技 術 情 報 お お い た　No.138　2006.9

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
  - 難燃性マグネシウム合金の鋳造シミュレーション …… 1
  - 利用者の好みを反映した旅程提示システムの開発 …… 3
- 事業紹介・報告 …… 5-7
  - 自治体業務におけるOSSデスクトップの導入実証
  - 大分県グッドデザイン開発事業・新商品開発手法研修会の開催
  - 模倣輸入品防止セミナーの開催
  - 有機系排水の生物処理に関する講習会の開催
  - 専門アドバイザーをご活用ください
  - ものづくりプラザ新入居企業の決定
  - 弁理士による特許等無料相談会を開催しています
  - 2006 科学技術フェアの開催
- ニュース …… 8
  - 企業ＩＴ化支援：ＭＺプラットフォームの取組み

成 果 紹 介

難燃性マグネシウム合金の鋳造シミュレーション

1．はじめに

鋳造は、溶湯（溶けた金属）を鋳型に流し込んで製品をつくる金属加工方法の一つです。金属は熱を加えると溶けて液体になり、水のように流動性をもちます。このため、適正な鋳型が準備できれば複雑な形状をしたものでも成型できます。この特徴により、自動車のエンジンのような複雑な形状の製品がつくられています。

しかし、溶湯は凝固する（冷えて固体に戻る）ときに体積が収縮します。この現象を考えて鋳型を設計しないと、鋳造欠陥（凝固時の収縮により製品の表面や内部に生じるくぼみや空洞）ができてしまいます。この他にも金属の凝固には、冷却速度により固体時の強度が異なるなどの考慮すべき点があり、それらの多くが鋳型の設計に反映されます。鋳型の設計は、熟練技術者が培ってきた技術や類似品製造の経験によって初期設計し、試作を繰り返して修正を重ね、設計を決定するという過程をたどります。

しかし、今日のように品質と経済性の要求水準が高くなり、納期が短くなってくると、従来の方法では試作の費用、期間が大きくなりすぎます。また、熟練技術者の高齢化に伴う技術伝承の問題もあります。

そこで、試作する代わりに鋳型に溶湯を流し込んで凝固する過程をコンピュータの中で再現して結果を予測する、鋳造シミュレーションを導入する動きが活発になってきています。図１に示しますように、当センターでも平成16年度に３次元湯流れ凝固解析システム「JSCAST」を導入し、コンピュータシミュレーションを活用した鋳造技術の研究を行っています。今回は難燃性マグネシウム合金鋳造への適用に関する研究について紹介します。

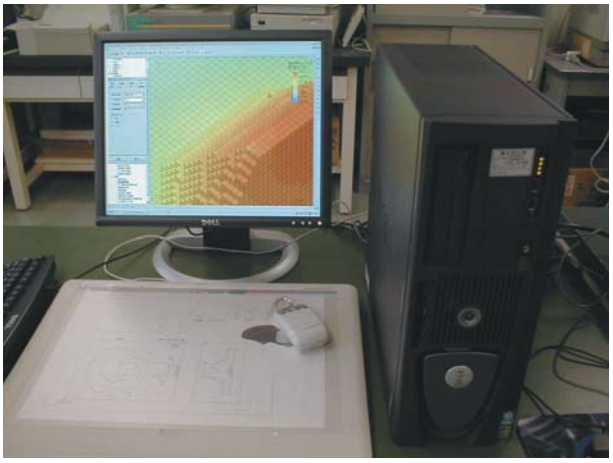


図１　３次元湯流れ凝固解析システム

2．難燃性マグネシウム合金とは

マグネシウム合金（AZ91で発火点約550℃、溶融点約595℃）はアルミニウム合金より比重が軽いことから輸送機器などの構造材料として注目されていますが、燃えやすいという短所も持っています。現在、研究に用いている難燃性マグネシウム合金はカルシウムを添加することによって発火温度が200～300℃上昇し、大気中でも溶解が可能な扱い易い材料です。しかし、使用実績が少ないことによる信頼性不足や製造コストが高いなどの課題もあります。当センターは大分市の木本機器工業㈱と共同で、この合金の砂型鋳造技術の確立と鋳造シミュレーションによる低コスト製造技術の確立に取り組んでいます。

