技術情報おおいた　No.173　2015.6

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.jp/

- センター長就任あいさつ---------- 1
- トピックス
  - 食品の「優良研究・指導業績表彰」を受賞しました-- 2
  - 「清酒専門評価者」に認定されました---------- 2
- 成果紹介
  - 磁気ギヤード発電機のための磁気歯車の開発 ---- 3
- 事業紹介
  - 大分県デジタルものづくり推進セミナーの開催----- 5
  - 表面性状測定機導入セミナー「表面粗さ講習会」開催 5
- ニュース
  - ものづくりプラザ入居企業の紹介 ---------- 5
- 職員紹介
  - 新採用職員の紹介 ---------- 6
- お知らせ
  - 平成27年度技術研修のご案内 ---------- 6
- 平成26年度業務実績 ---------- 7

センター長就任あいさつ

本年 4 月に佐賀県鳥栖市の国立研究開発法人 産業技術総合研究所（産総研）九州センターから産業科学技術センターに赴任してまいりました、平井寿敏です。

私はこれまで、産総研つくば本部の産学官連携推進部門や九州センターで、研究開発の成果を産業界に橋渡しするために、ベンチャー支援の仕組づくりや企業との包括的な連携の構築、さらには標準化など、様々な産学官連携活動に取り組んできました。大分県でもこれらの経験を活かし、県内企業の皆様方のニーズに応え、県内産業の興隆を図るべく取り組んでまいる所存です。

大分県は温泉や美味しい食べ物が昔から有名で、農林水産業や観光に強みがあるのはもちろんですが、製造品出荷額でも福岡県に次ぎ九州第 2 位で、第 3 位の熊本県を大きく引き離しています。再生可能エネルギーでは国内最大規模の地熱発電やバイオマス発電など、太陽光発電だけではない幅広い産業集積があります。自動車関連産業も元気があり、また、宮崎県と共に推進している「東九州メディカルバレー構想」も着実に進展しています。

このように、大分県は九州地域の成長産業戦略で期待されている「クリーン・エネルギー」「医療・ヘルスケア」「農林水産業・食品」「観光」の 4 分野すべてに高いポテンシャルを有しています。

そして、この春には、東九州自動車道の開通、装いも新たな大分駅ビルの開業、さらに大分県立美術館のオープンなど、今後の県の産業・社会を大きく変えていく出来事が相次ぎ、今後一層の発展が期待されるところであります。

このような中、県は「おおいた産業活力創造戦略」を策定し、自動車や半導体、医療機器、エネルギー・環境、電磁力、食品などの関連産業の振興・育成、3 次元造形技術を活用したものづくりの革新、地域資源の活用と地場産業の育成など、中小企業の競争力強化に向けた政策を展開しています。

この戦略を技術面から推進する中核的支援機関として、当センターでは昨年「第 3 期中期業務計画」を策定し、平成 30 年度までの 5 か年にわたる目標を立てて業務に取り組んでいます。企業のものづくり支援の中核となる設備利用や依頼試験、共同研究、技術研修などを着実に実施していくことはもちろん、新たな技術シーズの創成とその技術移転により、県内産業の更なる発展に貢献できるよう努めてまいります。さらに、その実現のため、幅広い分野の専門知識を有する研究者のポテンシャルと県内外に広がる産学官のネットワーク等を活かしつつ、新たな取組にもチャレンジしてまいります。

どうか今後とも貴社の課題の解決や新技術開発のため、「ものづくり現場の技術支援機関」である当センターを「あなたの会社の研究室」として有効にご活用ください。

（センター長　平井（ひらい） 寿敏（ひさとし）　hirai@oita-ri.jp）

トピックス

食品の「優良研究・指導業績表彰」を受賞しました

食品産業担当の朝來壯一主幹研究員が「真空予冷に対応したニラの鮮度保持包装の開発」の研究で平成 26 年度の全国食品試験研究機関場所長会の「優良研究・指導業績表彰」を受賞しました。

これは全国の食品関係公設試験研究機関で構成する場所長会が、食品産業の発展に寄与したと考えられる優れた研究・技術成果を顕彰するもので、平成 26 年度は全国 10 名の研究者が選出され、2 月 26 日に茨城県つくば市つくば国際会議場で表彰式が行われました。

