

平成27年度第1回マッチングプランナープログラム「探索試験」事後評価結果

※所属機関は研究開発期間終了時のもの

研究開発課題名	研究責任者氏名	代表機関	課題の総括	事後評価所見
イネ品種「ゆきむかり」の米アレルギーへの有効性に関するバイオマーカーの開発	加藤清明	帯広畜産大学	米アレルギー症状を緩和する米品種「ゆきむかり」一般のイネ品種の米を給餌試験したラットの血液サンプルを用いて免疫遺伝子プロファイルと解析し、アレルギー症状の有効性を実験動物モデルでのバイオマーカーの開発を目指した。本研究により、血清タンパク質2種のバイオマーカー候補をアライメントさせた。今後、(1)米アレルギー患者の効率的な治療のための簡易診断法の開発、(2)米アレルギー症状への有効性を高めたイネの新品種の開発、(3)同開発を持つ米および米以外に由来する食品の開発、(4)未患者の発症リスクの軽減化に向けた研究に活用できる。	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。特に米アレルギーを判定するバイオマーカー候補を特定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、産学共同研究の推進に向けて、具体的な検討を開始しており、新しい産学連携・事業展開が期待される。今後は、米アレルギーとの関連性を解明し、既知のバイオマーカーの新しい機能性を解明に向けた可能性が期待できると共に、解明されれば検査法確立に向けた新たな産学共同研究が期待される。
真空装置部品向けアルミニウム鋳造技術確立のための探索試験	板橋孝至	地方独立行政法人北海道立総合研究機構	現在、鍛造プロセスからの切り出しにより作製されているアルミニウム製真空装置部品を対象として、切削加工工程を減速できるコンナートシッピングの活用を目指し、真空装置の部品に利用可能なレベルの内部品質を有するアルミニウム鋳造部品製造技術およびその内部品質の評価方法の探索を行った。コンナートシッピングを対象として、鋳造工程の検討およびX線CTによる内部品質評価を行ったところ、①鋳造工程の改良により内部欠陥を約10分の1に低減可能であること、②従来困難であった直径100μmオーダーの内部欠陥を非破壊で評価可能であること、③鋳造品を切削加工した試作品は10~4μm程度の真度を維持できると、明らかに、当初目標を達成できた。	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X線CTによる内部品質評価、鋳造組織の解析、試作品の鋳造、切削加工後の真空到達圧力評価を行い、地元企業によって製造できることを実証したことに伴って評価できる。技術移転の観点からは、企業が技術高度化による新分野展開、低コスト化による競争力向上による事業化を目指しており、実際の部品製造での共同研究が期待される。今後は、アルミニウム鋳造技術の真空部品やコンナートシッピングによる低コスト化は、地元企業に製造加工企業の技術力PRになるため、コンソーシアム形成など共同事業体構築などへの展開も望まれる。
炭素繊維強化熱可塑性材料の義肢装具への応用に関する機械的特性検証に関する研究	太田佳樹	北海道科学大学	本研究では炭素繊維強化熱可塑性プラスチック(GFRTP)の装具部品への活用を目指し、その強度・剛性特性に関する実験的検証を行った。その結果GFRTPは常温度のいずれにおいても現在使用されているアルミ合金材料とほぼ同等の強度・剛性特性が得られた。一方でGFRTPは熱硬化性樹脂GFRTPに比べ繊維方向の影響が大きいため、この点を考慮し例えば疑似同等特性に相当することにより問題が回避できることから、これを活用することにより製品の軽量化に寄与出来る可能性は高いことがわかった。なお、計測された剛性特性を用いた数値結果と振動実験結果を比較検証すると共に、実際に寒冷地で使用する際の装具の温度測定も行い、得られた知見の妥当性も確認した。	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。装具スチールに代わっている材料をアルミ合金からGFRTP材料に転換可能であること、さらに寒冷地の低温環境下でも使用可能なことを検証したことは評価できる。また、技術移転の観点からは、本成果を企業ニーズへの解決のみならず、装具製作分野、医療分野との波及効果も大きいと考えられる。今後は、技術的課題が明らかになったことから、今後の社会実装を伴った技術として着実に研究開発を進め、実用化していくことが期待される。
ホタテ加工副生成物を原材料とするイコサペンタエン酸(EPA)含有高生体利用率油脂の精製技術開発	高橋是太郎	北海道大学	ホタテガイのウロは、最も安定的にEPAを供給できる資源である。ウロをn-ヘキサン/95%エタノールにより溶媒分することで、n-ヘキサン層に重金属を少量しか含まないウロ油が得られることがわかった。この少量の重金属も、市販の吸着剤の使用によって基準値以下にすることができた。最もEPA含量の少ない産地のホタテ油について、sn-1,3位と2位の脂肪酸組成を測定したところ、DHAは全て2位に局在していたが、EPAは1,3位に多く局在し、2位のEPA含量が19.4%、1,3位のEPA含量が25.7%であった。この油に1,3位のみの含有率をRhizopus japonicus由来リパーゼを用いたと、アシリガタロール成分中のEPAは24.6%から27.4%まで上昇した。また、この位置に作用し、EPAに比較的作用しづらいCandida rugosa由来リパーゼを用いたときは、35.0%までEPA含量が上がる事がわかった。	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。特に重金属類を安全な濃度で抽出する技術を開発できたことは評価できる。一方、技術移転の観点からは、安定性、保存性にかかわる実証研究が望まれる。今後は、安定した生産体制構築のため、産地側、川下側の生産体制構築を進め、モデル的に生産するなど、事業性を検証していくことが期待される。
2糖資源を活用した2糖アミノ酸調製法	比能洋	北海道大学	筋ジストロフィー症関連遺伝子で発見されたO-マンノース型糖鎖を有する糖アミノ酸の商用供給を実現するため、安価なガラクトマンナンから調製可能なマンノースオクタアセテートを原料とした調製ルートを開発した。さらに得られた2糖位を立体的選択的にグルコシル化により目的糖アミノ酸を得ることに成功した。今後、収率の低いルートへの最適化を実施し、商売供給を実現すると共に、この糖アミノ酸を用いた合成プロセスを基盤とする新規事業へと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。特にこれまで軽易度が高いと考えられてきた糖鎖の合成ルートを構築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、研究用試薬としての販売可能性、さらには糖鎖機能解明と利用による創薬の基盤となるため、関連研究への波及効果も大きいことが想定される。今後は、糖鎖の解読、利用に関する基盤確立と糖-神経系疾患研究への展開が期待される。
「静かな癌幹細胞」の発生因子探索におけるグライコシクスの有用性検証	宮武由甲子	北海道大学	グライコプロテオミクスを用いたグライコシクスを、基礎選択的な糖鎖補足反応に基づいた網羅的解析技術がある。本研究は、癌幹細胞発生に関する因子の探索に関して、本技術が有用であることを検証した。癌幹細胞特性誘導可能なin vitro実験モデルから得られた癌幹細胞の糖鎖発現プロファイルを作成し、陰性対照との比較検討の結果、本技術は、癌幹細胞特性獲得への関与が期待される糖鎖発現プロファイルの微細な変化を抽出できると明らかにした。したがって、グライコシクス技術は、今後の様々なin vitro研究による、より詳細な癌幹細胞発生に関する因子の探索への応用が十分可能であると考えられる。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。当初の目標は達成し、目標通り成果が得られた。癌幹細胞発生と糖鎖の転移メカニズムの研究に有用であることが検証でき、企業における新規事業としての可能性が広がった。また、本研究中に開発した要素技術により、次の研究ステップの足がかりを創出したことから、癌幹細胞研究の大きな進展が期待されるとともに、他の癌研究への応用展開も期待される。
低環境負荷型地熱発電システムの原理実証-同軸2重管熱交換器向け断熱管内の開発および断熱構造の最適化-	香山晃	室蘭工業大学	本研究開発で加圧水型(DOHE)同軸2重管熱交換器方式地熱発電用の断熱配管の開発による地熱利用の促進を目指し、耐熱性に優れた1mのポリマー・多孔質材を用いた種類の断熱管の試作に成功した。新たに開発した同軸熱交換器試験装置で、目標値の0.5倍の断熱性能と約0.04 W/(m・K)の断熱伝導率を確認した。目標値が達成されており、断熱層の厚さ低減などを含む大幅なコスト低減に加え、工業化も目指せるプロセスとなる事が期待できる。今後は産学連携による開発計画と結びつけることで開発の加速を目指す。具体的には、断熱配管の基本設計の改善や大量生産方式の具体化を実際の抗弁での性能確認試験と並行させて実施する。	技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも断熱性の目標値はクリアしたことは評価できる。一方、発電事業としての実証研究は不足しており、実際に使用される現場での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、これまでの厳しい現場での知見を活かし、温泉スプール防除など地域企業に関わりやすい環境テーマも検討に値すると思われる。
リンゴ栽培におけるエンドファイトを利用した病害抑制技術の確立	杉山修一	弘前大学	エンドファイトとは植物内に存在する無害微生物の総称である。本課題の目標は、リンゴの葉に棲息するエンドファイトを利用して落葉を引き起こす褐斑病を抑える技術を開発することである。リンゴの葉から培養した褐斑病を抑制する候補菌種を分離した。この候補菌種の胞子懸濁液をリンゴ葉に接種した無菌葉病(毎日リンゴ園に接種)を抑制する。このエンドファイト接種による無菌葉病を抑制する可能性を検討し、接種後に調査した落葉率は無菌葉病と比べて、エンドファイトの病害抑制効果は確認できなかった。この原因として、用いたリンゴ園自体のエンドファイト自然感染率が極めて低いため、接種効果が現れなかった可能性があり、今後さらに検討する予定である。	当初計画どおり研究開発は実施していたものの、当初期待していた成果までは得られなかった。病害抑制に効果的と考えられたエンドファイト菌株のうち、候補菌種1種の分離を行い、農園にて実証したものの、検証に関する技術的検討や評価の実装が十分ではなかった。エンドファイトが保有する病害抑制効果に関するデータ取得も、引き続き検討して検証と共に、新たな手法の検討を実施することが望まれる。今後は、今回の成果を整理しつつ、綿密な実験計画を立てることが望まれる。
機能性物質を担持するβキチナンノファイバーの用途展開	戸谷一英	一関工業高等専門学校	三種地球資源であるスルメイカの中骨から調製したβキチナンノファイバーを型解離処理装置(StarBurst)より蒸留水中でナノファイバー(NF)化する際に、「βキチン」「機能性物質」(5種)の「ハイブリッドNF」を調製した。同NFの物性を、透過率、粘度、SEM、等で評価すると共に、遠心分離による上清の「機能性物質」を定量し除去性を評価した。「機能性物質」や「ハイブリッドNF」をヒト繊維芽細胞に投与し、細胞増殖能をMTTアッセイにより評価した。NF単独では595 nmの有意な上昇は見られなかったが、「機能性物質」単独に比しハイブリッドNFで吸光度が有意に上昇する事が観察された。化粧品分野への展開が期待される。	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。特に「機能性物質」DNFへの担持方法、物性、除去性をある程度明らかにしたこと、「機能性物質」を担持したNFのヒト繊維芽細胞に対する効果を明らかにしたこと、評価できる一方、ハイブリッドNFの除去性をもう少し明らかにすること、「機能性物質」担持したNFのヒト繊維芽細胞増殖能は当初想定していた結果ではなく、今後の研究課題として残った。製品化に向けた、企業として推進体制の強化と、改善点などの課題を早急に解決し、地域産業の活性化に寄与することが望まれる。
産婦人科医師・看護師のためのジャイロ・加速度センサを用いた経経法トレーニングシステムの研究開発	土井章男	岩手県立大学	平成24年度復興促進プログラム(A-STREP)の「産婦人科医師・看護師のための超音波検査トレーニングシステムの研究開発」ではプロの位置と姿勢を取得するために、経経法センサを使用した。従来の画像法は非常に高価であった。そこで、本研究では汎用のジャイロセンサと加速度センサを用いた安価なシステムの構築が可能な検証を行い、その有効性を確認した。さらに新しいソフトウェアを使用した超音波トレーニングシステムを構築した。本トレーニングシステムでは、トレーニング用超音波画像を変更することで、種々の症例に対応可能となるため、十分な教育的効果が見込まれる。また、汎用のジャイロセンサと加速度センサを用いたシステムは特許出願を行った。	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、複数センサを取り付けたヘッドセットの試作装置の構築と実証に取付けた複数センサから得られたバイタルデータの観測が可能とし、センサー技術による信号処理を施すことにより、感度向上が確認できたことは評価できる。一方、実用化に際しては新たな課題についても確認でき、データ蓄積、検証など、着実に解決していくことが望まれる。今後、産学連携、共同研究などへの波及効果も想定できるところから、産学連携による継続的な取り組みを期待する。
超臨界二酸化炭素法を用いた世界の琥珀の生物活性物質抽出の比較検討	白井諒之	岩手大学	久慈産琥珀からのアルコール抽出には抗アレルギー作用を有する生理活性物質が含まれる。本研究では、超臨界二酸化炭素を用いた琥珀からのアルコールによる生理活性物質抽出法の開発を目的とした。超臨界二酸化炭素で琥珀を処理することで、従来法であるアルコール抽出法とほぼ同量の抽出物が得られることを確認した。また、国産琥珀で実施した超臨界二酸化炭素法で海外産琥珀の抽出実験を行い、メタロール抽出法と同様に抽出できることを示した。アルコールによる琥珀抽出物を含んだ製品開発を目指し、超臨界抽出の更なる改良を図っている。	概ね期待以上の成果が得られ、技術移転への期待が高まった。特に超臨界二酸化炭素での琥珀処理により、アルコールによる生理活性物質抽出が従来のアルコール抽出法とほぼ同量の抽出が得られることを確認した。また、久慈産琥珀抽出物の主要活性成分であるkuigambololが、ロシア産、ドミニカ産琥珀には含まれていないことを明らかにすることができ、国産琥珀の競争力向上への寄与が想定される。技術移転の観点からは、実用化に向けた取り組みに着目し、今後さらなる対応を実施しており、今後の事業化に向けた展開が期待される。
ヘルメット搭載型音伝ヘッドセットシステムにおける高感度バイタルセンサの開発	木間尚樹	岩手大学	本研究開発では、ヘッドセットに搭載される複数の赤外線センサで観測したバイタルサインに対して、研究代表者が取り付けた無線送信機能技術により処理を施すことにより、高い感度で心拍を計測可能であることを目的として検討に着手した。本研究開発期間中は、赤外線センサから出力される信号を、申請者の開発した無線信号処理装置に入力する機構の構築を行い、さらに構築した装置を用いた実験により、バイタルサインの観測および感度改善効果を確認した。複数の赤外線センサの信号の同時計測が可能となることを確認するとともに、感度の高いセンサの信号を選択的に利用することによってダイバーシティ効果が得られ観測精度が向上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。特に複数センサを取り付けたヘッドセットの試作装置の構築と実証に取付けた複数センサから得られたバイタルデータの観測が可能とし、センサー技術による信号処理を施すことにより、感度向上が確認できたことは評価できる。一方、実用化に際しては新たな課題についても確認でき、データ蓄積、検証など、着実に解決していくことが望まれる。今後、産学連携、共同研究などへの波及効果も想定できるところから、産学連携による継続的な取り組みを期待する。
魚体等の実用的な画像センシング技術の開発	明石卓也	岩手大学	魚等の水産物などの対象物を極力少ないカメラでセンシングする技術を開発することを目標とした。従来の主な問題は、手動で設定する必要のあるパラメータの数が多くあった。パラメータの必要性などの検討は実用化に向けて、評価方法について再検討した。その結果、魚対表面における傷の検出に用いている特徴量のうち、傷の検出に直接影響するパラメータを削減した。これにより、重畳感度向上が有効であり、特定の行のみの取得選択やその後の調整結果の検出に対する影響が大きいという知見を得た。また、以前まで使用していた精度差を表す特徴量が不要である可能性が高いという結果が得られた。さらに評価方法の再検討も実施した。結果として、傷の検出精度が向上することができた。	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。傷検出に直接影響するパラメータを削減したことに伴って評価できる。一方、技術移転の観点からは、判断精度向上、判断速度の改善など、実用性を想定した取り組みが望まれる。本研究成果は魚体のみならず他の工業製品などの検出にも生かすことが出来る技術的汎用性を有する可能性もあるため、研究開発を継続し、今後実用化への展開を期待できる。

