

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
 - マグネシウム合金のエンドミル加工に関する研究
 - パークを原料とした成型培地資材の開発
- **事業報告** ----- 5-6
 - 第2回合同研究成果発表会及び技術相談会の開催
 - 2008 科学技術フェアの開催
 - MZ プラットフォーム講習会の開催
- **業務報告** ----- 6-7
 - 九州・沖縄地域公設試 & 産総研活用フォーラムでの講演
- 第4回九州・沖縄地域公設試及び産総研若手研究者合同研修会に参加して
- 塗装工学分科会を開催して
- **トピックス** ----- 7-8
 - 九州イノベーション創出促進協議会の発足
 - 平成20年度九州地方発明表彰で県内企業が九州経済産業局長賞を受賞
- **ニュース** ----- 8
 - 第67回大分県発明くふう展の開催

成果紹介

マグネシウム合金のエンドミル加工に関する研究

■ マグネシウム合金について

近年ノートパソコン、携帯電話、自動車部品およびロボット部品などを中心に軽量化や強度向上を目的として、マグネシウム合金の利用が増えています。

なぜこれほどマグネシウム合金製品が量産品として普及してきたのでしょうか？それはもともとマグネシウムという材料の性質が優れていたからというのが第1の理由です。マグネシウムは実用金属では最も軽く、アルミニウムに比べても比重は2/3程度です。また強度・剛性・熱伝導性・振動吸収性・電磁波シールド性ともに優れており、加えて資源が豊富で、再生するためのエネルギーコストも小さくリサイクル性も優れています。

しかしながら「燃焼性がある」「加工がしにくい」という弱点があるため、長い間それほど一般的に用いられる材料ではありませんでした。たとえば燃焼性は物理的な性質の一つですが、比較的低い温度でも発火がおこるため加工に際して燃焼の危険性があり、大きな問題となっていました。

それが近年の生産加工技術の進歩により大きく改善されるようになりました。これがマグネシウム合金製品が大量に普及してきた第2の理由です。たとえば射出成形機によるチクソモールディング技術は、溶けたマグネシウム合金を金型内に射出して製品を短時間に成形するので、マグネシウム合金製の部品を安全に大量生産することができます。

この技術によって写真1のような薄型軽量タイプの携帯電話が大量生産され、大きく普及するようになりました。



写真1 薄型携帯電話の筐体



写真2 ノートパソコンの天板

た。またこれまでマグネシウム合金はプレス加工が難しかったのですが、大手メーカーを中心とする研究と進歩に

より写真2のようなノートパソコンのボンネット状天板などもプレス加工によって量産できるようになっています。

これらは大量生産を前提にしたスケールの大きな技術ですが、前述のようにマグネシウム合金は非常に優れた性質を持っていますので、これからは多品種少量生産の比較的スケールの小さい分野にも徐々に利用が増えていくことは間違いありません。たとえばロボットは今後小型化や軽量化が求められていく分野ですが、特注のロボット部品などを個々にマグネシウム合金を切削加工して製作する方法がなくなることはないでしょう。

■ エンドミル加工技術の研究について

そのためマグネシウム合金の切削加工に際して、安全で効率的なエンドミル切削加工技術が求められている、ということが言えます。その技術を確立するためには、まずエンドミル工具による切削現象を温度の観点から正しく把握することが重要となります。

本研究では、まず切削加工条件やパラメータをいろいろと変えてマグネシウム合金のエンドミル切削時の工具逃げ面温度を測定しました。これを基にすれば、エンドミルで切削加工する際の加工条件や工具摩耗が工具逃げ面温度へ与える影響について検討することができます。

実験装置と方法を写真3に示します。工作機械のテーブル上にマグネシウム合金の被削材 3 が固定され、これを主軸上の工具ホルダー 2 によって保持されたエンドミル工具 1 によって側面切削します(送り方向は矢印)。そして被削材 3 に加工された小孔 4 を通して、非接触式のファイバ式放射温度計により点線方向から切刃が通過する際の切刃逃げ面の温度を測定するものです。