3．鋳造シミュレーションとその信頼性について

鋳造シミュレーションを行うために入力するデータは、以下の３種類に大別されます。

①難燃性マグネシウム合金や鋳型材料の材料物性値

②鋳型に流し込む溶湯の温度や速度（または時間）などの鋳造条件

③シミュレーションを行う鋳造品形状

今回紹介する鋳造品を図２に示します。これは、製品の肉厚差による機械的性質の変化を評価する階段型試験片を５段に積上げたものです。形状入力にはJSCASTの形状作成機能を用いましたが、３次元CADファイル（STL形式、RPF形式）により作図された図面を入力することもできます。

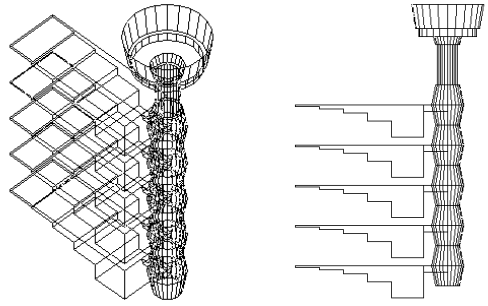


図２　鋳造品の例（階段型試験片の５段積）

この鋳型内に充填された難燃性マグネシウム合金が凝固していく過程を、コンピュータの中で再現した例を図３に示します。黒色の部分が流動可能な液体状態を、白色の部分が凝固後の固体状態を示しています。コンピュータ上ではこの凝固過程をアニメーションで確認することができます。この結果から、１段目と５段目の階段型試験片の押湯（凝固収縮に対して溶湯を補給する役目をもつもの）が試験片より先に凝固するので溶湯供給が絶たれ、この（図３の丸で囲んだ）付近に欠陥が発生することが予測されました。

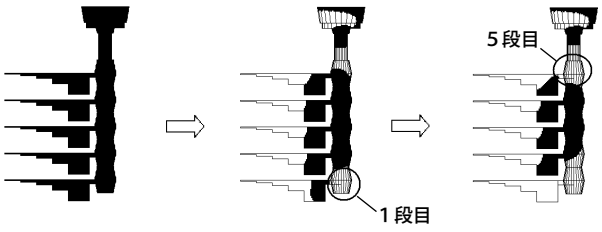


図３　シミュレーションによる凝固過程

シミュレーションと同じ条件で鋳造実験を行った結果、図４と図５に示しますように、予測どおり、１段目と５段目の階段型試験片それぞれと押湯とを結ぶ「せき」と呼ばれる箇所に割れが確認されました。

図４　１段目の階段型試験片のせき付近の割れ

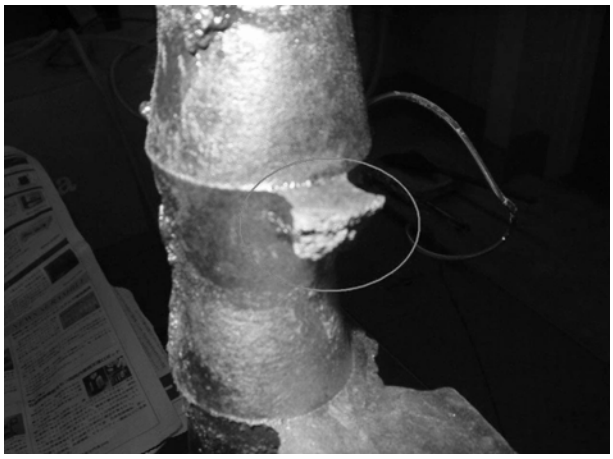


図５　５段目の階段型試験片のせき付近の割れ

4．まとめ

現在までの研究で、難燃性マグネシウム合金の砂型鋳造に対する鋳造シミュレーションは、凝固過程における鋳造欠陥の発生位置の予測に有効であることを確認しました。

現在の鋳造シミュレーションでは、鋳造という複雑な現象の全てを再現できず、再現できない現象については簡略化や単純化することにより、鋳造結果を予測します。したがって、鋳造シミュレーションの導入により実験や試作が不要になるわけではありません。しかし、その回数を減らすことは可能なため、コスト低減に役立つ技術であると思います。

