平成27年度第2回マッチングプランナープログラム「探索試験」事後評価結果

※所属機関は研究開発期間終了時のもの

研究開発課題名	研究責任者氏名	代表機関	課題の総括	事後評価所見
蛍光特性による生鮮水産物の評価技術の開発	菅原智明	函館地域産業振興財団（北海道立工業技術センター）	水産物の鮮度は、漁業従事者や消費者にとって重要視されており、科学的な鮮度評価が不可欠で、水産加工現場でも利用できる装置が要望されている。評価技術の開発では、イカやホッケの三次元励起蛍光スペクトルを測定した結果、蛍光によって鮮度評価が可能と分かり、また従来使用されている鮮度指標との対応付けもできるようになった。装置化に関しては、水産加工現場で迅速に測定することを目標に、紫外線LEDを用いた鮮度評価装置を試作開発できた。試作機は水産食品製造ラインで測定可能で、鮮度の違いを判別できることを実証した。今後は、鮮度評価の魚種を増やすこと、水産加工現場のニーズへの対応により、装置の実用化を図る。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に本研究開発では、魚介類の三次元蛍光測定を行い、鮮度評価に必要な蛍光波長と励起波長との組合せを明確にすることができたことに関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、冷凍品の鮮度検査、他の魚種への応用展開が可能になれば、更なる市場開拓に繋がるため、早期実用化が望まれる。今後は、国内のみならず海外においても市場性があるため、本技術の実用化に向けた共同研究の進展を期待する。
退色カラー写真復元システム改善のための技術開発	宮崎俊之	北海道立総合研究機構	美術館や博物館に保存されているフィルムや印画紙などのアナログ画像コンテンツは退色（褪色）劣化が進んでおり、デジタル化と色復元により文化遺産として後世に残すことが喫緊の課題となっている。(株)アイワードは北海道大学と共同で、違和感のない自然な画像が得られる「褪色復元システム」を開発したが、(1)褪色したアナログ写真を高品質でデジタル化する撮像系の構築、(2)褪色が大きく進んだ画像にも適用可能なアルゴリズムの改良など、実用化に向けての課題があった。 本研究課題では、高演色性光源や校正手法導入による撮像システムの改良、色彩工学を活用した褪色復元アルゴリズムの改良を実施し、実用化に向けた課題解決を行った。これらの成果の一部については技術移転を進め、実用システム開発に繋げることができた。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に企業における褪色復元システム実用化の課題であった照明系の改良、復元ソフトウェアの改良を実現し、早期の企業への技術移転ならびに実用化を進めたことに関しては高く評価できる。社会ニーズとして写真の褪色問題は、色情報が極めて重要な業界において大きな問題となることが今後予想されるため、知的財産を確保し、本研究成果の更なる高度化に向けた共同研究開発と事業化および事業体制の強化による発展が期待される。
DNAアプタマープローブによる新しいヒ素モニタリング検査法の開発	佐藤久	北海道大学	本研究ではヒ素（As）モニタリング検査法を開発するため、As(III)に特異的に結合するDNAアプタマーを用いたAs(III)の比色定量法を構築することを試みた。緩衝溶液に本アプタマーを添加し、これにサンプル水、金ナノ粒子、NaCl溶液を順に添加し、この溶液の吸収スペクトルを測定した。As(III)濃度増大に伴い、520nmの吸光度（A520）が低下し、650nmの吸光度（A650）が増大した。As(III)濃度と吸光度比（A650/A520）の関係から検量線を作成できた。この検量線から検出限界値は214 ppbと求められた。As(III)濃度の変化に伴い溶液の色も赤色から青色に変化し、色の変化は肉眼でも確認できた。本アプタマーは選択性が極めて高く、Na、K、Ca、Mg、オルトリン酸、炭酸などの自然界に一般的に見られるイオンに応答しないのみならず、As(V)にすらも応答しなかった。本研究成果を基に今後、オンサイト簡易As(III)モニタリング技術を開発する。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも本手法は、3価のヒ素に対する選択性が極めて高く、簡易分別定量法としての可能性を見出していることは評価できる。一方、環境基準値をクリアする本法の感度に関しては、課題が残されており、技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は、目指す製品とそのための課題解決のアプローチを整理しつつ、引き続き研究開発をすることが望まれる。
Mg 合金の耐食性・耐疲労性を改善するScanning Cyclic Press を用いた表面改質技術	中村孝	北海道大学	低荷重の振動圧縮負荷を走査しながら与える新たな表面改質技術（ScanningCyclicPress:SCP）をMg合金に適用した。表面硬さ、表面粗さ、ミクロ組織を調べるとともに、疲労試験や腐食試験を行い、SCPによって耐久性がどれだけ向上するかを明らかにした。その結果、表面粗さは若干増加したが、その値はR_a=0.7～1.5 μm程度と小さかった。また、表層の結晶粒は微細な網目状組織に大きく変化し、表面硬さは未改質材の約2倍、疲労寿命は約17～100倍、耐食性は約1.5倍に向上した。以上より、SCPにより表面性状をほとんど変化させずにMg合金の耐久性を改善できることが明らかとなった。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に本研究では、Mg合金の表面に振動的な圧縮荷重を走査して加えるという新たな表面改質技術SCPに着目し、その手法によるMg合金の疲労寿命、硬さ、耐食性を大きく改善することができたことに関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、SCP技術がMg合金の耐久性を大幅に向上させることが明らかとなり、この装置の事業化への期待が高まった。今後は、自動車産業を始め、軽金属の利用拡大が必須と考えられるため、SCP技術における強度、疲労寿命および防食性のさらなる向上を期待する。
脂質の酸化状態を評価する電極素子の特性歩留まりの向上	武田晴治	北海道大学	脂質に対する抗酸化能を、電極を用いて評価することを目的として、本研究では複数の抗酸化能を同時に評価することが可能な特性の均一化された素子の開発を目標とした。目標として二項目を設定した。一つ目は各素子を平衡化したときの電位の標準偏差、二つ目は過酸化水素添加後の各電位の変化量に対する標準偏差の割合を評価項目として設定した。電極作製時の塗布条件などの最適化により、過酸化水素添加後の特性については設定目標になる素子を作製できた。添加前の状態では6素子のうち5素子までは目標設定範囲となったが、1素子の特性がずれるものがあり、現状では5素子でのサンプルの同時測定が温度を制御して測定することが可能となった、今後の展開として、特許出願中のリポソームとの組み合わせにより、抗酸化能の評価を実施する予定である。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に6つのサンプルを同時に測定できる素子を開発し、そのうち、5素子は素子間のばらつきの目標値5mVをクリアしたことは評価できる。一方、技術移転の観点からは、ニーズ元企業の他、装置開発企業と連携して、製造技術の検討へと進め、実用化につなげていくことが望まれる。今後は、農学系研究者との連携を進めるなど、抗酸化食品の測定・評価の実績を重ねていくことが期待される。
低コスト型サルファーフリー・クリーン燃料製造法の開発	坪内直人	北海道大学	本研究では、燃料電池のH_2源である石油系燃料中の硫黄濃度を0.1ppmw以下に低減できる低コスト型サルファーフリー燃料製造システムの開発基盤を構築することを目的とし、主に安価で簡便な手法による吸着脱硫剤調製とその性能評価に取り組んだ。その結果、埋蔵量が豊富な褐炭にNiを担持した前駆体を単に熱分解するだけで、炭素上にNi粒子が微分散したNi担持炭素(Ni/C)を調製可能であった。また、Ni/Cは Ni量が11wt%、H_2還元時間が1h、脱硫温度が200℃のとき最も高い性能を示した。これらの成果から、安価な原料から0.1ppmw-S以下のサルファーフリー燃料を製造できることが見出され、当初の目標を充分達成できた。Ni/Cの更なる高性能化が今後の重要な研究課題である。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。従来方法と異なる手法により、硫黄除去を行える機構を見いだし、ニーズ元企業からの要望を満たせたことは評価できる。一方、技術移転の観点からは、吸着脱硫性能の更なる向上が挙げられ、性能向上への課題も明らかにすることができた。今後は、開発した金属担持炭素のさらなる高性能化を図るとともに、コスト低減に向けた一層の研究開発が期待される。
様々な廃水を用いた安価なバイオプラスチック生産システムの開発	張俗喆	室蘭工業大学	バイオプラスチックの生産コスト高の主な原因として微生物の増殖に必要な基質（炭素源）の購入価が挙げられる。このような動向の中で、我々は廃水に着目し、廃水中に存在する有機炭素を原料としたバイオプラスチック生産を試みた。その結果、当研究室で単離した*Bacillus* sp.CYR1株及び*Cupriavidus* sp.CY-1株が多様な廃水を利用し、バイオプラスチックを生産することを見出した。また、1HおよびC13CNMR、熱重量分析（TGA）、示差走査熱量測定（DSC）を用いた生産ポリマーの物性評価実験においてPHB標品と同等の高品質のバイオプラスチックであることが示唆された。今後、商品化を急ぐと同時に、実規模の実証実験を（株）九州日英と共同研究する予定である。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に多様な廃水を利用し、高強度で海水でも分解できるバイオプラスチックを開発したことに関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、最も重要な課題であった強度問題解決への目途が示され、最近注目されている園芸用鉢への応用展開も期待されるため、早期実用化が望まれる。今後は、本技術は環境保全への可能性を示すため、産学共同研究をさらに推し進めることを期待する。
自動車エンジン部品用Al-Si合金への高遮熱性・高強度多孔質アルミナ超厚膜の作製技術の開発	呉松竹	岩手大学	本課題では、車のエネルギー変換効率と燃費を向上させるために、エンジン部品の熱損失抑制と遮熱性改善を着目し、ピストン用Al-Si系鋳造合金部材の表面に高耐久性積斜型ナノポーラスアルミナ皮膜の作製技術を開発した。スマートアノード酸化法を活用して難処理のAl-12Si系鋳造合金上に細孔直径5-300 nm、厚さ100 μmに以上の超厚膜の多孔質アルミナ皮膜を形成し、熱伝導率の大幅な低減を実現することができた。また、種々の実際のピストン部品へのアルマイト処理の試作も成功し、当初の目標を達成した。今後、実車での燃焼試験などにより遮熱性改善効果などを検証し、この技術をピストン部品加工の量産へ展開する。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。3つの目標をすべて達成し、現状の設備を活用することができる可能性が高まり、技術移転の観点からは、大いに期待できる。今後は、本成果や明確な課題を継続的な研究開発により解決し、知財戦略の検討も併せて行うことにより、速やかな製品化、新規事業化に進むことを期待する。
天然ケイ酸塩を基材とした新規な飼料添加剤の開発	會澤映雄	岩手大学	本課題では、カビ毒汚染の拡大が危惧される家畜飼料へ添加する「カビ毒吸着能を有する飼料添加剤の開発」を目的とし、ケイ酸塩を化学的に処理、すなわちレシチン類により有機修飾したレシチン類／ケイ酸塩の合成とそのカビ毒に対する吸着特性を評価した。レシチン類／ケイ酸塩は市販のカビ毒吸着剤に比べ、吸着能力が約5倍高いことが明らかとなり、カビ毒に対する選択性が高いことを見出した。とくに、国内で汚染が深刻なゼアラレノンに対する吸着能が高いことを明らかにした。しかし、市販のカビ毒吸着剤に比べ、レシチン類／ケイ酸塩の合成は、レシチンの溶剤としてエタノールを多量に用いるためコストがかかり、より簡便で低コストな合成法の確立が求められる。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特にレシチン類／ケイ酸塩のZEN吸着率は目標値をほぼ達成した。一方、技術移転の観点からは、製造コスト、カビ毒吸着後のゼアラレノンの脱着、多種のカビ毒に対する吸着能などの解決が望まれる。今後は本成果や明確な課題を次の研究ステップで解決し、製品化、新規事業化に向けた速やかな取り組みを行うことが望まれる。
インバータイプ比抵抗を有するFe-Mn-Al系合金の開発	須藤祐司	東北大学	現在、高抵抗金属材料として、140 μ Ω cm程度の比抵抗を持ち、その温度係数が100ppm/℃以下のFCH材が実用されている。一方、電子機器の発展に伴い、低温度係数を維持しつつ、更に比抵抗が高い金属材料の要求が高まっている。本研究では、180 μ Ω cm以上の比抵抗を持つFe-Mn-Al系新材料を用い、その温度係数が100ppm/℃以下となるような最適組成および加工熱処理プロセスの確立を目指した。その結果、新材料において180 μ Ω cm以上の比抵抗かつ100ppm/℃以下の温度係数を実現し本研究目標を達成した。今後は量産に向けた製造プロセスを確立し、Fe-Mn-Al系新高抵抗材料の応用を目指す。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、目標を満足する高比抵抗且つ温度係数が小さい金属材料が水焼き入れを必要としないプロセスで得られたことに関しては評価出来る。一方、実用化、量産化においては、材料サイズが大きくなるに伴い、熱処理後の冷却速度の遅れ、あるいは、冷却中の組織の不均一化などの課題が想定され、量産プロセス条件の確立が重要事項となっている。産学連携により、対応策を積極的に取り組むことを期待する。本開発材料は抵抗器市場において大いに注目されており早期商品化が望まれる。
褐藻類ワカメ残渣物乾燥粉末を利用した抗菌性添加物に依存しない離乳子豚育成技術の検証	鈴木啓一	東北大学	本研究は、離乳直後の子豚に対してワカメ茎根乾燥粉末を添加給与し、免疫能活性化の調査、腸内微生物層の改善効果を調査し、抗生物質を添加しない飼料の開発に必要な科学的根拠を得ることを目標として行った。調査の結果、ワカメ茎粉末の添加給与が末梢血免疫能、空腸、回腸パイエル板のサイトカイン濃度を高める効果が確認された。さらに、糞便細菌叢のLactobacillusが対照区に比べ7倍以上増加し、Clostridium Ⅰ、Eubacterium、Bacteroidetesが減少するなど、有効性を検証する目標を達成できた。今後は、腸内乳酸菌の増加と免疫活性効果の関連を明らかにする研究が必要と思われる。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも腸内微生物叢の調整・免疫能活性化については、ある程度の確認ができた点において評価できる。一方、所期目標に掲げていた個体差については、引き続き技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は、本研究の結果に基づき、その効果の解明を含めた研究開発を進めることが望まれる。
玄武岩等苦鉄質岩の砕石を用いた玉川温泉酸性温泉水の中和と穀物の活用	土屋範芳	東北大学	砕石開発・砕石販売事業において排出される、これまで有効的に利活用されてこなかった比較的質の悪い砕石や、粉砕にともない発生する岩石粉を利活用することで、環境的にも経済的にも負荷が少ない中和剤を実現した。加えて、砕石中に含まれる資源的に大変貴重な希土類元素（レアアース）を苦鉄質砕石から溶出させて回収することができ、一方では、酸性温泉水や酸性鉱山排水に含まれるヒ素や鉛、放射性セシウムなどの人体や環境に有害な元素を砕石粉末に吸着させることで除去することができ、従来の中和剤にはない、有用元素の溶出回収と有害元素の吸着除去という新しい機能を持つ中和剤を開発した。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。苦鉄質砕石に含まれる希土類元素15種類全てが中和処理時に酸性水に溶出することを明らかにし、特に、ランタンの溶出量は元の温泉水に含まれる量の数倍以上に達することが判明したこと、更には、酸性水に含まれるヒ素等の有害元素は砕石に吸着することが確認できたことに関しては評価出来る。技術移転の観点からは砕石の最適な粒子径の選定等の課題について取組むことが望まれる。本研究は、環境問題の解決策に新しい方法を提案するものであり、今後は、関係する自治体と調整の上、実現に向けた積極的な研究活動に期待する。