これによる温度測定を行ったところ、まず工具の径方向切込み量(切削関与角)が大きいほど逃げ面温度は高くなることがわかりました。これは切込み量が増大すると、断続的なエンドミル切削において工具と被削材が触れている時間が長くなるため、結果的に工具切れ刃の温度上昇が促進されるためと考えられます。

次に切込み量を一定にして、送り速度と主軸回転数を変えて温度測定を行った結果を図1に示します。これによれば、ほぼ主軸回転数(切削速度)が大きくなるほど、送り速度(最大切りくず厚さ)が小さくなるほど、工具逃げ面温度が高くなることわかります。これは主軸回転数が大きくなるほど単位時間当たりのエネルギー消費量が増えることと、切りくず厚さが薄く、その質量が小さくなるほど容易に温度が上昇することが原因と考えられます。この結果は、ある程度切りくずの厚い重切削の方が温度上昇の点からは望ましいということを示しています。

さらに工具摩耗の影響について検討しました。工具摩耗の度合を新品、中程度、工具寿命時の 3 とおりとして同様に測定を行いました。これによれば工具摩耗が進行するほど工具逃げ面温度は高くなることわかりました。これは工具摩耗が

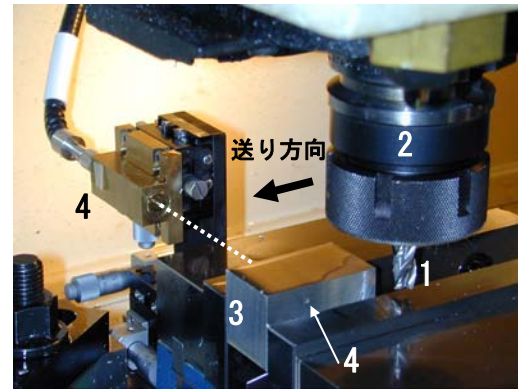


写真3 エンドミル加工の実験装置

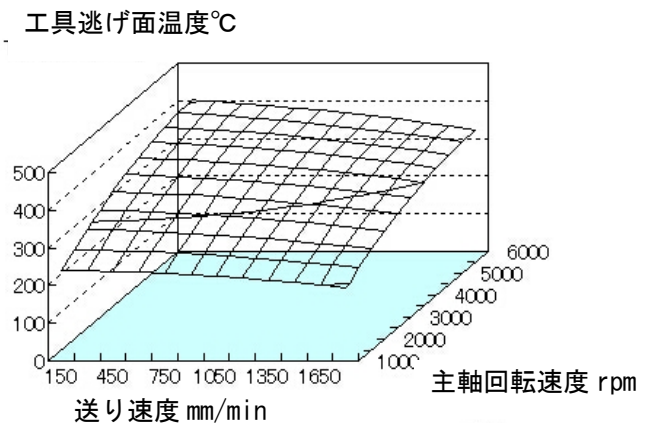


図1 工具逃げ面温度の測定結果

進行するほど切削抵抗が増大し、発熱量が増大することと関係すると考えられます。また摩耗レベルによっては必ずしも送り速度(最大切りくず厚さ)が小さくなるほど工具逃げ面温度が高くなるとはいえないことがわかりました。

マグネシウムは 500°C未滿で発火する可能性があるため、以上の結果によれば工具摩耗の進行や不適切な加工条件は危険であることがわかります。工具逃げ面温度を不必要に上昇させないためには早い送り速度や適切な切削速度など加工条件の選択、工具摩耗の管理が非常に重要です。とりわけ工具摩耗の進行によって、切りくずの形状がスムーズな短冊状から次第にささくれた形状に変化していき、切り粉状の破砕物を生じるようになると発火の危険性も大きく高まると予想されます。