本システムは、県内企業への機器貸付制度による使用も行なっていますので、詳細については当センターまでお問い合わせください。

（機械・金属担当　園田正樹　m-sonoda@oita-ri.go.jp）

成果紹介

利用者の好みを反映した旅程提示システムの開発

1．はじめに

大分は観光資源が豊富です。県外からも多くの観光客が訪れます。別府や湯布院など地域として有名な観光地もあれば、滝や石橋などスポット的に人気のある観光地もあります。大小あわせると、県内には１万ヵ所以上の観光スポットがあると言われています。複数の観光スポットを効率的に回るには、自分の好みや条件に適合した旅程[1]が必要です（図１）。

図１　観光プランへの要望

2．現状と問題点

観光の好みやスタイルは多様です。「石橋が好きだ、歴史的な名所を回りたい、古寺を見たい、自然食を希望」など、細かい希望条件は千差万別です。一般に、見知らぬ土地への旅行を計画する場合、

■　旅行代理店のパッケージ型ツアーを利用

■　自分で旅行計画を立てる

の２パターンがあります（図２）。旅行代理店のツアーの場合、ツアーの内容が限られているため、選択は単純ですが、個人の好みや条件を細かく反映させることは困難です。

雑誌や書籍から観光情報を調べ、自分で旅程を企画するケースもよくあります。

最近では、インターネットを利用して、多くの観光情報を得ることが可能になりました。しかし、大半は個々の観光地に関するスポット的な情報です。無数の情報の中から、自分の好みや条件にあう観光スポットを抜き出し、「どのような旅程が最適だろうか…」を検討することは、意外に面倒な作業です。特に、「観光地をどのような順番で巡るか」の検討には、地理的・交通的な条件を加味しなければなりません。理論的には無数のパターンが存在するため、最適なコースを求めるのは容易ではありません。

	長所	短所
パッケージ型のツアーを利用	・手軽で簡単 ・旅程として設定	・選択肢が少ない ・好みを十分に反映できない
自分で調べて旅程を作成	・選択肢が豊富 ・好みを細かく反映できる	・情報量が多すぎる ・観光地の選択が大変 ・旅程の作成が面倒

図２　観光スタイルの長所・短所

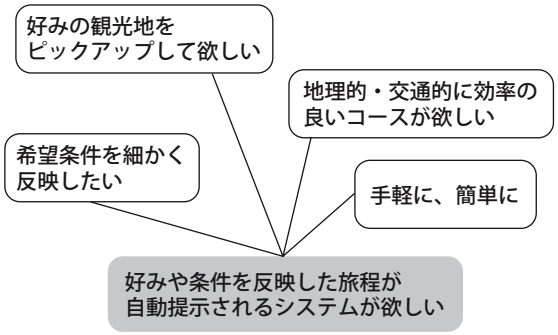


図３　問題点と要望

細かい旅程の作成をあきらめ、ガイドブックを片手に、大まかな予定のみで観光に出発するケースもあります。しかし、計画が不十分なため、場当たり的に現地を回ってしまい、効率の悪い旅行になりがちです。

3．解決へのアプローチ

問題点と要望を図３にまとめます。解決する方法として、「好みや条件を反映した旅程を自動生成するシステム」の開発に取り組みました。インターネット上で利用者の条件を入力することにより、最適な旅程案を提示するシステムです。

図４にシステムの概要を示します。あらかじめ、観光地の情報をデータベースとして内部に格納します。次に、利用者の希望条件（好み、始点、終点など）を数値化し、地点の位置を伸縮した地図を作成します。自分好みの観光スポットが近くに配置される仮想的な地図です。その仮想地図上で最短経路を算出し、旅程を提示するシステムです。