平成27年度第1回マッチングプログラム「探索試験」事後評価結果

※所属機関は研究開発期間終了時のもの

研究開発課題名	研究責任者氏名	代表機関	課題の総括	事後評価所見
難分解性素材(炭素繊維強化プラスチック)分解菌の探索および分解性の評価	山田美和	岩手大学	環境に優しいGFRP廃棄法の確立を最終目標とし、GFRP分解微生物の取得を目指した。これまで約100菌株を用いて、GFRP難分解性炭素繊維強化プラスチックを溶解・培養・増殖・増殖の顕微鏡観察を行い、菌の付着が確認され、付着した菌体除去後はCFRP(PLA)の重量が約3~7%減少した15菌株を選抜することができた。得られた菌株の16S rDNA配列を解析した結果、バクテリウム属もしくはアロバクター属の細菌であることが明らかとなった。よって、本研究開発の目的であったCFRP分解菌の取得を達成することができた。今後は、見出した菌株の分解性が向上する培養条件等の検討や、分解酵素の特定、さらなる分解能の高い菌株の探索等を検討する必要があると考えられる。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が非常に高まった。分解が示唆される15菌株の微生物の取得できたことは、目標達成の成果となった。今後、技術移転の観点から、新たな微生物の探索、培養条件の最適化および遺伝子導入などの検討を行い、実用化を進め、将来的にはCFRPの廃棄のみでなく、さまざまな用途への応用展開に向け継続的な共同研究の実施が期待される。
高温用積層型燃焼センサ素子の開発	遠藤治之	地方独立行政法人岩手県工業技術センター	車載用燃焼センサ素子の耐熱性改善を目的とし、分子線ピコキエー法により酸化物薄膜をエッジナシ成長した積層型圧力センサ素子と高耐熱性パッケージの開発を行った。その結果、パッケージについてはインコネルとアルミナセラミックスを組み合わせて耐熱性の高いパッケージを試作することが出来た。また、積層型圧力センサ素子開発においては、2mm角サイズの素子において、差温の抵抗値は100の125Ωを達成したが、抵抗温度係数が大きく300℃では10%変化を伴って低下した。不純物分析の結果、酸化物薄膜中に数種の金属が不純物として取り込まれていることが判明し、これらの不純物が抵抗温度係数の大きな原因として考えられ、今後、不純物の低減を図り対策する予定である。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は、一定程度高まった。なかでも、温度特性評価用の高耐熱性パッケージ開発を行い、インコネルとアルミナセラミックスを組み合わせて耐熱性の高いパッケージを開発し、当初計画を達成したことは評価できる。一方で、目標とする抵抗値に達しない状況ではあったが、要因と思われる技術的課題を見出しており、今後の継続的な取り組みが望まれる。今後は、技術的により精緻なデータ取得を可能とする機関の連携など、技術的課題を著実に解決することにより、事業化が進捗することを期待する。
銅ナノ粒子を用いたレーザー直接描画法による微細配線パターン形成プロセスの開発	渡辺明	東北大学	フレキシブルプリント基板用の配線回路のための新規銅ナノ粒子層形成プロセスを目的として、銅ナノ粒子を用いたレーザー直接描画法によるオンデマンド形成プロセスに関する研究開発を行った。レーザー直接描画法によって、数値目標である5 μm以上の分解能と0.5 μm以上の膜厚の銅ナノ粒子層を、フレキシブル樹脂基板上に用いたポリメチルメタレン上に形成できることを確認した。銅ナノ粒子層のPCT試験(飽和圧蒸気試験)や実際の電解銅めっきプロセスの検討から、樹脂基盤と銅ナノ粒子層との良好な密着性が示された。本研究開発における銅ナノ粒子を用いたレーザー直接描画法による微細配線パターン形成プロセスは、プリントプロセスによるフレキシブルデバイス形成における要素技術として、今後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。目標値である5 μm以上の分解能及び0.5 μm以上の膜厚の銅ナノ粒子層の形成が出来たこと、また、密着性についても良好な結果が達成出来たことに関して評価できる。技術移転の観点から、今後の研究開発の要素技術を通じて共同研究、技術移転の可能性が高まることから、企業ニーズ、マーケットを踏まえた研究開発や実用化に向けた取り組みを継続することを期待する。
気相-固相反応を利用した超高飽和磁化Fe <sub>0.9</sub> C-0.1軟磁性物の創製	飛世正博	東北大学	ガスプロセス技術を用いた超高飽和磁化Fe <sub>0.9</sub> C-0.1軟磁性物を創製し、その特性を評価した。Fe <sub>0.9</sub> C-0.1軟磁性物の気相-固相反応によって合成する研究に挑んだ。炭化については種々の炭素ガスを用いて検討した結果、低圧で微量の炭素を取り込め、また炭化条件検討により従来のナノサイズを超すサブミクロンサイズまで導入できることは、実用材料開発において大きな意義があった。目標とする軟磁性特性は未達成であるが、Fe合金の気相-固相反応に関する多くの基礎的知見が得られ、他Fe <sub>0.9</sub> C-0.1軟磁性合金に展開できる可能性が示された。本プログラムがトガリガとなって採択され現在進めている他のプロジェクトの結果と合わせて、本格的な提案につなげていく。	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Fe合金の固相-気相反応において多くの基礎的知見を得たこと、また、ナノ粒子だけでなくサブミクロンサイズに導入出来ることを明らかにしたことに関しては評価できる。一方、基礎データの収集までで終わってしまった残念であり、今後、反応条件の技術的検討やデータの積み上げなど継続して行い、Fe <sub>0.9</sub> C-0.1粉末の合成並びに目標特性を得るための諸条件を見出し、次のステップの技術移転につながる成果が得られることを期待する。
米粉を対象とした結晶性制御技術の確立	藤井智幸	東北大学	粉砕方法の異なる米粉を調整し、それぞれの粉体特性、構造パラメータを実測した。加工によって結晶領域を消失させた米粉についても難消化性がゼロにはならないことを見出し、結晶領域においても消化されやすい領域と難消化性な領域があることを示した。また、低温減圧下で保存することによって米粉中のRS含量が変化した。非晶質米粉では100日保存後もRS含量はそれほど変化しなかった。本研究で調整した米粉に関してはRS含量が3~4倍に増加した。低温減圧処理を施した米粉においては、X線回折カーブにおいてピークが変化していることが示された。以上の結果から、低温減圧処理によって結晶構造が変化し、結果としてRS含量が増加したと考えられる。	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。X線回折法を用いて結晶のサイズと構造解析への新たな手法を導入した点に関して評価できる。一方、低温減圧処理により、結晶構造が変化してしまったり、目標達成に至らなかったが、難消化性ナノ粒子含量の増加は確認されている。実用化に向けた、製造プロセス並びに調整時間の短縮などの対応が望まれる。今後は、難消化性米粉の結晶構造の関係を明らかにするための更なる基礎的な研究の継続が求められる。
巨大磁気Kerr効果を利用した旋光性/円二色性計測装置の開発	山根治起	秋田県産業技術センター	通常の磁性金属薄膜に比較して約200倍に相当する巨大な磁気Kerr効果を利用することで、旋光性/円二色性計測装置を高精度に測定することが可能な新たな旋光性/円二色性計測装置の開発を目的として、研究開発を行った。駆動磁場の低減と磁気光学効果の増強を可能とする素子開発に取り組み、個別の目標達成には成功したが、両立する材料の実現には至らなかった。一方、評価システムの構築は、面内磁場方式を用いた旋光性/円二色性の同時計測に係る基本動作の確認、ならびに、旋光測定に対する垂直磁場方式での巨大磁気Kerr効果の有効性を確認することができた。引き続き、素子開発に係る研究開発を進めることで、本計測装置の実用化を目指す。	当初期待していた成果までは得られなかったが、従来材料である特性向上への検討において、新たな知見が得られたことは評価できる。一方で、新たな素子開発には残念ながら、技術的課題に向け、データの整理、技術的課題の再検討などが必要と思われる。今後は、引き続き、企業と連携しつつ基礎的研究による新たな知見の蓄積が望まれる。
透明有機導電性/パターンニング膜を利用した焦点可変制御機能をもつ高機能液晶レンズを用いた3次元撮像装置の開発	河村希典	秋田大学	本研究開発の目的は、透明有機導電性膜を用いた焦点距離制御型液晶レンズを試作し、機械的駆動部を必要とせず焦点面制御が可能な3次元撮像装置を開発することである。従来、2面の撮像素子で得られた左右の画像にステレオマッチングを施すことで視差を求め、3次元画像を生成できる技術があるが、本技術を活用すれば、電子制御により焦点可変機能をもつ3次元撮像装置を実現することが可能である。透明有機導電性膜のバナーコート技術、液晶レンズ応用技術、及び3次元撮像画像処理技術の確立を達成することが本研究開発の目的であった。材料設計、材料設計、可視化技術、ロボットの視覚制御におけるキー技術であり、新規産業創出につながる、新市場開拓の展開を考えている。	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。液晶レンズを用いた電子制御により、焦点可変機能をもつ3次元撮像装置を実現できたことにより、今後の実用化が見込まれる。今後は液晶応用技術を生かした光調達産業等に創出するなどの波及効果が期待できることから、多様な光学関連企業との連携をいっつ、研究開発を実施することが望まれる。
機能性野菜製造のための植物工場用アスト光源としての低コスト紫外可視光交換樹脂製集光・光転送装置の開発	辻内裕	秋田大学	紫外可視光交換光転送装置開発に向けて透明樹脂部品の設計と組み合わせを試み検討を重ねた結果、PMMA光ファイバーに接続できる集光部が光を濃縮できる形状を設計した。その転送基本部品を含む光転送装置容器に透明度の高い高耐久紫外可視光交換液体を満たしたPMMA光ファイバー接続したことで紫外可視光交換で青色光増強転送を実現した。この成果から高効率の集光・光転送装置は紫外可視光交換装置の設計指針を得た。本試作の一方で実施した紫外可視光交換による効果を加えた光交換装置環境での野菜栽培への影響を測定し実驗により有用色素の生産量顕著増大を明らかにした。	概ね期待通りの成果が得られ、企業への技術移転の可能性が高まった。野菜栽培での実験において、有用色素の生産量が顕著に増加していることを確認できたことは評価できる。今後は、未達項目の目標達成と、特定の化学物質の調製濃度で生産量が増加するという性質を、光環境の制御に関する技術に解決できれば、付加価値の高い事業化の可能性が期待できる。また、本研究は植物工場のみならず、他産業にも波及する可能性があり今後継続的な取り組みが望まれる。
超音波援用レーザーレーティングによる微粒子複合金3Dプリンティング技術の開発	鈴木庸久	山形県工業技術センター	本研究では、基板材料に依存しない直接3Dプリンティング技術、局所的に厚みや特性を変えられることができる機能性3Dプリンティング技術として、レーザーレーティングによる精密な金属(複合材料)の3Dプリンティング技術を開発に取り組み、以下の成果を得た。超音波援助ユニットを開発し、めっき液にナノ材料としてカーボンナノチューブを添加し、超音波援助により分散・凝集させるとしてレーザーの吸収係数を制御し、劣化処理の利がと基盤等において、積層層が均一に精密成形を可能にした。また、カーボンナノチューブの添加により、405nm~980nmまでの波長のレーザーにおいて成形を確認し、さらに、造形速度の改善が確認できた。	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。立体造形の精度に關して目標未達となった項目があるが、機能性粒子の含有量、めっき樹脂の自己接着など目標を達成して評価できる。実用化に向けて、造形に関する精度、品質の安定化について実験できる。また、要因分析を行い、早期の解決を促す。本技術は次世代の3Dプリンティング産業に貢献しうる技術であり、今後は、今回明確になった課題に関して研究を継続的にを行い、次のステップに繋げていくことを期待する。
受精卵品質診断のための全自動細胞呼吸測定装置の開発	阿部宏之	山形大学	本研究では、電気化学計測技術を応用した「受精卵呼吸測定装置」の自動化のための技術開発を行った。まず、1ミクロンの精度で呼吸測定ポイントを位置決めできる自動精密ステージを考案し、自動精密ステージを制御するための独自の解析ソフトを開発した。次に、自動測定に対応した高精度マイクロ電極を開発し性能評価を行った。その結果、従来の「受精卵呼吸測定装置」をベースとする自動呼吸測定システムの開発に成功し、この測定システムの受精卵品質評価における有用性が示された。今後は、操作性と測定精度を向上させたシステムを開発し、生殖医療において応用できる受精卵品質診断装置への展開を目指す。	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、従来の装置の課題であった①精密自動ステージ ②自動化制御呼吸解析ソフト ③自動測定対応型プローブに関する各目標を満足する結果が得られたことに関して評価できる。自動化の基礎部分で解決した医療現場のニーズに応える新しい受精卵品質診断装置の開発が大きな前進であり、企業での技術活用の可能性が高くなった。今後は、医療現場の関与者と連携・協議の上、有効性、安全性の検証を行い、新規装置の実用化を目指すことを期待する。
嫌気性微生物の活性化因子を活用した尿尿バイオマスの開発	小浦井貴晴	山形大学	腸内嫌気性微生物の活性化因子であるグラニオールを活用し、尿が混じった尿尿の発酵をおよそ2倍促進することを目標とし、動物から採取した腸管内容物や尿尿の有機発酵液に及ぼすグラニオールの影響を検討した。①酸性条件下や高水分条件下で、0.1mg/mlグラニオール添加は発酵を増大させた。②牛乳や卵白を含有する尿尿の成分が含有するグラニオールは発酵を促進した。③0.1~10mg/mlグラニオールは尿尿の発酵も促進した。低濃度グラニオール添加は、酸性pH(4.8)での発酵をおよそ2倍向上させた。グラニオールは発酵効率を向上させる目的ではなく、悪条件下でも発酵を促進・維持できる因子としての活用が期待された。	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。グラニオールの発酵に際しての濃度、水分、pHなどの影響を定量的に捉えることが出来た。また、酸性下の厳しい環境条件における発酵に関する知見が得られたことは評価できる。実用化に向けた海外での展開も含め、関係企業との連携を行い、また、感染性の防止などへの安全対策を十分に行った上で、研究開発を継続し、共同研究開発を推進することが望まれる。
静電気力を用いたシートデバイス用ディンプルフィルム成型の開発	杉本俊之	山形大学	ストリッパビニール(剥がせる塗料)の塗布面に静電界を印加することにより、膜厚が薄い部分と厚い部分からなるディンプル構造の塗膜を形成し、これを乾燥・硬化させることでディンプルフィルムを形成する手法の開発を行った。3Dプリンティングを用いた円柱、平行円柱、ドーナツ型等の代表的形状の電極を作成し、静電界による変形を行ったところ、電極の曲率半径を一定以上にし、5kV/cm以上の電界強度を加えれば、不必要な歪みを作ることなく目的とする形状の膜厚分布を持つ塗膜が形成できることを確認した。厚い部分と薄い部分の膜厚差は5倍~10倍程度であり、塗料のNV(含有樹脂成分比)を調整することで膜厚調整が可能であることを明らかにした。また、ドーナツ型の電極を用いることで、円形のディンプルを持つフィルムを形成することが分かった。	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、一定の条件により塗膜を制御することが可能であることを見出し、膜厚の厚い部分と薄い部分の膜厚比として、約4対1以上が達成した点に関して評価出来る。技術移転の観点から、ストリッパビニール塗料のアプリケーションを増やすことや静電界を使った塗膜の硬化状態を非接触で検出するなどについての実用化が望まれる。今後は、放電対策を十分立てて静電気力を用いた本膜厚制御法を塗料分野に幅広く活用する共に、3Dプリンティング等の新しい方式として、エレクトロニクス分野等への応用を期待する。



平成27年度第1回マッチングプランナープログラム「探索試験」事後評価結果

※所属機関は研究開発期間終了時のもの

研究開発課題名	研究責任者氏名	代表機関	課題の総括	事後評価所見
SNSと位置情報システムの融合による「ユーザー投稿型方式バス運行情報システム」の開発	久保田尚	埼玉大学	本研究開発の目標はユーザー投稿型バス運行情報システムの構築を目指すことであり、バス路線検索システムの開発、及びシステムの有効性の確認として上記システムを、従来開発済みのシステムに連携したうえで実実験を行い、有効性を確認した。また、共同研究機関以外の1人事業者に対して本システムの意見を伺った。ユーザーが、路線検索を対象とし、路線リストから選択するシステムを構築し、その後地図上でバス停を検索するとともに、GPSより運行中のバス位置情報を提供するシステムを追加することで、ユーザー投稿情報とGPS情報を融合させたバス運行情報システムを構築し、開発目標を達成した。バス事業者へのアンケートからは安価な遅延情報システムのニーズが見られ、本研究開発の展開が見込まれる。	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。バス利用者へのアンケート調査から利用者による本システムの機能等について好評を得ており、社内目標達成に向けた期待通りの成果が得られた点に留意して評価できる。また、技術移転の観点からは、本研究開発が、研究開発当初より、大学研究者、バス運行事業者、交通コンサルタントの三者で実施した点は、実用化につながりやすと考えられる。本研究開発の実用化のプロセスを通じて、地域社会のコミュニケーションの活性化についても期待される。
疑似光周波数コム干渉計による高速イメージング技術の開発	塩田達俊	埼玉大学	製造業の生産ラインでは表面欠陥の全数検査が必要であるが既存の検査方法では検査速度が遅いため実現に至っていない。そこで本研究は新規の光コム干渉法を用いて物体の表面形状を世界最速の体積サンプリング速度で撮像できる検査装置の開発を目標とした。具体的には、高次の疑似光コム干渉の検証と、シングルショット次元新撮像を体積サンプリング速度(10 <sup>9</sup> sample/s)の高速度CODで観測することを目指した。一方、疑似光コム干渉を実現するため、その光源としてCODの撮像時間より早い超高速な光周波数検査線源として離散的に周波数変調(200GHz間隔)する高速離散波長可変レーザーを新たに開発して原理検証実験を行った。	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。特に高速カメラによる高速化の確認、新規光源の開発による高分解化と感度向上、ソフトウェアによる高精度・高信頼性のある全数検査の実現の可能性を達成できたことに関して評価できる。技術移転の観点からも自動車工場などの製造工程における高精度・高信頼性のある全数検査の実現の可能性があると考えられる。今後は、本研究による低コスト・高信頼性を持つ検査装置とすれば、非破壊・非接触での表面形状の評価技術の活用だけでなく、医療品分野や半導体製造機器分野への応用展開も期待される。
機能性食品成分の抗加齢効果を測定可能な生体センサーの開発	千葉卓哉	早稲田大学	我々は、食品成分などに含まれる健康増進成分を検査する生体センサー技術を開発し、開発を行った。本研究開発においては、当該技術のさらなる改良を旨とした。また、共同研究先企業がもつ素材および新規開発素材の機能性についてセンサー技術をもちいし評価し、商品の付加価値を高めることと販路拡大に貢献することを目標として研究開発を行った。その結果、一部の素材に関して健康増進作用が見られる可能性が当該技術を用いた動物実験によって示された。今後は、分子栄養化学的な研究を行い、機能性成分による抗酸化メカニズムなどの詳細を解析し、機能性表示の取得などを目標として研究開発を継続していく。	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。生体センサー技術の有効性が示され、今後多様な機能性シーズをスクリーニングするための基盤構築が可能となり、企業ニーズ解決に向け一歩前進した。また、連携企業が低コストで迅速に材料の機能性評価ができる実用化実現に向け、後押ししたことは評価できる。今後、本技術を通じ、本研究材料の抗酸化作用の解明などの具体的展開が期待できる。
レーザーを利用したパンドラレスcBN切削加工成形法の開発	比田井洋史	千葉大学	パンドラレスcBNはパンドラ含有cBNと比較して粒径が小さく結合力が強い。このため微小径や鋭角刃先(刃先角が鋭角)の工具材料として期待されている。このパンドラレスcBNの優れた性能は難加工の理由となり、切削、成型が困難で、普及を阻害している。そこで本申請では最初に短時間で安定したパンドラ切削技術の開発、レーザーによる二アノットシェイプ加工の確立を目的とした。その結果、切削については、厚さ1mm程度、切り寸50μm程度の切削を実現した。二アノットシェイプ加工については、他の材料を対象とした予備実験で工具形状の形成が実現できたものの、cBNを対象とした二アノットシェイプ加工については、実現まで至らなかった。	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。パンドラレスcBNの性能を確認し、切削性能が当初目標をほぼ達成できている。一方で、cBNをつかた二アノットシェイプ加工には至っていない。評価には、技術的検討やデータの積み上げが必要と思われる。パンドラレスcBNは可能性を高く重要な加工材料と見なされ、幅広い分野での加工精度向上とコスト低減、寿命向上が期待できるところ、幅広い分野における製造技術の底上げにつながるなどの波及効果が期待でき、二アノットシェイプ加工も含め早期実現が望まれる。
企業ニーズである「迅速呼吸検査装置」は、呼吸に含まれる「放射性同位元素」を測定することを目的とした装置である。原事故現場等での作業者の安全を確認し、作業員自身が安心して測定できるため、迅速な結果表示が必須である。過去に製造された同様な装置を、主に以下の3点において刷新することを目標とした。①被験者に負担を掛けず、少ない呼吸量で測定する。②結果を得るまでの時間を短縮する。③従来生成していた、測定に伴う放射性有機酸の発生をゼロとする。上記3点を目標とした「試験器」の試作は、達成できた。一方、模擬試料・実試料の測定は未着手で有り、試作した系へのメモリー効果等に関する知見を得た後、実用化する。	企業ニーズである「迅速呼吸検査装置」は、呼吸に含まれる「放射性同位元素」を測定することを目的とした装置である。原事故現場等での作業者の安全を確認し、作業員自身が安心して測定できるため、迅速な結果表示が必須である。過去に製造された同様な装置を、主に以下の3点において刷新することを目標とした。①被験者に負担を掛けず、少ない呼吸量で測定する。②結果を得るまでの時間を短縮する。③従来生成していた、測定に伴う放射性有機酸の発生をゼロとする。上記3点を目標とした「試験器」の試作は、達成できた。一方、模擬試料・実試料の測定は未着手で有り、試作した系へのメモリー効果等に関する知見を得た後、実用化する。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。呼吸サンプリング方法・条件の確立ができたこと、設定条件を満たす試作機が作成できたことには評価できる。一方で、当初の計数効率測定が目標が達成できていないこと、呼吸サンプリング対象物質の計測までの目標が達成できていないことから、今後、技術的検討やデータの積み上げが必要と思われる。		
可塑性の固体電解質を実装する全固体型蓄電池の開発	藤田正博	上智大学	高イオン伝導性柔軟性結晶を開発し、小型型リチウムイオン電池の実用化に向けた基盤技術を開発した。開発した柔軟性結晶の中で最も優れた系のイオン伝導率は室温で5×10 <sup>-4</sup> S cm <sup>-1</sup> であった。P(EG)とPPG-NMに由来するリチウムイオン拡散係数を求めたところ、開発した柔軟性結晶は結晶相による高イオン伝導性を示すことがわかった。正塩化物質としてLiClO <sub>4</sub> 負極活性物質としてPPGを用いて、それぞれ金属リチウムと組み合わせたハーフセルを製作し、充放電試験を行った。各物質の理論容量には達しなかったが、ハーフセルとして動作することを確認した。今後、電極/電解質界面の解析を行い、セルの作製条件を最適化する。	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。特に他の同様の開発と比較して高いレベルでの成果が出たことに関して評価できる。技術移転の観点からも、研究上の根拠ある検討の上、着実に成果を得ており、今後の進展が期待でき、実用化に向けた期待される。今後は、企業が求める基盤的研究をさらにこころし、開発上重要なパートナーの企業を得た体制作りも進めていくことが望まれる。
細菌性粘菌を利用した世界規模の植物寄生性線虫の防除技術開発	齊藤玉緒	上智大学	本研究課題では、土壌中に広く生息する細菌性粘菌が胞子拡散のために自活性線虫を誘引する一方、胞子拡散に寄与しない植物寄生性線虫を忌避する生存戦略を有するという知見に着目し、このメカニズムを利用した生物化学的防除技術を、植物寄生性線虫の総合的防除技術の一翼として新たに提案することを目的とした。具体的な達成目標としては以下の3点を掲げた。 1: 粘菌抽出物の製造方法の検討 2: 防除剤の試作とコクソセンチュウ忌避性能評価手法の確立 3: 忌避活性物質の同定と精製、構造解析 それぞれの目標について、当初考えていた結果を得ることができ、今後の実用に向けて一層の進展を図ることができ。	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。特に研究者が、リソースやシーズに関する知見を活用して達成すべき基本的な事項について、おおむね生存戦略を達成したと認められることに関して評価できる。技術移転の観点からは、今後は本格的に「実用化」を想定した検討に向け、企業と研究者との協働により、実用化の取組みを加速することが望まれる。今後は、より緊密な連絡、議論の体制を確立して、さらに共同開発が加速されることを期待する。
低温焼成用金属ペーストへの応用を指向した革新的低分解性高分子の開発	中野野司	東京農工大学	本研究では、低温焼成用金属ペーストのバインダー材料としての応用を目指して、160℃以下で完全に熱分解する低分解性高分子の開発について検討した。通常200℃以上で熱分解が開始する脂肪族ポリカーボネート(APC)の側鎖にカルボキシ基を導入することで、熱分解開始温度が100℃以下であり、160℃(以下)の高温保持で残存する10 wt%以下で熱分解するAPCの開発に成功した。また、その熱分解挙動が、導入するカルボキシ基の種類に大きく依存することも明らかにした。今後は、導入するカルボキシ基を最適化することで、熱分解特性の制御と低温焼成用金属ペーストのバインダー材料としての応用を図る。	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。中でも脂肪族ポリカーボネート(APC)の側鎖にカルボキシ基を導入することで、熱分解開始温度が100℃以下で、160℃の高温保持で残存する10 wt%以下で熱分解するAPCの開発に成功したことに関しては評価できる。一方、熱分解後の低温度化に向けた取り組みに関しては、今後継続的に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、官能基の精査、最適化などの検証を進め、その実現可能性を早期に見出すことが望まれる。
超音波定在波を用いた局所空間のゆらぎ抑制によるワイヤボンドの位置決め精度向上	星貴之	東京大学	ヒーター上に置かれたチップを対象とするワイヤボンドの画像計測において、温められた空気が揺らぐことによる陽炎現象は、位置決め精度や検査精度を著しく低下させる問題である。本研究課題は、超音波定在波を在波に生じる超音波定在波を利用して陽炎の影響を抑制するものである。実験環境を構築し、超音波強度や定在波の位置を変えながら位置推定をする実験を行うことで、最適な条件を探索した。また超音波定在波とヒーターの相互作用によって生じる空気の揺らぎを可視化することにより、陽炎の影響が抑制される要因を特定した。これによって得られた知見にも基づき、今後ボンド装置へ組み込むための超音波装置を設計・試作する予定である。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも陽炎抑制効果の高い条件を見出し、超音波による陽炎抑制のメカニズムについて確認できたことに関しては評価できる。一方、本シーズの適用により、陽炎抑制効果に影響を及ぼす新たな課題も見出されており、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、既存・類似手法の動向も把握し、実装に向けた必要技術の構築、試作機の作製、実験環境の検証等、引き続き研究開発を進めていくことが望まれる。
VanX 酵素による大腸菌の自己溶菌を利用した組換えタンパク質の迅速かつ効率的な抽出精製法の開発	黒田裕	東京農工大学	本計画の目的は、VanXを遺伝子組換えに改良することで目的タンパク質の抽出を低温培養だけで約37℃でも可能にし、VanX酵素の大腸菌溶菌作用を用いたタンパク質発現系システムの汎用性を高めることであった。しかし、改良VanXを用いても期待していた効果が得られなかったため、工夫の一環として、VanX遺伝子を従来オートリッジ法の代わりにエレクトロポレーション法で大腸菌に形質転換する手法を試みた。その結果、VanXによる溶菌作用が安定し、未精製状態での目的タンパク質のスクリーニングが可能になった。本手法はバイオ産業のハイスループット化に応える基盤技術になると期待され、研究成果を査読付英語論文で報告した。	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。既存酵素のコスト低減に繋がることが期待される成果が得られたこと、また、エレクトロポレーション法を用いることで、本製品の生成や保存期間を大きく向上させることが見えたことに関しては評価できる。一方で、培養温度が37℃で使用可能な手法の開発を目指していたが、今回は達成していない。研究計画で提案していた手法が37℃で機能しなかったことに関して、技術的検討やデータの積み上げが必要と思われる。今後、当初目標の達成に向け、想定できる要因を詳細に検討するとともに、引き続き研究開発を継続することを望む。
ダイオード特性を有する抵抗変化型不揮発性メモリの高エンデュランス・高保持特性の探索試験	須田良幸	東京農工大学	情報量が指数関数的に増大する今日、省電力で大容量の「不揮発性メモリ」が必要となっている。近年、課題申請者は不揮発性メモリ特性とダイオード特性を併せ持つ新概念の2端子型抵抗変化型不揮発性メモリを提案・実証した。従来の各メモリ素子のダイオードの付加が必要で、理論的に最密なプロセスノード配列が本素子で実現する。本申請課題では、実用化を図るため、高エンデュランス特性と高保持特性を得るための探索試験を行った。この結果、エレクトロスタティック特性は従来の150万回を超え、長期の保持特性の目標をクリアすると、および企業と早期に連携し、企業が求める高信頼性の確保はした上で、商品化に向けた取り組みが進むことが期待される。	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。特に高エンデュランス特性については、研究開発目標を大幅に超えることに成功し、エンデュランス特性を向上する要因を特定したことは評価できる。本研究開発のメモリは、単一メモリ素子でダイオード機能と抵抗変化型不揮発性メモリ機能を併せ持つ世界で初めての新概念の不揮発性メモリであることから、実用化が強く期待される。今後は、高保持特性が期待できる新規電子構築用材料の系統的試験を早期に完了し、長期の保持特性の目標をクリアすると、および企業と早期に連携し、企業が求める高信頼性の確保はした上で、商品化に向けた取り組みが進むことが期待される。
微粒子の新規濡れ性評価技術及び装置の開発	森隆昌	法政大学	微粒子の新規濡れ性評価装置を開発した。密閉した粒子充填槽に液を含ませ、セル内の空気圧を測定し、濡れ性を評価した。測定に必要な粒子量は10g以下にすると、測定時間が時間以内であること、測定の繰り返し誤差が±3%以内であることを目標に、装置のサイズや材質を検討した。その結果、使用粉体量をg程度(グラブアップの場合)までに削減することができた。また測定時間に関しても今回使用した粒径範囲においては測定時間であった。この結果は計算値とほぼ一致しており、さらに粒子径が小さい場合であっても計算上は十分1時間以内での測定が可能である。再現性に関しては、圧力の平衡値はほぼ同一の値となり繰り返し誤差の目標値内に入っているが、圧力の経時変化はバラツキが大きく、今後さらに検討していくべき課題である。	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。ソリューションで予測したとおり今回使用した粒子径範囲における目標値の測定時間1時間以内を達成できた。現状の濡れ性評価法に代わる新しい方式として、本研究開発成果により、技術移転の可能性が高まったと評価できる。今後は、本装置を市場でリリースし濡れ性の新しい方式を広く、市場での反応や市場で抽出された問題点の解決に努め、実用化に向けた取り組みが加速することが期待される。

