平成28年度マッチングプランナープログラム「企業ニーズ解決試験」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
トキソプラズマ症診断法の開発	玄学南	帯広畜産大学	トキソプラズマ症は世界的に広がっている重要な人獣共通感染症であり、有効な診断法の確立は急務である。そこで、本研究では新規の組換え抗原（rTgSRS2）を用いたELISA法を確立した。このELISA法で実験感染マウスにおける抗体応答を調べたところ、急性感染期と慢性感染期の両方の感染動物の検出に有効でありである可能性が示唆された。次に、終宿主である猫から採集した被検血清を用いて、このELISA法の診断効果を市販のLAT診断キットと比較検討したところ、LAT陽性血清中約9割が陽性と判定された。これらの結果より、このELISA法は市販のLAT診断キットに代わる有効な診断法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。特に新規組換え抗原を用いた血清診断法（ELISA法）は、急性感染期と慢性感染期の両方の感染動物の検出に有効であると確認できたことは評価できる。一方、技術移転の観点からは、開発した組換えタンパクには新規性があるものの市場規模を鑑みると、地場企業等との連携によってキット化を図り、診断技術として、普及に向けた取り組みが期待される。
高純度精製イカ墨色素のオーガニック化粧品への展開	上野孝	函館工業高等専門学校	白髪染めに使用される染毛剤は合成物質であり、肌への刺激が大きく、敏感肌の顧客は刺激の少ない天然物を用いた染毛剤を待ち望んでいる。登録特許に基づき精製したイカ墨色素粒子は不純物をほとんど含まないことから、染毛剤の原料として最適である。しかし、毛髪もイカ墨色素も表面は負に帯電しているため、イカ墨色素の表面をカチオン化して、毛髪と吸着しやすくした。その結果、カチオン化イカ墨色素粒子はわずか10分で疑似毛髪と吸着平衡に達した。この吸着速度は白髪染めシャンプーの性能を十分満足している。これらの成果を共同で特許出願した。さらに、カチオン化率を高める手段を用いることで、3週間程度の効果持続性を目標としている。	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。特にイカ墨色素粒子を原料として、染毛剤とする上で大きな課題となっていたイカ墨色素表面のカチオン化に成功し、その吸着速度が白髪染めシャンプーの性能を十分満足していることを明らかに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、オーガニック化粧品への展開は大きな付加価値を生み出す可能性を有しており、地域経済における、全く新しい発想に基づく製品の開発と市場への販売への期待が高まった。今後は、連携企業との実証研究等の共同研究を推進し、実用化レベルへの発展が期待される。
画像解析によるジオポリマーの反応速度測定と混和剤の開発	胡桃澤清文	北海道大学	セメントを全く使用しない硬化体としてジオポリマー硬化体の作製を行った。ジオポリマー硬化体は高炉スラグ微粉末及びフライアッシュを粉末試料とし、アルカリ刺激剤としてケイ酸カリウム水溶液を用いた。ジオポリマー硬化体は混和剤をなにも用いない場合には30分程度で流動性が低下したが、本研究で用いた混和剤を用いることによって2時間程度まで流動性を保持することが可能となった。また、圧縮強度に及ぼす影響を反射電子像測定及び元素分布測定によって評価した結果、硬化体の圧縮強度は生成物量に比例すること、カルシウムを含む生成物が多く生成するほど強度が増進することが明らかとなった。以上より適切な流動性および圧縮強度のあるジオポリマー硬化体を作製す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。特にジオポリマー硬化体において、反射電子像によって反応率を測定できること、これを基に混和剤による反応制御が可能であることを明らかにしたことは評価できる。技術移転の観点からは、フライアッシュ及び高炉スラグ微粉末を使用したジオポリマー硬化体の流動性及び圧縮強度に及ぼす影響を定量的に明らかにし、それらに適した混和剤を開発するための基礎ができた。ゼメントをまったく用いないため、その炭酸ガス排出量は大きく、今後さらなる混和剤開発や未利用資源の構造材料への有効利用が期待できる。今後は、耐酸性や耐熱性など、既存のセメントに優る特性に関するデータ蓄積、施工実績の拡大が期待される。
強発光を示す希土類分子材料のナノサイズ化	北川裕一	北海道大学	研究責任者は、高輝度・高熱耐久性を示す希土類錯体ポリマーを開発してきた。この錯体ポリマーはβ-ジケトン型配位子とホスフィンオキシド型二座配位子から構成されている。本研究の目標は、この錯体ポリマーの光耐久性を向上させる技術・有機溶媒への分散性を高める技術の開発とした。その成果として、光劣化しづらいホスフィンオキシド型配位子の光吸収に基づき希土類を発光させる技術の開発に成功した。また、ポリマー合成時にホスフィンオキシド型単座配位子を混合させることで錯体ポリマーの溶解性を向上させる技術を開発した。今後の展開として、これら技術を組み合わせて高輝度・高耐久性の希土類分子材料を創成していく。	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。特に紫外光を利用しないで高い発光効率を示す希土類錯体を創成し、構造を維持したまま希土類錯体の分散性を高め、目標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、高輝度・高耐久性・高分散性の赤色蛍光体を創成できる可能性があり、産学共同開発へとつなげることから、早期に技術課題に取り組み、実用化の推進を図ることが望まれる。今後は、とりわけ有機EL用の発光体、照明用の発光材料に関する関心が非常に高いことから、本技術を波及させるため応用研究の活発化が期待される。
微細めっき技術確立に向けたMHDシミュレーション技術の開発	松島永佳	北海道大学	CPUソケット等の複雑・微細な形状を持った製品に、高速かつ均一なめっきを形成する技術が望まれている。そこで本開発は、磁気対流を利用した新たな高速めっき開発を行った。ホログラフィック顕微鏡を使い、磁気対流による撹拌の影響を定量的に捉えることに成功し、また磁気対流シミュレーションのデータベースとして活用することで、高精度かつ汎用性の高いめっきソフト開発に繋げることができた。今回の開発成果を発展させ、今後は超微細領域での複雑形状への均一高速めっきについて開発を展開する予定である。	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。特にめっき電析中の濃度境界層の不均場観察は、問題なく行うことができ、現場サイドの意見を取り入れた汎用性の高いソフト開発を行う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、エレクトロニクス分野の微細化、複雑化の要請に対応するめっき膜の形態制御技術として、高い生産性を担保する汎用的な技術となり得る可能性は高いため、早期に実用化を進めることが望まれる。今後は、関係業界への技術移転に向けた取り組みなどを期待する。
免疫体質判定技術の実用化に向けた固相/液相系における血清microRNAの特性評価法の開発	北村秀光	北海道大学	本研究開発において、これまでに申請者らが同定したTh1型・Th2型免疫応答を調節するマイクロRNAを基軸として、被験者の免疫体質を判定する分析技術・解析法の実用化を目指した。低分子核酸であるマイクロRNAの配列とニ次構造に着目し、固相化核酸チップを用いたハイブリッド法と液相系での反応による定量PCR法での検出・定量に関する差異・特異性を精査した結果、マイクロチップ法で検出された候補マイクロRNAについて、精度・感度共に良い定量PCR法による評価がなされた。今後、実用化に向けて更に血清マイクロRNA検出法の最適化・標準化を行ない、被験者の免疫体質の判定に資する評価法を確立する。	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。特にがん治療効果あるいは副作用を予見するコンパニオン診断薬の開発に向け、被験者の免疫体質を判定する解析法を確立したことと、測定技術を企業に技術移転したことは評価できる。今後は、実証研究を鼎実に進め、医療、臨床検査、創薬等の分野で安心・安全で効果の高い医療の提供につなげていくことを期待するとともに、機能性食品など健康の維持増進に関わる食素材の探索にも応用されていくにもできる。
オリジナル乳酸菌をスターターに用いた発酵乳製造技術の確立	濱岡直裕	北海道立総合研究機構	発酵乳において、乳酸菌は製品の特徴付けに重要な役割を果す。従前までに申請者らは、スターターとして活用可能で北海道内で分離された保有乳酸菌株を選抜した。本研究では、この菌株を用いた製品の実生産に向けた製造条件を検討した。 その結果、原料乳を90℃で40分間以上予備加熱すると、乳酸菌接種後に12～14時間の長時間発酵させること、および乳固形分を約12%に調整することが発酵には適当であり、これらの条件での大規模試作結果も良好であったことから、実生産において製造可能であることが明らかになった。また、参画企業の生乳から新たに乳酸菌を分離することもできた。 今後、これらの製造諸条件や乳酸菌株を活かした製品づくりが期待される。	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。特に北海道内で分離された乳酸菌株により、実生産において製造可能な条件を特定し、さらに企業の生産乳から可能性のある菌株を分離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、北海道由来の乳酸菌を用いて、企業の生産乳で発酵試験を行い、ヨーグルト製造が可能であることが明らかになったことから、実用化への展開が望まれる。今後は、道内中小乳業会社に広がり、地域ブランドを冠した新たな製品づくりに繋がり、地域経済への貢献がなされることを期待する。
金属3Dプリンターで製作した水冷式金型の3次元複雑配管に対する防食処理技術の開発	鈴木逸人	北海道立総合研究機構	本課題は、金属3Dプリンターを用いて製作した内部に複雑な水冷管を有する金型の配管壁面に対する防食処理技術を開発することを目標として実施した。研究の結果、防食処理として無電解めっきにより配管路壁面のみにめっき膜を析出させる方法を開発した。この処理方法専用に開発した実験機を用いて、金属3Dプリンター専用材料の適切な酸洗い、めっき膜析出条件を明らかにした。防錆性能について確認した結果、当初目標を概ね達成することができた。今後、処理後の金型の耐久性検証など実用化に向けた研究開発を行う。	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。特に浸漬ではない新たなめっき処理方法として管路内の環流式めっき処理方法を開発し、処理条件について明らかにしたことに関しては評価できる。実用化にむけて、更なる産学共同研究進め、流体力学や反応工学に基づいた基礎的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。国内の他の地域でまだ実施例の無い技術であることから、地域産業から国内きらには国外へ波及していくことを期待する。
高密度で微細粒なIGZO用スパッタリングターゲット材の開発	中嶋快雄	北海道立総合研究機構	本研究では、透明性酸化物半導体であるIGZOのスパッタリング用ターゲット材について、粉末合成法と焼結技術を用いた、従来より高密度で微細粒なターゲット材の開発を目指した。 IGZO用粉末を腐食合成法により作製し、加圧通電焼結法により焼結しターゲットを試作した。その後実際のスパッタリング装置を用いて成膜を行い性状を評価した。粉末の平均粒径と焼結体の相対密度は設定した目標値に至らなかったが、本プロセスを通じてIGZO膜を成膜できることが明らかとなり本プロセスの有効性を確認することができた。今後は本研究で明らかとなった粉末の組粒化と相対密度の向上、電気的特性の評価等の課題を解決し実用化を進める。	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。腐食合成法と加圧通電焼結法による製造プロセスは有効であることを確認したことは評価できる。一方、従来法よりも低温で焼結する方法論の確立も望まれる。今後は、明らかとなったそれぞれの技術課題について、データを積み重ねていくことが重要と考えられる。
2段階殺菌を用いた浅漬けの賞味期限の延長技術の開発	東孝憲	北海道立総合研究機構	本研究では、浅漬けの賞味期限延長を目標として、殺菌効果と品質維持を両立する2段階殺菌に関する技術開発を行った。 その結果、実験室レベルにおいて、2段階殺菌区の浅漬けは、次亜塩素酸ナトリウム殺菌区に比べ、一般生菌数が少なく、品質への影響は認められなかった。また、工場レベルにおいても2段階殺菌区の浅漬けは、従来殺菌区に比べ、保存中の一般生菌数が低く推移し、製品の膨張および調味液の濁りの発生が抑制され、賞味期限を延長できることを明らかにした。 以上から、2段階殺菌は、浅漬けの賞味期限延長技術として有効であり、実用性の高い方法であることが明らかになり、目標は達成できた。 開発した浅漬けの賞味期限延長技術は、協力企業を中心に漬物業界に広く技術移転し、製品の安全性向上や商品質化を図る。	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。特に殺菌効果と品質維持を両立する2段階殺菌条件を確立し、目標とする菌数および品質を満たし、当該条件が賞味期限延長に有効であることを示したことは評価できる。技術移転の観点からは、漬物業界に対する技術移転により製品の安全性向上に寄与し、業界全体への波及効果が期待されることから、早期に実用化を図ることが望まれる。今後は、安全性の面から実測値の7割程度で設定している現状の賞味期限設定を延長するための試験データを蓄積し、科学的裏付けを持った数値設定を進めることが期待される。
新型インフルエンザ治療薬合成中間体の実用的不斉合成法の開発	中野博人	室蘭工業大学	本申請課題では、抗インフルエンザ薬製造中間体として有用な光学活性イソキヌクリジン誘導体X合成への、キラル有機酸触媒を用いるシクロヒエンとイミノジエノフィルとのHetero Diels-Alder（HAD）反応の有効性を検討した。その結果、有機酸触媒としてキラルビナフトール型触媒Yを用いるとHAD反応により比較的良好な化学収率（62%）および光学収率（75% ee）で目的のXを合成できることが明らかとなった。本法は、既存法の金属触媒や有機分子触媒の欠点（残留金属の除去、毒性、基質適応性など）を解決でき、工業化に有利であるが、実用性に耐え得るほぼ完全な光学収率（95% ee以上）での合成は達成していない。今後、それら問題点の解明に向けて研究を継続的に実施する。	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。中でも目標達成に向けた新たな知見を得ることにより、具体的な検討要因を見いだしていることは評価できる。一方、触媒の分子構造および本反応の反応条件の精査を継続し、収率を上げる検討を継続し、データの積み上げなどを行っていくことが必要である。今後は、大学と企業との共同研究の継続など、基礎的な研究開発を実施しつつ、企業との連携の加速を図ることを期待する。
遺東地域の生物資源を活用した抗認知症機能性食品の開発	徳樂清孝	室蘭工業大学	認知症の半数以上を占めるアルツハイマー病は脳内にアミロイドβ（Aβ）が凝集毒積することが発症の引き金になるため、Aβの凝集を抑制する食品は病期の予防に有用となる可能性がある。本事業では、我々が開発したAβ凝集阻害活性を微量かつ効率的に評価出来る手法（MSHTS法）を活用し、㈱白糠町振興公社が製造販売する青汐小間連食品について、Aβ凝集阻害活性向上を目指した製造方法の検討を行った。また、白糠町に自生するアイヌ民族伝承有用植物を含む130種のAβ凝集阻害活性を評価し、幾つか活性の高い植物を見いだした。今後は、これらのデータを活用し、機能性食品実用化へ向けた動物実験や臨床試験を行い、上市を目指す。	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Aβ凝集阻害活性の高い商品を製造するため抽出条件を明らかにしたこと、さらに白糠町に自生するサンプル群（植物評価）を用意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、産学連携体制がさらに強化されたことから、実用化に向けた研究の進展が期待できる。今後は、その経済的・社会的波及効果を遺東地域だけに留まらせず、各地に波及できるよう、さらなる研究の継続を期待する。
ミネフジツボ付着変態誘導技術開発に向けた基礎的探索	山田秀俊	岩手生物工学研究センター	寒流域に生息するミネフジツボは高級食材として知られ、新たな観光資源や機能性脂質供給源としても期待されるが、本格的な養殖生産は行われていない。本事業では、ミネフジツボ種苗生産技術開発のために脂質を解析し、ミネフジツボ幼生の成長状態とDHAの含有量に相関があることを見出し、その差が給餌した植物プランクトンのDHA含有量に起因していることを明らかにした。また、成長段階の異なるミネフジツボ幼生におけるde novo RNA-Seq解析から、4齢幼生および5齢幼生において発現量の高い遺伝子を見出した。 本研究によってミネフジツボ幼生の生育にDHAが必要であること、ミネフジツボの遺伝子配列および幼生における発現情報が整備された。これらは、ミネフジツボ種苗生産技術開発のために重要な基礎的知見であり、今後の技術開発を加速させる。	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。特にミネフジツボ幼生の生育状態を判別可能なマーカー遺伝子を同定するとともに、生育に必要な脂肪酸を明らかにしたことは評価できる。一方、技術移転の観点からは、幼生の餌に適した植物プランクトンが選定されたことに関して、実用化が望まれる。今後は、必要な脂肪酸の含有量が高い植物プランクトンの培養方法を確立することが期待される。
音速測定の分解能を100倍に高める方法の開発	吉澤正人	岩手大学	本研究開発では、新しい動作原理により、一般的な超音波測定装置の100倍の測定精度を有する高精度超音波測定装置を開発することを目的とした。開発された装置では、振盪1%以内の安定した信号検出感度、位相比較法では1ppm、位相直交法では2ppmの音速変化を検知可能な高い精度と、非専門家でも扱える斬新な測定試料のセッティング方法を実現し、低温・高磁場中における物性を測定する装置である日本カンタム・デザイン社「物理特性測定装置PPMS」のオプションとして採用された。今後は、高い周波数への拡張を通し、より高い測定精度を実現し、世界中の物性研究者のツールとして広く用いられることを期待したい。	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、新しい動作原理により一般的な超音波測定装置の100倍の測定精度を有する高精度超音波測定装置が開発され、また非専門家でも扱える斬新な測定試料のセッティング方法を実現した成果が顕著である。既に学会や展示会で大きな反響を得ており、さらなる高周波化の実現により測定精度を高めるための取り組みが期待される。

平成28年度マッチングプランナープログラム「企業ニーズ解決試験」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
環境水中における過硫酸法による1,4-ジオキサンの分解処理の開発	鳴山渉	岩手大学	近年、揮発性有機化合物による汚染の浄化方法に、過硫酸法が注目されている。本研究では、難分解性物質である1,4-ジオキサンの分解処理方法として、過流硫酸法の適用を試みた。また、実際の地下水等の環境水中において、1,4-ジオキサンの分解が阻害される傾向が見られたことから、その阻害物質を明らかにした。さらに、1,4-ジオキサンの分解阻害を解決するために、阻害が影響しない1,4-ジオキサンの反応条件を明らかにした。これらの研究成果によって、過硫酸法により環境水中に存在する1,4-ジオキサンを効率的に分解し、汚染された地下水等を処理・浄化できることが示された。	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。特に環境水中で生じる1,4-ジオキサンの分解阻害の要因が判明し、分解阻害要因の低減も確認できたことは評価できる。今後は、分解速度を高める技術確立が急務であり継続的な研究開発が望まれる。1,4-ジオキサンの分解は、環境面で大変重要であり、今後の研究促進を図り、実用化を進めることを期待する。
自動車の軽量・高強度化を実現するダイクエンチ製品の非破壊材料品質診断法の開発	鎌田康寛	岩手大学	試験体形状を系統的に変えた鋼板（板厚：1～3mm、歯率：0～0.03）の3次元電磁界解析と磁気ヒステリシス計測を実施した。計算機シミュレーションの実施が、検出磁気信号の予測に有効であることを示し、さらに計算・実験データに基づいた形状の違いを補正するモデルを構築した。その妥当性を検証し、従来は検査対象外であった自動車用ダイクエンチ（DQ）製品の鳩胴部の焼入れ硬さの推定法を提案できた。さらに表面形状と磁気特性を複合計測する非破壊検査システムの開発を進めることで現場での高度な非破壊診断による生産管理が実現でき、異種鋼材への適用可能性の検討を行うことでDQ製品以外の鉄系製品への幅広い展開が期待できる。	概ね期待どおりの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。3つの目標をほぼ達成し、現状の設備を活用することができる可能性が高まり、技術移転が期待できる。今後は、本研究開発で得られた成果や明確な課題の解決に向け研究開発を加速し、事業化に向けた取り組みを進めるなど、速やかに製品化、新規事業化に進むことが期待される。
食用イカ類中骨抜き工程の自動化技術の開発	三好扶	岩手大学	小型魚種、多獲性魚類、食用イカ類は事業所あたりの出荷量（生産量、処理量）が極めて多いが、加工工程における熟練工の高度な手作業に生産量が依存し、製造工程におけるボトルネックとなる作業が散見される。本研究では食用イカ類に焦点を当て、原料処理における中骨抜き工程の自動化技術の開発を目的とした。イカ中骨除去機構の試作モデルを開発し、実地試験の結果、イカ中骨のうち主骨は概ね除去が可能であったが、副骨は除去不可能であった。当初計画では想定していなかった主骨部の薄膜、動物性たんぱく質によるヌメリへの対応、また新たに副骨除去機構を用意することで、本研究成果の実用化は可能と判断される。	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。中でもイカの中骨除去の機構を開発し、主骨除去が実現できたことに関しては評価できる。一方、副骨除去や目標としていた処理速度等が実現されていないことに関して、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、残された課題解決に向けて研究開発体制を強化し、より実用性の高いシステム開発に取り組んでいくことが望まれる。
パルス電源による日本酒の短時間火入れ実現とその装置開発	高木浩一	岩手大学	現場での取り扱いが容易な小型のパルス電界処理装置を開発し、生酒中の酵素の失活と殺菌への効果を評価した。その結果、20分の処理で生酒中の主要な酵素は全失活し、殺菌においても十分に効果が得られることが可能であることを示した。また、通常の湯煎処理と比較し約1/30時間で処理が可能であり、パルス電界を用いた生酒は、吟醸香の損失が抑制され、香り印象も良いことが官能試験から明らかになった。今後は、装置の改良と、生酒中の成分評価などにおけるメカニズムの解明を並行して行い、技術を確立・発展させることによって将来的に、新しい日本酒のブランドの立ち上げなど展開につながると考えられる。	概ね期待どおりの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。3つの目標をほぼ達成し、現状の設備を活用することができる可能性が高まったから、技術移転が期待できる。今後は、本研究開発で得られた成果や明確な課題の解決に向け研究開発を加速し、事業化に向けた取り組みを進めるなど速やかに製品化、新規事業化に進むことが期待される。
社会インフラ劣化高精度診断のための地中レーダシミュレーションの高度化および異常箇所診断データベース構築	園田潤	仙台高等専門学校	社会インフラの劣化を効率的・高精度に検出するために、地中レーダと画像処理プロセッサGPUを用いた超高速シミュレーションを比較マッチングする異常箇所診断データベースを開発した。本研究では、①これまでに開発した従来法より数百倍高速な地中レーダシミュレーションと地中レーダ実測値を70%程度以上一致させるための精度検証実験と更なる高精度化、②①のシミュレーションを10分以内程度で完了する高速化の当初目標を達成し、異常箇所診断データベースを構築した。これにより客観的・定量的な高精度異常箇所判定システムが実現でき、安全安心社会に貢献できる。	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、目標を満足する成果が得られ、人工知能による地中の自動判定システムのプロトタイプの開発まで進んだことに関して評価できる。実際の探索現場での使用を増やし検証を重ねることで判定精度が向上することが望まれる。今後は、技術移転・実用化に向けて、ニーズ元企業や関係機関との連携を継続し、本研究で構築したデータベースを用いた人工知能による自動識別システムを早期に開発することで、安全・安心社会の実現に貢献されることに期待する。
未利用低温排熱の有効利用を可能にする"排熱回収／潜熱蓄熱複合ユニット"の開発	星朗	東北学院大学	本研究開発では、生産活動から日常的に廃棄されている80～150度Cの排熱を回収して2500kJの蓄熱が可能で、1kW×1hrの相当加熱能力を有する"排熱回収/潜熱蓄熱複合ユニット"の構築を目標として実用可能性を確認するとともに、従来の温水タンクよりコンパクトにエネルギー貯蔵が可能であることを明らかにした。 完成した"排熱回収/潜熱蓄熱複合ユニット"は、約110度Cの排熱を回収して9000kJ以上の蓄熱が可能で、1kW以上で約3時間の放熱を実現して、従来の温水タンクの約半分の容積で同量のエネルギー貯蔵が可能である。今後、風量ならびに取入れ空気温度などを調整する制御系の実現が実用化に向けた課題となる。	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。特に所期目標を遙かに超える特性を確保し、かつ蓄熱材の新たな知見を得ることができたことは特筆すべき成果でも有り、評価できる。一方、技術移転の観点からは、見出された新たな課題について適切な課題解決のアプローチを見出すことが望まれる。今後は、ニーズ元企業との密な連携により、引き続き研究開発を進め、早期の実用化を目指した取り組みを実施していくことが望まれる。
携帯型ネネマティックGPS受信機の開発	宮本直人	東北大学	小型（78×38×25mm^3）軽量（77.1g）アンテナ一体型ネネマティックGPS受信機の開発を行った。アンテナと電子回路基板が近接するため、電子回路基板が発する電磁波障害（EMI）により衛星信号受信感度（GNR）が劣化し、測位精度が低下する問題を本研究開発により解決した。電磁界シミュレーションによる電子回路基板設計、シールドケース・グランドプレーンの導入により、EMIノイズを-60dBm（1nW）以下に抑えた。これによりGNRは最大52dBHzとなり、目標とする48dBHzを達成した。本GPS受信機の設計資産をスポーツ用品販売会社にライセンシングし、2017年中に販売・実用化する。	期待以上の成果が得られたことは大いに評価できる。特に設定した目標について、概ねクリアし、かつ製品化を達成したことは特筆すべき成果である。またアスリートによる実際の競技での実証試験も完了していることに関しての成果が顕著である。技術移転の観点からは、既存品との差別化ポイントもしっかりと調査されており、今後の発展が期待できる。本製品は汎用性も見込まれるため、スポーツ業界をはじめとして、さらに横展開できるような販路開拓を進めていくことを期待する。
酸化チタンナノチューブ型高感度一酸化炭素ガスセンサの開発	齋野直夫	東北大学	ガスセンサの高感度化と応答時間短縮を可能にする、センシング部である酸化チタンナノチューブ薄膜をガス可透過構造としたガスセンサ（透過型センサ）の作製に世界で初めて成功した。従来の非透過型に比べ応答時間が半減することを実証した。触媒非担持の透過型センサは一酸化炭素検知に対して、現有センサと比べ同等またはそれ以上の性能を示した。特に応答時間は一桁短縮した。この成果を元に、透過型ガスセンサに関する国内特許を出願した。今後、触媒担持・透過型ガスセンサの作製とその集積化技術の確立などにより、性能の更なる向上と応用範囲の拡大を図ると共に、機動的な開発体制で製品に搭載可能な集積型ガスセンサの早期実現を目指す。	当初期待していた成果まで得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも、センシング部のナノチューブ内を透過する構造の基盤技術を確立し、現有センサと比較した場合、応答時間を減少させ、また、回復時間を半減させたことに関しては評価出来る。一方、今回、目標まで到達しなかった要因の解決に向け、更なるデータの積み上げなどが望まれる。取組むべき課題が明確となっており、今後は、産学連携の共同研究を継続することにより技術移転を目指した次のステップに進むことを期待する。
ベクトルビームを用いた次世代レーザー加工技術の開発	小澤祐市	東北大学	本研究では、次世代のレーザー加工用光源として期待されている軸対称な偏光分布を持つベクトルビームについて、これまで研究者らが確立してきた光源技術を発展させるとともに、種々の材料に対するレーザー加工の優位性を実証することを目標とした。達成状況としては、【1】ベクトルビーム光源については当初目標である40 Wを超える高品質ベクトルビーム光の発生に成功した。【2】種々の金属箔試料に対するレーザー穴あけ加工では、集光角が大きい条件において、ベクトルビームを用いた場合に加工速度の大幅な向上が得られることを実験的に示した。これらの成果は、ベクトルビームを用いた新しいレーザー加工機の開発に対して重要な指針となるものと期待される。	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、高出力ベクトルビームの光源に関しての目標をほぼ達成し、実際の穴あけ加工において目標となるアスペクト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、ベクトルビームの光源の高度化、高精度化や加工効率、加工精度、集光条件の最適化など実用化に向けた課題に積極的に取り組むことが望まれる。ベクトルビームを用いたレーザー加工技術は、超微細加工を今後必要とされるIoT分野等で注目されていることからも、産学連携の次のステップに進むことを期待する。
ホットカソード法を用いた酸化物絶縁体薄膜の高速スパッタ成膜技術の実用化開発	齊藤伸	東北大学	本研究は酸化物絶縁体薄膜の成膜速度を飛躍的に向上させることが可能な成膜技術である「ホットカソード法」を適用するためのRFスパッタリング用ターゲットを開発することを目標とした。ホットカソード法ではターゲット素材が高温となり、酸化物種によっては熱応力によるターゲットの破損が生じる。したがって実デバイスの生産に本手法を適用し産業界にブレークスルーをもたらすためには、破損耐性のあるターゲットの開発が鍵を握る。そこで本研究開発では一例としてMgOを酸化物素材として選択し、破損体制を有する新規なターゲットを開発しその製造法を確立することで、金属と同等の高速成膜（2 nm/sec以上）を実現するRFスパッタリング技術に目処をつけた。	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。中でも破損耐性のあるターゲットの開発により、破損を回避する機構を確認できたことに関しては評価できる。一方、成膜速度に関し、実用化に向けては更なる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、現在構築されている産学連携体制を活用して課題解決に向けた研究開発を積極的に行い、本技術の実用化に早期に寄与することを期待する。
ミストデポジション向け低抵抗透明導電性ナノ粒子開発	盤江澄志	東北大学	フレキシブルデバイスの進展における重要な鍵のひとつは、耐熱性の低いフィルム上へ透明電極性薄膜を如何に直接構築するかにある。本研究では、その手法として「ミストデポジション法」に着目した。本手法は、常温・常圧において基板上に機能性薄膜を構築すること可能とする手法である。本研究では、プロセス温度150 ℃以下、抵抗値10^{-2} Ω cm 前半、可視光透過率90%以上を同時達成する透明導電性酸化物薄膜を「ミストデポジション法」により得ることを目的とした。その結果、本手法に最適な透明導電性ナノ粒子および分散液が得られ、フィルムとの密着性を保ちつつ上記目標値を同時達成する薄膜を「ミストデポジション法」により得ることができた。今後、フレキシブルデバイスの常温・常圧での製造プロセス開発に繋がる成果である。	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。特に解決に向けた堅実な研究計画の策定、その着実な実行により、目的とする透明導電性材料開発として設定した目標値をすべてクリアしたことは評価できる。技術移転の観点からは、目標値の達成のみならず実用化に向けた新たな知見を得ると共に次へ向けた課題等を明確にしていることから、今後の実用化が期待される。本研究開発によりフェーズが大きく進んだこともあり、今後は、より具体的なターゲットを見据えた研究開発が期待される。
久慈産琥珀砕片を対象とした画像センシングによる色調自動選別法の開発	景山陽一	秋田大学	手作業で行われている久慈産琥珀砕片の色調選別の自動化を最終目的とし、本研究では画像センシング技術により取得されたデータを用いて、琥珀を4種類（濃色・中間色・最淡色（透明・不透明））の色調に選別するアルゴリズムの開発までを目標と検討を加えた。すなわち、"低コスト・高速・高精度な色調自動選別技術"を開発するため、データ取得条件、特徴量の組み合わせ選定、並びに琥珀が持つ色特徴のあいまいさを考慮可能な色調選別アルゴリズムの設計および技術開発を行った。 検証実験の結果、本技術は色調選別精度と処理速度の目標値をそれぞれクリアしており、企業ニーズも満足している。 今後も共同研究を通じて、要素技術を開発し最終目的である琥珀砕片の自動色調選別システムの構築を行う。	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。特に独自の画像センシング技術により琥珀砕片の色調選別を自動化する手法を確立し、目標とする選別精度や処理速度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、選別速度は企業の要求を超えるスピードを実現したことからも、今後の実用化が望まれる。今後は、外皮物の混入をできるだけ低減するとともに、外皮物と琥珀を精度良く判別する手法の実現が期待される。
早期に高い骨結合性を示す生体必須元素放出型インプラントの開発	山本修	山形大学	人工物の移植医療現場では様々に表面処理したインプラントが用いられているが、インプラントの骨結合性は不十分となっている。この課題を解決するために、生体内極微量元素のCl-であるクロムイオンをインプラント表面から放出によって、骨内コラーゲンの架橋構造と骨誘導を促進し、骨結合力を増加させるイオン放出型インプラントを開発することを目的とした。クロムイオン放出型インプラントの表面処理法を確立し、クロムイオンが細胞毒性以下の濃度であること、骨結合力は未処理インプラントの3倍以上であること、インプラント周囲骨に炎症所見が無いことの4つの研究目標を達成した。さらに、臨床インプラントに開発した表面処理技術が応用できることを立証した。	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、課題に挙げた4項目の全てについて目標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、薬事法に定める医療機器の承認を得るための細胞毒性試験等の評価など実用化に向けた継続的な研究が望まれる。今後は、明確となった課題を解決し、臨床試験～承認～製造～販売までの共同研究体制により早期製品化を目指すことを期待する。
低真空窒素置換加熱法による新規米糠安定化技術の開発	渡辺昌規	山形大学	本研究開発では、米油製造、機能性成分回収に用いられる原料米糠を短時間・低コストで安定化が可能な新規原料米糠安定化技術である、低真空窒素置換加熱法について、原料米糠の安定化（リパーゼの失活）、劣化生成物である遊離脂肪酸・過酸化脂質生成をそれぞれ、AV・POV値を指標に評価を実施した。その結果、窒素置換加熱により、糠中リパーゼは75%以上低下し、低真空窒素置換に加熱窒素通気を行った場合は、前者よりも1/5以下の処理時間で同効果が得られた。また、AV・POV値は、通常加熱、窒素置換加熱では、安定化処理後1.5~2倍増大する傾向を示したのに対し、低真空窒素置換・加熱窒素通気の場合、10%程度の上昇に抑えることが可能であった。	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。特に目標としていた米糠中リパーゼの残存活性をクリアす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、本法に基づく、処理時間を大きく抑えることにも同時に成功しており、実用法として期待が大きい。今後は、要素技術のさらなる向上に加え、製造プロセス全体としての研究開発を進めるべく、ニーズ元企業のみならず、製造プロセス関連企業を研究体制に加え、一緒になって進めることを期待する。

