

# とっとり 技術ニュース

鳥取県産業技術センター

2003.9

NEWS 10



地域水産加工(ベニズワイ加工品)技術高度化事業成果報告会(食品技術科) p 6 に関連記事

## C O N T E N T S

技術支援業務のご案内・組織体制・・・・・・・・・・ 2  
 平成15年度 研究テーマの紹介・・・・・・・・・・ 3  
 技術情報・・・・・・・・・・ 4～6  
 鉛フリー微細レーザー接合プロセスの開発  
 圧密化木材内装材の開発  
 伝統が正常進化した形  
 生分解性天然多糖の特性を活かした機能性動物用飼料の開発  
 地域水産加工(ベニズワイ加工品)技術高度化事業成果について  
 新機器紹介・・・・・・・・・・ 6  
 (機械素材研究所)  
 微細レーザー接合システム  
 旋盤用3成分動力計

講習会のご案内・・・・・・・・・・ 7  
 食品系生物資源を利用した生理活性物質の生産と応用  
 住宅の高規格化・性能保証制度に対応可能な低負荷高  
 耐久性木質部材の開発  
 環境低負荷素材プロセスの開発に関する研究  
 新規採用職員の紹介・・・・・・・・・・ 7  
 佐藤崇弘(生産システム科)  
 野嶋賢吾(企画室)  
 お知らせ、トピックス・・・・・・・・・・ 8  
 機械素材研究所移転整備  
 (財)鳥取県産業振興機構ニュース  
 人事異動

# 技術支援業務のご案内

## 技術指導・相談

新技術・新製品開発や製造工程等における技術的な問題についての相談や技術指導など、幅広い問合せに、各専門分野の職員が対応します。

## 依頼試験・機器設備の貸付

企業からの依頼に応じて、各種工業材料や製品の分析、試験、測定、加工や新商品のデザインなどを行います。

また、企業の研究開発力の向上や新製品開発を支援するため、各種の試験研究機器や電波暗室などの施設や会議室などの貸付を行います。

研究意欲のある企業及び研究スペースを必要とする企業に起業化支援室を貸与し、研究環境を提供しています。

## 人材育成

県内企業の技術力向上を目的に、中小企業等の抱える技術的な課題解決や企業等の研究開発人材の育成を図ります。

### ・研究指導コース

企業等が抱える技術的問題について、課題解決や新規分野進出に必要な研究手法の修得のための研究指導を行います。

### ・オペレータ研修コース

産業技術センターの開放機器の操作方法、技術研修・分析手法等の研修を行います。

## 情報提供

産業技術センターが所蔵する技術情報誌、学会誌等の技術文献、書籍、JIS規格等の閲覧を行うとともに、JOIS（JICSTオンライン情報システム）検索による技術文献入手を行います。

また、研究成果、新技術に関する情報は産業技術センターが発行する平成14年度業務報告、平成14年度研究報告、とっとり技術ニュース、ホームページ、利用の手引き及び講習会、各種イベント等を通じて積極的に発信します。