平成27年度第2回マッチングプランナープログラム「探索試験」事後評価結果

※所属機関は研究開発期間終了時のもの

研究開発課題名	研究責任者氏名	代表機関	課題の総括	事後評価所見
脳深部用極微細内視鏡イメージングシステムの開発	小山内実	東北大学	侵襲度の低い蛍光内視鏡による脳深部機能イメージングを目指して、価格数百万円以下のイメージングシステムのベースとなるプロトタイプの開発を行った。このプロトタイプでは、細胞活動のイメージングを空間分解能 5 μm 以下かつ、毎秒 10 フレーム以上の画像取得速度で行うことができる。この光学システムに接続する極微細内視鏡はイメージファイバを用いるため、ファイバ素線の格子模様が視認性を低下させるが、この格子模様をキャンセルするための微小振動装置を開発し、特許出願を行った。このイメージングシステムを用いて、脳内の蛍光タンパク質発現細胞の可視化、神経活動イメージング、毛細血管を流れる赤血球の可視化などに成功し、本研究開発の全ての目標は達成出来た。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、生体組織において空間分解能並びに時間分解能の目標値を達成し、脳内の蛍光タンパク質の発現組織の可視化、神経組織のイメージング化、更には、毛細血管を流れる赤血球の可視化が出来たことに関しては評価出来る。光学イメージング装置として特許出願され、また、脳研究者向けであるが、試作・商品化出来たことは技術移転が確実に行われた結果であり大きな成果である。今後は、取り扱い易い一般向けとしての課題を早期に解決し、本装置が広く普及されることを期待する。
油や粉体で覆われた危険床面でもすべりにくく転倒防止性に優れた超耐滑シューズの開発	山口健	東北大学	本研究開発において、油潤滑下では、静摩擦係数1.4、動摩擦係数1.2を示す矩形ゴムブロックの開発に成功した。これは既存の油用耐滑靴底よりも飛躍的に優れた耐滑性を示す靴底意匠の開発につながる成果である。一方、粉体介在下では三角柱ゴムブロックを用いることにより、0.5以上の静摩擦係数、動摩擦係数が得られることを明らかにするとともに、同ゴムブロックを用いた靴底意匠を開発し、既存の粉体用耐滑靴底よりも優れた耐滑性を示すことを実証した。今後、本研究で明らかになった油潤滑下、粉介在下において高摩擦を示す2種類のゴムブロックを組み合わせることにより"油"、"粉"、"油と粉の混合物"のいずれで覆われた床面でも優れた耐滑性を有する靴の開発が可能となると考えられる。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、油潤滑下では、静摩擦係数並びに動摩擦係数が1．0以上と飛躍的に優れた耐滑性を示していること、更に、ゴムブロックの組合わせの最適化によって、"油"、"粉"、"油と粉の混合物"のいずれの場合においても耐滑性を有する見通しがついていることに関しては評価できる。一方、技術移転の観点からみると、ニーズ元企業での取り組みも進捗し、今後は、残された課題の実証試験を予定通り行い、早期に商品化することで競合他社に対し優位性を保ち、且つ、安全性の面で社会還元に努めることに期待する。
雷放電の磁界検出用薄膜磁界センサモジュールの開発	薮上信	東北学院大学	・バイアス電極を一体化したアンダゴプレーナ型高周波駆動薄膜磁界センサ素子を開発し、-40dB以上のゲインと100degree/Oe以上の位相変化感度を両立させ、高感度磁界検出可能であることを示した。 ・FPGA(Field Programmable Gate Array)を用いた高速高分解能磁界センサシステムを開発し、ノイズレベルが100pT以下となる微弱磁界の検出に成功した。 ・東北学院大学工学部高電圧実験室において、落雷を模擬したインパルスを発生させ、開発した磁界センサシステムによりインパルス磁界の波形を検出できた。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。雷放電の磁界検出可能な要素技術を確立し、かつセンサモジュールの試作を含め、設定した目標をクリアできたことは評価できる。一方、技術移転の観点からは、実用を見据えた特性を調査・把握し、次ハ向けた具体的な課題と目標、およびそのためのアプローチについて明確にしていこと評価できる。開発には時間を要するものの、今後は、企業との密な連携を取り、かつ防災関連機関との連携も視野に入れながら残された課題を解決し、ステップアップして頂きたい。
高速なリチウム挿入脱離に適したもみ殻由来C/SiOx活物質の開発	熊谷誠治	秋田大学	結晶性の低いケイ酸を約20質量%含むもみ殻を原料に、簡易なプロセスのみで、高容量かつ高速なリチウム挿入脱離に適したリチウム蓄電デバイス用負極活物質の開発を目指した。製造条件を変化させることで、非晶質シリカ（SiOx）と木質由来の非晶質炭素の存在比率の最適化、さらに細孔構造の最適化を行い、高容量かつ高速なリチウム挿入脱離および安定したサイクル特性を具備するC/SiOx活物質を製造した。50 mA/gの電流密度で357 mAh/gのリチウム脱離容量を示し、1000 mA/gで220 mAh/gの容量を示した。また、1000 mA/gでの500サイクル試験後の容量維持率は65%であった。これら実績値は目標値にやや及ばなかったものの、もみ殻を原料に優れた性能を有する負極活物質を実現できることが明らかになった。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。既存製品にくらべ同等以上の性能を確保できたことは、評価に値する。ただし、サイクルの安定性には多少検討すべきところが見受けられた。今後は本成果や明確な課題を次の研究ステップで解決し、速やかな製品化、新規事業化に進むことが望まれる。
キシリトール蓄熱マイクロカプセルの過冷却解除技術の開発	幕田寿典	山形大学	本研究では、有効活用が進んでいない100～200℃の中低温領域排熱を蓄熱出来るキシリトールマイクロカプセルについて、実用的な蓄熱材料に向けて蓄熱カプセルの収量増加や過冷却状態のコントロールを試みた。その結果、ビーカーの大型化、スターラーの撹拌数および撹拌子の大型化を採用したことによって、平均直径15μm以下の蓄熱カプセルを多量に生成することに成功した。また、過冷却解除のコントロールについては、超音波印加および撹拌子による撹拌をトリガーとした過冷却解除実験を行ったところ、撹拌の場合に2400秒程度で蓄熱した熱をカプセルへの損傷少なく取り出せることを確認した。今後は蓄熱カプセルの改良に加え、蓄熱カプセルを用いたデバイス開発についての研究を予定している。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも蓄熱カプセルの蓄熱量の向上および量産化手法・粒径制御手法が確立でき、ほぼ目標通りの成果が得られたことに関しては評価できる。一方、蓄熱カプセルから取り出す熱を増加させることや過冷却状態のコントロールに関して技術的検討やデータの積み上げが必要と思われる。今後は、産学連携した研究を継続することで早期に課題解決し実用化に向けた進展に期待する。100～200℃の熱が回収できれば省エネルギーへの貢献は非常に大きく、実現が望まれる技術である。
曲面上に微細配線を印刷する印刷装置における転写材の機械物性制御と表面改質	泉小波	山形大学	曲面に直接機能性材料を印刷するソフトブランケットグラビア印刷法において、数十マイクロメートルの微細配線が印刷可能な転写材の開発が急務であった。本研究はその材料となるPDMSの構成成分及び成形条件の最適化により、低ゴム硬度、最適な表面張力、広い圧縮変位に対して応力が線形を有する、この印刷法に極めて適した転写材の開発に成功した。これにより、生産性を考慮した印刷条件である、押込量1mm以下、速度毎秒30mmで目標値の線幅30マイクロメートル以下の超微細線配線を版幅通りの形状に印刷可能となり、更にガラス瓶曲面へ印刷したパターンにIC等を実装し配線として機能することも実証した。今後は印刷機の実用化に向けた研究を進める。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に所期目標以上のシャープな細線印刷が可能となり、かつ試作品作製による配線特性評価も確認していることに関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、既に必要な企業とコンタクトをとり、研究体制を整備していることから、シームレスに印刷機としてのトータルな研究開発へと移行できることが期待できる。今後は、連携企業と議論して、具体的製品像を明確にして開発を進めて頂きたい。曲面印刷の需要は大きく、経済的波及効果が期待される。
パルス電界を用いた酵母由来酵素抽出技術の開発	南谷靖史	山形大学	細胞質内に存在し、菌体外には分泌しない酵母由来の有用な酵素を簡便に取り出すことのできる方法としてパルス電界穿孔法を検討した。取り出す設定目標値はガラスビーズを用い破砕したときの酵素反応値800mU/mLであが、その後の調査でガラスビーズを用いたときの酵素反応値は300mU/mLが正しいことが判明した。それにもかかわらずパルス形状と印加パルス電界を最適化した結果、パルス電界穿孔法で2500mU/mLの酵素反応値を得ることができた。さらにパルス電界による酵母への電界印加時の酵母内の電圧分布状況をシミュレーション解析した結果、細胞膜と細胞壁を破壊するには異なるパルス波が必要であることがわかった。そこでそれらのパルス波を別々に続けて印加したところ2700mU/mLまで酵素反応値を上げることが可能となった。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、酵母の菌体から酵素を回収する手段としてパルス電界が有効であることが確認できたこと、短時間で緩衝液の酵素活性値が目標レベル以上に達したことに関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、酵母を抜いた緩衝液の酵素活性値が低く、液中への溶出が不十分であることが課題となっている。既に、酵母実験に使用できるパルス電界印加装置がニーズ元企業に技術移管されており、今後は、酵素取り出し量を増やす方法を確立することで早期の技術移転、実用化を期待する。
pH刺激応答性ポリマーを用いるめっき廃液からのスマート・環境配慮型レアメタル分離・回収システムの構築	加藤健	茨城県工業技術センター	めっきで多く用いられるレアメタルであるニッケルは、廃液処理費用が事業の負担となるため、溶媒抽出法等での回収が検討され始めている。本研究では、pH刺激応答性ポリマーの一つとして、pH 6.5付近で相変化を示すPoly(VEBA)xを用いて、pH変化とろ過操作のみでのめっき廃液からの分離・回収システムを構築する。有機溶媒を使用しない全水系であり、ポリマーリサイクルを可能とする環境配慮型システムである。ニッケルめっき廃液を想定したニッケル・H_2A_2共存下での分離挙動を検討し、98.9 %以上の高いニッケル回収率が得られ、めっき廃液における展望も合わせて示された。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、実際の廃液でも目的とするレアメタルの高効率な分離・回収が可能であることを明確にし、目標を大きく上回る成果を達成をしていることは評価できる。一方、技術移転の観点からは、本手法がシンプルな操作性で環境配慮型であることから、中小企業でも導入可能な技術であり実用化が望まれる。今後は、他のレアメタルについても効率的回収ができるよう実利用のための技術の確立を目指すとともに、制度側からの支援等についても業界とも連携し検討することが期待される。
極薄中間層を用いたPEEK材へのハイドロキシアパタイトコーティングと密着性向上技術の開発	尾関和秀	茨城大学	本研究では、審美性、骨との応力適合性に優れた、メタルフリーな樹脂であるポリエーテルエーテルケトン（PEEK）材の骨親和性を改善するため、生体適合性に優れるハイドロキシアパタイト(HA)をコーティングする技術を確立することを目標とし、極薄中間層を用いたコーティング手法を試みた。その結果、PEEK材とHA薄膜の間に極薄中間層を設けることで、密着性に優れ、透過率80%程度を維持したHA薄膜のコーティングが可能となることが明らかとなった。また、同時に、細胞培養においては、極薄中間層よりも、厚く透明性を維持できない中間層を持つHA薄膜の方が、骨親和性が高いことが明らかとなり、骨親和性に関して改善の余地があることが明らかとなった。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。 本研究開発は、PEEK材を歯科材料に活用するための技術開発であるが、骨親和性を増すためのHAコーティングについて、薄膜材料を中間層として応用する基本的な技術は確認できた。一方で骨親和性の検証は引き続き、実施が望まれる。 現行の金属材料のデメリットをカバーできる可能性を秘めた有望な技術であり、本研究開発成果を踏まえ、研究のスピードアップに向けた取り組みを期待する。
低コスト磁気軸受における受動安定軸の可変剛性制振制御	水野毅	埼玉大学	制御軸数を減らすことによって低コスト化を図っている磁気軸受では、非制御軸（受動安定）方向の減衰が小さいため、この方向の振動が止まらず、共振が生じやすいなどの問題を抱えている。本課題では、端効果によって生じる横ずれ力を利用して、受動安定な横ずれ方向の振動を制振する。具体的には、横ずれ方向の運動に合わせて、制御軸方向の電磁石のバイアス電流の大きさを切換えて横ずれ方向の剛性を変化させる。このような制振制御の導入によって、コスト増や制御機構の大型化を伴うことなく、磁気軸受装置の高性能化を実現する。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。制振のための電磁石を新たに設置することなく、制振効果が得られることが確認されたことは評価できる。 一方、技術移転の観点からは、本技術の製品への応用、新製品の検討など、企業との連携により、事業化が期待できる。 本技術は、様々な分野へ展開できる可能性を秘めており、研究開発の進展による実用化、事業化を期待したい。
光充電型リチウムイオン電池の高容量化と全固体化	佐藤光史	工学院大学	リチウムイオン電池は、スマートホンをはじめとするエネルギー供給デバイスとして発展し続けている。申請者らは、分子プレカーサー法で形成した正極・負極の各活物質とする薄膜電極と電解液で構成した光照射で充電可能な薄膜リチウムイオン電池（PV-LIB）の形成を報告した。本プログラムでは、活物質の増量で電池容量を高め、また電解液の漏えいを防止して電池の安全性を高めることを目標とした。 先に、正極・負極の各ペーストを調製し、導電膜付ガラス基板上に塗布して、固定化した両極の形成を検討した。さらに、ゲル化電解質を調製し、形成した電極と組み合わせて、容量を高めた全固相型PV-LIBを作製した。今後は、モジュール化など、更なる高電圧・高容量化を試みたい。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に安全性、安定性を担保する技術を確立できたことに関しての成果が顕著であり、技術移転の観点からも、光充電型リチウムイオン電池の産業利用のハードルを大きく下げることができたといえる。また、もう1つの課題についても大幅な性能アップをし一定の成果は得られており、今後の研究に期待がかかる。今後は、これら技術の確立等に向けての検討とともに、一定まで性能アップしたものについても簡易的な実装が期待される。更なる技術確立・性能向上とともに、新たな用途展開・技術移転の可能性が期待される。
実環境でロバストに動作可能な高速高精度な一般物体認識技術の開発	柳井啓司	電気通信大学	本研究開発においては、画像認識を活用したスーパーマーケットでのレジ自動化を最終目標として、実環境でロバストに動作可能な高速高精度な一般物体認識技術の実現に向けて研究開発を行った。具体的には、(1)低コストデバイス上での高速高精度物体認識を想定したスマートフォン上での深層学習ネットワークの実装手法の研究開発、および(2)コンビニエンスストアや小規模小売店を想定した実際の商品画像での認識実験を行った。(1)では画像認識深層学習ネットワークのみならず画像変換の深層学習ネットワークも実装可能な技術を開発し、(2)では互いに類似した商品を含む100種類を超える商品に対して約90%の識別精度を達成した。今後は、実用化に向け、商品認識の精度向上を目指して、引き続き研究開発を行う予定である。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に実施した実験結果で100種類を超える商品に対し、識別精度が90%を達成したことは評価できる。一方、技術移転の観点からは、実用化に向けた精度向上に向け、継続的な研究開発が行われることが期待される。 今後は、スーパーマーケットの人手不足解消、顧客の待ち時間の削減など、本技術の実用化に対する社会的意義は大きいことが想定されることから、さらなる進展が望まれる。