平成28年度マッチングプランナープログラム「企業ニーズ解決試験」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
分散型無機EL用硫化亜鉛蛍光体粒子への室温原子層堆積法によるアルミナコーティング	廣瀬文彦	山形大学	分散型無機ELの高耐久化を実現するために、その材料となる硫化亜鉛粒子の耐湿コーティングを100℃以下の低温で実現する必要がある。本研究では、山形大学で開発された室温原子層堆積法を応用し、硫化亜鉛粒子にアルミナからなる室温コーティングを実施した。構造等を変えながら効果を調査した結果、無コーティング時に50h時間連続点灯で60%程度まで劣化するところを、72～80%程度までに抑えることができ、室温原子層堆積法が効果があることを実証した。目標とする80%までには完全に達成しなかったものの、様々な条件での試験を通じ、目標達成のための必要とされる処理条件を予測することができ、目標達成までの道筋を抽出することができた。	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。設定した目標値をほぼ達成し、目標値に到達しなかった開発項目については、具体的解決策を既に見出しており、評価できる。一方、技術移転の観点からは、既存法・類似法など、他法との高い優位性が明確になり、実用法としての大きな可能性を得ることができたことも評価できる。今後は、ニーズ元企業との連携を深め、実用化へ向けた研究開発を引き続き進めることを期待する。
コンビナトリアル・テストパターン造形法を活用した高品質な金属3D積層造形プロセス設計技術	工藤弘行	福島県ハイテクプラザ	金属3D積層造形について、単一のサンプル中に様々な製造条件の組合せが存在する「コンビナトリアル・テストパターン造形」サンプルを用いた最適造形条件探索法を検討した。サンプル中のミクロ組織情報からシミュレーションで強度を予測すること、デジタル画像相関法による微小部強度試験を行うことで、わずか2回の造形により、数十以上の製造条件について効率良く探索できることが確認できた。 また、実際の造形組織で欠陥や組織中の不均質が全体の強度に与える影響を定量的に評価し、ボイドの影響が顕著であることを明らかにした。今後は組織中に含まれるボイドの大きさや密度に基づいて造形品の品質保証を行う技術に発展できると思われる。	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。中でも本研究で構築した積層造形シミュレーション・モデルやコンビナトリアル・テストパターン造形法を活用することによって、条件探索の効率化、合理的な組織設計ならび製造条件決定を可能にしたことについては評価できる。一方、事業化に向けては、技術的検討やより一層のデータの積み上げなどが必要と思われる。今後については、様々な課題を解決し、技術移転に向けた、更なる産学共同研究の継続を期待する。
結城紬の着衣安定性に関する研究	本庄恵美	茨城県工業技術センター	着衣安定性を、着物と帯の接触圧から着崩れを評価する方法や、着物と重ね合わさる生地同士の滑りやすさから検証する方法で評価した。着物と帯間の接触圧を模擬設定して着崩れ量を測定したところ、結城紬は絹(着付けても着崩れが少ないということが分かり、着心地の良さに繋がると考えられる。一方、新品種繭（くも糸及び蛍光シルク）を使用した結城紬が持つ特性について把握し、各製作工程における課題点が明確になった。特にくも糸は強く、伸びが良いと言われており、その特徴が織物においても確認することができた。また風合いについても、曲げ・せん断特性で着心地にプラスに働く特徴が出ており、新たな製品展開に繋がることが期待できる。	目標に対し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、結城紬の特徴を図表に示すとされている着衣安定性について、その優位性と特性を客観的に示す結果を得、他の繭・絹糸に関する研究でも、一定の成果を得ており、評価できる。一方、技術移転の観点からは、結城紬としての特性以外にも、加工工程に関しての独特な知見を有する結果となり、事業化促進につながる知見を多数得られていることから、早期の実用化が期待される。今後は、学術研究の視点からさらに研究を進めるとともに、製品化のための研究開発の促進と裏腹に関しても両検討し、文化遺産としての価値の観点からも産業界のみならず地域とも連携し、推進することが期待される。
建築物のヘルスモニタリングのための傾斜計測技術の開発	湊淳	茨城大学	曲率半径の大きな円柱状気泡管とカメラを用いた傾斜計測装置を開発し装置の評価を行った。制御には小型コンピュータを用い、低価格、低消費電力の計測システムを開発することができた。テンプレートマッチングを用いた画像処理により、自動で気泡の位置を決定し、傾斜角度に換算することができた。実際に建物の7階でR=20000mmおよびR=100000mmの気泡管を用い連続計測を行った。研究開始前の目標は、0.001度以下の精度を達成することであったが、実際に0.0003度程度の精度で傾斜角精度が測定できることを確認した。また、建物が日射による温度変化の影響で日変動する現象を測定した。	概ね期待通りの成果が得られ、製品開発のための要素も含め技術移転の可能性は高まったといえる。特に、新たな気泡管の開発およびそれを用いた装置において目標を上回る測定精度を達成している点は高く評価できる。また、技術移転の観点からは、ニーズ元企業側での試験でも目標の測定精度が達成でき、低価格で高精度な装置の開発が可能となる見通しが立ったことから、製品化開発に向けての可能性が進んだと評価できる。製品化の優位性を高めるためのノウハウも含む技術移転により、当該企業側での精度向上・開発が化が進むこと、さらに、より付加価値ある利用価値の高い製品とするため、産学連携の強化による社会実装等が期待される。
高出力半導体レーザーの狭線化のためのボリュームホログラフィックグレーティング素子と光学系実装技術	服部峰之	産業技術総合研究所	ボリュームホログラフィックグレーティング(VHG)によるLD外部共振構造を808nm 10Wシングルエミッタ－LDの発振スペクトルについて、狭帯域化と安定化を実現した。YAG固体レーザー用の励起光光源の高性能化を達成した。発振スペクトルが広帯域でCWモードのみであった、高出力半導体レーザー(LD)から、今後は、YAGレーザーや狭帯域化LDを光源とした、蛍光顕微鏡用光源として利用可能な干渉現象を利用する構造化照明や、対象に応じて波長や線幅を選択した光を広い範囲に均一に照射出来る光源として、分光分析用顕微鏡装置での利用可能な性能の光源開発に進展させる。	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。特にレーザーの光源を目標とする精度にすることができ、また実装時のごとも踏まえたシステムの技術的改良にも成功していることは評価できる。一方、技術移転の観点からは、更なるノウハウ等を含め技術の確立とそれらの実用化が望まれる。今後は、蛍光顕微鏡への組み込みが可能となるようモジュールの実装実験と技術の積蓄開のための高性能化・効率化を、周辺技術の開発とともに促進することが期待される。
再生医療を支援する高機能培養液添加剤の開発	大矢根綾子	産業技術総合研究所	繊維芽細胞増殖因子-2(bFGF)は多能性幹細胞の培養に必須の培養液添加剤であるが、培養液中で短時間内に失活することが問題となっていた。本研究では、研究責任者のシーズである「過飽和溶液法」を活用し、企業ニーズを満たすbFGF徐放性添加剤の開発を目指した。添加剤の形状、比重、表面性状、ならびに処理条件を検討し、先行海外品と同等以上のbFGF徐放性能を有し、かつ使い勝手、安全性、低コスト性で勝る添加剤の開発に成功した（特許出願済み）。今後、開発された添加剤について、製品価値のさらなる向上、多能性幹細胞を用いた機能実証ならびに製品化に向けた検討を進める予定である。新規添加剤の上市によって、多能性幹細胞を基盤とする再生医療研究や創薬研究の高効率化・加速進展が期待される。	期待以上の成果が得られ技術移転の可能性が大いに高まった。特にエンドユーザーの負荷ともなっていた複数の課題に対して有効な培養液添加剤となっただけでなく、企業ニーズからのすべての目標を達成しその成果は顕著なものである。また、技術移転の観点からは、高機能化の成功のみならず、安全性・利便性が担保される成果と、製造コスト等の更なる低減につながる成果が得られており、実用化も視野に入れた技術移転・共同研究が期待される。今後は、水平利用、医療応用も視野に、新たに明確になった課題について検討を進めるとともに、本成果の機能性等で市場参入可能な領域については、企業との連携により早期に参入することも積極的に検討することが期待される。
ナノインプリントによるナノスクリーン印刷技術開発	穂苅遼平	産業技術総合研究所	次世代自動車の内装パネルに要求されている曲面タッチパネルの実現に向けて、本研究では高精細印刷プロセスを開発し、透明導電性フィルムの試作を行った。開発目標値は、印刷プロセスの最小線幅1 μm以下、透明導電性フィルムの透過率80%、シート抵抗10 Ω/sq、曲率半径200 mm以下としていた。それに対して、ナノインプリントにより形成した微細溝を利用することで、最小印刷線幅0.3 μmを達成した。また、透明導電性フィルムの試作では、配線幅、厚さ、開口率を調整することで、透過率81%、シート抵抗5.1 Ω/sqを達成した。曲率半径10 mmに変形させても、シート抵抗は5.7 Ω/sqであった。今後は本印刷プロセスの実用化を目指し、実際のアプリケーションの試作、評価を行っていく。	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。設定された目標が着実に達成されたことは評価できる。実用化に向けて、プロセス構築などの課題解決を目指し、企業と連携して対応を行うことが望まれる。透明導電性フィルムはタッチパネルセンサーや太陽電池などに用いられており、今後さらなる市場拡大が見込まれていることから、継続的な取り組みを期待したい。
変換効率35%超を狙えるBaSi2/Siタンデム型太陽電池に向けたトンネル接合形成の検証	末益崇	筑波大学	太陽電池の新材料であるBaSi$_2$と結晶Siを組み合わせたBaSi$_2$/Siタンデム型太陽電池では、38%の理論最大効率が試算されている。本研究では、タンデム構造実現に不可欠な電流損失の少ない接合界面(p$^+$-BaSi$_2$/n$^+$-Si)の形成を目標として、分子線エピタキシー法を用いて実験を行った。 　低抵抗n$^+$-Si(111)基板(比抵抗0.01 Ω cm以下)上に、ホール密度が10^{19}cm^{-3}を超えるBドープp-BaSi$_2$膜を形成し、電流電圧特性を評価した。その結果、抵抗値0.07 Ω cm^{2}のトンネル接合を達成した。この値は、タンデム型太陽電池形成で目標とされている接合部の抵抗値0.1 Ω cm^{2}を下回る、既に達成していたトンネル接合(n$^+$-BaSi$_2$/p$^+$-Si)と合わせて、タンデム型構造形成に不可欠な低抵抗トンネル接合を実証した。 　今後は、p-BaSi$_2$/n-SiヘテロPN接合太陽電池でBaSi$_2$膜の形成条件を最適化し、ホモ接合型太陽電池へ、最終的にタンデム型太陽電池に移行してシリコン系で格段に高い変換効率を達成する。	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。特に低抵抗n$^+$-Si(111)基板上にBドープp-BaSi$_2$膜を形成して目標の接合部抵抗値を下回る抵抗値0.07 Ω cm^{2}のトンネル接合を達成したことに関しての成果が顕著である。BaSi$_2$/Si試料を詳しく解析し、低抵抗の原因がトンネル接合以外に、接合付近のSi側に転位が多数入る為であるとの当初想定外の機序解明がなされたこと等、今後の確実な実用化が期待される。実用化に向け、本研究の成果を基に、p-BaSi$_2$膜の高品質化、BaSi$_2$ホモ接合でのエネルギー変換効率の高効率化、pn-Siとのタンデム型での発電実証等を着実に進めることが望まれる。
DNA修飾された熱応答性磁性ナノ粒子による有害金属測定比濁法の開発	前田勇	宇都宮大学	Hg (II)応答性の組換えタンパク質であるMerRと、それに特異的に結合するDNA鎖を、熱応答性磁性ナノ粒子の表層に結合させた。個別に調製したナノ粒子を室温にて等量混合し小型吸光度計で測定した結果、吸光度の低下、すなわちナノ粒子の凝集が認められた。凝集はMerR-GFPとDNA鎖間の特異的結合を介していることが推察された。また、混合時にHg (II)が存在するとナノ粒子の凝集が阻害された。Hg (II)添加により100 μg/Lでは5分以内、10 μg/Lでは15分以内で吸光度差が認められた。これらの結果から可搬性や測定時間、検出感度において優れたHg (II)検出系の構築が期待される。	概ね期待通りの成果が得られており、技術移転につながる可能性が高まった。特に、目的とする手法と材料で生姜ジンゲロールの配糖体を得る事に成功し、その物性を明らかにし、産業利用の際の利点となる特徴や可能性についても確認できたこと等は評価できる。一方技術移転の観点からは、ニーズ元企業が実際に用いている安価で供給の安定している原料での配糖化、そのための特性についての確認がなされ、得られた成果についてニーズ元企業との連携による実用化への検討が期待される。今後は、本研究で明確になった課題の解決に取り組むとともに、高効率で安全性の高い酵素配糖化技術が他の材料に対しても適用できる可能性について研究が推進されるよう、広く利用されるための体制や連携の構築がなされることが期待される。
新規酵素を用いた配糖化による生姜ジンゲロールの高付加価値化研究	上田誠	小山工業高等専門学校	アルキルアルコール配糖化活性を持つEnsifer sp. M-26株により、6-ジンゲロールの配糖化を可能とした。反応の諸特性を検討し、6-ジンゲロールとマルトースを原料とするシンプルな反応系を構築した。6-ジンゲロール配糖体は水溶性が向上し、また生分解も見込めることから、配糖化による刺激性の改善と併せて6-ジンゲロールの利用性の向上が可能になった。さらに安価原料として生姜エキス中生姜搾汁液での配糖体蓄積も確認した。今後は、反応収率の改善と蓄積濃度の向上を図り、配糖体の機能性も検討したい。また、イオン交換樹脂等による反応液からの配糖体の取り出し法検討を商品設計とともに進めたいと考えている。 加えて、本反応の基質特性を確認し、リナロールやベンジルアルコールなど広範なアルキルアルコールの配糖化が可能であることも見出した。	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。各課題に対する研究開発のうち予想外の知見が複数得られており、無電源開欠エアバルブの性能向上のみならず、関連製品の改良など、製品化・産業化を見据えての成果部分は目標以上のものが得られている。技術移転の観点からも、課題解決につながるだけでなく、更なる効率化と製品の多様化、他製品への応用展開の可能性が高く、ニーズ元企業との連携による実用化の可能性も高く、今後の進展が期待される。
工場の消費電力を削減する無電源間欠エアバルブの開発	高田豊	群馬県立産業技術センター	工場の消費電力を削減する無電源間欠エアバルブの開発において、競争力のある製品を目的に実施した結果、耐久性、小型化、大流量化の目標をいずれも達成することができた。 特に小型化に対しては、周波数の調節と連続運転が一つの弁で可能となる機構を内蔵させ、コストの削減効果もある方法を考案した。今回得られた耐久性及び粘着性の改善策や、作製した小型及び大容量の試作品は、競争力のある製品に繋がるものである。また、Oリングの摩耗試験で得られた知見は、今後の技術支援に役立つものと思われる。 本成果を盛り込んだ製品の量産化を予定しており、生産工程への導入が進むことで、エアコンプレッサーの省エネルギーに貢献したい。	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。各課題に対する研究開発のうち予想外の知見が複数得られており、無電源開欠エアバルブの性能向上のみならず、関連製品の改良など、製品化・産業化を見据えての成果部分は目標以上のものが得られている。技術移転の観点からも、課題解決につながるだけでなく、更なる効率化と製品の多様化、他製品への応用展開の可能性が高く、ニーズ元企業との連携による実用化の可能性も高く、今後の進展が期待される。
遺伝病治療薬探索のための糖鎖プローブ合成法の確立	松尾一郎	群馬大学	群馬大学で開発したS糖プローブは高感度かつ定量的にENGaseの酵素活性を検出することができるため新規ENGase探索研究への応用が期待された。しかし、大量合成に問題があった。本課題では市販されている糖ユニットを利用して種々合成ルートを検討、糖鎖骨格をグラムスケールで構築するルートを確立した。また蛍光性置換　基を導入する際、位置選択的導入反応を見出したことにより保護-脱保護工程を省略、合成の効率化を達成した。糖鎖非還元末端部分　を認識する新規ENGaseの活性検出を目的に、本プローブの構造を基本骨格とした新規プローブ開発を進めている。	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。特に高感度かつ定量的なプローブを大量合成するルートを確立し、さらに試薬としての利用可能性を確認できたことは評価できる。技術移転の観点からは、ニーズ元企業での高付加価値試薬開発を可能とし、その結果、それら成果・製品が治療薬開発に用いられることにつながるなど、本研究成果の技術移転による実用化が推進されており、高く評価できる。今後は、関連技術の開発、技術移転を目指すとともに、他の分野・領域でも重要な要素を含む糖鎖研究であることから、他分野での展開についても検討を進めながらの研究開発が期待される。
傾斜抵抗分布を有する低電流遮断に適したサブストレートヒューズの開発	山納康	埼玉大学	本研究開発では短絡電流より比較的立ち上がり時間が遅い低電流の事故電流でも素早く遮断できるようヒューズエレメントの抵抗値分布に傾斜を持たせた傾斜抵抗値分布型ヒューズエレメントを開発した。自動車業界から提示された条件（JASO規格）で定められた遮断試験を実施した結果、遮断に成功し、適切な抵抗値の傾斜を有するヒューズにおいて高い動作過電圧の値を示し、優れた遮断性能を持つことが実証でき、技術的優位性が高いことが示された。 本ヒューズは直流における電力機器の安全を確保するための要といえるものであり、直流の電力系統や機器において安全性が高いヒューズが実現できる十分な可能性を持っている。	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。特に自動車業界から提示された条件（JASO規格）で定められた遮断試験を実施し、遮断を確認できたことは評価できる。技術移転の観点からは、実用化に向け、企業と研究者が積極的に連携を行い、検証を実施しており、実現可能性が高まっている。本技術は安全を支える基盤技術であり、さらなる展開を期待する。
炭酸ガスを用いた低VOC塗装装置の開発	福田武司	埼玉大学	高圧の炭酸ガス中に塗料を溶かす低VOC塗装装置において、炭酸ガスと塗料の混合状態を可視化するために、ガラス窓を用いた観測ポート付きの塗装機を設計・試作を行った。この観測ポートから200 fpsのハイスピードカメラで観察し、炭酸ガス中に塗料が混合する様子を可視化することに初めて成功した。また、塗料の物性値と混合状態の評価を検討したが、着色状態などで観察状況が大きく異なることから、圧力や配管長の依存性を評価できた。従来の概念とは異なり、配管長が単純に長いだけでは混合しやすくなるわけではないことが明らかになった、また、配管長や取り回しを改善することで1秒以下での炭酸ガスと塗料の混合に成功した。	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。研究開発目標を達成し、企業ニーズの解決に一定の成果を得られたことは評価できる。一方、技術移転の観点からは、実用化に向けた課題の解決に向け、マイルストーンの設定、着実な実行など、当該課題解決に向けた継続的な対応が望まれる。早期実用化に向け、企業との連携を一層深めて取り組みを実施していくことが望まれる。溶剤の減少による地球環境、地域企業との共同研究開発の実施による活性化などの面での役割も期待できる。

平成28年度マッチングプランナープログラム「企業ニーズ解決試験」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
組込み型超小型微粒子粒径測定システムの開発	椿光太郎	東洋大学	組込み型超小型微粒子粒径測定システムの高機能化を目的として、企業で開発されたスプレードライヤーに、大学で開発した超小型微粒子粒径測定装置をさらに小型化して組込み、微粒子粒径測定機能付きスプレードライヤーシステムを製作した。 スプレードライヤーに微粒子粒径測定装置を組み込んだために、スプレードライヤー中を走行する液体微粒子の挙動に変化が生じて、微粒子の収量が約四分の一に減少した。そして収量が減少した結果、微粒子からの回折光強度が測定可能領域に達せず、微粒子粒径の定量測定までは至っていない。 今後設計変更を行い収量減が生じない装置を作成し、回折光解析ソフトにも改良を重ね微粒子粒径の定量測定を目指す。	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。微粒子粒径測定装置をスプレードライヤに組み込み、実証を行ったことにより、当初想定していない課題が明確になったことについては評価できる。今後は、得られた課題の解決に向け、技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。実用化に向け、企業と連携を進めつつ、研究開発を進捗させることが望まれる。
人工核酸の応用による科学的に裏付けされた革新的育毛剤の開発	坂本泰一	千葉工業大学	近年、育毛剤への需要が高まっており、様々な育毛剤が市販されているが、決定的な商品がなく、消費者が試行錯誤で購入し、自分に合っていると感じた育毛剤を使用しているのが実情である。一方、毛髪の成長についての研究が進み、細胞シグナルに関わる ある特定遺伝子の変異が毛髪の成長を促進することが明らかとなっている。そこで私たちは、この遺伝子の働きを抑える人工核酸の開発を試み、成功した。私たちが開発した人工核酸は、遺伝子産物を特異的に阻害するので、毛髪の成長を維持・促進することが期待される。本研究で開発した人工核酸を含む育毛剤は、効果的で安全な育毛剤となることが期待される。	期待通りの成果が得られ技術移転につながる可能性は高まった、特に5つの目標のうち4つについては期待以上の成果を得ており、また、目標に届かなかった1点についても、課題解決提案も明確であり、高く評価できる。技術移転の観点からは、商品化開発に最も重要な要素について非常に良好な成果を得ており、安全性も高いことから、ニーズ元企業との更なる連携による研究開発と実用化への促進が望まれる。 今後は、さらにニーズの拡大している育毛剤市場への、安全性の高い製品の早期投入が実現できるよう検討するとともに、本技術の医療医薬・ヒト生命に関する研究推進のための応用展開についても促進されることが期待される。
カット野菜の保蔵性延長に関わるガス・光環境の効果検証	小川幸春	千葉大学	ガス組成・濃度調節によるカット野菜の保蔵性延長技術の安全性検証、および保蔵性に対する近赤外線照射の効果について検討した。安全性の確認については更なる検証が必要となったが、カットキャベツの呼吸活性や変色抑制に及ぼす近赤外線照射の効果は定量的に確認した。保蔵温度5°Cの条件下において、未処理の対照区試料では保蔵6日目で色差が4に達したのに対し、近赤外線照射強度100W/m²で遮切る照射時間となるよう処理した試料では保蔵12日目まで色差4に達しなかった。以上の結果から、近赤外線の照射処理によってカットキャベツの外観品質保持期間を通常の倍程度まで延長できることが示された。	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。 企業の強いニーズであるカット野菜の近赤外線照射による保蔵性延長効果の確認について優先して進め、保蔵効果が倍程度の期間まで延長可能であることを確認できたことは大きな成果である。一方、保蔵性延長時の食品としての安全性検証も非常に重要である。残る課題については継続的に取り組むとともに、企業と密に連携を取りながら共同研究を進めることで解決を図っていただきたい。
複数波長レーザーを用いた高耐候性の非接触高速印刷システム	中村一希	千葉大学	本研究では、レーザー加熱によって着色する感熱記録媒体を用いた印刷技術において、着色状態の光や熱に対する安定性（耐候性）が低いという課題の解決を目指し、「解錠⇒印字⇒施錠」という一連のプロセスを複数の刺激を用いて行うことを提案した。本年度は、「印字⇒施錠」プロセスの実証として、着色材料として汎用のロイコ色素誘導体をポリマー膜中で着色状態としたまま3次元架橋剤と反応させることで着色状態を固定化し、耐熱性、耐溶剤性、耐光性の試験を行った。その結果、耐熱性、耐溶剤性に関しては大幅な向上が見られたものの、耐光性に関しては着色膜の架橋による効果が見られず、着色部位自体の光耐久性を高めることが必要という知見を得た。本プログラムで得られた知見を基に、継続して企業と連携し、光耐久性の高い記録媒体の開発に取り組んでいる。	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。中でも本研究開発により、耐熱性や耐溶剤性の向上に一定の効果を確認できたことに関しては評価できる。一方、耐久性の向上については、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、本研究での知見を基に耐久性に関する新たな対応策について検討し、早期の実用化を目指すことが望まれる。
白金化合物担持チタニアナノスケルトンを光触媒として用いた希少糖の高効率生産	酒井秀樹	東京理科大学	本研究開発は、光触媒反応を科学技術的基盤とする新規の希少糖生産法の技術開発である。本研究開発において、高活性の光触媒を開発することにより、従来法より低コストかつ高純度に希少糖を生産することを目標とした。その結果、新たに開発した光触媒により、これまでより光触媒反応における希少糖生成活性が向上し、希少糖選択性も高めることに成功した。本成果については特許出願を完了し、それを技術シーズとした次の実用開発ステージへ移行する予定である。将来的には、味覚が良好で低カロリーな機能性甘味料として実用化を目指していく。	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。目標以上の成果が達成され、希少糖を選択的かつ大規模に合成するために十分な基礎的知見が得られたことは評価に値する。技術移転の観点からは、本技術がすでに特許出願されており、本シーズが実用化されることが望まれる。 今後、より一層の産学連携研究を行い、スケールアップへの取り組みなど、早期実用化に向けて研究を発展させていくことを期待する。
フッ素部ーケイ素部を交互に有するポリマーの合成法に関する研究	矢鳥知子	お茶の水女子大学	フッ素部ーケイ素部を交互に有するポリマーの合成法を開発し、機能材料として適する素材設計を探索することを目標とする本研究では、光ラジカル反応を用いて種々のヨウ素を有するフルオロアルキルーケイ素部交互型ポリマーを合成し、物性の調査を行った。更にここから得られた知見から、新たな分子構造をデザイン・合成し、性能評価を行い、従来品よりも高性能のフッ素ーケイ素含有化合物を得ることができた。このことはニーズに合致する化合物を見出すことができたのみでなく、分子デザインの根幹となる概念の妥当性を示し、新たな分子デザインの指標となる結果である。	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。本研究開発における目標を達成するだけでなく、物性測定により適する構造に関する知見も得られたことは評価できる。半導体集積回路の不具合低減は、日本の半導体製造メーカーにとって製品力向上につながり、高度情報化社会への対応に役立ち、ビッグデータ時代、IoT時代を支える基盤技術となり得る。今後さらに産学共同研究を発展させ、実用化を行い、日本の半導体製造技術の世界的シェア向上と経済発展につなげるべく、重点課題として今後一層の取り組みを期待する。
アルパカ由来VHH抗体を利用したヘリコバクター属ピロリとハイルマニイを特異的に単離する免疫磁気ビーズの開発	松井英則	北里大学	目標：　ヘリコバクター・ピロリとヘリコバクター・ハイルマニイの共通抗原に対するアルパカ由来VHH抗体を作製し、生検体中のヘリコバクター・ピロリとヘリコバクター・ハイルマニイを単離・検出する。 達成度：ヘリコバクター・ピロリに対する高感度のVHH抗体を作製した。また、VHH抗体と磁気ビーズを用いて、生検体中のヘリコバクター・ピロリを単離した。更にサンドイッチELISAにより生検体中のヘリコバクター・ハイルマニイを検出した。 今後の展開：　使用した磁気ビーズが販売中止となったため、VHH抗体のみによる生検体中のヘリコバクター・ピロリとヘリコバクター・ハイルマニイの高感度検出系の開発を目指す。	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、生検体中のヘリコバクター・ピロリの単離に成功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、生検体中のヘリコバクター・ピロリとヘリコバクター・ハイルマニイの高感度検出系を開発して課題を解決し、実用化につながることが望まれる。 今後は、本研究成果のみならず、これからの成果の海外での権利化の強化を検討するなど幅広い事業化展開を視野に入れた取り組みを期待する。
ソリッド材からのハニカム構造パネルの製造と利用技術の開発	鈴木敏彦	工学院大学	本研究開発の目的であるアルミハニカムパネルに替わる新しい高性能アルミパネルの試作に成功した。以後、「ソリッドハニカムパネル」と記す。 現行のアルミハニカムコア・サンドイッチパネルは接着工程に手間がかかり、矩形以外の自由な平面形状の制作が難しい。しかし、「ソリッドハニカムパネル」はマシニング切削によってソリッド材から面板とハニカムコアを一体的に削りだすため、平面・断面形状において自由な形の制作が可能だ。全く新しい製品開発につながる確信を得た。 今後の展開としては、切削工程で発生するアルミ原板の90%におよぶ削りカスを同じ工場内に炉を設置して再利用することによって、完全なリサイクルをめざす。	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。設定した目標が着実に達成されたことは評価できる。また現行アルミハニカムパネルの接着工程の煩わしさを無くし、マシニング切削の1工程のみで自由な形状のパネルを制作できる技術的優位性は高いと思われる。また、アルミリッド材からのマシニング切削工程で発生する削りカスは、原材料の80-90%におよぶ。解決策として、工場内にアルミリサイクル炉の設置を提案することは重要なことと考える。通常の再生アルミではなく、同一のアルミ材を工場内炉で再生することは地球環境に優しく、リユース、リサイクルの観点から、今後の実用化に向けた取り組みを期待する。
繊維強化氷（FRI）型を用いた対向液圧成形	大橋隆弘	国士舘大学	使い捨ての繊維強化氷(FRI)製の型（パンチ）を用いた対向液圧成形を目標とした。パルプ繊維30wt%からなるφ50の円筒深絞りFRIパンチを用い、1～0.5mm厚のSUS304、A5056板について、供試プレス最大速度20mm/minで深絞りを行った。SUS304は0.5mm,A5056板は全板厚でパンチ変形が抑えられ、成形に成功した。FRIの強度について圧縮速度が低いほど強度が低下することが確認され、型内のひずみ速度を高速に保つことが望ましいことがわかった。問題点としてパンチ肩部R(R小さい場合、FRIに変形が見られた。今後、厳しいRについては、FRI型への金属インサートを検討する必要がある。	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。特に実験計画で掲げた項目をすべて実施し、繊維強化氷のひずみ速度を軸とした加工条件や繊維強化氷型の設計方針を明らかに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、SUS304板の加工、およびアンダーカット形状の成形に関して、早期の実用化が望まれる。今後は、強度強化策等、必要な検討を進めつつ、早期の実用化を目指すことが期待される。
アルミニウムダイカスト材を用いた高熱伝導性ヒートシンクの開発	芹澤愛	芝浦工業大学	進化し続ける自動車技術のうち、ヘッドランプにおいては放熱部材（ヒートシンク）用アルミニウム合金の熱伝導性向上に対する極めて高いニーズがある。本申請では、高い熱伝導性、優れた鋳造性を併せ持つ低コストで量産可能なヒートシンク用アルミニウム合金を創製するための技術開発を行った。具体的には、アルミニウム母相中に分散すると熱伝導率を低下させる元素を選択的に凝集させるよう組織制御することによって、熱伝導率を187 W/mKまで向上させることに成功した。今後は、本研究で創製した高熱伝導性アルミニウム合金を放熱部材に実装するとともに、さらに軽量なマグネシウム合金への適用を探索する。	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。設定した研究目標以上の成果が得られたこと、およびニーズ元企業の技術的な観点だけでなく、事業化に直結した解決策を提示することができたことは特に評価に値する。環境問題や資源問題の解決策としても、新規アルミニウム合金の経済効果は大きい。さらなる産学共同研究の発展と早期事業化を期待したい。
電気自動車用大容量高密度グラフェン-リチウムキャパシタの試作	松本聡	芝浦工業大学	電気二重層キャパシタの更なる高性能化を図るため、活性炭を原料とする従来の手法をベースに、近年ナノ材料として大きな注目を浴びているグラフェンに注目し、これを活性炭と混ぜ合わせることにより静電容量の増加、内部抵抗の低減を図ることを試みた。 小型コインセルによる材料組み合わせの最適化後、A6サイズの試作を外部企業に委託した。 第一次試作において、蓄電材料と電極との結着性に課題があることが判明したが、バインダー、分散剤の配合比率の見直し、ならびに蓄電電極材料そのものの見直しを行い、第二次試作を実施した。 最終的にA6サイズのラミネートセルを用いて、当初の目標をほぼ達成できる見通しを得た。	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。試作機を製作し、静電容量、内部抵抗について概ね目標を達成できている。 技術移転の観点からは、実用化に向けては、大容量器での検証について継続した取り組みが望まれる。今後は、産学連携を継続的に行うとともに、本研究での成果も含め、実用化に向け知財戦略を検討するなどの取り組みも期待する。
非フッ素系有機単分子を利用したガラス表面への防汚性付与技術の開発	石崎貴裕	芝浦工業大学	本研究では、非フッ素系有機単分子を利用して、ガラス表面に優れた防汚性を付与するための基盤技術の開発を行った。本研究では、水滴接触角、撥触角ヒステリシス、耐久性、透過性に数値目標を設定したのに対して、本研究を通して、100°以上の水滴接触角（9点加重平均）、10°未満の接触角ヒステリシス、可視光領域において90%以上の透過率、を示す表面を作製する技術を開発し、当初の開発目標値をクリアすることに成功した、また、アルキル鎖長の異なる2種類の有機分子を利用した場合には、撥触角の向上と接触角ヒステリシスの低下に相関性があることを見出した。今後は、企業との共同研究等を介して、技術のフェーズアップを行っていく。	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。設定目標が達成できたことは評価できる。マイクロ水滴の制御を必要とする産業に展開できる可能性を秘めることから、今後の発展が期待できる。企業との共同研究等による取り組みを通じ、実用化を目指して着実にフェーズアップを進めてほしい。
液体輸送車両の液動による危険性を排除するための制振装置の開発	平野廣和	中央大学	ISOタンク搭載トラックが、ブレーキなどの制動操作を行った際に発生する内容液の振動を抑制でき、かつ取外し可能な浮遊型の制振装置を開発し、その効果を定量的に実証した。従来では内容液の振動が運転操作に重大な影響を及ぼし、事故に繋がる危険性があった。しかし、制振装置をタンク内へ設置することで、内容液の振動を抑制し、かつ安全性が向上した。さらに、トラックへの負担が軽減されることから燃費が向上した。また、本研究の特徴は、大学を幹企者として全くの異分野企業が手を組んだ新たな展開研究であり、既に確立された貯水槽の耐震技術を全くの異分野であるISOタンクの液面揺動を抑えることに転用できたことである。今後は運行データの蓄積により、定量的な効果把握を行うことである。	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。 本研究開発において、当初の目標である液体を搭載したトラックの安全走行の確保に加え、燃費向上という期待以上の成果を達成したことは特筆すべきことと考える。早期の製品化と普及を期待している。産学共同研究を発展させてさらなる性能向上と原点である貯水タンクの耐震性向上についても、今回のバルジング対策技術を活かし、研究開発を進め安全性向上に向けた取り組みを継続することを期待している。
魚型バルーンロボットによる空間演出技術の研究	内田雅文	電気通信大学	魚型バルーンロボットを用いて空間演出する技術を確立するにあたり、その最初のフェーズとして魚型バルーンロボット（単体）の設置、運用（自動制御）、搬去、搬送を簡便に行う技術の研究開発を目標とした。本件において開発された技術は、魚型バルーンロボット（単体）を自動制御するための飛行体誘導システム、飛行体誘導方法及び飛行体誘導シートである。飛行体誘導シートは魚型バルーンロボットの位置を計測するセンサ機構であり、特別なスキルを要せず簡便に設置、撤去、運送ができる。さらに、飛行体誘導シートを配置、配列することにより、魚型バルーンロボットの空中遊泳・回遊を簡易にプランニングする。本件は、魚型バルーンロボットを用いた空間演出を可能にするための最初のフェーズとして、魚型バルーンロボット「単体」の自動制御を飛行体誘導シートを用いて可能にした。次フェーズの目標は、飛行体誘導シートの機能拡張により魚型バルーンロボット「複数体」の自動制御を可能にして空間演出のバリエーションを格段に広げることである。	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。設定した研究目標を着実に達成されたことは評価できる。また、魚型バルーンロボットの特徴的で親しみやすい動作により、大きな集客効果が期待できる新たな空間演出の一つになると考えられる。特に、子供向けのイベントや全国に300以上ある水族館、博物館やショッピングモール、各種展示場などへの集客アプローチ、広告媒体としてのインパクトは大いに期待できる。これらへの展開を通じ、社会的波及効果をもたらすことを期待する。