平成27年度第1回マッチングプランナープログラム「探索試験」事後評価結果

※所属機関は研究開発期間終了時のもの

研究開発課題名	研究責任者氏名	代表機関	課題の総括	事後評価所見
イオン液体系溶媒抽出—電解析出法による希少金属回収技術の開発	松宮正彦	横浜国立大学	本研究におけるイオン液体系溶媒抽出—電解析出工程の開発において、溶媒抽出工程では白金族元素と希土類元素に対してアノード抽出、溶媒抽出と電極を適宜した高効率抽出により、白金族元素の抽出率は90%以上[Pt:98.2%, Ru:90.1%]、希土類元素に対して70%以上[Ln:76.5%, Ce:73.8%]の目標値が達成できた。電解析出工程では電解液をスケールアップさせたことで、電析物の回収率[Pt:186mg, Ru:92mg, La:78mg, Ce:75mg]を目標値まで増大させ、当初の目標通り、白金族元素に対する電流効率:90%以上[Pt:95.6%, Ru:91.8%]、希土類元素では70%以上[Ln:76.3%, Ce:74.6%]を達成できた。(達成度:100%)	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。特に金抽出率で当初目標以上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、廃触媒からの希少金属回収において抽出効率と電解析出を連携させた簡易なプロセスを構築し、電解に要するエネルギーも従来の溶媒抽出法より大幅に削減されたことからも、実用性が期待される。今後は、スケールアップ等の産学共同研究を促進し、金属回収率および電力使用量に基づいた厳密なコスト計算を行うなど、企業で実際に稼働できるレベルまで進め、再資源化エネルギー使用量が大幅に低減される技術開発が進展することを期待する。
保水・保定を実現する生体組織イメージング用撥水性超薄膜の創製	岡村陽介	東海大学	生体組織のイメージングは、ガラス基板に乗せて緩衝液を滴下した状態で観察するのが常套手段であるが、緩衝液の蒸発に伴う生体組織の「乾燥」やステージを移動する際の「濡れ」が問題となる。本研究では、保水・保定を実現する生体組織用イメージング用超薄膜の開発を目指した。実際、撥水性超薄膜で生体組織をラッピングして「乾燥防止」を達成し、超薄膜由来の高い接着性を利用して「濡れ」を解消できることを実証した。特に、130nm厚の撥水性超薄膜で保水・保定を実現できたことは期待以上の成果である。さらに実用化を視野に入れたプロトタイプも完成させた。今後は、超薄膜の大量調製を視野に入れて研究開発を進める計画にある。	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。特に当初の研究開発目標をすべて達成した上で、量産に向けた予備検討までも実施できたことに関しては評価できる。一方、ラベルレベルではあるが、ロールツーロール装置で超薄膜が製造可能であること、更に超薄膜の厚度をロールの回転速度と溶液濃度で制御できることを確認していることから、本課題の早期の実用化が望まれる。今後は、大量調製に向けた具体的な課題を設定し、解決していくことが望まれる。
活性酸素による細胞接着性に優れた培養基板の創成	岩森桃	東海大学	申請時の技術開発コンセプトである「ポリスチレン製プラスチックウェルの減菌と表面改質の同時処理」に関しては、市販品と同等かそれ以上の表面改質効果を得ることができた。また、表面改質の効果と共に、今まで報告されていなかった減菌環境下での短寿命ラジカル表面作用量、電子スピン共鳴法(ESR)により定量化する技術を開発し、本プロセスを導入する見通しが立った。これらの技術は本プロセスのみならず、広真空技術を用いた表面処理技術に応用することも可能であり、応用範囲の広い技術であると考えられる。今後は、表面改質効果向上のためのさらなる検討およびプロセスを製品化するための企業連携を検討していきたい。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に細胞培養プラスチックウェルの減菌と表面改質の同時処理の達成が確認できた。研究の当初目標を達成したこと、従来品に比し細胞接着・伸展が大きいこと、および短寿命ラジカル抽出技術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、細胞培養プラスチックウェルの減菌と表面改質の同時処理の達成が確認でき、市販品と同等かそれ以上の表面改質効果を得たことから、早期の実用化が望まれる。今後、プロセスの製品化のための最終ユーザー企業の探索を連携企業と早急に始め、装置およびプロセスの改良も含めて早期に実用化することを期待する。
耐久性に優れた固体pHセンサの開発と評価	梶谷和義	東海大学	本研究では、簡易構造を有し、設置の自由度が高い銀ヨウ素酸銀(Ag <sub>2</sub> AgO <sub>3</sub> )電極に着目し、シリコンおよびガラス基板上に創製したAg <sub>2</sub> AgO <sub>3</sub> 電極とアンチモン電極を用いて、口腔内用pHセンサの開発を行った。pHセンサの試作として、シリコン、ガラス基板上にチタンバフ層の創製したセンサ、pH材料粉末を含む高分子センサ、細管分注法センサとし、それぞれ測定精度、測定時間に関して評価を行った。その結果、標準液を用いた電圧測定実験により、チタンバフ層を含むシリコン基板、ガラス基板ともに、目標値であった測定精度0.01pHを達成し、向上する精度の実現と24時間の連続測定が可能であることを確認した。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に目標とした測定精度で24時間連続測定が可能であることを確認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、試作センサが今まで測定できなかった領域のpH測定を可能とする可能性を秘めていることから、応用展開も期待できる。今後は、測定原理の明確化、製造プロセスの確立、および信頼性の確保など、実用化に向けた取り組みを行い、早期の実用化が望まれる。
タンパク質の発現向上を可能にするスプレッドプレートおよびそのモノクローナル抗体の開発	舛廣善和	日本大学	転写因子DP-1の末端に存在するスタビドモチーフ(融合したタンパク質を分解可能な)の実用化を試みている。このまの配列では抗体が内因性のDP-1を抽出してしまうため活用しない向きである。そこで、生体内に存在しない1種類の新規スタビドモチーフを考えた。この新規のタンパク質に融合したところ、3種がDP-1タンパクより高いタンパク質安定化能を示した。この3種は共通の配列があったので、この配列を抗原にマウスモノクローナル抗体の作製を試みた。結果、22クローンのハイブリドマが得られたがほとんどIgMだった。今後、この抗原認識部位をIgGオットに交換する。	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DP-1スタビドモチーフのタンパク質安定化能を示す3種のスタビドモチーフの配列を抗原マウスモノクローナル抗体を作製し、22クローンのハイブリドマが得られたことに関しては評価できる。一方、新規タンパク質を抗原として複数のモノクローナル抗体を単離してIgMであり、そのまゝの実用化が難しく、定常領域を遺伝子組換え等で変更して、IgG型に変換する必要があることに関して、技術的検討やアークの積み上げなどが必要と思われる。本研究はタンパク質の安定化を可能にする技術であり、汎用性も高く、再生医療・タンパク質療法への応用が期待できるため、そのメカニズムの解明を含め研究を推進することが望まれる。
近接・触覚複合センサによる柔軟体把持制御	寒川雅之	新潟大学	本研究開発の目標は近接・触覚複合センサを用いた柔軟体の把持制御と、そのためのロボット実装技術の確立である。柔軟体の把持については、従来のものよりもはるかに柔らかい、0.7MPa程度のシリコンゴムの変形を伴わない把持を達成した。また、ロボット実装については、表面電極を用いた実装により、定荷50g程度の5mmの線径の導線の印刷による構造を達成した。また、作製歩留りの向上の技術的課題が明らかになった。課題への解決策を含めたセンサの評価と開発に企業と共同で既に進めており、今後は4年程度でフィールド評価用サンプルをユーザーに供給できるよう研究開発を進めていく。また、柔軟体把持制御以外にも質感評価など本技術の需要があり、本研究開発成果を基にその分野でも産学共同研究を行う。	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。従来より遙かに柔らかいシリコンゴムの実装を達成することなく把持可能としたことと、センサ実装のロボット性上の荷重調整が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、近接・触覚複合センサによる柔軟体把持制御ができたこと、従来は困難であった導線の印刷による構造の電極パッドによる把持、および印刷実装などの技術的課題が明確になったこと、ユーザーへの応用可能性が高まったことに関して、早期の実用化が望まれる。今後は、より高度の把持制御方法を進め、今後の実装の歩留り向上と耐久性向上のための設計最適化が期待される。
プリンタブルエレクトロニクス用機能性フィルムの高精度断面検査装置の開発	崔森悦	新潟大学	本研究は、プリンタブルエレクトロニクス用機能性フィルムの高精度断面形状計測を目指し、広帯域スーパーコンティニューム光スペクトラル干渉計を導入した装置の開発を行った。成果として、断面の分解能1.5μmを達成し、膜厚計測精度約10nmを達成した。この結果は、目標値には及ばなかったものの、数μmの断面を分解できる点で概ね期待通りの結果となった。しかし、散乱体の検出及びコントラスト向上の実用化は未達となった。精密な計測が可能で壊れていないため、プリンタブルエレクトロニクス用機能性フィルムの検査だけでなく、医療・生体分野に活用可能である。	当初目標とした成果が得られていないが、分解能1.5μmの断面像を得たこと、および膜厚計測精度10nmを達成したことに関しては評価できる。しかし、波長帯における測定計画の実用化が十分に実施できていないこと、コントラスト高安定計測部制作については着手できていないことに関しては技術的検討や評価の実用化が十分ではなかった。今後は、研究開発計画の実行精度を高め、着実に実施することが望まれる。
機能材料をベースとしたMEMSのための熱アノード型反応性イオンエッチングの試験研究	安部隆	新潟大学	本プロジェクトの目標は、研究者が考案した熱アノード型反応性イオンエッチング技術を用い、機能材料omegasへの応用のために機能性を有するマイクログラムの加工速度の向上を目指すことである。プロジェクトでは、シミュレーションの結果を加工装置設計の支援として利用し、最終的に加工速度の目標値を達成することができた。以上に進んでいく。試験研究として考案技術の有効性の確認を終えることができた。研究責任者は、さらに、次のステップに向けた課題抽出のために、企業の射出成型用型ラック製造の開発研究へ参画し、製造工程の現場で解決すべき課題を確認することができた。また、将来のウェハの面積化に向けた装置デザインとシミュレーションによる性能確認もおこなうことも成功し期待以上の成果を得た。	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。特に計画の加工速度を達成した上、製造工程現場で解決すべき課題の確認。更に将来のウェハ面積化への対応を行って行く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、耐久性に優れた鋳造の可能性の提示、ウェハの大口径化などの次の課題への答えを見出していることから、本研究開発の実用化が期待される。今後、シリコン以外の材料を用いたMEMS市場が確実に広がる状況において、本研究開発が進展されること期待される。
企業ニーズとして、ゴム廃棄物の処理技術革新が望まれている。グリーンな処理技術として期待される微生物分解は、その分解能の低さが問題視されている。本研究では、微生物が生産するゴム分解酵素を大量に取得し、それをゴム分解の反応液に添加することで分解能の向上を図った。まず、必要量の分解酵素を取得するために、酵素の最適な生産条件を決定し、生産した酵素を精製し、ゴム分解菌のゴム反応液に添加した結果、これまで2〜3週間程度を要していたゴムの分解を1週間程度まで短縮することに成功した。本研究で得た知見を基に反応スケールをさらに拡大することで、微生物処理技術の実用化に大きく貢献すると期待される。	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。特に精製されたゴム分解に関する酵素を得るための最適条件を決定し、目標量の酵素を取得して添加することに、ゴムの分解能が向上することを確認でき、微生物を用いた処理システム構築に向けた基礎的知見を得たことは評価できる。一方、企業などでの技術の実用化に向けては、分解期間のより一層の短縮と実験の大規模化に向けた継続的な技術開発が望まれる。			
可搬型鉛蓄電池再生・特性試験機の開発	水本崙	富山高専専門学校	エンジン始動用から、エネルギー備蓄用鉛蓄電池の劣化を回復させる装置を開発した。再生後の電気試験も、本機1台で済ませられる機能を付与させた。本機は回復充電中に電圧と電流履歴が読めるため、再生後の電池の回復履歴を知ることが出来る。故障試験を行うことにより、電池の寿命予測が可能である。これまで大型だった機器を、超厚基板を用いて小型軽量化を行い、可搬性を向上させフィールドでの使用性を格段に向上させた。部品交換は配線を外さずに交換が可能である。部品取り付けも電圧電圧制御基板、電源基板、マイコン基板と大きく種類に分けた基板の取り付けにより、図面加工が非常にしやすく製造コストも削減できた。	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。特に単機においては、再生機を用いた企業によるフィールド試験においても、十分な機能を発揮して、性能とコスト面でもビジネス可能な装置となり得たこと確認できた点については評価できる。一方、今後の技術移転にあり、市場性、波及効果の観点からは、鉛蓄電池の需要自体が日本国内よりも海外で大きい。海外市場向けの用途開発を進める必要がある。さらに大容量の鉛蓄電池に対応していくことで、加速度的な技術開発が期待される。
商品化が困難な真珠を如何に減らすか—アコヤガイ貝殻黒変に起因した真珠の品質低下を減らす研究—	酒徳昭宏	富山大学	近年、真珠形成母貝アコヤガイの殻の黒変化による真珠の品質低下が問題となっていることから、有効な黒変対策が求められている。しかし、その原因すら特定されていないのが現状である。そこで、予備的な実験として、遺伝子から細菌の関与を検討した結果、その感染が黒変化を引き起こしている可能性が考えられた。そこで、本研究課題では、黒変中の細菌群を年間通して調べると、感染による黒変化をより強く示唆することを目標とした。その結果、まず、PCR-DIGE法を用いて黒変貝殻から細菌群を抽出する方法を確立した。さらに、細菌群に特異的な抗体としてTenacibaculum sp.を抽出し、その感染の関与が強く示唆された。今後は、このTenacibaculum sp.を単離し、その特徴を調べるとともに、曝露実験を行うことで、黒変が起こるかどうかを確認する。さらに、養殖業者が現場で使用できる「安価」「簡便」な除菌法の開発を目指す。	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。特に黒変化の原因と見られる細菌の特定と海水試料から細菌群集構造を把握する手法を確立したことは評価できる。技術移転の観点から、引き続き黒変化の原因解明と、有効な黒変化対策の開発が望まれる。今後は、様々な機関と連携し水産業界共通の課題としての取り組みが進み、実用可能な技術開発が期待される。
イオン液体を移動相とするHPLC:二律背反の解決による高分子電解質の分子分布測定法の確立	黒田浩介	金沢大学	本申請研究を滞りなく達成することができた。発展途上であり、技術移転には至ってなかった「イオン液体を移動相とするHPLC」について基礎的なデータを集めて最適化を行い、システムとして完成させることができた。これにより、従来のHPLCと同様のシステム・測定性で、「分析が困難であった高分子電解質」を分析できるようになった。また、どのような高分子電解質が分析可能であるか、という知見が全くなかったが、本申請研究を通じて知見を集積することができた。その結果、製薬や製紙産業に使用される天然高分子を多く分析できることもわかった。本課題自体は技術移転できるフェーズまで至っており、その意味では達成度としては100%を超えたといえる。またその技術移転をもつて本申請課題は直接的には終了となるが、今後の展望としては、同システムを利用したこれまで分析できなかった高分子の分析・評価が可能になる。幅広い使われていながら分析できなかった分子を分析したいというニーズは世界中にあり、これを展開していく。	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。本研究開発の成果であるシステムは、他のシステムと測定できなかった高分子が多数あることを確認できたことからも、本システムの展開に期待される。一方、技術移転に関しては、すでに橋本川、リサイクル、システムの自動化などに取り組んでおり、早期の実用化が期待される。今後、難溶性高分子の分析技術の開発が進めば、非常に広い分野での普及と社会的波及効果が期待できる。