処理の中心は、仮想地図の作成と最短経路の探索です。図5（表①～表⑥）に処理に用いる各データのイメージ例を示します。

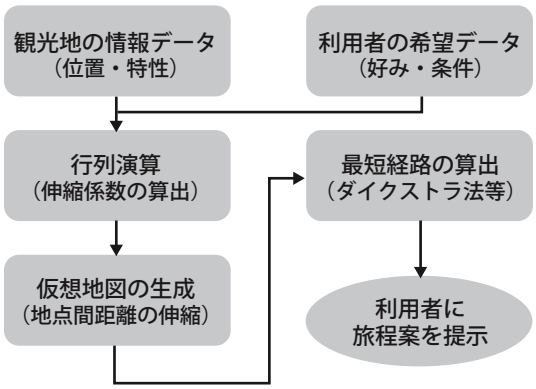


図４　システムの概要

---

[1]旅程:観光地を巡るコースを記載した旅のスケジュール

表① 観光スポットの位置データ

	X座標	Y座標
A	5213	14850
B	254	87562
C	45213	42156
D	6548	562

表② スポット間の距離

	地点	距離
A	B	4,526
A	C	685
A	D	15,478
B	C	98,542

表③ 観光スポットの特性

	温泉	露天	和食	洋食	地産	仏閣	洞窟	石橋	歴史	自然
A	2	6	4	0	8	7	0	0	1	4
B	10	10	2	10	9	0	1	5	2	3
C	0	0	8	0	10	8	9	6	7	1

表④ 利用者の希望データ

	温泉	露天	和食	洋食	地産	仏閣	洞窟	石橋	歴史	自然
好み	2	6	4	0	5	7	0	9	1	4

表⑤ スポットごとの伸縮係数

	係数
A	3.8
B	0.2
C	0.4
D	9.6

表⑥ 仮想地図での位置データ

	X座標	Y座標
A	57867	5468
B	485	98546
C	2130	14956
D	78753	1245

図５　処理に用いる各種データのイメージ

表①には観光スポットの位置座標、表②には観光スポット間の距離が格納されています。表③には、観光スポットの特性が格納されています。

表④は、利用者の希望データの例です。特性ごとの希望の強弱を10段階で表現しています。この利用者の場合、仏閣と石橋に感心が高いことが分かります。このような項目を増やすことにより、細かい好みの反映が可能になります。

表③と表④のデータを掛け合わすことにより、表⑤の伸縮係数を求めます。この係数は、利用者の希望に対する観光スポットの適合度を示します。適合度が高いスポットの場合、係数は小さくなり近い場所に配置されます。逆に係数が大きいスポットは、遠くに配置されます。表⑥は、このような伸縮処理を行った後の位置データです。

表⑤の場合、A地点の伸縮係数は3.8です。したがって、他の地点から見た場合、A地点は実距離を3.8倍した方向に位置することになります。B地点は伸縮係数が0.2であるため、0.2倍の距離に近づきます。

これら処理によって、好みへの適合度が高い地点は近くに配置され、低い地点は遠くに配置されます。仏閣と石橋に興味がある人は、仮想的に地図上でそれらの観光スポットが近隣するような配置になります。逆に、関心度の低い観光スポットは、遠隔に配置されます。この仮想地図上でダイクストラ法などを用いて、幾何的な最短経路を求めます。得られた経路を、最適な旅程案として利用者に提示する仕組みです。

本システムの特長は、以下のとおりです。

- ■ 好みや条件に適した観光地が自動的にピックアップされる
- ■ ピックアップした観光地に対して、効率よく巡回できる旅程が提示される
- ■ 仮想地図上での幾何的な最短経路の算出のため、処理が単純
- ■ インターネット経由でのサービス提供が可能