平成27年度第2回マッチングプランナープログラム「探索試験」事後評価結果

※所属機関は研究開発期間終了時のもの

研究開発課題名	研究責任者氏名	代表機関	課題の総括	事後評価所見
積載状態が未知な船舶の転覆予知技術の開発	渡邉豊	東京海洋大学	本研究では、最近頻発している旅客船と漁船の転覆事故を未然に防ぐ新技術の確立のため、その実現に期待される三次元重心検知理論を、模型船を用いた転覆予知実証実験によって、実用化への道筋を立てることを目標とした。当初の計画では、予算規模の関係から模型船に重心を変位させる装置を設置して実験を行う予定であった。幸運なことに、本研究に参画の(有)丸竹造船所により実物の漁船の調達がなされたことから、模型実験と合わせて、当該実物漁船による転覆予知実証実験を実施した。その結果、三次元重心検知理論によって、転覆予知が実現できることを立証できた。	期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、実船による転覆実験を公開実験として行うなど、現場の関係者を巻き込んだ検証を実施したことは評価できる。技術移転に向けては、より大型の船舶への適用可能性に向けた検証など、継続的な産学連携による取り組みが望まれる。 海難事故防止への貢献を目指し、今後は製品化等の具体的な普及に向けた取り組みを期待する。
近赤外分光を用いてウエス材料に適した古着を選別する手法の開発	高柳正夫	東京農工大学	古着等の布地製品をウエスとして有効に再利用するために、ウエスに適した材質の布地の選別が必要である。従来熟練した職人により選別が行われてきたが、職人不足を補うために選別の自動化が緊急の課題となっている。本研究では、市販の小型モバイル型分光光度計で測定した近赤外吸収スペクトルに主成分スコアプロットに基づく判別モデルを適用することにより、古着からウエスに適した材質のもののみを選別する手法を開発した。今回開発した手法により96%以上の正答率でウエスに適した古着が選別できる。実用レベルに達している選別能をさらに確実なものにすること、および容易に使える測定・判別システムを構築することが、汎用機器としての完成に向けて残された課題である。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に提案された手法により96%以上の正答率で選別が達成されたことに関しては、評価できる。 技術移転の観点からは、人手不足を補える汎用機器での技術確立に向け、産学連携により、精度向上、操作性の向上などの課題解決のため、継続的な研究開発が望まれる。 事業化に向けては、研究開発への取り組みと共に、用途の拡大、本研究開発の成果の知財戦略の検討などの取り組みが行われることを期待する。
ファイバーハイブリッド樹脂リベットを用いたCFRP板と鋼板との耐食で軽量・高強度な継手開発	上田政人	日本大学	当初の目標を全て達成した。具体的な成果は、以下の通りである。 組紐技術を応用して、カーボン繊維とガラス繊維とを用いたファイバーハイブリッド樹脂リベット(以下リベット)を試作した。このリベットを用いて2枚の炭素繊維強化プラスチック積層板の接合を行い、その継手強度を評価した。その結果、アルミリベット接合に対して重量は約70 %削減しつつ、継手強度を約300 %以上向上させることに成功した。また、断面観察により、接合後にも被接合物と接触するリベット部はガラス繊維層であり、被接合物が金属材料であっても腐食の問題を解決できることを示した。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特にリベットは、アルミリベット接合に対して重量は約70 %削減しつつ、継手強度を約300 %以上向上させることができたことは評価できる。一方、技術移転の観点からは、リベットでは、その表面を耐食性のあるガラス繊維強化プラスチックとしているため、腐食の問題は生じないという利点を有していることから、今後の実用化が期待できる。 本技術の応用範囲は多岐にわたると考えられるが、自動車、航空機などより波及効果の大きい分野にも展開できる可能性がある。今後、本技術開発の成果を含めた知財戦略の検討など、実用化に向けた取り組みが望まれる。
体細胞からの高機能性分子の単離・同定	小出隆規	早稲田大学	本研究では脂肪組織由来間葉系幹細胞(MSC)の培養上清から①抗アポトーシスおよび②免疫調節活性をもつ物質の探索を行った。まず①について、培養細胞をもちいた評価系を確立し、MSC培養上清に有意な活性があることを確認した。また活性本体はペプチド性であることが示唆された。逆相クロマトグラフィーによる分離分画の結果、この活性は複数物質の複合作用である可能性が考えられた。②に関しては、MSC培養上清にはIL-1β産生を促進する活性が認められた。本研究の知見は、MSC上清に複数の生理活性物質(ペプチド)が存在することを示しており、新たなる創薬資源として有用であることが示唆された。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特にMSC培養上清における新たな知見が得られたことに関しては評価できる。一方、実用化に向けては、産学連携により、継続的に研究開発を行い、作用機序の検証等が求められる。本研究開発で得られた課題の解決を行い、実用化に向けた取り組みが進められることを期待している。
美容電子ミラーに内蔵するマルチバンド撮像素子用フィルタ組み合わせの最適化設計	宗田孝之	早稲田大学	4色マルチバンドカメラ(MBC)を用いて皮膚の客観的情報を得るための方策とそれに最適な色フィルタ4種の組み合わせについて研究を実施した。目的達成のためには、観察領域における色そのものではなく色の均一さ・不均一さの方が重要であること、4色MBC撮像素子用フィルタの設計時にはヒトの視神経が感知できるRGB三刺激値にこだわる必要は必ずしもない、すなわち"機械の目"は"ヒトの目"と違っていてよい、ことがわかった。研究過程で得られた知見は、例えば、悪性黒色腫など色素性皮膚病変診断用にMBCをカスタマイズするときに利用価値が高いと期待される。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に企業試作の4色MBC(Multi Band Camera)の客観的性能を評価し、更に性能を上げるために使用すべきフィルタの組み合わせを提示して、最適化設計を可能としたことに関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、企業の状況変化に拠るとはいえ、今後の本研究開発の継続が難しくなったことは惜しまれる。今後は、本研究で得られた設計指針を利用できる色素性皮膚病変診断用MBC等について、共同研究企業を探索し、早期に実用化が進むことを期待したい。
レーザー溶融型金属粉末積層と同時機械加工による高精度・複雑中空形状部品の作製をめざした急速冷却非平衡組織の形成と歪みの発生メカニズムの検討	吉田誠	早稲田大学	レーザーによる金属粉末積層時に発生する熱応力変形や残留応力が製品状の問題点になっていることに対し、積層形状や入熱条件を系統的に変量することで、これらの問題を緩和できるプロセス条件が存在することが見いだされたことは成果である。また急冷によるマルテンサイト変態の発生が懸念されることが、製品製造上の問題であったが、As build 状態で調質状態に匹敵する機械的性質が得られる条件が存在することがみいだされたことも成果である。しかしながら、実製品の形状は、今回検討対象としたテストピース形状より複雑であり、加工工数(時間)も限定されている。そこで、今後は実製品を対象とした問題解決に向けた検討が必要である。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。熱応力変形や残留応力の発生メカニズムの解明に向けた基礎的な知見が得られたことは評価できる。一方、課題解決に向けた目標設定等については、継続的な技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は、積層プロセスと切削加工プロセスを同時並行で行える加工機の構築に向けて、産学連携により、着実に取り組んでいくことが望まれる。
レスベラトロールをピセアタンノールに変換する微生物の探索	木野邦器	早稲田大学	ピセアタンノールはパッションフルーツの種子に含まれる有用ポリフェノールだが、種子からの抽出には高いコストがかかり、普及を阻む要因の一つになっている。本研究では、効率的なバイオプロセスの開発を目的として、レスベラトロールをピセアタンノールに変換する微生物の自然界からの探索と、それら微生物の培養条件や変換反応の条件を詳細に検討した。その結果、目標としたmMレベルでのピセアタンノールの選択的合成に成功した。組換え株ではなく自然界から分離した病原性を有さない天然株により高生産を達成できたことは工業的に意義深く、食品用途としての展開可能性と市場の拡大が期待できる成果を得た。今後、スケールアップ等を検討することにより実用化を目指す。	期待以上の成果が得られ、技術移転につながる可能性が大いに高まった。特に既報の微生物がμMレベルでしか合成できないのに対し、mMレベルでピセアタンノールの合成能を持つ2種類の属種の異なる新規株を取得し、効率的な合成に成功したことに関しての成果が顕著である。一方、技術移転の観点からは、今後、スケールアップ等をさらに検討して工業的製造法を早期に確立することが期待される。本研究の成果を基に、早期に量産を立ち上げて安価なピセアタンノールを上市するとともに、今回見出した新属種の微生物の酸化酵素や活性発現機構の研究にも期待したい。
スマートフォン型医用X線分野向け計測器の開発と用途探索	松本佳宣	慶應義塾大学	JVR手術などのリアルタイム被ばく管理に対応できる医用X線分野向けスマートフォン型計測器を開発するという目標達成のため、シリコンフォトダイオードの種類、逆バイアス電圧などを適切に選択したX線センサボードの設計を行った。センサデータ読み取りマイコンとUSBHost機能を利用して、X線被爆量と被爆積算値の表示とある閾値を超えた場合の警告を表示するスマートフォンソフトウエアを作成した。診断用X線発生装置からのX線散乱線を人体ファントム上に装着した計測器に照射して市販線量計との比較実験を行った結果、線量率1~1000 mSv/hでの動作確認と200 mSv/hまでの良好な出力直線性を確認した。これらの成果により医用X線分野向け計測器の商品化を可能とした。	期待通りの研究成果は得られ、技術移転および、産学共同研究の可能性は高まった。本研究課題は医療従事者の安全を担保するものでは社会的波及効果も大きい。スマートフォン型医用分野向け計測器は他にも製品化の可能性があることから経済的波及効果も期待できる。ニーズ元企業の評価も得られており、今後も、産学共同研究を推進し、さらなる事業化に向け、着実な成果を期待する。
力の見える化と制御機能を有する食品包装機械の開発	桂誠一郎	慶應義塾大学	本研究では、粉体充填機等の食品包装機械の高度化を目指し、運転中の力を見える化するとともに、制御にフィードバックするための革新的な技術開発を行った。開発技術は制御情報のみから力をはじめとしてさまざまな物理量をデータベース化することができ、これまで熟練技能者のノウハウに頼っていた調整の定量化・自動化を実現するための基盤となるものである。特に、自動調整による粉体充填に関しては、特定の条件下の試験において充填精度を目標値以上に向上できることを確認した。今後、実際の製品を用いた際の運転データを蓄積し、多次元化された自動調整アルゴリズムを開発することで、食品包装機械の知能化につなげることが可能である。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転に繋がる可能性は高まった。特に、自動調整による粉体充填に関しては、特定の条件下の試験において充填精度を目標値以上に達成したことは評価できる。一方、熟練技術者が経験則に基づいて機械の設計パラメータを調節している状況を改善し、調整の定量化・自動化に向けた取り組みが、本研究成果により確実に前進している。今後も熟練技術者のノウハウ等をビッグデータとして構築、利用していくなど食品製造業界でのイノベーション創出に向けた取り組みを継続していくことが期待される。
防霜・防氷薄膜による太陽電池の発電効率上昇	白鳥世明	慶應義塾大学	東日本大震災以来、我が国では、再生可能エネルギー特に太陽光発電の重要性が高まっている。発電パネルの数は普及したものの、寒冷地域では冬季の霜や積雪による太陽光発電効率の低下が問題となっている。本委託研究では、担当者らは透明性に優れた撥水膜を用いて霜の付着抑制性能や氷の付着防止性能に効果があることを見出した。実際に、申請者らが開発した光透過率の高い撥水性の薄膜を太陽電池表面に実際に積層し、フィールド試験を行った。その結果、夏季は砂の付着を低減し、太陽電池の発電効率は最高2%上昇した。一方、冬季は一時的ではあるが、ガラス板における霜の付着の低減が確認された。今後、長期耐久に向けた開発が必要である。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につなげることができた。特に夏季における発電効率の向上については当初の数値目標を達成したことは評価できる。一方、寒冷地域における発電効率向上と、メンテナンス可能な製膜方法、今回新たに課題となった長期耐久性の向上については引き続き研究を発展させることで実用化へと繋がることが期待される。本研究は発電効率向上による経済的波及効果に加え、着雪防止等の点から交通事故防止など社会的に重要な意義を持っており、早期実用化が望まれる。
めっき法と転写法の組み合わせ技術による小温度差熱電変換エネルギーハーベスティングデバイスの開発	高尻雅之	東海大学	めっき法を用いてナノ構造を有する高性能熱電変換材料のパターンを製作し、これの転写法により熱電発電デバイス製造工程を大幅に簡略化する技術を開発することを目標とする。めっき薄膜の高性能化に関して、熱処理を行うことで熱電性能を向上させることができた。デバイスの製造に関して、上記の手法を用いて、デバイスの作製に成功した。得られた出力電力(2対)は10 nWであった。さらに対数を増やし、めっき膜と電極との接触抵抗を低減することや、基板と熱電薄膜の間に拡散防止膜を挿入することで出力向上が見込まれる。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも本研究でフレキシブル薄膜熱電モジュールが作製できることが示され、N型の熱伝導率、P型単層膜のゼーベック係数、N型電気伝導率が目標値近傍となったことに関しては評価できる。一方、一部の目標項目については、継続的に技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は、今回得られた課題を改善し、早期の実用化を目指すことが望まれる。
ブラックシリコンを用いた殺菌技術の確立	西島喜明	横浜国立大学	殺菌効果を示すブラックシリコン基板や、そのほかのポリマー材料を用いた構造体について、標準的なスキームでできる殺菌評価方法を確立し、これらの機材について殺菌効果があることを見出すことを達成した。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも疎水性の影響を低減する独自の簡易評価方法を考案したことに関しては評価できる。一方、殺菌(抗菌)効果の検証に関しては、技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は、構造最適化の探求を十分に行い、殺菌(抗菌)効果を確認するなど、殺菌技術を確立することが望まれる。
加工応力可視化による高硬度ガラス基板の超音波援用三次元研削加工の生産性向上	磯部浩巳	長岡技術科学大学	高硬度ガラスの微細精密研削加工において、高品質・高能率加工の要求が高いが、加工パラメータの最適化は試行錯誤に頼っている。そこで、光弾性法に基づいて得られる偏光の位相差分布から、ガラスの内部応力情報を得るシステムを構築した。さらに投影像画像をコンピュータ断層撮影処理によって再構成することで、被削材内部応力分布の断層像を得ることができた。この結果、加工に寄与している砥粒の同定に成功し、当初の目的をほぼ達成することができた。今後、実用的かつ廉価な撮影システムの開発と、超音波振動加工とを組み合わせることで、高品質・高能率なガラス加工を実用化する。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でもガラスの研削加工時における内部応力を可視化する装置を実現したことに関しては評価できる。一方、実際の加工時の応力分布と加工結果、超音波振動研削の効果や生産性向上効果について定量的な検証を行うことができなかったことに関して、技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は、実際の加工時の応力分布と加工結果、超音波振動研削の効果や生産性向上効果について定量的な検証を進め、課題を明確化した上で、広く応用波及を進めることが期待される。