平成28年度マッチングプランナープログラム「企業ニーズ解決試験」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
生体観察・モニタリング技術の開発	小泉憲裕	電気通信大学	目標 本研究では、遮蔽構造物越しに生体の構造をだれもが容易に観察・モニタリング可能な技術を開発し、その有効性を確認することを目的とする。本研究で提案する生体観察・モニタリング技術は、遮蔽構造物を排除した対象部位の部分あるいは全体像を静的画像として提供しようとするもので、本技術により遮蔽構造物の裏に隠されてこれまでみえなかった物がみえるようにしようとするものである。 達成度 臓器の変形・回転および音響シャドウ存在下の合成画像を構築・評価する実験を行なった。ファントムに対する実験により、開発した手法に有効性を確認した。	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。臓器の変形・回転および音響シャドウ存在下の合成画像を構築・評価し、有効性に対する知見が得られたことは評価できる。本技術に関する、企業の評価が高いことから、実用化が期待できる。将来的には、各種超音波診断・治療機器などへの展開も期待できることから、継続的な研究開発が望まれる。
非接触超音波検査の高分解能化に関する技術開発	鎌倉友男	電気通信大学	産業用として開発された非接触透過型超音波検査装置において、映像分解能の一層の向上がひとつの課題である。一方、空気は本質的に非線形な特性を有し、高周波の超音波ほどその非線形性に起因する様々な現象が起こりやすい。特に、サイドローブのない細い高調波ビームの発生は顕著であり、この高調波を利用すれば、距離分解能のみならず方位分解能が向上する。そこで、現在検査装置に使用されている500kHzの集束トランスデューサで1MHzの第2高調波を発生させ、この高調波を利用して超音波映像の向上を目指した。数値目標として現在映像化の限界である1mm径の円筒空洞の検出を試みた。その結果、1MHzから低周波側にずれた800kHz付近で、1mm径よりも更に細かい0.5mm径の空洞まで観測できた。今後は、本課題の遂行で培われた技術が、より高分解能な検査装置、特に反射（パルスエコー）型の検査装置への開発展開に活かされると期待できる。	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、目標の1mm径の円形空洞よりも更に小さな0.5mm径の空洞まで、その存在が確認できたことは評価できる。 技術移転の観点からは、さらに数値化による評価技術を確立することが望まれる。本技術は、CFRPなど多層材の剥離の検出や、リチウムイオン電池などのガス検出などの検査、需要の極めて高い生体を対象とした非接触型の超音波診断装置への展開など応用範囲は広いと考えられることから、実用化に向け、研究開発を推進していくことを期待する。
金属光造形と同時機械加工による多孔質微細中空構造を有する極薄熱交換装置の作製および評価	大川原真一	東京工業大学	金属光造形と同時機械加工により、多孔質微細中空構造を有する極薄熱交換装置を作製する目標を良好に達成した。作製した装置を定温の熱源上に設置し、シリンジポンプを用いて冷媒を流通させながら、熱流束センサー、熱電対および赤外線サーモグラフィーを用いて、冷媒流量と熱源から装置への熱流束および装置の表面局所的温度分布との関係について調べた。これにより、寸法や内部の多孔質度などの装置作製条件と熱交換性能の関係が明らかとなったことから、作製装置の評価を行う目標も良好に達成された。今後は、複数の企業を含むより大きな産学共同研究体を結成し、具体的な応用形態を複数想定した技術開発を共同で進めていくこととなった。	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。設定目標が達成されたことは評価できる。本課題では、企業と研究者の間で連携を進め企業ニーズの解決に向け、加工機を用いる際のパラメーターを示すことができたことから、実用化が期待できる。今後も、継続的に研究開発を進め、技術移転に向けて着実に取り組みを進めてほしい。
高速1軸制御シングルドライブベアリングレスモータの開発	杉元紘也	東京工業大学	本研究の目標は、最大回転速度30,000 r/minの高速1軸制御シングルドライブベアリングレスモータの設計であり、3次元有限要素法磁界解析を用いて設計を行った。設計したベアリングレスモータは、1軸制御型ベアリングレスモータ及び磁気軸受モータの中で、高トルク密度と高出力密度を合わせ持つ、世界で唯一の革新的構造であることを明らかにした。研究成果は、電気学会主催の研究会及び全国大会にて発表した。さらに、モータ関係で最難関のIEEE主催の国際会議にダイジェストを投稿し採択された。また、設計した回転子を製作し、実験システムの構築を行った。今後は、実験を行い、安定な磁気支持と回転を実現する予定である。	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。最大回転速度30,000 r/minの高速1軸制御シングルドライブベアリングレスモータの設計については目標が達成されており、評価できる。 技術移転の観点からは、企業と連携し、試作・評価を実施するなど、実用化に向けた取り組みが望まれる。 本技術は、情報通信機器、OA機器分野にとどまらず、家電製品、自動車、産業機器、環境エネルギーなど幅広い分野への可能性を秘めており、今後の継続的な研究開発が期待される。
ダイカットロール用金型や平板抜型刃部の摩耗検知を目的とした簡易型蛍光コーティング剤の開発	佐藤慶介	東京電機大学	本課題では、ダイカットロール用金型刃部にコーティングするRESS層の最表面シリコンコート層に発色機能を付加させることで紫外線ランプ照射により摩耗状況を簡易に確認でき、また使用者が再コート可能な蛍光コーティング剤を開発することを目標として実施した。蛍光コーティング剤は、シリコンナノ粒子とシリコンオイルを混合させて創製し、オイル内でのナノ粒子の高分散性、赤色蛍光の高量子収率、金型刃部へのシリコンコート層の高密着性を可能にする最適な混合比を見出した。しかし、シリコンコート層を塗布した金型刃部は目標1万回に対して1,000回程度の離型性しか持続できず、コーティング方法等の更なる検討が必要となった。	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。金型刃部にコーティングしたシリコンコート層の蛍光強度と密着性に関しては良好な成果を達成することができたが、コーティングの耐久性については、今後継続的な技術的検討やデータの積み上げが必要と思われる。技術的には、金型以外に、たとえば医療分野、自動車分野、太陽電池など様々な新規用途にも応用できる可能性があることから、実用化に向けた技術的確立が求められる。耐久性を改良するコーティングのアイデアの検証を、公的な研究開発支援制度活用を含め、今後も推進していくことを期待する。
環境負荷ゼロを実現する環境調和型付着防汚物質の開発	北野克和	東京農工大学	本申請では、フジツボ幼生等の海洋付着生物に対して、環境負荷ゼロを実現する環境調和型付着防汚剤への応用・実用化を目指して、新たな付着阻害物質の開発を行った。その結果、フジツボキプリス幼生に対して、目的とする有効な付着阻害活性を発現する新たな構造を有する化合物の創製にいたった。なお、創製した化合物については、高濃度においてもフジツボキプリス幼生を殺生しないことから、忌避的なメカニズムにより付着を阻害していて、低環境負荷型であることが示唆されている。今後は、さらなる海洋評価試験を実施し、防汚効果の確認、市販品との比較を行うことによって、付着防汚剤としての実用化開発を目指す。	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。 本技術が、まだ養殖技術の確立されていない魚種、および世界の漁場市場で本研究の成果が利用されることにより、漁網用防汚剤の市場全体が活性化することも期待される。 さらなる産学共同研究を進め、カキ、ホタテなどの漁獲量確保と「食の安全の担保」に発展できるより継続的な取り組みを期待している。
プラズマと触媒融合技術(PACT)を用いたウイルスの不活化の検証	田原口智士	麻布大学	目標：プラズマと触媒の融合技術（Plasma Assisted Catalytic Technology：PACT）を利用した空間殺菌能力を評価する。 　ヒトノロウイルスと近縁のネコカリシウイルス(FCV)を噴霧し、これをPACTに通過（単一回）したウイルスを回収し、そのウイルス価を測定することでその効果を調べた。 　条件によって異なっていたが、最適な条件ではPACTを通過することによってウイルスを検出限界以下に殺ウイルスすることが可能であり、PACTの殺ウイルス能力を証明することが出来た。 　今後は、空間殺菌能力を正当に評価するために、評価基準に則った空間を準備しPACTの評価をしていく必要がある。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に最適な条件ではウイルスを検出限界以下にできることが明らかとなり、PACTの空気伝播ウイルスに対する除去の有効性が証明さ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、空気清浄機の浮遊ウイルスに対する除去性能評価試験方法であるJEMA規格で試験を実施するなど、製品としての早期性能検証が望まれる。今後は、ウイルス以外のカビや細菌の影響調査等の必要な試験を実施した上で、早期の製品化が期待される。
ダブルサイクロン方式によるPM2.5と黄砂粒子の大量捕集システムの開発	奥田知明	慶應義塾大学	本研究では、自治体等の公的機関による大気中粒子状物質（PM2.5および黄砂）中の化学成分分析需要をターゲットとしたPM2.5粒子の大量捕集システムの実用化を目標とした。具体的には、本装置を構成する3つの要素技術であるバーチャルインパクター、PM2.5捕集用サイクロン、黄砂粒子採取サイクロンについて、それぞれの最適な操作条件とこれらを統合したシステムとしての長期間の装置稼働試験を行い、さらに本装置と従来法によりそれぞれ採取されたPM2.5粒子の化学組成の比較検証を行った。その結果、各装置の性能は当初の数値目標をほぼ全て達成した。成果の一部は国際学術論文誌への掲載を行い、また2件の学会発表および2件の展示会発表を行った。さらに、本研究の成果に基づき2件の学術賞を受賞した。今後は国内外それぞれにおける使用に特化したシステムのパッケージ化を行い、本研究で得られた成果を展開する予定である。	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。本研究により開発されたシステムでは、バーチャルインパクターを用いてPM2.5と黄砂粒子を確実に分離し、またサイクロンを用いることにより大流量のPM2.5粒子の採取を可能とする点で、従来にない新規性を有する。さらにサイクロンは既製品ではなく、粒子の捕集効率を向上させる様々な工夫が施されており、独自性も高い。世界規模での展開を含め、イノベーション創出に発展する可能性を秘めていることから、本技術の早期実用化を期待する。
食品産業で利用可能なセレブロシド高純度精製技術の確立とセレブロシドリポソームの機能性	清水佳隆	東海大学	未利用の水産副産物（ヒトデ）から食品添加物として利用可能なセレブロシドの製造プロセスを構築した。食品産業領域で利用可能な溶媒を使った抽出工程と、再利用可能な合成樹脂担体を利用したカラムクロマトグラフィー法を組合せた効率的な製造工程により、高純度なセレブロシドを高い回収率で得るプロセスの開発に成功した。また、マウスを用いた行動観察試験等によりセレブロシドから調製したリポソームが目標とした生理作用を発現することが確認され、本研究開発の目標は達成された。さらに、経口投与後の消化管内動態の解析により、リポソーム化セレブロシドは既知のセレブロシド吸収機構とは異なる動態を示すことも明らかとした。	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。 本研究開発において、これまでに知られていない生体内取り込み機構と生理作用に関する新たな概念を提示することができた点については評価できる。豊富にセレブロシドを含む原料（ヒトデ）を活用し、高純度なセレブロシドの大量精製技術、リポソーム製剤化技術という各要素技術を完成させたことで、将来的に社会的・経済的な波及効果を十分期待できる。今後は、本研究を継続し、効果の高いリポソームサプリメントの開発を推進していくことを期待する。
特殊な波長変換特性を示す無機蛍光体の開発	冨田恒之	東海大学	本課題では赤外線領域のアップコンバージョン波長変換によるセキュリティ性をもつインク材料の開発を行った。赤外LEDを光源に用い、アップコンバージョン発光を示す材料を見出した。材料粉末として設定目標を十分に達成する特性が得られた。課題として、粉末を紙へ転写した状態では発光が弱くなり検出が困難であることが明らかになった。これは粉末の転写量が少ないことが原因であり、最適な合成条件による微粒子化や、インクとしての分散・安定化条件を詳細に検討することでこの課題をクリアし、次のステップとして実用性の検証へ進む。	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。特に赤外LED光源によってアップコンバージョン蛍光発光する材料を見出し、この材料がセキュリティインクとして使える可能性を検証したことに関しては評価できる。転写後の発光を確認する技術課題の解決に向けた取り組みを継続し、高輝度蛍光体材料を開発し、インク化する際の分散条件の最適化も行って、安価なシステムで検出可能なインクの開発を早期に実現することが期待される。
固体高分子形燃料電池用の革新的高耐久酸化物担体の開発	石原顕光	横浜国立大学	固体高分子形燃料電池の耐久性の飛躍的向上を目指して、導電性酸化チタン微粒子を、カーボンに替わる高耐久な触媒担体として評価した。本研究開発で作製した導電性酸化チタン微粒子は、カーボンでは容易に酸化消失してしまう高電位においても、高い電気化学的安定性を保持し、さらに導電性・表面積ともに、現段階で世界最高レベルにあることが分かった。その導電性酸化チタン微粒子に、酸化チタンナノ粒子を担持させた触媒は、酸素還元触媒として機能することが明らかとなった。特に、高い酸素還元開始電位も観察され、質の高い活性点が形成できることが分かった。また酸化物間の相互作用に関する新しい現象を発見し、それを工夫することによりさらなる高活性化が見込まれる。	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。特に導電性酸化チタン担体が極めて高い安定性を持つことを示し、担体の耐久試験でもカーボンに比し耐久性が大きいことを実証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、脱貴金属・脱カーボン触媒がPEFC用触媒として実用化されれば燃料電池の急速な普及が見込まれる為、今後は、触媒・担体を含めた総合的な研究を実施し、安定で高性能の触媒を早期に実現することが期待される。
人間に優しい安全で小型軽量なACモータドライブシステムの開発	大石潔	長岡技術科学大学	近い将来、工場生産では人間とロボットが同じ現場で協調作業を行い、家庭内では介護福祉機器などの高トルクアクチュエータに人が接触する様になる。そのため、人間にとって本質安全な小型軽量アクチュエータが必要不可欠になる。本開発は、上記の2つの条件を満たす新しい小型軽量安全ACモータドライブシステムの開発とその実用化を目的とする。そのために、ギア付きACサーボモータのモータ軸加速度制御と負荷側軸力制御をフルクローズド制御で構成して、零ステフネス構造による本質安全アクチュエータを実現することを目指す。 本開発で、2重系統でアクチュエータのトルクを監視できるアクチュエータを試作し、その有用性を確認した。	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。特にギア出力トルクセンサ付きACサーボモータに対し、ギア出力軸から人間が触れた場合に駆動制御する性能を開発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、トルク制御ソフトの開発においてはソフト開発との連携を行うなど、ハード面、ソフト面の一体的な開発が望まれる。企業との連携協力を進め、新しいトルクサーボアクチュエータの製品化を早期に実現することが期待される。
施設園芸作物の適正管理を実現する養液成分分析装置の開発	富口孝司	新潟県工業技術総合研究所	施設園芸向けの養液成分分析装置を開発するため、高感度分析装置の開発と養液希釈器の開発を目標に研究開発を行った。試作では、テンパックスガラス板に流路を設け精密機械加工で貫通穴を形成し、検出器をフォトリングラフィーで造りこんだもう一枚のテンパックスガラス板に貼り合わせる技術を開発し、耐久性の高いマイクロ流体チップを開発することができた。検出器の最少検出濃度は、Znイオンに対して53μMであった。Znイオンに対して53μMであった。制御ソフトウェアと波形解析ソフトウェアを組み合わせてピークの抽出、ピーク面積の計算を実現した。養液希釈器は、希釈倍率の不確かさ2.61%を実現し、実用化に一歩近づいた。今後は、電気泳動液や分離手法の検討などを行い、分離特性の改善と感度の向上を目指す。更に、分析データから不足成分を追加するための原料塩量を計算するアルゴリズムの開発や自動サンプラーなどの開発をすすめ、実用に供したい。	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。特に培養液測定装置の基本構成を完成し、装置の動作および検出器の機能を確認し、高い繰り返し精度2.81%の希釈装置を作製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、電極構造・検出回路を改善して検出限界を向上させることに関して、早期の実用化が望まれる。今後は、製造方法の検討も含めて、更なる改善を行い、コストも含めて実用的な培養液測定装置を早期に実現することが期待される。

平成28年度マッチングプランナープログラム「企業ニーズ解決試験」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
超音波を利用した連続屈曲加工によるSi系次世代LIB集電箔用ステンレスの疲労強度向上処理法の開発	中川昌幸	新潟県工業技術総合研究所	本研究では、次世代Liイオン電池(以下LIB)として期待されるSi系負極に適用するSUS304集電箔の疲労強度向上処理法として、超音波を利用した連続屈曲加工を検討した。 連続屈曲加工を行う基礎実験装置を製作し、SUS304箔に対し連続屈曲加工を施した。加工による効果を評価するため引張疲労試験を行い、EBSDを用いた微構造観察、押し込み硬さ試験により疲労強度向上のメカニズムについて考察した。すなわち、圧延の際に導入された加工硬化の緩和と繰り返し応力下における微視組織の変化により、疲労強度が向上したと考えられる。 今後はレーザー穿孔加工を実施する量産機へ展開し、次世代LIB用負極の高性能化を目指した量産技術開発の研究に着手する。	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。中でも超音波を利用した連続屈曲加工は、加工条件のマッチングによる加工の高速化の可能性が見いだされたことに関しては評価できる。一方、連続屈曲加工を行った物の硬さ値のばらつき、疲労特性を向上する形状、引張試験の破断強度のばらつき等を解明していく必要があることに関して、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、これらの機構を解明し、早期の製品化を実現することが望まれる。
萎黄病抵抗性対立遺伝子の探索と新規DNAマーカー利用によるキャベツ育種の迅速化	岡崎桂一	新潟大学	国内の種苗会社では、キャベツ品種には萎黄病抵抗性(YR)を付加して製品化することが求められているが、開発期間の長期化が問題となっている。そこで、本研究では、YR遺伝子のDNAマーカーを用いてキャベツ育種の迅速化を図ることを目指し、新規対立遺伝子の探索と新規DNAマーカーを開発した。探索の結果、1つの抵抗性対立遺伝子と4つの感受性対立遺伝子の存在が明らかとなった。これらの変異部位をターゲットとして3種類のDNAマーカーを設計したところ、高精度かつ多数の品種に応用ができることが確かめられた。DNAマーカー判定技術に対するニーズは、国内外の種苗メーカーから数多く出されており、今後の普及が期待できる。	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。特にキャベツ萎黄病のMAS用DNAマーカーが高精度かつ多数の品種に応用ができることを確かめ、その情報・技術をマニュアル化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、キャベツのYR育種の迅速化によるYR品種の普及で、土壌消毒農薬を使わない栽培が確立でき、環境保全、食の安全性向上、低コスト生産に対する効果が大きいことに関して、早期の実用化が望まれる。今後は、他の野菜についてもDNAマーカー判定技術を用いたYR育種が可能となるように、早期に実現することが期待される。
抗菌特性のある内装用鋼製壁紙材の開発	森康貴	富山高等専門学校	本課題では鋼の抗菌性に着目し、鋼の表面性状と抗菌性の関係を検討するとともに、鋼の微粒子化による樹脂シートへの導入を試み、鋼を用いた抗菌性壁紙材の開発を行った。その結果、鋼表面の酸化膜の光触媒性により抗菌性が発現していることを見出すとともに、簡便な方法による酸化鋼ナノ粒子(粒径：10～50 nm)の合成手法を確立、これをセルロースフィルムへ透明性を保ったまま導入した。また、3Dプリンタで印刷可能な抗菌性鋼含有フィラメントの試作も行った。今後の展開としては、抗菌性を有する酸化被膜の効果的な形成手法及び鋼含有樹脂材料製造のスケールアップの検討を引き続き行うことにより、製品としての実現を目指す。	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は高まった。特に鋼の鋳造材と圧延材における抗菌性の差異の原因を解明したとともに、鋼を含有し抗菌性・抗真菌性を有する壁紙材のモデルを提案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、鋼製品に抗菌性及び抗真菌性を付与する手法について道筋を立てることができたことから、蓄積された鋼器の製造技術を活かし、医療機器や衛生材料の開発製造への応用などの展開が望まれる。今後は、抗菌性を有する酸化被膜の効果的な形成手法の確立と鋼含有樹脂材料製造のスケールアップ等進めることにより早期の実用化が期待される。
おんぶ動作特性に基づく快適な姿勢保持器具の開発	鎌久保優子	石川県工業試験場	本研究開発では、おんぶをモチーフとした新たな移乗・移動機器開発の基盤を築くことを目的に、おぶわれる側の快適性の諸条件の解明に取り組むとともに、おんぶ動作をデジタル化し、3Dシミュレーション技術を用いて、おぶわれる側の快適な姿勢を再現する姿勢保持器具を開発した。 当初の計画通り、目標を達成した結果、「おんぶ動作特性に基づいた快適な姿勢保持方法（新たな指標モデル）」が定義され、「人と機器との適合性を高めるデザイン設計手法」が構築できた。今後は、研究開発を継続し、本研究で得られた快適なおんぶ姿勢の諸条件を再現する「おぶう側の動作特性」を解明し、構築したデザイン設計手法を用いて移乗機器の開発を行う。	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。特におぶわれる側の快適なおんぶ姿勢を再現する姿勢保持器具の開発により、人間と機器との快適性・適合性を迅速に高めるデザイン設計手法のプロセスが構築されたことに関しては評価できる。今後、本研究開発で見いだされた課題の解明を行い、機器開発を進めることで実用化が期待される。今後はおんぶ動作特性をさらに解析し、介護負担を軽減できるような社会的課題の解決の一助となる開発になることを期待したい。
医療事故防止のための意思伝達センサシステムの開発	加藤真由美	金沢大学	目標：医療事故発生に至る前の患者の行動を早期に捉えるセンサシステムの開発。アルゴリズム開発、原理確認実験機の作成、これを用いた試験により課題を抽出する。達成度：患者の行動パターンから手すりセンサーに絞り込み、立ち上がり動作から信号解析のアルゴリズムを構築した。これを元に原理確認実験機を作製し臨床試験を実施した結果、離床とその他を識別できることを確認できた。ただし被験者数が少ない、期間が限定的、無線範囲が不十分であったため、動作設定値範囲の妥当性、安全性の確認を十分にできなかった。センサーの設置方法や信号処理方法などの課題を明確にした。今後の展開：センサーデバイスの改良や信号処理方法を検討する。	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。中でも患者の行動パターンから手すりセンサーに絞り込み、立ち上がり動作から信号解析のアルゴリズムを構築したことに関しては評価できる。一方、病院での臨床試験を通して、本センサーの課題が明確となったことに関しては、今後、技術的な検討や、データの積み上げが必要と思われる。本技術の実用化により、転倒・骨折による治療費、入院費、介護費用の抑制に貢献できる可能性があることから、今後も継続的な研究が望まれる。
X線応力測定装置の工業材料全数検査への適用性の検討	三井真吾	金沢大学	工業材料の全数検査に向けた小型・高速なX線応力測定装置を開発し、一般工業材料に対しての適用性の検討を行った。従来のX線応力測定装置と比較して、大幅な小型化と高速化を達成して、全数検査への適用可能性が見えてきた。測定精度に関しても、従来装置と同等の性能を確保し、JISに規格されている精度を十分に達成している。一般工業材料に対しては、従来装置と同様に測定可能であることが分かり、従来研究されてきた測定技術や解析技術が適用可能であり、現場で蓄積されてきた知見を利用できるため産業へ抵抗なく受け入れられると考えられる。今後、更なる高速化、高精度化、安定化を進めていき実用化を目指していく。	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。X線応力測定の全数検査への適用可能性について、検出部のサイズ、測定時間ともに必要な条件を満た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、製造ライン上でインラインでのX線応力測定を行う装置として、X線応力測定を製品のタクトタイム内で行うことが可能であり、今後の展開が期待される。本技術による装置開発が進むと、今までにない高速性と高機能性から、新たな市場開拓の可能性も期待されることから、実用化に向け、着実な取り組みを期待する。
熱プラズマによる革新的な超高速表面処理技術の開発	田中康規	金沢大学	独自に開発したユニークな配置形状を有する「ループ型誘導熱プラズマ」を用い、基板上に熱プラズマを直接生成することで、超高密度の原子・活性種を基板に一様に照射する「超高速表面処理技術」を開発した。この技術応用の一例として、Si基板の表面酸化を行った。その結果、Si基板の長さ50mmにわたって、100 nm/minの超高速度でSi表面を酸化しうることが判明した。この酸化速度は、通常表面酸化使用されている熱酸化法の酸化速度と比較して10倍程度大きい。さらに基板を一方向に駆動することで2次元的な酸化処理も可能とし、約3分間で2インチSi基板の表面を2次元酸化できることを示した。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転に繋がる可能性が高まった。特にSi基板に対して2次元的な表面処理（酸化、窒化）が数分オーダで実現できる可能性を見出せたことに関しては評価できる。今後の高耐圧パワー半導体材として利用が予想されるSiC、GaN、その他の金属、セラミックなどの表面改質にも応用できる可能性があることから、本技術の実用化が望まれる。今後は、共同研究を継続し、用途展開としてある、SiC半導体デバイスを用いる次世代自動車・車載デバイスの応用展開や情報通信システムへの応用等、半導体市場の発展に大きく貢献することが期待される。
骨伝導メガネの開発	森幹男	福井大学	本研究では、自作超磁歪振動子を用いた骨伝導メガネ(メガネ型骨伝導音楽プレーヤ／補聴器)を試作して、その実現可能性を検証した。提案する骨伝導メガネは、受信した音信号を増幅しモダン(メガネの耳あての部分)に取り付けた振動子で音を伝えることから、使用者は耳穴をふさぐことなく音楽を聴くことができる。また、補聴器として用いる場合、外部マイクロホンからの音声信号を電波受信し、自らの聴力を活かしながら、骨導音を併用して音を聞くことができる。このとき、単語了解度が高くなることを実験的に確かめた。また、実際に試作して音楽プレーヤとしての有効性を確認した。今後、振動子のコイルを細線化し、小型化・高音質化を図る。	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。特に周波数特性に優れている上、原理的に高い駆動力を得ることができる超磁歪式の振動子を作製し振動子の小型化・高性能化を実現したことに関しては評価できる。使用者は耳穴をふさぐことなく音楽を聴くことができ、また、補聴器として用いる場合、自らの聴力を活かしながら、骨導音を併用して音を聞くことができるため、高齢化社会においても市場があると考えられ、今後の発展が期待できる。
引張ねじり複合型試験による高温多軸クリープ寿命評価法の開発	旭吉雅健	福井大学	発電プラント等の高温機器の構造材料では、高温多軸クリープ損傷が問題となる。クリープ特性データ取得のために、現在は対象材料の丸棒形状試験片を単純に引張る単軸クリープ試験を行っているが、単軸データの多軸応力状態へ適用性検証が未解決であった。多軸クリープに関する試験規格や市販装置が存在しないため、本研究課題では、まず引張とねじりを重畳して負荷する多軸クリープ試験装置開発と多軸クリープ試験片設計に取組んだ。650℃でSUS304ステンレス鋼の引張ねじり試験を行った結果、多軸クリープ寿命は単軸での基礎データに比べて約10倍の長寿命であった。単軸データを用いる手法は過大な安全側設計であることが示唆された。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転に繋がる可能性が高まった。特に、小型サイズ試験片を用いた高温多軸クリープ試験技術の開発と寿命評価法を確立できたことに関しては評価できる。多軸クリープの実験技術を有している試験機関は国内外ともに限られ、多軸クリープの実験力学研究のニーズは高いことから、実用化に向けデータ蓄積を進めることが望まれる。今後の展開として、発電プラントや航空機エンジンに代表される高温機器に関連する産業界では高温環境下での多軸検証の課題が多く、航空宇宙産業で使用される複合材料を対象とした共同研究等へつなげることが期待される。
次世代携帯電話に向けた高速・高結合・高安定SAW基板構造の開発	塩尾省司	山梨大学	圧電単結晶$LiTaO_3$を水晶基板と低温接合させた後、研磨により$LiTaO_3$を薄板化させた基板構造を用いることにより、縦型リーキーSAWの高結合化を図り、次世代携帯電話用SAWデバイスの実現に見合う、高速・高結合・高安定なSAW基板構造を開発した。Xカット$LiTaO_3$/水晶接合構造上のLLSAWに対して、6,140m/sの位相速度と8.5%の結合係数が実験的に得られ、−10ppm/℃の周波数温度係数が理論値として得られた。さらに36° Yカット$LiTaO_3$/水晶接合構造上の横波型LSAWに対して、位相速度は4,080m/sであるものの、11.8%の結合係数と、−17ppm/℃の周波数温度係数が実験的に得られた。今後は、高周波化とQ値の向上を検討する。	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が高まった。 LiTaO3/水晶接合構造上のLLSAWに対してほぼ全ての目標値を達成し、企業ニーズの解決に一定の成果を得られたことは評価できる。一方、技術移転の観点からは、実用化に向けた課題も明らかになっており、当該課題解決に向けた継続的な対応が望まれる。今後は次世代移動通信端末向け基板の開発に向け、一層取り組みを加速してほしい。
自動注湯機の高精度化を実現する注湯流量ティーチング＆プレイバック制御	野田善之	山梨大学	本研究開発の目標は、鋳造業で利用されている自動注湯機における注湯動作の定量的管理と、多くの自動注湯機に実装されているティーチング＆プレイバック制御の数示データ補正作業の軽減、プレイバックモードでの高精度な再現性である。この開発目標に対して、注湯流量ティーチング＆プレイバック制御を開発し、研究室レベルでの実験を行い、開発目標に対して有用性が示された。今後の展開としては、鋳造設備企業と大学のみならず、実際に注湯作業を実施している鋳造企業も加えて、産学共同で実用化に向けた研究開発を進めていく。熟練注湯技能者による注湯データの解析および数示データの生成、メンテナンスが可能な注湯制御システムの簡易化が実用化に向けた今後の課題となる。	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。開発目標に対し、企業ニーズ解決に向けた有用性を確認できたことは評価で得きる。一方、本研究開発における課題も明確になっており、今後の実用化が期待できる。 本技術を実用化することにより、鋳造技術の作業環境の改善および品質の安定化が実現されることを期待する。
太陽光発電と植物栽培を両立するソーラーマッチングボックス開発	渡邊康之	諏訪東京理科大学	本研究開発は、有機薄膜太陽電池モジュール（OPV）の発電と農作物栽培の両立を図るための基本設計を得ることを目標とした。プロトタイプを作製して検証の結果、OPVで発電した電力でセンサー等を駆動するとともに、葉物野菜では透過光でも太陽光と同程度に生育し、収穫量や味に殆ど相違ないことを確認した。プロトタイプ出展時の顧客にアリングでは、農家は過剰な日射や高温障害に苦慮しており、太陽と植物との間にOPVが介在することで生じる光環境変化により懸念された悪影響がなく、「ソーラーマッチング」の実現可能性を確信した。 将来的には、発電した電力を用いた環境制御技術開発や作物の科学的解析を深め、農業現場への実装を目指す。	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。プロトタイプの試作を行い、OPVによる発電と、植物育成の両立可能性を検証できたことは評価できる。 また、展示会でのヒアリングを通じ、現場の課題抽出や優先事項の検証を行うなど、実用化を見据えた対応も評価できる。 農業の生産性向上に向けた取り組みは不可避であることから、今後の継続的な取り組みを期待したい。
細穴内面DLC成膜による金属製ガス設備内面へのガス吸着防止	上坂裕之	岐阜大学	ガス設備には、小径ガス流通配管、分岐配管、内部異径分岐構造物、計測部材、制御部材、原料供給部材がある。高純度、高圧を求められる部位には主に金属が使用されるが、腐食性、毒性ガスについては、金属内面素地へのガス吸着が、安全面・品質面から問題となる。ガスを使用する業界において、金属製ガス設備内面へのガス吸着を低減することは僅々の課題である。そこで、金属製ガス設備内面にダイヤモンドライクカーボン(DLC)を成膜して低吸着性・低吸蔵性を付与することを目的として、MVP法によるDLC成膜プロセスの開発を行った。その結果、成膜に用いる原料ガスの供給方法、マイクロ波入射位置、治具形状を工夫することで、所望の膜厚より薄いながらも複雑形状を持つガス設備内面全面への成膜が可能となった。今後、成膜時間を延ばして所望の膜厚を得、その後パージ性能の評価に移行する。	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、ガス設備内面全面にDLC膜を形成し、且つ、膜剥離が発生しない条件を見出したことは評価できる。一方、技術移転の観点からは、本研究成果であるDLC成膜技術を基に、要求膜厚の実現及びパージ性能の検証を通し、実用化に向けた産学共同研究が望まれる。今後は、本研究成果である全面成膜化技術を基に、各種ガス設備への適用拡大が期待される。
ステレオカメラを活用した土砂災害の検知・計測システムの実用化	橋本岳	静岡大学	目標：高速道路や鉄道等の法面の土砂崩れの予兆検知を実現するために、「広域の連続計測が可能な予兆検知・計測システムを実現」する必要がある。本研究では、ステレオ計測を用いて、これまでに達成できている精度を維持しつつ、広域計測の実現を目標として研究開発を行った。 その達成度：目標とする広域計測に関して、理論的検討から予備実験、および、高速道路法面での計測実験を行って、その実現を確認できた。その成果を学会に発表した。 今後の展開：予兆検知・計測システムの早期実用化のために、高速道路法面での計測を継続し、また、その他の計測場所へも展開する計画である。また、本計測方法には様々な応用が考えられ、それらについても鋭意取り組んでいく。	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。中でも最大計測誤差について当初目標を達成したことに関しては評価できる。一方、計測範囲など、今後の実用化に向けては、技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。実際の計測の場面においては、草の繁殖状況など、それら観測地点での状況を考慮した対策が必要となることから、その対策などに向けた引き続きの研究開発が望まれる。