受賞対象となった研究は，ニラなど青果物の鮮度を延長する鮮度保持包装技術に関するもので、開発の背景には本県青果物の流通事情がありました。

大分県ではJAが中心となり、農林水産物のマーケット起点のオーダーメイド型流通を目指し、農林水産物を一つにまとめて戦略的に広域流通させようとしています。これらを支えるため、JAグループでは青果物を包装して出荷する際に減圧時の気化熱で冷却する真空予冷施設を導入しています。この方式では真空処理を行いますが、この時に包装が破裂しないよう包装の先端が開いたものを使用する必要がありました。しかし、この方式では夏の高温期の長距離輸送に耐えられず、卸売市場での黄化や腐敗が多発するなど致命的な欠陥がありました。

そこで当センターが中心となり、これら流通上の技術的課題を解決する研究に着手しました。

大分から大阪・東京などへの流通実態調査を行うとともに、包装機械メーカー（大森機械工業（株）：埼玉県）と共同で真空予冷に対応できる鮮度保持包装の開発を進め、平成 24 年、予冷装置で冷却する際に包装が膨らんでも破裂しないよう大きな通気孔を持ち、流通過程では鮮度保持に適した包装内環境に誘導する通気制限機能をもった「ベジブレスパック（大森機械商標）」を開発しました。

これにより、ニラは実流通で 3～4 日以上、低温ではさらに長い鮮度延長が可能となりました。本県JAから出荷されるニラ全ての包装に利用されており、さらに本県青果物の広域流通に貢献することが期待されています。

（食品産業担当　朝來 壯一　asaki@oita-ri.jp）

トピックス

「清酒専門評価者」に認定されました

食品産業担当の後藤優治研究員（写真右側手前・職名は認定当時）が、このほど清酒専門評価者に認定されました。

清酒専門評価者とは、正式名称を「清酒の官能評価分析における専門評価者」と言い、『感覚の感受性が高く、清酒の香りや味の多様な特徴を評価するのに一貫して反復可能な能力を有している評価者で、清酒の官能評価の経験があるとともに、清酒の製造方法や貯蔵・熟成に関する知識を有している専門家』として、（独）酒類総合研究所が認定するものです。

清酒専門評価者に認定されるには、（独）酒類総合研究所が実施する、清酒に関する官能評価の専門家を養成する「清酒官能評価セミナー」を修了し、かつ、セミナー中に実施する 5 つの試験すべてに合格する必要があります。

このセミナーは平成 19 年 10 月から現在までに 20 回開催され、約 240 名が受講していますが、最終的に清酒専門評価者として認定されたのは 74 名（平成 27 年 2 月末現在）で、合格率は約3割となっています。

このような状況の中、後藤研究員は県内はもとより、九州地域においても初の合格者となりました。

また、セミナーや試験で扱う内容のうち、香りに関する成分は、清酒だけではなく焼酎にも共通することが多い上、味に関するものや統計学的な官能評価試験法についても、食品全般の品質管理に役立つものが多く、後藤研究員は今後、本県の清酒業界のみならず、食品業界全体の品質管理にも貢献していくものと期待されます。

（食品産業担当　朝來 壯一　asaki@oita-ri.jp）

成果紹介

磁気ギヤード発電機のための磁気歯車の開発

1. はじめに

一般的な風水力発電システムでは、羽根の回転数をチェーンベルトや遊星歯車で増速して商用モータを回して、発電しています。こうした発電システムの課題は高効率化であり、そのための問題点は、2 つあります。ひとつは発電機に定格回転数 1,250rpm 程度の商用モータを 250rpm 程度で使用して効率が悪いことと、もうひとつは摩耗・摩擦の多い低効率な機械歯車を使用していることです。この問題点を解決するために、低速回転に対応した高効率発電機と非接触回転の磁気歯車型増速機(磁気ギヤ)を一体化した低速回転の風水力発電に特化した発電機の開発を始めました。