ホームページアドレス <http://www.toriton.or.jp/~T-sgc/>

## 受託研究、共同研究

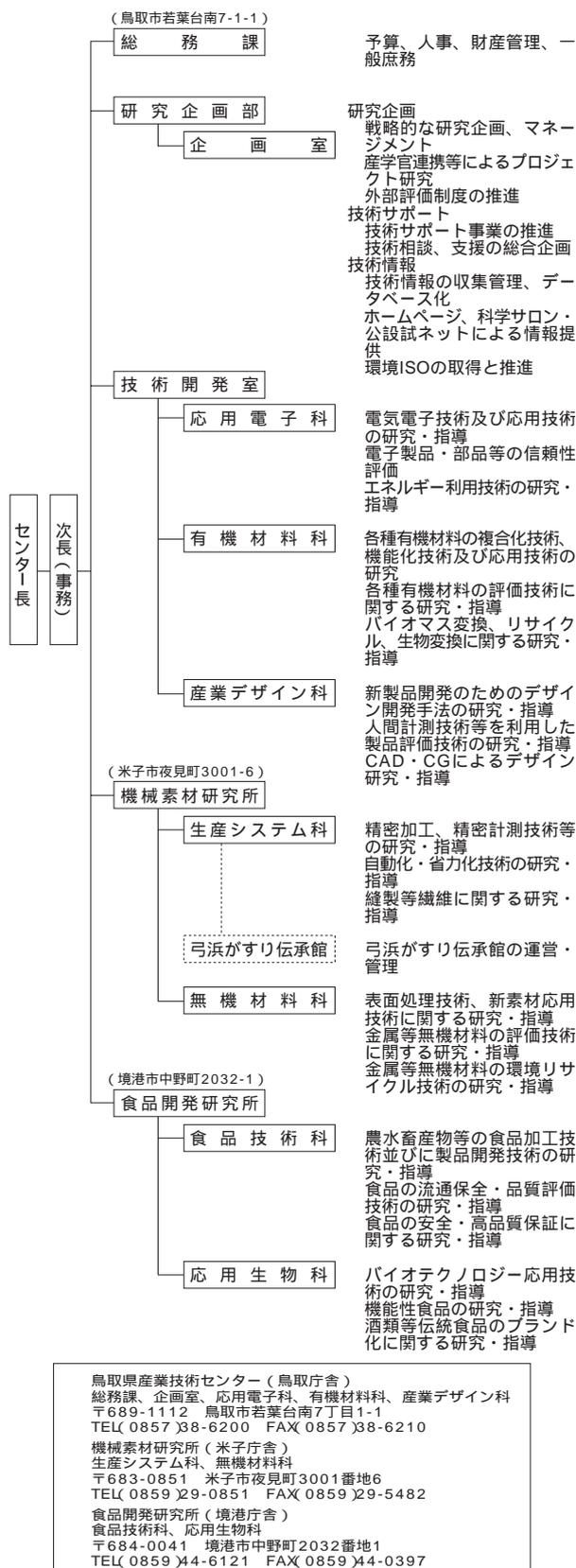
### ・受託研究

新規事業展開へ向けてアイデアのある県内企業等からの受託研究に取り組みます。

### ・共同研究

県内企業と産業技術センターとの共同研究を行い、県内企業の新分野進出をサポートします。

## 平成15年度産業技術センター組織体制（平成15年4月1日）



## 1 共同研究

- (1) 地域新生コンソーシアム研究開発事業（経済産業省委託事業）  
 プラスチックリサイクルを可能にするコーティングシステムの構築  
 （平成14～15年度、有機材料科 担当者 佐藤、京盛）  
 プラスチックリサイクルの障害となっている意匠性塗膜を容易に剥離する技術を開発することにより、プラスチックのマテリアルリサイクルを可能にし、革新的資源循環システムを構築する。  
 連続鋳造によるアルミニウム系高強度材料の開発  
 （平成15～16年度、無機材料科 担当者 三島、川本）  
 連続鋳造法による圧延材は微細組織に大きな違いがあるため、鋳造時に高負荷圧延と高速冷却による、高強度、高耐食性のアルミニウム材を開発する。大企業のスラブ材に競合できる、省エネルギーで低コストの素材が供給できる。
- (2) 中小企業技術開発産学官連携促進事業（経済産業省補助事業）
- 小型多層基板の超微細穴加工技術に関する研究  
 （平成15～17年度 生産システム科 担当者 加藤、鈴木）  
 プリント基板の導通穴（スルーホール）は、従来の直径0.3mmから、今後は直径0.2mm以下の微細・精密小径穴が要求されており、0.1～0.2mmの超微細穴を、高精度・高品質・高効率に低コストで安定して加工する手法の開発を行う。
- (3) 高品質水産加工品技術開発事業（水産庁補助事業）
- 乳酸菌等微生物を活用した水産食品加工技術の開発  
 （平成15～19年度 食品技術科 担当者 秋田、清家、松本、永田、小谷幸）  
 安全性が高く自然な食品加工法として腐敗しにくいことが実証されている乳酸菌等微生物による発酵技術を水産加工品に応用し、より自然な保存性と機能性とを両立させた新しい水産加工品を開発する。
- (4) 地域連携推進研究費（水産庁補助事業）
- 小魚を活用した複合食品の開発  
 （平成14～15年度 食品技術科 担当者 清家、秋田、小谷幸、松本、永田）  
 境港で水揚げされる小型魚（小アジ、カタクチイワシ等）の有効利用を目的として、簡易魚体整列装置による加工処理の検討、並びに通電加熱による蒲鉾形成力の向上と、鳥取県の特許である番茶・アルカリ晒しを応用した魚肉複合食品の開発研究を行う。