平成27年度第1回マッチングプランナープログラム「探索試験」事後評価結果

※所属機関は研究開発期間終了時のもの

研究開発課題名	研究責任者氏名	代表機関	課題の総括	事後評価所見
応答曲面法を用いた四ローラ式ピッチングマシンの開発	酒井 忍	金沢大学	本研究開発では、プロ野球投手に匹敵する幅広い球速かつ変化球（球種）のボールを高い投球精度で次々に投球できる高性能ピッチングマシンを開発することが目的である。本マシンは、発射機と交互可能なピッチャーローラーを用いた四ローラ式投球機構により、従来のマシンでは困難であったサイドボールを投球可能にした。また、投球制御プログラムに応答曲面法を用いた。開発したマシンは、球速160km/h超、すべての変化球のボールを狙ったコースにボール1.5個未満の投球精度で投球できる高性能マシンであり、当初の目標をほぼ達成した。今後は、企業との共同研究により実用化を目指し、さらなる研究開発を進める所存である。	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。特に球種、球速、投球精度においていずれも市販品よりも優れた性能があることに関しては評価できる。一方、今後の実用化に向けては、プロテクトからトップスピードまで対象とするために、投球速度の向上と、要求される。今後は、現在共同開発している地域企業と連携を進めることにより、競合装置との差を差別化により、製品化を実現し、地域経済活性化など波及効果も期待される。
立体形状ダイヤモンドの製造技術の開発	徳田規夫	金沢大学	本研究開発では、非常に優れた物性を持つダイヤモンドをより多くの製品に展開するために、低コストかつ立形状ダイヤモンド自立膜の製造技術の開発に取り組んだ。その結果、振動板応用を目的としたドーム状ダイヤモンド自立膜の作製に成功し、ヒートシンク応用を目的とした直径1cmのダイヤモンド自立膜において熱伝導率1.017 W/mKを達成した。それらのダイヤモンド自立膜は、自然剥離で得られ、基板は再利用可能であり、ダイヤモンド膜の成長には大面積成長・多数枚同時成長が可能な熱ラジエーションCVD法が適用可能であることを検証し、超低温化に成功した。今後は、より複雑な立形状ダイヤモンド膜の作製や、ダイヤモンドの結晶性を高めることで熱伝導率の向上を行い、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。特に低コストで大面積成長による多数枚同時成長可能な製造プロセスを開発したことに関しては評価できる。今後はさらなる性能の向上と、より複雑な立形状の作製技術の開発を推進することにより、競合材料よりも高性能で低コストの材料の製品化が期待できる。
高荷重・高利便性を有するロボット向け電動ハンドのセンサレス把持力制御	嶋田直樹	石川工業高等専門学校	本研究では、スワロー機構を応用した新しい産業用ロボット向け電動ハンドのセンサレス把持力制御法の確立を目指した。スワロー機構を有する電動チャックのモデル化、把持力制御法の検討、衝撃低減について検討を行った。現在までに、チャックのモデル化を完了し、ベアリング先端の把持力応答による制御系切り替え手法を提案し、当初目標の大部分を達成することができた。提案手法はシミュレーションによって有効性を検討し、今後実用化に向けた実機検証を進めていく予定である。	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。特に電動チャック装置のモデル化、P型速度制御系をベースとしたセンサレス制御系、またスームスの制御の切り替えについて、理論検討をほぼ完了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、本手法はスワロー機構を有する電動チャックを対象としたものであり、工作機械など、他の力制御が必要とされる用途においても、本研究で得られたモデル化手法は、様々な技術移転が可能な用途においても、実用化に向けた展望が開けた。今後は本格的な実用展開に向け、企業との共同研究を継続し、公的な研究開発支援制度等も活用して、産学共同に向けた研究開発を進めることが望まれる。
新低温アール法の開発	堀田 将	北陸先端科学技術大学院大学	有機Siガスの大気圧CVD法により200℃以下で形成した低温酸化Si膜中のSi-OH結合量を減少させ、リーク電流が加電界3MV/cmで10 <sup>-8</sup> A/cm <sup>2</sup> 以下となる、250℃以下の新低温アール法を開発することを目標とした。200℃で作製した厚さ220nmの低温酸化Si膜に対して250℃、6時間の新アール法を施したところ、電界3MV/cmで1.3×10 <sup>-8</sup> A/cm <sup>2</sup> となり、ほぼ目標は達成した。今後の展開として、250nm以上の膜厚で24時間の大気中に放置して安定した高信頼性が維持できる条件を見出すことと、OH基のより低減化とアール温度の200℃以下の低温化である。	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。特に本新アール法は、比較的に安価な装置で実現できたこと、実用化に向け、新たな課題解決に向けた知見を見出せたことに関しては評価できる。実用化のためには、実際の企業で用いるプロセスラインや装置に実用化させる必要があるため、今後、継続的に企業と連携することにより、早期の実現のみならず、他の分野への応用、普及も期待される。
ハイスループット化学発光イオンイメージング装置を用いた非オキシ系樹脂の寿命計測	谷池俊明	北陸先端科学技術大学院大学	化学反応に伴う発光を検出する化学発光法は、樹脂の酸化劣化を極めて早期に検出する手段として知られ、酸化誘導期(OIT)を通じた樹脂寿命の評価法はオキシ系樹脂を対象に広く認知されている。一方、ポリアミドなど非オキシ系樹脂に関しては、発光強度や明確なOITの不在などの問題から、化学発光法を樹脂寿命の測定に使用し得る例は希少であった。本研究では、代表的な非オキシ系樹脂の化学発光測定を通して、その化学発光挙動を樹脂寿命と紐付けする方法を提案し、独自に開発したハイスループット化学発光イメージング装置を利用して非オキシ系樹脂の100検体同時寿命測定を実現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。特に非オキシ系樹脂の寿命評価に対する化学発光法の応用方法を確立し、多数検体同時寿命測定技術を開発したことに関しては評価できる。非オキシ系樹脂のプラスチックや非石油由来の樹脂については、機能や品質重視するメーカーにとって、開発・評価期間の短縮は非常に重要であり、寿命予測を正確に行い、信頼性を保証する技術ニーズは非常に強いことが想定されることから、この分野の実用化が切望される。今後は、大企業、評価分析機関、材料メーカー、装置メーカーが一丸となり、共同研究開発を進めることが望まれる。
イメージング質量分析による機能性成分の体内動態及び機能探索手法の開発	平橋	福井県立大学	エネルギー生産に関わるコエンザイム(還元型コエンザイムQ10)の脳機能への関与を解明するために本申請を遂行した。単に抽出液を分析するのではなく、その所在を明らかにするべく、イメージング質量分析を用いた。当初、還元型コエンザイムQ10血液濃縮部門を越え、別々の代謝物等が所在の変化が見られると考えた。実際は、長期摂取群から脳の代謝物、黒質に所在している事から分かった。これらの部位は、神経、運動に関与しているものである。さらに、コエンザイムQ10が同じ場所が増加している事が分かった。これは、コエンザイムが単なる健康サプリメントとしてだけでなく、脳疾患の予防・改善物質として期待できる。視覚的にこれらのことを表した成果は大きい。	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。特に標的成分の体内局在を可視化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、摂取量と摂取期間による局在化の差異や、代謝による変化などより詳細な試験結果が必要である。これらにより、標的成分を抗体や蛍光剤を用いた可視化を技術として、将来的に学術・産業界から広く普及する技術となることを期待される。
光学活性α-アミノ酸の高効率製造プロセスの開発研究	川崎常臣	福井大学	ストロファン反応によって生成するアミノドリン酸のキラリティー向上により広範なアミノ酸前駆体の高立体選択的不斉合成法を見出し、アミノ酸化学合成の新手法を開拓した。反応条件として、ベンズトリアミンおよびそのキラリ誘導体、安価な工業薬品に有利なシアン化水素を用い、種々のアルデヒドの高立体選択的反応を実現した。工化溶媒中で生成物を攪拌することで連続的に不斉向上が可能であり、広範な光学活性アミノ酸を高立体選択的に生成可能である。今後、医薬業やそのビルディングブロック、さらには食品、サプリメントやその添加物として利用される光学活性アミノ酸の工業製造法開拓へと繋がる研究成果を得た。	概ね期待通りの研究開発は得られ、将来的な技術移転につながる知見が得られた。多くの光学活性アミノ酸合成に展開が可能であることに関しては評価できる。今後は医薬業・食品分野で実用化のある標的を明確にし、本手法を持つための配合や高付加価値のある化合物を高純度に製造するための詳細な検討とデータの積み上げが必要であると思われる。
水耕栽培に適したペスト状微生物農薬の開発	鈴木俊二	山梨大学	本研究開発は、水耕栽培において根腐病を予防するペスト状微生物農薬の開発である。新規微生物(バチルス・アミリイ)の遺伝子組換えにより、ペスト状試験菌株を試験した。試験菌株を農作物の根に塗布した結果、高湿度環境では試験菌株が水分を吸収し粘性が保たれ、結果として溶けだしてしまふことが明らかになった。ペスト状微生物農薬の利点として、農作物の根の局所的な処理は本に当技術が必要な局所で処理度を挙げられる一方、施設全体は処理量を下げることができると考えられる。これを達成するために、今後、粘性および撥水性を高めた改良版菌株の試作を試みる。	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ある程度高まった。中でもペスト状菌株作成にいたる製剤処方確立できたことは評価できる。一方、ペスト状試験菌株は水分を吸収し粘性が保たれ、結果として溶けだしてしまふことが明らかになった。ペスト状微生物農薬の利点として、農作物の根の局所的な処理は本に当技術が必要な局所で処理度を挙げられる一方、施設全体は処理量を下げることができると考えられる。これを達成するために、今後、粘性および撥水性を高めた改良版菌株の試作を試みる。
装着型農作業アシストシステムの開発	牧野浩二	山梨大学	ぶどう栽培従事者を対象として下肢を補助する農作業アシストシステムの開発を行った。農作業は屋外で長時間行われるため、軽量で長時間駆動でき、かつ環境性を備えていることが企業ニーズであった。そこで、電気を使わずには補助力だけで、腰関節と股関節の両方の補助を実現した。これにより、長時間駆動と耐環境性を実現した。また、重量は目標より10%軽く実現した。このアシストシステムを装着して負荷軽減効果を筋電位により計測し、20%削減できることを確認した。以上より企業ニーズを満たすアシストシステムを実現できた。さらに、ぶどう栽培以外の農作業や介護、運送業へ展開できる可能性があることもわかった。	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。特に重量値の目標を目標より10%軽く実現したことに関しては評価できる。また、電気を使用しないように電力で動作することで長時間使用が可能となる点は評価できる。本研究開発の経緯、長時間、軽量、耐環境性のメットに加え、ぶどう栽培以外の農作業や介護や福祉、リハビリテーションの分野へも展開が見込まれる。今後の展開に向け、研究開発の一層の進展が期待できる。
創薬研究の加速に向けた、次世代遺伝子編集技術の開発	桜井敬之	信州大学	本研究では、ゲノム編集技術(CRISPR/Cas9(クリスパーシステム))を応用して、多数の遺伝子の同時改変と解析可能な、次世代疾患モデル動物の作製技術の開発を目的とした。この目的のため、変種動物において高頻度変異を示す母性RNA型ベクターの開発、さらに、一過性Cas9mRNA発現受容体の開発を行い、さらに様々な構造を持つ導入遺伝子配列を設計し、次世代疾患モデル動物のためのゲノム編集システムの構築を行った。今後はこれらの研究成果を、心臓病、癌、その他の生活習慣病の様に多因子が関与し、治療法が十分に確立されていない疾患に対する創薬研究ツールとして提供する計画である。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも母性型Cas9mRNA/タンパク質を含有し、Cas9を顕微注射する必要がある新規母性型Cas9mRNAの作製に成功し、クリスパーによる遺伝子改変マウス作製専用の受容体を開発したことに関しては評価できる。一方、改変マウスを利用した各RAMPの機能分化の解明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、改変マウスでの検証やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は、改変マウスで、産産水産系などに広く応用、波及を進めることが望まれる。
カーボンナノチューブ/ナノメタル複合導電体の極小埋込み技術の研究開発と実用評価	伊東栄次	信州大学	本研究では、微細に凹凸及び貫通穴あけ加工されたガラス等の薄板の基材にカーボンナノチューブや金属ナノ粒子等のインクを極小空間に直接複合化して埋め込み技術を開発し評価した。また、ディスプレイの描画モードを変えてガラスへ電極材を直接描画した線形成形について検証した。ガラスの微細貫通穴あけ加工技術が計画通りに進み、150μmの大きさの貫通穴への印刷による電極埋込みを実現した。穴が大きく完全に充填できなかったため貫通穴の封止性能評価は実施できなかったが、凹凸加工したガラスへの複合電極印刷技術による基板の加工コスト化等の実証試験を行った。また、派生技術として直接バウンス印刷したカーボンナノチューブ電極を用いたオール印刷センサの開発と実証試験も行った。	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。中でも微細の電氣的特性については当初の目標をクリアすることが確認できたことに関しては評価できる。一方、主題である埋め込み電極の形成や有効性評価が進まなかったことが惜しまれ、継続的に技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は、プリント配線製作メーカーの参画などを進め、技術テーマの再構築が望まれる。
機能性成分を富化した高圧処理を用いた加工品開発	藤田智之	信州大学	玄米に加水・加温・100MPaの高圧条件で処理し得られる高圧加工米から白米を調製し、甘酒や米粉パンに二次加工し、機能性成分量の変化ならびに加工適性を評価した。米処理米と高圧加工米から調製した甘酒での比較では、栄養成分表示項目や糖度に大きな差異は認められなかったものの、加工米甘酒ではγオリザノールの含有量が未処理米0.25倍となり、食味アンケートにおいても甘味性が増すなど良好な結果が得られた。パン調製用の米粉をパンミル式及びサイロ式粉砕機で調製したが、前者での大量調製は困難であった。米粉の物性がわずかに違いが認められたことから、製パン性について更なる評価を行うこととした。	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。特に甘酒への応用で機能検査の一部が完成分については、既存製品にない特色を見いだせたことに関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、他の外部資金獲得などにより技術開発が加速されていることから、より適切な体制を構築して取り組むことが望まれる。さらなる用途拡大やコストダウンに向けた技術検討を行うとしていることから、今後の早期の製品化が期待される。
新規コリンエステルの機能性探索	中村浩哉	信州大学	本研究開発では、新規コリンエステル、ラクトイルコリン(LaCh)の安全性を確認し、新しい機能性を動物試験データと取得し特許出願することを目標とした。まず、LaChが天然物として初めて単離同定されたものであること、LaChが良食料食品や消化管に存在する食経験のある化合物であることを明らかにし、食料分野では7つの国際誌に論文発表した(Kozo Nakamura* et al., Identification of natural lactic acid bacteria-derived lactic acid bacteria-fermented food, Food Chem., 2011, 118(9), 2017)。そして、LaChの新しい機能性を示す動物試験データおよび予想していた新しい知見を得たが、再検証が必要であると考えられ、特許出願を延期した。LaChの効果は既存のコリンエステルと同等であると考えられ、実用化のためにLaCh特有の機能性をさらに探索する必要がある。	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、抗炎症、抗アレルギー機能を確認し、その新たな機序について考察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、ユーザー機序が経口試験で見いだされたものの、機能性表示等に至るまでの積み上げには至らず、さらなる基礎的検討を進めたいという意向が望まれる。今後は、今回知見を活用して様々な食品等での新展開が期待される。

平成27年度第1回マッチングプランナープログラム「探索試験」事後評価結果

※所属機関は研究開発期間終了時のもの

研究開発課題名	研究責任者氏名	代表機関	課題の総括	事後評価所見
先端レーザー加工普及のための高出力レーザー用光アイソレーターの開発	原亮亮	大学共同利用機関法人自然科学研究機構機械融合科学研究所	革新的なモノづくりを実現する先端的なレーザー加工技術を高信頼性・長寿命化・平易化することを目指し、高出力レーザー用光アイソレーターの開発を行った。これにより研究費を削減し、高出力レーザー用光アイソレーター技術に基き、高性能なコア部分に優れた新しい炭気光学鏡質を用いた光アイソレーターを提案し、素子の光学特性・分光特性及び高出力レーザー照射下での素子性能を評価した。その結果、結晶方位を適切に選定し高出力レーザーで使用可能な極めて高性能な光アイソレーターが実現された。素子サイズの小型化や冷却手法の工夫による温度安定性の向上などを行うことで製品化へ向けた取り組みを行う予定である。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも当初予定より高出力なレーザーによる熱光学特性一定程度高まった。中でも出力高さを満たす開発に成功したことに評価できる。一方、類似技術も存在することから、本研究の特長を考慮し、アイソレーター素子に必要とされる他の検討項目についても技術的検討やデータの積み上げが必要と思われる。企業と密に連携し、かつ必要に応じて研究体制も構築しつつ研究開発を進めて頂きたい。今後の進展に期待する。
低コストで高性能な難燃ポリエステル繊維の開発	立川英治	岐阜県産業技術センター	窒素系難燃剤のコーティングや各種添加剤をブレンドする手法により、低コストで高い難燃性を有する難燃ポリエステル繊維の開発を行った。試作した繊維は100%使った生地の場合、消防法施行規則を満たす難燃性能があることが確認できた。また、短繊維不織布については、自動車等の難燃規格(MVSS)の基準を満たしていることが分かった。この繊維は、カーテン、住宅用内装材、自動車等の不織布などに展開できる性能を有していることが分かった。難燃繊維に着色がなく、染色後の発色や堅牢度についても良好なため、デザイン性の優れた難燃繊維に利用できることが分かった。	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。中でも一部の規格を満たす開発に成功したことに評価できる。一方、残された課題に対し、その解決策については、具体的な検討が望まれる。今後は、企業との連携により、本研究の特長を活かすことが出来る用途に絞った開発を進め、データの蓄積を行い、実用化へ向けた着実な進展が望まれる。
混織スライバーを用いたCFRTPの長繊維、高分散射出成形法の開発	三宅卓志	岐阜大学	炭素繊維強化複合材料FRTPの混織において、優れた化学特性を実現するため、繊維長分散を高くする混織方法を開発した。具体的には、炭素繊維と樹脂繊維を同時に混織、混織したスライバーを供給材料に用いて分散性を確保し、圧力を押出す際のノズルから供給することにより、混織時間を短くすることにより折損を抑え、混織後も35mm以上の繊維長を実現した。この方法で混織後、熱処理した板材は、連続繊維状をノズルから投入する従来法より、優れた引張特性を示した。高い生産性を実現するために、スライバーの供給方法についても、自動的にスクリーンに巻き付き、安定的に定量フィードできる方法を開発した。	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。中でも分散性に優れた混織条件を見出し、かつ成形機に対応する機構を構築することができたことに関して評価できる。一方、用途により必要とされる強度など必要特性が異なることもあり、ターゲットを見据えた研究計画が必要となり、これらに向けた技術的検討やデータの積み上げなどが望まれる。今後は、企業と密な連携を行い、引き続き研究開発を進めて頂きたい。さらなる進展に期待する。
航空機CFRP部品成型用の離型機能付き軽量型の開発	深川仁	岐阜大学	航空機用CFRP部品の成形において、現在は重い金属製の型を使用し、成形前に型表面に有機溶剤系の離型剤を毎回塗布する作業を行っているが、これを改善するために、軽量な黒鉛製の型を作り、繰返し使用可能な離型膜をコーティングする技術を開発し、実用化するための研究を実施した。平成27年度は、模範部品の型を黒鉛で試作し、脱型を簡単に行う方法を研究し、離型膜をコーティングして、成形に使用して評価を実施した。28年度は、型の耐久性試験の続きを行い50回まで実施したが、離型性に大きな変化は見られず、引き続き耐久性評価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。特に所期目標として掲げた耐久性、補修・接着技術の確立について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、ユーザーの評価および実用上の具体的な課題を見出すことができおり、今後は、より出口に近い制度の活用を考慮し、適用可能な用途展開についても企業と連携を図り、進めていくことを期待する。
高性能透明太陽電池シートを実現する広帯域赤外光吸収色素ポリマーの開発	船曳一正	岐阜大学	申請者が開発している高性能透明太陽電池は、使用しているモナー型増感色素のシフトな吸収スペクトルのため、その光変換効率が高い。本研究では、この問題を解決するために、従来未利用の赤外光を広い範囲に吸収する可視光透過型の新規増感色素ポリマーの開発を目的とした。その結果、従来のモナー増感色素系に比べて約2倍(500nm)の近赤外光を吸収できる新規増感色素ポリマーの合成を達成した。今後は、酸化チタンをはじめとする半導体薄膜に吸着させるアンカー基の導入、並びに高性能透明太陽電池のセルを作成し、その性能評価と実用化を目指す。	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。中でも分散性に優れた混織条件を見出し、かつ成形機に対応する機構を構築することができたことに関して評価できる。一方、用途により必要とされる強度など必要特性が異なることもあり、ターゲットを見据えた研究計画が必要となり、これらに向けた技術的検討やデータの積み上げなどが望まれる。今後は、企業と密な連携を行い、引き続き研究開発を進めて頂きたい。さらなる進展に期待する。
構造用セラミックスの立体造形技術の開発	櫻田修	岐阜大学	近年着目される立体造形技術を活用して構造用セラミックスの作製について検討すべく、炭化ケイ素を紫外線硬化樹脂中に分散安定させた濃厚スラリーを調製した。その結果、45vol%以上の濃厚なSiCスラリーを調製が可能となった。またその流動性はニュートン流体に近しい特性を示した。得られた知見を基にスラリーを調製し、射出成形による吐出試験を行ったところ、30vol%スラリーまで吐出が可能であった。しかし吐出しないスラリーも吐出のタイミングが安定せず立体造形を行って至らなかった。35vol%のSiC・B4C系スラリーを用いて精査・固体化させて得られた成形物は、密度が1.6g/cm <sup>3</sup> であった。さらに脱脂、焼成して得た試料の密度は2.98g/cm <sup>3</sup> であり、ほぼ目標を達成した。しかし焼成体にはクラックが発生しており、今後、固相、焼結助剤の最適化、焼成方法の更なる最適化が必要である。	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。中でも目標とする濃度および成形品の密度についてはほぼ達成したことに評価できる。一方、今後の課題および解決策について明確にすることができおり、さらなる技術的検討やデータの積み上げなどの研究開発が望まれる。また印刷装置メーカー等との新たな連携体制も考慮しつつ、今後の進展に期待する。
香料を使った植物熱耐性向上資材の開発研究	原正和	静岡大学	夏場の作物の高温障害を防ぐため、散布によって作物の熱耐性が向上する資材の開発が望まれている。本研究開発に先立ち、ある香料成分に、先行商品の5倍を超える活性を見出した。本研究では、計画に則り、ある香料成分の植物熱耐性試験を実施し、先行商品より、シロイヌナズナの成長抑制率がある程度軽減すること示した(活性目標クリア)。さらに、毒性試験に取り組み、シロイヌナズナの毒性発現濃度が、先行商品より1桁以上高いことが分かった(低毒性目標クリア)。免疫プロットにより、先行商品より、シロイヌナズナにおける熱ショック蛋白質の生成量が有意に高いことを示した(熱耐性蛋白質発現目標クリア)。以上、全ての目標を達成し、企業への技術移転に必要な成果を得た。	期待以上の成果が得られ、技術移転につながる可能性が非常に高まった。特に当初予定していた既存製品との比較試験で、すべての項目で優位性が確認でき、既存製品の課題であった高濃度における熱耐性も見いだせなかったことに関して成果が顕著である。一方、技術移転の観点からは、提案案の成果を企業は高く評価しており、次のステップにおける試験計画についても産学連携での明確な取り組みが示されていることに関して、実用化の期待が大いである。今後は、より大きな市場への展開に向け、企業での商品戦略期待しつつ、実用化開発を加速させていくことを期待する。
アブシジン酸受容体阻害剤を用いた革新的野菜類栽培システムの開発	森森司	静岡大学	植物ホルモンの一つであるアブシジン酸(ABA)の発芽生育抑制作用を人為的に解除するABA受容体阻害剤を利用することによって、農業生産を効率化し農産物を高付加価値化する革新的システムを開発することを目的とし、植物工場を想定した閉鎖環境において野菜類の発芽と生育に対するABA受容体阻害剤の効果を検査した。その結果、ABA受容体阻害剤には、発芽に低温を要求する野菜類の種や発芽と発育する効果、ならびに花芽形成を遅らせることで栄養生長期を延ばす効果があることがわかった。本研究開発によって、植物工場における採算性の高い野菜類栽培システムをABA受容体阻害剤を利用して構築可能であるとの見通しを得た。	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。特にベンチスケールではあるが比較的幅広有効性に関するデータを得ることができたことに関して評価できる。一方、技術移転の観点からは、ABA受容体阻害剤に関し、基礎的な実証を通じて積み重ねることにより、さらなる特色のある成分を有する阻害剤の開発に実用化が望まれる。今後は、該製品の幅を広げべく、原料製造メーカーとの共同開発を早期にかかるとともに、有効性の基礎となる機序等の考察等も深めていくことが期待される。
平均ねじり応力が付与可能なねじり疲労の迅速評価試験装置の開発	島村佳伸	静岡大学	平均ねじり応力(応力R=0.5以上)を負荷することのできる超音波ねじり疲労試験システムの開発を目標として、既存の超音波ねじり疲労試験機に取り付け可能な平均ねじり応力負荷装置を試作し、その性能検証試験を実施した。その結果、平均ねじり応力負荷装置がその原理通りに機能することを明らかにし、さらに応力比R=0.5の繰返し荷重を実際に作用させられることを確認できた。以上の結果より、実用化の目途がわかった。	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。特に平均ねじり応力を加えられたまま、超音波による繰返しねじり試験を様々な応力比で実施できる装置の基本設計が実証されたことに関して評価できる。一方、技術移転の観点からは、より実用的な条件や条件での評価を通じた現行試験との対比試験などを通じ、実用化検討が望まれる。今後は、評価機器メーカーも開発体制に組み込むことにより、市場投入へのスピードが加速することが期待される。
効果と快適性を兼ね備えた着圧のオーダーメイドサポーターを設計するシステムの開発	福田ゆか	あいち産業科学技術総合センター	リンパ浮腫防止効果を保ちつつ快適な着用感を得られるオーダーメイドサポーターを設計するためのシステムを開発した。綿地の伸縮特性について評価し、該綿に用いるための近似式と脚のサイズと着圧の型紙を作成するアルゴリズムについて検討した。サイズは任意の方向に人向けで変更可能。着圧は0~25mmHgで設定して開発したシステムで作成した型紙からサポーターを編み出した。脚の可動マメキに装着した時の着圧をエレクトリックで測定し、編みかたが大きいソールの近似式を再検討し誤差を減らす修正を行った。修正したシステムでは、50%延伸糸使用の風合いの異なる2種類の組織を用い、目標である誤差10%以内でサポーターを設計できることを確認した。今後システムを用いたオーダーメイドサポーターの商品化をめざす予定である。	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。特に所期目標以上の成果が得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、精度、生産性に加え、着用感、耐久性など製品としての要素にも配慮された研究計画が想定されており、その解決策が示されている。今後は製品としての効果も確認しながら、引き続き研究開発を進めることが望まれる。
溶融亜鉛合金めっき鋼材における耐食性に優れた溶接部補修プロセスの開発	小林弘明	あいち産業科学技術総合センター	溶接の熱により損傷しためっき補修部の耐食性を向上する方法の開発に取り組んだ。本研究ではエアブラスト処理に着目し、その処理条件について鋭意検討した。結果、本研究プロセスは、従来法と比較して、少なくとも1.6倍、最大3.4倍の腐食促進試験期間の間、赤さび発生を抑制できることを明らかにした。また、耐食性発現機構を検証した結果、本研究プロセスは従来法と比較して、緻密な腐食生成物が比較的均一に生成するためであることが示された。耐食性の発現効果とその機構解明について、当初の目標を達成した。今後は、処理費用の低減と一層高い耐食性を発現できる処理条件の探索を、屋外暴露試験等と合わせて検討する予定である。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも検討した一部の条件において耐食性向上が実現し、メカニズムについても確認できたことに関しては評価できる。一方、耐食性向上には、バリエーション、安定性の面で課題が残っている。所期目標の耐食性を達成する解決策を検討し、基礎となる技術を確認するためデータの積み上げを実施することが望まれる。今後は、実証試験を含めた検討も必要となるため、企業と密な連携により、明確な出口の設定も考慮しながら引き続き研究開発をして頂きたい。今後の進展に期待する。
羊毛繊維の白色度向上に関する研究	松本望	あいち産業科学技術総合センター	本研究は、H2O2漂白処理前に、羊毛繊維に金属を媒染することにより、H2O2漂白処理後の白色度を向上することを目標とした。CuSO <sub>4</sub> ・5H2Oを用いて毛織物にCuを媒染することで、H2O2漂白後の白色度は向上した。毛織物に適切な量のCuSO <sub>4</sub> ・5H2Oを媒染し、H2O2漂白を40分間処理することで、Cu媒染未処理布より白色度10%以上向上することができた。Cuの媒染量が増加するに伴い、H2O2漂白処理後の毛織物の引張強度と引張弾性率は低下するため、保持率は90%以内とするには、毛織物に媒染するCuSO <sub>4</sub> ・5H2Oの量を考慮し、H2O2漂白を行う必要がある。染色堅牢度(日光・洗濯)は3級以上であった。今後は、強度低下を抑えた処理条件と白色度向上のための処理条件について実用化を視野に入れた検討を行う予定である。	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。特に最適な金属元素の特定、かつ白色度の向上、強度の保持、これらに備った処理条件を確立したことに評価できる。一方、技術移転の観点からは、本研究で得られた結果に基づき、より実用に近い課題を明確にするのができ、その方策についても見出しつつあることから、今後は、具体的なターゲット(製品像)をさらに絞り、引き続き研究開発を進めることにより、更なる展開が期待される。
DNA情報による植栽樹木の産地判別技術の技術移転・実用化	南基泰	中部大学	緑化事業において地域性を考慮した植栽樹木の産地選定は、生物多様性保全上重要な課題である。しかし、現状では植栽樹木の産地判別ができていないため、植栽地で遺伝的混雑が生じ、地域固有の遺伝的特性が損失されている。本課題では実用化レベルまで簡略化したDNA情報を利用した産地判別技術を清水建設(株)技術研究所に技術移転した。DNA情報を利用した地域固有の遺伝的特性に配慮した植栽方法を、横浜みなとみどり1地区横浜浜野子における緑地創成に応用したことから、都市緑化機構のSEGES(社会・環境貢献緑地評価システム)の認定を受けることができた。今後は、本課題で開発された産地判別技術を現場での施工に応用していく予定である。	概ね期待通りの成果が得られ、特に技術的課題の解決のみならず、本手法のSEGES認定を得て、所期目標以上の成果を得ることが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、実証試験を含め本研究の有効性を示し、かつ連携企業と技術移転が実現したことに関しては、非常に大きな成果であり、本分野における実用化としての適用が期待される。