以上たいへん簡単な実験ですが、得られた結果はほとんど経験に基づく知見と合致しており、マグネシウム合金のエンドミル切削加工技術のポイントとなります。

(機械・金属担当 大塚 裕俊 ootuka@oita-ri.go.jp)

バークを原料とした成型培地資材の開発

1. はじめに

製材所などにおいて、木材(スギ)を製材する過程でバーク(樹皮)が大量に発生します。その一部は屋外に1~2年間堆積して発酵させ、堆肥、土壌改良材、花きや野菜栽培用の用土、緑化基材などの培地資材として加工されています。しかし、あまり普及していない状況にあります。理由として、

①花きや野菜栽培用の用土として、海外から低価格で輸入されるピートモス(水ゴケなどが堆積して泥炭化した用土)やロックウール培地(岩石由来の石綿)が一般的に利用されていること。

②バーク培地の多くは繊維形状をしているために、効率よく苗の定植作業が行えないこと。

などが挙げられます。

当センターは、大分県農林水産研究センター花き研究所と連携して、有機物由来のバーク培地資材の需要拡大を目指し、また農作業の省力化を図るために、バーク培地の成型固化に取り組んできました。当センターが成型培地資材の開発を、そして、花き研究所が栽培適応性評価試験をそれぞれ担当しました。

2. 成型培地資材について

バーク培地を成型固化する方法には、例えば、

①200℃程度の高温加熱処理することにより、バークの成分を自己融着させて固化する方法。

②バインダー(接着剤)を混合して固化する方法。

などが考えられます。

今回は、後者の方法によって成型固化を行いました。バインダーには常温で成型作業が行えることから天然成分由来の海草系のりを採用しました。



(ポット成型培地)



(マット成型培地)

図1 成型培地資材の形態

製作する成型培地資材の形態を図1に示します。ポット成型培地(2.5号ポットと同等の大きさ)とマット成型培地(水稲用育苗箱に収納される大きさ)の2種類です。

3. 成型培地資材の開発

ポット成型培地とマット成型培地を製作する際の原料の配合例を表1に示します。バークとバインダーの他に、酸度矯正剤(苦土石灰)、被覆肥料、保水剤を同時に配合しました。

表1. ポット成型培地とマット成型培地の配合例(g)

	バーク	水	バインダー	酸度矯正剤	被覆肥料	保水剤
ポット	110	20	2	1	2.5	0.2
マット	1200	200	20	8	20	1.6



図2 ポット成型培地の製作の様子

主な製作工程は、①原料の攪拌、②原料の充填、③圧縮、④取出し、⑤乾燥です。図2、図3に製作の様子を示します。

ポット成型用の装置は、一回の操作で24個の培地が製作できる仕様としました。約0.1Mpaのプレス圧縮力で30分間成型保持した後、圧縮を解除し自然乾燥させて仕上げます。

表 2. 成型培地資材の性状

	寸法(cm)	容積重 (g/cm ³)	水分量 (%)
ポット	上径 6.5×下径 5.6×H7.3	0.57	55
マット	W56.5×D26.5×H1.6	0.59	53

マット成型用の装置は、一回の操作で3枚の培地が製作できる仕様としました。約 0.1Mpa のプレス圧縮力で 60 分間成型保持した後、圧縮を解除し自然乾燥させて仕上げます。

成型培地資材の性状を表 2 に示します。



図 3 マット成型培地の製作の様子

4. 花きによる栽培適応性評価

ポット成型培地にはトルコギキョウの苗を、マット成型培地にはヒマワリの苗を植え込み、生育を調査しました。苗を植定した後は、それぞれの培地資材を底面給水シート上に静置しました。底面給水シートは、水分が常時蓄えられた状態になっているシートで、静置された培地は毛細管現象によって適宜水分が補給される仕組みになっています。なお、成型培地資材の比較対照区として、ピートモス培地を用いました。