## 2 所内プロジェクト研究

- 高分子系廃棄物のケミカルリサイクル技術の開発と高機能化に関する研究  
 （平成15～16年度 無機材料科、有機材料科連携）  
 リサイクルコストを大幅に下げようとする高付加価値製品への応用展開を図るため、高分子系廃棄物を化学原料とし、熱分解法による再資源化、高機能化を図り、ケミカルリサイクル技術を確立する。

## 3 実用化促進研究、経常研究

- 【応用電子科】 実用化促進研究 2テーマ、他に経常研究 6テーマ
- 広帯域通信に対応したネットワーク計測技術基板の開発（平成14～15年度 小谷章）
  - 大電流高周波電子回路基板の開発（平成14～16年度 高橋智、小谷章）
- 【有機材料科】 実用化促進研究 4テーマ、他に経常研究 4テーマ
- 圧密化木材の内装材への利用と住宅部材としての性能と評価（平成13～15年度 谷岡、佐藤）
  - 環境に配慮した高温高圧水を利用した新規材料の製造技術（平成14～15年度 京盛、佐藤）
  - 新規合成反応による機能性材料の開発（平成15～17年度 吉田晋、佐藤）
  - 新しい立体抄紙法による機能性紙開発（平成15～17年度 浜谷、平尾）
- 【産業デザイン科】 実用化促進研究 1テーマ、他に経常研究 3テーマ
- 針葉樹・異種材料複合構造による新製品の開発研究（平成14～15年度 清水、中村、横地、田上）
- 【生産システム科】 経常研究 2テーマ
- 【無機材料科】 実用化促進研究 2テーマ、他に経常研究 2テーマ
- 鉛フリー微細レーザー接合プロセスの開発（平成13～15年度 鈴木）
  - 液中表面硬化層の生成に関する研究（平成13～16年度 川本）
- 【食品技術科】 実用化促進研究 2テーマ、他に経常研究 3テーマ
- 嚙下特性・嗜好性の高い新ゼリー食品の開発（平成15～16年度 永田、秋田）
  - ベニズワイ加工品の品質管理技術の向上（平成15～16年度 松本、小谷幸）
- 【応用生物科】 実用化促進研究 3テーマ、他に経常研究 5テーマ
- 水産物残滓中の生理活性物質の検索と有効利用（平成13～15年度 野口、高橋祐、有福、西尾、茂）
  - 健康志向型食品の評価技術の開発と応用（平成13～15年度 有福、高橋祐、野口）
  - 有用酵母のスクリーニングによる清酒の高付加価値化に関する研究（平成13～15年度 西尾、茂）

鉛フリー微細レーザー接合プロセスの開発

平成13年度から15年度にかけての3年間、技術開発研究事業として「環境低負荷素形材プロセスの開発」というテーマで山形県、神奈川県、広島県及び鳥取県の4県による産学官の共同研究を行っています。

