質管理能力レベルアップセミナーを昨年度に引き続き開催しました。

本年度は、既に5S等の基本的な取り組みを始められている企業が次のステップに進むために、経営者を対象とした品質管理の現場マネジメントについてのセミナーと、監督者・品質管理担当者を対象とした不良対策の改善活動についてのセミナーの、対象者を2種類に分けて実施いたしました。講師は工場改善指導等に多くの県内支援実績をあげられているNPO法人技術サポートネットワーク大分より派遣していただきました。大手製造業で品質管理部門の責任者を担当されていた企業OBの講師より、品質管理マネジメントや改善活動について、県内の先進企業の品質管理の取り組み事例等

を多数交えながら、実践的な分かり易い内容のお話を聞くことができました。

今後も県内企業からの品質管理スキルのレベルアップに対するご要望に可能な限り対応して参りますので、ご要望がありましたら企画連携担当までご相談ください。



現場監督者を対象とした改善活動セミナー

(企画連携担当 佐藤幸志郎 satokou@oita-ri.go.jp)

## 事業報告

# 研究員長期派遣研修の報告

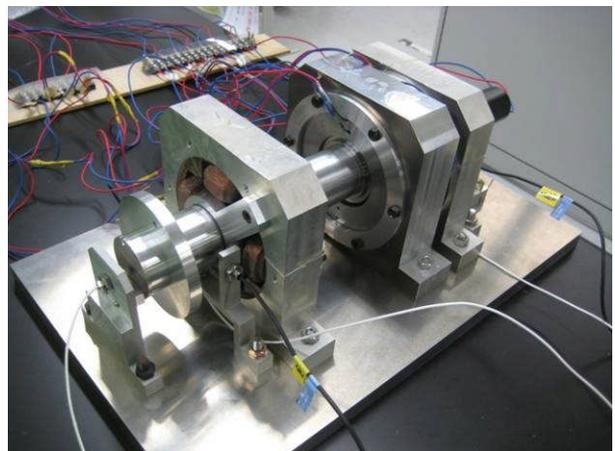
拡大する組込み制御装置の開発に関する県内企業の支援を実施するため、制御用ソフトウェア開発の実質的な業界標準であるMATLAB/Simulinkを用いた制御系開発技術を習得する目的で、研修を受けました。研修先は、磁気軸受に関する先進的な研究開発が行われている国立大学法人茨城大学工学部機械工学科(茨城県日立市)で、研修期間は平成22年10月1日から平成23年1月28日までの約4ヶ月でした。

当センターでは、平成20年度より地域結集型研究開発プログラム「次世代電磁力応用機器開発技術の構築」に取り組んでおり、同事業で平成22年度より、磁気軸受の制御系開発にて共同研究を実施しているため、技術習得のターゲットに磁気軸受を選びました。磁気軸受とは、磁力によって軸を空中浮揚(磁気浮上)させ、非接触で支持する摩擦のない軸受です。そのため、潤滑剤が不要で、メンテナンスが容易などのメリットをもちます。しかし、安定な磁気浮上を実現するためには制御系が必要です。

研修では、制御対象のモデル化(数式で表現する)手法を学び、古典および現代制御理論の考え方にに基づき、コントローラを設計しました。このうち、古典制御理論を代表するPIDコン

トローラの制御特性を実機で検証しました。結果、駆動用モータの動作限界に近い回転数(8000rpm)で、安定した浮上回転を実現できる制御系を実現できました。

本研修で習得した技術は、上記研究に活用できるほか、拡大する県内企業の組込み機器分野への進出に貢献できるものと考えています。



技術習得に用いた磁気軸受

(電子・情報担当 竹中 智哉 takenaka@oita-ri.go.jp)

## 平成 23 年度 共同研究/受託研究の課題募集

当センターでは、平成 23 年度に実施する共同研究/受託研究の課題を募集しています。企業が単独では解決困難な技術課題について、センター研究員が解決をお手伝いするパートナーとして、企業の要望に応じた研究に取り組む制度です。共同研究は企業とセンターが課題を分担して研究を実施するもので、必要な研究費は分担部分をそれぞれが負担します。受託研究は企業の技術課題解決のため、センターが研究を実施するもので、必要な研究費は企業負担となります。

対象は原則として、大分県内に事業所等を有する中小企業者及び中小企業者の団体であることであり、研究の内容が

平成 23 年 4 月から平成 24 年 2 月末の期間で実施可能な計画であることとなっております。

内容につきましては、本格研究前を見極め的な内容から、基礎研究終了後の製品化等の応用研究まで幅広く対応しております。

研究課題の受付は年間を通じて随時行っており、開始時期、研究期間、及び研究予算等の実施内容については、個別のご相談に応じております。お急ぎの事や、どんなに小さな事なども、企画連携担当までお気軽にご相談下さい。

(企画連携担当 佐藤幸志郎 satokou@oita-ri.go.jp)

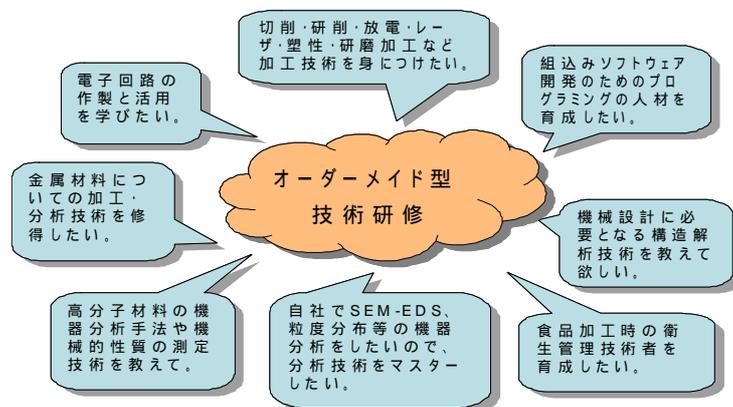
### 事業紹介

## オーダーメイド型技術研修の募集

当センターでは、大分県内企業の技術者・研究者の皆様を対象として、年間の技術研修日程に基づいた各種技術研修を開催しております。それに加え、平成 22 年度より技術研修日程以外に、ものづくりに携わる企業のみなさまの直近に必要なとする技術習得ニーズに応えるため、ご要望に応じて研修内容を企画・提供する「オーダーメイド型技術研修」の申請を受け付けています。