平成27年度第1回マッチングプランナープログラム「探索試験」事後評価結果

※所属機関は研究開発期間終了時のもの

研究開発課題名	研究責任者氏名	代表機関	課題の総括	事後評価所見
光還元触媒用p型3C-SiC自立基板の非侵襲・高感度欠陥単位評価技術の開発	中野由崇	中部大学	人工光合成用の光電極として期待される3C-SiC(111)自立基板を評価対象として、単色分光励起を利用した光容量過渡分光法に水銀プローブ電極を組み合わせて、ウェルへの非侵襲・高感度に欠陥単位を定量分析する計測システムを構築した。ノードラ基板では残留キヤリウム濃度が $\times 10^{16}$ cm <sup>-3</sup> 程度であり、表面部及びワル部特有の欠陥層単位を検出・識別した。結晶成長が極めて困難な型基板の代替として4H-SiC基板や6H-SiC基板上にヘテロエピタキシャル結晶成長したp型3C-SiC厚膜とGaNバルク基板にホモエピタキシャル結晶成長したp型GaN厚膜を評価し、p型厚膜でも欠陥単位を高感度定量分析できることを確認した。今後は、この欠陥単位計測システムを3C-SiCやGaNの自立基板用への欠陥単位マッピング評価に適用していきたい。	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。高感度評価法に必要な要素について前期目標を達成していることに関しては評価できる一方、引き続き、本研究開発で実施していない検証継続的に実施することが望まれる。技術移転の観点からは、新たな技術的課題が明確になったことから、実用に向けた解決策を明確にすると共に引き続き研究開発を進めて頂きたい。今後、さらに必要な学・産など協力体制の構築も計画していることから、本研究の一層の進展が期待される。
高炉水砕スラグを触媒とした炭プラスチックの油化技術の実用化	行本正雄	中部大学	炭プラスチックの触媒油化技術の低コスト化と環境負荷低減を解決するための、研究目標として1)触媒量と原料の比率(SV値)の選定と最大油化能力、2)1)の条件下での触媒能力50倍の耐久性、3)生成油の残留O <sub>2</sub> 濃度100ppm以下、4)触媒利用後のセメント原料としての再利用を掲げた。実験結果よりSV0.5での最大油化能力約30%が得られ、その条件下での油化能力10倍(連続運転35時間連続)の耐久性、60%の高炉水砕スラグを用いることで約90%の燃費削減と触媒利用後のセメント原料再利用の可能性があると事が分かった。その達成度は目標1、2が60%、目標3が30%と評価した。今後の展開は、1)分解時の触媒攪拌力、投入熱量アップと触媒量の添加による熱分解促進、2)SV値1.5での連続運転(目標30時間)の追加実験を行う予定である。	当初目標の達成に向け研究開発を実施したものの、使用する装置等の影響が大きく、技術的検討や評価の実施が十分ではなかった。今後は、企業と共に実用上求められる目標を検討し、今回の成果を整理しつつ、今後の精密な実験計画を立てることが望まれる。またメカニズムについても一部は未解明の部分もあり、引き続き検討し頂くと共に、本手法の有効性を検証することが望まれる。
減速機を用いたマイクロ超音波モータの高トルク化	真下智昭	豊橋技術科学大学	本研究では、マイクロ超音波モータにマイクロ減速機を取り付けることで、高トルクを発生できる減速機付のモータユニットの開発を目指して研究に取り組んだ。モータのサイズは約1mm角、減速機のサイズは直径約2mm×長さ6mmであり、いずれもそれぞれ世界最小のサイズであり、世界最小の減速機付モータの開発である。目標トルク小さい部品でもあれば十分に駆動できる値100 $\mu$ Nm(半径1mmで10gの力を発生できるトルク)を目指し、試作を行った。開発したモータユニットで実験を行い、最大で250 $\mu$ Nm発生できることを確認した。また、モータに150 $\mu$ Nmの負荷トルクをかけた場合においても安定した回転を実現できるともわかった。さらに、モータの製作方法も改善を実施したことでモータの品質が向上するなどの結果が得られており、研究計画時の目標を十分に達成できた。	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250 $\mu$ Nmという目標以上のトルクを達成できたことと出力安定性が向上した点に関しては評価できる。また、技術移転の観点からは、精密機器、ウェアラブル機器、医療機器など多分野において活用できる可能性が見出された。今後は、マイクロ超音波モータの安定性、再現性の検証や目指す出口企業との連携による更なる展開が期待される。
車両無線通信における低遅延物理解釈伝送方式の開発	岡本英二	名古屋工業大学	高度運転支援システムを構成する車両無線通信の低遅延、高信頼、高セキュリティを実現するための新しい通信方式の構築を行った。これまでに検討を行ってきた、伝送符号を符号化して伝送品質を上げることでできる物理層秘匿方式と通信方式もその一つを、複数の車両が同時に通信できる非交差多接続手法に適用した。その結果、複数車両同時通信の物理層秘匿伝送方式を構築できると計算機シミュレーションにより確認した。また伝送符号の符号化能力が十分保持されていることを確認した。本手法はさらに第5世代移動通信システムで検討されているIoT(Internet of things)端末向け非直交多接続手法に適用することが可能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。特に移動体通信における暗号化と符号の訂正に関する技術的課題の検証に関しては評価できる。企業側の関心も非常に高い分野であり、優位性の高い技術として訴求力が望まれる。産学双方の展開も早まること期待される。IoT時代、5G時代に向けて多岐に渡る技術課題の検討が行われており、今後はターゲットを絞ってより緻密な調査を進めることにより、多様な課題において企業の参画が進むことが期待される。
廃棄物フロン23から有用物質への循環反応プロセスの開発	柴田哲男	名古屋工業大学	スマートマテリアルや医薬農薬などの材料として、含フッ素化合物は最重要物質と考えられるが、フッ素物質は高価であるために安価な入手法が必要となる。フロン23という名称で知られるフルオロホルムはフロン製造時に副生するフロンガスで20000 t/年も産出されており、その生産的な利用方法は確立されていない。我々はこのフルオロホルムをフッ素源として、スマートマテリアル等の材料に変換するプロセスの開発を行った。我々は溶媒と塩基の組み合わせを精査することにより、従来方法よりも安価で、不安定な反応中間体を安定化させる方法の開発に成功した。現在は大量合成にも応用できるようプロセスの最適化を目指している。	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。特に有機触媒を用いる新手法の開発が十分ではなかった。さらにその知見を生かした、より安価な反応プロセスを開発した点に関しては評価できる。一方、技術移転の観点では、フルオロホルムの有効利用、フッ素物質の安価な合成プロセスの開発、さらには毒性の低い溶媒での合成など、工業化プロセスとしての技術を確立させた点に関しては、実用化の可能性も高い。今後は、連携企業との共同研究をさらに推進し、大量スケールでの合成など、実用的なレベルへの発展に期待する。
鋳造法を利用するFe <sub>2</sub> VAl系熱電素子材料の作製と熱電性能の向上	西野洋一	名古屋工業大学	自動車などの内臓機関からの排熱を有効利用する方法として熱電変換が検討されている。従来アーク溶解法で作製されていたFe <sub>2</sub> VAl系熱電素子材料について、低コストで素子を大量生産することを目指して鋳造法による作製可能性を検討した。鋳造工程の改善により、合金組成を目標通りに制御すると同時に、一度の工程で多数の素子を作製することに成功した。鋳造素子のゼーベック係数はアーク溶解法の94%に達し、当初目標である90%以上の性能を達成した。さらに鋳造素子は微細な組織を有し、アーク溶解素子よりも熱伝導率であることを実証した。本研究開発により、多数の素子を使用する熱電変換モジュールへの応用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。特に鋳造法でもアーク溶解法と比べて遜色ない性能をもつ鋳造素子が作製できるようになった点に関しては評価できる。技術移転の観点からは、鋳造による熱電素子の熱電特性について評価を完了させた鋳造熱電素子を用いた熱電モジュールの開発とスナップアップできる見通しが立った点に関して実用への展望が開けた。今後は本格的な実用展開に向け、当該企業の自己資金など活用して鋳造法を利用した一体成型モジュールを開発技術の確立を目指し、省エネ・CO <sub>2</sub> 削減社会の実現に貢献することが期待される。
風力発電機のメンテナンス低減を実現する自己潤滑油保持装置の開発	佐藤尚	名古屋工業大学	本研究では、風力発電機のメンテナンスフリー化を実現するための軸受保持装置であるCu自己潤滑複合材料の開発を主目的とした混合粉末法という鋳造技術を用いて試みた。このCu自己潤滑複合材料は、リング状Cu鋳造材中にグラファイト粒子が分散した複合材料である。しかし、遠心鋳造装置に問題が生じてしまい、本研究でリング状Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 自己潤滑複合材料の開発に実装した。その結果、リング状Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 鋳造材の外周部にグラファイト粒子が複合化されたCu自己潤滑複合材料の製造に成功した。また、そのリング状Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 自己潤滑複合材料が製造する際には、遠心力が大きすぎるとや歪みの予加担が必要であることが明らかとなった。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でもリング状自己潤滑複合材料製造に成功した点に関しては評価できる。一方、鋳造と材料の合金と摺り合わせしながら共同研究を構築することが重要と思われる。さらに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、摺動量と遠心力方向の不一致の解消、潤滑材料の必要分散量の検討とその制御などに関するテータ蓄積が望まれる。
セラピー効果を引き出す柔軟ロボットと心身の知能に基づくロボット・ユーザーインタフェースの開発	加藤昇平	名古屋工業大学	次世代サービスロボットを実現するために、セラピー効果を引き出す柔軟なロボットと心理学的知能に基づく柔軟なユーザーインタフェースの研究調査を実施した。まず、生物らしさを模倣する柔軟な外装と滑らかな動作を実現する駆動メカニクスと接触検知メカニクスを有するロボットを製作し、セラピー効果を引き出す反応行動を設計した。加えて、ロボットの物理的体感性、作業負担に伴うストレス/リラクゼーション効果、のそれぞれについて、インタラクション前中の生理指標と心理効果の双方から測定・検証した。	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。特に外装デザイン、ハードウェア、ソフトウェア側の設計、実証試験のすべてにおいて計画を完遂し、良好な結果を得ることができた。また実証試験において、セラピー効果の向上を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、本試験研究によるメカニクスの課題が実用化されており、企業との密な連携により、具体的なユーザー、製品設計などを含め、これらに基づく研究開発を進めることが望まれる。今後の進展が期待される。
ジオメトリック技術を用いた新規セラミックスブロックの開発	橋本忍	名古屋工業大学	製造コストを下げ競争力を高めるために溶接時に用いられるセラミックパッド(CB)ブロックを、これまでのコーゾライト粉末成形焼結体から、焼かないゾリウムテックセラミクスを開発し、それを適用することを考えた。水酸化カルシウムおよび炭酸カルシウム固体化体の不焼成体のCBブロックの作製に成功したが、溶接時の高温アーークおよび溶鋼による分解反応を起こすため不適当と判断された。他方、水ガラスと混合したコーゾライト粉末をフォームプレスした不焼成固化体は比較的良好なブロックとなり、溶接試験時にも大きな欠陥は見られなかった。今後機械強度の改善が図れば、その不焼成ブロックの鉄粉溶接への適用が期待される。	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。特に水ガラスをバインダーに用いたコーゾライト粉末をフォームプレスして固め、それを鉄粉溶接溶接用のセラミックスブロックとして適用できる可能性を見出した点に関しては評価できる。今後は、さらなる改良を遂げることで、機械強度の高い固体化体を作製し、不焼成を得る鉄粉溶接用セラミックスブロックの新技術として様々な分野へ適用されることが期待される。
高分子試料の全化学構造解析を実現する高性能バイオリザーの開発	大谷肇	名古屋工業大学	高分子試料の全化学構造解析を実現する高性能バイオリザーの開発のための第一歩として、水素供与性試薬であるテトラリンを反応試薬として用いる高分子試料分解法の有効性を検討した。難分解性のフェノール樹脂やエポキシ樹脂をテトラリンとともに密閉系で加熱分解し、生じた生成物を質量分析計などにより解析した。その結果、各樹脂試料が水素供与により安定化しながら分解反応が進行する過程を解明することができた。今後は、こうした結果をもとに、試料の構造解析により適した分解反応過程を実現するために、反応場の設計・構築をさらに進めてそれらの制御を可能にする手法の開発を目指す。	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。特に架橋高分子試料のテトラリン中での反応メカニズムの解明に向けた結果を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、分解生成物に関する課題を解決するために、構造解析に適したメカニズムを制御するためのマイクロ反応システム設計、改良等を開発することが望まれる。新規高性能バイオリザーの製品化までには、上記のような更なる開発が必要だが、今後、共同研究開発を意欲的に進め、実用化されることを期待する。
準マイクロ波による融雪用発熱モルタルのための製鋼スラグの研究	伊藤洋介	名古屋工業大学	準マイクロ波帯の電波を吸収して得られた熱で融雪する融雪用発熱モルタルブロックシステムは雪を低コストかつ迅速に融雪する。ただし、20dB以上の電波吸収性能を持ち、安価な材料で製造された電波吸収材が求められる。安価なモルタル産業廃棄物である電気炉酸スラグを材料とした電波吸収材を作製し、単体で25.8dB、これを支持する基材との組み合わせで24.5dBの電波吸収性能を持つ電波吸収材を開発した。また、これらに関する理論を構築した。成果は、融雪用発熱モルタルブロックシステム開発の他、無線LANや電子レンジが発する準マイクロ波を建築空間内で制御するための、モルタルを用いた電波吸収材の開発に応用できる。	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。特に準マイクロ波による融雪用発熱モルタルブロックシステムに用いる電波吸収・発熱材料について、十分な性能を発揮する条件が確認できた点に関して評価できる。一方、技術移転の観点からは、建設企業や建材メーカー、原材料メーカーとの共同研究に力を入れて進展し、現段階の課題を解決する為の更なる実地試験に向けて着実に成果を出している点に関して、今後の実用化が期待される。今後は本格的な実地試験を、寒冷地で行い、順次大型化していくことで、公共施設や融雪スポットと降雪地帯のインフラ整備等にも展開され、経済的・社会的にも貢献できる技術開発が行われることを期待する。
液化二酸化炭素を移動相とする高性能低温液体クロマトグラフィーの開発	北川慎也	名古屋工業大学	種々の系において重要な役割を担う不安定化合物の網羅的分析のために低温条件の利用が有効である。しかし網羅的分析に必要な液体クロマトグラフィーは、低温条件下で分離性能が低下する。本研究では、低温下でも十分な分離性能を有する分離カラム・分離条件の開発を目的とし、液化二酸化炭素を移動相として用いる液体クロマトグラフィーの分離性能向上に関する検討を行った。種々の充填剤・カラムについて様々な分析条件における分離挙動の検討を行ったところ、-30℃の低温条件下において、最大理論段数8.5万段/m程度の十分な分離性能を得ることに成功した。また、低温条件下での液化二酸化炭素移動相の特異的な挙動についての知見を得ることができた。今後は実用化のための応用例の開発を目指して研究を行う。	当初目標とした成果は得られていないが、最適な充填剤・カラム構造の探索において、添加剤を用いなくても目標とした分離性能が得られた点に関しては評価できる。一方、実用化のために必要不可欠といえる添加剤の影響を調査しなかった点に関しては、企業ニーズの観点からは、技術的検討や評価の実施が十分ではなかった。今後は、今回実施できなかった分離条件構築のための基盤となる添加剤の影響について早急に検討し、応用例の開発や手法の有効性・限界に関する知見を速やかに得ることが望まれる。