本県は「鉛フリー微細レーザー接合プロセスの開発」という課題に対し、産業技術総合研究所四国センター、米子工業高等専門学校、田中電機(株)、(有)エイブル精機と連携をとりながら、技術開発に取り組んでいます。

電子機器の接合に使用されているはんだは、従来スズと鉛の合金でした。近年、環境、人体に対する配慮から、ハンダ成分の鉛を排除することが重要な課題となってきました。鉛の代わりに銀、銅、亜鉛等の元素が添加されたはんだが開発されていますが、融点が高くなる、はんだに亀裂が生じ易い等様々な問題が起こっています。

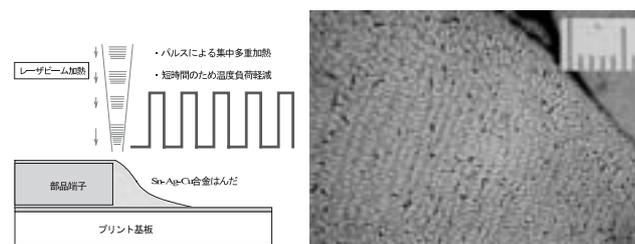
この解決策として、エネルギーの吸収効率の高い短波長の半導体レーザーを用いて、融点の高い鉛フリーはんだでの電子部品の接合について研究を行っています。

安定した接合状態を保つためには、はんだの金属組織の結晶粒が微細で揃っていることが必要です。

そこで、短時間の間に、電子部品の端子とはんだへレーザーをパルスで照射し、接合する多重加熱方法を考えました。この方法で接合すると、はんだ組織の微細化と、十分な接合強度が得られました。

現在、電子部品の実装基板の多品種少量生産に対応できる半導体レーザー搭載の接合システムを構築し、製造現場での実用化を目指して技術開発中です。

<無機材料科>



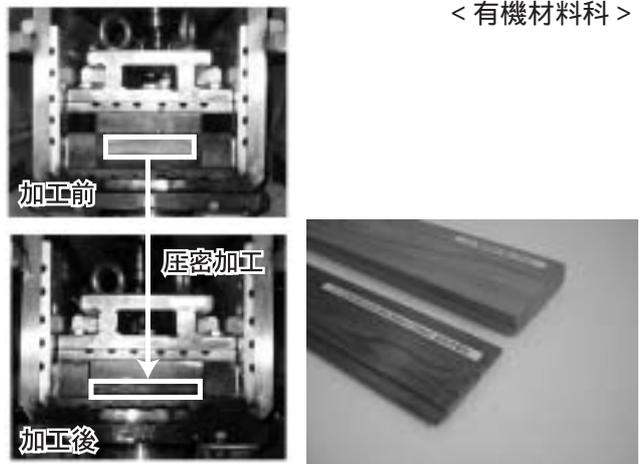
レーザーによる多重加熱図 鉛フリーはんだの金属組織

あつみつ 圧密化木材内装材の開発

高品質な住宅部材、快適な居住空間に対する市場の要求は高まり、木質系内装材に求められる性能も拡大しています。産業技術センターは県内企業、鳥取大学と連携して内装材生産を念頭においた木材の圧密化処理方法の確立と、圧密化木材を用いた内装材の開発、製品化に取り組みました。圧密化処理は木材を高温高圧水蒸気処理により軟化、圧縮した後、冷却、乾燥により変形の固定処理を行うものです。比重が低く、柔らかい木材を薬剤等の含浸処理することなく比重が高く、硬いものとするのが可能です。なお、素材には県産スギ材を用い、地域資源であるスギ材の利用拡大、高度利用も図っています。