評価試験の様子と、定植後 3 カ月経過時の切り花長さと切り花重の結果を図 4、図 5 に示します。対照区のピートモス培地と比較して、表 1 に示す配合で製作した成型培地資材は、同等またはそれ以上の良好な生長を確認することができました。

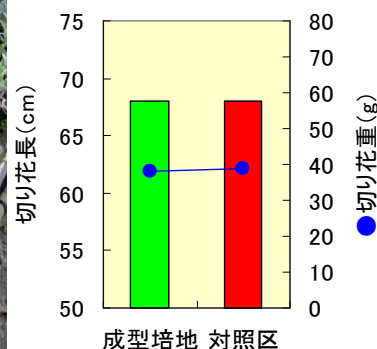


図 4 トルコギキョウによる栽培適応性試験(ポット)

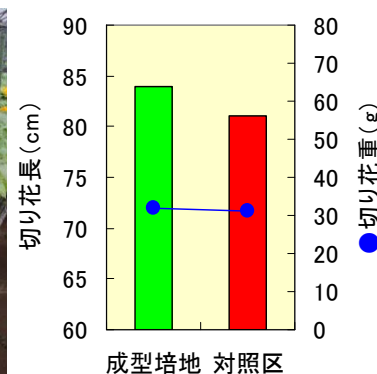


図 5 ヒマワリによる栽培適応性試験(マット)

5. おわりに

成型培地資材には、以下の特徴があります。

- ①常温で成型可能なバインダーを採用することにより、製作時に省エネルギー化が図れます。
- ②バインダー添加量及び水分量を加減することにより、成型培地資材の固さを調節することができます。
- ③培地は事前に充分水分を含ませておくと苗の植え込みがしやすくなります。その後は底面給水シート上に静置し、補助的に水分を散水します。
- ④原料は天然成分由来のものを基本としていますので、廃棄処理等の問題が解消できます。

需要面においては、作物品種ごとに最適な形態や条件を備えた成型培地資材を開発することにより、多品種の作物を生産される農家の要望にも充分対応できるものと考えます。

製作面においては、低コスト化を図るうえで生産性を向上させることが必要不可欠であります。量産化を目指した製作工程の見直しやシステムづくりが今後の課題として残されています。

(日田産業工芸試験所 古曳 博也 kohiki@oita-ri.go.jp)

第2回合同研究成果発表会及び技術相談会の開催

県内企業が自社の技術改善や研究開発を行う際に新たな技術を導入する手段として大学・高専等の研究成果である技術シーズを利用することがますます重要となっています。これまで、各大学・高専など各機関において独自に幅広い分野を横断する成果発表会を実施していました。しかし、県内企業の方々にとって自社に関連する技術分野について集中的に聞きたいとのニーズがあったことから県内の大学、高専等の技術分野を限定した技術シーズを結集し、合同研究成果発表会を開催しています。

去る平成20年1月23日に第1回として「機械・金属」分野について開催し、8テーマの研究成果について発表を行い62名の方々が参加されました。今回、第2回として「情報・電気・電子」について、平成20年8月28日に日本文理大学・菅記念講堂で開催しました。7テーマの研究成果について発表を行い、87名の方々が参加されました。発表会の後には名刺交換会を実施し、発表者や大学関係者と企業技術者の意見交換を行いました。

この合同研究成果発表会は、平成21年1月22日に

「食品・地域資源」分野について大分大学ベンチャービジネスラボラトリーで開催します。また、「化学・環境」分野についても平成21年2月3日に大分工業高等専門学校にて開催する予定です。発表会の後には名刺交換会と研究室見学会を行います。皆様のご参加をお待ちしています。



(技術支援担当 柳 明洋 a-yanagi@oita-ri.go.jp)