平成27年度第1回マッチングプランナープログラム「探索試験」事後評価結果

※所属機関は研究開発期間終了時のもの

研究開発課題名	研究責任者氏名	代表機関	課題の総括	事後評価所見
液面プラズマによる肌への安全性と抗菌性向上を目指した複合粉体調製技術の開発	山口浩一	名古屋市工業研究所	本研究では企業ニーズである抗菌性を示す機能性粉体の開発を目的とし、母粉体に抗菌性物質を保持させた複合粉体の液面プラズマ技術による調製に取り組んだ。抗菌性物質の顆粒体として用いる溶液の組成やプラズマ処理条件などについて検討し、複合粉体の調製を行った。抗菌性物質を高効率で保持可能な条件ならびに保持された抗菌性物質の化学状態を明らかにした。また、複合粉体は高い抗菌性を示すことが確認された。以上の結果、当初計画の目標はほぼ達成された。今後は本研究の成果を基に優れた抗菌性を示す複合粉体の調製やスルーポンド向上に寄与する処理方法の検討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。特に当初目標をほぼ達成したことは評価できる。今後は、抗菌性能のさらなる向上や溶化の検討に向け、スムーズな技術移転を期待したい。本研究で得られた新規抗菌材が各種製品に展開できれば、経済的、社会的波及効果は大きいと期待される。
表面改質による核生成制御を利用した太陽電池用高品質シリコン多結晶インゴットの低コスト製造技術	宇佐美徳隆	名古屋大学	本研究では、シリコン内のシリコン融液の一方方向成長において、窒化珪素をコーティングした直径数ミリの粒状シリコン結晶をシリコン底部にわずかに1層だけ結晶核生成制御を行うという簡便な手法による高品質かつ高均質なシリコン多結晶インゴットの製造技術について研究開発を実施した。大学で実施した大型インゴットの成長実験で得られた知見を、民間企業の研究開発で得た成長実験に適用した。その結果、166ミリの角実用太陽電池用のウェハーを取得できるインゴットの成長にも有望な技術であることを検証し、細かな結晶粒を再現性良く低コストで製造できるという企業ニーズに応えることができた。今後は、インゴット量産設備への適用可能性について検討を行い、本研究で開発した成長法の実用化を目指す。	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。特にインゴット製造方法において、細かな結晶粒を再現性良く低コスト手法で実現させることに関して評価できる。一方、技術移転の観点からは、既存の技術の課題となっていた溶融時間の増加や、種結晶大量利用による製造コスト増加、部材からの不純物拡散の増加について、解決できる見通しが得られたことから、実用化が期待できる。今後は、継続的に産学連携の共同研究を推進し、実用化に向け取り組みを期待したい。
大腸菌発現システムを用いた各種動物由来モノクローナル抗体の迅速探索・大量生産システムの開発	中野秀雄	名古屋大学	様々な動物のB細胞1個から、簡便・迅速に Fab 型抗体としてモノクローナル抗体を取得し、さらに大腸菌の細胞内発現系を用いた大量合成の手法を確立することを目的として研究を行った。ウサギB細胞1個およびヒトB細胞1個から、抗原特異的なIgGをおよびIgMを細胞に提示しているB細胞を選別し、その抗体遺伝子を増幅・大腸菌発現プロモーターの付加を行い、大腸菌由来無細胞タンパク質合成系により、Fabとして発現させることに成功した。さらに得られたFab遺伝子を大腸菌に導入し、生細胞発現系により大量合成できることを示した。大腸菌による大量合成の効率や、抗体の動物由来可変領域の配列により異なることが今後の課題であるが、抗体を安価に探索・製造する技術として社会実装可能である。	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Fab抗体の迅速安価な選択方法と、合成方法の基礎技術が確立されたことに関して評価できる。一方、技術移転の観点からは、大腸菌での可溶性発現だけでなく不溶性発現後のフォールディングによってもFab抗体を取得することができる手法の実用化が望まれる。今後は、技術の適応範囲を広げるためウサギやヒト以外への展開が図られることが期待される。
低周波騒音に対する健康リスク評価と防衛法の開発	大神信孝	名古屋大学	室内・屋外の空調機器や電気機器、交通機関などから発生している低周波騒音に、我々は日常生活や産業現場において曝露されている可能性があるが、健康リスク評価および防衛法は未だ明らかされていない。本研究では、低周波騒音を曝露したマウスの健康障害を評価する技術を開発し、低周波騒音の曝露リスクを減弱できる遮音材を開発し、健康障害を予防・管理する技術を生物学的に評価した。その結果、遮音材で曝露レベルを軽減する事により、低周波騒音の健康リスクを部分的に軽減出来る可能性が示唆された。今後は、技術移転の可能性を広げる為、長時間の曝露に対する防衛効果などの検討を重ねる必要がある。	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。特にマウスを対象にした低周波騒音の曝露による健康障害の阻害に関し、低周波騒音による健康障害の生物学的評価法が確立されたことに関して評価できる。技術移転の観点からは、遮音材により健康障害のリスクを軽減できることが確認されたことに関して、実用化が望まれる。今後は、異なる遮音効果の高い遮音材の開発を進めるとともに、権利化（特許出願）を検討することが期待される。
亜臨界界タン溶媒抽出法によるバイオナノレベル濃縮脱水技術の開発	町田洋	名古屋大学	バイオナノレベルは発熱量が高く、既存インフラで取扱い可能であるなどポストバイオナノレベルとして有望であるが、発熱濃度が希薄(1wt%程度)で濃縮に多量のエネルギーを要する点が最大の課題であった。本課題に対し、GE社は、開発した濃度2.7wt%濃度のバイオナノレベルを生産することを狙っているが、その場合、本研究が開発した亜臨界界タン溶媒抽出法を適用することで濃縮、脱水エネルギーを約2.5 MJ/kg-プターノールにできる可能性が得られていた。そこで本課題では抽出塔を試作して連続濃縮脱水試験を行った。その結果、想定通りの少ない溶媒量で濃縮・脱水が可能であり、純度99.99wt%、回収率99.4%、エネルギー2.6MJ/kg-プターノールと目標をほぼ達成し実用化へ大きく前進した。	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。特にバイオナノレベルの濃縮脱水技術の開発は概ね目標を達成したことに評価できる。今後は、実用化技術の試験およびスケールアップを実施するとともに、新規プロセスの権利化（特許出願）を検討することが望まれる。
薄膜金属ガラスを用いた超小型高感度静電容量型圧力センサの開発	櫻井淳平	名古屋大学	薄膜金属ガラスを用いた超小型高感度静電容量型圧力センサの試作を行った。初期の開発目標である2mm角圧力センサの設計を行い、製作プロセスの検討を行った。その結果、薄膜金属ガラスのダイヤフラム部を持たず静電容量型圧力センサの試作に成功した。しかし、試作した薄膜金属ガラスのダイヤフラム部に残留応力が発生し、目標である圧力範囲の圧力測定を実施することはできなかった。今後は大学と企業との共同研究を実施し、薄膜金属ガラス製ダイヤフラム部の残留応力を除去し、目標の特性を示す静電容量型圧力センサの開発を行っている。	当初目標の達成に向け研究開発を実施したものの、ダイヤフラム部の残留応力の除去ができず、圧力測定範囲の性能が確認できなかったことに関して技術的検討や評価の実施が十分ではなかった。今後は、技術的課題の解決に向けた検討が十分に行われることが望まれる。
低コスト化が可能な高強度・耐熱陶器素地の開発	新島聖治	三重県工業研究所	本研究では、ペタリウム系耐熱陶器素地の低コスト化及び安定供給体制を構築することを目的として、従来と同程度以上の低熱膨張性と強度を有しながら、ペタリウム使用量を半減させた耐熱陶器素地の開発に取り組んだ。その結果、素地の調合時間、焼成温度、助剤の種類や添加量を最適化することにより、目標とした熱膨張係数及び強度を有し、ペタリウム使用量を半減させた耐熱陶器素地が得られた。得られた素地は、通常使用する窯業原料からなり、成形性等に問題はなく、実用的なものであると考えられる。今後は、陶土及び陶磁器メーカーとの連携、共同研究に取り組み、開発した耐熱陶器素地を用いた新商品開発を行っている。	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。特に従来と同程度以上の低熱膨張性と機械的強度を有しながら、ペタリウム使用量を半減させた耐熱陶器素地が開発されたことは評価できる。開発された耐熱陶器素地は従来からの耐熱陶器素地と異なり、成形性に問題なく、既存の設備・工程で製造可能なものであることから実用化が期待できる。今後は、デザインや機能の面で消費者ニーズを満たす魅力ある商品開発を活発に行うことが望まれる。
750V対応次世代高能型アルミ電解コンデンサの二塩基酸構造研究	清水真	三重大学	従来のアルミ電解コンデンサは、高酸・二塩基酸、中和塩基及び添加剤からなる電解液を用いたが、性能改良には限界があった。本技術は、酸性エーテル部塩基分子構造を複数導入し、かつポリキラル構造の二塩基酸塩を導いた高酸・二塩基酸電解液とすることにより、耐電圧750Vを達成できた。また使用可能な価格を実現する合成プロセスの構築を検討し、工業的入手可能な原料を使用する合成プロセス、PEPOリコマーの使用により高価格原料のコストへの影響を減少した。また分子内にPEPOを持つ各種多塩基酸化合物の合成を検討し、工業化可能な製品価格の実現に向け、ワポット反応実験において好収率を達成できた。	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。特に目標とする性能の達成ができたことに関して評価できる。技術移転の観点からは、目標とする製品価格の達成に向け解決法が見いだされたことから、更なるコスト削減を進めることが望まれる。今後は早期に高機能新二塩基酸の量産化プロセスの確立を図るとともに権利化（特許出願）を検討することが期待される。
イブキジャコソウによる四線岩採石場の緑化技術の開発	水野隆文	三重大学	蛇紋岩や四線岩採石場などの高マグネシウム環境の緑化を目的として、高pH環境を自ら生じさせるイブキジャコソウ種を収集し、採石場土壌での生育試験を行った。四線岩土壌および蛇紋岩土壌を用いた区画試験では、三重岩高産、滋賀伊吹山産および海外園芸品種が良好な生育を示した。急斜面の採石場環境で緑化を行うため、イブキジャコソウを密生栽培したシートを独自に作成し、ベグで現場に固定した。6月末の施行後、移植したイブキジャコソウ(海外園芸種)は夏期の小雨・猛暑にも耐え、10月現在十分な活着と萌芽による周辺への増殖を開始した。さらに本植物は能による根葉が回復される傾向が認められたことから、庭園型回復緑化植物としての可能性も示唆された。	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。特にイブキジャコソウが採石場の緑化に実用できる可能性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、庭園品に強く、また種子の利用による吹きつけ工法への実用化が望まれる。今後は、試験スケールから企業が実際に行う産業規模の緑化に対応できる技術を確立に向けた取り組みを期待する。
蛍光1分子測定法による簡便で迅速な微生物検出技術の開発	白井伸明	滋賀県工業技術総合センター	近年、カット野菜や非加熱食品の市場拡大により、微生物を短時間で簡便に測定する技術が求められている。そこで、紫外レーザー光源と共焦点光学系により超高感度で蛍光分子を検出する計測技術を活用し、時間分解による蛍光測定を微生物成分のペプチドなどの検出に応用する基礎技術の開発を行った。まずタンパク質やペプチドに蛍光分子を結合したモデル分子を調製し、研究用の蛍光相関分析(FCS)測定装置を使用した低濃度までの定量的な評価を行った。さらに、実際の測定対象の例としてカット生キヤブなど食品を用いた検出タンパク質の添加試験を行い、簡便な前処理により検出することに成功した。今後、産学官連携による実用化を目指す。	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。FCS測定装置を用いた1分子蛍光検出技術を応用し、食品のモルグラムの低濃度成分を迅速、簡便に測定する基礎技術を概ね目標通り開発した。また、繰り返し精度や異変検出率の排除、測定精度の課題などの解決方法も考慮し成果を示したことは評価できる。ニーズ企業が求めるカット野菜などの非加熱食品での微生物由来成分を簡便で迅速に検出する技術を確立できたことから、今後早期の技術の導入と、実用化が期待できる。今後は、実用化に向け、操作性の向上などの課題を解決し、医療検査技術も視野に入れながら産学共同研究による社会的な展開が望まれる。
メッシュ状金属薄膜によるエアロソール捕集および有毒物検出法の開発	長谷川慎	長浜バイオ大学	精密構造金属膜をバイオセンサーに応用し、実地で空気中の微生物を分離検出できるデバイスを開発した。このデバイスは微生物捕集後、赤外線透過で検出がスムーズに行える。その有用性を以下の検証で明確化した。第一に、センサーデバイスの定量化を明らかにした。第二に、収集エアロソールの成分分析に直接的に供せられることを確認した。第三に、微量の収集エアロソールから16S DNA解析を行うことで種別生物を同定した。また、本手法を発展させた上での感染性ウイルス検出を用いた、バイオ技術における環境分野を中心に微粒子ろ過、異物検出、バイオセンシングなどに幅広い応用範囲が想定され、従来技術への優位性も高いので、事業化成功が強く見込まれる。	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。特にマイクロレベルの精密なメッシュ状構造をつな金属薄膜を用いて、メッシュの大きさに応じたエアロソールを捕集し、エアロソールの量測定および捕集物の同定が可能であることを明確にしたことは評価できる。半導体技術で作成された本研究の金属薄膜は高い検出精度を実現しながら、安価に大量生産が可能で、微粒子ろ過、異物検出、バイオセンシングまで幅広い応用範囲が期待できる。今後は、企業が主体となって、実用化研究開発が進展することを期待する。
DC380Vの直流給電線を用いた信号伝送装置の開発	柿ヶ野浩明	立命館大学	本研究の目的は、直流給電と信号伝送を同時に実現する装置の給電電圧の高圧化である。目標として、電圧は現在の製品の倍である48V以上、通信速度については現在の1秒間に256サイクル以上とした。100mのOVケーブルを用いて実験を行った結果、供給電圧100Vにおいて、1秒間に約2000サイクルの通信速度を達成した。高圧化に伴って課題としてスイッチング素子のスイッチング電圧が判明したが、MOSFETのゲートの回路の工夫により、実用的レベルまで抑えられることを実験により確認した。今後の展開としては、供給電圧を380Vまで高圧化させ、より消費電力の大きいアプリケーションにも対応できるように進める予定である。	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。直流給電と信号伝送を同時に実現する装置におけるスイッチング素子のスイッチング課題を解決し、当初の目標以上の高圧化と通信速度の向上を実現し、早々の技術移転が可能となった成果が顕著である。今後は、アプリケーションに応じた設計手法を構築し多様な市場に対応するとともに、さらなる380Vに向けた高圧化を図り、直流マイクロプロセッサや家庭内直流給電だけでなく、より大型の機器や広範囲のアプリケーションへの適用に向け継続した産学連携の研究開発が期待される。
新規園芸花卉切り花処理剤の実用化研究	佐藤茂	龍谷大学	ポリジエンカルボン酸(PDCA)は、スプレーカーネーション切り花に対して、蕾の開花促進、開花した花の老化抑制、未熟な蕾の開花誘導の作用を有し、花の観賞価値を顕著に高める。本試験は、PDCA関連化合物の既知切り花処理剤の総合せ効果、異種花卉における適用範囲、新規生理作用を明らかにすることを目的とした。その結果、PDCA関連化合物は、蕾を主成分とする切り花処理剤との相乗効果を示す以外に、他の主要園芸花卉に対する新規作用、および幼苗の根の伸長促進作用を有することを明らかにした。今後は、この薬剤を有効成分とする切り花処理剤や根伸長促進剤の開発と実用化を展開する。	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。ポリジエンカルボン酸(PDCA)関連化合物を添加することによりエチレン主誘導型老花防止剤の開花促進効果などが確認できたことに関して評価できる。一方、開花促進効果作用が異なる他の園芸花卉の探索など、継続的なデータの積み上げが必要と認められる。今後は、主要園芸花卉に対する新規作用や、根伸長促進効果など本薬剤の応用範囲の拡大を通じ、農業・園芸生産への貢献が望まれる。

平成27年度第1回マッチングプランナープログラム「探索試験」事後評価結果

※所属機関は研究開発期間終了時のもの

研究開発課題名	研究責任者氏名	代表機関	課題の総括	事後評価所見
光ファイバ型レーザー吸収分光法を応用した燃料電池内高速ガス分析技術の開発	西田耕介	京都工芸繊維大学	本研究では、光ファイバプローブ型のレーザー吸収分光法を応用することにより、燃料電池内の水分・酸素濃度を高速・高精度でin-situモニタリングできる独自のガス分析システムを開発した。その結果、燃料電池内の水分・酸素濃度を数値目標で高精度で定量化することに成功しており、測定精度に関する数値目標は概ね達成できている。今後の事業化計画について、得られた研究成果は計測機器メーカーに技術移転し、計測装置のオートバイ化の試作ならびに製品開発・市場化を進めていく。本計測技術は、燃料電池の研究開発現場での診断支援ツールや量産化する際の検査装置等として、関連企業や大学・研究機関への導入・普及が期待される。	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。特に燃料電池膜経路流路セル内の水分・酸素濃度in-situ測定精度の目標を達成したことに對しては評価できる。燃料電池内の水分および酸素濃度を「局所的にリアルタイム」でモニタリングできることにより、今後の製品化の検証を重ねた上で、燃料電池の研究開発現場での診断支援ツールや生産ラインでの検査装置として、さらに半導体、化学分野、医療分野での応用展開が期待される。
高効率な歯車切削加工のための歯車形工具の開発	森脇 一郎	京都工芸繊維大学	近年、電気自動車やハイブリッド自動車の普及に伴い、自動車用トランスミッション用機械要素として需要が拡大する見込まれる内車歯、高精度な加工が可能で、高速・高効率でありながら、工具寿命が短いことが未解決の問題となっているスライディング加工用の耐摩耗性の高い長寿命な歯車形切削工具の設計法を検討した。確定した工具設計法に基づいて試作したスライディング加工を用いた加工の結果から、工具設計法の有用性が確認できた。また、考案した切り込み、加工中のすくい角、逃げ角、切削仕事、工具摩耗を監視することが可能なバロメータから、切削仕事、工具摩耗を低減する諸元、組み付けについての情報を得ることができた。	当初目標において想定したすべての成果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。中でも長寿命なスライディング加工技術の実用化に向けた加工条件と工具諸元の指針が加工シミュレーション技術の指針が得られたことに對しては評価できる。今後は、今回の研究成果を踏まえた新たな工具を製作し、目標の切削回数に対する摩耗量の達成まで、技術的検討やデータの検証を必要とすると思われる。今後の展開にあたり、加工機械メーカーだけでなく工具メーカーも含めた産学共同研究体制の構築が望まれる。
バイオメテック3D設計法を用いた水中接着技術の開発	山本雅哉	京都大学	大学卒業して、生物の機能単位の微細構造データと水中接着性の評価技術とを提供することにより、企業ニーズである医療・工業・研究など、様々な分野への用途展開を可能とするバイオメテック3D設計法を実現した。さらに、バイオメテック3D設計法に基づいて3D加工したデバイスに対して、その水中接着性を明らかにした。得られた研究成果は、新たな医療機器の創出へ繋げるための産学共同研究への展開が模索されており、その医療機器が実現されれば、新たな治療法を開発することになる。その結果、患者の介護からの離脱と治療費の軽減に結びつく。このため、研究開発成果の経済的・社会的な波及効果が高いことは疑いない。	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。バイオメテック3D設計法を用いたデータ取得・提供できたことは評価できるが、3Dデータを精密加工・製作する手法が確立されておらず、水中接着性能検証に必要十分な試作サンプルを入手することができなかった。研究の着眼点と加工・研究の高から、今後の展開を期待させるものであり、今後は、水中接着性を医療機器へ付与する手段および必要となる接着力の目標を明確にし、触手の構造、密度などの最適化を進めることが望まれる。
強いせん断変形を利用した液圧成形シームレス管の高性能化	宮本博之	同志社大学	フェライト系ステンレス鋼管の液圧成形性向上を目的にTube Channel Pressing (TCP)法と呼ばれる加工法を適用して、加工しせん断変形を付与して、金属組織の微細均質化および集合組織への影響および成形性を調査した。今回はシームレス管の入手ができなかったことから代用として厚さ1mmのフェライト系ステンレス電鍮管(SUS409L)に適用した。TCPを1パス加工した後には熱処理を行う評価を実施したが、その結果、金属組織が著しく均質化されるとともに集合組織が100μm四方位から11μm四方位に変化し、成形性の指標であるランダムドレイン(値)の向上を確認した。さらに円周方向の伸びが約5%程度上昇していることが確認された。したがって、管の液圧/丸じり性の向上が期待できる。今回は金型寸法の制約から、管の長さ約20mmと短い試験片で試験を行ったため、最終目標である液圧成形性の評価はできなかったが、今後、長尺用の金型が導入できれば、液圧成形性の評価を行っていく。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。板厚1.0mmの薄板加工に対して、TCP加工により硬化指数の改善と塑性すべり比の課題に上りかかっていることには評価できる。今後は本研究で明確になった課題に対する検討を行う一方、長尺管への展開を行い、目的である液圧成形性の改善効果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。本技術を確立し、液圧成形の對象鋼種の拡大と複雑な形状への展開によりハイパージョイントの創出を期待する。
新規リアルデザインに基づくジルコニア強化セラミックス強化度レベルミナセラミックスの開発	廣田健	同志社大学	従来から硬質金属加工用の高硬度・強靭性の酸化セラミックスが求められており、本研究では、硬質HV 14 15GPa、靭性値KIC12 MPa <sup>m1/2</sup> 、強度σ <sub>b</sub> 1 GPa以上のZrO <sub>2</sub> -Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (TZP)系セラミックスを基に、高硬度と強靭性を試みた。その結果、TZPをマトリックスとし、TZP連続粒界層をZTA系微細組織とすることで、HV 20.3 GPa、KIC 11.4 MPa <sup>m1/2</sup> を達成し、初期目標には届かなかった。しかし、このZTA系粉体を無加圧マイクロ波焼結して高強度のσ <sub>b</sub> 1.5 GPa以上のセラミックスの作製に成功した。以上の結果から高硬度と強靭化へのシフトを得たため、更に特性向上が可能と思われる。	概ね期待通りの成果が得られ、目標に近い高硬度・強靭性を有するTZP/ZrO <sub>2</sub> -Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 系コンポジットセラミックスが得られたことは評価できる。技術移転の観点からは、混合する粒子材料、粒子径、成形方法、焼結方法の組み合わせが物性に与える影響を解明することにより、製造方法を有するセラミックスの創成を企業に即ちて現実的な方法で作成できる可能性を高めた。この成果を元に、切削研削など使用される超硬材料の代替や金属材料が製造される医療分野での応用展開できる安価な高硬度・強靭性コンポジットセラミックス材料の開発が期待される。
パラキシレン省エネ分離用金属有機構造体の探索	三宅孝典	関西大学	エチルベンゼン、オルソキシレン、メタキシレン及びパラキシレンの4成分混合物は、同じ炭素数の芳香族化合物であり、沸点等の物性が近似し、かつ分離が難しい。そこで、エネルギー消費が少なく新しい分離技術が産業界で強く求められており、分子サイズのわずかな違いでパラキシレンを分離する金属有機構造体を検討した。ジルコニウムとマムル酸からMOFが、分子サイズがパラキシレンを分離できることを見出した。この場合、欠陥のないMOFの設計が重要であった。しかし、メタキシレンの分離性におよぶ課題があることが分かった。さらに、アルミナ支持体上にMOFの膜を形成し、連続的にパラキシレンを分離する検討を行ったが、膜が生成する条件は把握できなかったが、膜としての評価には至らなかった。今後は、MOFの細孔径の微調整と膜としての評価を行う。	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。金属有機構造体(MOF)によるキシレン異性体の分離に際して、当初目標を達成できなかったのは評価できる。一方、技術移転の観点から、欠陥のないMOFの合成条件、膜化技術に関する課題について今後検討が望まれる。大学における基礎検討を継続しつつ、分離し難い向上に資する知見、ノウハウの蓄積を引き続き図ることが期待される。
鋼道橋樑垂直補剛材上端部の疲労損傷対策の道具及び工法の開発	坂野昌弘	関西大学	我が国の鋼道橋樑の中で最も疲労損傷事例の多い分配横荷取付け部のウェブキョボ板や対横荷取付け部の垂直補剛材上端部を対象とした、新型ワンポイント用ジャッキアップ道具などを開発し、効果的な疲労耐性な新法保全対策工法と予防保全対策工法を提案した。これらの工法の有効性は、実物大の試験体を用いた疲労試験と、実際の橋梁での試験体による検証した。これらの工法は、今後、実際の橋梁の補修・補強工事で用いられることが期待されている。	具体的な評価方法、実験データが明確ではないため、当初目標とした成果に達していないと判断した。技術的検討や評価の成果が十分であるとは言えないことから、今後はコスト施工工期などのより低減されていくこと、その算定根拠などを明らかにしつつ研究を進めることが望まれる。
高い応答性と耐久性を兼ね備えた水素センサーの開発	近藤亮太	関西大学	本課題では、水素センサーの検出部に使用する水素燃焼反応の触媒を開発することを目標とした。従来では、活性アルミナなどの固体にPt-Pd含有触媒を薄層に塗布し、触媒を担持するが、本課題では、Ti-Pd合金を一部製作し、種々の化学処理を行うことで、触媒を得た。この触媒は、従来の手法で作製された触媒と同様に、水素・酸素間の燃焼反応を促進し、35℃以下室温付近においても動作することが分かった。特に、Pt塗布量は4wt%以下という少ない添加量においても動作し、新たな触媒調整方法となることが分かった。今後は、添加したPtの利用効率を上げ、更なる触媒の向上を目指す。	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ある程度高まった。中でも本研究で見つけた触媒は、一定条件の時に、水素の燃焼を促進し触媒燃焼式水素センサーに適していることがわかったことは評価できる。他方、耐久試験が成り立たなかったのは惜しまれる点であり、引き続き、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、本研究で基盤技術が確立され、安価な水素センサーの開発にとまらず、水素燃料電池に使用される触媒にも応用できるような取り組みが望まれる。
ポリマー被覆電線を研究したウェアラブル摩擦発電の開発	谷弘詞	関西大学	2種類の負帯電・正帯電フィルムを導電性ウレタンフォームで積層した摩擦発電器を作成した。フィルム材質や膜厚、面積、押し付け荷重などの設計パラメータと発電量を確認しながら研究を進め、最終的に、50mm×50mm×10mmのサイズでフレキシブルなシート状の摩擦発電器を試作した。この試作した発電器で20Hzの加振を行い、発電量は約11 μWであった。目標は100 μWであり、目標は未達成であるが、摩擦発電効果の向上の可能性を示すことが出来たことで、研究目的は達成できている。今後、ウェアラブル発電器としての用途だけでなく、自動車乗員用品のウェブあるいは振動発電器としての組み込みを検討し、産学共同研究につなげる。	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、研究開始時から大きく発電量が大幅に増加させた。かつ、シート型の検討において、導電性フィルム材質、膜厚と発電量の関係を推定し、押し付け圧力、フィルム面積が十分に大きくなる場合に、摩擦発電能力を見出したことは評価できる。設計パラメータを明らかにし、開発指針は得られたことには評価できる。今後は、ウェアラブル発電器の構築が必要と思われる。今後は、ウェアラブル発電器の向上に資する基礎的研究を並行しつつ、得られた研究成果のトク関係の適用、より広い分野での応用が望まれる。
電気抵抗率の2D/3Dマッピングと欠陥検出への応用	上田 正人	関西大学	本研究では、金属製材材において電気抵抗を格子状に測定し、2Dマッピングを得る手法、板材に存在するクラック等の欠陥を検出する手法を確立することを目的とした。直流4線法で板材の電気抵抗を300K、273K、77Kで格子状に測定し、直交するライン上で測定した2つの電気抵抗の積を求め、その交点における電気抵抗由来値とした。また、300Kと273K、300Kと77Kの電気抵抗の比の積も同様にも求めた。1辺が100mmの板状試験片において、直徑4mmの穴が存在した場合、抵抗比(300Kと77K)のマッピングでは、穴周囲で抵抗比の低下が認められ、本手法によって欠陥の検出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。特に本手法による欠陥の検出が可能であることが示されたことは評価できる。一方、技術移転の観点からは、本手法は、インライン化し、欠陥検出を行うことができる可能性を有している。早期実用化し、実用性を確認したことは評価できる。試料の大きさが100mm角程度のポスフルで検証であったことから、実用スケールでの検証を行うなど、実用化に向けて取り組みを進めさせることを期待する。
有用蛋白質大量生産を目指した「遺伝子ノックイン鶏卵」の検証	大石 勲	国立研究開発法人産学技術総合研究所	本研究ではこれまで樹立に成功している外来遺伝子をノックインした組換えワンドが産む卵の解析を行い、鶏卵に「バイオ医薬や酵素等の有用組換え蛋白質を低コストで大量生産する技術(鶏卵バイオファクトリー)の検証を行った。特に従来の組換え蛋白質製造法に比して生産力と潜在力があるかを検討を行った。組換えワンドの産む卵の中には高い活性を持つ組換え蛋白質が大量に認められた。また、位置効果などによる遺伝子発現のばらつきがなく、樹立した全ての組換えワンドは産卵期間安定した組換え蛋白質の発現が認められた。更にこの形質を次の世代でも認められ、鶏卵バイオファクトリー技術と組換え蛋白質の製造法として工場レベルで利用可能なことが実証された。	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きい高まった。特にゲノム編集によりトランスジェニック蛋白質産生ワンドをノックインすることで鶏卵内の大量の組換え蛋白質を長期安定に発現させる、表現型の継代可能な遺伝子を実証できたことに関する成果が顕著である。技術移転の観点からは、鶏卵バイオファクトリーを用いた組換え蛋白質の生産の実用化への期待が高まり、多様な組換え酵素等の安価な大量生産技術への可能性が見込めるようになった点で、実用化への展開が期待される。今後は本技術で製造された製品が市場へ受け入れられる環境作りを進めながら、様々な産業に利用可能な蛋白質製造法へと展開していくことを期待する。
新開発高精度フロッカー検査装置による疲労評価の有効性の検証に関する研究	川野常夫	摂南大学	人の疲労を測定する従来のフロッカー検査に潜在している恣意性や故意性の問題を排除して高精度で行えるように開発したフロッカー検査装置「AQフロッカー」を用いて、フィールドテストを行い、その有効性の実証と労働者の衛生管理方法の確立を目的とした。フィールドテストでは、トラウマドライバーを中心として、AQフロッカーによる検査、自我疲労症状調査および視力、反応時間、平衡機能、心拍によるR-R間隔などを測定した。その結果、AQフロッカーの測定値と精神疲労、神経疲労、筋肉疲労のそれぞれ間に相関が認められ、AQフロッカーの実用性を確認した。今後、各事業所で疲労データの蓄積を行いAQフロッカーの商品化を検討する。	当初期待していた一部成果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。新方式のフロッカーについては、恣意性や故意性を排除するアルゴリズムを構築し、従来型より測定時間の短縮、疲労(筋肉・神経・精神)とフロッカー値との相関を明らかにし、実用性を確認したことは評価できる。一方、測定値のデータベース化については、データ収集が十分でなく、企業ニーズに十分に満たすに至らなかった。フロッカー自体の性能については評価は特に見られないことから、機器としての実用化はほぼ達成している。今後の商品化に向けて今後双方でデータの蓄積を行い、連携し開発を進めることが望まれる。
ソフト分散体技術に基づく粉末状粘着剤の開発	藤井秀司	大阪工業大学	表面を疎水化した炭酸カルシウムパウダー上に、連続的に粘着高分子含有液滴(ポリアリレート/アクリレート)粒子水分散体を接触させる方法により、1日で100 g以上粘着キッドマープ(粉末状粘着剤)の合成が可能になった。生成粉末状粘着剤は、濡れを良好に低下し、50度以下の安息角を示した。また、20度以下の湿度に24時間以上安定した粘着性を示す粘着剤を選定した。さらに、作製した粘着キッドマープに応力を加えることで粘着性が発現することを確認した。今後、粘着・接着関係の企業と共同研究を実施する予定である。	期待以上の成果が得られ、技術移転につながる可能性が大きい高まった。特に粉末状粘着剤の「生産条件の最適化」「流動性・保存安定性」「粘着性評価」の当初目標を全て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、企業と共同研究契約を締結予定で、産学共同での推進体制が確保され、継続的な共同研究も同じ計画で実施されることが望まれる。今後は、適用範囲の拡大を図り、幅広い分野での社会還元の可能性を高めることが期待される。