2. アキシャル型磁気ギヤード発電機とは

アキシャル型磁気ギヤード発電機とはアキシャル型の発電機とアキシャル型の磁気歯車を使った増速機が一体となった発電機です。一般的なモータや発電機はラジアル型と言います。図 1 に示すように、アキシャル型はラジアル型に比べて、薄型で小型に出来る利点がある一方、永久磁石を回転子に使うと、回転軸に対して垂直方向に吸引力が働く欠点があります。最近ではアキシャル型モータはエアコンの室内機ファンに使用されています。

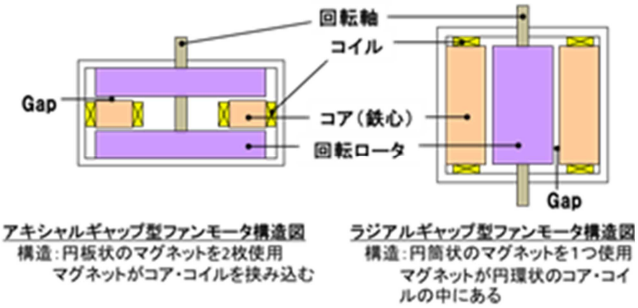

図 1 モータ構造(アキシャル型、ラジアル型)

3. 共同研究の経緯

今回の共同研究先の(株)二豊鉄工所と大分大学とは、平成 20 年 1 月から平成 24 年 12 月の 5 年間、大分県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」で磁気歯車の基礎技術と製造技術を研究開発しました。平成 25 年 12 月にそれらの技術シーズを基にした磁気ギヤード発電機の開発提案がJST A-STEP 事業に採択され、共同研究を実施することになりました。

4. 研究課題

研究開発目標として以下の 3 点が挙げられました。

① 入力回転数 20rpm、入力電力 1kW～2kW のアキシャル型磁気歯車の磁気設計

② 巨大な磁気吸引力を相殺可能なアキシャル型磁気歯車の機械設計

③ アキシャル型磁気歯車の試作および性能評価と課題の抽出

①については主に大分大学でコンピュータシミュレーションを用いて最適磁気回路設計を行い、②については主に(株)二豊鉄工所で 3 次元 CAD を用いた構造設計と応力解析(3DCAD 上で実行)を行い、③については当センターで行いました。

5. 磁気回路の最適化

コンピュータシミュレーションによる磁界解析でアキシャル型磁気歯車の磁気設計を行い、図 2 に示すような磁気回路の最適化結果を得ました。この例では永久磁石の厚さを大きくするに従い、伝達トルクが大きくなる一方、ステータ軸方向の長さには最適長さがあることが分かりました。

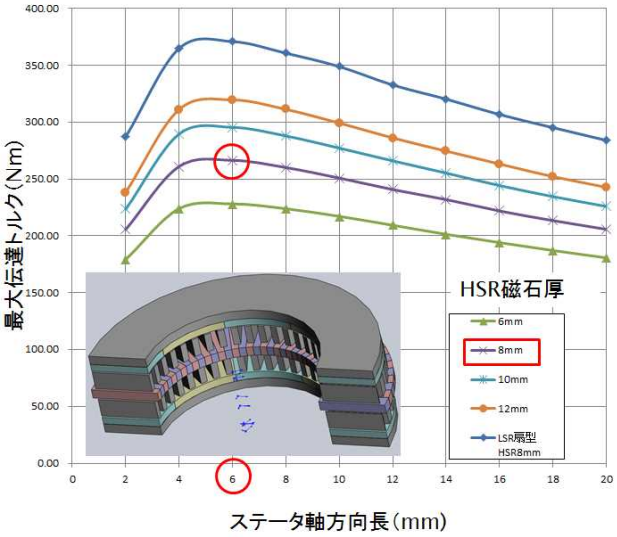

図 2 最大伝達トルク特性(大分大学 戸高教授)