平成28年度マッチングプランナープログラム「企業ニーズ解決試験」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
ファインバブルグリーン酸化手法によるスルホン誘導体の合成	間瀬暢之	静岡大学	企業ニーズの高いスルホン誘導体の多くは、スルフィドまたはスルホキシドの酸化により合成される。しかし、過酸化水素水を酸化剤とする汎用製造方法のコストが高く、スルホン誘導体の潜在需要があるにもかかわらず上市されないことがある。安価な空気等で酸化し、適切な精製方法を確立するために、我々が開発してきたファインバブル手法をスルホン合成に適用した。光酸化反応条件（O_2ーファインバブル、光増感剤、添加剤）において、スルフィドならびにスルホキシドからスルホンが高収率（>95%）かつ短時間（<3h）で得られた。本手法は系中で活性酸素種を効率的に発生しており、様々な酸化反応ならびに脱水素反応に適用できる。	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。特にファインバブル手法により安価な酸素を酸化剤として、スルホキシドからスルホンへの酸化だけでなく、スルフィドからスルホンへの酸化も達成したことに関して評価できる。一方、技術移転の観点からは、本研究で開発した手法を用いることで、従来法に比べて汎用性が高く、また、高い反応効率を得ることができ、反応時間の短縮などが可能となったことから今後の実用化が望まれる。今後は、本研究開発の成果を基に、高付加価値製品への応用の可能性検討などを引き続き企業と行い、早期に製品化に繋げることを期待する。
UVレーザを用いた微細加工による木材の化学加工技術の開発	福田聡史	あいち産業科学技術総合センター	レーザの加工パラメータがインサイジングの加工時間に及ぼす影響を調べ検討した結果、導入した発振器により加工時間は従来の約1/2に短縮された。インサイジングを通した樹脂の含浸処理により木材の表面物性は数倍に向上する。当初のこの物性を維持しつつ更なる高速化を検討した結果、インサイジング密度の最適化により加工時間を短縮しつつ使用する樹脂量を半減できる加工手法を見出し、目標値（難注入材で従来比1/11、易注入材で同1/37）を達成した。また、適用する樹脂について、性質の異なる樹脂を所定の割合で混合し適用することで、強度物性と耐水性を両立させることができた。	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UVレーザーを用いた微細加工による木材の化学加工技術において、インサイジングの加工時間を従来比1/2に短縮し、樹脂の含浸処理により表面物性を数倍に向上した成果が顕著である。一方、技術移転の観点からは、加工特性を把握出来たことにより、耐候性、難燃化処理による自動車内装、家電、家具など、新たな応用展開が期待される。その技術およびその関連手法の特許出願も果たしている。今後は、木材産業に活用するだけでなく、機械や化学工業分野との連携により、新たな事業拡大が期待される。
SiC光陰極・FZ法成長SrTiO3光陽極による持続的・高効率水分解技術開発	加藤正史	名古屋工業大学	本課題ではSiC光陰極と、フローティングゾーン（FZ）法成長による$SrTiO_3$光陽極とを用い、実験可能な時間範囲で電極の腐食が起こらない太陽光による水分解システムを構築し、1%の効率を超える太陽光ー水素エネルギー変換を得ることを目標とした。しかしながら、FZ法により成長したSrTiO3単結晶は光陽極として現状利用が困難であることが明確になった。その一方、酸化物単結晶であるTiO_2を光陽極とし、SiC光陰極とのタンデム構造を構成した場合、目標値に近い0.8%のエネルギー変換効率が得られ、電極の腐食も見られなかった。したがって、ターゲットとしていた材料とは異なるものの、酸化物単結晶であるTiO_2光陽極とSiC光陰極のタンデム構造は、水分解システムとして有望であ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。特にTiO2単結晶により比較的高いエネルギー変換効率と酸化反応において腐食しないことを検証したことは評価できる。一方、技術移転の観点からは、太陽光による水分解技術は未だ研究段階の技術であるが、連携企業によるFZ法による単結晶成長技術と本研究の水分解性能評価およびSiCとの組み合わせによる共同研究を通して、今後の実用化が望まれる。太陽光ー水素エネルギー変換システムの実用化により、将来の新たなエネルギー資源として期待される。
溶解性、堅牢性および波長変動機能を併せ持つ機能性色素の開発	徳永恵津子	名古屋工業大学	本研究は、トリフルオロエトキシ化フタロシアニン誘導体を合成し、色調変動現象について調べ、色彩変化領域の拡大を図ることを目標とした。その結果、2つのフタロシアニンをベンゼン環にて連結させた化合物が大きなπ電子共役分子を持つことがわかった。この化合物は長波長領域にて微妙な酸性度の違いにより吸収波長が変化することがわかった。さらにトリフルオロエトキシ置換基の数を変化させることにより、色彩変化領域の感度を向上させることにも成功した。今後、置換基をさらに長くしたペルフルオロカルコキシ基を持つフタロシアニン誘導体や糖などの生体分子を導入した水溶性アナログも開発し、水素結合を組み込んだ様々な吸収領域で色調変化を示す物質を探索する。	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。中でも溶媒の酸性度を変化させるだけで、フタロシアニン化合物の吸収波長領域を拡大し、吸収波長ピークを制御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、耐久性や合成コスト、中心金属の最適化などによる自由自在な吸収波長の制御、吸収ピークの制御に関して、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、産学共同研究に進め、カラーフィルターだけでなく、生体内物質やその液性を検知するセンサーへとの展開が望まれる。
磁性化属種微生物集団アレイを用いたエンハンサー微生物の探索	清水一憲	名古屋大学	自動車内装材料のケナフ繊維製造工程で用いられるペクチン分解微生物の活性を向上させる「エンハンサー微生物」の探索技術の開発を行った。ペクチン含有寒天培地を用いて、非侵襲でペクチン分解活性を評価できる技術を開発した。本技術をペクチン分解微生物（*B. halodurans*）に作用させることで、ペクチン分解を示す活性円形成を確認した。また、土壌から取得した環境微生物を磁気ラベル化しアレイする技術も開発した。よって、本研究開発の目的であったエンハンサー微生物の探索技術の開発を達成することができた。今後は、高解像度の評価基板観察装置を導入し、エンハンサー微生物を取得する。	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、本研究の探索技術（エンハンサー微生物探索技術）構築に向け、目標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、企業と共同研究を行い、ペプチン分解微生物の探索によるケナフ繊維のコスト削減と品質向上が望まれる。今後は、微生物探索技術を利用し、ケナフ繊維の産業利用拡大とともに微生物機能利用産業への展開が期待される。
連続液体培養対応リアルタイム蛍光測定システムの開発	青木摂之	名古屋大学	【目標】本研究では、1）細菌を始めとする微生物を対象に、2）小型インキュベーターによる環境制御の下に、3）各種の液体培養条件で、4）遺伝子発現動態を蛍光の変化として実時間長期自動測定できるシステムを開発することを目標とした。 【達成度】微生物からの蛍光変化を連続測定でき、培養系への着脱の容易な小型測定装置を作製し、試験的に、不安定化YFP遺伝子を導入した大腸菌からの蛍光動態を長期に渡り実時間自動測定することに成功した。 【今後の展開】製品化に繋げる上で、測定蛍光のバックグラウンド値が高い点、単一サンプルから測定する仕様であるため、より高い処理能力が望まれる点が課題であり、今後対策を検討して行く予定である。	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、微生物からの蛍光変化を連続測定可能な小型測定装置を作製し、不安定化黄色蛍光タンパク質（YFP）遺伝子を移入した大腸菌蛍光動態を長期に実時間自動測定に成功したことは評価できる。一方、技術移転の観点からは、測定蛍光のバックグラウンド値改善と処理能力向上が望まれ、実時間自動連続測定装置の実用化が望まれる。今後は、微生物を使った基礎研究のための解析装置としての需要から農学・医学・工学系への応用分野拡大が期待される。
イセエビ類幼生の飼育技術の実用化にむけた飼育の効率化に関する研究	阿部文彦	三重県水産研究所	イセエビ幼生飼育の効率化を目標として、計11種類の人工餌料を開発したところ、形状保持性および浮遊性については成果を得ることができたが摂餌性については成果を得ることができなかった。幼生の飼育密度が一定値以上の場合、大型餌料を捕食できることと、大型餌料を摂食した幼生の脂質成分で、ビタミンE含量やDHA含量が高く傾たれており、栄養強化の実効性を確認することができた。従来（30～80L）より大型の飼育水槽（180L程度）を新たに開発し、飼育手法を検討した上で、フィロソーマ中期幼生（188日令）300個体を飼育したところ、2ヶ月後の生残率は46.7%と、数値目標の生残率60%以上には届かなかったものの、今後の幼生大量飼育の可能性を示唆する成果が得られた。	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、11種類の人工餌料を開発し、形状保持性、浮遊特性、摂餌性の評価を実施し、飼育水槽のサイズと飼育手法とその生残率に関する知見を得たことは評価できる。一方、飼育技術と生残率の関係性に関して、さらなる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、地域水産業の競争力向上に向けて伊勢エビの人工養殖技術の確立が望まれる。
高いしぼと光沢を有する軽くて薄い浜ちりめんの開発	岡田倫子	滋賀県東北部工業技術センター	南久ちりめん（株）の洋装用生地製造への業務拡大を目指し、高いしぼと光沢をもつドレス用の軽くて薄い浜ちりめんの開発を行った。開発の課題には生地の軽量化があげられ、これを解決するために糸量を減らしながら生地にしぼを発現させるための撚糸条件について検討を行った。さらなる軽量化のためにて糸太さやよこ糸太さ、撚り数などの変更点はあったが、開発した生地で目標を達成し、最大46%の軽量化に成功した。 今後の課題は、撚糸中や製織中の糸切れの解消、生産性の向上などがあるが、南久ちりめん（株）と検討を重ね商品化につなげたい。	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4種の代表的な浜ちりめんについて、糸の太さ、および撚りとしぼとの関係を明らかにし、しぼや光沢を損なうこと無く軽量化の目標値を達成したことに関しては評価できる。一方、撚糸中や製織中の糸切れの解消と生産性の向上と更なる軽量化に関して、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、地場産業である和装用絹織物の事業展開や他分野への波出による活性化が望まれる。
複雑形状部における磁粉探傷試験の信頼性を高めることを目的とした磁化システムの開発	福岡克弘	滋賀県立大学	本課題では、立体的で複雑な形状をした被検査体において、効率的で且つ信頼性の高い磁粉探傷試験を実現するため、試験体全面で全方向の傷を検査できる磁化システムの開発を検討した。3次元的に回転磁界を発生可能な磁化システムを作製し、実験と解析により、開発した磁化システムの性能評価を実施した。立体形状試験体の各面において、1T以上の全方向の磁束密度が得られる領域を探傷有効範囲とし、試験面全体の94～95%（試験体の側面）が探傷有効範囲として確保できる事を確認した。複雑形状部を有する立体形状試験体に深さ数百 μm の極微小傷を付加した試験体を作製し、磁粉探傷試験による全方向傷の探傷を確認した。	技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも3次元立体空間に回転磁界を発生させることにより試験体側面の90%以上の範囲で傷を検査できる磁化システムを開発したことに関しては評価できる。一方、傷形状の定量評価、極微小傷の検出に関しては、今後技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。探傷試験における本技術の市場性、特に費用対効果に関する評価を行うなど、実用化に向けた取り組みを進めることが望まれる。
機能性靴下の着用時における足裏アーチ部分保持効果の検証	長野明紀	立命館大学	本研究開発では、機能性靴下の足裏アーチ部分の保持効果を検証した。大阪府松原市に本社をおくコーマ（株）の製品である「足裏アーチを形成する機能を持つ高機能靴下」について、その効果を科学的根拠に基づいて検証することを目的とした。 手法としては（1）圧力測定フィルム及び専用解析システムを用いた足圧の計測、（2）足部に特化した3次元のモーションキャプチャー、（3）圧分布計測システムによるリアルタイムの足圧計測、を用いた、その結果、今回対象とした機能性靴下が、足裏アーチを形成する効果を持つことが示された。この手法を用いることで、経験則に基づいたものづくりが主流の靴下・靴・インソールの製品開発において科学的評価方法を提供出来るものと考える。	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。特に機能性靴下の足裏アーチ形成効果について、科学的データに基づいて定量的に検証することが出来たことに関しては評価できる。今回用いた圧力測定フィルムを用いた手法は、靴の内部に中敷きのように挿入して用いることが可能で、靴やインソールを着用している際に作用する足圧を自然に近い状態で計測することを可能にするものであり、広い波及効果を持つと考えられる。本研究で用いた計測・評価の手法は靴下産業のみならず、靴（スポーツシューズ・インソールを含む）産業にも波及効果を持つと考えられる。これまで経験則に基づいて設計・製作がなされてきた靴の機能に関し、科学的評価方法を提供することが期待される。
アップコンバージョン蛍光体材料による高出力白色点光源の研究	山本伸一	龍谷大学	「高出力で演色性に優れた点光源」の実現を目指し、簡便な製造方法である有機金属塗布熱分解法（MOD法）を用いて赤、緑、青のUC（アップコンバージョン）蛍光体の研究開発を行ってきた。「高出力で演色性に優れた点光源」を実現するには、高い波長純度と発光強度の両立が必要である。母体材料と発光材料の選定、母体材料に対する発光材料の比率、MOD法の条件の検討を進め、赤、緑、青のUC蛍光体の高い波長純度と発光強度の両立を検討した。赤のUC蛍光体については、波長純度と発光強度の両立を実現できたが、緑、青のUC蛍光体については、波長純度は達成できたものの、発光強度が未達成であり、さらなる材料検討が必要である。	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。特に有機金属塗布熱分解法（MOD法）を用いた簡便な製造方法で高い波長純度の赤・緑・青のアップコンバージョン蛍光体の開発を達成したことに関しては評価できる。発光出力は目標に及ばなかったものの、低価格での実用化に向けて、新たに判明した課題解決のため、さらに別のものづくり企業とが加わり産学連携の枠を広げたことから、今後の進展が望まれる。今後は、低価格で高出力演色性に優れた点光源の実現し、照明機能の高度化と照明以外への応用展開が期待される。
環境対応型赤外透過ガラス材料の開発	角野広平	京都工芸繊維大学	Ga-Sb-S系ガラスは赤外線カメラ用レンズなどの素材として応用が期待されている。本研究では、このガラス系を実用化するために解決すべき課題として、ある組成域でガラスの均質性が損なわれること、不純物によると見られる吸収の発現、屈折率の波長分散が小さなガラスが得られるかどうか、といった問題について検討した。その結果、溶融方法の改善によって不均質性を解消することができた。また、吸収の原因を特定するまでには至らなかったが、これらを低減する組成や溶融条件を見出すことができた。さらに、組成によって、波長分散を抑えることが可能であることが分かった。これらによって、今後さらに組成や溶融条件を最適化すれば実用的なガラスを作製することができると期待される。	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。ガラス組成や溶融条件を選択することにより、不均質性の発現や特定波長の吸収バンドの発現を抑制可能であることを見出し、Ga-Sb-S系ガラスを赤外透過ガラスとしての高性能化の見通しを立てたことに関しては評価できる。今後は、効率的な製造プロセスを開発し、市場の拡大が期待される赤外光学機器に不可欠な光学部材の高機能化による波及効果を期待する。
含フッ素アクリルポリマーの戦略的開発を可能にする新しい分光分析化学と環境規制の克服	長谷川健	京都大学	目標：パーフルオロアルキル（Rf）基を側鎖に導入した高分子材料（polyfluoroacrylate; PFA）は、"撥水・撥油"という非フッ素系化合物には真似のできない、実用的にきわめて重要な性質を示す。この物性は、Rf鎖長が炭素数8（C8）以上のとき強く表れるが、同時にC8以上のRf鎖を含む原料化合物は環境や人体に蓄積し悪影響を与えると言われ、C6以下でC8に匹敵する物性を示す新規化合物の分子設計指針が求められる。また、製品に塗布されたPFAの鎖長を分析する手法も必要である。 達成度：鎖長をラボレベルで簡単に決定する分光学的分析手法の開発に成功した。また、基剤のバックグラウンドスペクトルなしに塗布層の分析を可能にする手法も開発にめどがついた。さらに、Rf化合物の分子構造と物性を結びつける理論（SDA理論）の構築にも成功し、分子設計に道を付けた。 今後の展開：SDA理論により、C6以下の鎖長では撥水性は実現できても撥油性は出せないことが理論的に明らかとなった。PFAというポリマーを脱却し、自己組織化膜（SAM）に開発指針をシフトさせることで、根本的な問題解決が見込める。	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。特にフッ素アクリレート樹脂の分子配向を、実験室や製造過程で分析可能と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、C8以上のパーフルアルキルの環境負荷を理論的に説明付けし、簡便に分析する手法を見出したことに関して、実用化が期待される。今後は、分析対象の多様性に対する課題を克服し、一刻も早い長鎖パーフルオロアルキル問題の解決と、本理論に立脚した分子設計への応用展開が期待される。
酸化マンガン触媒反応で発生するトリチウムガスの放射能強度測定装置の開発	戸崎充男	京都大学	企業ニーズに対応できるモニター装置を開発した。本装置は酸化マンガン触媒反応槽で発生するHTガスの発生率変化を10Bq/min以下の精度で定量測定できる。β線センサーは、陰極がカーボンガラス（3.8-cm径x25-cm長）の比例計数管、陽極が20-μm径金メッキタングステン線、計数管ガスがPRガス（流量：300mL/min;圧力：95kPa）である。水分子除去（H_2OおよびHTO）のため吸湿材（シリカゲル）を使用している。β線センサーの出力が計数管ガス中の微量の水分子濃度に敏感に反応するため、本装置を使ってのHTOの定量測定にむずかしい。HTO定量測定に向けての技術開発を続けている。	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。計画通り「酸化マンガン触媒反応で発生するトリチウムガスの放射能強度測定装置」の開発に成功しており、採用したグラッシイカーボン製比例計数管は放射線計測分野の新しい検出器として活用できるものであることを見出したことは評価できる。一方、HTOの安定な計測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。今後も研究開発を継続し、トリチウムガスの放射能強度をリアルタイムで定量測定する装置の実用化を期待する。

平成28年度マッチングプランナープログラム「企業ニーズ解決試験」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
腸内環境の包括的解析による抗炎症・抗肥満機能性糖鎖の開発	東村泰希	京都府立医科大学	本申請課題の企業シーズであるアガロオリゴ糖に関しては、これまでの共同研究の成果より、抗炎症作用や大腸がん抑制効果を有すること、またその分子機序に関して明らかにしてきた。本申請課題では、アガロオリゴ糖の新規機能性として抗肥満作用を見出し、その作用機序の達成を目指し、申請者らが構築した「腸内環境プラットフォーム」の活用を旗行した。その結果、アガロオリゴ糖の抗肥満作用が腸内細菌叢の変化をはじめとする腸内環境改善に起因することを見出し、学術論文として報告した。すなわち、本成果を以て、アガロオリゴ糖を抗炎症・抗肥満作用を有する新規機能性糖鎖として位置付けること達成された。今後の展開としては、新規機能性としての特許申請ならびに、機能性食品の開発を予定している。	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。中でも研究責任者らが開発した「腸内環境プラットフォーム」を活用することで、アガロオリゴ糖の腸内環境に対する新たな知見を得られたことに関しては評価できる。一方、企業のニーズ解決に向けた取り組みが一歩及ばなかったことに関しては、今後の継続的な取り組みを期待したい。今後は、ヒトへの試験を旗行し、ヒトでの機能性を確認するとともに、脾臓や脂肪組織における炎症を背景として進行することが知られている糖尿病の予防および進行抑制に対しての機能解明が望まれる。
イオン液体の疎水化技術の開発	大澤利幸	大阪工業大学	イオン液体の疎水性発現には、有機カチオンのアルキル鎖導入、アニオンの化学構造の設計が有効である。しかし、疎水性イオン液体と水溶液の二相間の電解のように、電解に必要な電解質を加えたsalt-in-salt の系におけるイオン液体の疎水性はカチオンのアルキル鎖長による疎水化効果には期待できず、水溶液相の溶質及びイオン液体相の電解質の種類・濃度、これに伴う導電率・粘度の変化に大きく依存した。このことからイオン液体の実用化技術における安定した疎水性の発現は、イオン液体系内のアニオン種の設計が有効であると同時に、水溶液相の溶質など外的要因の影響を含む疎水システムとしての設計が重要であり、二層電解による評価の有用性が示された。	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。中でもイオン液体の疎水性の評価システム及び評価法の検証がほぼできたことに関しては評価できる。一方、カチオンについてデータ取得不足があり、市場ターゲットに合わせた新規イオン液体を設計することに関して、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、市場ターゲットを明確にして、疎水性も含めたトータルの特性達成に向け研究開発を進めると共に、早期実用化できるよう企業との連携強化が望まれる。
双ロールキャスターを世界で初めて活用したすべり軸受け用クラッド素材の革新的単工程製造方法の開発	羽賀俊雄	大阪工業大学	スクレイパーを装着した異形双ロールキャスターで、滑り軸受に使用するAl-40%Sn-1%Cu合金とA1050合金のクラッド材の作製を試みた。板の鋳造と接合を1つの異形双ロールキャスターで行う。接合の可否は、接合時のベースになるA1050の温度が影響する。温度測定した結果、630～640℃で固相線直下の温度であった。これは、Al-40%Sn-1%Cuの溶湯の比熱、および凝固潜熱による加熱でA1050が容易に接合可能な半凝固状態になる温度であった。つまり強固な接合を起こす温度であることが判明した。引張せん断試験の結果もこれを裏付けるように接合界面で剥離を起さなかった。	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2種類のアルミニウム合金が接合界面で混合せず、界面が明瞭に存在するクラッド材で、同時に十分な接合強度を有するクラッド材を製造するという目標が達成できたことに関しては評価でき、一方、技術移転の観点からは、実際に1台の双ロールキャスターで、2層クラッド材の作製が可能であることを証明でき、また、高生産性の可能性も示すことができたことから、実用化が期待できる。今後は、滑り軸受用合金以外に、自動車の板成形部品などで使用検討を進め、また異なる種類のリサイクルアルミニウム合金から新しい性質を持った板材を作製する研究など、多用途に向けた展開が望まれる。
長期耐熱性と耐湿性に優れた電子部品用ペーストのバインダー樹脂の材料設計	大塚恵子	大阪市立工業研究所	175℃の長期耐熱性と耐湿性に優れた電子部品用ペーストのバインダー樹脂の開発のために、ビスマレイミド樹脂をベースとしたポリマーアロイの樹脂の種類や触媒の配合条件、および硬化条件の探索を行った。短期耐熱性は熱的粘弾性測定によるガラス転移温度、長期耐熱性は175℃環境での接着強度変化、耐湿性は高温高湿環境前後での接着強度変化を、それぞれ評価した。その結果、長期耐熱性と耐湿性について開発目標値を達成するバインダー樹脂を見出した。今後、開発樹脂をバインダーとしてフィラーを配合したペーストの検討を行う予定である。	当初期待していた成果までは得られなかったが、一定の成果は確認できた。電子部品用ペーストのバインダー樹脂の高温接着強度、高温高湿接着強度変化について、現状市販品と比較して大幅な改善をすることに関しては評価できる。今後は、本研究で得られたビスマレイミド樹脂をベースとしたポリマーアロイから開発目標値を超える性能を出すために、ビスマレイミド化合物や触媒を詳細に検討することが求められる。本技術の実用化に向けて、着実な研究開発計画の策定、実行を期待する。
水を反応溶媒として利用した有機薄膜太陽電池用フラーレン誘導体の効率的製造法の開発	岩井利之	地方独立行政法人大阪市立工業研究所	本研究課題においては、我々が開発した水系ヒドラゾン法によるフラーレン誘導体の、グラムスケール以上における製造プロセスの改良を目指してその反応条件の最適化検討を進めた。最適化検討によりグラムスケールにおいても収率及び再現性が良好であることを確認できた。また、もう一つの検討項目である精製方法の検討として、フラーレン誘導体の溶媒への溶解性の差異を利用する方法を試みた。種々の溶媒を用いてみたところ、ある種のフェノール類がフラーレン誘導体を非常に良く溶解することを確認でき、シリカゲルカラム精製を用いない精製方法へと展開できる可能性があることを見出した。	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。中でも目標収率80%を達成し、さらにグラムスケールでの合成に成功したことに関しては評価できる。一方、工業化を見据えた高温加熱による変換方法では反応副生成物を生じる課題が明確になり、精製方法、純度の検定に関しても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、これらの課題を産学連携で取り組み解決することにより、この手法の確立と実用化さらには他のフラーレン誘導体への展開などが望まれる。
金属箔の表面活性化接合による金属厚膜の形成	重川直輝	大阪市立大学	我々はエレクトロニクスの後工程にイノベーションをもたらすことを目標に厚さ数十μmの厚膜金属配線や厚膜電極を低環境負荷、低コストで実現する技術の構築を目指している。本課題ではアルミニウム箔、銅箔などの金属箔と各種基板の表面活性化法による貼り合わせの研究開発を行った。半導体基板と貼り合わせた金属箔の配線形状への加工性、耐熱性、半導体との反応性、電気特性を評価した。オーミック特性、ショットキ特性を検証するとともに、金属箔が凹凸の大きな面とでも貼り合せが可能であることを実証した。これらの検討により配線材料、電極材料としての金属箔のポテンシャルを明らかにした。今後は絶縁性基板と金属箔の貼り合せ及び加工性・耐熱性の検証を進める。	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。特に半導体と金属箔の貼り合わせによる接合が可能であることが、特性的に示され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、企業ニーズの検証ができず、実用化に向けた次のステップに向かうことができたことに関して、実用化が期待できる。今後は、実用化に向け、ケーブルと天井材の接合方法、施工方法、コストなどの検討を進めることが求められる。
高難燃性発泡スチロール材を用いた吊り天井の開発	吉中進	大阪市立大学	東日本大震災において、体育館やホールなどの大空間施設における吊り天井の落下被害が多数発生し、多くの人的・社会的損失が生じた。本研究の目標は、天井材として非常に軽量な高難燃性発泡スチロール材を用い、工法として斜交ケーブル型吊り天井を用いることで、耐震安全性と低コストを両立させるとともに、想定外の地震が発生した場合のフェイルセーフを目指すものである。研究の結果を以下にまとめる。 1）高難燃性発泡スチロールの落下時における人体への安全性は極めて高く、従来の石膏ボードに対する優位性が確認できた。 2）斜交ケーブル型吊り天井は、提案したケーブル配置を用いることにより、地震時の応答が極めて小さく、耐震安全性の向上が十分に期待できることが分かった。 今後は実用化を目指し、「ケーブルと天井材の接合方法」、「施工法」の課題を解決していく。	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。特に耐震用の大空間施設向け天井材として、高難燃性発泡スチロールの構造物を開発し、当初の3つの目標値（基本耐震安全性の確認、従来工法に対する優位性確認、つり天井小型模型での課題抽出）をすべてクリア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、企業ニーズの検証ができず、実用化に向けた次のステップに向かうことができたことに関して、実用化が期待できる。今後は、実用化に向け、ケーブルと天井材の接合方法、施工方法、コストなどの検討を進めることが求められる。
摺動性を向上した高性能アクリルゴムの開発	佐藤絵理子	大阪市立大学	第三成分の導入によりアクリルゴムの摺動性が向上するという予備知見に基づき、第三成分含有アクリル系ポリマーの合成時の副反応の抑制、および高密度に第三成分を導入したアクリルゴム原料の合成を目標とした開発を行った。重合条件の見直しにより、副反応の抑制に成功した。また、副反応を抑制した条件下で従来の10倍量の第三成分を導入することに成功し、性能向上に寄与することを明らかにし、開発目標を達成した。さらに、ゴムシールの試作と性能評価を行い、アクリルゴム原料合成時の副反応がアクリルゴムの性能を低下させることを見出し、副反応の抑制が高性能アクリルゴムの開発において重要であることを明確にした。	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。特に自動車軸シール材であるフッ素系ゴムシールを、第三成分入りアクリル樹脂シール材への置き換え狙い、副反応の抑制し、安定で高性能という目標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、フッ素ゴム代替材料として高性能アクリルゴムを実用化できる可能性が高まり、早急な実用化が望まれる。今後は、摺動性を向上させるため、架橋を抑制した第三成分含有アクリルポリマーを原料とした合成ゴムの開発と検証が急がれる。
ヒアルロン酸分析用に用いる二糖標準品の化学合成	西川慶祐	大阪市立大学	近年、ヒアルロン酸分析に対する社会的ニーズが高まっており、特に食品中のヒアルロン酸を特異的かつ正確に定量する手法の開発が望まれている。しかし、様々な分子量を持つ多糖であるヒアルロン酸を、酵素処理により二糖にまで分解し定量する際、その二糖標準品が高価又は市販されていない等の理由により、本分析法確立のネックとなっている。代表者は、飽和および不飽和二糖標準品の量的供給を目標に合成研究を進めた。その結果、重要な合成中間体である融供与体および糖受容体のグラムスケール合成手法を確立し、今後の量的供給に向けた重要な知見が複数得られた。今後の展開として、標準品の安価な量的供給が可能になれば、本分析法がヒアルロン酸測定のスタンダードになるものと考える。	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。中でも合成中間体の合成方法が開発できたことは評価できる。一方、2糖標準品の早期合成方法の確立に関して、技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は独自でも検討進めている企業と連携を密にとり、協議しながら進めることが望まれる。
フェントン・水熱酸化法による難分解性有機ハロゲン化合物の高度処理技術の開発	米谷紀嗣	大阪市立大学	バブリング循環方式のオゾン溶解装置を製作し、現有のフェントン・水熱酸化処理装置と接続した。この装置を用いてオゾンを酸化剤とする模擬的な汚染水のフェントン・水熱酸化処理を行った。その結果、最適条件では模擬汚染物質であるジクロロフェノールの分解率とTOC除去率は従来のフェントン・水熱酸化処理と同等以上になることを確認した。さらに、汚染水に従来法の半分の過酸化水素を添加してから同様の処理を行ったところ、ジクロロフェノール分解率はほぼ100%、TOC除去率は96%に達し、従来法を大きく上回る結果となった。期待以上の成果も得られ、企業ニーズの解決に大きく前進した。	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。特に今回開発した装置、及びプロセス条件の最適化で目標以上の結果が得られている。一方、技術移転の観点からは、過酸化水素の使用量を従来の半分以下にできることから、処理のランニングコストの大幅削減が期待でき、実用化が期待される。今後は、本研究では模擬的な高濃度脱着液に対し処理試験が行われており、早期に実際の高濃度脱着液を用いた処理試験の実施が期待される。
類似図形商標検索システムの開発	鳥生隆	大阪市立大学	自分が登録したい図形商標（ロゴ商標）をシステムに提示するだけで、それに類似する図形を含む図形商標を多数の既登録商標を含むデータベースから自動的に検索できる画像処理手法の開発を推進した。成果として、まず、一部分だけ類似しているものも検索しなければならないという部分類似の問題を解決した。次に、対応する部分の向きが異なっていても検索できなければならないという回転不変性の問題を解決した。さらに、特許庁における審判で類似性が争われた図形商標は類似しているとみなし、そのような図形商標が上位にランキングされるようにシステムを最適化することで図形商標検索という特殊な用途に適応できるようにし、実用性を向上させた。	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。中でも人手で行ってきた類似商標検索を自動化することで、特許事務所における先行類似商標の調査を省力化することを最終目標とし、その為の類似画像検索のアルゴリズムが実現できたことに関しては評価できる。一方、検索精度が不十分なことに関して、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、企業との連携を密にして、検索精度の向上を目指し、引き続きの研究開発が望まれる。
高強靭性純チタン材の刃物用素材への展開に向けた特性安定化	近藤勝義	大阪大学	刃物用素材として高強度と高延性を兼ね備えた酸素固溶強化純チタン焼結材料を開発すべく、その力学特性の安定化を目指し、酸素原子の供給方法の選定と、パラツキを考慮した開発素材の特性評価を実施した。酸素供給源として酸化チタン粉末と純チタン粉末との混合物を成形・焼結固化することで高い破断伸び値を維持しつつ、1000MPaを超える引張強さを発現するチタン材を開発した。特に、本開発チタン焼結材の力学特性を支配する酸素固溶量は、酸化チタン粒子の配合比率により厳密に調整・管理できることから、品質管理に優れた材料設計であると同時に、簡易な酸素量分析結果により材料特性を把握できる利点が確認された。	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。特に研究課題目標は十分達成している。更に追加で切れ味評価もされ、既存品と同等の性能を有することも確認でき、成果が顕著である。一方、技術移転の観点からは、これまでにない軽量Ti合金刃物材料が開発できており、実用化が期待される。今後は、従来品をしのぐ切れ味を実現し、実用化に近づけることが期待される。
細胞培養皿表面高機能化のためのプラズマプロセス開発	浜口智志	大阪大学	再生医療で多用される細胞培養技術において、幹細胞の多能性維持や分化誘導等の培養制御は、培養容器表面の物理的形状と化学的性質に大きく依存することが知られている。本研究では、ナノインプリント技術とプラズマ表面処理技術を用いて、ポリスチレン培養皿表面に均一にミクロン・スケールの微細構造を形成し、且つ、特定の官能基を修飾する技術を確立することを目的としている。本研究の遂行により、培養皿表面に1.5μmのピラー上の微細構造を培養皿の大きさや形状に係らず高精度で一様に形成する技術を確立した。また、N2/H2プラズマ処理を施すことにより、培養皿表面をアミノ基で化学修飾する技術を確立した。	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。特にポリスチレン上に特定の官能基を形成することが実現でき、企業ニーズを満たし、ほぼ目標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、ナノインプリントおよびプラズマ処理による細胞培養皿表面処理技術の確立で、既存の細胞培養皿の置き換えの可能性が高まったため、今後の実用化が望まれる。今後は、本研究開発により得られた技術課題の解決と実用性検証など、早期の対応を期待する。
テトラゾール縮環ユニットを特徴とする新規π電子系分子の開発と有機半導体材料への応用	安藤芳雄	大阪大学	電気電子業界から化学業界へ有機エレクトロニクス材料としての機能を保持した新規π電子系分子の開発が切望されている。テトラゾールは電子受容性のπ電子ユニットであるが、化学的・熱的安定性が低いため、エレクトロニクス応用に向けた材料開発は行われていなかった。そこで本研究ではテトラゾールを縮環させることで高い安定性を付与することを特徴とする分子開発を目的とした。結果として、テトラゾール縮環ユニットを含む新規π電子系分子を設計し、構的とする分子開発に成功した。また、期待通りの基礎物性と熱安定性を有することも明らかとした。さらに、改善の余地は残すものの半導体特性を示すことも実験的に明らかとした。	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。数値的には一部未達の状況であるものの、これまで特性が不明だった本材料で、半導体特性を示す材料を開発でき、企業ニーズを満たすことが出来た。今後は、特性の改善、及び系統的な分子構造スクリーニング研究が必要とされており、更なる研究開発の進展が期待される。