平成27年度第2回マッチングプランナープログラム「探索試験」事後評価結果

※所属機関は研究開発期間終了時のもの

研究開発課題名	研究責任者氏名	代表機関	課題の総括	事後評価所見
蓄電池の異常検出システム	由井四海	富山高等専門学校	リチウムイオン蓄電池の異常を検出するシステムの開発を行った。リチウムイオン電池を構成する有機溶媒が電池異常時に高温になり気化するガスを検出する。検出方法にはレーザー吸収分光法を利用し、吸収信号を増幅するためのマルチパスセルとともに測定システムを開発した。有機溶媒の試薬を用いて基準となる吸収スペクトルとその最大となる波長を求め対象ガスを測定できることを確認した。リチウムイオン電池に定電流で過充電し爆発させ、周囲のガスを本システムで測定を行った。その結果、爆発の数十秒前に信号強度が変化し蓄電池の異常を検出することができた。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも常温のジメチルカーボネートの試薬をレーザー吸収分光法にて測定するシステムを構築し、そのシステムで実際にリチウムイオン電池が爆発する直前にガスを検知することができたことに関しては評価できる。一方で、本技術の費用対効果、社会的波及効果はいまだ未知数なところがある。今後はリチウムイオン電池がさらに大型化し、これまで以上に安全面に配慮する必要が生じるなど、社会的ニーズが高まるときに備え他の成分も同時に測定できるシステムの構築を目指すことが望まれる。
肥料成分を制御した天然ゼオライト／水酸アパタイト複合体を用いた低カリウム葉物野菜生育培地の開発	渡辺雄二郎	金沢工業大学	本研究では、低カリウム葉物野菜の製造を目的に、カリウム量を制御した天然ゼオライト／アパタイト複合体培地を用いたLEDによる水供給のみでの葉物野菜の生育を行った。その結果、小松菜およびリーフレタスにおいて、培地からの肥料成分の除放により良好な生育を示した。また得られた葉物野菜中のカリウム含有量は一般的な値と比較して最大で目標値である50%以上の減少を示し、本方法が低カリウム葉物野菜の製造法として有用であることが明らかになった。今後はゼオライト製造や植物栽培に関係する企業と連携し、本方法を用いた更なるカリウム減少を試みると共に、他成分の制御も行い、低コストな機能性葉物野菜の生育培地として実用化を目指す。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に低カリウム葉物野菜を肥料成分を制御した天然ゼオライト／水酸アパタイト複合体培地を用いて栽培し、葉物野菜中のカリウム含有量は一般的な値と比較して最大で目標値である50%以上の減少を示せたことに関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、低カリウム葉物野菜として販売するためには、目標値以上の減少が必要なため、更なる基礎研究が必要となる。今後は共同研究の継続と、実用化に向けた実地検証を企業と農業系の大学などとも連携し研究を進めることが望まれる。
一方向配向コラーゲン含有ナノファイバーを基材とする神経再生チューブの開発	横山茂	金沢大学	神経再生用ガイドチューブを作製するために、VI型コラーゲン（Sigma type 6）と生体吸収性人工ポリマーから、配向性をもたせたナノファイバーを基材とする神経再生用ガイドチューブを作製し、末梢神経横偏動物モデルに装着した。今後、軸索伸張度、髄鞘形成、運動機能回腹を評価するとともに、企業との共同研究を継続して材質および性能を改善する。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転に繋がる可能性は一定程度高まった。中でもナノファイバー群が同一方向に配向され、神経軸索、シュワン細胞が進入することが可能になったことに関しては評価できる。一方、ガイドチューブ作製までは実現出来たが、生着性についての確認が不十分であることに関して、技術的検討やデータの積み重ねが必要である。今後は、動物実験のデータを固め、必要に応じて臨床研究者（整形外科医、脳神経外科医）の協力を得ながら、機器を工夫し量産化と実用化を目指すことが望まれる。
時間分解スペクトル法によるリアルタイム線量測定ガラス検出器の開発	黒堀利夫	金沢大学	蛍光ガラス線量計の材料である銀活性リン酸塩ガラスを蓄積型放射線検出器とし、これと時間分解スペクトル装置を併用してリアルタイム線量計としての実証と開発を行った。現時点で、この検出器に放射線を照射しながらその線量に比例して放出される蛍光（ラジオフォトルミネッセンス、RPL）強度の同時測定により時々刻々の線量率、線量が測定可能となった。さらに、X線、ガンマ線、重粒子線照射によって同時に発せられる青、橙色RPLの強度比から線種弁別も可能であることも検証した。今後は、この検出器を光ファイバーの一端に取り付け、励起光とRPL蛍光信号の伝送媒体として用いることで放射線診断・治療現場で有用なリアルタイムモニターとしての展開を図る。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特にリアルタイム線量評価・線種の同定、各線種に対する線量測定下限値を決定したことに関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、今後、光ファイバーの一端にガラス検出器を取り付け、これを励起光とRPL蛍光信号の伝送媒体として用いる装置の開発を進め、実用化に向けた取り組みが期待される。さらにリアルタイム線量計の基礎的データを基に光ファイバー線量計への展開を目指し、大学で基礎研究を継続し、各種線源の照射においては、線量を校正したX線、Csガンマ線などの設備を保有している関連企業などとも協力し装置開発を進めることが望まれる。
有機強誘電体をゲートとしたダイヤモンドパワーFETの開発	川江健	金沢大学	次世代パワーデバイス材料として期待されるダイヤモンドに対し、その実用化を念頭に置いた強誘電体ゲート型FETの開発に取り組んだ。水素終端ダイヤモンドの表面伝導層をチャネルに用い、有機強誘電体VDF-TrFEをゲートとしたFETを作製し、世界初の強誘電体ゲートダイヤモンドFETの動作を実証した。特に、ダイヤモンド表面伝導層に対して直流ゲート電圧を必要としないチャネル変調という新たな動作原理を明らかにした。これらの成果は、ダイヤモンドパワーデバイスの実用化を検討する上で強誘電体ゲートの優位性を示すものである。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転に繋がる可能性は一定程度高まった。中でも、原料コストダウン（パワーデバイス分野で既に実用化されているSiCと同水準の価格）が可能な多結晶ダイヤモンド上に独自の強誘電体ゲートFETを作製し、原理に基づいたデバイス動作を実証したことに関しては評価できる。一方、強誘電体ゲート材料の品質向上、ダイヤモンドチャネルの改良などの課題が明らかにされたことに関しては、技術的検討やデータの積み上げが必要である。今後は、デバイスプロセスの最適化、ダイヤモンド表面伝導層チャネルの改良を行う事により、実用化に向けた取り組みが望まれる。
置換基脱離手法による高速ガス透過ポリアセチレン膜の開発	阪口壽一	福井大学	酸素富化膜の実用化と普及に向けた高酸素透過性高分子膜の開発を目的とし、コポリマー化およびシリル基の除去方法を検討した。開発の数値目標は酸素透過係数3,000 barrer [1 barrer = 1×10^{-10} $cm^3(STP)\cdot cm/(cm^2\cdot sec\cdot cmHg)$]以上とした。 シリル基とt-ブチル基を含むアセチレンモノマーを共重合してコポリマーを合成し、ポリマー膜からシリル基を取除くことで酸素透過係数は増加した。酸素透過性の向上にはt-ブチル基が重要な役割を果たしていることがわかった。本方法で作製した膜の酸素透過係数は最大で3,320 barrerに達し、当初の目標を達成することができた。 今後は企業との共同研究へ展開し、製品の作製および性能評価を実施していく予定である。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転に繋がる可能性は一定程度高まった。中でも、ポリアセチレン膜からシリル基を取除く方法により高い酸素透過性を有する分離膜の開発に取り組み、数値目標である酸素透過係数が現状を大きく上回る分離膜を作製できたことに関しては評価できる。一方、サイズの異なるシリル基を取除く方法により、高酸素富化膜が得られなかったことに関しては技術的検討や、分子設計を必要とすると思われる。今後は、さらに酸素富化膜の高性能化を目指した材料設計を実施し、工業用途への実用化へ向けた分離膜開発を行うことが望まれる。
意味順メソッドを用いた英語学習アプリケーションの開発	中川勝吾	岐阜大学	英語学習者の英語運用能力、とりわけ「話す」、「書く」といった産出技能を向上させるには、意味を重視した学習・指導理論に基づく意味順メソッドが効果的であると言われている。難解な文法用語を過度に用いることなく英語の仕組みが学習できる本メソッドを導入し、スマートフォン（iOS及びAndroid）上で動作する意味順アプリケーションを開発した。本アプリケーションには、株式会社NHK出版が保有する英文を意味順メソッド用に変換したものを搭載し、公立高校において学習効果を検証した。その結果、意味順アプリケーションが英語の文構造の学習において有効であることが確認された。今後は、インターネットを介して意味順アプリケーションを頒布するとともに、小、中、高校への導入を推進したいと考える。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、難解な文法用語を過度に用いることなく英語の仕組みが学習できる意味順メソッドを導入したスマートフォン（iOS及びAndroid）上で動作する意味順アプリケーションを開発したことと高校において学習効果を検証し、英語の文構造の学習において有効であることを確認したことは評価できる。一方、技術移転の観点からは、語学学習にとって音声機能は必須との要望も有り、音声機能の開発が望まれる。今後は、インターネットを介して意味順アプリケーションを頒布するとともに、小、中、高校への導入推進が期待される。
排熱エネルギー回収に用いるジメチルエーテル水蒸気改質触媒の開発	武石薫	静岡大学	排熱（廃熱）回収の利用範囲の拡大化を念頭に入れ、ジメチルエーテル（DME）水蒸気改質の可能温度の低温化を試みた。ゾルーゲル法で調製した銅アルミナ触媒はそれだけで低温高活性であり、通常の混合型のDME水蒸気触媒よりも低い改質温度で大量の水素を生成する事が出来る。今回、このゾルーゲル法で調製した銅アルミナ触媒を単身ではなく、ゼオライトを加えることで改質可能温度の低温化を試みた。その結果、DME水蒸気改質の低温化は可能となった。しかし、改質温度（排熱温度）によっては水素だけでなく炭化水素も多量に生成された。炭化水素も燃焼熱が大きいので、効率は悪いが、排熱回収の利用範囲の拡大化は果たすことができた。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特にゼオライトを加えることによって、反応温度が低い条件でもDMEを水蒸気改質することができ、水素をより多く生成できるようになったことに関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、空間速度との相関特性を検証した上での実用化が望まれる。今後は、ゾルーゲル法で調製したCu-Zn/Al_2O_3触媒自体の改善も含め、早期のDME水蒸気改質の実用化を目指すことが期待される。
冷間鍛造による異材新生面接合技術の開発	石川孝司	中部大学	自動車部品等の軽量化に期待の大きいアルミニウム合金と炭素鋼の接合に関して、塑性加工により界面の酸化皮膜を破壊することで両金属の新生面同士を接触させて固相接合を実現する新たな接合技術の実用化のため、高強力鋼を含む4種の鋼材に対して、パンチ押込量、パンチ形状の接合強度におよぼす影響と腐食試験により電食の程度を調査した。メッキ材の接合はできなかったが鋼種、板厚が異なるいずれの鋼種でも接合はでき、押込量を最適化することで接合強度320MPa以上と目標値を達成できた。接合可否は接合界面の表面積拡大比により評価可能である。さらに腐食試験により接合部の電食の程度を調査したが、問題となる量ではなく実用化を加速できるものと判断できる。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、異種金属（アルミニウム合金と高強力鋼）の接合条件を明確化し、押込量を最適化することで目標とした接合強度を達成できたことは評価できる。一方、技術移転の観点からは、量産化に向けた技術開発と品質保証に向けた腐食性能の評価が必要である。今後は、自動車軽量部品にとどまらず電気・電子機能部品など新たな市場創造に向けた取組が期待される。
国際標準を目指した嫌気性パルキング原因菌のデータベース構築	山田剛史	豊橋技術科学大学	Expanded granular sludge bed (EGSB) 法の普及に伴い、リアクター内の汚泥が流出する嫌気性パルキングが、深刻な問題として知られてきている。とくに本研究では、2機のEGSBリアクター（EGSB-AおよびB）の立ち上げ時に発生した嫌気性パルキングに関わる微生物を明らかにすることを目的とした。本研究では、バクテロイデス門やクロロフレキシ門に属する糸状性微生物（EGSB-A）やメタノサエタ属アーキアに属する糸状性微生物（EGSB-B）が原因菌であることを示した。今後、嫌気性パルキングの発生メカニズムの解明、制御技術や検査技術の開発に繋げていく必要がある。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転に繋がる可能性が高まった。特に、嫌気性排水処理リアクター内の汚泥が流出する嫌気性パルキング現象を世界で最初に解明し、原因菌の生理・生態および遺伝子情報のデータベースを構築したことは顕著な成果である。また、新たな微生物種を発見したことも微生物学へ貢献している。一方、技術移転の観点からは、嫌気性パルキングの制御技術や検査技術の開発に向け、産学連携を推し進めることにより、実用化されることが望まれる。今後は、本研究により開発された制御技術や検査技術が嫌気性排水処理施設に導入され、省エネ、創エネ型排水処理として世界に広く普及されることが期待される。
並列的なゲノム編集を実現する次世代型エレクトロポレーション装置の開発	沼野利佳	豊橋技術科学大学	3μlほどの液滴中に細胞と導入したいDNAを封入して直流電界を印加し、絶縁油中を往復運動させるという独自開発の液滴エレクトロポレーション法を、哺乳類細胞のゲノム編集に展開し、複数の核酸導入における大幅な導入効率向上のための基礎検討と、並列処理により作業性を向上させる試作機の改良を目的とした。試作機や液滴投入法の改良を行い、並列式電動ピペッターを用いて、微小な液滴形成を実施した。そして、構築した手順のもと、CRISP-Cas9ゲノム編集システムによる特定配列の切り出し、また、DNA断片挿入について共に成功した。今後はさらに、哺乳類細胞に対するゲノム編集の効率化をはかり、複数箇所の網羅的ゲノム編集を実現するべく、液滴投入方法および液滴体積をさらに微小化する改良を行う。	期待以上の成果が得られ、技術移転につながる可能性が大いに高まった。特に独自の液滴エレクトロポレーション法に関する電極設計のハード面や、サンプル投入法などのソフト面の改良により、哺乳類細胞において、複数サンプルの並列的ゲノム編集を実現した成果が顕著である。一方、技術移転の観点からは、哺乳類細胞への更なるゲノム編集の効率化をはかり、複数箇所の網羅的ゲノム編集を実現するべく、液滴投入方法および液滴体積をさらに微小化する技術の実用化が望まれる。今後は、企業との共同研究をさらに加速させ、コスト、使いやすさを兼ね備えたシステムの開発、実用化を進め、遺伝病確定解明、バイオ燃料生産など広い分野での利用が期待される。
SOFIX技術に基づく高品質有機農産物の安定的生産モデルの確立	久保幹	立命館大学	ヨモギ、菜菜類、および水稲（餅米）の安定した有機栽培技術を確立するため、栽培圃場における土壌肥沃度指標（SOFIX）解析を実施した。またヨモギ栽培においては、生育と品質（芳香）が共に高くなるヨモギ生産の有機栽培最適条件を確立した。菜菜類と水稲においても同様の解析を行い、農地最適SOFIXと水田最適SOFIXのデータベースと比較解析した。その結果、菜菜類圃場では、良好な有機土壌環境にあることが明らかとなり、植物成長や植物体に含有する硝酸イオン濃度も良好であった。一方、水田では、有機物が不足傾向にあり、改善が必要であることが示唆された。また、畑と水田において「微生物と農地総炭素量」のデータベースを構築した。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特にヨモギ有機栽培技術に関しては、生育と品質（芳香）のバランスが取れた栽培技術を構築し、菜菜類においても、有機栽培技術が確立したことに関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、ヨモギ栽培における土壌の最適条件が明らかになったことで、今後の栽培において重要な指針を得られた。野菜栽培についても、本技術の活用で品質向上が得られた。本技術によって収量のみならず、農作物のミネラルや抗酸化物含有量を向上させることが可能であることが明らかになったことで今後の展開が期待できる。