2008 科学技術フェアの開催

次代を担う子どもたちの科学やものづくりへの関心を高めるために、11月16日(日)に2008 科学技術フェアを開催しました。

参加の対象は県内の小学生4、5、6年生で、応募のあった中から抽選により選ばれたのべ330名(保護者を含む来場者数543名)が参加しました。

今年は、体験・参加型のイベントとして11の体験教室を行い、参加した子どもたちは、それぞれの教室で「しくみ」の説明を受けたり、工作や実験などにより、科学やものづくりに触れる機会を満喫していました。

- A からだを使ってモノを測ろう！
- B 風を求めて作った風を揚げてみよう！
- C 強力な電磁石はどうやったらできるかな？
- D 紙にパワーを！
- E 木を曲げてCDスタンドを作ろう！
- F たたいて、みがいて、キーホルダーを作ろう！
- G コップスピーカー・モータをつくってみよう！
- H のぞいてみよう！ミクロの世界！
- I 手作りバッテリーに挑戦！
- J 君の宝物をタイムカプセルの缶詰にしよう！
- K 親子で作ろう！ぐさ小物入れ！



からだを使ってモノを測ろう！



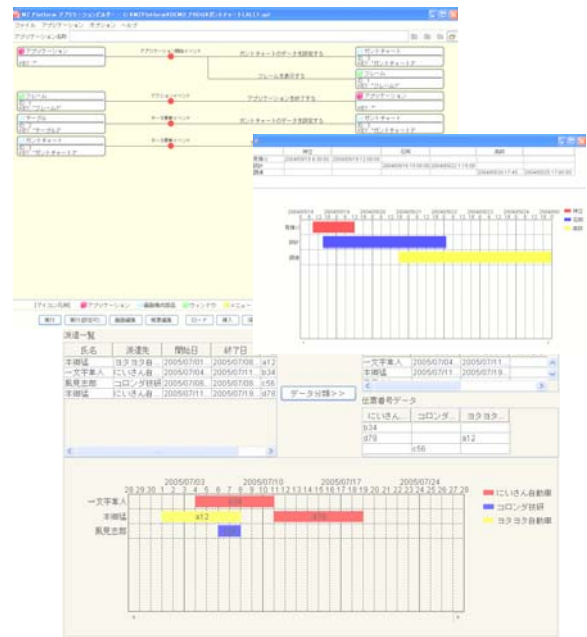
紙にパワーを！

(技術支援担当 柳 明洋 a-yanagi@oita-ri.go.jp)

MZ プラットフォーム講習会の開催

「プログラミングの経験がないが、データベースを活用した業務アプリケーションをつかって作業の効率化・生産性の向上を図りたい」とお考えの方を対象に、日本語＆マウス操作でプログラミングする安価(1,000円/年)な開発基盤「MZプラットフォーム」(プログラミング言語)の講習会を開催しました。講師に(独)産業技術総合研究所デジタルものづくり研究センターシステム技術研究チームリーダー澤田浩之氏とMZプラットフォームインストラクター光原美和子氏をお迎えし、初級から実践までを平成20年9月25日(木)から10月3日(金)の間の4日間計12時間、PCを使用し、MZプラットフォームの使い方(画面作成演習など)からMZプラットフォームの実用プログラミング演習(データベース連携プログラム作成演習、購買管理プログラムなどを例にした演習)までを行いました。県内企業をメインに7社12名の参加がありました。

※MZプラットフォームとは、中小企業のものづくり支援を目的に、(独)産業技術総合研究所が開発したソフトウェア開発・実行環境です。コンポーネントと呼ぶソフトウェア部品を組み合わせて、設計・製造業務を支援するシステムを手軽に短期間で開発できます。



(機械・金属担当 水江宏 h-mizue@oita-ri.go.jp)

業務報告

九州・沖縄地域公設試&産総研活用フォーラムでの講演

九州内の9つの公設研究機関の活用を呼びかけるフォーラムが、九州経済産業局などの主催で10月9日に西日本総合展示場で開催され、九州各地の企業など約200名が参加しました。共同研究の成果事例を、開発した企業と公設研究機関のコンビで発表する方式であり、ニーズから研究、そして実用化に至る段階が臨場感ゆたかにプレゼンテーションされ、来場者の関心を惹きました。