6. アキシャル型磁気歯車構造

まず、図 3 に示した構造図を基に、今回開発した磁気歯車の構造について説明します。

低速軸に 102 極のロースピードロータ(LSR)が設置され、両側にそれぞれ 55 個のポールチェンジステータ(PCS)が配置されます。PCS が LSR の両側に配置されるためアキシャル型磁気歯車の弱点であるスラスト方向の磁気吸引力が相殺できます。そして、8 極のハイスピードロータ(HSR)は PCS の外側に配置されます。その結果、LSR を 20rpm で回転させると HSR は約 255rpm で回転します。

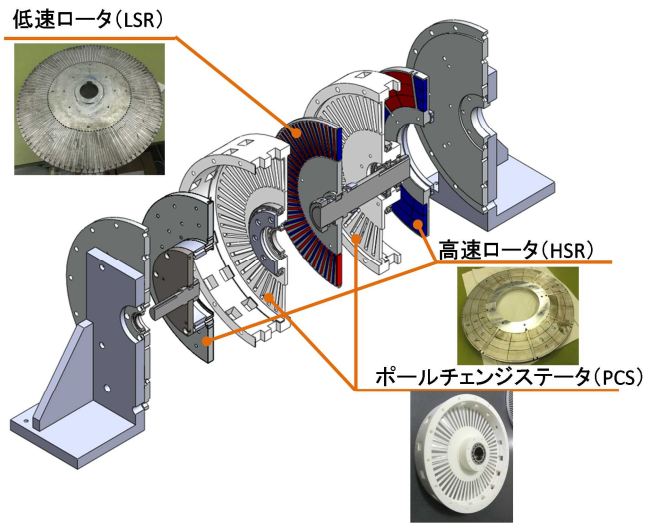

図 3　開発した磁気歯車の構造

また HSR は PCS にスラスト方向に吸引されるため、特殊なベアリングが必要となりますが、我々が計画中の磁気ギヤード発電機では、HSR の外側に発電機ステータが配置される予定であり、LSR と同様、吸引力が左右で相殺されるため、アキシャル型の弱点を克服できると考えました。

試作機の回転子 LSR、HSR が PCS の吸引力によってたわむ量とその応力分布を検討した結果を図 4 に示します。それぞれの印加荷重は磁界解析で得られた結果を用いて計算し、その最大変位量は 40μm 以下となり、吸引力を相殺できています。

また、磁気ギヤード発電機を考えた場合、磁気歯車の HSR と発電機の回転子を共用することで、大幅な小型化が可能となります。このように、アキシャル型の特長である薄型で、高出力を最大限に引き出せるアキシャル型磁気ギヤード発電機の磁気歯車部の開発に成功しました。

	LSR	HSR	PCS
印加荷重 (磁界解析により算出)	400 N	1800 N	1600 N
最大変位量	0.037 mm	0.0059 mm	0.012 mm
最大応力 (降伏強さ)	3.5 MN/mm^2 (55.1 MN/mm^2)	2.0 MN/mm^2 (55.1 MN/mm^2)	0.7MN/mm^2

図 4　磁気歯車部品のたわみ量と応力の解析結果

7.　評価装置の開発と試作機の評価

試作機の性能を評価するために、図 5 に示す磁気歯車特性評価装置を開発しました。負荷装置につながった磁気歯車を挟む形で設置した 2 台のトルク計が入力トルクと出力トルクを同時に測定するものです。実際の磁気歯車の評価は、サーボモータで磁気歯車の LSR を回転させた時の HSR の回転速度と伝達力で評価しました。

LSR 入力回転数を 20rpm とし、HSR に負荷を徐々に与えた結果を図 6 に示します。負荷を大きくすると LSR の負荷も上昇しますが、HSR の負荷が約 5.5Nm の時に脱調しました。この時、LSR には約 140Nm の負荷がかかることが分かります。また、この時の増速比は理論値 12.75 に対し、12.61 でした。