平成27年度第2回マッチングプランナープログラム「探索試験」事後評価結果

※所属機関は研究開発期間終了時のもの

研究開発課題名	研究責任者氏名	代表機関	課題の総括	事後評価所見
高分子の屈折率制御のための有機・無機ハイブリッドフィラーの開発	田中一生	京都大学	企業ニーズに直接的に対応するために、既製品で使用されている樹脂の高屈折率化を試みた。その結果、研究目標の値を達成することができた。市販品化のための企業ニーズに対応するには、特に相溶性のさらなる向上が必要であるという課題が明らかとなった。また、異なる原理でも高屈折率化を達成するために、新規フィラー物質を設計開発した。これらを用いても汎用高分子中で本テーマの目標値を達成することができた。今後、企業ニーズに対応していくためには、相溶性向上に向けたフィラーの修飾が必要であること、新規高屈折フィラーについては用いる樹脂の適用範囲の拡大が必要とされる。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に既存の材料によって屈折率、アッベ数の目標を達成し、さらに新しい原理に基づいてフィラーを設計することで、目標を上回る新材料を得ることができたことは評価できる。フィラーによる樹脂材料の機能化では、優れた物性を持つ樹脂材料を開発し、少量の添加で効果を示すものが得られたことにより、材料設計における有効な戦略が見出され、実用化への期待が高まった。今後は、相溶性の向上という新しい課題を解決し、光学部品としての実用化を進めるとともに、フィラー利用の特性を活かした最先端の光電変換素子への応用も期待される。
スペクトル特性を用いた紙幣真偽識別機器の開発	大松繁	大阪工業大学	本研究開発では、砂時計型ニューラルネットワークの原理を基にスペクトル画像の特徴量を自動抽出し、FPGA(Field Programmable Gate Array)を用いて小型軽量化を図り、真偽識別の画像高速処理化を行う真偽識別器を開発した。まず、スペクトル画像から、紙幣の材質、インクの組成、色相、彩度を区別する特徴量を深層学習によって抽出した。つぎに、その特徴量をニューラルネットワークに入力し、紙幣の真偽識別を行った。さらに、近赤外IR画像と紫外域のUV画像を利用した紙幣真偽識別器の小型化を図った。最後に、作成した紙幣真偽識別器を用いて、その有用性を実際の紙幣に対して実験的に検証した。この結果、本研究で完成させた紙幣真偽識別器が実際の紙幣に対して十分耐えることができる精度を有していることを明らかにした。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に紙幣の真偽判別器として、砂時計型ニューラルネットワークの原理を基にスペクトル画像の特徴量を自動抽出し、FPGA(Field Programmable Gate Array)を用いて小型軽量化を図り、真偽識別の画像高速処理化するという特徴技術を用いて、当初の3つの目標をほぼ達成したことに関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、小型軽量な紙幣真偽識別器を作製することができたことに関して、実用化が望まれる。今後は、更なる小型化と他分野への応用が期待される。
レーザー損傷耐性の非破壊評価技術を応用した光学材料の品質管理手法の確立	神村共住	大阪工業大学	本研究では、計測精度を向上させるために、安定性に優れた半導体励起レーザー光源、及び、従来に比べ高精度なレーザー光受光装置を組み合わせた計測光学系の改良を行った。産業界で幅広く用いられている汎用グレードを含む石英ガラスのレーザー損傷耐性を±2%以下の高い精度で非破壊計測に成功し、レーザー損傷耐性が均質な石英ガラスの繰り返し計測条件においても計測精度が±2%以下を実現した。さらに、グレード間のレーザー損傷耐性の差別化が可能な非線形吸収、及びレーザー損傷耐性の高精度なデータベースを構築した。これにより、汎用グレードを含む複数グレードの石英ガラスへの本手法の品質管理応用への技術的可能性を明らかにできた。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に石英ガラスのレーザー損傷耐性の繰り返し測定精度の目標をクリアしたことに関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、高安定半導体レーザー励起方式（DPSS)と高精度計測可能な受光装置の最適設計にて、高精度測定が可能になったことに関して、実用化が望まれる。今後は、汎用装置での実証と、他の新規材料への応用展開をはかることが期待される。
毛細血管における微小血流速マイクロ断層可視化法とひずみ速度断層可視化法を併用したスキンケア健康評価装置の開発と検証	佐伯壮一	大阪市立大学	表皮直下の血流速マイクロ断層可視化システムの構築を目標とし、低コヒーレンス干渉計（OCT）をベースに高周波変調させた干渉信号から、血流ドップラー変調信号の位相解析処理によって、毛細血管における微小血流速度を高精度in vivoマイクロ断層検出する装置（OCDV）の試作を達成した。年齢別にボランティア試験を実施し、スキンメカニクスと毛細血管の微小循環能の観点から、美容健康評価診断法に効果について検討した。その結果、加齢によって表皮が肥厚しスキンメカニクスが変化すると共に、毛細血管密度も低下することが判明した。以上より、豊かな生活環境・ハピネス社会を実現するため、スキンケア・美容健康・アンチエイジング評価診断が可能であることが示唆された。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特にスキンケア・美容健康の指標の一つとされる血流速のマイクロ断層可視化システム（OCDV）の装置化を実現し、目標をほぼクリアしたことに関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、コスメティックメーカーへの装置導入を実現したことに関して、実用化が望まれる。今後は、装置販売の事業化、及びコスメ・美容市場から食品、製薬市場への応用研究も進めることが期待される。
樹脂基材上に金属ナノ粒子を強力に固定する電子線利用技術の開発	大久保雄司	大阪大学	企業ニーズは、コンタクトレンズ消毒用の樹脂容器に固定化している白金（Pt）めっき薄膜をPtナノ粒子化し、「Pt使用量を低減すること」と「消毒性能を向上すること」である。本目的に対して、研究責任者が保有するシーズ「電子線照射型元法」とABS樹脂の表面改質法を組み合わせ、Pt使用量の低減と触媒耐久性の向上を実現した。さらに、リンを含む微粒子化剤を使用することで、基材に固定するPtナノ粒子の粒径を減少した。その結果、消毒液の分解で生じる気泡を小さくし、消毒液の攪拌を抑制して消毒液の分解を遅らせることで消毒性能を向上することにも成功した。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特にコンタクトレンズ消毒用の白金を減少させても、目標のH2O2濃度を達成できていることに関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、企業ニーズの白金使用量の低減については、既存技術に比べて劇的な白金使用量の低減を実現できていることに関して、実用化が望まれる。今後は、別のナノ粒子を用いた新たな効用研究も実施、展開することが期待される。
天然由来成分を用いた新しいサンスクリーン材の研究開発	森直	大阪大学	日常的な紫外線防御の目的において現市場で優勢なUV防御剤（サンスクリーン）は有機化学品であり、より人体に優しいサンスクリーン開発が必要である。本研究では、生物合成によるマイコスポリン様アミノ酸（MAA）を足掛かりに、①より吸収特性の良い誘導体の創出可能性について検証し②MAAの分解挙動、分解物の物性研究を実施した。 新規天然由来サンスクリーンとして上市するにあたり更なる検証は必要であるが、実施期間中に、複数の誘導体でUVBやUVA1をそれぞれ吸収領域とする有効な誘導体が予測できた事、種々の分光分析等により酸化性分解物の特定並びにその作業機構を解明できた事から、本研究は極めて順調に達成できたものと結論付けられる。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に吸収特性の良いマイコスポリン様アミノ酸（MAA）誘導体の新しい候補化合物群の提案に至ったこと、種々の分解物の同定と分解機構の解明により安定性向上への評価指針が得られたことに関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、従来とは異なったUV吸収特性を持つ新しいMAA誘導体を見出せたことと、その理論的解明が一部できたことに関して、実用化が望まれる。今後は、安定性、コスト課題の解決に向けた取り組みが期待される。
環境に配慮した鉄鋼の簡便なナノメートルオーダー防錆処理の開発	佐谷真那実	大阪府立産業技術総合研究所	亜硝酸イオンを含む水溶液に浸漬することで不動態化処理させる液相処理は鉄鋼の防錆対策として多く用いられている。しかし、摺動部隙間を持つような製品に対しては均一な液浸漬ならびに処理液の除去が行えないため、適用できない。また、この液相処理を行うには専用設備と廃液処理が不可欠であり、一般の金属加工現場で行うことも難しい。そこで、本研究では、亜硝酸イオンを気化させる能力に優れた気化性防錆剤を用いた気相処理の条件を電気化学的に見出すとともに、その耐食性の発揮を確認した。本処理は専用設備や廃液処理を必要とせず、製造現場で簡便に不動態化処理が可能であり、特に摺動部隙間を持つ製品の防錆処理として有効である。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に機械構造用合金鋼として一般的に使用されるSCM435を用いて気化性防錆剤による気相中での不動態化処理方法の効果を電気化学的に検討し、気相処理による実使用環境での耐食性を十分発揮できる気相処理条件を見出したことに関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、今まで有効な手段がなかった摺動部隙間を持つ製品に対する防錆処理として、企業の製造現場で専用設備および廃液処理の必要がな簡便な気相処理を提案し、その効果を確認できたことに関して実用化が望まれる。今後は、前処理条件も含めて研究を継続し課題を整理することで、様々な精密金属加工を行う企業が自社の製造現場で行うことができる簡便で高性能な低コスト防錆処理方法として浸透していくことが期待される。
金属粉末積層造形法を利用したラティス構造を有する高排熱ヒートシンクの開発	中本貴之	大阪府立産業技術総合研究所	本研究では、溶接ロボットに使用されているモータの温度上昇を抑制するため、従来に比べて高排熱性能かつ小型のヒートシンクの開発を目指した。表面積をほぼ一定とし、数種類の格子構造体を設計し、伝熱性能を数値解析により調べた結果、従来のヒートシンクで多用されるピン形状に比べて、圧力損失に対する有効熱伝達率の高い構造体を見出した。実際に金属積層造形法により格子構造体を作製し、その伝熱量を測定した結果、数値解析の結果と良い相関を示し、解析の妥当性を実証できた。今後、排熱性能が格段に高いヒートシンクを溶接ロボットのモータ部に採用することで、モータを小型化・軽量化し、ロボット作業性かつ溶接精度の向上を図る。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に従来のヒートシンクで多用されるピン形状に比べて圧力損失に対する有効熱伝達率の高い構造体を数値解析により見出し、実際に積層造形した構造体の伝熱量を測定した結果、数値解析結果と良い相関を示し、解析の妥当性を実証できたことは評価できる。一方、技術移転の観点からは、実機の溶接ロボットに使われるモータの動力と使用率を想定したヒートシンクの排熱性能試験において、排熱性能比が現状を大きく上回るヒートシンクを開発したことにより、実用化へ進展した。今後は、コンピュータ支援による設計解析技術と金属粉末積層造形技術を組み合わせることで、従来にない高性能な構造体を提供し、様々な分野で製品の高付加価値化に貢献できることが期待される。
線径100ミクロン極細糸半田の大幅な歩留まり向上	濱田真行	大阪府立産業技術総合研究所	極細糸半田の製造では、伸線時の断線による歩留まりの低下が課題となっている。そこで、Sn-3Ag-0.5Cuの組織中に存在する第二相粒子の平均粒子径を制御することで半田材を高強度化し、これによって断線回数の低減が可能か調査した。平均粒子径の制御により強度を変化させた半田材から線径100ミクロンの極細糸半田を伸線し、その際の断線回数を測定したところ、強度が高い半田材では断線回数を低減させることができた。また、強度が低い半田材の場合、断線が発生するとともに、伸線時に糸半田の先端をダイスに通す準備作業が困難になることも明らかになった。今後は、極細糸半田の量産伸線機の開発が必要と考えており、産官が連携した研究開発を検討している。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特にSn-3Ag-0.5Cuの組織中に存在する第二相粒子の平均粒子径を制御することで半田材を高強度化し、線径100 μ mの極細糸半田伸線時の断線頻度を大幅に低減させたことに関しては評価できる。ニーズ元企業が糸年取り組みながら解決できなかった課題を1年という短期間かつ大幅な設備投資をすることなく目標達成したことにより、早急な実用化が期待できる。今後は、見出した伸線時の課題を解決するような量産伸線機を開発し、さらなる生産効率の向上、高歩留まり化を実現することが期待される。
植物の高温耐性誘導剤の実用化に向けた実証試験	山内靖雄	神戸大学	地球温暖化とそれに伴う異常気象が農業生産に悪影響を与える頻度が年々増加している現在、異常気象に負けない農業技術の開発は喫緊の課題である。本プロジェクトでは植物のストレス耐性向上能を持つ2-ヘキセナールの実用化を目指し、実用作物で効果を示すこと、天然物由来物質から酵素的に合成できること、および簡便かつ効果的な薬剤処理方法として、吊り下げ式で1ヶ月効果が持続する揮発性剤を開発し、ストレス低減によるトマトの増収が可能であることを示した。今後は、ストレス耐性向上剤（バイオスティミュラント）である2-ヘキセナールが肥料・農薬に次ぐ第3の農業生産増大技術として社会実装される新たな農業像の実現を目指す。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、異常気象に負けない植物のストレス耐性向上機能を持つ2-ヘキセナール（植物内在性の化合物）の合成に成功し、揮発性剤を開発しストレス低減によるトマトの増収が可能であることを示した成果が顕著である。一方、技術移転の観点からは、本研究で構築した新たな企業ネットワークを活用した事業計画を実施していることから、今後の実用化が期待される。 今後は、ストレス耐性向上剤（バイオスティミュラント）である2-ヘキセナールが「肥料・「農薬」に次ぐ、農業技術として確立できるよう継続的な取り組みを期待する。
水銀を使わないシート型殺菌用紫外光源の開発	喜多隆	神戸大学	プラズマテレビの技術を応用した殺菌効果のあるUVC波長域で発光する水銀フリー紫外光源に最適な蛍光体を開発した。高輝度紫外発光を実現するために、発光中心の制御とホスト結晶による励起光の吸収を制御する技術を開発した。UVC波長域で発光するLa$_2$S$_3$を希土類ガーネット結晶に精密に添加する技術を確立し、取り込みサイトの結晶場による発光波長のチューニングと発光強度の増強効果を明らかにした。ランプ試作により3.1 mW/cm^{2}の出力を確認した。また詳細な発光強度比較の結果より、添加濃度、添加サイト、プラズマ励起の最適化により10 mW/cm^{2}を超える発光強度を達成することが可能であることを確認した。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、殺菌効果のあるUVC波長域で発光する水銀フリー紫外光源蛍光体を作製し、励起効率の改善や原理的な高輝度蛍光体の作製指針を明らかにした成果は評価できる。一方、技術移転の観点からは、今回の研究成果で明らかとなった励起効率の最適化条件をもとに、デバイス効率向上を図ることが望まれる。紫外光源は医療、環境、製造業、印刷、次世代農業、セキュリティーにおいて果たす役割が極めて大きく、今後は、水銀フリーの蛍光体の開発が新たな産業創出へ繋がることが期待される。
マイクロ波加熱を利用したグリーン・エコなフライヤーの開発	河合正	兵庫県立大学	高い熱変換効率と温度制御が容易なフライヤーの開発が求められている。また、既存のガス火やIHによる間接加熱では、熱源に近い一部の油が過剰に温められ油が劣化することやCO_2の排出が問題となる。これらを解決するため、マグネトロン発振器から励振されるマイクロ波エネルギーを油に直接吸収させる機構として、波長に比べて十分小さな小孔を多数設けた金属導波管（導波ケース）を油槽内に配置したフライヤーを製作した。導波ケースに導波管モード変換器を利用してマイクロ波の伝搬方向への小型化を達成すると共に、油槽内に複数ユニットを配置することで、油の表面付近の温度を均一化した。さらに、発振器を油槽下に配置することで、油槽周りに作業環境を確保しつつ、高効率かつコンパクトなシステムを開発した。今後は、実用面での問題の洗い出しと、さらなる高効率化に向けた機構の付加が課題と考えられる。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。当初の目標は達成（エネルギー効率・温度安定性・温度制御）し、特に、作業環境の改善（室温やフライヤー周囲の温度上昇）、油と油槽劣化については、企業からも評価を得ている。高効率な導波ケースを設計しコンパクト化も達成、試作機も完成させた。一方、技術移転の観点からは、導波ケースの精度向上、長時間運転、被調理物の変化による加熱効率への影響等について課題が認識されており、課題を解決し早急な実用化が望まれる。今後は、競合するフライヤー機器との価格差と性能、機能向上（安全性、エネルギーコスト、作業環境など）によるメリットを総合的に評価するなど、フライヤーメーカーと連携しつつ、広くマーケティングを踏まえた研究開発が期待される。