図6に、利用者の条件をヒアリングする画面例を示します。図7は、実際の観光地に対して仮想伸縮を行い、旅程を提示したイメージ例です。適合度の低い観光スポットが遠く配置され、適合度の高いスポットを効率的に結ぶ旅程が提示されています（右側の地図）。

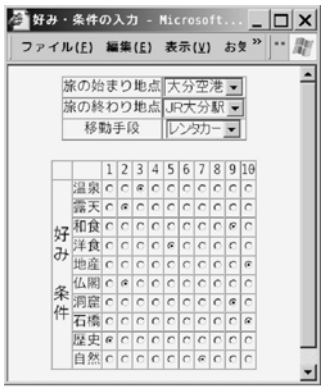


図６　希望条件の入力画面の例

４．まとめ

これまでに、旅程案内に必要となる基本技術に関して研究を行いました。今後の課題は、実際の観光地データを用いた実験、好みの抽出に適したヒアリング項目の検討、地理条件と交通条件の融合技術の開発などです。

本技術は、有限会社若山産業（日出町）と共同開発し、特許を出願中です。実用化やサービス化に関心のある企業や団体を募集しています。詳細につきましては、当センター担当者までお問い合わせ下さい。

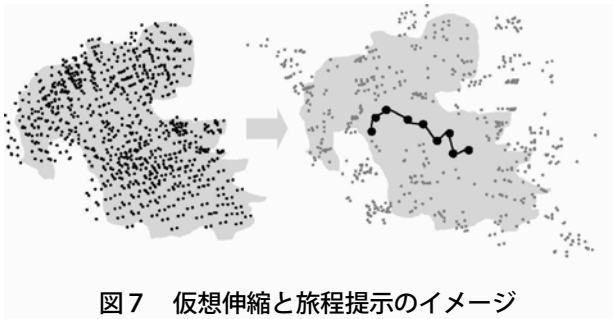


図７　仮想伸縮と旅程提示のイメージ
（左：実際の観光スポット　右：仮想伸縮した地図）

（電子情報担当　幸嘉平太　ka-yuki@oita-ri.go.jp

自治体業務におけるOSSデスクトップの導入実証

独立行政法人情報処理推進機構（IPA）による「自治体におけるオープンソースソフトウェア活用に向けての導入実証」の公募に昨年11月に採択され、実証先となる津久見市のご協力のもと、（財）ハイパーネットワーク社会研究所、（株）大分県自治体共同アウトソーシングセンター、（株）アルファシステムズ、当センターの連携により事業を実施しました。オープンソースソフトウェア（以下、OSS）はWWWなどのサーバ分野では多く利用されていますが、最近は教育分野等におけるデスクトップ環境として注目されています。事業では自治体の業務においてOSSデスクトップ環境を利用して使い勝手や問題点等を明らかにすることを目標とし、14件の応募のうち、津久見市を含む4件が採択されました。

提案したテーマでは、市役所庁舎内の複数の部署をはじめ、消防署や教育委員会、図書館、公民館などを対象とし、HTTP-FUSE KNOPPIXによるシンクライアント方式でOSSデスクトップを起動する利用環境について検証しました（図１）。HTTP-FUSE KNOPPIXは、CD等から手軽に起動できるLinuxであるKNOPPIXをベースに開発され、ネットワーク経由でOSを起動することでコンピュータの管理作業の軽減やセキュリティ対策、環境設定、アップデート等を管理者側で一括設定できるというメリットがあります。実証では、職員向けと市民向けの２種類の端末を用意しました。

- 「職員端末」：津久見市の職員が文書作成などの一般業務に利用します。サーバ上にデータを保存してユーザ端末側には残さないようにするなど、セキュリティに配慮しました。また、システム設定など一般利用者には無関係なメニュー項目や、業務に不要なメニュー項目を管理者側で削除するとともに、ワープロなど業務で使用するアプリケーションを集めたメニューを新たに作成しました（図２）。職員端末で利用した主要なOSSアプリケーションを表１に示します。
- 「公共端末」：図書館や公民館にて、市民がWebブラウザで情報を検索・閲覧するために利用します。ユーザは基本的にWebブラウザだけを使用しますので、起動メニュー等を非表示とすることにより、他のアプリの利用や各種設定変更ができないようにしました。もし設定が変更された場合でも、本方式では再起動するだけで初期設定に戻るため、手軽に安全な利用環境を実現できます。また、キーボードが50音順でないために小さな子どもには使いづらいとの声を反映して、図３の入力補助ツールを導入しました。