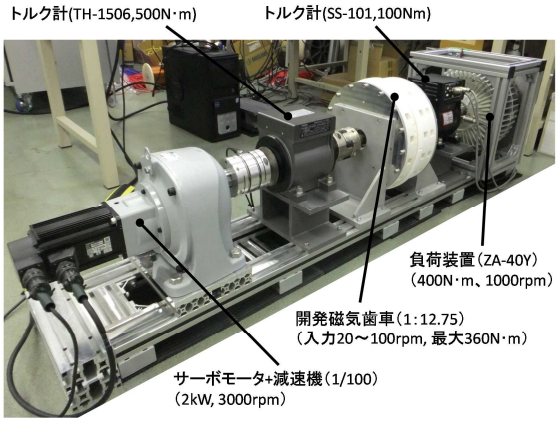

図 5　磁気歯車特性評価装置

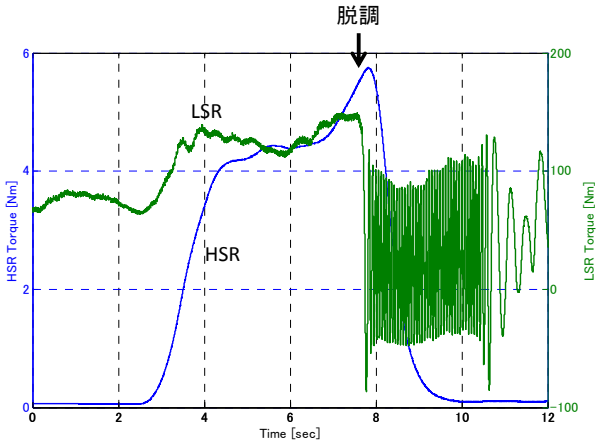

図 6　試作機の評価結果

8.　おわりに

今回、産学官が持つそれぞれの技術シーズを基に、新しい磁気歯車の設計から試作機開発、評価までを行いました。今後は、発電機と一体化させたアキシャル型磁気ギヤード発電機を開発していくことにしています。

当センターでは、今後もこうした電気機器の開発を設計から評価までワンストップで支援していきます。

（電磁力担当　下地　広泰　shimoji@oita-ri.jp）

事業紹介

大分県デジタルものづくり推進セミナーの開催

当センターでは、3Dプリンタなどの3Dデジタルデータを活用した設備や生産技術の導入企業、導入予定企業などを対象に、最新動向、活用事例、業種・製品に応じた適正機種等の情報を提供するセミナーを平成 25 年度から開催しております。

今回、第 10 回目のセミナーとして、リバースエンジニアリング(実物モデルの測定からCADデータの作成)の基本的な手法に関するセミナーを開催しました。

演題:非接触三次元測定とリバースエンジニアリングの基礎
講師:東京貿易テクノシステム(株)
　　スキャニングテクノロジー部　部長　　兼尾　利宏　氏
日時:平成 27 年 3 月 2 日(月)　13:30～16:30

セミナーでは、非接触測定及びリバースエンジニアリングの基本事項や活用についての講義を行ったのち、センターが保有する非接触 3 次元デジタイジングシステム(COMET5-4Ma)を用いた測定の実演を行いました。

平成 27 年度も3Dデータ活用に関するセミナーを開催する予定です。ご案内はホームページ等でお知らせいたします。

(製品開発支援担当　船田　昌　funada@oita-ri.jp)

事業紹介

表面性状測定機導入セミナー「表面粗さ講習会」開催

去る 3 月 11 日(水)、JIS原案作成委員会幹事を務めておられる宮下勤氏をアメテック(株)より講師にお招きし、公益財団法人JKAの補助で購入した、表面性状測定機の導入セミナー(表面粗さ講習会)を開催しました。7 社 19 名の参加があり、各自持ち寄ったサンプルを測定するなど、大盛況でした。

表面性状測定機スペック

■形式　FormTalysurf PGI800 (英テーラーホブソン)
■特徴　測定レンジ：X:120mm , Z:8mm
　　Z 軸分解能：12.5mm 範囲で 0.8nm
　　システムノイズ：3nm (0.5mm/sec)
　　使用料：¥2,530/hour

RINGIRING! プロジェクト

この機器は競輪の補助を受けて導入しました。

(機械・金属担当　重光　和夫　shigemitu@oita-ri.jp)