平成27年度第2回マッチングプランナープログラム「探索試験」事後評価結果

※所属機関は研究開発期間終了時のもの

研究開発課題名	研究責任者氏名	代表機関	課題の総括	事後評価所見
UAVとITポストのすれ違い通信による圃場管理システムの開発	飯田賢一	奈良工業高等専門学校	近年、農業従事者の高齢化が進んでおり、今後の日本の農業は如何にして少ない労働力で生産を支えていくのかが重要となると考えられる。本課題では、圃場管理の労力を低減することを目的とし、UAVとITポストによる圃場管理システムの開発を行った。課題実施期間において、安価で圃場環境情報を測定可能なITポストを製作し、さらに、圃場の地形の影響を受けにくく移動可能なUAVとITポストのすれ違い通信を介することで、大規模な圃場での環境情報を短時間で取得できることを確かめた。これにより、従来の圃場管理にかかる時間と労力の低減を図れる可能性を見出せた。今後は、ITポストの改良や、圃場環境情報を長期的に測定することで得られた情報の有効利用法に取り組む必要があると考える。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。圃場管理の労力を低減することを目的としたUAVとITポストによる圃場管理システムの開発において、安価で圃場環境情報を測定可能なITポストを製作し、圃場の地形の影響を受けにくく移動可能なUAVとITポストのすれ違い通信により大規模な圃場での環境情報を短時間で取得できることを確かめたことに関しては評価できる。一方、農家の求める圃場環境情報とITポストの取得可能な圃場環境情報とのマッチングが必要であり、センサ技術の向上が課題として挙げられることに関して、技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は、農業のIOT化への波及が促進され、より高齢化すると予想される農家への支援や、若年層の農業人材育成につながることが期待される。
アミノ酸高生産酵母の育種技術を活用した泡盛粕の高付加価値化	高木博史	奈良先端科学技術大学院大学	本課題では、研究責任者が有する「アミノ酸高生産酵母」の育種技術を活用し、企業ニーズである泡盛（沖縄の伝統的蒸留酒）の製造過程で生じる「泡盛粕」の高付加価値化を目標とした。泡盛酵母（親株）に突然変異処理を施すことで、必須アミノ酸のリジン、ロイシンの細胞内含量が親株の約2~5倍、約7~10倍にそれぞれ増加した変異株を複数取得した。次に、これらの変異株を用いて「もろみ酢（泡盛粕の圧縮濾過液）」の再発酵を行ったところ、親株に比べて培養上清のリジン、ロイシン含量が約13~15%、約15~20%それぞれ増加することが示された。また、次世代シーケンサを用いて変異株の全ゲノム解析を行い、リジン合成に関与する遺伝子に新規な変異を見出した。今後、再発酵条件の最適化やアミノ酸高生産機構に基づく育種により、付加価値を高めたもろみ酢の商品化を早期に目指す。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも泡盛酵母（親株）からリジンまたはロイシンの高生産変異株を分離するだけでなく、当初予想していなかったリジンとロイシンを同時に高生産する変異株が取得できたこと、リジン合成に関する変異株の遺伝子に変異点を見出したことに関しては評価できる。一方、ラボレベルでは親株に比べて培養上清のリジン・ロイシン含量が増加し、期待通りの結果であったが、スケールアップ時における研究開発においては、継続的な技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後も、遺伝子組換え技術を使用しない育種技術によりアミノ酸の代謝制御機構や生理機能に着目した酵母の高機能開発に期待する。
食品分析のための迅速アミノ酸分析法の開発	坂本隆	和歌山大学	試料中のアミノ酸を分離検出できるアミノ酸分析技術は、食品品質管理や予防診断等に用いられる重要な分析技術である。本研究では、このアミノ酸分析法の分析時間の大幅な短縮及び、環境負荷低減が可能な新手法の開発を目的とし、19F NMRを用いたアミノ酸の同時一斉解析法の開発を行った。アミノ酸のフッ素誘導体化が可能な改変型OPA反応を行った試料の19F NMR測定を行なった結果、既存のHPLC法の1／10の時間でアミノ酸を分離検出できる新手法の開発に成功した。本手法ではHPLC法では必須である劇物指定有機溶媒（アセトニトリル等）が不要であるため、環境負荷が低く、管理コストの低減も期待できる。発展著しいNMR技術との融合により、将来的にはオンサイトアミノ酸分析を可能とする新たな基盤技術となることが期待できる。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転に繋がる可能性は高まった。特に既存のHPLC法の1／10の時間でアミノ酸を分離検出できる新手法の開発に成功した。本手法ではHPLC法では必須である劇物指定有機溶媒（アセトニトリル等）が不要であるため、管理コストの低減も期待できることに関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは検出感度、再現性、正確性の評価や、検出バリデーション法の確立等が必要であり、分析を現地で、迅速かつ低コストでの実現を可能とする機器の実用化が期待される。今後は、大学での研究開発を継続しながら、連携・共同研究企業の探索並びに協議を経て、実用化を目指すことが望まれる。
チップレス高感度振動センサの開発とワイヤレスセンサネットワークへの応用	黒木太司	呉工業高等専門学校	本探索試験の目標は、半導体素子などの電源を必要とするデバイスを用いることなく、チップレスで駆動するワイヤレス高感度振動センサを開発することにあり、電磁波理論を基本とした原理をもとに0mmから36mm迄での振動変位が検知可能なセンサを試作することができた。本センサは振動センサ部とアンテナ部が一体形成された簡便な構造からなり、さらにこの振動センサ部とアンテナ部が耐熱性金属のみで構成されることから、周囲温度が500度にも達するタービン内などの過酷な温度環境下でも動作可能な特徴がある。今後は本センサをもとに、プラント内における電波伝搬特性のデータ収集と統計分析を行い、振動センサネットワークへ展開する計画である。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特にチップレスで駆動するワイヤレスの振動センサを試作し、企業が求める動作検証については一部を除き、技術的優位性が確認できたことに関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、既存の振動センサに置き換わるチップレスで駆動するワイヤレス振動センサについて明らかになった課題について、産学共同で継続的な研究を行うことにより実用化が望まれる。今後は、これまで不可能であった過酷な環境下における振動感知分野への実用化、さらには社会基盤へのIoTの展開も期待される。
コルヌ歯車を適用した産業用ロボット向け遊星歯車減速機の開発	佐々木秀和	広島県立総合技術研究所	企業ニーズに基づき、特殊歯車であるコルヌ歯車を組み込んだ"コルヌ歯車遊星減速機"を開発し、さらに同減速機と同じ機構の"一般的な歯車遊星減速機"と"市販の波動歯車減速機"の3つの減速機を用いて、伝達効率、剛性および運動精度に関する性能評価を実施した。伝達効率は、コルヌ歯車遊星減速機が最も高効率であることが分かり、その他の性能についても歯車の歯形の違いによる特徴的なデータを蓄積できた。今後はこの技術的知見を活用しながら、さらにマッチング企業との連携を強化し、コルヌ歯車遊星減速機の早期実用化に向けて取り組んでいく。	期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、企業が見据えていたコルヌ歯車遊星減速機の基本的な設計技術の確立に加え、性能評価により優位性が確認できたことに関しての成果が顕著である。一方、技術移転の観点からは、今回明らかとなった内製化と量産化のための具体的な研究課題の解決に向けて、更なるデータの蓄積など継続して共同研究開発を進めることで実用化が期待される。将来的には、企業の事業拡大による経済的波及効果に加え、未開拓のロボット分野への展開といった波及が期待できる。
サイドシール袋の高品位溶断加工技術の開発	濱渕啓	徳島大学	包装資材として多用されるポリプロピレンフィルム製のサイドシール袋は、1枚のフィルムを2つに折り、両サイドを高熱刃物で溶着・切断して製造される。シール袋製造時に半溶着（未溶着）不良袋がある頻度で発生しており、原因は究明されていない。本研究では、簡便な溶断試験加工機を作製し、ポリプロピレンフィルムの溶断試験を行い、未溶着袋発生の低減を狙った。刃物の形状や材質の検討を行い、刃物の温度測定や送り速度等の加工条件を実験的に検討した。結果として、両刃形状の切れ刃は切れ味を優ち、熱源の刃物近傍設置により刃物の放熱を防ぐと未溶着袋の発生は抑えられる。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に現状の把握と分析、研究者の知見から、ワイヤー溶断加工方式を選定し、製品に求められる当初目標値を達成したことに関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、本研究成果が包装袋業界の課題解決につながれば、検品工程の低減やロス削減によるコストダウン（売上げアップ）、廃棄物削減等につながり波及効果が大きい。今後は、研究者の知見・ノウハウを生かして、速やかに実機適用新型刃物の試作および実機検証につなげることが期待される。
植物成長促進用新規鉄キレート剤の開発	難波康祐	徳島大学	全世界の陸地の約1/3を占めるアルカリ性不良土壌では、植物が鉄イオンを吸収できずに正常に生育することができない。本研究では、イネ科植物が生産する天然の鉄キレート剤であるムギネ酸類に着目し、2'-デオキシムギネ酸（DMA）の添加がアルカリ性条件下でのイネの生育に有効であることを見出した。しかしながらDMAの合成には多大なコストを必要とするため、DMAを肥料として大量に供給することは困難であった。そこでDMAをリード化合物として、種々の安価な類縁体を合成・評価し、DMAよりも優れた生育効果を示す誘導体を開発した。これにより、大量供給に向けた大幅なコスト削減に成功し、アルカリ性不良土壌での農耕の実現に向けて大きく前進した。	期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に安価なアミノ酸を原料に、天然鉄キレート剤類似化合物の合成に成功し、さらに天然の鉄キレート剤を上回る植物生育活性を確認したことに関しての成果が顕著である。一方、技術移転の観点からは、安価な原料での新規鉄キレート剤の合成に成功し、生育活性も天然物を上回り、製品化の可能性が非常に高いことに関して、実用化が期待される。今後は本成果や明確な課題を次の研究ステップで解決し、速やかな製品化、新規事業化に進むことが望まれる。
中国・四国地方の高日照環境を利用した電力・温水ハイブリッド供給システムの開発	長谷崎和洋	徳島大学	二軸型太陽追尾装置上に真空管式太陽熱集熱器を設置し、製品化のデータとして必須の高温オイルを循環させた場合の集熱量を実測し、電力・温水ハイブリッド供給システム全体の概念設計を行うことを本研究の目標にした。二軸型太陽追尾装置は（財）航空宇宙技術振興財団からの寄贈を受け、徳島大学生物産業資源学部演習林内に設置したものの、残念なことに修理に時間を要し、運用するところまで至らなかった。そのため、真空管式太陽熱集熱器を高温オイルループとして使用するための分解調査、太陽光を受光した場合の最高到達温度から高温オイルの選定と水を加熱した場合の熱交換率の測定を行い、最高60%程度の熱交換率があることを確認した。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも装置の分解調査により材料の適応可能性が判明したことも含め、集熱量測定や最適熱媒の検討・選定など、次の研究開発につながる知見が得られたことに関しては評価できる。一方、材料の見直しという新たな大きな課題が判明したため、研究内容の絞り込みや新たなシーズ機関の検討などが必要なことに関して、技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は、今回得られた課題を研究者と企業で共有し、研究課題の再検討や絞り込みなど、早期に得られた課題の解決につなげる取り組みを行うことが望まれる。
アオリイカの新規種苗生産システムの開発	宋恩眞	愛媛大学	愛媛県愛南町は、養殖業が非常に盛んでいる地域であるが、近年、限られた養殖対象種による商品の価値下落や競争力の軽減が問題になっている。そこで本研究では、当地域において重要な水産資源であり、産業的にも高いポテンシャルを持つアオリイカに注目し、これまで例がない本種の種苗生産を、新たなシステムや技術で解決することを目指した。まず本種は、幼生時に大量の活餌供給が不可欠なことから、自然環境にて水中LEDにより餌生物（小魚・小エビ）を集し、幼生に給餌させる「海中種苗生産システム」を開発した。また、成長や生残率を高める環境の調整および技術の確立も進んでいる。今後は、アオリイカ完全養殖の産業化を目指して、大量種苗生産および、効率的な養成技術の確立に取り組む。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に新しい給餌方法の開発を中心に、アオリイカの完全養殖に必要な基礎的な技術的目標の達成ができたことに関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、新聞発表等により研究開発の発信が行われており、様々な問い合わせがあることから技術の完成時には十分事業化の可能性があり、できるだけ早い技術の完成による実用化が望まれる。今後は、食品としてばかりでなく、関連業界への働きかけによる市場開拓も検討に値すると思われる。
球状ラポナイトを利用したキラル香料成分のための分取カラムの開発	佐藤久子	愛媛大学	本研究では、粘土鉱物を用いた新しい分取用光学分割カラムの開発を目指した。基本原理としては、キラルな陽イオン性ルテニウム錯体で修飾した粘土面における不斉識別能を用いている。キラルなアミド基が結合した2，2'-ビピリジルの配位したルテニウム錯体を合成し、球状ラポナイトと複合化した。それを充填したカラムの分離評価を行い、従来の市販カラムとの性能比較を行った。低い疎水性の結果、分離性能を損なわずにより迅速の溶離が達成されることがわかった。現在、複数のアミド基を有しさらに高い不斉識別能の期待される錯体について、簡便な光学分割方法による大量合成を試みている。得られた錯体を用いたカラム剤を製造し、その性能を評価する予定である。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも新しい光学分割方法の可能性を示せたことに関しては評価できる。一方、さらに研究を進め光学分割性能の評価等に取り組み、技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は、実用化の可能性を広げるため、光学分割を必要としている様々な企業との連携を検討することが望まれる。
新規ゼオライト合成接着法を用いた光触媒担持ゼオライトシートの開発	福垣内暁	愛媛大学	本研究の目的は、ガラス繊維シートに光触媒活性を損なうことなく、酸化チタンを強く担持可能な技術を開発することである。酸化チタンをガラス繊維に接着させるために、ゼオライト合成法を試したところ、添加した酸化チタンをほぼ100%の歩留まりでガラス繊維に担持させることに成功した。また、ゼオライト合成時のアルカリにより酸化チタンの活性低下が予想されたが、アルカリが触媒活性を低下させることはなかった。また送風試験においても酸化チタンの脱落は確認されなかったことから目標としていた耐久性に優れたシートの合成に成功した。得られた光触媒担持ゼオライトシートは冷蔵庫のみならず、酸化チタンが強担時していることから空気清浄機や水浄化への適用も期待できる。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に目標とする歩留まり や光触媒性能を満足し、長期使用に耐える材料開発が行えたことに関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、企業ニーズを満足する性能を持つ光触媒担持シートが開発できたことに関して、実用化が望まれる。今後は、汎用材料を用いコストパフォーマンスの高い製品開発に向けた取り組みを行い実用化することが期待される。
有価金属の相互分離の事業化に向けた充填カラムの開発とその応用技術	山下浩	愛媛大学	送液以外の動力を必要としない液−液抽出装置（緩カラム）の開発に成功した。塔長600mmおよび2000mm、内径60mmの円柱管に種々の形状の充填物を詰めることにより、向流並びに並流いずれの送液方法においても良好に油相と水相を連続的に送液することができた。灯油9Lにリン酸水素ビス(2-エチルヘキシル)(DEHPA)36gを添加し油相とし、希土類金属試料溶液を各希土類金属濃度が1ppmになるよう超純水4Lに加え、硝酸と水酸化ナトリウムでpH3に調整し、これを水相とした。流速は水相：油相＝30mL/min:60mL/minとした。600mm撹触型還流式カラムを用い、向流で試験した結果、ネオジムにおいては分配比35と良好な抽出結果が得られた。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に研究当初の並流式から効率向上が狙える向流式での送液に成功し、さらにカラム上部で油相水相の接触機会を増やすことで、当初目標の分配比を達成できたことに関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、装置メーカーとはシステムの性能向上のため研究を継続するほか、地元大手企業との意見交換や展示会での成果展示により共同研究の可能性を探っていることに関して、実用化が望まれる。今後は、新たなニーズ開拓や事業展開につなげることが期待される。