取り組みでは、内装材実用寸法のスギ材について圧密化条件を決定しました。使用した装置の構造上、比較的長時間を要しますが、内装材の素材となる強度性能に優れた圧密化木材の製造が可能となりました。また、製造した圧密化木材から内装材を試作したところ、良好な外観を持つ試作内装材が完成しました。なお、試作は連携する県内企業において行いました。今後は、さらに圧密化条件を検討するとともに、試作内装材の品質を向上させ、得られた技術成果の関連業界への普及を行うこととしています。（本事業は平成13～14年度中小企業技術開発産学官連携促進事業により取り組んだもの。平成15年11月には成果普及講習会を予定）

<有機材料科>



圧密加工の状況 (囲み内が試料)

試作圧密化木材内装材 (手前が試作品、奥が素材)

伝統が正常進化した形

シームレスな球形紙・半球紙・筒型紙

因州和紙は鳥取県の移出産業のひとつで、「技術史」的にみると、永い技術移入と蓄積の時代を経てきています。球形紙と半球紙は、そのような技術の中で奉書紙の抄造技術を基本技術とし、筒型紙は一般的な流抄きの技術を基本として、それぞれに技術熟成させたものです。

これらの立体抄紙された紙のターゲットは、照明器具ですが、照明器具用紙としての機能を超えた美しさが現出しています。その特長は シームレス(継ぎ目がない) 長繊維を使用し強靱であるにもかかわらず 光の透過性が良く均質であることです。

のシームレス技術は産業技術センター、(協)グループ等で新規開発されたものですが、 について抄紙時繊維は下記のストークスの沈降速度式に近似するとされています。

$$U = H / t = 1 / 18 \cdot (P_1 - P_2) g / \mu \cdot Dr^2$$

U : 沈降速度 H : 沈降距離 t : 沈降時間  
 P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> : 粒子および媒質の密度 Dr : 粒子径  
 μ : 媒質の粘度 g : 重力の加速度

つまり長繊維の沈降速度を低下させるには、溶液の粘度を上昇させること、すなわち抄紙用粘剤を使用する和紙の技術でのみ製造可能なのです。 についても別の式がありますが、結論を述べると、繊維をもつれさせないためには、接触回数を減らす 原料濃度を減らし、水の粘度を調整すること等によって達成されるのであり、洋紙等の製造法では我々の技術目標は達成出来なかったのです。



写真：長さ1mの筒型紙 (谷口和紙(株)製造)

製品群が市場に広く受け入れられるならば、時間軸に光と陰を映し出しスパイラルに歩む「技術史」に、今後鳥取発の技術移出という一項目が加わるかもしれません。 <有機材料科>

生分解性天然多糖の特性を活かした

機能性動物用飼料の開発

普段何気なく飲んでいる牛乳ですが、牛乳を作っている“牛”が現在危機に面しています。乳牛1頭で1年間に約1万キロの牛乳を生産していますが、これは牛にとっては過酷な労働です。鳥取大学獣医学教室で行われた研究から、乳牛の関節が組織学的に弱くなっていることが示されています。これは本来、関節を構成する物質の生産原料となるブドウ糖が牛乳生産に使われてしまうためと説明され、その結果直立困難な牛も多くなり、地面に擦れた乳房に雑菌が付き乳房炎の原因にもなりうるとされています。

乳牛の病気による経済損失は約411億円と見積もられ、病気の約半分は関節炎、乳房炎と言われています。

以前、産業技術センターでは非晶化キチンというものを開発しました。これはカニ殻から得られるキチンにある化学処理したのですが、反応性に富んだ性質から、オリゴ糖などの生産原料として有望視されています。また、キチンを構成する物質は関節を構成する物質と同じです。これを牛の飼料に混ぜて与えてみるとどうでしょうか。鳥取大学、産業技術センター、県内企業との共同で研究開発を進めた結果、あらかじめ関節軟骨部位に傷を付けておいた牛に非晶質キチンを与え続けた場合、通常の飼料を与え続けるよりも、関節の修復が良いことが分かりました。メカニズム的な検討はまだ今後の研究を待たねばなりません。餌としてキチンを毎日与えるだけで関節の丈夫な乳牛が育ち、関節炎をあらかじめ予防することができれば、畜産業界への波及効果は大きくなります。