本年度は企業からの申請に対応し、「分光分析装置の操作研修会」「金属材料講習会」等を実施いたしました。

社内に必要とする技術内容がありましたら、まずは企画連携担当までご相談ください。



(企画連携担当 佐藤幸志郎 satokou@oita-ri.go.jp)

## ニュース

### 研究開発成果の事例紹介

金属を一切使わない竹製車椅子が、話題を呼んでいます。金属探知器に反応しないので、空港の保安検査場で、車椅子のまま通過して搭乗口まで行くことができるというものです。県内企業のサン創ing社(日出町・三浦陽治代表)、日本航空(JAL)、独立行政法人産業技術総合研究所が共同で開発しました。これは、当センターが福祉分野への竹材の可能性を模索する研究を平成 11 年度に立ち上げ、翌年度に「竹製車椅子の実用化研究」と題して研究した成果がベースとなっています。

上記研究では竹材の特長を生かし金属や樹脂シートでできた無機質な感じの従来型の車椅子のイメージを変えて、柔らかな雰囲気や付加し温かみのある車椅子として研究提案して実用化に結びつけてきました。その成果を基にして製作実績を積み重ねてきた三浦代表が、日本航空のニーズに応じて、更に発展させたいと情熱を傾けてきたのがこの金属探知器

に反応しない画期的な竹製車椅子です。

現在、大分空港と羽田空港の JAL カウンターに貸し出しサービス用に配備されていますので、空港にお立ち寄りの際にぜひご覧ください。



(製品開発支援担当 豊田修身 toyoda@oita-ri.go.jp)

## 分光光度計 (電子材料光学特性評価装置)

導入した分光光度計は、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)を計測する装置です。紫外から赤外まで、幅広い波長範囲での分光光度測定が可能です。また、入射角を変えながら反射及び透過測定が可能です。

< 型式 > メーカー: (株)島津製作所

機種: 紫外・可視・近赤外分光光度計 SolidSpec-3700

< 主な仕様 >

測定波長範囲: 240 ~ 2600nm、大型試料室

< 付属装置・機能 >

可変角絶対反射測定装置 5 ~ 70°

色彩計算、膜厚計算、日射透過・反射率計算

本機器は、電源立地地域対策交付金事業により導入されました。



(電子・情報担当 秋本恭喜 akimoto@oita-ri.go.jp)

## 機器紹介

## 制御技術開発用モデルベース設計ツール

電源立地地域対策交付金事業により、制御技術開発用モデルベース設計ツールを導入しました。

本ツールは、制御器および制御対象、またはその一部をモデル(ブロック線図)で表現し、机上/リアルタイムシミュレーションにより制御アルゴリズムの設計、検証を行えます。また、設計したアルゴリズムを組み込み機器向けC言語コードに変換でき、機器開発における品質および効率の向上を図ることができます。ぜひご利用下さい。

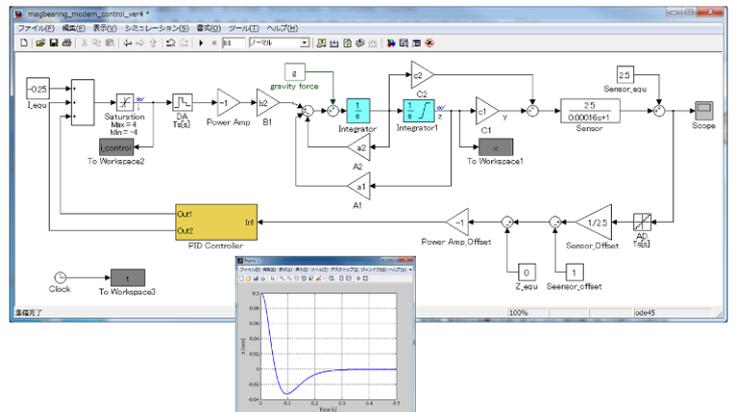
< 型式 >

マズワークス社製: MATLAB プロダクトファミリー R2007b+

(MATLAB/Simulink/Real-Time Workshop/Control System Toolbox/Simulink Control Design 他)

dSPACE 社製: DS1104, dSPACE プロダクトファミリーリリース 6.6

OS: Windows7 Professional (32bit)



制御アルゴリズムの設計例

(電子・情報担当 竹中 智哉 takenaka@oita-ri.go.jp)

## 機器紹介

## 微小部 X 線回折装置

微小部 X 線回折装置は、試料の 1mm 以下の微小領域や微小試料の X 線回折測定が行え、定性分析などが行える装置です。金属などの結晶性物質の分析に威力を発揮します。皆様のご利用をお待ちしています。

< 型式 > MDS-III MXP3VA

< 仕様 > X 線管球: Cr(クロム)

ゴニオメータ部: 型 3 軸ゴニオメータ

コリメータ: 0.01, 0.02, 0.05, 0.1, 1.0 mm

X 線検出部: 湾曲 PSPC

測定範囲: 0° ~ 162° (2 )

付属装置: 定性分析検索ソフト



(工業化学担当 柳 明洋 a-yanagi@oita-ri.go.jp)