平成27年度第2回マッチングプランナープログラム「探索試験」事後評価結果

※所属機関は研究開発期間終了時のもの

研究開発課題名	研究責任者氏名	代表機関	課題の総括	事後評価所見
定量的高電界パルス物質導入法による排水毒性試験の開発	冨永伸明	有明工業高等専門学校	本研究開発では、排水汚染が懸念され、有害性影響評価のニーズが高く、水中でイオン化し一般的に細胞膜等の透過性が低い有害金属および界面活性剤を対象にメダカ受精卵への高電界パルス導入法を用いた新規生態系影響試験法の実証を行った。本法によってセレン、ニッケル、銅のすべての金属はおおよそ0.01ppb以上で用量依存的に導入され、メダカ胚発生の形態形成レベルで異常が確認できた。界面活性剤でも特異的な形態形成異常が確認された。遺伝子発現解析結果から、金属に暴露した受精卵において各金属に対して特異的な応答を示す遺伝子および共通に応答する遺伝子を見出すことができ、迅速かつ高感度な評価方法となりうることを明らかにできた。	期待以上の成果が得られ、技術移転につながる可能性が大いに高まった。特に技術課題が解決され企業による製品化計画が策定された装置開発の成果は顕著である。 一方、技術移転の観点からは、地域企業との連携により汎用機の開発に着手済みであり、早期の事業化が期待できる。 今後は、外部資金などの活用を含め研究開発を加速するとともに、本評価手法の国際標準化という検討目標の達成を通した、より大きな社会的波及効果も期待される。
非接触給電技術とスマートピッキング技術を活用した無人搬送車の高度化システムの制御	久池井茂	北九州工業高等専門学校	本研究開発は、株式会社ヘッズのシーズ技術である非接触給電無人搬送車(AGV)技術と、北九州高専のシーズ技術である画像処理技術を組み合わせて、自動車メーカー・半導体メーカーのニーズであるロボット搭載非接触給電AGVの事業化に結びつけるものである。 AGVのモーター制御にて決められた位置に停止する走行制御、およびロボシリンダ制御にてロボット台座を水平位置に維持する傾きを制御し、ピッキングシステムとその情報伝達制御の最適化を実現した。 今後は、本事業の成果である高度化されたAGVを活用して、単一商品を大量生産するのではなく、カスタムメード(個人仕様)の製品を多数に届けることに対応できるシステム構築につなげる。	期待以上の成果が得られ、技術移転につながる可能性が大いに高まった。特に、新しいAGVの開発対応力、市場価格に適合するAGVの提供力、競業企業に対する事業展開力などに結びつく非接触給電無人搬送車技術と画像処理技術に関しての成果が顕著である。 一方、技術移転の観点からは、低価格で高性能なAGVの実用化に向けたプリンタ制御にてロボット台座を水平位置に維持する傾きを制御し、ピッキングシステムとその情報伝達制御の最適化を実現した。 今後は、本事業の成果である高度化されたAGVを活用して、単一商品を大量生産するのではなく、カスタムメード(個人仕様)の製品を多数に届けることに対応できるシステム構築につなげる。
ナノオーダ微細形状精度・微細壁面粗さ測定用極小径スタイラス製作技術の開発	村上洋	北九州市立大学	近年、立体的で微細な三次元形状が増加している。本研究ではこれらを精密に測定可能な測定装置で用いるスタイラス製作方法を開発する。CO_2レーザを用いることで直径が1 μm以下のスタイラスの先端部の球形状成形技術と曲げ加工技術の開発を目標とし開発を実施した。その結果、目標とするスタイラスシャフト製作におけるウェットエッチング条件の最適化、スタイラスシャフト先端部の球形状成形技術を開発した。スタイラスシャフトの曲げ加工技術については今後装置を改良することで目標達成の目途をたてることができた。本研究成果を基に、産学官共同研究を実施中であり、数年以内の実用化を目指して研究開発を継続していく予定である。	期待以上の成果が得られ、技術移転につながる可能性が大いに高まった。特に、CO2レーザを用いることで直径が1 μm以下のスタイラスの先端部の球形状成形技術の開発目標を達成した点に関しての成果が顕著である。 一方、技術移転の観点からは、スタイラスシャフト先端部の曲げ加工技術の最適化についても目標達成の目途が立っており、実用化が期待される。 今後は、本研究の成果、および現在進行中の産学官共同研究成果の知財戦略を検討するなど、事業化に向けた取り組みも望まれる。
ピロール化合物による微細藻類の増殖促進効果の検証とその作用機序の解明	脇坂港	九州工業大学	大腸菌によるポルフィリン製造過程から得られるピロール化合物について、複数の微細藻類に対して、関連化合物の試薬を用いた場合との比較も含めて網羅的に検討した。ピロール化合物の添加に対する応答は微細藻の種類によって異なった。スピルリナでは180%の増殖促進を示唆する結果が得られており、繰返し回分方法の添加により目標値200%の達成も可能と考える。また、微細藻の増殖の作用機序に関して、大腸菌の培地中に残留する栄養塩類の寄与がピロール化合物よりも大きいことを明らかにした。一方、ヘマトコッカスでは増殖が抑制される一方でアスタキサンチン生産が亢進されたことから、ピロール化合物は抗酸化成分の生産誘導剤として有望である。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、大腸菌によるポルフィリン製造過程から得られるピロール化合物について、生産性向上目標の達成、および作用機序の解明目標を達成した点は評価できる。 一方、技術移転の観点からは、生産誘導剤としての可能性が見出された成果に関して、今後の実用化が望まれる。 今後は、この可能性をイノベーションにつなげるべく、産学連携計画の立案・遂行、知財戦略の検討など、早期着手により、開発が加速されることを期待する。
吸水多孔質電解セルを用いたリバーシブル型燃料電池・電解セルの開発	寺山友規	九州大学	吸水多孔質電解質セルを構成する電解質層と撥水性ガス拡散層と半撥水性電極層をそれぞれ開発し電気化学セルをして水電解/発電モードでの作動を目指し検討を行い、リバーシブル作動に向けた指針を得た。電解質層・撥水性ガス拡散層については目標にしていた値をほぼクリアした。半撥水性電極層の検討から水電解では定量的な水素発生速度が得られることという目標を達成した。一方、発電試験は目標値を大きく下回った。水素と酸素のクロスオーバーや燃料枯れが起こっていると考えられ、その点について今後は改善を図る予定である。発電モードでの性能向上を目指し、その先に実用化に向けた検討・展開を進めていきたいと考えている。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも電気化学セルの部材開発や水電解試験に関してはほぼ目標値を達成したことは評価できる。 一方、技術移転に関しては、長期的なスケールでの研究を通した技術的検討やデータの蓄積などが必要と思われる。 今後は、1年ごとに明確な目標を定めた現行の研究計画を着実に遂行されることが望まれる。
高充てん率カーボンナノチューブ複合材料作製技術の開発	末廣純也	九州大学	カーボンナノチューブ(CNT)複合材料において、充填率を上げた場合に、電界配向の効率が悪くなることが問題であった。本研究の目標は、静電気力を用いたCNT凝集体分散・配向技術を用いて、高充填率CNT複合材料作製技術を開発することである。具体的には、以下の2つの手法を検討した。 (1) 電界によるCNT凝集体の破裂および伸長 CNT凝集体を静電気力で破裂・伸長させることでナノフィラーの供給として積極的に利用する技術を開発した。 (2) 集積配向法による高充填率CNT複合材料の作製 低充填率CNTを含む母材樹脂を連続的に電極上に供給しCNTのみを電極上に集積・配向することで、CNT充填率を最大で2倍に増大させる技術を開発した。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、提案方法で作製した材料に関し、新たな特性が見いだされるなど、新たな知見が得られた点に関しては評価できる。 今後は、競争の激しい蓄電池分野において、競争力を確保するための検討を行いつつ、企業との共同研究を活用した研究開発の加速による早期事業化が期待される。
シアン化物イオンを簡便かつ高感度に検出するビタミンB12複合多孔質シリカの開発	嶌越恒	九州大学	有害なシアン化物イオンを、前処理不要で、簡便かつ高感度に検出する技術開発を目標として、生体由来のビタミンB_{12}誘導体を多孔質シリカに固定化した比色センサーを作成した。本複合材料は、数10ppm程度のシアン化物イオンに応答し、赤色から紫色に瞬時に変化する比色センサーとして機能する事を明らかにした。目標とする1ppm程度のシアン化物イオンの検出には至らなかったが、高価な分析機器や煩雑な前処理が不要で、安全に現場で分析出来る機能材料の開発に成功したと言える。今後は、シアン化物イオンに対する応答性を向上させ、さらに明確な色調変化を起こすために、B_{12}誘導体の化学修飾ならびにシリカゲル担体の最適化を施すことで性能向上を図り、実用化を目指す。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、耐水性シリカゲル粒子に起因する粒子構造の安定化、シリカゲル上への共有結合によるビタミンB_{12}錯体の安定固定化、シアン化物イオンを検出した紫色の維持を達成した点に関しては評価できる。 一方、技術移転の観点からは、実用化に向けての課題およびその解決のための次の目標も明確であり、本産学共同研究の継続・強化による実用化が望まれる。 今後は、具体的な研究スケジュールとともに、研究開発を加速させるための公的研究資金、もしくは企業の研究費投入時期も併せて計画することで、早期実用化が期待される。
水系における放射性セシウム等微細粒子の挙動解析のための新しいトレーサーの調製技術開発	杉原真司	九州大学	水系における微細粒子の挙動評価のための新規手法を確立した。新規に開発した粒子トレーサーは特異的な検出手法を使用することで、水系に存在している環境微粒子と容易に区別できる。トレーサーの粒径はϕ 10 μ m程度から自由に調製できるので、様々な粒径の微細粒子の挙動解析に適用可能であり、さらに重要な点として、有害物質を含まず高い環境安全性を担保している点があげられる。水系で使用できる微細粒子のトレーサーはこれまでになかったため、その適用範囲はきわめて広く、濃砂、堆砂、濁りの拡散解析などの問題解決に極めて有効である。環境科学や水工土木など多様な分野での活用が期待できる。本格的なフィールド試験への進展が強く期待されるものである。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、粒子トレーサーの独創性は高く、かつ再現性や安全性にも優れており、本研究の成果は顕著である。 一方、技術移転の観点からは、事業の競争力確保に向け、本研究成果の知財戦略を検討するなどの取り組みが望まれる。 今後は、企業関与を高め、外部資金等を活用してフィールド試験を行い、トレーサー投入方法や回収方法などの技術課題の解決を加速することで、早期の実用化が期待される。
微粒子誘電泳動を用いた簡便・低価格遺伝子検査法の開発	中野道彦	九州大学	微粒子誘電泳動を用いたDNA検出法は、遺伝子検査に主に用いられるPCR(polymerase chain reaction)で増幅されたDNAを簡便・迅速に検出できる方法である。本研究では、このDNA検出法を改良し、簡便かつ低価格に実施できる手法の開発を目的とした。そのために、DNA検出をPCRと同時に行うデバイスを考案したが、このデバイスを実現するためには、高温条件でPCR増幅されたDNAを微粒子へ結合することが必要であった。そこで、耐熱性タンパク質を使った微粒子を作製し、その耐熱性及びDNA結合能を調べた。結果として、先のデバイスを実現するための要件を満たすことが示された。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも目的とするPCR中に増幅DNAを微粒子に結合する手法を実現した点に関しては評価できる。 一方、他に開発すべき要素技術があり、それらの動向が未定であることに関して、継続的な技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。 今後は、企業と研究課題を共有し、外部資金等により実用化に向けた研究開発を継続していくことが望まれる。
光学的手法を活用した変形分布、温度分布同時計測技術の開発	内野正和	福岡県工業技術センター	本研究では、変形分布と温度分布の同時計測を実施することが目的である。測定温度範囲(上限)はLEDの破壊が想定される150℃である。変形計測は可視光域での計測であるデジタル画像相関法(DIC)を利用し、温度計測は赤外線サーモにより実施する。これらの計測法を同時に実施させる機構を開発し、200W級の高輝度LEDの発光時の変形分布と温度分布の同時計測を実現させた。今後は企業ニーズに対応した計測を実施すると共にLED以外の対象物の計測も応用展開として実施する予定である。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも最重要目標である変形分布と温度分布の同時計測を実現し、計測温度も目標である150℃まで実現している点に関しては評価できる。 一方、本研究成果とともに残存課題の解決手段を含めた知財戦略を検討するなど、事業化に向けた技術的優位性の確保も必要と思われる。 今後は、企業の事業計画と整合させた研究開発計画を策定し、適切な研究開発支援制度の活用もロードマップに組み込んだ実用化が望まれる。
過酷環境に適した高機能メンテナンスフリー型オールメタルシーリング技術の開発	上野直広	佐賀大学	オールメタルシーリング機構の繰り返し使用に大きな影響を与える、コンタクト部におけるナット締め付けトルクと耐圧力の関係式を明らかにし、計算値と実験値がほぼ一致することを確認した。過締結トルクによるシーリング部の塑性変形防止の指針を与えることができた。さらに、20[MPa]の静圧試験、内圧20[MPa]の状態における加振周波数15[Hz]および27[Hz]の振動試験を行い、シーリングが確保されることを実証した。応力発光体を用いてコンタクト部の接触力分布を測定し、必ずしも均一な接触ではないことを明らかにした。一方、コンタクト部における擦触面へのマシンオイル塗布がシーリング性能向上をもたらすことから、コンタクト部の表面改質がシーリング性能のさらなる向上に結び付くと考えられる。	当初目標とした成果までは得られていない。今回の研究は、当初の目標を達成するための1ステップとはなっているが、事前の技術的検討や評価の実施が十分ではなかったと考えられる。今後は、当初掲げた目標である過酷環境に適した技術開発の実現へ向けての研究を継続することが望まれる。
オイル劣化度をその場で計測可能な高性能センサの開発	上田太郎	長崎大学	オイル劣化時にプロトン量が増加する現象をpH計(IS-FET方式)で計測可能とするために、IS-FET部を被覆するフィルムの高性能化とその指針を得ることを目的とした。その結果、フィルム原料であるカチオン導電性ポリマーを変更することや、フィルムのイオン液体による処理および薄膜化により特性を大きく向上できた。具体的には、オイル滴下によりpHは2.62を示し、理論値(2.37)に大きく近づき、応答速度は1.4分を示した。プロトン導電性を向上させることが特性改善に寄与することがわかった。また、フィルムへのゼオライト混合により特性改善の可能性があることもわかった。今後は、実用化に必要な課題の抽出・解決を推進していきたい。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、本研究により応答値と応答速度を大きく改善したこと、およびプロトン導電性を高めることに加え、オイルセンサの高性能化が可能な設計指針が得られた点に関しては評価できる。 一方、技術移転の観点からは、蓄積が進んでいるノウハウの特許出願による競争力の確保が望まれる。 今後は、この特許等をもとにして、自動車、重機メーカー、食品メーカーなどとの連携をはかり、より多くの種類のオイル測定を通して知見を積み重ねて事業化につなげることが期待される。