平成28年度マッチングプランナープログラム「企業ニーズ解決試験」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
フラーレンを基盤とした市場投入を可能とする半導体材料の開発	辛川誠	金沢大学	本研究では、有機薄膜太陽電池の実用化に向けて、高性能n型半導体の開発と量産化に向けたプロセス開発を行った。申請者らのシーズ候補を機軸として、機能化を行うことで、太陽電池の高電圧化目標に到達する材料が得られた。また、性能面でも、量産プロセスで製造した新規材料の性能が設定目標とする数値を超え、品質管理、製造コストにおいて目標を満足する結果となった。今後、これら材料の市場投入が近々達成される。さらには、これら材料の市場拡大に向けた取り組みを継続して行う予定である。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転に繋がる可能性が高まった。特に新規n型半導体材料の開発と量産化の目処をたて、材料合成プロセスの中でも、コストに直結する精製過程を見直し、高純度を得られ、太陽電池性能においても良好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、得られた新規材料はこれまでの材料よりも高性能化されている上に、製造プロセスの低コスト化の可能性も確認できたが、早期の実用化が望まれる。今後は更なる高電圧化を達成する材料を開発すること、市場開拓を進めることが望まれる。
下水汚泥の嫌気性処理を10倍高速化するシステムへの高性能MF膜の応用と評価	吉田弦	大阪府立環境農林水産総合研究所	本研究開発では企業で開発中の高性能MF膜について、大阪府立環境農林水産総合研究所の膜分離型高速汚泥処理システムへの適合性を検証した。システムの長期運転に供した膜は、機械的特性や透水性の低下が少なく、耐久性の高さが示された。また、HRT2.5日の処理時間で汚泥のTS が40%、SS が50%減容化していた。これは従来の嫌気性消化の処理速度を大幅に短縮するものであり、革新的な技術と言える。以上より、企業が目指す膜の用途拡大のための実績データ蓄積を達成できた。また、膜への汚泥付着や目詰まり(ファウリング)が課題として明らかになった。今後はファウリング抑制技術を開発し、さらにベンチスケールでの検証を行うことで実用化を目指す。	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。中でもニーズ企業のMF膜を、研究機関が独自に開発した膜分離型高速汚泥処理システムに組み込み長期運転データを取得し、透過流速制御などメンテナンスに関与するパラメータを推定できたことに関しては評価できる。一方、膜面の場所により膜の洗浄能力に差異が発現したことから、膜洗浄機構を最適化し汚泥の付着などを抑制することに関して、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、下水処理施設に導入実績があるプラントメーカー及び膜メーカーの共同研究により、技術移転実用化を進めることが望まれる。
セラミック多層基板を用いた プラズマの殺菌性能の評価とその応用	西岡輝美	大阪府立環境農林水産総合研究所	セラミック多層基板を用いて生成したプラズマによって、品質を損なうことなく農産物上の汚染微生物を殺菌することを目標として試験を進めた。生成したプラズマの特性を明らかにするとともに、種子上の汚染微生物を、種子の発芽率を確保しつつ数分間の内うち1/1000以下まで殺菌できることを示し、目標を達成した。同基板は大気圧下で安定したプラズマ生成能を有し、その高い殺菌効果や耐久性から電極素材として非常に有望と考えられる。種子消毒や食品原料の殺菌など幅広い分野での応用が期待される。今後は、殺菌処理面積を拡大するなど実用化に向けた共同研究を進めたい。	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。薬剤を用いず、ダメージのない新しい殺菌方法を求められている種子消毒において、殺菌効果の指標とした好熱性細菌の芽胞を処理前の1/1000まで殺菌できる条件を明らかにし、発芽率を落とすことなく、目標以上の殺菌効果を達成できたことに関しての成果が顕著である。セラミック多層基板の種子消毒への応用に関して、生物系、電気系の様々な知識を基にした実験や評価が統合的に実現された。同基板の電気的・物理的な特性と殺菌性能の比較から、殺菌性能の定量化が図られ、共同研究に向けた基礎的なデータが取得されたことに関して、今後の実用化が期待される。今後は、冷却機構を取り入れることによるさらなる殺菌能力向上や処理面積の拡大に取り組み、種苗以外の食の安全・関心への応用展開も期待したい。
ガラス電解質とイオン伝導性高分子との複合化による高出力・可とう性薄膜型電解質の新規開発	中橋明子	大阪府立産業技術総合研究所	高分子電解質とガラス電解質の複合化による高出力・可とう性薄膜電解質の開発を目指し、複合化の手法の検討およびイオン伝導度の評価を行った。溶媒を用いず、粉体状のガラス電解質と高分子電解質を機械的に混合し、コンポジットを得ることに成功した。得られたコンポジットのインピーダンスを測定したところ、ガラス電解質の量が多くなるに従い、イオン伝導度の低下が認められた。コンポジットを剥離紙上で圧縮加圧し、厚さ100 μm以下のシート状に成形できることがわかった。ガラス電解質の量が2.2 wt%のコンポジットにおいて、イオン伝導度が2.5×10^{-4} S/cm（測定温度40℃）となり、目標のイオン伝導性を達成した。また、変形時のインピーダンス測定を行い、複合化による物性への影響を調査した。	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。特に曲げ変形可能な厚さ100 μm以下の有機無機コンポジット型固体電解質膜を作製し、イオン伝導度が10^{-4}S/cm 以上を達成、さらに、屈曲時の剥離強度、イオン伝導度の変化の関連性を示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、高出力・可とう性電池を創出するため、高分子電解質とガラス電解質との混合の際のポイントを抽出し複合化手法と設計指針を見出したことに関して、次開発ステップの推進が望まれる。今後は、モバイル機器用の電池として新たなイノベーション創出に寄与することを期待する。
プリンタブルエレクトロニクスに適する電着絶縁薄膜作製方法の開発	櫻井芳昭	大阪府立産業技術総合研究所	本研究では高いすき回り性を示す電着表面処理法に着目し、段差のある電極に極薄電着膜の均一作製と得られた電着膜の特性解明に取り組んできた。その結果、段差のある電極に対し、電着膜の厚さは、数十nmから数十 μmの範囲を均一かつ均質に電着電圧で制御できることがわかった。なお、100 nm以下の電着膜の電極への成膜形状はSEM像で確認した。興味深いことに、作製した極薄電着膜を用いて容量素子を作製したところ、誘電率が3～4、誘電損失が0.01～0.02、電界破壊強さが10MV/cm以上であることが認められた。併せて、作製した電着膜をゲート絶縁膜に適用した結果、リーク電流のない良好な電気特性を示した。	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。特に電着表面処理法で作成する絶縁被膜において、膜厚と電着電圧の関係に着目し膜厚数十nmの成膜方法を確立し、絶縁特性においても良好な結果を得たことに関しての成果が顕著である。実際に有機トランジスタアレイを作製、評価した結果、ゲートリーク電流の発生がなく、全ての有機トランジスタの正常動作を確認したことから、今後の実用化が期待される。今後は、プリンタブルエレクトロニクスのみならず、既存のMEMSデバイスや電子部品への応用展開による大きな波及効果が期待される。
アグリコンに最適化したマルトトリオース配糖体合成酵素の創製	廣谷順一	大阪府立大学	X線結晶解析による構造情報を基に、マルトトリオース（G3）生成アミラーゼの糖転移活性を高めた変異酵素を作製し、臨床診断用アミラーゼ活性測定基質であるCNP-G3およびpNP-G7の酵素的合成を試みた。その結果、原料として用いたpNP-G1に対して目標収率10%は達成できなかったが、pNP-G7の収率が4%、その前駆体であるpNP-G4の収率が8%の効率で合成できる変異酵素の作製に成功した。これまで化学合成品の輸入に依存していたアミラーゼ活性測定用基質を酵素的に簡便で低コストで生産することが可能となり、実用化への道筋を示すことができた。さらに、様々な化合物に対してG3配糖体化できる可能性も示された。	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。特にこれまで合成できなかったpNP-G7の合成に成功し、企業より一定程度の評価を得られたことは評価できる。一方、技術移転の観点からは、アミラーゼ活性測定用基質に留まらず、広範な化合物に対して、G3配糖体とすることで、新たな産業の創製につながる可能性が示されたことに関して、今後の検証と実用化が望まれる。今後は、新種酵素も含めた収率の向上と他の用途への応用研究が期待される。
環境にやさしい新酸化触媒反応系を用いるトリアリールメタン系染料合成法の開発	野元昭宏	大阪府立大学	本研究では、青色色素であるトリアリールメタン系染料を、環境にやさしい酸化条件を用いて工業的に製造可能な合成条件を確立することに成功した。具体的には微量触媒と、過酸化水素水を酸化剤に用いることにより、廃棄物が水だけとなる環境低負荷の酸化反応系によりトリアリールメタン系色素を合成した。近年、液晶ディスプレイ用カラーフィルター、色素増感太陽電池、インクジェットプリンター用インク等のエレクトロニクス分野においてトリアリールメタン系色素の用途・需要が飛躍的に増大している。現在、海外からの輸入品に頼っているが、鉛、クロム等、残余している有害重金属を取り除く工程が必要になっている。本開発により環境にやさしい方法で効率的に、国内での大規模生産が可能となる。	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。目標をほぼクリア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、今回の研究開発によって有害重金属を含まないアジッドブルー7の合成に、ほぼ道筋が付いたと考えられるので、早急な実用化が望まれる。今後は、さらなる収率の改善とテストプラントでの実証が期待される。
頸動脈不安定プラーク診断のための超音波速度変化画像技術の検証	和田健司	大阪府立大学	本研究開発では、頸動脈不安定プラークの実用的な診断装置の実現をめざして、加温源と画像計測用超音波アレイトランスデューサを一体化したプローブを用いた超音波速度変化イメージングを行い、深さ10～20 mmに位置する脳似血管内にある0.3 mm程度の脂質領域を検出することを目標とした。近赤外光加温の場合、安全基準内で十分な温度変化を与えることが困難であった。一方、超音波加温の場合、再現性に若干の課題が生じたが、亜鉛薄板を水中に配置した可動部のない一体化プローブを用いて、頸動脈ファントム内の微小脂肪領域の検出が可能であることを実証した。今後は、実用化に向けて振動除去や一体化プローブの固体化が望まれる。	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。特に研究課題目標を達成し、ニーズ元企業より検査装置としての可能性において一定の評価を得られたことは評価できる。一方、技術移転の観点からは、頚似血管であるが、目標通りの微少脂質の検出が可能となったことにより今後はノイズ成分である、脈動、外的振動の影響除去して、より実際に近い状況化での測定を実現するなど、実用化に向けて取り組みを継続することが望まれる。
超微粒子化を可能とする乾式粉砕機の開発	綿野哲	大阪府立大学	本研究課題では、従来技術では到達し得なかった超微細化を可能とする超高速乾式粉砕機の実用化の可能性を検討することである。実用化の最大の課題である粉砕操作中の温度上昇を抑制しつつ優れた粉砕性能を有する乾式粉砕機の最適設計を数値計算により行うことを目的とした。 検討の結果、開発段階の検討では解決不可能であった超高速粉砕機の温度上昇を、数値シミュレーションによる詳細な解析によりその原因を特定でき、さらに、革新的な装置形状の考案や構造の最適化により、劇的な温度上昇の抑制に成功した。本課題で得られた成果により、目的とする性能を有する超高速乾式粉砕機の実用化が可能となった。	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。特に従来出来なかった超高速乾式粉砕器における温度上昇抑制と粉砕粒度の両立の実現に関して、成果が顕著である。一方、技術移転の観点からは、数値シミュレーションを活用することにより、超高速乾式粉砕器の温度上昇を著しく抑制できることが実現できており、今後の実用化が期待される。今後、早期に実用化試験を行うなどの取り組みを加速し、製品化につなげることが期待される。
超臨界二酸化炭素賦活処理により精密構造制御されたフラン樹脂由来サブミクロン活性炭によるキャパシタの大容量・長寿命化	齊藤丈靖	大阪府立大学	球状フェノール樹脂及び球状フラン樹脂の高付加価値化を目的として、炭化球状粒子の賦活による比表面積の拡大と表面官能基の最適化によって、高性能な エネルギーデバイスとして応用することを検討した。超臨界二酸化炭素を利用した低温賦活では、現状、ミクロポアの構築と比表面積の大幅な増大は実現できていない。アルカリ金属触媒と賦活温度の組み合わせに非常に敏感な反応系と推測している。予期せぬ装置トラブル等で計画通りに進まなかったのが残念である。 一方、熱硬化性樹脂の種類に応じて炭化、賦活を詳細に検討し、粒子比表面積増大、重量比容量の最大化、XPS、赤外分光、速逸定などを組み合わせることで、表面構造と充放電放電特性の関係に対する理解がかなり進んだと考えている。	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。中でも表面構造と充放電放電特性の関係に対す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、研究リソースの安定確保及び装置の管理強化を行い、早期に当初計画を実行し、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、早期に研究課題を見極め、着実に研究開発を行うことが望まれる。
低品質廃食用油からの新BDF製造システムの構築	綱津健二	大阪府立大学	低品質廃食用油からの遊離脂肪酸除去法の開発ならびに超音波法と共溶媒法を利用する新BDF製造システムの構築について検討した。遊離脂肪酸除去に対して各種手法を用いて検討した結果、溶媒抽出法を利用することで95%以上の遊離脂肪酸を除去することができた。精製後の油をBDF原料に用いてBDF製造について検討した結果、高純度BDFの合成も達成することができた。今後、抽出溶媒の再生技術や、抽出された遊離脂肪酸の有効利用技術の開発について検討したい。	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。特に低品質廃食用油からの遊離脂肪酸除去法の開発ならびに超音波法と共溶媒法を利用し、新BDF製造システムの構築するという目標をすべて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、低品質廃食用油の精製と精製された油からのBDF製造が可能となり、遊離脂肪酸を多く含む未利用種子からの油をBDFへ変換できることが期待出来るようになったことに関して、実用化が期待される。今後は、未利用種子への適用可能性と企業との実用化に向けた次ステージに進むことが望まれる。
塗布型有機EL素子の極限的高効率化をめざした革新的強発光型赤色りん光材料の創出	八木繁幸	大阪府立大学	本研究では、ピスシクロメタル化イリジウム錯体を基盤骨格に選定し、塗布型有機EL素子に資する強発光型赤色りん光材料の開発について検討した。かさ高い置換基を導入した補助配位子に適切なシクロメタル化配位子を組み合わせることで、高分子薄膜中の発光量子収率が最高で0.75を示す一連の赤色りん光材料を得た。当該材料は熱安定性に優れ、熱重量分析でのi%重量減少温度は350℃以上であった。当該材料を発光ドーパントに用いて塗布型有機EL素子を作製し、電界発光のCIE色度座標が(0.66, 0.33)、最大外部量子効率が11%の素子特性を得た。今後、純赤色に向けたCIE色度の微調整に加え、素子構造や周辺材料との組み合わせを最適化することで、さらに高品質な赤色りん光材料の創出が可能になる。	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。中でも発光量子効率、発光色度ともに目標達成できたことに関しては評価できる。一方、長期保存の原因の塩素除去の確立、発光寿命確保のための信頼性評価を行うことに関して、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、デバイス会社へのサンプル提供、及びデバイス評価を行うなど、継続的な取り組みが望まれる。
プラズマ複合処理による自動車用電力ケーブル被覆とフッ素系コーティング材料の分子レベル密着性の実現	大久保雅章	大阪府立大学	電気自動車やハイブリッド自動車用の新規な電力ケーブルの開発に向け、大気圧プラズマ複合処理によりシリコンゴム被覆とフッ素系オーバーコーティング材料の分子レベル密着性を実現させ、ケーブルの耐液性を改善する試験研究を行った。当該ケーブルが完成すれば高耐熱で柔軟な電力ケーブルを世界に先駆け車載可能となり、経済的効果は極めて大きい。シリコン被覆とフッ素系コーティング材料の高機能接合界面の機能性解明を実施テーマとして掲げた。結果としてシリコン被覆とコーティング材料の分子レベル密着性実現の目標である剥離強度1 N/mmを達成した。	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。特に電気自動車やハイブリッド自動車用の新規な電力ケーブルの開発に向け、大気圧プラズマ複合処理によりシリコンゴム被覆とフッ素系オーバーコーティング材料の分子レベル密着性を実現させ、柔軟かつケーブルの耐液性を改善する試験研究を行い、目標特性が得られたことに関しては評価できる。 技術移転の観点からは、安定して目標数字達成できており、研究の第1段階は十分クリアできているので、早期実用化が望まれる。今後は、実際の自動車用ケーブルでの効果確認が期待される。
ろ室内の電位測定によるろ過・圧搾過程のモニタリング法の開発	岩田政司	大阪府立大学	スラリー原料の圧搾は、スラリーがろ材を介してろ液とろ過ケークに分かれるろ過過程と、ろ室内にろ過ケークが充満した後に隔膜等の圧縮作用によって緻密化する圧密過程からなる。ろ過期間の終了を±10%の精度で電気的に検出することを目標として研究開発を行った。指標として電位勾配を用いることにより、無機系スラリーである酸化亜鉛スラリーおよびカオリンスラリー、有機系スラリーである清酒もろみのろ過終了時間を、目標とする精度内で良好に推定することができた。一方、酸ろ過性で高塩濃度の麦油もろみの圧搾過程においては、ろ過初期および圧密後期に複雑な信号が観測されたが、判定領域を限定することにより過終了時間を目標の精度で推定することができた。	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。中でも電圧勾配のモニタリングで、圧搾工程をモニタリングし、知見を得られたことに関しては評価できる。一方、検出精度に関して、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、検出精度の向上と、実圧搾機に近い構造での開発、実証が望まれる。

平成28年度マッチングプランナープログラム「企業ニーズ解決試験」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
和英文混在環境における高速・高精度な文書画像検索	岩村雅一	大阪府立大学	本研究課題では、申請者らが開発した、カメラを用いた実時間文書画像検索手法（LLAH）を実利用する上で重要な二つの問題の解消に取り組んだ。一つは、分かち書きする言語（例えば英語）とそうでない言語（例えば日本語）が混在する環境での検索処理の信頼性向上である。もう一つは、カメラと紙面との距離が変化した場合での頑健性向上である。これらについて、概ね良好な結果を得ることができ、学会での発表を予定している。今後はより実際の応用環境に近い、スマートフォンをクライアントとしたサーバー・クライアント環境での試験を行い、参考書などでの拡張現実の表示などの本格的な実用化に向けた試験を行う予定である。	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。特にカメラを用いた実時間文書画像検索手法（LLAH）を用いて、分かち書きする言語（例えば英語）とそうでない言語（例えば日本語）が混在する環境での判別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、参画企業がすでに自社製品に採用を決めていること、さらに学習、教育分野以外の分野も企画しているため、早期の実用化が期待できる。今後は、他の事業分野への展開も視野に、業実に研究開発を行うことが望まれる。
残留応力計測による疲労き裂検出法	石川敏之	関西大学	本研究開発では、溶接部に発生する疲労き裂の新たな検出方法として、X線回折法によりき裂の発生によって変化する残留応力を計測して検出する提案をした。疲労試験を実施し、疲労き裂の発生や進展によって変化する残留応力をX線回折法によって計測でき、き裂が検出できる可能性を示した。また、直接目視できないき裂に対しても、き裂発生位置の裏面や子の近傍の残留応力の変化によって、検出できる可能性を示した。ただし、残留応力の絶対値によるき裂の検出ができない事、フィールド試験から、X線回折装置の設置位置の制限や、設置に時間を要する課題も判明した。	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。特に溶接発生位置近傍の残留応力の変化によって疲労き裂を検出する方法を提案し、疲労試験により、種々の条件においても疲労き裂の発生によって残留応力が変化すること、また、溶接部が直接目視できない位置であっても、き裂発生位置の近傍や、き裂発生位置の裏側をX線回折法により残留応力を計測することで、その変化によって疲労き裂の検出が可能であることを確認できたことに関しては評価できる。本研究開発で実施してきた残留応力計測による疲労き裂の検出方法は、色々なモニタリング技術とのマッチングにより鋼橋の維持管理に有効となる可能性を有することからも、本技術の実用化が望まれる。今後は、IoT技術の進展とともに、広い応用に向けての実用化研究に進展する可能性を秘めた技術である。
樹脂用途向けの有機無機ハイブリッド型抗菌剤の開発	川崎英也	関西大学	（目標）本研究では、樹脂用途向けの抗菌剤の開発を行った。特に、耐熱性（200~250℃）を有し、かつ抗菌剤の少量（1 wt%以下）添加で樹脂に抗菌性を付与できる「銀クラスター」と「有機カチオン」を分子レベルで複合化したハイブリッド型抗菌剤を実現することを目標とした。 （達成度）ハイブリッド型抗菌剤は、樹脂への抗菌剤添加量が1 wt%以下（0.3 wt%）で、グラム陽性菌とグラム陰性菌の両方に対して、優れた抗菌能を示すことを明らかにした。更に、ハイブリッド型抗菌剤は、目標値の耐熱温度を超える約300℃と極めて高い耐熱性を示した。 （今後の展開）様々な樹脂へハイブリッド型抗菌剤を添加し、その抗菌能だけでなく、実用化に向けた抗菌持続性評価や安全性評価を行う。	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。特に樹脂用途向けの抗菌剤の開発として、約300℃と極めて高い耐熱性を有し、かつ抗菌剤の少量（0.3 wt%以下）添加で樹脂に抗菌性を付与できる「銀クラスター」と「有機カチオン」を分子レベルで複合化したハイブリッド型抗菌剤を実現したことは評価できる。一方、技術移転の観点からは、多種の熱可塑性への相溶性を制御できる可能性も示されたことにより、今後の実用化が期待される。今後は、抗菌剤の量産プロセスを構築し、実用化に向けて、実際の製品、部材としての抗菌性を評価、検討するなど、幅広い用途への展開に向けた取り組みを期待する。
発生源特定のためのPM2.5粒径・化学組成同時計測装置の開発	岡田芳樹	関西大学	東アジア諸国で発生するPM2.5のリスク評価と発生源の特定のために、その粒径と化学組成を計測する必要がある。特に、粒径によって健康被害リスクが大きく異なるので、粒径ごとの組成を知る必要性が高い。申請者が開発した気相浸漬微粒子の粒径ごとの化学組成を迅速に計測できる装置技術をもとにして、日本国内外にて発生するPM2.5に対して、観測場所において迅速にオンライン計測できる装置を開発する課題を行った。課題遂行の結果、PM2.5の粒径ごとに選別し、その粒子を濃縮する装置と有機成分を加熱気化させる装置を開発できたことにより、選別粒子に含まれる有機物および無機物の組成をオンラインで計測できる装置を開発することに成功した。	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。特に粒子濃縮捕集装置と有機成分加熱気化機構の2つの重要な技術を開発できたことに関しては評価できる。技術移転の観点からは、PM2.5の粒径ごとの化学組成を知ることで、健康被害を引き起こすメカニズムが明らかになることと、さらに、PM2.5の発生源も特定できることから、本技術の実用化が望まれる。今後は、プロトタイプ装置の実証評価を行ったのち、機能を絞った低コストな装置を開発することで、国内外での定点観測に供し、国際的な環境浄化に貢献することが期待される。
ミストCVD法を利用した新規質量分析イメージング	荒川隆一	関西大学	ミストCVD法を利用した新規質量分析イオン化法によって、MALDIイオン化法では検出が困難な認知症に関連する脂質の質量分析イメージングの開発を目標として研究を行った。噴霧口に金属塩溶液のミストを通すことで150 ℃以下で試料表面に銀薄膜を短時間で成膜できる新規ミストCVD法を開発した。本手法で調製した銀薄膜を用いたSALDI-MSによって目的脂質のジアシルグリセロールは高感度で検出された。脂質のブラスマローゲンは銀薄膜との相互作用が弱いために、銀薄膜が吸収したUVパルスレーザーのエネルギーを伝える効果が小さかったことが考えられる。そこで、今後は銀以外の金属薄膜についても確認する。その後、ラットの脳切片を用いてこれらの脂質の質量イメージングを測定する。	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。特にミストCVD法を用いた均一で熱負荷の極めて軽微なSALDIのための新たなイオン化支援方法の開発により、これまで不可能であった脳内生体脂質のMSイメージングが可能と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、検出感度が低いことが知られている糖鎖やステロイド系ホルモンの化合物についても、様々な金属薄膜を用いることで高感度に検出できる可能性があり、実用化が望まれる。今後は、ミストCVDを利用したSALDIを用いて、質量分析イメージングへの応用と、各種金属のイオン化特性評価、また定量性の評価を行い、産学共同して実用化に向けた研究を継続することを期待する。
生体試料中のメチル馬尿酸濃度測定用酵素の開発	西矢芳昭	摂南大学	メチル馬尿酸は労働安全衛生法に基づく特殊健康診断の主要測定項目で、現測定法は煩雑で時間を要するため高効率な方法が望まれている。解決策として酵素法自動分析での多検体迅速測定を実用化するため、新規なメチル馬尿酸分解酵素の開発を試みた。安定性を指標にスクリーニング、パイロッカス属起好熱菌のアミノアシラーゼにメチル馬尿酸分解活性を見出したが、自動分析に必要な37℃での活性は極微少だった。次に本酵素の立体構造モデルを構築、活性変化を予想した部位にランダム変異を導入しスクリーニングした。結果として19部位中4部位の変異体に効果が認められ、実用レベルに活性が向上した。現在、変異の多重化を検討中である。	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。特にこれまでに無かった3種のメチル馬尿酸すべてに反応する酵素の開発を、その1年間の冷凍保存安定性を有する好熱性菌由来の酵素を対象に行い、ほぼ目標とする酵素を開発できたことに関しては評価できる。目標値以上の特性が得られた酵素が一部開発できたことに関して、今後はすみやかに、実機体にて効果があるのか確認し実用化に近づけることが期待される。
超短パルスレーザを用いたヘテロ接合型太陽電池表面処理技術の開発	藤田雅之	レーザー技術総合研究所	単結晶Si表面にアモルファス層を形成し接合界面でのキャリア再結合を抑制できる構造をもつヘテロ接合型太陽電池の製造工程に対して、フェムト秒レーザーパルス照射によるアモルファス極薄層形成技術を適用する可能性を探索した。アモルファス層形成のためのCVD法をレーザー法に置き換えれば製造工程の簡素化・低コスト化が進むと期待される。レーザー照射条件の最適化を進め、アモルファス層の形成状況やパッシベーション効果を評価した。平板試料においては均一な膜形成およびパッシベーション後のフォトルミネッセンスが確認されたが、表面にピラミッド構造を持つ試料においては偏光制御を試みるも光干渉効果による不均一性が観測された。	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。特に、真空プロセスが求められる半導体の表面処理に対してレーザー照射技術が代替手法として適用できる可能性が見いだされたことに関しては評価できる。一方、アモルファスの不均一性に関しては、本研究開発において得られた結果に対する、継続した検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は、既存のCVD法と全く異なる低コストな製造方法として、レーザープロセスの可能性が広げるべく、継続的な検証を期待する。
高齢者の自発的起立意志に基づく個人適合型起立支援技術の開発	中後大輔	関西学院大学	安価なセンサの出力に基づき使用者個人に適合した支援動作を行う高齢者用起立・歩行支援機器の実現に向けて、以下の二点について研究開発を行った。 低コスト・実時間身体能力推定法の開発：安価なカセンサを異方向に配置し、使用者が装置にかける力を計測することを実現した。また、取得したデータを用いて使用者の各関節が発揮する力を推定する手法を実現した。 個々人の身体能力に応じた残存体力活用起立支援法の開発：使用者の身体能力に応じて、最低限の身体の負荷を軽減しながら安定して起立動作を設計する手法を開発した。 本研究結果に基づき、典型的な症状に対する支援方法を試作し、被験者実験によってその有用性を確認した。	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。起立動作計測システム並びに姿勢調整に関する目標を達成し、これらを組み合わせた実際の試作機においても、使用者の身体能力に応じた安定した起立動作手法を実現したことは評価できる。一方、技術移転の観点からは、利用現場での使い勝手の向上を目指し、身体力学的な設計、並びに、装置の規範動作に対する使用者の認識、習熟時間の短縮が必要である。基本となる起立動作の設計手法を確立したとから、外部資金などを活用し着実に技術移転を図ることが期待される。
知能化技術を用いたロコモ予防運動採点システム実用化検証	田中雅博	甲南大学	ロコモ予防運動である体操を画面を見ながら覚え、評価してくれる採点システムの試作と実用化に向けた実証検証が本研究の内容であるが、実際には、ラジオ体操をはじめとする様々な体操にも適用できる、汎用性があるシステムを構築することができた。このシステムでは、姿勢の把握にキネクトのSDKと呼ばれる関節検知機能を用いており、お手本体操と、評価対象の体操の関節角度を比較することにより、体操の出来の良否の判定や採点を行っている。 今後は、評価項目の追加と、プレイヤーへの良否のわかりやすいフィードバック方法を検討する。また、企業体操を覚えさせたい企業や教育機関などでの利用が可能な普及方法を模索していきたい。	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。試作システムは確立しており、技術移転につながる一定の成果は得られている。一方、技術移転の観点からは、動画のリプレイ機能や点数化の検討については、引き続きの取り組みを行うことが望まれる。基本技術を確立し、実用レベルのシステムを試作できたことから、今後は、介護、教育分野などのフィードバックを得つつ、企業側においてビジネスモデルの構築が期待される。
変性 β -1,3-1,6-グルカンを用いる難水溶性物質の水溶化法の食品・化粧品用途での実用化検討	甲元一也	甲南大学	変性 β -1,3-1,6-グルカン（Aureobasidium pullulans由来）の化粧品、食品原料に対する包接可溶化能を、種々の化粧品・食品原料への適用性と、調製される変性グルカンの品質の点からそれぞれ検討した。適用性に関しては、化学構造に依存しない幅広い包接、可溶化が確認された。加えて、変性グルカンに取り込まれた物質は1日程度で徐放され、食品原料への利用可能性が広がった。品質を保証できる製法についてもロット差5.2%と、目標値が得られ、スケールアップしても品質に影響を及ぼさない結果も得られた。今後、食品会社を中心としてサンプル提供を行う機能検証ステージへの展開が可能となった。	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。特に変性 β -グルカンを作成し、その水溶性や包摂能に関して高い能力を実証するとともに、製法の確立に向けた成果が得られたことは評価できる。また生成物における難水溶性への適用性の検討を行い、食品分野への展開に弾みがついた。技術移転の観点からは、既にサンプル提供がなされていることから、提供先からのフィードバックを得て実用化を着実に進めることが望まれる。今後は、包摂化合物の適用範囲を明らかにするため、引き続き取り組みを進めつつ、徐放性の基礎検討についても、データの蓄積を重ね、他分野への展開可能性にも期待したい。
アブラナ科野菜の白さび病抵抗性遺伝子の同定	藤本龍	神戸大学	白さび病は、葉や葉柄に発生すると、きわめて目立つことから、葉菜類では小規模な発生でも商品価値がなくなり、出荷不能となる。そこで、本研究課題では、アブラナ科野菜の白さび病抵抗性遺伝子の単離とDNAマーカーの開発を目的に研究を行った。まず、およそ100品種に対して白さび病菌の接種試験を実施し、複数の抵抗性品種を見出した。そして、分離集団を用いて、白さび病抵抗性遺伝子の遺伝様式を明らかにした。さらに、白さび病抵抗性遺伝子の座乗する領域を同定し、連鎖マーカーを開発した。今後は、白さび病抵抗性遺伝子を単離し、遺伝子マーカーを開発することで、DNAマーカー選抜により白さび病抵抗性品種の開発へと繋げる。	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、白さび病の遺伝様式について明らかにすべく、アブラナ科野菜の白さび病100品種に対して白さび病菌の接種試験を実施し、複数の抵抗性品種を見出し、白さび病抵抗性遺伝子の座乗領域を同定し、連鎖マーカーの開発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、今後、白さび病抵抗性遺伝子の単離と遺伝子マーカーの実用化に向けた継続的な取り組みが望まれる。今後は、DNAマーカー選抜を実施し、白さび病抵抗性が強い様々なアブラナ科野菜への応用展開が期待できる。
金属錯体系イオン液体を酸素キャリアとする酸素選択分離膜の創製	神尾英治	神戸大学	酸素濃度を制御可能な小型酸素供給デバイス実現のための酸素分離膜の開発を目的とし、酸素反応性固体金属錯体に種々イオン液体を配位させることで、酸素吸収性金属錯体系イオン液体を開発、それを酸素キャリアとする促進輸送膜を創製した。種々構造の金属錯体系イオン液体を合成、その優れた酸素選択吸収性を確認した。創製したイオン液体は酸素キャリアとして機能し、世界トップレベルの酸素選択透過性を有することを確認した。また、酸素透過機構を明らかにし、その性能改善指針として粘度低減が重要であることを明らかにした。今後、金属錯体系イオン液体の物性と構造の関連性を明らかにすることで、酸素選択透過性の向上が期待できる。	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、酸素吸収性金属錯体系イオン液体の開発とその酸素キャリア促進輸送膜を創製し、酸素選択吸収性を確認出来たことは評価できる。一方、技術移転の観点からは、商品化の要求性能を目指し、企業とより一層連携した研究開発が望まれる。今後は、企業との連携をさらに強化し、小型・軽量で安価な酸素供給デバイスを製品化し、高齢者向けや健康志向市場へ広く普及することが期待される。
石炭灰を有効活用した各種環境条件に最適化した硫化物イオン酸化複合触媒組成の検証	浅岡聡	神戸大学	石炭灰とセメントを反応させて作製した石炭灰造粒物の用途を、現状の閉鎖性水域の底泥に含まれる硫化物イオンの酸化のみならず、地熱発電所、下水処理などで発生する硫化水素の除去に拡大展開するために、硫化物イオンの酸化速度を現状よりも3~10倍に向上させることを目標とした。石炭灰造粒物に酸化ニッケル等を添加すると、硫化物イオンの酸化速度が最大で5倍程度に向上し、目標を達成した。今後、製造プラントを用いて各種環境に適した硫化物イオン除去材の発売へと展開したい。	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、現状の閉鎖性水域底泥の硫化水素除去のため硫化物イオンの酸化速度高速化の技術に関して、酸化速度を従来比で概ね5倍に向上させる成果を得たことは評価できる。一方、技術移転の観点からは、既に製造プラントの一部を改造することにより製品の製造が比較的容易にできる状況であるなどのことから、各種環境に適した硫化物イオン除去材への早期の実用化が望まれる。今後は、底泥の硫化水素除去のみならず、地熱発電所、下水処理などで発生する硫化水素除去への応用など広く展開が期待される。
皮膚代謝を効果的かつ安全に向上するビタミンA含有マイクロニードルの開発	大谷亨	神戸大学	本研究では、ビタミンA含有マイクロニードルを開発し、ビタミンAを皮膚内で90%以上レチノイン酸に変換する仕組みの確立を目標とした。PEGグラフト化ヒアルロン酸（PEG-g-HA）のマイクロニードル化は可能であり、ビタミンA溶解した状態にすることも可能であることから、マイクロニードルに適用可能であることが示された。PEG-g-HAを架橋したゲル(マイクロニードルモデル)からのビタミンAは持続放出制御可能であった。しかしながら、培養皮膚ホモジネートを用いたレチノイン酸の変換効率は約20%程度であった。以上から、総合的に判断して目的達成度は50%と判断した。今後は、皮膚へ適用可能な化合物との併用によって変換効率が向上する条件を見いだす。	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、皮膚代謝を効果的かつ安全に向上するビタミンA含有マイクロニードルを開発し、ビタミンAを皮膚内でレチノイン酸に変換する仕組みを確立したことは評価できる。引き続き共同研究を進め、ビタミンAをレチノイン酸に変換する効率改善に関して、技術的検討やデータの積み上げなどを行い、実用化に向けた変換効率向上の継続的な研究が望まれる。