ニュース

ものづくりプラザ入居企業の紹介

「ものづくりプラザ」は、ベンチャー企業や産業科学技術センターと共同研究を行う企業等を支援するため、センター内に設置されたインキュベート施設です。

本年４月に（株）ブライテックがセンターとの共同研究を実施するため、ものづくりプラザM101号室に入居されました。

(株)ブライテックは、ベクトル磁気特性技術を基盤にした「ベクトル磁気特性可視化装置」の販売や、サーモグラフィーカメラを用いたモータ損失分布計測に関する研究開発を行っていきます。

(企画連携担当　濱名　直美　n-hamana@oita-ri.jp)

企業名：株式会社ブライテック
代表者：代表　佐々木　正則
電　話：097-585-5015

ベクトル磁気特性可視化装置

職員紹介

新採用職員の紹介

平成 27 年 4 月 1 日より製品開発支援担当に配属されました、荒木あゆみです。出身は熊本県です。

進路に迷っていた高校 2 年の冬、たまたまテレビで見かけたナガオカケンメイさんの仕事に感化され美大を志し、大学ではグラフィックデザインを主専攻にパッケージ、広告、製品開発などを学びました。

大学卒業後は、人に身近な商品に関わる仕事がしたいと思い、東京の民間企業にて、洗剤や柔軟剤、家庭用品のパッケージデザインを行っておりましたが、大量生産大量消費のデザインに疑問を持ち、より人に近いモノづくりに関わりたいと思うようになり、大分に参りました。大学でのものづくりや産学連携で、地域の方と共に商品開発をする楽しさや喜びが、私にとっての原点であったのではないかと思っております。

大分に来てまだわずかですが、本当に素晴らしいところだと実感しています。大分の素晴らしさをデザイン、製品開発を通して日本中に発信し、広げていけるよう頑張っていきます。まだまだ未熟者ではありますが、どうぞよろしくお願いいたします。

（製品開発支援担当　荒木 あゆみ　araki@oita-ri.jp）

職員紹介

新採用職員の紹介

平成 27 年 4 月 1 日より電子･情報担当に配属されました首藤高徳です。大分市出身です。大分高専を卒業したあと、九州大学に編入学し、九州大学の大学院で博士課程を修了しました。高校の頃に半導体に興味を持ち、大学院では半導体の実装技術に関する研究を行っていました。

異なる機能要素を持つ半導体チップを電気的に相互接続することにより、新しい電子機能を作ることができます。例えば、近赤外イメージセンサーのような近赤外光に感度がある特殊のイメージセンサーを作るには、化合物半導体の光検出要素とシリコン LSI の信号処理要素が必要です。そこで鍵となる低温のチップ間相互接続技術について研究を行い、企業と共同で高解像度の近赤外イメージセンサーを開発しました。その中で、研究開発のいろはを学びました。また、ものづくりの難しさや、面白さを知りました。

これからは電子･情報担当として、大分県のものづくり活動の支援にこれまでの研究経験を活かしていきたいと思っています。どうぞよろしくお願いいたします。

（電子･情報担当　首藤 高徳　t-shuto@oita-ri.jp）

お知らせ

平成 27 年度技術研修のご案内

当センターでは、県内企業技術者の養成･技術レベルの向上を目的に、技術情報の提供や、品質管理･生産技術･分析技術等の実践的な研修を実施しています。

平成27年度は右表の技術研修を計画しています。実施時期など詳細が決定次第、センターホームページやメールニュース等でご案内いたしますので、ご確認ください。

また、個別企業の要望に応じて企画･開催する「オーダーメイド型技術研修」も実施しております。修得したい技術内容がございましたら、各担当に直接お問い合わせいただくか、企画連携担当までご相談ください。

※技術研修セミナー
http://oita-ri.jp/wordpress/wp-content/uploads/2015/05/oiri_seminar_fy27.pdf

（企画連携担当　濱名 直美　n-hamana@oita-ri.jp）

No.	研修名
1	X 線 CT スキャン基本操作研修（2/28 まで随時受付）
2	サーモグラフィ出張技術講習会（随時受付）
3	高速度カメラ出張技術講習会（随時受付）
4	インバータ･モータ計測に要求される電力計測技術
5	ピペット･天秤基礎セミナー
6	低消費電力無線 Bluetooth LE 開発入門
7	電磁界解析ソフトウェア JMAG による電気機器設計体験
8	表面粗さ測定技術研修
9	商品開発のための発想法研修
10	初心者･初級者のための走査電子顕微鏡入門　～ピント合わせ･画像観察の基礎とコツ～
11	異物サンプリングテクニックと IR,元素分析などによる解析の実習セミナー
12	CAEの概要、活用に関する講習会
13	食品加工技術高度化研修