当センターは、(株)ユースネットの河野純一社長とともに、「竹製温泉冷却装置“湯雨竹(ゆめたけ)”の開発」と題して事例発表を行い、地熱資源に恵まれた大分ならではの「温泉が熱すぎる」悩みを、地域特産の「竹」を活用して解決し、県ビジネスブランプリ受賞やミシュラン三つ星評価に至った経緯を紹介しました。終了後には事務局の産総研九州センターの産学官連携コーディネーターより、「大分県が本日のベストプレゼンテーションだと感じました」とのコメントを頂きました。

この他、特別講演「知的財産を戦略的に活用する時代」(大阪工大・石井正教授)をはじめ、公設研究機関の活用法と方向性を示唆する有意義なフォーラムでした。



(地域資源担当 齊藤 雅樹 m-saito@oita-ri.go.jp)

センターメールニュース <OIRI メール便> 配信中です!!

「OIRI メール便」は、企業の技術者や大学の研究者、一般の方々などの「個人」に向けて、ダイレクトに、そしてタイムリーな情報発信を行うメール配信サービス(無料)です。講習会やイベントのご案内など役に立つ情報を随時配信しています。詳細及び配信登録は、<http://www.oita-ri.go.jp/promotion/mailnews.html> を御覧下さい。

第4回九州・沖縄地域公設試及び産総研若手研究者合同研修会に参加して

9月4日・5日の二日間、熊本市において「第4回九州・沖縄地域公設試及び産総研若手研究者合同研修会」が開催されました。この研修会は、国や県の試験研究機関の連携強化を目的とした「九州・沖縄地域産業技術連携推進会議」の活動の一環です。今回は、九州各県の試験研究機関、産業技術総合研究所九州センター、九州経済産業局の若手職員21名が研修生として参加しました。当センターからは工業化学・機械金属各担当の研究員2名が参加しました。

研修会では5件の講演がありました。講演では、産学官連携による製品開発事例などを交えながら、試験研究機関や個々の研究員に期待する役割、産学官連携、国の企業支援策や他県公設試の取り組みなどについて、産・官双方の視点

から貴重なご提言をいただきました。

参加者による意見交換会では、今後の試験研究機関のあり方や県域を越えた連携の可能性について、各機関の立場から様々な意見が交わされました。

本研修会は大変有意義でした。産業界が望む試験研究機関・職員の姿や現状の課題を再認識できました。短い時間でしたが他機関の若手職員との交流により、新しいネットワークが形成できました。他県も大分県と同じような問題点や悩みを抱えていることが分かりました。今回の成果を今後の業務に活用して、地域の産業振興に努めます。

(工業化学担当 江田 善昭 edayosi@oita-ri.go.jp)

塗装工学分科会を開催して

平成20年9月18日～19日につるみ荘(別府市)において、平成20年度産業技術連携推進会議製造プロセス部会第16回塗装工学分科会を開催しました。全国の公設試験研究機関、大学、協会の塗装担当者26名が、会議、研究会、研究発表会、特別講演、現地研修などにより、最新の塗装技術に関わる討議や情報交換等を活発に行いました。

塗装技術研究会では、「無機塗料の木材利用」が、漆工研究会では共同研究の「漆に関するQ&A」が、討議されました。研究発表会では、「景観に配慮した防護柵の塗り替え塗装仕様の開発」、「津軽塗り躍進戦略「TUGARU JAPAN」事業」、「ラオス漆調査報告」、「木材塗装考」が発表されました。また、特別講演では、「竹の造形とその可能性」と題した、竹の造形挑戦や海外展開の活動事例を紹介された大橋重臣氏(オオハシ・バンブー・ワークス主宰)の話に注目が集まりました。