平成28年度マッチングプランナープログラム「企業ニーズ解決試験」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
フッ素含有廃水再資源化のための晶析プロセス強化	堀江孝史	神戸大学	同じ反応晶析である炭酸カルシウム結晶系を、安全性の観点から調査対象とし、Oscillatory Baffled Crystallizer（OBC）と撹拌槽について、収量の経時変化および結晶形状、粒径分布の比較を行った。撹拌槽に比べて大幅な晶析速度の向上と大粒径結晶が得られ、OBCが省スペース化に有効であることが示せた。これは、混合状態の違いによるものであり、OBCでは良好なミクロ混合が多数の種晶を発生させ、徐々に全体混合を行うことによって結晶の凝集が起こり、成長を促進したためと考えられる。また、撹拌槽で顕著な結晶破砕も起こらなかった。次に、フッ化カルシウムの晶析を対象としたところ、同様にOBCにおいて高い収量および大粒径結晶が得られることが分かった。	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、フッ素含有排水の再資源化のための新たな晶析プロセスとして種晶を添加せずに結晶の析出速度を向上させる方法を開発した成果は評価できる。一方、技術移転の観点からは、企業との緊密な連携による実用化へのロードマップが描けており、早急な実用化が望まれる。今後は、海外企業との競争に対抗すべく、開発スピードを重視し、中小業者も導入しやすい高効率なフッ素含有排水処理設備への技術展開が期待される。
関節レントゲン画像からのリウマチスコア自動計測システム開発	小椋昌司	兵庫県立大学	関節リウマチは早期治療で予後が著しく改善するが、リウマチ進行度を正確に評価し、それに応じた適切な治療が必要である。リウマチ進行度診断では、年に数回関節レントゲン画像を撮影し、関節破壊進行度mTSスコアを算出するが、手動であるため膨大な作業時間を要し、また主観的評価であるため自動化、定量化の需要が高い。本研究では、手X線画像からの手指関節自動検出法およびmTSスコア推定法を提案、性能評価を行った。45名への適用結果より81.4%の精度で手指関節を自動認識できた。また、mTSスコア推定結果から、サポートベクタ回帰によるmTSスコアの推定が可能であることが示唆された。今後の展開は、適用症例数を増やし、手指関節自動検出の実用化研究の推進、さらにmTSスコアの性能評価、実用化研究の実施である。	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。関節位置の自動認識について、当初目標にほぼ達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、Ersaion/JSNスコアの推定精度について、一層の研究開発が望まれる。今後は、企業が開発中のシステムへのアルゴリズム統合により、臨床導入を図り、データの蓄積を図っていくことが重要である。医療分野を対象とした次フェーズへのステップアップにあたっては、企業化を見据えた新たな課題設定が重要である。
キャピテーションプラズマ高速殺菌技術の開発	岡好浩	兵庫県立大学	バラスト水処理への応用を目指して、キャピテーションプラズマ高速殺菌技術の研究開発を実施した。バラスト水排出基準の1つである大腸菌殺菌に対する処理能力を現状より10倍引き上げることを目標とした。キャピテーションプラズマのOHラジカル発光、紫外線発光を指標として、処理条件を最適化することによって、実使用条件では、従来の処理能力を約10倍向上できる可能性があることを示した。今後はバラスト水排出基準を満足すべく、腸球菌、コレラ菌、植物性プランクトン、動物生プランクトンへの効果を検証し、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。特にキャピテーションプラズマ処理水の残存効果作用により、実使用上の目標値を達成したことに関しては評価できる。技術移転の観点からは、実使用上の条件は達成していることから、実用化に向けた早急な取り組みが期待される。今後は、段階対象の範囲拡大を進めつつ、実用化にあたっては装置、運営コストでの具体的検討が不可欠である。
チタン爆着に代わる多様形状に対応可能な電解工業用電導体合金めっき保護被膜の実用化	山崎徹	兵庫県立大学	研究テーマとしてきたNi-W合金めっき膜の優れた特性、とりわけ化学的安定性に着目し、これを生かすべく、産業への貢献を目指し、企業の協力のもとチタン爆着に代わる電解工業用伝導体合金めっき保護被膜の実用化に挑戦した。これまで獲得した知見を基にサンプル作成し企業の評価を仰いだ。その結果、チタン性能には及ばなかったが、Ni-W合金めっき膜の優れた耐食性能が明らかとなり、これを利用して電解工業分野で使用可能な新たな領域を見出すことができた。また、優れた機械強度を確認するとともに新たなピンホール検出法も確立することができた。今後、本技術の新展開に向け研究を継続するとともに新たなニーズ開拓を積極的に進める。	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。メッキ被膜の化学的安定性、機械的強度の目標達成はなされており、評価できる。本研究開発で得られた新たな知見（化学的安定性、機械的強度）の技術移転を図るため、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、コスト面や他用途展開に向けた調査を行い、新規展開に向けた可能性を掘り下げていくことが望まれる。
組込み機器用超小型高性能コンピュータ基盤の開発	中島康彦	奈良先端科学技術大学院大学	（1）従来型演算器ベースCGRAとは一線を画すメモリ構成重視のプログラマブルアクセラレータ構成を考案し、従来型組込GPUでは演算ピーク性能の5%しか出ない基本ステンシル計算に対し、90%以上出せることを高精度シミュレータにより確認した。（2）膨大な離散ステンシル計算を必要とするライトフィールド動画処理のうち、レンダリングと距離計測において、従来型組込GPUの3分の1の演算器数により、各々89%、2．2倍の性能を出せることを確認した。（3）人工知能アプリの1つ姿勢推定カーネル（DeepPose）をFPGA（ZYNQ-Ultrascale+）に実装したプロトタイプを開発し、実機評価結果と具体的改良により、SIMD命令使用のCPU、組込GPU、FPGAに対し、各々40倍、11倍、6倍の高性能を発揮できる見通しを得た。	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。中でも従来型C言語のフレームワークをそのまま利用し、CGRAのソフトウェア資産を様々な従来型プラットフォームに戻してそのまま利用可能とするコンパイラを開発し、LSI化に必要なプロトタイプシステムを実現したことに関しては評価できる。一方、本研究期間内に見通しが立ったものの確立まで到達しなかった各目標に関して、技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後のスマート社会に向けて、高付加価値を生み出すエッジコンピューティング基盤技術の開発が望まれる。
シート型フレキシブルRPL線量計に用いる為の新規RPL材料の開発	岡田豪	奈良先端科学技術大学院大学	本研究ではSn含有フッ化カルシウム粉末を合成し、そのラジオフォトルミネッセンス特性の評価を行う事を目的とした。目標する検出感度は0.1-20Gyと設定した、また、実用上の手間・コストを考慮し、200度以下での熱処理もしくは熱を用いない手法による記録消去（リセット）の実現を目標とした。さらに、記録後のフェーディングは記録から1日後において10%未満と設定した。研究では検出感度およびフェーディングの目標値を達成し、記録消去については更なる改善が求められるが、紫外線照射が有効であるという事が確認された。今後は材料組成の改良等を中心に検討を行い、実用化に向けた特性の改善・向上を行う。	概ね期待通りの成果が得られている。特にRPLを示す新材料開発に成功し、感度と安定性に優れ、今後の新規材料開発にも期待が持てる手法であることを示したことは評価できる。一方、今回開発した材料は、想定していた方法では産業利用を考えた場合の目的をクリアできなかったが、課題が明確になったことは、今後の開発に大きく寄与するものと考えられる。原因解明および性能向上のための新たな手法等の提案もなされていることから、今後の研究開発の推進とそのための体制の確立、資金調達の検討が望まれる。製品化向け核補材料としてさらなる性能向上に むけ検討するとともに、関連技術の蓄積、データ取得による特許化、ニーズ元企業との更なる連携強化が期待される。
超小型USB接続培養細胞監視装置の実用試作	加藤暢宏	近畿大学	培養中の胚をその場観察し、卵割過程を追跡することで、不妊治療成績を向上できることが示唆されているが、胚培養専用の装置は非常に高価で中小施設への導入は容易ではない。一方、安価な汎用培養細胞観察装置は振動対策が不十分で、温度上昇により胚が死滅する事がわかっている。本申請課題ではこれらの問題を解決できる「超小型USB接続培養細胞監視装置」の実用化を目指し、筐体表面温度抑制、防湿性改善、光毒性軽減などの改良を行った。その結果、精密な筐体設計と撮像用ソフトウェアの改良により、装置による温度上昇を0.4℃未満に抑制することに成功し、実用化の目処が立った。今後は、協力施設による実地試験を経て市販化の運を探索する。	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。特に産学共同研究により、企業単独ではなし得ない製品レベルに近い試作品を短期で実現したことは高く評価できる。技術移転の観点からは、基本技術が確立し、より高度な監視装置への発展が期待でき、低価格化での提供に見通しが得られたことから実用化に向けた今後一層の進展が望まれる。今後は、ユーザ候補（胚培養施設など）の評価を待て、更なるブラッシュアップを図りつつ、技術上の新たな課題の顕在化を進め、完成度を一層高めることが期待される。
1台のスマートフォンによる顔の3次元計測技術の開発	小川原光一	和歌山大学	本課題では、1台のスマートフォンを用いて顔を多方向から撮影した画像列を入力とし、絶対的な大きさ含めて顔の3次元形状を計測する技術を開発した。評価実験における平均計測誤差は2.8mmであり、研究開発目標である平均計測誤差5mm以内を達成した。また、スマートフォンのセンサを利用してスマートフォンの撮影位置をを計算し、これと開発した3次元形状計測技術によって得られるスマートフォンの撮影位置を比較することによって、3次元形状計測の信頼性を向上させる技術を開発した。今後は、最大計測誤差を抑える技術を開発するとともに、スマートフォンによる撮影とサーバでの3次元復元処理を統合した自動探索システムの実用化を図る。	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。平均誤差範囲が当初目標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、誤差原因の解析もなされていることから、今後は対象を具体化する取り組みが望まれる。本課題は、2次元の画像情報から3次元の形状を求めるチャレンジングな課題であり、一層の精度向上などの取り組みが期待される。今後、本格的な産学の共同研究によるコア技術の創出のためには、研究成果の活用に向けた具体的検討が求められる。
確率推論とモデリング技術による工作機械の故障分析と寿命予測	北村章	鳥取大学	工作機械メーカーを対象として（1）故障分析において、メンテナンスデータ（テキスト）の提供を受けて、オントロジーと確率推論による故障の現象・原因に関わる気付きを与える技術を開発した。（2）工具部品（ベアリング）の使用データ（数値）を用いて、GP（遺伝的プログラミング）による寿命予測モデルを構築した。本モデルによる予測寿命を考慮した故障分析を可能とした。（3）上記の技術に基づいて、部品在庫管理の最適化技術を提案した。技術定着化を図ることで、同社の技術力向上と販売力強化が期待される。また、製造IoTとして展開させることで、本格的な産学協同開発が期待されることから、イノベーション創出の可能性がある。	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。特にニーズ元企業から提供されたメンテナンスデータを基に寿命予測モデルを構築し、モデル評価の妥当性を確認しながらシステム構築を行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、提供データを基に企業ニーズに応えるシステム構築につないでいることから、今後の実用化が望まれる。今後は、本共同研究成果をベースに、必要となるデータの明確化など汎用性の高いシステム構築を可能にし、必要とするユーザーの要望に応えることが期待される。
新素材キチンナノファイバーを利用した抵抗性誘導剤の開発	上中弘典	鳥取大学	天然の多糖であるキチンから製造できるキチンナノファイバーには高い病害抵抗性誘導能が備わっていることから、天然物由来の抵抗性誘導剤として利用できる新しい素材を求める企業のニーズ解決を目的に、本素材がもつ植物の病害抵抗性誘導能に関する試験研究を行った。その結果、機能を発揮するのに適切な素材の規格、ならびにこれまでに試験していない処理方法でも同様に病害抵抗性が誘導可能であることが明らかになった。圃場試験でもキチンナノファイバーの効果を検証することができたことから、キチンナノファイバーには抵抗性誘導剤の開発に利用できる性能が十分に備わっているといえる。今後も、企業と共同で本素材を利用した抵抗性誘導剤の実用化を目指した研究を行う予定である。	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。特にキチンナノファイバーの病害抵抗性を確認し、簡便かつ低コストでの材料提供により病害抵抗性誘導剤開発の可能性を示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、本研究成果により病害抵抗性誘導剤開発につながる可能性が高いことから今後の実用化が望まれる。競争の激しい研究分野であるため、速やかに競争力を確保するための取り組みを進め、安全性の高い農薬開発につなげることを期待する。
大面積フレキシブル光源用分散型無機EL における ナノ蛍光体粒子を原料に用いることによる高輝度・高効率化の検討	大観光徳	鳥取大学	分散型無機エレクトロルミネッセンス（EL）用のZn$_5$:Cu蛍光体の高性能化を目指し、マイクロリアクタ（MR）法により合成したZnS:Cuナノ粒子を焼成することにより、発光中心かつキャリア発生源となるCuの高濃度付活を検討した。MR合成でのpH値やCu出発原料などの合成条件、また焼成温度や焼成雰囲気を適切に設定することで、焼成時におけるナノ粒子間の粒界反応が促進され、結果的にCu高濃度添加を達成した、合成したZn$_5$:Cu蛍光体を用いてELパネルを作製したところ、最大310cd/m2の輝度を得た。また従来製法では1000℃以上の高温焼成が必要であったが、ナノ粒子を用いることで750℃と大幅に低減できた。（303文字）	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。特に独自技術により、従来より低コストでEL発光材の作製に成功し、さらなる性能向上への可能性を示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、企業の持つ製造技術と大学のノウハウ等を融合して、独自のEL発光材製造技術になりる成果を出し、新規発光パネル製造への可能性を示したことに関して、今後の実用化が望まれる。本成果から得られた実用化への課題を産学共同研究によって早急に解決し、パネルメーカーを交えた製品開発に向かうことが期待される。
リチウムとナトリウムを用いた蓄電池への酸化チタン負極の適用	薄井洋行	鳥取大学	ルチル型TiO_2は、そのc軸方向にLi+移動に非常に適した拡散経路を有するが、ab面内方向には拡散しにくい性質を持つ。このため、リチウムイオン電池負極に用いても遅い充放電反応のため乏しい性能しか得られない。研究責任者はこの異方的なLi+拡散能の高さに注目し、TiO_2の結晶性と形態の制御による負極性能の改善を検討した。熱処理の温度を400℃から1000℃まで変えて調製したNb-doped TiO_2について評価した結果、温度の低下にともないレート性能が向上した。特に400℃の場合には、実用化された実績を有する$Li_4Ti_5O_{12}$負極をも上回る性能が得られることを確認した。また、合成法を変えTiO_2の結晶性を向上させることで、1000サイクルにわたり100%もの高い容量維持率を示した。一方、ナトリウムイオン電池負極としては、20Cの高レートでも動作可能であることを見出し、有望な負極材料になり得ることを発見した。	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。特に安価な材料で従来法と同等の性能を示す負極材料の開発に成功し、コストダウンの可能性を示したことに関しては評価できる。本研究成果により負極性能に関する企業ニーズを満足し、製品コスト低減の可能性を示したことから、今後の実用化が望まれる。本研究成果で明らかになった次の課題解決に向けても、産学の共同研究により、より一層の性能向上につながることを期待する。
高耐熱性、高熱伝導性剛直高分子ナノファイバーシートのワンステップ作製法の確立	内田哲也	岡山大学	高強度、高弾性率、高耐熱性、高熱伝導性を有する剛直高分子ポリパラフェニレンベンゾビスオキサゾール（PBO）のナノファイバー作製法について検討した。目標としていたワンステップ作製法の構築は完全には達成されていないが、その方向性について見出すことができ、基礎的事項は確立できた。さらに工業化に向けての必須項目である低コスト化を目的とし、硫酸廃液のほとんど出ない新規作製法を構築した。その方法では、従来の作製法と比べて工程数も削減することができた。また、PBOナノファイバー積層シートについても工程数を削減した新規作製法を確立した。今後、得られた知見をもとに実用化に向けての検討を具体的に進めていく予定である。	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。特に製品の製造工程を見直し・簡略化により硫酸廃液削減とコストダウンにつなげ、また従来法と同等の製品化を可能に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、企業の課題をの確に捉え、課題解決のため柔軟に研究開発を実施したことで、企業の当初課題は解決できた。また、出口企業の期待や用途開拓意欲は大きいと思われ、製品の量産化や新規機能付与につながる可能性も高く、早期の実用化が期待される。今後は、新たな課題を新たな共同研究につなげて、研究開発力を高めることが期待される。
マイクロ湿式紡糸プロセスによるPVA繊維の改質	小野努	岡山大学	世界中で広く使われているポリビニルアルコール（PVA）繊維は、高強度・高弾性、耐アルカリ性、セメント・ゴム接着性などの様々な特徴を有している。本研究では、このPVAを岡山大学で開発された世界初のマイクロ湿式紡糸技術を用いることで、任意形状の繊維製造が可能な紡糸条件の最適化を行ったとともに高分子の結晶性向上が期待できる結果を得た。従来法よりも微細な繊維径の繊維を湿式紡糸で調製できることに加えて、本技術を用いることで、湿式紡糸時に結晶化度の増大が期待できることが明らかとなった。今後は、繊維の微細化にくわえて高強度化も同時に達成できる紡糸技術として実用化に向けた取り組みが期待される。	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。特に研究機関独自の紡糸技術によるPVA繊維改質に関して、各種分析によって繊維表面の平滑化達成によっては機能向上が期待できることを示したことに関しては評価できる。地元企業との共同研究による交流で新規アイデアも生まれており、新たな課題解決につながる可能性が見出された。今後は、独自の紡糸技術により、従来法では得られない繊維表面形成や結晶化度向上が期待でき、汎用性のあるPVA繊維の適用範囲拡大につながることが期待される。

平成28年度マッチングプランナープログラム「企業ニーズ解決試験」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
マッシュルーム石づき部分からのレクチン抽出技術の確立とバイオフィルム形成抑制素材としての応用技術の確立	伊東孝	岡山大学	マッシュルーム石づきを含んだ未利用資源からのレクチン抽出技術の開発により、従来の廃部分からの抽出コストを目標値通り、大幅に低減させる技術を得た。マッシュルームレクチンの生物学的意義に関しては一定の見解を得た。 また、品質管理の観点では単回経口投与毒性試験（学内）によって、食品としての安全性を確認できた。 さらに、石づきからの抽出物がマッシュルームの栽培に与える影響を調べる試験栽培では、マッシュルームの発育を制御する効果が確認でき、この効果によってマッチング企業の課題であった出荷時期の操作が可能になることが見出された。これらは未利用資源の活用だけでなく、廃棄製品の減少へつながる成果である。	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。特にマッシュルーム抽出物の抽出コスト削減に成功し、企業ニーズである未利用資源有効活用の可能性を示したことに関しては評価できる。企業ニーズに対応する抽出コストの削減や栽培技術への展開の可能性を示せたことに関して、今後の取り組みが望まれる。次の大きな課題が未利用資源の有効活用であることから、可能性を示した栽培技術への応用とマッシュルーム抽出物自体の機能性についての研究により、新商品につながることを期待する。
構造性能に優れた大断面木質部材接合工法の開発	松本慎也	近畿大学	木質ラーメン構造においては、柱−梁部材の接合部が架構全体の剛性および保有耐力に大きな影響を与えるため、いかに部材同士を高剛性かつ強靭に接合することができるかが課題となる。また、部材の生産効率や現場での施工性なども経済性に大きく影響するため重要な要因である。これらの背景から本研究開発では、剛性が高く、寸法精度に優れた構造用単板積層材（LVL）を用いた鋼板挿入型ドリフトピン接合に高力ボルト摩擦接合を組み合わせた木質部材接合法を提案し、構造性能に優れた建築構法の開発に向けた検討を行った。その結果、生産性に優れた流通材による合わせ部材を用いた一方向木質ラーメン接合部を提案し、その耐力特性を把握することができた。	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。中でも新しい汎用木材を用いた部材接合システムの提案により多層木質ラーメン構造を構築したことに関しては評価できる。一方、靭性の向上や、木材の割れを押さえる方法の検討など、より強度を上げるための方法に関して、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、事業化に必要な様々な要素を順次解決していくよう企業との連携のうえ研究開発を継続することが望まれる。
ピロロキノリンキノンとその誘導体の生理作用の検討とその実用化	山田康枝	近畿大学	ピロキノリンキノン（PQQ）とその誘導体であるイミダゾピロロキノリン（IPQ）の安全性とその生理活性を神経細胞と肝臓細胞を用いて比較検討した。その結果神経細胞、肝臓細胞ともにIPQの細胞毒性はPQQより低かった。また、動物実験によりIPQの安全性を確認した。また、生理活性については、神経細胞においてIPQがPQQと同等の保護効果やミトコンドリア機能向上への効果を示すことを明らかにした。PQCは肝臓機能への保護効果があることを明らかにした。これらの成果は食品素材、高齢者へのサプリメント、乳幼児への栄養補給、化粧品に応用可能である。これによってより高い付加価値の製品を消費者に供給できる。	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IPQの細胞毒性がPQQに比べ低いことや、神経保護効果、細胞代謝の向上などの結果が得られたことは評価できる。また、技術移転の観点からは、企業では実施困難な基礎的な試験研究が実施でき、商品化に必要な基礎データが収集できたことに関して評価できる。今後は、さらに多くの機能評価とともに、基礎的な情報伝達系の解明等を進めることにより商品化に近づくことが期待される。
ノロウイルスフリーのカキ生産を目指した閉鎖循環式陸上養殖システム確立のための人工配合飼料の開発	平野雪	水産研究・教育機構	本課題では、マガキに最適化された人工配合飼料の開発のための基礎的知見を得ることを目標に、微粒子人工配合飼料（魚類用および二枚貝種苗生産用）のマガキに対する肥育効果を調べた。粒度の異なる配合飼料を給餌したところ、マガキは粒径約80μmまでの配合飼料を摂餌することがわかった。配合飼料と珪藻を併用給餌して3週間の飼育試験を行った結果、魚類用および二枚貝種苗生産用の微粒子人工配合飼料がいずれもマガキに対して肥育効果を持つことが示された。また、これらの肥育効果は飼育水温に大きく依存することが示唆された。本課題の結果から、マガキ用配合飼料の開発および閉鎖環境における使用時に必要となる条件が明らかになった。	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。中でも、人工配合飼料がマガキに対して肥育効果を持つことを明らかにし、マガキの栄養要求を満たす人工配合飼料の一般組成解明の可能性を示唆した点に関しては評価できる。一方、技術移転に関しては、本研究課題以外にも多くの課題があることが明らかになり、当面基礎的な研究による知見の蓄積が必要と思われる。今後は、本研究で得られた課題を含めた成果をもとに、特許戦略の検討など事業化への継続的な取り組みが望まれる。
耐塩性酵素による高付加価値化調味料の開発	三本木至宏	広島大学	【目標】 本研究開発は、食品添加物を入れないで旨味料を高付加価値化したいという企業ニーズに対するものであり、そのための酵素製剤を調製することを目標とした。 【目標の達成度】 （1）旨味成分グアニル酸の増量：好圧好冷菌 *Shewanella violacea* 由来のグアニル酸合成酵素が2MのNaCl存在下でも活性を維持し、5'-GTPを脱リン酸化しグアニル酸にすることを見出した。 （2）ストレス軽減効果のあるGABAの増量：耐塩性が期待できる *S. violacea* のGABA合成酵素が、他の微生物での知見とは異なり、酸性pHではなく中性pHで高発現することを見出した。 【今後の展開】 今回得られたグアニル酸合成酵素及びGABA合成酵素を高塩濃度となっている調味料半製品に添加して、原料成分がグアニル酸やGABAに変換されるかどうか調べる。	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。中でもグアニル酸の合成酵素の精製に成功し、耐塩性について本酵素が安定である特徴を解明したことに関しては評価できる。一方、精製した合成酵素を調味料半製品に添加したときの機能性成分の増量の確認が未実施となっていたことに関して、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、継続的な実験データを収集し、実用的な用途可能性を見い出すことが望まれる。
ニトロ芳香族化合物用新規センサー材料の開発	大下浄治	広島大学	爆発性のTNTに代表されるニトロ芳香族化合物のセンシングは、大変重要な技術である。本研究では、大気中のニトロ芳香族化合物を簡便に検出する材料を開発することを目的として、ケイ素化合物のゾルゲル反応によって蛍光発光性の薄膜を作成し、そのニトロ芳香族化合物の蒸気との接触による消光を検討した。ゾルゲル反応のモノマーの分子構造をチューニングすることで、非常に蒸気圧が低いため、センシングが困難なTNTを含めたニトロ芳香族化合物を大気中で検出することに成功した。また、妨害物質として考えられるアニリンとは反応しない選択的センシングが可能な材料の合成にも成功した。以上の成果は、今後の検討によって、実用化につながる可能性も考えられるものである。	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。特にニトロ芳香族化合物を蛍光発光強度により検知できるセンシング材料の開発とともに、ニトロベンゼンの選択的センシング技術を開発したことは評価できる。一方、技術移転の観点からは、今回開発した材料は、通常のゾルゲル反応で簡単に作製でき、機械的・熱的な安定性があり、しかも繰り返し使用が可能で経済性に優れていることから、今後、継続的な産学連携により技術の高度化を図ることにより、実用化が期待される。また、多くのニトロ芳香族化合物にも汎用性もあることから、他企業との連携も視野に入れることが望まれる。
木質バイオマス発電燃焼灰再資源化・肥料化のためのカリウム濃縮プロセスの開発	福井国博	広島大学	カーボンニュートラルである木質バイオマス発電は、未使用林業資源の活用も同時に果たせるので、さらに普及促進していく必要がある。これを実現するためにカリウム分が濃縮された燃焼灰と除去された燃焼灰を排出するプロセスを開発し、カリウム濃縮燃焼灰を肥料原料に再利用することを目標とした。その結果、分級技術を利用し、粒子径の小さな燃焼灰のみを選択的に回収することでカリウム濃度35%以上の燃焼灰を収率25%以上で排出することに成功した。また、このプロセスに最適な分級装置の開発にも成功したことから、ほぼ研究目標を達成できたと言える。 今後、スケールアップと実プラント規模の共同研究を実施し、製品化を実現する。また、本技術を一般廃棄物焼却灰からの重金属成分溶出抑制へと展開させる予定である。	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。特に木質バイオマス燃焼灰中のカリウム濃度の安定化と高濃度化、及びカリウムが濃縮された灰を選択的に回収できる分級機を開発したことは評価できる。一方、技術移転の観点からは、カリウム成分濃度の粒子径依存性が確認できたこと、他方、肥料としての有効性も確認ができ、肥料原料に利用できる可能性が検証されたことから、今後、燃焼灰トータルでの有効利用の研究を進めることにより実用化が望まれる。また、既存の木質バイオマス発電事業の効率的な運用改善につながる焼却灰の再資源化に向けて、産学共同の実用化研究を進めていくことにより、循環型社会の形成に貢献することが期待される。
溶射エンジンの高品質・低環境負荷なレーザ前処理技術の開発と商品化の可能性把握研究	加藤昌彦	広島大学	自動車用溶射エンジンのネックとなっているブラスト前処理を代替するレーザ前処理技術の商品化可能性把握のため、（1）表面改質現象の把握、（2）表面改質条件と溶射膜密着強度の関係を把握し、密着強度10kJ／m²を上回る、（3）内面前処理装置の試設計、を目標とし、開発研究を実施した。 その結果、（1）レーザ加工条件と加工量の関係から改質現象に対する知見、（2）目標値を大幅に上回る密着強度、（3）これら成果を踏まえた内面処理装置の試設計、を完了することができた。	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。特に現在の溶射前処理が抱える重要な課題を解決する方法として、従来のブラスト処理に置き換わるレーザ処理による表面改質現象を把握し、反復は離強度の改善につながる知見が得られたことは評価できる。一方、技術移転の観点からは、内面処理装置の試設計により、実用化可能性を有する設計が可能となったことから、これを装置のプロトタイプ開発にまでつなげていただきたい。今後は、自動車用エンジン内面のみならず、一般機械分野への幅広い範囲での円筒内面に加工可能な表面改質分野における実用化の波及効果が期待される。
溶射エンジンの高温かつ省エネ生産を可能にする高安定化不溶性硫黄の高転換率製造方法の開発	堤宏守	山口大学	本研究開発は、ゴムタイヤ製造に用いられる不溶性硫黄の(1)熱安定性向上、(2)破黄から不溶性硫黄への転換率向上を目指した。不溶性硫黄は硫黄を溶融、その環状構造の開裂に伴うビラジカル生成とそれらの相互結合による高分子化により調製されるものであり、(1)や(2)の実現には、高分子化合物において用いられる一般的な分子鎖配向法を採用可能と推察された。本開発は、それに沿った手法として溶融電界励起法を用いた。本研究開発では、(1)については、大きな改善はみられなかったものの、(2)については目標とした転換率向上の値よりも高い値となった。今後は諸条件の見直し等により(1)と(2)の両立を目指す。	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。中でも不溶性硫黄に関わる各種の知見が得られ企業との連携体制が確立できたことに関しては評価できる。一方、高分子化合物において用いられる一般的な分子鎖配向法を採用可能と推察された。本開発は、それに沿った手法として溶融電界励起法を用いた。本研究開発では、(1)については、大きな改善はみられなかったものの、(2)については目標とした転換率向上の値よりも高い値となった。今後は諸条件の見直し等により(1)と(2)の両立を目指す。
コンクリート構造物への埋め込みボルトの劣化判定用モバイル型打音計測装置の開発	高海克彦	山口大学	本研究開発では、前年のパイロット調査の結果から、目標として下記の二点を挙げた。 打音と集音のマイク保持の簡易な機械化 卓越周波数と波形エネルギー、スペクトルエントロピーを組み込んだ解析法の確立 については、試作機をいくつか考案したが、当初挙げていた片手の保持操作（もう一方の手でのパソコン操作）はできていない。 につき、卓越周波数に加える分析において、ウェーブレット法を持ち込んだが、打音データの選切な分解、周波数領域の取り方、トリガーのかけ方において課題が見つかり、基礎実験データの収集に時間を要した。 今後、収集した膨大な基礎データに対して、新方式による分析実施と、①の積み残し課題を解決したい。	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。 一方、コンクリート構造物に埋設されている様々な金属製アンカーボルトの劣化特性や接着性状を明確に区別できる判定方法の確立と、それを生かした装置の試作に関しては、事前の技術的検討や基礎データの収集が十分であったとは言えず、今後は、今回得られた基礎データを活用して、企業との継続的な連携の下、非破壊検査の解析技術を確立するとともに、簡便な測定判定装置について実用化レベルの試作開発に焦点を絞り、実用化に近づけていくことが望まれる。
磁化率測定による燃料電池用白金微粒子触媒の劣化評価技術の開発	安達健太	山口大学	燃料電池電極触媒である白金微粒子に触媒毒として作用する種々化合物を作用させ、白金微粒子を加速的に被毒（劣化）させた。新しく構築した体積磁化率測定システムにより、白金微粒子の劣化状況を世界で初めて測定できた。この測定システムでは、僅か10分間で白金微粒子10，000個の体積磁化率測定が可能であった。また同測定システムにて、リチウムイオン二次電池電極材料である酸化タングステン微粒子表面の光還元反応進行の定量的モニタリングが可能であった。燃料電池電極材料のみならず、リチウムイオン電池電極材料の表面評価方法として、本測定システムが極めて有用であることを証明した。本研究成果は既に特許出願を完了している。	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。特に燃料電池用白金微粒子触媒を迅速に定量的に評価する磁化率測定技術を確立したことは評価できる。一方、技術移転の観点からは、今回確立した技術をもとに、今後、さらなる計測分解能の高度化など新たな磁化率測定システムを構築し、電池関連市場に投入し評価を重ねることで、実用化の可能性を高めていくことが望まれる。今後は、展示会などで、電池材料の川上から川下まで広く本技術の有用性を周知していくことで、企業が抱える共通の課題に応えていくことが期待される。
磁性体デバイスへの応用をめざした非プロトン性有機ゲル化剤の開発	岡本浩明	山口大学	本研究では、多様なイオン液体をゲル化できる新規な非プロトン性有機ゲル化剤を合成し、特に、磁性イオン液体ゲルを形成する非プロトン性有機ゲル化剤の開発を目標とする。本研究の遂行により、従来困難とされてきた磁性イオン液体を少量の添加量でゲル化できる非プロトン性有機ゲル化剤の開発に成功した。構築した磁性イオン液体ゲルの磁化率は低下することなく、磁性イオン液体の磁化率を維持することができた。今後は、磁性イオン液体ゲルの熱物性や磁気特性に関する詳細な解析を進めるとともに、構築した磁性イオン液体ゲルの応用を考慮した研究を進める。	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。従来技術では困難とされてた磁性イオン液体のゲル化に成功した。特に磁化率を維持したゲル化の可能性を示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、現在、有機ゲル化剤でゲル化した「磁性イオン液体ゲル」に関する報告例はなく新規性が高いことから早急な実用化が望まれる。今後は、磁化率を維持したゲル化の研究成果をもとに、次のステップである実用化を見据えた磁化率の高い磁性イオン液体ゲルについて十分な実証研究を進めることで、磁性材料の市場展開が期待される。
次世代半導体の製造に向けたアモルファス性分子レジストの開発	鬼村謙二郎	山口大学	本研究では極端紫外線（EUV）用のレジスト剤ベース化合物としてアモルファス性や耐熱性を有する新規カリックスアレーン誘導体の分子設計と合成、さらに電子線描画装置によるパターン評価を行った。4種のフェノール類とテレフタルアルデヒドからそれぞれビスフェノールを有する4−置換ベンズアルデヒド誘導体の合成を行い、続いてレゾルシノール、あるいはピロガロールとの反応により、耐熱性や溶解性に優れたカリックスアレーン誘導体の合成することができた。さらに電子線描画装置によるパターン評価を行い、30〜100nmの線幅のパターンが得られた。これらのカリックスアレーン誘導体はEUV用レジスト剤やナノインプリント用フォトレジストへの展開が期待できる。	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。特に次世代リソグラフィ光源の極端紫外線EUVに対応したレジスト用ベース化合物として、新規のカリックスアレーン誘導体の合成に成功したことは評価できる。一方、技術移転の観点からは、誘導体の合成条件をベースに、小規模のスケールながら合成に成功していることから、さらなる量産化試験及び大学との共同での評価試験を継続的に行うことにより、実用化が望まれる。今後は、近年、リソグラフィーのパターン微細化が進んでいる半導体製造業界のEUV用レジスト剤やナノプリント用フォトレジストへの展開が期待される。