実証途中および終了時のアンケートでは、「職員端末」は既存の非OSS環境との互換性や日本語の文字コード、フォントなどに若干の課題はあるものの、アプリ単体としては業務でも使える、という評価でした。また、「公共端末」は操作性やセキュリティの面から好評でした。実証ではコストやビジネスモデルについても検証しており、報告書はインターネットで公開されています。。

（http://www.ipa.go.jp/software/open/2005/stc/report/index.html）

（電子・情報担当　後藤和弘　kazugoto@oita-ri.go.jp）

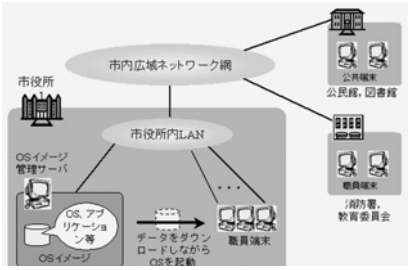


図１　実証システムの概要

図２　職員端末用にカスタマイズしたメニュー

表１　実証における主要なOSSアプリケーション

種　　別	名　　称
ワープロ	OpenOffice.org Writer
表計算	OpenOffice.org Calc
プレゼンテーション	OpenOffice.org Impress
Webブラウザ	Firefox
HTMLエディタ	Nvu
画像編集	Gimp
二次元CAD	QCad

図３　入力補助ツール

事業報告

大分県グッドデザイン開発事業・新商品開発手法研修会の開催

産業デザイン担当では、県内中小製造業の方々にデザインを経営資源の一環として認識していただき、商品開発の工程を自社に構築する事を目的とした事業を実施してきました。本年度は、新商品のプランニングや販路開拓を模索している企業の経営者を対象として、サカイデザインアソシエイツ代表の酒井俊彦氏を招へいし、7月3日に「おいしいキッチンプロジェクト」について講演いただきました。

（産業デザイン担当　吉岡誠司　yosioka@oita-ri.go.jp）

事業報告

模倣輸入品防止セミナーの開催

7月12日(水)、iichiko総合文化センターにおいて、大分県と（財）生活用品振興センターの主催で、「模倣輸入品の予防と対策について」および「地域ブランドの保護について」等に関するセミナーを開催しました。

講師は模倣輸入品問題の経験豊富な、商標特許事務所の弁理士、および特許法律事務所の弁護士のお二人で、模倣輸入品で困っている竹工芸関係企業を中心に35名の方々が参加され、講演に耳を傾けたあと、熱心な質疑応答がなされました。

(竹工芸･訓練支援センター　坂本　晃　sakamoto@oita-ri.go.jp)

事業報告

有機系排水の生物処理に関する講習会の開催

近年、排水処理を取り巻く環境は、効率的な運転管理、余剰汚泥対策、バルキング対策、窒素、りんの処理等さまざまな面から既存設備の改良や増設、新規設備の設置等において再検討すべき課題がクローズアップされています。そこで企業の経営者や現場担当者を対象として排水処理の講習会を平成18年7月14日に大分県バイオテクノロジー懇談会の後援により当センターで開催し、64名の参加を得ました。

講習会ではまず、排水処理に使われる微生物の新しい調査診断手法について「分子生物学的手法による微生物相解析技術の進展」と題して、独立行政法人産業技術総合研究所の中村和憲氏にご講演いただきました。最新の技術により、微生物相内の特定微生物の解析、定量化が可能になり、そのデータを蓄積する事でトラブル発生前の状態を事前に察知し、トラブル回避が可能になるとして、参加者からはわかりやすい解説に好評を博しました。