(日田産業工芸試験所 大野善隆 oono@oita-ri.go.jp)

トピックス

九州イノベーション創出促進協議会の発足

9月18日に「九州イノベーション創出促進協議会(Kyushu Innovation Creative Collaboration:略称「KICC」)」の設立総会が開催され、九州地域の大学・高専、公的試験研究機関、産業支援機関、経済団体等からなる全国最大規模の60機関が結集した広域連携組織が発足しました。

この協議会は、(社)九州経済連合会 理事 利島康司氏(株式会社安川電機 取締役社長)を会長として、(財)九州産業技術センター及び(独)産業技術総合研究所九州センターが事務局となり、既存組織の垣根や行政区域を越え、各機関の研究開発資源をネットワーク化し、相互活用・協働を図ることにより、地域企業等の技術的な課題解決に貢献する支援事業等に取り組んでいく計画です。

本県からは、大分大学、大分工業高等専門学校、(有)大分TLO、(財)産業創造機構とともに、当センターも会員機関として参画しました。今後、研究開発資源のデータベース化や各技術研究会活動等の広域連携事業で連携・協働を図ります。



(企画管理担当 小谷 公人 kotani@oita-ri.go.jp)

平成 20 年度九州地方発明表彰で県内企業が九州経済産業局長賞を受賞

地方発明表彰は、(社)発明協会が主催し、各地方における発明の奨励・育成を図り、科学技術の向上と地域産業の振興に寄与することを目的に大正10年に創設されたものです。

平成 20 年 11 月 13 日の表彰式で、(社)発明協会大分県支部から推薦した特許「高速電気車用パンタグラフすり板」が九州経済産業局長賞を受賞しました。

この特許は帝国カーボン工業(株)と(財)鉄道総合技術研究所が共同出願しています。特許の内容は、速度 220km/h～400km/h で走行する高速電気車のパンタグラフすり板として好適な集電摺動用鉄系焼結合金に関するものです。トロッポ線の主成分である銅に凝着しにくく、軟質かつ非削性に富むビスマスを追加することにより、従来のもを超える潤滑性能を持ち、相手方トロッポ線の損耗を減少させるとともに、すり板の耐摩擦性も顕著に向上させることを可能とするものです。

このほかに、大分県では、キヤノン(株)が特許「防振機能付カメラシステム」で九州産業技術センター会長賞、(株)飯田建

設設計事務所が特許「ルネス工法」で大分県支部長賞、日本フィルム(株)が「ロールペーパー用包装袋のミシン目技術」で発明奨励賞を受賞しました。



(技術支援担当 藤原 邦夫 fujiwara@oita-ri.go.jp)

ニュース

第 67 回大分県発明くふう展の開催

大分県、大分県教育委員会、(社)発明協会大分県支部は、10月24日(金)から26日(日)まで、県の科学、産業の振興における発明思想の重要性を尊重し、児童・生徒の創意工夫する心を培うとともに多くの県民に知的財産や発明に関心をもっていただくために、大分市の iichiko 総合文化センターアドリウムプラザにて、第 67 回大分県発明くふう展を開催しました。

小中学生の部に 77 点、高等学校の部に 69 点、一般の部に 2 点、計 148 点の作品が出展されました。県知事賞には、小中学校の部から日田市立大野小学校の折居巧朗君の「コーヒーひきオルゴール」、高等学校の部から中津工業高等学校の平原弘樹君、堀田恒輔君、湯屋僚太君の「セロテープホルダー「はがれやすし君」」の 2 作品が選ばれました。



「コーヒーひきオルゴール」

・コーヒーひきのハンドルを回すとオルゴールが鳴る。



「はがれやすし君」

・テープカッターに、テープの先端を折り返す機能を付けて、セロテープを貼った後、剥がす時に剥がしやすい。

(技術支援担当 藤原 邦夫 fujiwara@oita-ri.go.jp)