平成28年度マッチングプランナープログラム「企業ニーズ解決試験」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
微細藻類を用いた、水産食品工場廃棄物の機能性物質への変換プロセスに関する基盤研究	藤井克彦	山口大学	本研究では、食品加工排水の処理課程で発生する汚泥の効率的な可溶化法を模索した。諸条件検討の結果、0.2% NaOH存在下で汚泥を加熱（121℃、0.22 MPa）することで目標可溶化率60%を達成でき、減容率・環境安全性・作業安全性・コスト面で有利であることが示唆された。これは現存の工場設備や技術で十分対応可能な反応条件である。さらに、可溶化で得られた汚泥抽出液は微細藻類株の培養に好適であり、山口県で採集した機能性成分生産藻類（淡水産2株および海水産2株：ビタミンおよび機能性アミノ酸を生産する株）の培養生産に利用できた。今後さらに応用研究を進め、食品工場の汚泥を基質として有用藻類を培養する『廃棄物資源化・機能性物質生産プロセス』の実用化を目指したい。	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。特に食品工場汚泥の可溶化による減量化と汚泥の有効利用の可能性が膨らんだことは評価できる。一方、技術移転の観点からは、本研究成果により、食品工場汚泥を利用できる微細藻類の絞り込みができたことから、次のステップとして工場への導入可能な培養条件の確立、有用機能性食品の開発を進めることにより、実用化が望まれる。今後は、本研究成果をもとに食品工場への導入を見据えた実用化に向けた研究を深化させることができれば、地域の環境に応じた企業への技術展開が可能になるとともに資源循環型の社会の形成への貢献が期待される。
レーザーを用いた安全かつ高効率な遺伝子導入法の開発	祐村恵彦	山口大学	従来、細胞内に外来物質を導入する方法は多数開発されてきているが、それぞれに欠点があった。本研究開発では、レーザーを用いた独自の導入装置の開発を行い、装置の市販化を目指してきた。本研究開発では、従来のコスト面・多量生産する上での懸案であったカーボンコストの問題点が克服でき、当初想定していなかった新規の原理に基づく細胞内への物質導入方法が新しく開発でき、導入効率は100%で、従来法のすべての欠点を克服した決定的といえる細胞内導入法が確立した。新規開発した導入法については、新たに特許申請を行なった。今後は、公的な支援を得て、支援をいただいた企業とともに産学協同で市販品の開発を目指したい。	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。特に細胞内への外来物質導入法について、従来のカーボンコート法の課題をクリアする新規の原理に基づく手法を見い出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、多種の細胞による導入効率の実験、実用化に最適な安価で安全なレーザ選択の研究を行うとともに、装置のコストダウンの工夫について、継続して産学共同による開発を進めていくことにより、実用化が望まれる。今後は、食品、農業、薬品、医療などバイオ技術の活用が予想される分野において、基礎研究分野はもとより、広く基盤技術として利用されていくことが期待される。
レドックス物質の擬似キャパシタンスを活用するフロースルー式非対称キャパシタ脱塩セルの開発	中山雅晴	山口大学	正極に導電性ポリマー（ポロピロール，以下PPy）、負極に遷移金属酸化物（二酸化マンガン，MnO_2）を被覆したカーボンクロス（CC）を対向させた非対称キャパシタセルを製作した。両極の間ではなく、一方のCCの背面から塩溶液を供給すると同時に、両極間に電圧を印加することで効率的な脱塩を目ざした。脱塩は両活物質のレドックス反応に伴う対イオンのインターカレーション/脱インターカレーションに基づく。PPy/CCおよびMnO_2/CC単極の三電極セル中での動作確認を行った後、二電極式キャパシタセル（PPy/CC(−)//MnO_2/CC(+)）を試作し、各活物質のローディング量と動作電位範囲の最適化を行った。PPy/CC(−)//MnO_2/CC(+)セルの電気化学応答において良好なキャパシタ挙動が観察されただが、キャパシタ脱塩実験では当初予想していた脱塩容量の増大は認められなかった。	当初期待していた成果までは得られなかっただが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも非対称キャパシタセルの動作確認ができたこと、フロースルー方式型にすることによって、速い脱塩処理速度が達成できたことは評価できる。一方、吸着容量を大きくするためのレドックス物質以外の新たな材料の探索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、家庭用厨水器、クーリングタワー用水、ボイラー用水など、従来技術ではカバーできなかった低塩濃度で小規模の用途に適している省エネ型の脱塩技術であるキャパシタ脱塩技術開発へのさらなる挑戦が望まれる。
漢方米由来成分を素材とする次世代スキンケア製品開発のための評価系の構築	沢津橋俊	徳島大学	加齢やストレスによる皮膚の不健康化は、多くの国民が直面する問題である。本課題では漢方米コメヌカエキスから次世代のスキンケア製品を創出するための基盤となる評価系の構築を試み、企業ニーズであった、従来のコラーゲン繊維やヒアルロン酸等と作用点の異なった新規評価系の構築に成功し、課題を達成した。さらに本開発のなかで、高効率にノックアウト細胞を樹立する技術の改良が進み、これを特許出願し、知的財産を生み出した。これら本開発の成果をもとに、現製品の市場競争力の向上のみならず、今後のさらなる次世代スキンケア製品創出へ向けた共同研究を開始するとともに、この知財を活用する新ベンチャーの設立に繋がっている。	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。特にスキンケア製品開発に関してモデル動物を用いない評価系の構築に成功し、企業ニーズに十分応える研究成果を出している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、本研究成果がスキンケア製品開発の新たな評価手法につながる可能性が高いことや製品の付加価値評価につながることに企業側が高い評価をしていることから、実用化が期待される。今後も、引き続き密な産学連携により研究開発を進めていくことが期待される。
地下海水を用いた藻類および貝類の複合養殖システムの開発	岡直宏	徳島大学	本事業の目標は、海藻および貝が地下海水で問題なく成長し、海藻を断続的に貝に給餌可能かどうかを検証し、その複合養殖システムを構築することである。地下海水の性状は、水温、栄養塩類などは安定していた。研究期間中、海藻は生長し続け、貝へ断続的に供給可能であった。貝の餌料転換効率は設定目標の10%よりも低く、増重量、伸長量も少なかった。また貝殻は鮮やかな赤色となった。本海藻を摂餌した貝成分はグルタミン酸が減少したが、多くの機能性を持つタウリンが大幅に増加した。本研究により複合養殖システムを構築したが、貝の成長が遅いなどの課題が挙げられた。今後は他の貝類や、海藻そのものの利用性も含め、養殖試験を推進する。	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。特にこれまでの研究成果知見を活かして、地下海水による海藻および貝類複合養殖システムの可能性を示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、企業ニーズに対して一定の成果および事業の多角化につながる方向性を見出すことができた。今後は、本研究成果や知見を活かして、有用資源である地下海水を活用した複合養殖システムが事業の多角化・拡大につながることが期待される。
ナノファイバーを用いる微量成分の高度な分離濃縮技術	水口仁志	徳島大学	本研究で提案するナノファイバー複合化メンブランフィルター（ナノファイバーフィルター）は、高い濃縮効率と通水性を両立でき、微量成分を高速かつ高倍率で濃縮する工程を簡便な手作業で完結できるという利点を持つ。本研究期間では、当該フィルターを用いる濃縮に適用できる反応系を探索し、溶液比色法の前段濃縮技術としての性能を明らかにするとともに、分析キットを試作して最終製品に向けた課題の抽出を目標として研究を行った。目標は概ね達成され、今後は引き続き分析対象物質の拡大とともに最終製品開発のための課題解決に取り組む予定である。	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。特に土壌、ニッケル、銅について高感度分析を可能にしたことおよびニッケル分析において高倍率で濃縮できるフィルター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、試作開発したフィルターは商品レベルの性能を有していることから早急な実用化が望まれる。今後は、関係者間の調整を行いできるだけ早い商品化を進めてほしい。
強度分布をテーラーリングできるCFRPハニカム材の研究開発	黄木景二	愛媛大学	CFRP積層板からなるハニカム（CFRPハニカム）材およびCFRPスキン／CFRPハニカムサンドイッチパネルの強度、剛性を理論、実験および有限要素解析により明らかにした。CFRPハニカム材の厚さ方向の強度・剛性および面内の剛性（曲げ弾性率）はCFRPの積層構成によってテーラリング可能である。CFRPハニカム材の圧縮強度は最弱のケースで3100トン／平米以上であり、当初の目標値（2666トン／平米）を大きく上回った。セルサイズの細小とスキン／ハニカムの接着強度の向上によってハニカムコアおよびサンドイッチパネルの機械的特性向上が期待できる。	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。特に試作でも強度・剛性のテーラリングの可能性を示し、実用化に向けた課題を明確に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、企業と研究責任者間で、試作品提供ー評価試験ーアドバイスのフィードバックから性能向上と価格競争の向上につながり、課題も明確になっていることから、早期の実用化が望まれる。本研究成果は新規軽量高強度部材につながる可能性が高く、ユーザー企業のニーズを的確に把握し様々な産業分野へ展開されることが期待される。
河内晩柑果皮ペーストの抗認知症作用を活かした乳製品の開発	吉川美子	松山大学	松山大学薬学部では『河内晩柑』果皮に複数の脳保護成分が含まれることを発見しており、本事業の目的はこの果皮を用いて機能性乳製品を創出することである。本事業において、乳製品と果皮の乾燥粉末を病態モデルマウスに投与し、行動薬理の解析及び脳組織の組織化学的解析を行った。その結果、果皮投与群で改善効果が認められるなど、機能性乳製品を創出できる可能性が示唆された。	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。特に河内晩柑果皮と乳製品の相加、相乗効果についての検証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、乳製品が河内晩柑ペーストの摂取時の媒体として利用可能であり、実用化が望まれる。今後は、相乗効果の可能性のある材料を調査し、商品化に結びつけることが期待される。
成長因子と消化管ホルモンの遺伝子発現量を指標とした新たな魚粉品質評価法の確立	深田陽久	高知大学	養魚飼料の主成分である魚粉の品質をより正確に評価するために、ブリの成長因子（*Igf1*）および消化促進ホルモン（*Cck*）の遺伝子発現量を指標とした評価系の確立を目標とした。8種の魚粉を主体とした飼料の給餌による*igf1*遺伝子発現量および8種の魚粉を経口投与された際の*cck*遺伝子発現量を測定した。また、異際に8種の魚粉を主体としてブリ稚魚を比較し、成長成績を得た。この成長成績と*igf1*・*cck*遺伝子発現量の相関を解析したところ、特に飼料効率に高い相関を示した。これらのことから、*igf1*・*cck*を指標として魚粉の評価が可能と考えられる。今後は、*igf1*・*cck*を誘導する栄養成分を明らかにすることで、より簡易な魚粉評価法の確立や飼料の改善を行う。	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は高まった。中でも魚粉の評価に成長因子および消化促進ホルモンに関する遺伝子発現が利用できることを示したことに関しては評価できる。一方、評価系を構築するためには標準品の選定や時間短縮など多くの解決すべき課題があることからさらなる研究によりそれらの課題を順次解決することが必要と思われる。今後は、本研究開発で得られた知見を実装できるよう研究が進むことが期待される。
ミナミアオノリを用いた迅速炭素固定化技術の開発と、13C標識化合物の生産への応用	平岡雅規	高知大学	ミナミアオノリを用いた迅速炭素固定化技術を開発するとともに、^{13}C標識化合物の生産技術への応用を検討した。当研究室で養殖試験の経験が豊富なミナミアオノリを試料として、これまでに開発した胞子集塊化法をベースに、炭素固定量が最も最大化される明暗周期などの培養条件を探索したところ、当初の目標日間成長率150%を大きく超える、350%まで高めることに成功した。最適化された条件下で^{13}C-$NaHCO_3$を96%含む人工海水培地でミナミアオノリを培養したところ、72時間という短時間で85.4%という高い標識率を得ることに成功した。さらに、培養海藻から標識海藻と同等の標識率を持った光合成代謝産物が得られた。	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350%を超える日間成長率を達成し、13C標識率が85%を超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、13C標識化合物誘導としての用途と、食品としてのアオノリ養殖技術に分けて実用化できることが重要である。今後は、13C標識化合物の市場投入に向け、ニーズ企業とともに生産体制等を確立することが期待される。
パワー半導体モジュール用空隙付き小型電流センサの開発	附田正則	北九州市環境エレクトロニクス研究所	次世代パワー半導体モジュールの内蔵が可能な小型・簡易装着型電流センサの開発に向け、PCB基板による空隙付き電流センサを開発し実証試験まで行った。具体的な目標は、パワー半導体モジュールへの内蔵が可能な空隙付き電流センサの作製を行うことと、電流センサの信号損差が測定エリア内およびモジュール内蔵状態ともに3%以下ということである。測定エリア内の信号損差シミュレーション結果およびモジュールに内蔵し市販センサと比較した結果ともに目標の信号損差範囲内であり、研究目標を完全に達成することができた。今後はパワー半導体モジュールの小型・高性能化に向け、システム化を含めた実証研究を進める。	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、電流センサに対する企業ニーズである①超小型、②高速応答、③低価格、および④モジュール配線後の装着が容易という4項目全てを満足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、新たな学術的知見と権利化された技術を兼備した本研究成果に関して、早急な実用化が望まれる。 今後は、公的な研究支援制度等を活用し、残課題の開発加速と関連技術を確立し、それらの技術を含めた知財戦略を踏まえつつ、競争力の確保に向けた取り組みを期待する。
低温焼成可能な粉末素材を活用した高強度・高精度な3次元造形技術の確立	滝本隆	北九州工業高等専門学校	粉末積層式3次元造形の高強度化・高精度化のために、低温焼成可能な粉末素材を使用した3次元プリンタの創出を目標としている。本研究開発では、これを実現するために、専用の粉末積層実験装置、3次元プリンタ用高精度制御基板を開発し、積層造形の検証を行った。従来品に比べ1．5倍の強度、2倍の造形精度を実現でき、当初目標に対して期待通りの結果を得た。今後は、この基本設計をもとに3次元プリンタとして稼働できるように改良を行い、カラープリントにも対応できるように展開していきたい。また、3次元プリンタ用高精度制御基板は本装置での使用に限らないので、単体での市場投入も進めたい。	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、高温加熱可能な積層造形装置の製作、高積層精度（積層ピッチ）の実現、積層造形の検証、この3つの研究目標を達成した点に関しては評価できる。 一方、加熱しながらの造形という残課題に関して、産学共同研究により速やかに解決することで早期の実用化が望まれる。 今後は、高精細・高強度でカラー対応3次元プリンタの実用化が期待でき、事業の競争力確保と健全な発展に向け、本研究成果の知財戦略の検討などの取り組みが望まれる。
氷結中子による樹脂中空射出成形法の開発	浅尾晃通	北九州工業高等専門学校	井戸水等の流水で使用される水用ポンプケーシングには、主に青銅系の金属が使われている。ポンプ本体を樹脂化することで、欧州のRoHS指令に対応する製品の開発を目標とする。 従来の鋳造によるポンプケーシングの作成を、射出成形で行うが、この際に問題になるのは、ポンプ内部の複雑な中子である。ここに水結材を用い、中空のポンプケーシングの射出成形が可能になった。今回の研究では、ポンプ内部（流路）が非常に複雑であるため、成形時に一部の中子は破損したが、成形時の樹脂温度（約280℃）で中子が溶融することはなかった。これにより、従来射出成形では不可能であった、中空製品への展開が可能になった。	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、複雑な内部構造を有する中空製品の射出成形技術の開発ニーズを氷結中子で解決し、低コスト・省エネ・RoHS指令準拠の製品化を可能にした成果が顕著である。 一方、技術移転の観点からは、本研究によりリサイクルを考慮した低コスト化の基本技術を確立するとともに、実用化・量産化課題の明確化とこの解決に向けた研究開発体制の強化計画が既に立案されている点に関して、早期の実用化が期待される。 今後は、実用化・量産化研究の成果も含めた知財戦略を検討するとともに、参画企業数ならびに研究者数の増加に相応する研究マネジメント体制の強化が望まれる。
安定で安全な芳香族化合物の求電子的アジド化剤の開発	北村充	九州工業大学	有機アジドは合成分野に限らず、ケミカルバイオロジーや材料分野で不可欠の化合物である。しかし、アジドの安全性を充分理解しない研究者がアジドを取扱い、爆発等の事故が増えている。本研究は安全で取扱い易く、これまで反応剤としては顧みられていない求電子アジド化剤を開発することを目的とする。特に光機能への利用や、機能性材料の母核となるアリールアジドの合成に利用できる反応剤の開発を目指し検討した。その結果、爆発性の持たない求電子的型アジド化剤を開発し、これを用いて芳香族化合物をアジド化できることを明らかにした。今後は、開発したアジド化剤およびその誘導体を用いて各種アリールアジドの合成に取り組む。	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、爆発性を持たない求電子的型アジド化剤を開発し、これを用いて芳香族化合物をアジド化できることを明らかにした点は評価できる。 今後は、本研究成果の大量合成法の開発と反応の一般性の確認など、引き続き企業と大学で密接に意見を交換しながら研究を進め、今後の企業での展開を見据えた実用化への取り組みを期待する。

平成28年度マッチングプランナープログラム「企業ニーズ解決試験」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
機能性ペプチド共発現法を利用した微生物殺虫剤の生産性向上技術の開発	池野慎也	九州工業大学	乾燥耐性タンパク質から設計したLEAペプチドが細胞内タンパク質の発現効率を増大させる研究シーズを利用して、微生物殺虫剤として使用されるBT菌内の毒性タンパク質発現を増大させることを試みた。当室のライブラリーから、発現増大効率がよいペプチドを選択し、そのペプチドを発現する遺伝子組換えBT菌を構築した。この遺伝子組換えBT菌から毒性タンパク質の発現を確認し、ペプチド発現に対する毒性タンパク質の発現量の増大効果を検討した。微生物殺虫剤価格の低減化ならびに効力不足の解消を実現する培養条件を試験期間内では見出すことは出来なかった。今後は、ペプチド発現誘導の最適化を計ることで、企業ニーズを満たす条件を見出していく。	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BT菌内でLEAペプチドを発現する遺伝子の構築、遺伝子組換え体の作成、および組換えBT菌内で毒性タンパク質が発現することも確認した点に関しては評価できる。 一方、微生物殺虫剤価格の低減等の解決とともに、特許戦略の検討など、技術移転の可能性を高めるための取り組みが必要と思われる。 今後は、産学連携を継続しつつ、自治体等の研究助成なども活用して事業化に向けた研究課題の解決を加速して早期実用化をはかり、広く社会にその成果を還元することが望まれる。
搬送台車への応用を目的とした球駆動式全方向移動搬送台車の耐荷重、耐久性の性能向上および試験	宮本弘之	九州工業大学	目標：球駆動式全方向台車の実用可能性探索のため100kgの耐荷重と高い耐久性を目指す。 達成度：大耐荷重と高耐久性の両立に必須な強性ロータの最適な内部構造探索の効率化のためのロータ試験装置を開発した。まず内部構造の異なる10種程度のロータ候補をCADで設計した。次に有限要素法を用いてロータ中心に向かう負荷の応力を解析し、負荷が一点に集中せず分散する2、3種のロータをナイロン樹脂の切削加工で試作した。開発した試験装置で、試作したロータの圧接力の計測と100時間の連続負荷試験を行った。 今後の展開：さらなるロータの高性能化を目指す。多数のより広範なパターンの探索により、内部構造の最適化を徹底する。金属を材料とした新たな弾性ロータ材料を試作し、実機へ組み込んで耐久試験を行い、実用化への道筋をつける。	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、長期走行安定性と荷重試験に関して、ほぼ100%目標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、本研究に関わる登録済みの特許をもとにした迅速な実用化が期待される。 今後は、今回開発された試験装置による効率的な開発による内部構造の最適化と、これに関する多くの新技術の確立、知財戦略の検討など、競争力の確保に向けた取り組みを進めることが望まれる。
アンチエイジング食品の機能性評価系の構築と分子基盤情報の集積を可能とするツールの開発	片倉喜範	九州大学	本研究においては、長寿遺伝子増強効果を有する食素材のアンチエイジング活性評価と分子基盤情報の集積を目的として研究を行った。当該研究室において構築したシステムを用い、長寿遺伝子増強食素材を探索・同定した。得られた食素材のアンチエイジング活性を*in vitro*モデル系において評価し、上記食素材が発毛効果及びDNA損傷修復効果を示すこと、さらにその機能性の分子基盤を明らかにした。特に、発毛促進食素材に関しては、マウスを用いた*in vivo*検証を行い、その発毛促進効果を明らかにした。今後は、上記食素材を利用した新規機能性食品の開発が可能になるものと考えられた。	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、多数の食素材の中から、発毛促進食素材の同定、およびDNA損傷修復促進活性を示す食素材を同定し、それぞれの機能性検証を*in vitro*及び*in vivo*試験により明らかにできた点に関しての成果が顕著である。新機能性食品の事業化も期待されることから、知財部門等と連携し、戦略的な検討を進めるなど、本技術による価値をより高める取り組みを期待したい。
X線作業に対応した小型・軽量・低価格なリアルタイム放射線検出器用エネルギー補償方法の開発	藤淵俊王	九州大学	X線作業現場において作業者の被ばくを精度よくリアルタイムに計測することは被ばく管理や低減、放射線防護教育の観点から重要である。放射線診療における作業者が被ばくする環境での散乱線のエネルギーや線量率に対応した小型の放射線検出器の開発、特性評価を実施するにあたり、最初にX線を再現性良く照射、検証する照射場を構築した。次に小型の放射線検出器に金属フィルタ等を用いたエネルギー補正方法を検討し、エネルギー特性や線量率直線性を評価した。その結果、エネルギー特性が±10%以内、300 mSv/hまでの線量率直線性を示す小型の放射線検出器を試作できた。今後は検出部の小型化、エネルギー特性のさらなる改善を実施し、製品化を目指す。	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、金属フィルタや逆バイアス電圧、センサの種類等から最適なエネルギー補正法を検討し、エネルギー特性、および線量率特性が企業が求める基準を満た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、医療現場で使用可能な性能が確認できたため、量産試作の課題検証を迅速に行うことができることから、早期の実用化が望まれる。 今後は、企業の研究費や研究支援制度などを活用して、実用化のための早期課題解決に向け、取り組みを加速することが期待される。
形状異方性金属ナノ粒子の耐候性向上による無機顔料の開発	高橋幸奈	九州大学	大日本塗料株式会社より水分散コロイドとして提供された棒状金ナノ粒子（金ナノロッド）や三角形平板状銀ナノ粒子（銀ナノプレート）といった形状異方性金属ナノ粒子について、耐候性の向上を試みた。これらの材料にコーティングを施した結果、一定の安定性向上が確認された。コーティング材は無色であり、コーティング後であっても、形状異方性金属ナノ粒子特有の性質である、近赤外域に見られる強い光吸収特性は維持できた。特に、コーティング材として半導体である酸化チタンを用いた際は、光源として近赤外光まで利用可能な光電変換デバイスへの応用が可能であることが示された。	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、当初の目標を越える温度までロッド形状を一部ではあるが維持することに成功し、耐腐食性もクリアでき、耐候性向上に成功した点に関しては評価できる。 今後は、銀ナノプレートの耐候性向上技術と今回の研究成果と合わせた知財戦略の検討など、事業化に向けた取り組みも望まれる。
大気中環境汚染物質を効果的にトラップする自己組織化ナノファイバー基材の開発	小野文靖	九州大学	糖誘導体からなる自己組織化ナノファイバーの新規用途を見出した。今後の、将来のニーズを見据えたさらなる用途拡大を目指す。	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。技術移転の観点からは、「安価で十分な機能を備えた材料」という企業ニーズを満たしており、早期事業化が望まれる。 今後は、本研究成果の新たな用途への展開についても考慮し、将来を見据えた特許戦略の検討など、実用化に向けた取り組みを期待したい。
同軸型アークプラズマ堆積法を用いた超硬へのナノダイヤモンド膜のハードコーティング	吉武剛	九州大学	ダイヤ被膜工具は需要の拡大が見込まれている。既存のダイヤ被膜は複数の前処理を施した一部の超硬合金に限られる上、成膜には24時間以上かかり製造コストが非常に高い。同軸型アークプラズマ堆積（CAPD）法によるUNCD膜は非加熱基板上でも成長可能で、成膜レートは従来の一桁以上のため処理コストを大幅に低減できるが、成膜技術として研究の余地が多く残っている。今までの研究で硬度50 GPaのUNCD膜を3μmの膜厚で超硬に堆積することに成功していた。本研究では、超膜から膜へのCoの拡散防止とCAPD成膜プロセスの種々の改善により、硬度を約60 GPaまで高め、かつ膜厚を5μm以上で堆積することを実現した。	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。 特に硬度を50 GPaから60 GPaに高めることに成功し、更にその物理的な裏付けを得たことに関しては評価できる。 技術移転の観点からは、明確な技術課題に対する解決案が既に検討されており、各課題に対する連携企業の特定、および次フェーズに向けた対応も着実に行われており、早期実用化が期待できる。 次フェーズでの研究開発においては、さらに研究マネジメント業務が増加すると考えられるため、教員や企業研究者の増員等、研究体制を強化した円滑な産学連携による事業化が望まれる。
フェムト秒レーザーによる難加工性透明材料表面のダメージレス精密加工技術の開発	林照剛	九州大学	本提案では、フェムト秒レーザーを用いた難加工性透明材料表面のダメージレス精密加工技術の開発に取り組んだ。省エネルギー化のキーデバイスとなりうるパワー半導体デバイスに注目し、その基板材料となるSiCについて、提案する手法に基づいて、低照度フェムト秒レーザーによる加工を試みた。レーザー光の波長は、SiCに対して光吸収のない波長800nmのレーザーで加工を試みたところ、通常のフェムト秒レーザー加工の閾値1100mJ/cm2に対し、その約半分となる650mJ/cm2のレーザーでSiC表面に深さ30nm程度のナノ加工痕を形成することに成功した。	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。 特に本研究開発において、低照度レーザー光による透明材料の精密レーザー加工について目標達成するとともに、手法実現に向けレーザー加工システムの基本構成の確認を行い、装置の試作を完了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、本研究開発で見いだされた課題の早期解決などを通じ、実用化が望まれる。 今後、早期事業化が期待される。
ラジオ波無線電力伝送技術を応用した生体留置型ミクロ受電装置の開発：内視鏡手術中の消化管マーキングLED開発のための要素技術	金谷晴一	九州大学	今回の目的は、体内深部にインプラントされた極小電子機器に体外から安全で安定的に電力を伝送するシステムを構築するための、インプラント側の受電及び駆動装置を開発すること。インプラントの手段として内視鏡等の低侵襲な操作で行えることを想定し、通常の内視鏡器具を通して消化器官等へ留置可能な形状とすることを目標とした。無線電力伝送方法としては我々が考案した、生体に浸透しやすいラジオ波（350～500KHz）を生体サンドイッチ方式で行い生体を回路の一部とし生じた電位差を利用して深部にインプラントした受電・駆動装置に電力を伝送した。受電装置としてはCockcroft Walton回路を応用し目的のサイズで3VのLEDを点灯させることに成功した。	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。 特に生体電気伝導方式用接触電極の設計、受電・駆動回路の設定、受電インプラント回路の小型化、経内視鏡留置に対応する形状（電極の設計）、受電回路の生体適合素材による絶縁、および大動物での実証実験を実施し、高周波手術装置の出力と共に発光量の増加が認められた点に関しての成果が顕著である。 技術移転の観点からは、本成果については、医療系、さらにはインプラント系、家畜系での実用化も期待される。 今後は、複数の産学連携と基礎研究を平行して進める計画を事業につなげるために、より大きな研究体制の構築が望まれる。
ワイヤボンディング時に発生する局所歪みのその場計測技術の開発	浅野種正	九州大学	LSI実装の相互接続に多用される超音波ワイヤボンディング技術について、ワイヤボンディング中に接合点の直下の回路層に発生する歪みとその分布、及び温度の経時変化をその場で観測可能なセンサーとそれを用いた計測技術を開発した。当該センサーは、2軸方向の歪みを分離計測でき、空間分解能は10ミクロンで、150kHzの超音波振動中の歪み変化を測定するのに十分な時間分解能をもつ。さらには、接合中の温度変化も同時に計測可能である。生産用実機に適用した結果、ワイヤーの材質による歪み発生の違い、接合温度の効果などを明瞭に計測でき、生産性の向上に有用であると期待され、民間への技術移転を行うための共同開発を開始した。	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、超音波振動時の歪みの動的計測、10μmの空間分解能、および同時に温度計測もできる歪センサーの開発に加え、接合面の中心から10μm、20μmでの歪みを同時に計測して新たな知見を得た歪計測技術に関しての成果が顕著である。技術移転の観点からは、本研究の連携企業は研究成果を次世代機開発に利用すべく、試験実施・活用に向けた体制整備を開始しており、早期実用化が望まれる。今後は、センサー事業化企業の発掘による事業拡大も含めた展開も期待される。
新規無毒性ペプチド遺伝子導入試薬の開発	藤井政幸	近畿大学	本プログラムでは特許技術である合成ペプチドPfectと市販リポフェクション試薬（LP）を組み合わせて、高効率かつ無毒性の新規遺伝子導入試薬の開発を目指した。プログラム実施前は市販LPのsiRNAの4時間後細胞導入効率は最高で17%、市販LPとPfectを混合した場合でも最高43%であったが、市販LPと新規Pfect修飾体を混合した場合には最高で70.3%を記録した。これは、研究課題として設定した50%の目標を大きく上回るものであった。また、3種類の市販LPの24時間後細胞生存率は20–69%であったのに対して、市販LPとPfect修飾体を混合した場合には80–86%であった。細胞毒性の低減と導入効率の向上における顕著な改善を達成した。今後、更なる細胞毒性低減と生理条件下での分解耐性の向上を達成して、生体系に応用できる核酸導入試薬として商品化を目指す。	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、Pfectと市販LPを混合することにより、24時間後細胞生存率、およびsiRNAの4時間後細胞導入効率が従来よりも大きく向上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、本研究の基礎となる国内外特許とともに、本期間中の成果に基づく学会発表により企業の関心が高まっており、実用化に必須のマウスでの早期評価が望まれる。今後は、これらの企業群との新たな共同研究に結びつけて、生体系、および人への応用が可能な核酸導入試薬として早期実用化が期待される。
モノリス細孔を利用した元素間融合によるロジウムを用いない排ガス浄化触媒の開発	松山清	久留米工業高等専門学校	超臨界含浸法を利用した元素間融合法により二段階孔構造をシリカモノリス（破砕物）のメソ孔にRu（原子番号44）およびPd（原子番号46）の前駆体を含浸させ、Rh（原子番号45）様な特性を有するPd–Ru固溶合金ナノ粒子の合成を試みた。HAADF–STEM（高角散乱環状暗視野走査透過顕微鏡）により複合粒子を観察したところ、細孔内で形成された数ナノサイズの同一の粒子からPdおよびRuに起因する元素を検出できた。さらに、Pd–Ru複合粒子のCO酸化反応による触媒活性試験を試みた。Pd およびRuのみの場合、COの完全除去に約200℃の反応温度が必要であったのに対し、Pd–Ru複合粒子は約150℃で可能となり、複合化により触媒活性が向上した。また、担体の最適化でさらなる触媒活性の向上（約100℃でのCOの完全除去）が確認でき、大幅に触媒活性の向上を達成できた。	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。 特に超臨界含浸法を用いることで、二段階孔構造を有するシリカモノリス（破砕物）に対してPdナノ粒子を固定化し、メソ孔内で、Pd–Ru複合粒子が形成可能であることをHAADF–STEMの元素マッピングにより確認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、技術課題が明確であり、企業と共同で反応装置の応用開発が予定されている点からも、今後は外部資金を活用して技術課題の解決を加速しつつ、競争力確保に向けた取り組みを進め、早期の実用化を期待する。
自動車LEDランプ用Mg合金リフレクターの表面処理技術の開発	南守	福岡県工業技術センター	既存技術では対応できなかった立体形状物への均一な「電解研磨技術」と耐食性を向上させた「化成処理技術」を開発することで、自動車LEDランプ用Mg合金リフレクターの実用化に向けた基礎技術を確立することができた。本研究開発期間終了後は事業化に向け、実験室レベルでの小片試料ではなく複数・複雑形状な製品に対応できる実生産レベルでの表面処理プロセスの実用化を目指す。また、本研究開発技術は、車載用途のみならず軽量化が求められる幅広い分野のマグネシウム合金に適用可能であるため、今後様々な製品に対して積極的に技術移転を展開していく。	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、「電解研磨技術」と「化成処理技術」により、反射率、耐食性、耐湿性いずれも目標数値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、製品品質に不可欠な鏡面光沢を得るための技術課題に関して、早期解決に向けた実用化が期待される。 今後は、研究開発の継続と合わせて、事業化に向けた特許戦略の検討が望まれる。
酸廃液を出さないネオジム磁石からの全元素分離回収技術に向けた要素技術の開発	北川二郎	福岡工業大学	研究責任者らが開発した、腐食を利用したネオジム磁石からのネオジム回収技術を改良し、酸廃液を出さない酸溶液循環プロセス技術の開発および、鉄の回収率向上を目標とした。これまでの方法では、ネオジムは100%近く回収できるものの、鉄の回収率は30%程度であった。イオン液体による酸溶液からの鉄の更なる抽出を試み、ほぼ100 %回収することができた。酸溶液循環を行うためには、ネオジム回収に使用するシュウ酸量を調整する必要があることがわかった。条件出しを行い、3回まで酸溶液循環を行ったところ、ネオジムの回収率は3回とも50 %に留まった。今後は、酸溶液のpHなどを調整したネオジムの回収率向上、イオン液体からの鉄剥離技術の確立、ボロンの回収方法の確立などが課題として挙げられる。	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、酸廃液を出さない酸溶液循環プロセス技術を開発し、鉄の回収率がほぼ100%となった点、およびボロンの一部が分離回収できることを明らかにした点に関しては評価できる。一方、酸溶液を循環したときの希土類回収率の向上が事業化に必要であり、さらなる技術的検討や関連分野の動向分析、および文献調査などが必要と思われる。今後、資源リサイクルは益々重要になるため、本連携企業や連携大学との情報交換等を通して新たな着想を得るなど、早期の事業化に向けた活動を期待したい。