次は、実際の牧場で長期にわたって飼料を与え続け、その効果を検討する段階にきています。

<有機材料科>

## 地域水産加工（ベニズワイ加工品）

### 技術高度化事業成果について

ベニズワイは境港が全国の約7割の水揚げを誇り、水揚げされた後、ポイル、脱甲、身出しされ、主に棒肉等に加工されている。ポイルの条件によっては黒変が生じる。棒肉はチルドでも2～3日しか保存できず、一方、凍結すると長期間保存出来るが肉質が硬くなり、品質低下を招いている。そこで、これらの品質向上を図るとともに、品質基準を策定しベニズワイ加工品の地域ブランド化を目指した。

ベニズワイは加熱温度とチロシナーゼ活性との関連から、黒変防止のためには86℃、10分間の加熱が必要であった。凍結によって引き起こされる棒肉の硬化や解凍するときでるドリップを抑制するためには、クエン酸ナトリウムと糖とを併用した調味液に浸して凍結することが有効であり、-35℃浸漬凍結装置による急速凍結との併用はさらに有効であり、凍結品でもチルド製品にせまる品質とすること

ができた。また、静菌効果のあるポリリジンと55℃での再加熱を併用することにより、微生物を抑制しチルド流通における日持ちの延長を可能とした。

次にこれらの結果や市販品の分析結果を踏まえて香味、肉質、解凍歩留まり、一般生菌数、揮発性塩基性窒素、K値等について5段階の品質基準案を策定して業界に提案した。ここに、一例として肉質の品質基準案ともなったデータを下図に示した。

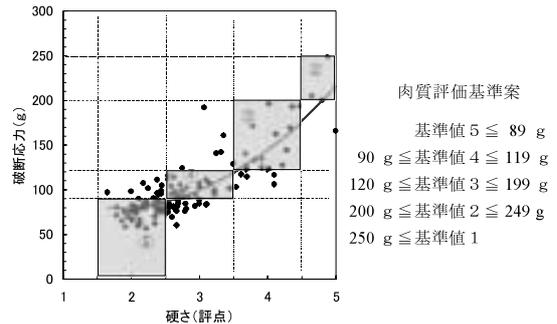


図1 ベニズワイ棒肉の官能評価(硬さ)と破断応力との関連  
評点:1. とてもやわらかい;2. やわらかい;3. 少し硬い;4. 硬い;5. とても硬い

< 食品技術科 >

# 新機器紹介

## 微細レーザー接合システム

< 機械素材研究所 >

半導体レーザーにより、微細な電子部品を鉛フリーはんだにて、ファインピッチで連続的に接合し、基板に実装するための実験用装置です。

< 機器構成 >

レーザー接合部、位置決め部、システム制御部、給排気部

< 主な仕様 >

レーザー波長：840nm ± 5nm  
出力：30W、CW、QCW発振が可能  
スポット径：0.6mm  
XYZ軸の繰り返し位置決め精度は ± 0.02mm  
糸状、クリーム状の鉛フリーはんだの自動供給が可能



## 旋盤用3成分動力計

< 機械素材研究所 >

水晶圧電式3成分動力計は力の3成分を測定します。本動力計はタレット旋盤に取り付けて切削力を測定する動力計です。

< 機器構成 >

旋盤用3成分動力計本体（検出部、筐体）  
付属品（接続ケーブル、工具ホルダ、動力計固定用アダプター）

< 主な仕様 >

測定原理：水晶圧電式  
分解能：0.01N  
直線性：± 1%FSO  
防火対策：あり（異物混入保護ガラスIP67）



## 講習会のご案内

中小企業技術開発産学官連携促進事業（平成13年度～14年度）において得られた成果について、関係業界に広く普及させることを目的に成果普及講習会を開催いたします。当該事業は関係業界における課題に対して、各県公設試が小課題を分担し、大学、事業所と連携しながらその解決、技術開発に取り組んだものです。講習会では連携した公設試の担当者がそれぞれの小課題（分担テーマ）について報告します。