平成27年度第1回マッチングプランナープログラム「探索試験」事後評価結果

※所属機関は研究開発期間終了時のもの

研究開発課題名	研究責任者氏名	代表機関	課題の経緯	事後評価所見
光スタート型低温温度上昇センサーの開発	小島誠也	大阪市立大学	本研究では、光によって温度管理機能がスタートする分子センサーの開発を目指し、新規な分子の合成および固体フィルム中での特性評価を行った。ペリロファン環状エステルを原料とする環状ペリロファン分子の反応点密度による置換基を導入し特性評価を行った結果、アール基の種類によって熱安定性が異なり、また反応点置換基の種類により熱安定性が大きく異なることが明らかとなった。その結果、本研究開始前には、10℃(30分半導体温度)以上で温度センサーとして機能するもののみであったが、本研究により-20℃でも機能する温度センサー分子を開発した。さらに、ポリマーフィルム中においても優れた熱反応性を示し、今後実用化に向けて大きく前進する成果が得られた。	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。特に成果面では、低温での温度変化把握(TTR機能)可能な化合物の合成に成功した。一方、技術移転の観点からは、ペリロファン分子から、さらに優れた熱反応性を示すことが示されたことから、今後の実用化が期待される。引き続き、企業との連携を図りつつ、本格的な実用化研究に発展し、様々な用途展開が図られることが期待される。
水溶液中金属腐食の場場解析可能性の検証	辻幸一	大阪市立大学	本研究は水溶液中で進行する金属材料の腐食に対して、研究責任者が研究を進める共焦点微小部蛍光X線分析法を適用し、金属腐食の進行過程を「その場」観察する可能性を検証することを目的とした。このために、新たに水溶液試料セルを開発し、水溶液中に置かれた塗膜付鉄鋼材料の腐食挙動をその場観察する実験を行った。その結果、水溶液中に置かれた金属材料表面から金属元素が水溶液中に溶け出す様子が元素イメージングの時間変化として「その場」観察できることが実証された。以上のように、掲げた研究開発目標をほぼ達成でき、企業側のニーズに応えることができた。	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。特に元素ごとの腐食場所・時間変化を可視化し、共焦点微小部蛍光X線分析が水溶液中での、その場観察法としての適用可能性を示すことができた。一方、技術移転の観点からは、腐食性の高い材料開発には、更なる本分析法の発展が必要である。今後は、精度向上や計測時間の短縮など、産学共同研究を継続しつつ、基礎的な知見、ノウハウを蓄積し、機器開発に繋げていくことが期待される。
蓄熱シート用高耐久ファイバー材料の開発	横川善之	大阪市立大学	紫外線領域で90%、近赤外域で40~70%の吸収率を兼ね備える層状複水酸化物を新規に開発した。既存のゼラニウム系として、酸化亜鉛は300~400nmの紫外域で吸収率80%程度、層状複水酸化物は1400~2000nmの近赤外域で20~35%の吸収率を示すにに対し、大幅な吸収率の向上を実現することができた。可視光領域で透過率は、80~90%でほぼ透光性を示し、アゾン交換することで得られた新素材は紫外域で目標値をほぼ達成することができた。近赤外域では最大70%を超える吸収率を示した。赤外吸収率を層間に導入することで、可視光波長近傍でも最大65%の吸収率を示した。人工太陽灯による照射でも吸収効果の向上を確認できた。	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。特に紫外線領域・近赤外域領域での吸収率及び可視光領域の透過率のいずれも従来より高い機能を兼ね備える新規フラー材料を開発できたことに関しては評価できる。一方、蓄熱効果も期待できる新規フラー開発できたことで、防災シートやビニールシートなどの製品開発という環境・エネルギー分野への応用展開が望まれる。今後は、合成樹脂との混練やそれによる安定性などの課題を克服し、実用化へと結びつけていくことが期待される。
耐久性に優れた非レアメタル系発光材料の高効率化と耐久性評価	館祥光	大阪市立大学	配位高分子の構造を発光特性の評価として行った。その結果から、発光特性を維持しつつ耐熱性を向上させるため、新たな配位子の設計合成を行った。設計、合成した新規三配位配位子を用いて配位高分子発光体を作成させると、発光効率では同等程度ながら、輝度が非常に高く、また耐熱性においても予想を大きく上回る耐熱性を示した。配位高分子発光材料の耐熱性、安定性に関する評価は特に価値を有する。配位高分子発光体の合成方法の論理的な検証と、評価、解析方法を確立したことは、安定的な耐熱性の高い発光材料が提供できるだけでなく、新規な利用法を目的とした配位高分子機能材料開発の促進に役立つと評価される。	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。中でも従来の配位高分子発光体の評価検討から、新規な有機配位子を提案し、従来に比べて良好な発光と高い耐熱性を有する配位高分子発光体を作成できたことに関しては評価できる。一方、発光効率の向上を目指すための、高次構造体形成過程における中間体の解析や各層ペトリルを組み合わせた解析システムを構築に関しては、さらなる技術的検討やデータ収集の積み上げが必要と思われる。今後は、発光効率を向上させる最適な高次構造体の探索を継続し、低炭素化に資する発光材料を提供できるような技術にしていこうと望まれる。
難混雑物質の均一攪拌を実現する「産差攪拌機」の性能評価と実用化への検討	後藤晋	大阪大学	攪拌翼を用いず容器内の試料を攪拌する技術の構築を目標とした。彼らは容器の産差運動を用いることで目標が達成されることを示すため、「産差攪拌機」を製作し、難混雑性物質を用いた評価実験(水と油の乳化実験)を遂行し、産差攪拌機が十分な攪拌能力をもつことを示した。産差攪拌は清らかな密閉容器内における攪拌技術なので、容器洗浄の容易さ、生成物の均一性、異物の混入の根絶等の従来技術に対する優位性を有する。また、乳化した最適なパラメータは産差攪拌によるニュートン流体の混合の最適パラメータとは大きく異なることも明らかになった。これらの知見に基づき装置の大型化を実現すれば、近い将来の産差攪拌機の実用化に向けた進展が期待できる。	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。特に産差攪拌は、同一条件下で優れた攪拌性能と全同等の能力を有することを定量的に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、清らかな密閉容器内における攪拌技術の従来、容器洗浄の容易さ、生成物の均一性、異物の混入の根絶等の従来技術に対する優位性を付加価値とする実用化が望まれる。今後は、装置のスケールアップ(取り組むとともに、小型でもあっても適用可能な分野を開拓することが期待される。
超耐熱性プロテアーゼを活用した新規洗浄技術の可能性検証	古賀雄一	大阪大学	食品加工現場での機器洗浄や医療用特殊洗浄などで使用できる、酵素を有効成分とする洗浄剤を開発する目的で、有効成分とするプロテアーゼの、保存安定性、高温条件下の使用安定性(洗浄成分存在下での酵素活性)試験、および、洗浄剤の試作を行った。本試験で用いた酵素は30日間75%以上の酵素活性を有し、洗浄成分存在下でも活性を示すことが明らかになった。これをあわせて、医療器具(内視鏡を想定)の洗浄に適した洗浄剤の試作品を用いて洗浄評価を行った。酵素の洗浄剤有効成分としての評価は、既存の酵素よりも十分に優れていることが示された。今後は、本酵素のコストダウンを目指した大量生産の確立が必要になる。	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。特に耐熱性プロテアーゼと既存酵素との機能面での比較において、保存安定性で実用レベルに達し、高温での使用安定性でも洗浄効果を検証し、優位性を示すことができたことに関しては高く評価できる。一方、技術移転の観点からは、今後解決を図るべき課題(酵素の生産性向上)が明確であり、大学側での研究の進捗がよいこと、共同研究に発展する可能性は十分にあり、今後は、企業との本格的な共同研究、知財を展望しつつ、大学における基礎的な研究を蓄え、実用化に資する知見、ノウハウ等の充実を継続して図ることが望まれる。
選択的細胞包括技術を利用した簡便・効率的な細胞分離ツールの開発	境慎司	大阪大学	本研究では、研究責任者が開発した、選択的に細胞をヒドロゲル皮膚で覆うことのできる方法を利用することを念頭に、ヒドロゲルで覆われた細胞とそうでない細胞を95%以上の純度で30分以内に分離する技術の達成を目指して検討を実施した。これを実現するために、ヒドロゲルで覆われていない細胞のみを基材表面に迅速に固定することを目指し、細胞膜アンカー分子を各種条件下で修飾した基材を製作し、非接着性細胞の分離を試みた(初期細胞比:非接着細胞:接着細胞=1:1)。その結果、ヒドロゲルで覆われていない細胞のみで覆われた細胞も基材表面に吸着する。一方で、培養液上清の細胞中には30分以内には65%、1時間後に80%の純度でヒドロゲルに覆われた細胞が存在していた。本方法により非接着性細胞でも分離が可能であることを見いだすことができた。今後、さらに短い時間でより純度を上げることで条件の探索が必要である。	当初目標の達成に向け研究開発を実施したものの、ヒドロゲルで覆った細胞の基材への吸着や、細胞膜の細胞膜修飾剤のアナログが迅速に浸透しないことに関しては技術的検討や評価の実施が十分ではなかった。本課題において達成できなかった目標値を達成するための検討を進めることが望まれる。
新原理に基づいた高変換効率(〜70%)の新型太陽電池の試験開発	大岩頭	大阪大学	本研究は、自発分極を持つ物質(窒化物半導体)を用いて、最終的に〜70%に達する高エネルギー変換効率を有する太陽電池の開発である。本課題に於いて、提案の太陽電池は、動作原理が従来と全く異なる故にその発電実証を行うことが主眼目である。当面の実証用セルとしては、良質な成膜に問題が残ったInGaAsを避けて、高品質の成膜が容易なAlGaInを採用した。i)手持ちのLED作成用マスクを用いて実証セルを製作し、Xeランプを光源として発電実証を試みた。1cm <sup>2</sup> 当たり0.13 mAの発電を得た。引き続き、ii)本提案の太陽電池セルに適したマスクを製作、前回の問題点を考慮に入れて改良型セルの発電実証を試みた。1cm <sup>2</sup> 当たり0.75 mAと改善が見られた。実証は十分に確認されたと思われる。1 SUN換算では、10 mA程度の発電が達成できると考えられる。成膜の膜厚も考慮し、単結晶の太陽電池に近い値ではないかと推察される。次の段階は実用セルを目指しInGaAs系の太陽電池での高変換効率の実現である。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも自発分極型太陽電池の開発が実証されたことに関しては評価できる。一方、目標とするエネルギー変換効率を実現することに関しては、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、実用化に向けた産学共同の研究体制を構築することが望まれる。
リソグラフィ用帯電防止剤を指向した導電性高分子の開発	雨夜徹	大阪大学	電子線リソグラフィのチャージアップを解決する帯電防止剤を指向し、製造の効率化を実現すべく自己ドーピング型の導電性高分子ポリアミンの新規合成法の開発を行った。その結果、市販のポリアミンの主鎖を一置換し、フッ素原子を導入したポリアミンを合成し、湿気条件下で、直接的にポリアミン化する方法を開発した。この手法を用いて合成されたリソグラフィ用帯電防止剤は、帯電防止剤用レベルの導電性を示した。従来のスズ化合物を有するポリモノマーを重合する方法では合成に4~5工程要するのに対し、本法は、工程数が2工程と短く、用いる試薬も安価なことから、製造において、小労力・省時間・低コスト化が期待できる。	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。中でも主鎖にスズ化合物を有するポリアミンの効率的な新規合成法を開発し、湿気条件下で、直接的にポリアミン化する方法を開発したことは高く評価できる。一方、技術移転の観点からは、短期間で企業が求める性能をほぼすべて満足していることから、今後の実用化が望まれる。今後は、今回の企業との共同研究も合わせた有用な導電性高分子の製造方法を確立することが望まれる。
結晶育成が困難な分解溶解型化合物の透明セラミック手法	藤岡薫	大阪大学	単結晶育成が困難な分解溶解型化合物であるCe:GAGGをセラミック化し、透過率が50%以上、シンチレーション発光量が約65,000 ph/MeV以上で蛍光減衰時間が45ns程度以下の性能を得ることを目標とした。材料粉体の製作方法、焼結条件をほぼ最適化し、透過率69%(蛍光波長540nm、厚さ1mm換算で、表面フレネル反射を除く)の透過性を実現した。ガン線照射時のシンチレーション特性を評価した結果、蛍光減衰時間は100 ns以下の高速化もできているものの、十分な発光量が得られていない。これは酸素欠陥によるものと考えられ、酸素雰囲気でのアニール条件の絞り込みを行って、さらなる高品質を目指す。また、分解溶解型化合物の透明セラミック化の手法はほぼ確立したため、他の多成分系ネットワーク材料へ応用する。	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。特に蛍光減衰時間が1/10で、溶解性が良く、切断・分割・研磨が容易な新規材料を開発するとともに当初目標をほぼクリアしたことは評価できる。技術移転の観点からは、短期間で企業が求める性能をほぼすべて満足していることから、今後の実用化が望まれる。今後は、今回の企業との共同研究も合わせた有用な導電性高分子の製造方法を確立することが期待される。
ゆらぎ発振器によるホタルを模倣したシンク型演出照明のデザイン	神吉輝夫	大阪大学	本研究目的は、大阪大学発の技術シーズである、「ゆらぎ」・「シンク型」・「シンク型」機能性を併せ持つゆらぎ発振器を、ゼロイロ社が求めた高付加価値で幻想的な演出空間を提供する演出型LED照明に応用し、セラピー効果を持つホタルの幻想的な演出効果を模倣したLED照明の共同製作を行うこととした。研究開発は順調に進み、設定規格通りの低電圧駆動(5V以下)・固有振動数(0.1Hz~1Hz)を持ったシンク型ゆらぎ演出型LED照明の試作機を完成させた。試作機は世界最大級のインテリア展示会ミラノサローネ・サテリテへの出展やマイナビニュース( <a href="http://news.mynavi.jp/series/salome.satellite.001/">http://news.mynavi.jp/series/salome.satellite.001/</a> )にも取り上げられた。今後の展開は、さらに実用化に向けた長時間駆動・低コスト化を目標とし、製品化を目指すことである。	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。特に低電圧駆動・低固有振動のゆらぎを持ったゆらぎ発振器の製作、及びリソグラフィを用いた安定した送電を可能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、実用化に向けた長時間駆動・低コスト化などの課題を解決する必要がある。今後は、それらの課題を解決し、製品化に向けた進展を期待する。
新しい色消しレンズを使用した真空紫外外イメージング分光器の試作	清水俊彦	大阪大学	真空紫外域(VUV:波長200nm以下)の光は現在、産業界や学術分野において①半導体のインライン検査に要する時間の短縮、②半導体製品の品質保証、③紫外線による美容対策、④効果的な水質検査、⑤核線分析プラズマの診断等強いニーズがある。分光計(線(以下、分光計ともそのニーズから来る必要を直接的に受け取っており、VUV材料開発を行っている研究責任者)と真空紫外域のイメージングVUV領域の装置開発を目的とする。今回の研究開発において、今まで実現されていなかったVUV色消しレンズを製作し、それを用いたコンパクトなイメージング分光器を開発した。具体的にはVUVレンズの製作・調整から分光器本体の設計を行い、試作装置を完成した。将来的には本格装置の事業化や応用製品の開発を進める事が分光計と研究責任者の間で合意された。	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。特に今まで実用化されていなかったVUV色消しレンズを製作し、それを用いたコンパクトなイメージング分光器を開発したことは評価できる。技術移転の観点からは、ポルトネットであったVUVに向けた屈折光学系装置の製作に成功し、分光計・検出器の汎用性向上に向けて前進していることが期待される。今後は、VUV色消しレンズに関する技術の徹底検証に向け、共同研究をさらに進展させ、イメージング分光器以外の用途のレンズ向け光学系への応用展開も望まれる。