引き続いて、環境エンジニアリング株式会社の平田正一氏に様々な排水に適用したバイオアタック、バイオダイエットの実際について「スラッジレス型活性汚泥法の開発と適用例」と題してご講演いただきました。排出する余剰汚泥の削減や前処理層導入による余裕のある排水処理の実現について詳しく説明があり、積極的な質疑応答が交わされました。

また、両講師には講習会終了後、希望者による個別相談として3件の排水処理についてより細やかな指導を行っていただきました。

これからの排水処理は、現在と将来を見据えた環境問題として中小企業でも積極的に対処しなければならない分野です。しかし、処理のコスト(設備、運転管理面)が経営を圧迫しない工夫が必要となってきます。そのために当センターでは今後も排水処理技術の最新動向について細やかな情報発信を続けていきたいと考えています。

(食品産業担当　水江智子　mizuesa@oita-ri.go.jp)

事業紹介 専門アドバイザーをご活用ください －大分県知的所有権センターからのお知らせ－

大分県産業科学技術センターは、知的所有権センターとして特許庁の認定を受け、特許情報活用支援アドバイザーと特許流通アドバイザーが常駐しています。来所でのご相談はもちろん、訪問相談にも応じています。

また、(社)発明協会大分県支部では出願アドバイザーが電子出願をサポートいたします。

いずれのアドバイザーも電話等でご予約の上、ご活用ください。

連絡先：知的所有権センター（技術支援担当）
電話：097-596-7101
(社) 発明協会大分県支部
電話：097-596-7121
(技術支援担当　河野淳一　kawano@oita-ri.go.jp)

特許情報活用支援アドバイザー　佐々木　俊司
特許情報の検索や活用に関するアドバイスをします

特許流通アドバイザー　加藤　賢二
公開特許の流通に関するアドバイスをします

事業報告 ものづくりプラザ新入居企業の決定 「九州ナノテック光学(株)」

「ものづくりプラザ」は、創業間もないベンチャー企業やセンターと共同研究する企業を支援するため、平成16年度に、センター内に設置されたインキュベート施設です（５室）。今回、入居企業の退出に伴い入居者の募集を行いました。６件の応募があり、入居審査会を開催し、審査の結果、「九州ナノテック光学㈱」の入居が決定しました。九州ナノテック光学㈱は、入居後、電気的にON/OFFすることで光の透過、散乱ができる液晶フィルムシートを用いて、銀行のATMなど覗き込み防止や建材（ブラインド）や自動車の窓、サンルーフなどへの応用製品の開発や液晶フィルムシートの機能、性能の向上への技術開発を行います。センターとしても、技術課題の解決に向けた支援を行っていきます。

（技術支援担当　佐藤哲哉　satotetu@oita-ri.go.jp）

事業紹介 弁理士による特許等無料相談会を開催しています

大分県商工労働部産業技術開発室：（097-536-1111　内線　3273）、日田商工会議所（0973-22-3184）及び社団法人発明協会大分県支部（097-596-7121）では、県内各所で、特許等無料相談会を開催しています。弁理士が、お一人30分以内の個別相談に応じています。

開催会場、期日等は右記のとおりです。開催時間はそれぞれの会場へお尋ねください。

いずれの会場も、予約制です。必ずご連絡の上ご利用ください。

産業科学技術センター(毎週火曜)	☎(097)596-7121
大分商工会議所(第2・3木曜)	☎(097)536-3131
別府商工会議所(第２水曜)	☎(0977)25-3311
中津商工会議所(第１火曜)	☎(097)596-7121
日田商工会議所(第１火曜)	☎(0973)22-3184
佐伯商工会議所(第１水曜)	☎(0972)22-1550
竹田商工会議所(第４水曜)	☎(0974)63-3161
宇佐商工会議所(第３水曜)	☎(0978)33-3433

(技術支援担当　河野淳一　kawano@oita-ri.go.jp)