平成26年度業務実績

	項目	単位	製品開発	電子・情報	電磁力	機械・金属	工業化学	食品産業	企画連携	計量検定	合計
企業のものづくり活動に対する総合支援	企業訪問	社	86	51	53	59	78	71	40	—	**438**
	技術相談	件	524	75	173	368	310	772	68	—	**2,290**
	（うち時間外）	件	18	0	4	18	7	0	—	—	**47**
	依頼試験	件	55	1	305	839	790	842	3	—	**2,835**
	機器貸付	件	152	52	6	474	656	531	—	—	**1,871**
		時間	4,487	259	15	925	4,437	1,154	—	—	**11,277**
	（うち時間外）	件	68	10	—	15	70	9	—	—	**172**
		時間	2,169	27	—	22	651	117	—	—	**2,986**
	企業ニーズ共同研究	件	3	1	2	1	—	—	—	—	**7**
	企業技術研修	件	3	3	3	6	7	—	—	—	**22**
		人	67	46	28	89	162	—	—	—	**392**
	食品加工技術高度化研修	件	—	—	—	—	—	3	—	—	**3**
		人	—	—	—	—	—	100	—	—	**100**
技術シーズによる県内産業の振興	提案型受託研究	件	3	—	1	1	—	1	1	—	**7**
	電磁力応用技術	件	—	—	3	—	—	—	—	—	**3**
	技術シーズ創出型	件	—	1	—	1	—	1	—	—	**3**
	経常研究	件	2	—	—	2	1	7	—	—	**12**
	調査研究	件	—	2	1	5	3	2	—	—	**13**
	特許出願	件	—	—	2	—	—	1	—	—	**3**
	特許登録	件	—	—	2	—	—	—	—	—	**2**
	実施許諾	件	6	3	—	—	—	3	—	—	**12**
	論文投稿	件	—	—	1	—	—	—	—	—	**1**
	その他投稿	件	—	—	—	3	1	4	—	—	**8**
	学会発表	件	1	—	1	—	—	—	—	—	**2**
	その他発表	件	—	—	3	—	—	—	—	—	**3**
多様な連携による支援	産学官交流活動	件	3	—	—	—	2	4	1	—	**10**
		人	3	—	—	—	2	4	1	—	**10**
	Web ニュース	件	9	3	2	7	7	2	62	—	**92**
	OIRI メール便	件	12	4	2	8	7	2	84	—	**119**
	機関誌記事	件	4	5	2	5	7	3	5	1	**32**
	合同研究成果発表会	件	—	—	1	—	—	2	—	—	**3**
	セミナー開催	件	8	14	2	—	—	—	—	2	**26**
		人	100	572	12	—	—	—	—	30	**714**
	科学技術フェア	人	24	24	22	19	15	33	82	—	**219**
	研修生受入	人	—	—	—	—	—	2	—	—	**2**
	研究会活動	回	1	—	1	—	—	2	—	—	**4**
その他	報道取材等対応	回	—	—	2	—	1	2	—	—	**5**
	視察・見学対応	件	10	—	4	9	8	1	4	—	**36**
		人	65	—	21	109	64	16	18	—	**293**
	展示会出展	点	—	1	2	—	1	—	3	—	**7**
	産技連会議等	人	2	1	2	3	5	—	—	—	**13**
	他機関への協力	人	2	—	—	—	—	—	3	—	**5**
	講師派遣	人	9	—	—	—	—	7	1	—	**17**
	審査委員派遣	人	5	—	—	—	—	20	13		**38**
	外部委員等派遣	人	3	—	17	2	—	7	18	—	**47**

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. 173 発行 2015 年 6 月 24 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 企画連携担当 Tel. 097-596-7101 E-mail : info@oita-ri.jp