平成28年度マッチングプランナープログラム「企業ニーズ解決試験」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
超硬合金製マイクロレンズアレイ金型に対するナノマイクロ機械加工技術の開発	仙波卓弥	福岡工業大学	本研究では、「直径が0.1 mm以下で粗さが3 nm Ra以下の超硬合金製マイクロレンズアレイ金型を製造できる、ナノマイクロ機械加工技術を開発する」ための研究を行った。研究目標を達成するため、ナノ多結晶ダイヤモンド製ノーズRバイトや焼結ダイヤモンド製マイクロ研削工具の開発を行った。焼結ダイヤモンド製のマイクロ研削工具と同工具を使った研削加工技術に関しては、研究目標をクリアする研究の成果を得ることができた。ナノ多結晶ダイヤモンド製ノーズRバイトについては、半導体露光プロセスやインクジェット法では製造できなかった、樹脂製非球面マイクロレンズアレイシートを量産する金型の加工に使用できるといった、本研究を立案した時点では予想していなかった研究の成果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、企業のニーズに応える工具技術を開発し目標を達成し、展示会参加を行うなど、積極的な成果発表に取り組まれたことは評価できる。 一方、技術移転の観点からは、本連携企業内で、研究責任者が保有する技術の移転が計画されており、早期実用化が望まれる。 今後は、適切な支援制度等を活用して早期に技術移転を完了するとともに、本研究ならびに技術移転後の実用化研究の成果も戦略的に取り込み、国外市場をも視野に入れた事業化が期待される。
最適組織制御指針の確立による新たな耐水素錆鉄材料の開発	松尾尚	福岡大学	本研究は、水素機器に使用できる鋳鉄材料の開発を目標に、組織因子を様々に変化させた球状黒鉛鋳鉄に対して水素吸蔵させ、引張試験で得られる延性から水素脆化の感受性を評価した。事前に、黒鉛寸法が大きいほど水素の影響が大きいことを明らかにしていたが、このことは単純な線形関係にはなく、ある黒鉛寸法を超えると大幅に延性が低下する閾値のようなものが存在することを発見した。また、黒鉛率と水素脆化感受性の関係も調べたが、黒鉛寸法に比べて明確な関係性は見られなかった。また、負荷速度が遅い場合に、基地組織のパーライト率が多いほど水素の影響が大きかった。現時点では、全ての組織因子に対する包括的評価が完了したとは言い難いが、少なくとも黒鉛寸法が上述の閾寸法を下回り、パーライト率が小さいほど、耐水素性に優れた球状黒鉛鋳鉄が得られる可能性があり、材質制御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、水素脆化感受性が大幅に変化する黒鉛寸法の存在を示唆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、今後取り組むべき課題とそれらの解決に向けた研究計画が明確であり、解決できれば炭素鋼などの鉄鋼材料と比べてコスト面で優位な競争力ある事業化が期待できるとともに、鋳物産業全体への波及という効果に関しても、早期の実用化が望まれる。今後は特許戦略も検討の上、事業化し、研究成果が広く社会に還元されることが期待される。
リサイクル石膏とプラスチックとの複合による難燃材料の開発	重松幹二	福岡大学	リサイクル石膏は耐火性に優れるが、既に二水石膏となっているためそのままでは固化せず、用途が限られている。そこで、プラスチックの中では比較的強耐火性の酢酸セルロースをバインダーとして用いることで、建築基準法で定める準不燃材（10分耐火）あるいは難燃材（5分耐火）の特性を有する材料の開発を試みた。 その結果、少量の添加によって市販の石膏ボードよりも曲げ破壊強度が強く、かつ準不燃材あるいは難燃材の条件を満足する材料が製造できることがわかった。今後、押出成形の条件を確立することにより、リサイクル石膏の再利用とともに新たな建築材料の提供ができるものと期待される。	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。 特に耐火性・強度ともに、当初の研究開発目標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、リサイクル原料から高付加価値の新製品が製造可能なことが示されていることから、押出成形の条件確定と製造装置の改良を行うことなどをすすめ、早期に実用化されることが望まれる。 今後、検討されている材料と製法の両面からの権利化は事業化の大きな武器となり得るため、戦略を検討することが期待される。
パーティクル抑制効果に優れたプラズマエッチング用セラミックス部材の開発	笠嶋悠司	産業技術総合研究所	本課題では、半導体量産ラインにおける歩留まり や装置稼働時間、ひいてはメンテナンスコスト削減に資する新規セラミック部材の実用化を目指した研究開発に取り組んだ。量産ラインにおいてかねてより大きな問題となっているプラズマエッチング工程で発生するパーティクルを抑制することを目的として、これまで開発してきた新規セラミック材料のパーティクル抑制性能を試験・評価する方法を検討・構築した。当該材料を用いた評価試験研究を実際の量産用プラズマエッチング実機で実施し、既存材料に対する優位性を評価するとともに、今後の実用化研究に向けて解決すべき研究開発項目を明らかにすることができた。	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。パーティクル評価手法の確立ができたことに関しては評価できる。 一方、実用化に向けては継続的に研究開発を進め、データの積み上げ、技術的検討などが必要と思われる。今後は、企業サイドでの取り組みを期待したい。
側鎖ヒドロキシ基含有機能性樹脂および新規高性能ポリマーアロイの開発	古川信之	佐世保工業高等専門学校	本課題では、側鎖にヒドロキシ基を有する新規高性能ポリマー、これらの材料を用いた新規なポリマーアロイの創製と特性解明を行うことを目的に研究開発を行い、電子・電気部材用、成形材料用フィルムとしての可能性の検証を行った。 1. 二酸化炭素を原料から合成される多官能環状カーボネートと脂肪族ジアミン類の反応で得られる側鎖にヒドロキシ基を含有する新規ポリウレタン（PHU）系ネットワークポリマー材料は、100℃以上のガラス転移温度を示した、その架橋構造（架橋密度）と可とう性、耐熱性（Tg, Td）に関する相関関係を明らかにした。本検討により、CO2を構成成分とする材料で、実用性を有することが明らかとなった。 2. 新規なヒドロキシル基を有する、耐熱性、防湿性に優れたポリヒドロキシエーテル（PHE）類として、分子鎖中にアミド構造およびイミド構造を有する新規ポリマーを創出した。これらは、透湿性が小さく耐熱も高い材料（アミド系PHE: Tg～110℃, Td5～365℃、イミド系PHE: Tg～80℃, Td5～415℃）で、フィルム形成能を有する材料であることが明らかとなった。また、耐熱性ポリマー（ポリイミド）との複合により、新規ポリマーアロイ技術を創出し、良好な耐熱性を維持し、防湿性を向上させた実用性を有する材料となることを実証した。この技術開発は、電気・電子製品の各種部材用、成形材料用、等の新しい材料技術に繋がることが期待できる。今後、原料の分子設計、アロイ化等の研究開発を進展されることにより、実用特性に優れた新材料技術の提供につながるものと考えられる。	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、本研究により耐熱性に優れた新素材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、残課題の解決、および原料の分子設計、アロイ化等の研究開発に向けた共同研究による実用化が望まれる。 今後は、研究開発の継続と共に、企業での競争力確保に向けた取り組みも合わせて検討することを期待する。
ファームポンドに生息する藻類・貝類の電気的手法を用いた防除装置の開発	柳生義人	佐世保工業高等専門学校	灌漑用水を貯水するファームポンドには、貝類やアオコが異常発生することがあり、富栄養化や貧酸素による水質悪化および腐敗臭が維持管理上の問題となっている。本研究開発課題では、ファームポンドの用途を考慮し、化学薬剤やマンパワーを使わず、環境に適した方法として電気的手法を用いた防除法の研究開発に取り組んだ。その結果、複数の垂直類に対して、電気による行動特性を利用した誘引に成功し、行動をコントロールできることを明らかにした。また、超音波照射によるアオコの沈下現象について、電子顕微鏡観察から沈降機序を推察し、in vitro試験において一度圧潰したガス胞は再生しないことを示した。電気的手法によるファームポンドでの生物防除は、生態系や環境にやさしく、循環型農業に適していることが分かったため、今後は、本技術を広く農業分野に展開していく予定である。	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、貝類の個体数低減効果、貝類の行動コントロール効果、およびアオコの駆除効果、これらすべての研究開発目標で、概ね期待通りの成果が得られている点に関しては評価できる。 技術移転の観点からは、化学薬剤を使用しない電気的手法による防除を実用的な装置で実現するための基礎データが得られたと企業から評価されており、さらなる連携強化による実用化が望まれる。 今後は、公的研究支援制度等も活用して、実用化に不可欠の屋外での大規模実験等を行うとともに、得られた成果の知財戦略も検討するなど、事業化に向けた取り組みも期待する。
α－置換システイン類の実用的合成法の開発	尾野村治	長崎大学	機能性添加剤や医薬中間体等として有用なS体またはR体のα－置換システイン誘導体を得るために、2-置換-2-アミノ-1,3-プロパンジオール類を原料とする短工程製造法が求められている。研究責任者は研究室レベルで触媒的に不斉酸化しセリン類を合成できる反応を見出しているが、将来の実用化を見据え、条件の最適化、基質適用範囲の拡大を図った。その結果、反応収率・光学選択性が改善し、反応濃度は実用レベルに上がった。さらに、α位がエチル、ベンジル、フェニル等で置換された光学活性セリン類の合成にも適用可能となった。最終ステップのα－置換セリン類からα－置換システイン類への変換についても検討を行い、変換法の目処がついた。	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、触媒使用量、収率、および光学純度のいずれもが改善さ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、高い光学純度の達成に加えて、安価な化合物、および短い工程という企業ニーズに十分応えており、早期の実用化が望まれる。 今後、本研究成果の展開にあたっては、事業化に向けた取り組みを戦略的に進めることが求められる。
高感度・高選択的固体電解質型COガスセンサの開発	清水康博	長崎大学	NASICONを利用した固体電解質型COセンサについて、Pt検知極に金属酸化物（Bi_2O_3,CeO_2,Cr_2O_3）を添加することで、CO応答値が大きく向上できることを明らかにした。また、Bi_2O_3やCeO$_2$を添加した場合は、60wt%程度まで添加量を増やしても良好なCO応答を示し、Pt使用量の低減可能性があることがわかった。これらセンサは、氷点下以下の極低温でもCOに応答し、なかでも、CeO$_2$を添加した場合は、最も優れた応答特性（応答値：−126mV(300ppmCO,−40˚C)）を示すことがわかった。さらに、Pt|(nCeO$_2$)/Pt|O$_2$,H$_2$に対するCO応答の選択性は約40倍であることも確認できた。応答メカニズムの仮説も提案できたため、本研究の目的をほぼ達成し、企業ニーズを十分に満たすことができたと考えられる。	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、金属酸化物をPtに添加したセンサ素子作製とCO応答特性を評価し、Bi2O3添加が最も効果的であること、およびCeO2添加の場合は、−40˚ Cでも作動し、H2ガスに対するCO応答選択性が約40倍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、基礎的な実験を広く積み重ね、本連携企業と部材の提供やフィールドテストの共同実施を経るなどの実用化に向けた取り組みが望まれる。 今後は、基礎的研究結果の事業化検討において、権利強化などの対応も期待される。
重要養殖魚の肉質向上を目指した炭酸ガス麻酔装置の開発	橘勝康	長崎大学	本研究では、炭酸ガス微細気泡（ファインバブル）を用いて、夏期の海面養殖において大きな問題となっているヤケ肉現象を防止し、従前より高品質の食品として安全な水場げが可能となる麻酔手法の開発を行った。本研究の目標は、①既成装置による炭酸ガス（CO_2）溶け込み試験による海水中へのCO$_2$溶け込み量と溶け込み時間の関係解析、②養殖マサバを用いたモデル実験にてヤケ肉の発生防止のための最適なCO$_2$濃度と麻酔時間の把握、③試作装置の開発、④試作装置による陸上水槽におけるCO$_2$溶け込み実験と⑤養殖シマアジを用いた陸上水槽における実証試験で、いずれの当初目標・計画と照らして概ね期待通りの成果を得た。今後も産学共同研究を継続展開し、本手法の実用化を試みる。	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、既成装置によるCO2溶け込み試験、試作装置の開発、陸上水槽におけるCO2溶け込み実験、および養殖魚を用いた陸上水槽における実証試験など、これらの目標を概ね達成した点は評価できる 一方、技術移転の観点からは、公的な研究開発支援制度を活用して、養殖関連事業者や水産関連の公設試験場、金融機関とも連携して、実用化に向けた共同研究への展開が予定されていることから、早期の実用化が期待される。 今後は、実用化に向け、現在の連携機関に加えて多くの機関との連携が検討されており、研究開発マネジメントの重要性が増加すると思われるため、マネジメント体制の早期強化が望まれる。
新奇蓄電池の高性能化に向けたナノ多孔性電極の開発	山田博俊	長崎大学	本研究では、新奇電池としてリチウム—臭素電池に着目した。リチウム—臭素電池の課題の一つとして、充電時に発生する臭素の安定化による電池性能の向上に取り組んだ。バインダー、安定化剤の種類を精査することにより、初回放電容量281 mAh/g-LiBr、初回クーロン効率93%を達成した。しかし、電池としてのエネルギー密度は57 Wh/kg-単セルと低く、またサイクル特性についても十分な評価を得るにいたらなかった。今後は、基礎研究に注力し、本電池系の可能性を実証した上で、産学共同研究への展開を進める。	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、臭素の安定化による活物質の容量密度向上とサイクル安定性の方向が示されるとともに、他の次世代蓄電池として検討されている全固体電池やリチウム—空気電池などにも有用な結果が得られた点に関しては評価できる。 一方、実用化を検討するには高濃度活物質における容量密度向上とサイクル安定性が不可欠であり、これらの項目の改善に関して、基礎研究による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、基礎研究においても今回の連携企業との情報交換等を継続し、技術移転に向けた共同研究を速やかに開始できるよう連携の維持が望まれる。
新規薬物送達ナノカプセルの抗がん核酸医薬への応用	佐々木均	長崎大学	ジーンケア研究所の正電荷のsiRNA/ナノカプセルに対し、負電荷の第二成分で被膜し新規siRNA/ナノボールの開発を行った。siRNA/ナノボールは、ゼータ電位−34 mV、平均粒子径169 nm、粒度分散幅 Pdi 0.18を示し、目標の平均粒子径よりやや大きくなったが、ゼータ電位、粒度分散幅 は目標を大きく上回っており、目標以上の製剤を開発することができた。また、siRNA/ナノボールはsiRNA/ナノカプセル製剤で改善を求められていた細胞毒性を軽減することができた。一方、siRNA/ナノカプセルとsiRNA/ナノボールの薬効をin vitroで比較した結果、同程度の薬効を示すことが明らかとなった。現在、in vivoにおける薬効を比較しているところである。	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、平均粒子径が目標よりやや大きな粒子となったが、それ以外は目標を大きく上回り、ナノカプセル製剤の構築に成功、細胞毒性を軽減するとともに同程度の高い薬効を示した点、および細胞導入メカニズム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、本研究から、局所投与剤と限定していた製剤を静脈注射剤へと利用拡大が図られ、卵巣がん腹膜播種腹水貯留以外のがん疾患に活用する道が開けた点に関して、実用化が望まれる。 今後は、本研究成果の特許戦略を検討するなど、事業化に向けた取り組みを進めることが求められる。
レーザ成膜法による多周期積層型ナノコンポジット厚膜磁石の作製	中野正基	長崎大学	本研究では、成膜パラメータが少なく簡便な方法である「レーザ成膜法における自公転マルチターゲット機構」を利用し、「デバイス応用を鑑みた一層あたり20 nm程度の各層を1000層に達する周期で多層化した数10 μm厚の多周期積層型ナノコンポジット厚膜磁石の作製」を試みた。レーザの照射条件や成膜装置の機構を工夫し、成膜直後に膜表面まで積層構造を保持する作製条件を確立した。一方、熱処理後は積層型より分散型へ転移する現象が見られ、そのメカニズムに対し、学術的知見を獲得した。現状で、30 μm程度までのナノコンポジット厚膜磁石を実現するとともに、全属材料以外の積層構造の可能性も示唆した。	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、数10 μm 厚の厚膜磁石において、1000層を超えるナノ積層構造で構築し作製する手法を確立し、厚膜磁石の形成を実現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、金属材料以外の積層膜作製の可能性も提案され、企業ニーズをほぼ満足できたことに関して、早期の実用化が期待される。今後は、研究開発の継続とともに、知財戦略を検討するなど、事業の競争力を確保するための取り組みも合わせて望まれる。

平成28年度マッチングプランナープログラム「企業ニーズ解決試験」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
迅速溶液分析技術を基盤にした電磁波ナノ銀コート防汚技術の確立	大城善郎	熊本県産業技術センター	本研究は、口腔内細菌対策のための電磁波ナノ銀コート技術開発中に偶然発見した防汚性について、迅速溶液分析を基盤とした防汚技術の確立を目的とした。目標として(A)溶液分析用電極開発(妨害元素共存下での分析ばらつき5%未満)、(B)防汚技術の確立(条件探索、高耐久化)とした。目標Aのため、電極の幾何学形状の工夫により目標を達成した(達成度5)。目標Bのため、絶縁性歯科材料の表面分析と系統的実験により、防汚性発現のための技術的指針を明らかにし、3ヶ月程度のコート耐久性を確認した(達成度A)。今後は、電磁波ナノ銀コートによる防汚機能の汎用性を評価し、抗菌性と防汚性の両立が求められる分野への展開を進める。	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。中でもナノ銀コート現場でも簡便・迅速に溶液分析できる手法を電極の工夫だけで銀への感度・選択性を制御可能とし、防汚性を発現できる最適条件を確認できたことに関しては評価できる。今後は、研究協力者を増やし、防汚機能の仕組み解明や発現期間の長期化を目指し、技術的検討やデータの集積を重ね、実用化に向けた研究開発を継続することが望まれる。
カーボン薄膜界面積層化粒子を用いた高熱伝導性フレキシブルシートの開発	高藤誠	熊本大学	本研究開発では、電子デバイス、パワーデバイスなどの高性能化に伴い、デバイスが発生する熱を効率良く放熱するためのポリマーコンポジット材料の開発を目的として、超臨界二酸化炭素複合化法を用い、ポリマー微粒子表面に炭素材料を被覆させたコアシェル微粒子の開発ならびに熱プレス成形によるシート化について検討した。炭素材料、ポリマー微粒子の組み合せ、超臨界二酸化炭素の温度、圧力について種々の検討を行い、ポリマー微粒子表面に効率良く炭素材料を被覆させることに成功した。さらに、接着相を混合し、熱プレス成形したシートでは、厚み方向の熱伝導率の向上が確認された。	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は一定程度高まった。中でもカーボン材料被覆微粒子の作製に成功するとともに、熱伝導性シートへの応用を検討し、着実に結果を得たことに関しては評価できる。一方、さらなる熱伝導率の向上に関しては、材料、条件等に関する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、企業との協力体制をより堅固なものとし、各種研究支援制度なども活用しながら事業化へ向けて研究の継続が望まれる。
シクロデキストリン空孔の包接作用を利用したエンドトキシン除去剤の開発	坂田眞砂代	熊本大学	1) γ-シクロデキストリン(CyD)を吸着サイトとするLPS吸着剤の調整を目指した結果、CyD 固定化セルロースナノファイバー 吸着剤(CyD導入量：0.5 mmol/dry-g)の合成法が確率できた。 2) 試料溶液中のLPS濃度を0.1 EU/mL（10 pg/mL）以下に除去が可能な吸着剤の開発を目標とした結果、得られた吸着剤は、DNAやタンパク質を吸着することなく、LPSの選択吸着性を確認できたが、LPS除去能が不十分であった。 3) 今後は、吸着剤のCyD導入量の増大を目指し、スペーサーとしてポリマーを用いるなど、吸着剤の合成法の改良を計画しており、2017年度以降に、連携企業との共同特許出願を目標とする。	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、DNAを吸着することなく、高いLPS選択吸着特性を持つLPS吸着剤の合成ができたことに関しては評価できる。今後は、想定される性能向上へ向けた研究計画を引き続き共同研究で推進し、データの積み上げや検討を重ね、実用化を目指すことが期待される。
低温・大気圧におけるプラスチック基板上透明導電膜の作製	谷田部然治	熊本大学	非熱平衡大気圧プラズマを用いたミストCVD法によりガラス基板上に酸化亜鉛薄膜を形成し、形成した薄膜の物性評価・堆積条件の最適化を行ない、プラスチック基板上への透明導電膜形成に繋がる基礎技術を確立した。具体的には、酸化亜鉛薄膜の堆積条件を様々変化させ最適化することにより、大気圧・低温（200℃以下）にて、低い抵抗率の値を得る事に成功した。またホール測定、走査型電子顕微鏡観察、蛍光X線元素分析、X線回折法などによる詳細な解析により、メタノール・水混合溶媒を用いたミスト原料溶液中における水の混合比の増加に伴い結晶粒の接続状態が向上し、抵抗率が減少す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。特に、DNAを吸着することなく、高いLPS選択吸着特性を持つLPS吸着剤の合成ができたことに関しては評価できる。今後は、想定される性能向上へ向けた研究計画を引き続き共同研究で推進し、データの積み上げや検討を重ね、実用化を目指すことが期待される。
パラジウムと遷移元素との合金ナノ粒子製造技術の確立	真下茂	熊本大学	本研究では、液中パルスプラズマ法を用いて、Pdとその第一遷移金属元素Ni、Feとの固溶体ナノ粒子の合成実験を溶液、組成などを変えて行い、固溶系のPd-Ni、化合物系のPd-Fe、分離系のPd-Ru系で10 nm以下の粒径で分散性が高い固溶体ナノ粒子の合成に成功し、Pdと任意の遷移元素との固溶体ナノ粒子が合成できることを確認した。また、他の貴金属元素のPt-Fe系でも合金ナノ粒子を合成できることを確認した。以上により、液中パルスプラズマ法によってPdなど貴金属と遷移元素との2成分合金系で簡便な固溶体ナノ粒子の合成技術が確立され、種々の元素による複合化材料を作成し、スクリーニングを行うことが可能になった。	当初目標とした成果が得られていない。中でも予定されていた機能の評価が未実施であることに関しては計画の進行が不十分であった。今後は実行可能性を踏まえた研究計画の立案と実施に向けた着実な取り組みが望まれる。
アルミナ粒子分散強化被膜とプラズマ溶射被膜の有機的複合化による高機能材料の開発	松本佳久	大分工業高等専門学校	本研究開発はアルミナ分散強化被膜を金属表面に傾斜的に形成する手法を確立することを目指しており、処理方法の最適化でこれを解決することを目標にした。合金層中でアルミナ形成技術の確立を目指して検討した結果、表面近傍で硬さがHV1000以上となり、ち密で強固なアルミナ層の形成に成功した。この特殊処理法は革新的手法である。今後、サイズアップによる検証が必要ではあるが、新熱処理+プラズマ溶射複合材料開発の見通しも明るいため、新たなイノベーション創出の可能性を有していると考える。	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。特に特殊処理法を適用することによって、表面近傍で硬さがHV1000以上となり、ち密で強固なアルミナ層の形成に成功した点に関しては評価できる。技術移転の観点からも、革新的な表面処理技術が確立され、その実用化に向けた今後のロードマップが作成されており、企業ニーズの解決までの道のりが概ね確立されている点に関して、着実な実行による早期実用化が望まれる。今後は、産学共同研究のステップが事業化に移行しつつある中、今回の研究成果に加えて、事業化に向けたさらなる取り組みが期待される。
活性炭を利用する水素製造用非貴金属触媒の創製	衣本太郎	大分大学	本研究開発では、企業から活性炭の提供を受け、大学技術シーズ（1）炭素材料への酸化チタン修飾技術と（2）アンモニア熱窒化処理による電気化学触媒能付与技術を適用して、活性炭を利用する水素製造用非貴金属触媒を創製し、回転リングディスク電極法によるスクリーニング評価と水の電気分解実験における水素製造量を実測して、申請時の企業ニーズに応える成果を挙げた。本成果の社会実装に向けてさらに改善を要する事項も見出されたが、最終的な事業化に向けての確実な一歩として、事業化イメージとマイルストーンを検討する基盤成果を挙げることができたと評価できる。	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、複数条件で水素製造反応の開始電位が目標値を実現するとともに、ガスクロマトグラフと電気分解セルを直接接続した測定評価系を構築し、諸条件での水素生成速度を数値化した点に関しては評価できる。技術移転の観点からも、活性炭を担体とした非白金触媒系において水素生成能力を確認するとともに、活性炭の諸物性を変化させて水素生成能力を向上できる可能性が見出されたことにより、活性炭の新規用途として有益な知見と情報が得られ、今後の実用化が望まれる。今後は、本研究成果の実用化に向けた技術課題に加えて、商品としての実現形態についても検討が必要な段階にあり、具体的なシステム構成等も含めた特許戦略の検討を期待したい。
作業動作を測定するウェアラブルセンサシステムの開発	福永道彦	大分大学	本課題の目標は、(1)ウェアラブルな動作測定装置の開発、(2)同じくウェアラブルな床反力計の開発、(3)測定値をもとに関節負荷を推定する計算モデルの作成であり、長時間にわたる作業動作における身体負担の蓄積を評価することであった。研究期間終了時の状況として、(1)においては単一のセグメントの姿勢が測定でき、単関節の三次元姿勢について精度を検定している。(2)については、薄型のポテンセンサを用いたシステムが完成し、ウェアラブル化のためのハードウェア設計を行っている。(3)については、関節角度と床反力を入力すれば関節負荷を推定できるシステムが完成している。以上のように、関節角度の測定がネックになって試用実験を行えていないが、この点を解決すればスムースに目標を達成しうる準備が整った。	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。中でも関節角度センサの開発については、単一の慣性センサの姿勢を測定するシステムは完成し、床反力の測定システムについては、使用上必要な精度をほぼ満たす仕組みが出来たこと、および身体負担を推定する計算システムについてはほぼ完成し妥当性の高い結果を確認した点に関しては評価できる。一方、両脚の下肢関節角度をすべて測定するシステムの完成と、「作業中の負担の蓄積」測定に関して、大学での基礎研究を通した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、大学での研究を進めながら本連携企業他との情報交換等連携を継続し、研究の進展に伴う速やかな共同研究を可能にする関係の維持が望まれる。
水素・トルエン混合燃料ガスエンジン用点火装置の開発	田上公俊	大分大学	大分県が推進している「低純度副生水素の有効利用に関する研究開発プロジェクト」では最終的に副生水素をトルエンと混合して発電に利用することを目指しているが、天然ガスに特化した既存のガスエンジンをそのまま使用することはできない。特に本燃料に適した点火装置の開発が急務となっている。上記の課題解決のために低温プラズマを利用した新たな点火装置の開発を目的として研究を行った。その結果、目標としていた「低温プラズマの効果」「点火回路の最適化」「耐久性、信頼性の検証」の全ての項目で目標を達成した。今後は「商品化を視野に入れた試作機の設計構想の立案」を行っていく予定である。	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、低温プラズマの効果、点火回路の最適化、および耐久性・信頼性検証、これらすべての目標を達成した点に関しては評価できる。 本研究により企業ニーズが期待通り解決されるとともに、実用化に向け、試作機の検討などの具体的な対応が予定されていることから、今後の早期の実用化が望まれる。 実用化に向けた研究開発に移行するに当たり、事業の競争力を確保するため、産学連携をより密にしていくことを期待する。
石油製油所内の加熱炉鋼管肉厚部における表裏面浸炭深さ電磁非破壊検査技術の開発	後藤雄治	大分大学	本研究では東日本大震災以降、火力発電所の原料の増産を担う石油製油所において、老朽化が激しい加熱炉鋼管の、表裏面に生じている浸炭度合いを高速かつ簡便に診断する電磁非破壊検査技術の開発を目的とした。ここでは、表裏面における浸炭度合いを、鋼管の外面側からのみの計測で評価が可能となる電磁気センサの提案を行い、人工的に形成した表裏面浸炭層を有する鋼管を中心に検討を行った。基礎実験では、検査環境で要求されている浸炭深さの検査精度±0.5mm以内の検査が可能となった。今後は、実際に20年以上プラント内で使用されている加熱炉鋼管での検討を行い、実用的な検査手法の構築を行う。	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、表裏面浸炭層を対象とした電磁気検査条件の最適化、および実物の加熱炉鋼管を対象に検査精度±0.5mm以内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、新たな非破壊検査法が提案されたことに関して、実際に表裏面に浸炭層が生じている加熱炉鋼管のサンプル数増による浸炭深さ推定精度の向上と共に、肉厚や鋼管径、素材の異なる材料への適用検討を通した実用化が望まれる。 今後は、本研究成果に加えて今後得られる開発成果等を含めて特許戦略を検討するなど、実用化に向けた取り組みを継続することを期待する。
ナノバブル水を活用した3次元組織培養装置の開発	花田克浩	大分大学	3次元組織培養は、近年非常に注目を集めている培養方法であり、近い将来に細胞培養の標準ツールとなるかもしれない技術である。しかし、現状では、細胞塊が大きくなると、内部に存在する細胞に酸素を供給できなくなるため、細胞の増殖能や機能が低下するという現象が見られ、小さな細胞塊以外の実用化に至っていない。今回の研究では、酸素ナノバブルを培養液中に添加し、栄養と酸素の両方を供給できる新規の培養システムを設計した。また、その試作機の性能評価を行ない、酸素ナノバブル含有培地ではより大きな細胞塊を形成することに成功した。本システムの実用化に向け、今後も開発研究を継続する予定である。	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。 特に培養チャンバーの設計に成功し、実際に細胞塊が形成されることが確認できた点に関しては評価できる。 一方、技術移転の観点からは、解決すべき技術課題と研究計画が具体的に検討されており、それらの着実な取り組み過程で蓄積されるノウハウをもとにした実用化が望まれる。 今後は、本研究の基本的な構成要素と課題を解決するための手段を含めた技術に関する知財戦略を検討するなど、事業化に向けた取り組みも期待したい。
低温貯蔵施設内結露防止システムの開発と実証試験	平栄歳	宮崎県工業技術センター	本研究開発では、0～10℃程度の低温環境条件で操業している多くの低温貯蔵施設等の天井やその周囲の機材へ付着する結露を抑制する装置の開発を行った。まず、対象施設内製品貯蔵庫内の気温、相対湿度、操業時間の現状調査・解析を行い、天井部結露防止の基本方針を決定した。開発装置は、宮崎県工業技術センターが有する「低温調湿技術」を活用し、施設内に湿度調節ユニット、施設外に専用ユニット・制御ユニットを設置した。湿度調節ユニットを稼働させて低湿度空気を製造し、天井へ送風する予備実験の結果、天井部の結露が消失し、本方法の実現可能性が確認された。今後、本方法の自動運転を行い、各種データを収集・解析し、実用化・商品化を目指したい。	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。特に結露を抑制・防止するシステム開発の実験を行い、天井部の結露の消失を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、人手による結露水滴のふき取り作業でしか対応できなかったことを、研究開発したシステムで自動化できる可能性を確認できたことに関して、今後の実用化が望まれる。事業化を図るためのような仕組みで事業化していくかを検討し、必要に応じて連携機関を増やすなど、ビジネス展開を踏まえた取り組みを行うことを期待する。
藻類の機能を利用したアンモニア臭脱臭技術開発	吉田ナオト	宮崎大学	バイオトイレ基本機構に沿った形でアンモニア(NH_3)脱臭の評価法を確立した。NH_3を吸収する微細藻類などの微生物細胞を木材微粉末と混ぜ合わせ、微生物脱臭剤とした。人工尿を送風乾燥(1.7L/min)してカラムに充填した微生物脱臭剤に送り、その排気ガス中のNH_3濃度をセンサーを用いて測定した。NH_3吸収微生物として、クロレラを検討してきたが、新規にNH_3耐性細菌2株と資化性細菌3株を分離した。クロレラの脱臭力よりも新規分離株のそれの方が強いので、これらを用いた微生物脱臭剤の調製と評価を行った。煮沸人工尿からは平均すると496ppmのNH_3ガスが排出されたが、脱臭剤に通すと120~52ppmに抑制された。最も高い吸収能力を示したのは10^{10}細胞当たり3.48 mmolであった。	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。特に想定していた藻類よりも脱臭能力の高い菌を単離、評価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、微生物脱臭剤のアンモニア吸着量が明らかになったので、現場での尿の処理量に合わせて脱臭剤の量を計算することができるようになったことに関して、実用化が期待される。今後は、共同研究を継続しつつ、研究体制に燃焼機関の研究者の参入などを行い、システム全体の研究推進体制を構築し、公的研究資金獲得へ挑戦するなど、事業化を目指した取り組みを期待する。
光波長ならびにサケ成長ホルモンによる「みやざきサクラマス」の海面養殖による生産方法の開発	内田勝久	宮崎大学	目　標：みやざきサクラマスの生産性を飛躍的に増大させる技術開発達成度：サケ由来の天然型GH添加飼料給餌による銀化個体の海面養殖制御が可能となり、効率的なサクラマス海面養殖の実用化の可能性が見出された。達成度80%。 今後の展開：サケ成長ホルモンを含む飼料の最適化条件（給餌期間や給餌の時期など）、および光波長制御による銀化ヤマメの作出技術の開発により、海面養殖の更なる効率化を目指し、サクラマスの種苗生産から販路拡大までのバリューチェーンを構築する。また、サクラマスの海面養殖技術の高度化・生産技術体制確立に向けた大型研究開発事業を目指す。	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。特にサケ由来の成長ホルモン添加飼料による海面養殖のための制御手法の一部が確認できたことに関しては評価できる。また、銀化ヤマメの海面養殖制御が向上したことで生産性を上げられたことに関して、事業化の面からも評価される。今後は、企業と自治体等で新たな水産業の柱としての事業育成・定着をはかっていくことが期待される。

平成28年度マッチングプランナープログラム「企業ニーズ解決試験」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
センサブロックによる表面の形状・圧力をリアルタイムモニタリング可能な自動計測システムの開発	宮田千加良	鹿児島工業高等専門学校	目標は、センサ個体を格子状に平面的に配置することで、平面的な圧力分布と変形とを同時に計測し、変形の状況と圧力分布とを見やすくリアルタイムで表示するシステムを構築し、製品化に結び付けること、センサを小型化することである。 本研究では、センサ個体を小型化し、格子状に6×6個配置し、平面的な圧力分布と変形とを同時に計測し、リアルタイムで見やすく表示、および実時間で再表示できるシステムを構築したので、目標を達成したと考えている。 今後は、プログラムの技術移転を行い製品化へ結び付けたいと考えている。また筐体の3Dプリンタ加工に適した形状の検討と、平面方向の変形を考慮したより正確な3次元表示の検討が課題である。	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。企業の期待する形状・圧力測定を行うセンサブロックの開発とそのデータの三次元表示技術を開発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も、変形、圧力分布を測定してわかりやすく表示するシステムを完成できたことに関し、早期の実用化が望まれる。今後は、技術移転契約を結び、製品展開を実施し、引き続き性能向上へ向けた共同研究を継続することが期待される。
化学発光-免疫沈降法(CLIP)を応用した犬・猫の重症筋無力症診断法の開発	桃井康行	鹿児島大学	本開発研究の目標は動物の重症筋無力症の検査法である抗アセチルコリン受容体抗体の検出検査を放射性同位体を使用しないで実施可能にすることである。まず、犬の筋肉由来細胞を入手し、受容体を調べたが発現がみられなかった。そこで犬のアセチルコリン受容体分子を構成する4つの分子、と受容体の発現に関与するラプシン分子の哺乳類細胞発現プラスミドを構築した。これらの分子を哺乳類細胞で発現させ、症例血清と反応させたが、本疾患の診断に有用な反応はみられなかった。受容体に結合する自己抗体を検出するためには分子が会合した受容体の立体構造を維持しておくことが重要と考えられた。今後は、今回作成した遺伝子組換え分子を利用して研究を進めるとともに、断脚症例などから得られる生体の受容体も利用して検査系の確立を行っていく。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術確立につながる可能性は一定程度高まった。中でも計画以上の研究項目を実施し、新たな技術を確立するための課題を明確化できたことに関しては評価できる。一方、今回達成できなかった目標、持続可能な培養細胞を利用した検査系の確立を目指すことに関して、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、基礎的研究の推進を中心に進めつつ、企業との共同研究体制を維持し、目的の達成、事業化を目指してていくことが望まれる。
水流、酸素濃度の制御による養殖魚のストレス低減手法開発	小谷知也	鹿児島大学	本研究開発では、高酸素状態による飼育魚のストレス緩和を目的とした。また、高濃度酸素水を効率的に活用するために、注水および水流の調整方法についても検討した。安定した酸素濃度を維持するために、酸素濃度を最大限増加させた水（約400%飽和度）と酸素飽和水を一定比率で混合させて、特定の酸素濃度の水を作成できるシステムを開発した（特願2017-043542）。一方、溶存酸素量の増加がストレス緩和に繋がると当初期待していたが、逆に飼育魚にとってストレスとなっていた。しかし適度なストレスは、成長改善に繋がることが分かった。期待していた結果ではなかったが、ストレスを利用するという方向に発展できる内容となった。	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。特に溶存酸素量、ストレスおよび小魚育成の関係性を明らかにできたことに関しては評価できる。技術移転の観点からは、開発した装置によって酸素濃度をコントロールできることが確認でき、それによる稚魚の育成への影響を確認できたことに関して、今後の実用化が望まれる。今後は、事業展開するビジネスモデルを練り、これまでの成果と課題を明らかにし、その解決を図る為の計画を立て、着実に研究開発を進めていき事業化を目指すことが期待される。
高機能含有ノニによる新たな香り添加剤の開発	宮良恵美	琉球大学	本事業は、ノニに特徴的な熟成チーズ様の風味と機能性成分を付与した香り添加剤の開発を目的としてノニ発酵エキスの濃縮方法を検討し、熟成チーズ香成分を原液の2倍以上、培養細胞における抗炎症活性が確認されたイリドイド化合物を原液の10倍以上含有する新しい香り添加剤の開発に成功した。牛乳または豆乳の加工工程に本剤を添加することで簡単に熟成チーズ様食品を製造でき、アレルギーホルダーやベジタリアン向けの新奇なチーズ様食品も開発可能であることを明らかにした。今後は香り添加剤およびそれを利用した加工食品の製品化に向けてスケールアップした実証試験を行うとともに、成分分析や品質管理、機能性評価ならびに機能性強化を検討するという産学共同研究の展開が期待される。	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。特にノニ発酵エキス原液と比較して、熟成チーズの香り成分として知られるカプリル酸・カプロン酸を2倍以上含有した香り添加剤の作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、香りの構成比を変化させ、用途に応じた使い分けも可能なことに関して、今後の活用が期待される。今後は、食品関連の展示会等で成果のアピールを積極的に行い、新たなパートナー企業の開拓にも努めながら、有効成分に関する研究を継続し、機能性付加の可能性を検討することが期待される。