事業紹介

2006 科学技術フェアの開催

青少年の科学の心を育成するため、また、将来の科学技術を担う人材の育成や科学技術の裾野の拡大を図るため、11月３日(金) 文化の日に科学技術の体験啓発イベント「2006 科学技術フェア」を開催します。

フェアでは、各種科学実験教室や工作教室など開催を予定しています。

参加の対象は、小学校４．５．６年生です。事前の申し込みが必要です。詳細については、９月初旬に県内の各小学校を経由してパンフレットを配布しますので、内容を確認の上お申し込み下さい。

（技術支援担当　佐藤哲哉　satotetu@oita-ri.go.jp）

昨年の科学技術フェアの開催風景

ニュース

企業ＩＴ化支援：ＭＺプラットフォームの取組み

● 企業ＩＴ化支援への反響 ●

産業科学技術センターでは、ビギナーによる生産管理・計画システムの自己開発を一から指導し、企業に適したシステムづくりのサポートと人材育成を行っております。システム開発に必要な業務分析からシステム構成までプログラミング法を含めたすべてについて企業ＩＴ化をサポートしております。

去る４月20日に福岡市で、６月２日には大阪市にてＩＴ活用による企業支援の先進事例として産業科学技術センターでの上記支援状況を具体的な実施例に基づき講演いたしました。

これを期に、九州では独立行政法人産業技術総合研究所（以下、産総研）九州センターが、大阪では大阪商工会議所が中心となり、国際競争力の土台となる基盤技術の向上と、その基盤技術についての産学や企業間の連携を促進するため、ＩＴをベースにした製造支援ツール（産総研開発の「加工技術データベース」と「ＭＺプラットフォーム※１」）の中小企業への普及・導入を勢力的に図る具体的な活動が始動いたしました※２。

産総研九州センターには専任スタッフが配属され、大阪商工会議所では、ものづくり技術や業界に精通した大阪大学・神戸大学名誉教授の岩田一明氏、大阪府立大学教授の杉村延広氏を中心とした強力な体制で企業ＩＴ化支援に取組む計画が進められています。

講演会参加企業にあっては、早速導入に前向きな企業が名乗りを上げており、活気に満ちていました。

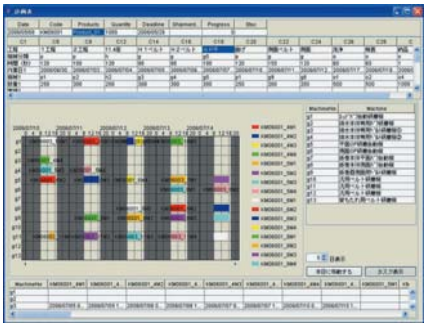
※１　MZプラットフォーム…産総研が、中小企業向けに開発した日本語で、マウス操作でプログラムする、年間使用料1,000円の開発基盤（プログラム言語）です。
※２　産総研九州センターでは、「MZプラットフォーム」の普及・導入の促進を図ります。

● 生産計画システム開発事例 ●

多品種なうえ、製造工程が複数にわたる製品の生産計画は、担当者にとって大きな負担となっています。

納期、機械稼働率、作業効率などトータル的な生産効率を判断しながら日々の生産計画を立てなければなりません。

右図は、ＭＺプラットホームで開発した生産計画システムの例示です。一画面上で、機械の稼働状況を視覚的に確認でき、作業を自由に入力、変更、削除できます。これは、特定企業向けのサンプルですので、皆様の要求に応じてカスタマイズ、もしくは、新開発して業務にマッチしたシステムが実現できます。



（機械・金属担当　城門由人　yu-kido@oita-ri.go.jp）

技術情報おおいた〔大分県産業科学技術センター ニュース〕No.138 発行　平成18年９月１日
〒870－1117　大分県大分市高江西１丁目4361－10
大分県産業科学技術センター　技術支援担当　Tel.097－596－7101　E-mail:tech-ad@oita-ri.go.jp

R70 古紙配合率７０％再生紙を使用しています