### 1. 食品系生物資源を利用した生理活性物質の生産と応用

（鳥取県分担テーマ：水産物残滓中の生理活性物質の検索と有効利用）

日時：平成15年10月9日（木）午後1時30分～

場所：鳥取県産業技術センター 食品開発研究所（境港市）

内容：食品素材の中から生理活性機能を示す成分を特定し、抽出、利用することを6県の共同研究として行いました。スピルリナからのフィコシアニン分離、おから分解物の機能性、魚の皮、内臓の利用、魚からの調味料生産、麹からのユビキノン生産、耐塩性酵母からの赤色素などの研究発表を予定しています。

連携公設試：神奈川県、兵庫県、鳥取県、島根県、広島県、香川県

### 2. 住宅の高規格化・性能保証制度に対応可能な低負荷高耐久性木質部材の開発

（鳥取県分担テーマ：圧密化木材の内装材への利用と住宅部材としての性能と評価）

日時：平成15年11月21日（金）午後1時45分～

場所：鳥取県産業技術センター 鳥取庁舎（鳥取市）

内容：高耐久性を備えながら、その製造時、使用時において環境に対して低負荷な木質住宅部材の開発に取り組みました。鳥取県産業技術センターは圧密化木材の内装材開発に取り組みました。

連携公設試：鳥取県産業技術センター、奈良県森林技術センター、広島県立東部工業技術センター、福岡県工業技術センターインテリア研究所、沖縄県工芸指導所

### 3. 環境低負荷素材プロセスの開発に関する研究

（鳥取県分担テーマ：鉛フリー微細レーザー接合プロセスの開発）

日程：平成15年11月 広島県立東部工業技術センター（福山市）

内容：自動車部品、機械部品、電子機器を初めとする産業機器に対して、環境低負荷型の材料開発・リサイクル・製造工程の改善等についての研究開発に取り組みました。鳥取県産業技術センターは電子部品の表面実装に使用される鉛フリーはんだに対するレーザー接合の技術開発に取り組みました。

連携公設試：独立行政法人産業技術総合研究所中部センター（指導機関）、広島県立東部工業技術センター、山形県工業技術センター、神奈川県産業技術総合研究所、鳥取県産業技術センター

## 新規採用職員の紹介



機械素材研究所 生産システム科  
商工技師 佐藤 崇弘

平成15年4月から生産システム科に配属されました佐藤崇弘です。学生時代は、波動歯車装置（通称：ハーモニックドライブ）の強度に関する研究というテーマで、波動歯車装置の応力状態を実験より導出し、そして有限要素法を用いてシミュレーション上で応力状態を知ることができるよう、解析方法の妥当性の検証を行ってきました。

ここ産業技術センターでは、県内企業に少しでも貢献できるように時代の最先端を走る気持ちで、日々学ぶ姿勢を忘れず、謙虚な気持ちでがんばりたいと思っております。どうぞよろしくお祈りいたします。



研究企画部 企画室  
商工技師 野嶋 賢吾

平成15年4月に新規採用されました野嶋賢吾です。学生時代は鳥取大学で、歯車の曲げ疲労強度を増強させるための最適熱処理条件について研究していました。

6月から鳥取大学工学部林研究室で、風力発電導入方法を学ぶとともに、自然エネルギー開発について研究を行っています。

鳥取県は、自然環境に恵まれているため、自然エネルギー開発には、多くの可能性があります。鳥取県が自然エネルギー先進県となれるよう、また、自然エネルギー導入を考えておられる県民の皆様には技術支援ができるよう幅広い知識・技術を習得しているところです。どうぞよろしくお祈りいたします。