平成27年度第2回マッチングプランナープログラム「探索試験」事後評価結果

※所属機関は研究開発期間終了時のもの

研究開発課題名	研究責任者氏名	代表機関	課題の総括	事後評価所見
環境モニタリングやヘルスケア分野におけるポータブル計測が可能な吸着燃焼式マイクロVOCセンサの開発：小型MEMSプラットフォームへの酸化物膜実装によるダイナミック応答特性の改善	兵頭健生	長崎大学	新規な小型MEMSプラットフォームをベースに吸着燃焼式マイクロVOCセンサを開発した。酸化物材料の微細構造や組成、酸化物膜の製膜条件を最適化して、その膜中での各種VOCの燃焼状態を改善することで、サブppmのVOCを検知できる特性を付与できた。評価した数種の触媒材料のVOC検知特性はVOCそれぞれに特徴的で、それらの触媒活性、吸着脱離・吸着酸化特性より、検知メカニズムを明らかにした。さらに、作動条件を最適化（吸着時間の短縮化）することで、大きく省電力化できた。得られた研究成果より本研究の目的をほぼ達成できたことを確認した。今後は、明らかとなった検知メカニズムや省電力手法をもとに、さらなるVOC感度の改善と選択性の向上を図る。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。 特に、新規な小型MEMSプラットフォームに均一に製膜し、サブppmの被検VOCを検知可能な吸着燃焼式マイクロバスセンサを開発するとともに省電力化もほぼ目的通り達成した点、および触媒活性や吸着脱離・吸着酸化特性も追加で評価しその作動メカニズムについても明らかにした点は評価できる。 一方技術移転の観点からは、選択性や濃度分解能の向上のみならず、低電力デバイスの設計と耐久性確保に向けた大学と企業の役割分担の明確化等の着実な取り組みが企図されており、早期の実用化が望まれる。 今後は、研究開発成果の知財化により競争力を確保した健全な事業化が期待される。
低塩分濃度から濃縮海水まで発電可能な環境負荷の少ない浸透圧発電用浸透膜モジュール形状の開発	林秀千人	長崎大学	浸透圧発電は、海水と川等の淡水を用いて、浸透膜によって両者を隔てることで両者の間に高い浸透圧が発生することを利用するもので、ポンプを使わずに淡水を非常に大きな圧力（落差150m程度）の海水に昇圧し、そのエネルギーを利用して発電する。申請者らは、これまで濃縮海水による浸透圧発電の開発をしてきた。 本研究では、その技術を塩分濃度が低い海水に適応して発電する技術の可能性を調べた。その結果、低塩分濃度の膜モジュール内の流動解析が可能となった。また、これを用いて、モジュール形状の改善点が明らかとなった。さらに、平膜モジュールについても、最近開発されてきたFO（正浸透）用の膜の可能性を明らかにした。これらを踏まえて、新たなモジュールの必要条件を指摘した。今後は、検討中の改善法の確認実験を行なう。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。 特に既存のROおよびFO膜モジュールを海水での浸透圧発電に使用した場合の発電性能について、実試験、流動解析を用いて評価し、PRO膜として要求されるモジュール形状、性能を明確にした点に関しては評価できる。 一方、技術移転の観点からは、既存のROおよびFO膜では透過性能、耐圧性等の課題があることが明らかになったことから、膜メーカーとの連携によりそれらの課題の解決を通じ、今後の事業化が望まれる。 今後は、外部資金等を活用した実証試験を行って実用化課題の抽出と解決を通して得られる知見も含めて、本研究成果の知財戦略を検討するなど、事業化に向けた取り組みが継続されることを期待する。
高速回転式ミストCVD装置の実用化に向けた最適化研究	中村有水	熊本大学	我々が独自に開発し、ごく最近特許を取得した「高速回転式ミストCVD装置」では、単結晶の酸化物薄膜を膜厚分布±2%以内で高均一に2インチ基板上に形成する事が出来るが、本研究開発はその実用化を目指したものである。ミストCVDでは、酸系の溶液を用いる事が多く、ステンレス製の結晶成長容器では腐食し使用出来ない事から、石英製の容器や部品を使用している。しかるに、一部の部品を石英以外の材料で構成していたため、本研究で、それを全て石英化すると共に、問題点の有った石英部品の改良も行い、その機能チェックも行った。これにより、共同研究を行った地元企業のニーズを解決し、同装置の実用化に近づける事ができた。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも要となるカバー等パーツの作成ができ、膜厚分布も目標値内の均一性を得られたことに関しては評価できる。一方、当初掲げた目標設定や企業ニーズの実現へ向けた研究計画とそれにそった報告をまとめることが必要と思われる。今後は、おおよそ技術移転できるステージに来ていると考えられ、以降は企業が中心となって実施する研究開発ステージへ移行することが望まれる。
船底塗料への適用を志向した海水摩擦抵抗を低減する革新的添加剤の開発	波多英寛	熊本大学	船底塗料への適用を志向した海水摩擦抵抗を低減する革新的添加剤の開発のため、摩擦低減機能に優れたポリエチレンオキシド(PEO)について、力学的作用により粉砕する可能性および10μm以下の粒子径に粉砕することを目標とした研究開発を行った。打撃衝撃・摩擦力を用いた簡易的な装置を製作し、力学的作用による影響を示し、粉砕する可能性を明らかにした。また、湿式散粒化装置を用いた粉砕試験を行い、PEO粒子が10μm以下の粒子径に粉砕することを明らかにし、目標を達成した。尚、95%以上の粒子数を数μmに粉砕することができ、また、分子量による粉砕結果への影響が見られた。今後は、粉砕効率の向上および実際の塗料作成による摩擦低減効果について検討する。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも海水摩擦抵抗を低減する革新的添加剤の開発のため、添加剤となる材料の微粒子化を達成し、塗料作成の検討ができる段階になったことに関しては評価できる。一方、事業化を目指すにあたっては、次のステップに向け、より一層の技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は、塗料への添加剤としての効果を確認するとともに、また微粒子の量産化に対しての課題解決に取り組むことが望まれる。
ポリマーアレイ導波路格子を用いたフレキシブル透明ディスプレイへの応用	渡邉智	熊本大学	高い透明度を持つフレキシブルディスプレイに応用可能なポリマーアレイ導波路格子を印刷法で作製する検討を行った。特に、ポリマーアレイ導波路格子の高屈折率層を作製するための高屈折率ポリマーの検討を中心に行った。可視光領域のポリマーフィルムは透過率が90%と良好な値を示しており、ポリマー導波路から導入した近赤外光によって可視のアップコンバージョン発光が得られるという良好な結果が得られた。今後は、ポリマーアレイ導波路格子を2波長応答アップコンバージョン発光層と組み合わせたフォトンマトリックス方式での駆動評価とディスプレイシステムの構築に展開する。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に検討した材料が、光学特性の変化がほとんどなく良好なポリマーアレイ導波路格子デバイスとして機能することが分かったことに関して評価できる。一方、技術移転の観点からは、製品生産に向けて大きなアドバンテージが得られることになる、鋳型成型であるソフトリソグラフィー法から印刷法であるインクジェット法でポリマー導波路を作製できた事に関して、実用化が望まれる。今後も企業と連携し、実際にデバイスを作成し、実用化へ向けて新たな産学連携体制を構築することが期待される。
インバータ駆動モータに対応するHコイルを用いた鉄損評価法の開発	音掛暁史	大分県産業科学技術センター	本研究開発では、インバータ励磁下におけるHコイル法を用いた電磁鋼鈑の磁気的損失測定法の確立を目指し、評価用励磁器の開発とそれを用いた磁気的手法、および熱的手法による測定環境の構築と、両手法による鉄損の測定を実施した。その結果、正弦波励磁下とインバータ励磁を模したパルス幅変調（PWM）励磁下において、それぞれの手法での鉄損値の差異を明らかにし、それを基に、磁気的手法の補正方法の確立に向けた指標を得ることができた。今後は、企業製品への技術移転を目指し、本研究開発の成果を深化させるための共同研究を継続して実施する。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。 特に、製作した3種のHコイルを用いて電磁鋼板の鉄損評価をし、正弦波励磁下とPWM励磁下での磁気特性との差が認識された点、およびHコイルの周波数特性の測定結果により、インバータ励磁下用のHコイル仕様の知見が得られた点に関しては評価できる。 一方、技術移転の観点からは、既存技術や本研究成果の知財戦略を検討するなど、実用化に向けた取り組みが望まれる。 今後は、企業の研究資金や自治体の助成制度も活用し、本研究で明らかになった課題解決を加速することで、早期の事業化が期待される。
木材の高付加価値化のための新規色付け技術の実用化に関する研究	大賀恭	大分大学	杉の枝葉等の間伐廃棄物を加熱水処理した抽出液に、金属イオンを添加して木材を浸漬すると、金属イオン毎に異なる発色を示す。本研究は、この発色に関わる物質を特定し、発色のメカニズムを解明することを目的とした。抽出液から発色原因物質を分離することに成功したが、構造決定には至らなかった。発色メカニズムは、木材中のリグニンの発色原因物質/金属イオンとの反応によるものであることが分かった。このことからリグニン量を変えると、発色の濃淡をコントロールすることが可能だと考えられる。発色木材は、建材からインテリア用材、木工細工・工芸品材料として、国内外からの需要が見込まれ、実用化に向けての指針を得ることができた。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。 特に、発色のメカニズムが発色原因物質単独ではなく、発色原因物質と木材に含まれるリグニンの反応によるものであることを明らかにした点に関しては評価できる。 一方、技術移転の観点からは、本研究成果の展開にあたり、知財戦略などの検討を行った上、対応することが望まれる。 今後は、発色物質の構造の同定・安定性評価とともに、大学と企業の明確な役割分担の下、研究成果の権利化も視野に入れつつ、共同研究の加速による早期実用化が期待される。
画像認識による枯れ木検出と電波誘導を用いた自律型小型飛行体による森林保全ソリューションの研究開発	福添孝明	鹿児島工業高等専門学校	本研究開発は、自律飛行する飛行型ドローンに搭載したカメラでナラ枯れした木を認識し林業従事者を誘導するシステムソリューションを開発したいという企業ニーズを達成させるため、「飛行体が画像認識技術により枯れ木を検出し、その上空へ飛行すること」と「2箇所から発信する920MHz帯電波を用いて、枯れ木の所へ電波誘導すること」の2点を目標として実施した。受諾研究を通して、DJI社Matrice100に搭載したRaspberry Piが画像認識ならびにその情報を用いて飛行を制御する飛行型ドローンシステムを開発した。今後は実用化するための課題を克服して、森林保全ソリューションの販売を視野に入れた活動を継続していく予定である。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でもピーコン投下および誘導に関して目標を達成できたことに関しては評価できる。一方、林業従事者より求められる枯れ木判定技術について、より深い技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は、企業主体ですすめるドローン自動操縦技術の向上と、研究者主体で行う画像処理技術による枯れ木判定研究の両面で研究開発を進め、枯れ木検出、電波誘導システムの開発完成を目指し研究継続することが望まれる。
高精度加工を可能にする熱変位補償制御システムを搭載した汎用型マシニングセンタの開発	島名賢児	鹿児島工業高等専門学校	本研究は、マシニングセンタの熱変形によって生じる加工誤差の低減を図ることを目標にして、主軸ヘッド部の温度から推定する工具の位置挙動と、移動軸の回転数および座標位置から推定する加工テーブルの位置挙動をリアルタイムに補正する熱変位補正法に取り組んだ。 主軸側の熱変位成分は、主軸熱変位と相関の高い温度検出位置を抽出し、その温度から算出する位置挙動の予測値を補正することで加工位置精度が向上することを確認した。また、移動軸側の熱変位成分は、補正値を求める計算式に回転停止時の時定数を各々設定することで加工位置精度を向上できる事を確認した。 この結果により、本研究で提案した熱変位補正システムが実用化へ大きく進展した。	期待以上の成果が得られ、技術移転につながる可能性が大いに高まった。特に高精度加工が実現できる熱補正システムを開発したことに関して評価できる。一方、技術移転の観点からも、低価格でも高精度の加工を可能にするマシニングセンタの開発を実現したことで、実用化が期待される。今後は、企業にて本補正システムを搭載したシステムを開発、販売することに早期に取り組むと共に、様々な条件での実加工実験や検証を継続し、更に安定したシステム開発を目指し、その応用先を広げていくことが期待される。
光変調による非接触式火山灰計測センサとモニタリングシステムの開発	栫健一	鹿児島工業高等専門学校	本研究開発は、光変調による非接触式火山灰計測センサとモニタリングシステムの開発に取り組む企業ニーズを達成するため、火山灰計測センサの試作・開発、およびそのモニタリングシステムの開発を実施した。受託研究を通して、降灰をリアルタイムに検出することや無給電環境下で稼働できる計測センサ装置を開発することができた。さらに、測定および信号処理手法について特許出願することができた。また、降灰検出を無線通信により遠隔地で収集するシステムは現在開発検討中であり、ほぼ実現可能と見込んでいる。今後の展開として、実用化するために残った課題を克服し、降灰以外の公害物質等の検出、一般家庭や農業といった様々な分野に対する火山灰被害の評価や抑制に応用していく予定である。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも光変調による非接触式センサを使った降灰計測システムを開発できたことに関しては評価できる。一方、企業での事業化へ向けてはフィールド実証が未実施であり、継続して研究が必要となること、また遠隔モニタシステムが未完成であることに関して、技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は、企業を中心に、今回の成果の実用化を目指した研究継続を実施することが望まれる。