## 鳥取県産業技術センター機械素材研究所 平成16年春 日下に移転オ - プン(予定)

機械素材研究所(米子市夜見町)を同市日下(くさか)に移転し、機能の強化と設備の充実を行います。

移転先は旧フィリップスコンポーネンツ米子(旧ホシデン米子)跡地で敷地面積は約55,000平方メートルです。

新施設には共同研究に必要な機器やスペースを整備し、起業化・事業化支援など技術のサポートセンターとして、ものづくり拠点を拡充します。



移転先 機械素材研究所 正面玄関付近

### ～(財)鳥取県産業振興機構ニュース～

財団法人鳥取県産業振興機構に、平成15年度新たに次の専門家が配置されました。企業訪問等を行いながら、企業の皆様のご相談・お悩みに対応いたしますので、ご利用ください。

#### 1 再生プロジェクトマネージャー・再生担当マネージャー

経営環境が悪化しつつある中小企業の再生を図るために、相談をお受けします。また、再生に向けた経営改善計画の策定などの支援を行います。

【問い合わせ先】 電話0857-52-6711(担当:常平)

#### 2 特許流通アドバイザー

企業の特許流通に関する相談にお応えします。

【問い合わせ先】 電話0857-52-6722(担当:上山)

#### 3 建設業新分野進出アドバイザー

建設業から新分野への転換を図りたいなどの要望・相談にお応えします。

【問い合わせ先】

東部 電話0857-52-6712(担当:濱口)

中部 電話0858-23-9166(担当:吉田)

西部 電話0859-31-8708(担当:湯町)

### センター職員の異動

(平成15年4月1日)

退職

門脇 治利(総務課課長補佐)

妹尾 佳子(主任)

転出 新 旧  
福谷 武司 倉吉高等技術専門学校(応用電子科)

転入 新 旧  
坂根 勝俊 総務課課長補佐(出納局)  
大谷 清輝 応用電子科研究員(倉吉高等技術専門学校)  
山田 強 企画室研究員((財)鳥取県産業振興機構)  
奥田亜紀子 総務課主事(大山農地開発局)  
車 隆司 運転士兼現業主事(日野総合事務所県土整備局)

昇任 新 旧  
柏木 秀文 研究企画部長(生産技術科長)  
門脇 互 機械素材研究所生産システム科長(生産技術科研究員)  
菊井 一樹 機械素材研究所無機材料科長(生産技術科研究員)

配置換 新 旧  
足森 雅己 機械素材研究所長(次長兼応用技術部長)  
山下 昭道 食品開発研究所長(次長兼調整支援科長)  
岸 孝雄 研究企画部技術開発室長(企画調整室長)  
田上 重雄 特別研究員兼研究企画部技術開発室産業デザイン科長(技術開発部長兼産業デザイン科長)

新規採用

野嶋 賢吾 企画室  
佐藤 崇弘 生産システム科

派遣 新 旧  
玉井 博康 (財)鳥取県産業振興機構(生産技術科)

(平成15年6月1日)

派遣 新 旧  
野嶋 賢吾 鳥取大学(企画室)

(平成15年7月1日)

転出 新 旧  
田村 誠 西部総合事務所県土整備局(次長)

転入 新 旧  
上山 房之 次長(東部健康福祉センター)

## 鳥取県産業技術センター

ホームページアドレス <http://www.toriton.or.jp/~T-sgc/>

### 総務課

研究企画部

企画室

技術開発室

応用電子科・有機材料科・産業デザイン科

〒689-1112 鳥取市若葉台南7丁目1-1

TEL:0857-38-6200 FAX:0857-38-6210

### 機械素材研究所

生産システム科・無機材料科

〒683-0851 米子市夜見町3001-6

TEL:0859-29-0851 FAX:0859-29-5482

### 食品開発研究所

食品技術科・応用生物科

〒684-0041 境港市中野町2032番地1

TEL:0859-44-6121 FAX:0859-44-0397