平成27年度第1回マッチングプランナープログラム「探索試験」事後評価結果

※所属機関は研究開発期間終了時のもの

研究開発課題名	研究責任者氏名	代表機関	課題の総括	事後評価所見
極低温冷凍機用の蓄冷材としてのEr-Nの卓越性の実証	山本孝夫	大阪大学	本研究開発の狙いは、不純物酸素を低減したEr原料を用いることで表面突起と内部空孔を減らし、GM冷凍機内へのErN原料の充填量を向上し、ErNの本体持っている高い冷凍能力を効果的に発揮させることである。融点温度を従前の0.11%から50.97%以下でCe-N型化合物材料を従来法で合成し、球材の表面突起や内部の空孔は顕著に低減し、4 Kでの比熱が向上したため、定格0.1Wの市販罐に充填した冷凍能力は従前0.0132 Wから0.176 Wに大幅に改善した。さらに、低温端にErNを高濃度端にPoを配置し、その中間にHoCu2を入れたことで、冷凍能力は0.318 W(現行市販材であるHoCu2による0.233 Wと比べ36%向上させることができた。	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。特に現状の蓄冷材(HoCu2)を用いた場合より36%高い冷凍出力を実現していることに関しては評価できる。技術移転の観点からは、さらに大きな冷凍能力を引き出せる可能性を示されたことにより、様々な用途で実用化が期待される。今後は、スケールアップ研究とエッチング技術を進めるとともに信頼性(特許)を検討し、実用化に向けた取り組みを行うことが期待される。
酸化亜鉛シンチレーターによる安価な短波長域カメラレンズアダプター	猿倉信彦	大阪大学	深紫外(DUV)・真空紫外(VUV)域での短波長計測は学術のみならず産業・環境・美容・医療など社会需要が大きい。X線CCDなど高額の計測装置は大量に導入するのが困難である。そこで研究責任者は安価な計測装置として、一般のCCDカメラにZnOレンズ結像系によるアダプターを取り付けたものを提案した。研究責任者は「安価で高品質な酸化亜鉛シンチレーター」を製造する技術に既に保有しており、本研究開発では短期間に短波長域カメラレンズアダプターを開発した。更に紫外のレーザー光のビーム形状の観測を成功した。今後は、半導体プロセスやプラズマの診断をはじめとする多くの分野で実際に使用しデータ収集をするともに、企業との共同事業化を推進する。	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。特に一般のCCDカメラにZnOレンズ結像系を取り付けた安価な短波長域カメラレンズアダプター開発が実現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、アダプターに使用するZnOに関しては、「より高品質」「大量生産」に対応した作製方法を企業と共同開発し、産学共同研究をさらに発展させることで、多くの応用製品の展開と視野に入れた開発が期待される。
蹴り出し推進型短波長装置の開発	米津亮	大阪府立大学	本研究の目的は、誰がいても誰でも歩行中に力強い蹴り出し動作を再現できる短波装置を開発することである。この目標を達成するため、我々は柔軟性と耐久性を兼ね備えた炭素繊維強化プラスチックを使用し、歩行中に足指関節間の背屈運動を保護できる短波装置を試作した。そして、蹴り出し動作を対象とした実証研究を通して、より力強い蹴り出し動作が発揮でき、機能性という観点で実用化が十分に期待できることを確認できた。今後は、実用環境下での使用における耐久性の確保に向けて、リハビリテーション学的知見と工学的知見をさらに融合させ研究を展開する必要がある。	期待以上の成果が得られ、技術移転につながる可能性が十分に高まった。特にほぼ当初目標を達成しているだけでなく、より自然な歩行を再現できる観測の所見が得られ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、企業の長年の課題に対して、複数の解決策を示したことに関して、実用化が期待される。今後は、障がい者に対する生活の質の向上に貢献し、それを指標に素材特性評価を行い実用技術の確立をすすめる、長期安定的に安心して使える装置を開発することが期待される。
pH応答性高分子-テンドロ脂質ハイブリッドによる核酸医薬送達用 in vivo ナノキャリアの創出	弓場英司	大阪府立大学	本研究では、テンドロ脂質ベクターにpH応答性高分子を複合化することで、高い安定性とsiRNAの細胞内導入機能を併せ持つ多重機能ハイブリッドベクターの開発を目的とした。多分散性ポリリンドル脂質誘導体疎水性相互作用及び静電相互作用により導入することにより、テンドロ脂質ベクターの生理的環境における安定性が向上し、siRNAの細胞内脱出とベクターからの放出を促進して高いRNA干渉効果を示すsiRNA/ナノキャリア構築に成功した。今後、ポリリンドル脂質誘導体の大量合成の検討やハイブリッドベクターの実用化研究を行い、in vivo用siRNA導入キットとして商品化を試みる。	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。特に多分散性機能性ポリマー-テンドロ脂質ベクターに複合化することで、生理的環境や血清中における高い安定性、さらには高いpH変化による高機能ハイブリッドベクターの構築が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、開発したハイブリッドベクターの in vivo評価を速やかに実施し、本技術の実用化に向けた共同研究の進展を期待する。今後は、核酸医薬の in vivo利用技術を実用化することで、医学・薬学・工学などこれらの融合領域の発展に大きく寄与できるため、産学共同研究をさらに推進することを期待する。
微量細菌のワンステップ検査を実現する超高度マイクロプレートの開発	椎木弘	大阪府立大学	細菌は微量の存在でも病原性を発現することから、迅速かつ高感度な検出法の開発が望まれている。化学発光や染色に基づく細菌の検出は感度に繋がってデータを得ていることは、実用性を意識した研究成果であり、評価できる。一方、技術移転の観点からは、高感度な検出が可能になったこと、試料の前処理や濃縮などの工程を不要にできたこと、これにより、ワンステップでの検出(迅速検出かつ有害要素の早期の特定)が可能にすることが期待され、実用化の可能性が高まった。今後は、諸条件の最適化による高感度化やたんぱく質やウイルスなどをターゲットとした検出方法についても検討を進め、早期の技術移転を期待する。	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。特に当初の目標に加え、実際の生体材料を使った細菌の検出感度に繋がってデータを得ていることは、実用性を意識した研究成果であり、評価できる。一方、技術移転の観点からは、高感度な検出が可能になったこと、試料の前処理や濃縮などの工程を不要にできたこと、これにより、ワンステップでの検出(迅速検出かつ有害要素の早期の特定)が可能にすることが期待され、実用化の可能性が高まった。今後は、諸条件の最適化による高感度化やたんぱく質やウイルスなどをターゲットとした検出方法についても検討を進め、早期の技術移転を期待する。
プリンテッドプラスモニック結晶を用いたバイオセンシングデバイス開発	遠藤達郎	大阪府立大学	本研究開発では、プリンテッドポリグラフィーを用いた貴金属ナノ構造が周期的に配列した光学ナノプラスモニック結晶を用いた「簡便・安価・③大面積・④大面積・⑤作製したプラスモニック結晶より観察される局在表面プラズモン共振を用いた光学式バイオセンサーの開発を行った。作成したプラスモニック結晶は、貴金属ナノ粒子を用いたデバイスと比べ、簡便(作製時間1時間以内)・安価(1センチ約500円)・大面積(2センチ)に作製することが成功した。加えて作製したプラスモニック結晶は、抗原抗体反応を用いたバイオセンサーへ応用した場合、他光学式バイオセンサーと比べ、低濃度域の抗原を検出することに成功した(検出限界:10 pg/ml)。	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。特に開発したプラスモニック結晶は、貴金属ナノ粒子を用いたデバイスと比べ簡便・安価・大面積である。さらにはプリンテッドナノ構造を用いた場合、他光学式バイオセンサーと比べ、低濃度域の抗原を検出することが可能に評価できる。一方、技術移転の観点からは、産学連携の新たな技術により、高性能なセンシングデバイス「大面積・安価・簡便」の開発を促し、実用化に向けた共同研究の進展を望む。今後は、実用化に向けたセンサー感度の向上について、産学共同研究をさらに推進することを期待する。
鑄型法によるウイルスの迅速簡易検出技術の開発	長岡勉	大阪府立大学	病原性のウイルスによる感染が世界規模で発生し、大きな社会問題となっている。本課題では迅速かつ簡単な手順で認識度の作製可能な鑄型法を用いて、ウイルス簡易検出センサシステムの開発を目指した。実験では導電性ポリマを用いたナノシリンドル(FGV)の鑄型の作製を試みた。導電性ポリマ薄層を用いたウイルス鑄型センサの作製は世界的にも初めての試みである。センサ膜はFGVとモノマ溶液を電解酸化することで得られ、その後脱プロブすることで鑄型を作製した。検討の結果、上記ウイルスと特異的に反応するセンサ膜が得られた。	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。特に迅速かつ簡単な手順で認識度の作製可能な鑄型法を用いてウイルス簡易検出センサシステムの開発が達成されたこと評価できる。技術移転の観点からは、研究成果として得られた鑄型膜のプロトタイプに、連携企業のノウハウを活用することで、実用化に向けた進展が望まれる。今後は、他研究グループ(大学、民間企業など)との強固なコンソーシアムを形成することで、実用的な検査デバイス・キットの開発に向けた取り組みが積極的に推進されることを期待する。
高感度・迅速・全自動ELISA法の開発と単一細胞内タンパク質解析への応用	末吉健志	大阪府立大学	本研究では、モリスジリカキャビリーとZ型光学セルの利用による全自動キャビリー電気泳動-ELISA法の高感度および1000倍高感度化を目標として研究を進めた。Z型光学セルの利用による高感度化とスワーピングの適用による高感度化を組み合わせ、高感度化の目標を達成した。一方、当初動いていた高感度化を促進する目的でモリスジリカキャビリーが著しい影響で利用できず、モリスジリカキャビリーを再調整する必要が生じた。そのため、最終的なシステム統合までは至らなかったが、今後、全自動・高感度キャビリー電気泳動-ELISAシステムの実現が期待される結果が得られた。	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。中でも目標の内、総分析時間の短縮が達成されているが、その他の操作の全自動化、高感度化を達成させたことに関しては評価できる。一方、技術移転への可能性としては、最速で構造を有するモリスジリカキャビリーの調整を連携企業と共同研究を進め、技術的検証やデータの積み上げが必要と思われる。今後は、未達成である課題を早急に解決し、技術移転に向けた連携企業との共同研究の推進を期待する。
高レベル放射性廃液からの長寿命核分裂生成物(パラジウム)のバイオフィン分離・回収技術の開発	小西康裕	大阪府立大学	高レベル放射性廃液中の長寿命核分裂生成物(パラジウム)に対する新たな分離剤として、特定の微生物を用いたバイオフィン回収技術を開発研究した。この微生物自体および微生物を封入したカプセルは、放射線環境下でも安定に機能し、パラジウムを回収する能力は非放射線環境下と同レベル(1時間以内の回収操作で回収率が80%以上)に維持されることわかった。特に、微生物カプセルは、放射性パラジウムを分離・濃縮した微生物細胞を廃液から回収分離する操作を簡便にするものであり、パラジウム回収現場でも使い易いツールとなる。	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。特に高レベル放射性廃液中のパラジウムに対する新たな分離剤として、特定の微生物を用いたバイオフィン回収技術に関する知見を得られたことに関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、回収現場において簡便なツールになりうることから、実用化が期待される。本研究は、「放射性廃棄物の減容・有害度低減・資源化」が「放射性廃棄物の利用」を融合した学際的研究の先駆けとなるものであり、革新的なバイオ利用LLHW処理技術、レアメタル資源化技術の創出に繋がることが期待される。
環境負荷低減および省エネ燃焼実現のための乾式プラズマ複合排ガスNOx、SOx、ばいじん同時低減処理技術の実用化促進	黒木智之	大阪府立大学	ガラス溶解炉排ガス処理技術の開発を目的とした実験室レベルの小規模プラズマ乾式排ガス処理装置を用いた実験において、実験条件に近い冷却水噴霧条件においても80%NOx除去率を維持し、NOx・SOxの除去率50%以上を達成すること、バグフィルタ併用による排ガス中のばいじん除去率向上によるNOx除去率の向上を目標として研究開発を行った。その結果、最大88%NOx除去率とそれより80%以上ONOX・SOx除去率を達成した。また、中和剤としてNaHCO3を使用することによってバグフィルタ上においても脱着が可能となり、NOx除去率の向上が可能に示された。今後は本技術の実用化のための産学共同研究を進めていく。	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NOx存在下においてNOxの同時除去を可能に実現し、実験への従来よりNOxが示された。技術移転の観点からは、一部に課題はあるが、設備にも導入可能で、ランニングコストも従来法に比べて低減計算とされていることから実用化に向けた展開が期待される。今後は、本格的な産学連携に発展し、実験への適用(スケールアップ)に向けた研究開発が推進されることが望まれる。
浮体式垂直軸風車の「強風時の過回転防止」、「すりぎ運動を抑制」する革新的「フレキシブルガイドベーン付きマルチ垂直軸風車搭載のセミアイ型風車」の研究開発	二瓶泰範	大阪府立大学	垂直軸風車を用いた浮体式風車は様々なコンセプトが提案されているが強風時の過回転や風車の過回転によるすりぎ運動が懸念され実用化の足枷となっている。本申請研究ではこの課題を解決するためにフレキシブルガイドベーン付きマルチ垂直軸風車を搭載したセミアイ型浮体式風車を新たに考案し、基本設計を行い、諸性能を検討した。研究期間中、制約条件を設けて浮体式風車の基本設計を試みた。設計に際しては、小型化、軽量化を考慮した。そして設計・製作した開発機において耐振特性、風車性能等を調べた。設計した浮体式は狙い通りの性能を発揮することを明らかにした。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特にフレキシブルガイドベーン(FGV)付き垂直軸風車を搭載した浮体式風車の弱風かつ小型の浮体式を開発し、さらに垂直軸風車を搭載した浮体式風車の弱点でもある「すりぎ運動」の抑制について実験的に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、①複数の垂直軸風車による「すりぎ運動」の抑制、②FGVを用いた過回転防止技術により、これまでの垂直軸風車を搭載した浮体式風車の問題を解決することができ、これにより、実用化への期待が高まった。今後は、大規模水槽試験や実海域試験を実施し、実用化を目指すことが期待される。
ホスフィンオキシド除去に効果的なフルオロアルシラン化合物を用いた有機-フルオロ2相系応用	小川昭弥	大阪府立大学	ピロリ化合物は、多様な用途に用いられる。その最も有名な合成法はWittig反応があるが、反応後に化学量論量のホスフィンオキシドが副生し、その除去に多大なコストを要するという問題がある。これを解決するためのフルオロアルシラン化合物を付与することで溶解性を変化させ、反応後のホスフィンオキシドを簡単に除去する方法を検討した。まず、Wittig反応に適したフルオロアルシランを開発し、そのホスフィンを用いたWittig反応が通常のホスフィンと同様に進行するかを確認した。反応後の混合物から、フルオロアルシラン化合物のフッ素系溶媒による抽出を行い、簡便な除去と回収・再利用が可能であることを示した。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に新たに開発したフルオロアルシラン(EsFP)を用いることで、Wittig反応が速やかに進行すること明らかにし、ホスフィンオキシド除去・回収・再利用を確認できたことは、評価できる。一方、技術移転の観点からは、工業利用で開発されたWittig反応後におけるホスフィンオキシドの除去に関して、新たに開発したEsFPを利用することで解決できる見込みを立てたことは、実用化の前進につながった。今後は、フレキシブルな実用化に向けたスケールアップの研究への展開を図ることが期待される。
磁場勾配NMR法を用いた自己拡散係数測定による乳状状態の評価方法	小野大助	地方独立行政法人大阪府立工業実業研究所	本研究では性能評価や品質管理が難しいスキニング用クリーム(エマルジョン)などの半固形製品の乳状状態評価のNMRの適用を検討することを目的とする。正常品および劣化品の緩和時間を調べたほとんど差異はなかった。そこで、勾配磁場を利用した特殊測定で自己拡散係数(D)を決定した。バブルの大きさがw/o型エマルジョン中の水ODが小さくなった。劣化により相分離のDが大きくなったと考えられる。一方、w/o型エマルジョンの場合はDの顕著な変化を示さなかった。通常の測定が困難な不均一混合物のDを測定することができた。今後、測定の精密化により、迅速な乳状状態の評価が可能であると考えられる。	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。o/w型エマルジョンについては、半固形製品の自己拡散係数の変化について劣化の指標となり得る可能性を見出されたことは評価できる。一方、w/o型エマルジョンの自己拡散係数の変化が小さいことにより、評価方法の開発、改善が必要で、技術的検証やデータの積み上げなど取り組むべき課題が多い。半固形製品の評価は、製品開発等で重要であり、引き続き、企業と連携しつつ基礎的な研究の推進による新たな知見、ノウハウの蓄積が望まれる。

平成27年度第1回マッチングプランナープログラム「探索試験」事後評価結果

※所属機関は研究開発期間終了時のもの

研究開発課題名	研究責任者氏名	代表機関	課題の総括	事後評価所見
フレキシブルフィルムの無電解めっきのための表面修飾技術	玉井 聡行	地方独立行政法人大阪府立工業研究所	フレキシブルエレクトロニクスの要素技術として注目される、フィルムの無電解めっきによるプリント配線板製作において、簡便に平滑なフィルム表面に直接めっきできる、かつ高い酸素透過性を確保できる技術が望まれている。本課題では、「無電解めっきのための表面修飾技術」、すなわちめっきめっき素材であるPEN/PEI/PA系フィルムの形成できる、プラスム処理、および交互積層法(LbL法)による高分子電解質多層膜形成を経る表面修飾について検討した。多層膜が形成されたフィルムに対して、工業用無電解めっきプロセスを適用することで密着性に優れためっき被膜が得られた。多層膜の構造最適化により、各種めっきプロセスへの対応、あるいは形成されるめっき被膜の物性制御が期待される。	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。特に多層膜が形成されたフィルムに対して、工業用無電解めっきプロセスを適用することで高い密着性を保つめっき被膜が得られたことに関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、フィルム表面に密着性に優れた無電解めっき被膜が形成できたこと、及び界面の構造制御がめっき被膜の密着性向上と光学特性制御に有効であることが導き出した点から実用化が期待できる。今後は、得られた成果を高分子電解質多層膜の構造制御やその応用へ発展させることで、めっき被膜の光学特性制御技術の開発を進めていくことが期待される。
有機薄膜太陽電池用アセプター材料[70]PCBMの高純度製造法の開発	伊藤 貴敏	地方独立行政法人大阪府立工業研究所	有機薄膜太陽電池用アセプター材料となるフルーレン誘導体[70]PCBMを、95%以上の位置選択率、および大量合成に適した製造法の開発を目指した。申請者が見出した新規フルーレン塩を原料とする[70]PCBMの合成方法を発展させることにより、位置選択率を98%向上させた。また、フルーレン70ケルム単位で得られた大量合成に適した、実用可能なプロセスを確立した。計画はほぼ予定どおり達成した。今後は、フルーレン誘導体の製造企業や有機薄膜太陽電池のデバイス開発企業と連携した研究へ展開し、本格的な産学連携した実用化に向けた低コスト化検討に乗り出す。	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。特に当初掲げた全ての目標をクリアし、純度や化学収率を揃うことなくケルムスケールでのフルーレン誘導体の製造プロセスを構築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、変換効率の向上が課題となっている有機薄膜太陽電池の普及において、高純度[70]PCBMの効率的製造法の開発に新たな道を開いた点での実用化が期待される。今後は、有機薄膜太陽電池の研究が加速され、太陽電池関連部材の素材企業からデバイス関連企業へ電気、電子、通信企業、住宅設備企業、さらに新規分野開拓企業へと波及効果が広がっていくことが期待される。
成形性に優れた生分解性の包装材料用ポリ乳酸の開発	門多 丈治	地方独立行政法人大阪府立工業研究所	これまでポリ乳酸が普及に至らない大きな原因であった成形性の悪さは、分子重やポリマー一次構造を正確に制御できていないこと起因していると思われる。そこで、独自開発した有機重合触媒を用いて、分子重、分岐、開始停止両末端構造を正確に設計した特殊構造のポリ乳酸の精密合成を試み、精密ポリ乳酸の構造と諸物性の関係を調べること、従来のしなやかな成形性の向上を目指した。その結果、食品包装材料用途への展開に必要な、高耐熱化、成形性向上の目標を達成した。今後、得られた成果をもとに、バイオマス有効利用の観点から、幅広いプラスチック分野における製品開発の進展が期待される。	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。当初の目標をほぼ達成し、特に重要なテーマとされていた成形性の向上では、最適溶融温度における溶融強度が期待していたよりも高かったことについては評価できる。一方、技術移転の観点からは、ポリ乳酸の成形性の悪さという企業側が最も求めた問題を解決し、実用化に向けて大きく開いたことに関しては十分な進展が望まれる。今後は、市場規模の大きい食品包装材料への展開を進めつつ、汎用プラスチックの代替材料として様々なプラスチック関連製品に適用されることが期待される。
複合固相プロセスによるナノ組織超硬合金の創製	長岡 亨	地方独立行政法人大阪府立工業研究所	放電プラズマ焼結(SPS)＋摩擦攪拌プロセス(FSP)の複合固相プロセスによって、1800HVの硬さとGPa級の抗折力という目標値を達成した。摩擦攪拌プロセス後に研削を行うことで先径1μm以下という目標値に対しても概ね鋭利な刃先を形成することができた。刃先部が超硬合金で、基材が鉄鋼材料からなる刃物であり、刃先の強靭と基材の優れた加工性、使用時の扱いやすさを併せ持つ、従来の鋼製刃物や超硬合金製刃物といった単一の材料からなる刃物とは一線を画す特性を有しており、その応用範囲は極めて広い。	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。特に当初掲げた目標を全てクリアし、鋭の硬さにおける寿命性能では従来の鋼製刃物に比べて数十倍以上の長寿命な刃物が得られたことに関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、従来の鋼製刃物や超硬合金製刃物といった単一の材料からなる刃物とは一線を画す特性を有する刃物を形成できた点での実用化が期待される。今後は、実用化に向けて、サイズの制約をクリアし、生産性の高い超硬合金プラフォーム形成技術を確認していくことが望まれる。
廃木材由来のリグニン画分を塗装剤に直接加工する新規な酵素法の開発	渡辺 嘉	地方独立行政法人大阪府立工業研究所	本研究では、木質バイオマスから得られるリグニンを塗装材料に加工する技術開発を目指した。従来の木加工用塗料として用いられる油性油とエポキシ樹脂を酵素系塗料とし、リグニンと混合してバイオマス塗料を試作した。金属板や木材に塗布して塗膜評価試験を行った結果、色調や汚染性が良好で、木板への塗装基材として特に好適であることが確認され、実用化に向けた検討に値するとの評価を得た。今回得られた研究成果に基づき、今後本格的な産学共同研究開発への展開を目指す。	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。特に硬化性の向上並びにリグニン分の溶出分散を抑制し、かつ塗膜評価でも良好な結果が得られたことに関しては評価できる。他企業からも試作品について高い評価を得ている。研究期間終了後もリグニン系民間プログラムの支援を受けて共同研究を進められ、実用化が期待される。今後は、技術移転の課題への取組、スケールアップなど本格研究に向けた知的財産の確保も重要である。
電解処理法を用いた金属空気二次電池用正極の創製	西村 崇	地方独立行政法人大阪府立産業技術総合研究所	金属空気二次電池は、次世代の高容量二次電池として注目されている。その実用化には、高活性かつ高耐久を示す正極触媒の開発が急務である。本研究では、電解処理法を用いて、白金および金属硫化物を使用した触媒を作製し、金属空気二次電池の正極としての適用を試みた。その結果、開発した触媒は、現行の一次電池の正極と同等の特性を示し、さらに充放電を繰り返しても活性の低下が抑制されることが判明した。さらに、触媒に用いる白金の量を最小限に抑えることができ、本技術の開発により、低コストかつ大量生産に適した触媒製造の達成が可能となった。今後は、スケールアップの実験など、実用化に向けた検討を行う。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転に向けた進展がみられた。特に電解法による工法開発によって、現行の一次電池の正極と同等の特性を達成し、サイクル特性の一定の向上と、目標を大幅に上回る白金の使用量削減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、個々の製品の特性に応じた大きさや形状に対応するためのスケールアップの検証が必要であり、実用化にはサイクルテストに関する十分なデータを確保する必要がある。今後は、スケールアップコストを低減するための触媒製造法を確立し、金属二次電池の実用化に貢献することが期待される。
ゲル微粒子を用いたポリマーブレンド型薬剤制御放出材料における放散挙動の把握とその改良	木本 正樹	地方独立行政法人大阪府立産業技術総合研究所	油性薬剤を室温で膨潤可能な新規ゲル微粒子を用いて、薬剤に適したゲル微粒子を選択し複合シートを作成することで、数種類の薬剤成分が一定比率で放出されるよう制御可能とすることを最終目標としている。4種類のゲル微粒子をモデル薬剤4種類により膨潤させた膨潤ゲル微粒子16種類について、20℃での薬剤放出の経時変化をGC/MSにより測定し、放出速度の解析を行った。薬剤ゲル微粒子の組み合わせ毎に放出速度は異なることが明らかになった。4種類のモデル薬剤についてゲル微粒子に含浸液後、樹脂等とともに複合シート化し、同様の放散試験、解析を行った。その結果、複合シート化によって各薬剤の放散比率の経時変化を小さくできる配合等の条件を見出した。これらの結果から、本事業成果は薬効成分を一定比率で放散させる技術に展開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。特にゲル微粒子の制御可能な放出挙動が確認されたこと、また、複合シート化による薬剤の定量的な解析が可能になったこと、さらに複合シート化することにより持続性の高いナノゲル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、精製された放出特性を定量的に解析することができ、さらに新規性の高い薬剤分散シートを開発作成していることから、将来的には革新的な高品質の薬剤制御放出材料の開発が期待される。今後は、薬料産業市場拡大のみならず、複数の機能を有する機能性フィルムや経皮薬による薬物成分への放散制御など社会的波及効果の大きい材料システムへの発展が期待される。
簡便にエロージョン腐食速度を予測できる評価手法の開発	左藤 真市	大阪府立産業技術総合研究所	硬さと耐食性が特徴的に異なる4種類のステンレス鋼について、長期間(6ヶ月)のエロージョン腐食挙動と、硬さ試験、摩擦摩耗試験、電気化学測定など短時間で得られる材料特性との相関について評価をおこなった。エロージョン腐食試験における腐食量の序列もほとんど高い相関性を示した。固体粒子を感測させる腐食液透過流速度測定法を用いた腐食速度測定法は、あわせて、塩水中での摩擦摩耗試験の腐食性、スクレーピングに適した簡便な手法であることもわかった。また、プレパレートと腐食液静止中での自然浸漬電位を用いた多変量解析することにより、4種類のステンレス鋼についてエロージョン腐食の序列を導くことができた。	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。特にスクレーピング法を用いて、TiC感応層作製の酸流量の精密制御を行い、±100ppm/K以下の電気抵抗の温度係数約3.5%のゲージ率を有する(SiO <sub>2</sub> /TiO <sub>2</sub> /SiO <sub>2</sub> )新規積層型歪抵抗薄膜を開発した。そして、その薄膜を用いて作製した圧力センサは、大気中、室温～400℃の温度範囲で、出力電圧(Vspan)の向上とその温度依存性が温度補償に必要不可欠な示すことを確認した。また、大気中、400℃で100時間保持におけるVspanの経時変化はほぼ一定であった。しかし、圧力未印加時の出力電圧(Vzero)は保持時間とともに大きく変化した。Vzeroの安定化が今後の課題である。
温度補償係数集積型高温小型オイルレス圧力センサの作製	寛 芳治	地方独立行政法人大阪府立産業技術総合研究所	スリット法を用いて、TiC感応層作製の酸流量の精密制御を行い、±100ppm/K以下の電気抵抗の温度係数約3.5%のゲージ率を有する(SiO <sub>2</sub> /TiO <sub>2</sub> /SiO <sub>2</sub> )新規積層型歪抵抗薄膜を開発した。そして、その薄膜を用いて作製した圧力センサは、大気中、室温～400℃の温度範囲で、出力電圧(Vspan)の向上とその温度依存性が温度補償に必要不可欠な示すことを確認した。また、大気中、400℃で100時間保持におけるVspanの経時変化はほぼ一定であった。しかし、圧力未印加時の出力電圧(Vzero)は保持時間とともに大きく変化した。Vzeroの安定化が今後の課題である。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特にスリット法を用いて新規積層型歪抵抗薄膜を開発し、室温～400℃におけるVspanの向上と温度依存性において目標値を達成するなど、企業ニーズを満足させる成果が得られたことについては評価できる。今後は継続課題であるVzeroの安定化と補正用薄膜抵抗の開発を行い、実用且つ小型の温度補償係数集積型高温オイルレス圧力センサの実用化が期待される。
確率分布の歪度を考慮したランダム振動試験方法の開発	細山 亮	地方独立行政法人大阪府立産業技術総合研究所	本研究では、上下非対称な振動波形を再現することを目的として、所望の尖度・歪度を有する非ガウス型ランダム振動生成法を構築した。従来の非ガウス型ランダム振動生成法は、JIT(ジャストインタイム)の特性が変化するという問題があったため、JIT(ジャストインタイム)密度制御への応用展開が進んでいなかった。一方、構築した方法は、JIT(ジャストインタイム)の特性が変化する点なく、所望の尖度・歪度を有する非ガウス型ランダム振動を生成することができるため、振動試験機への応用展開の可能性が高まったと言える。今後は、構築した方法を振動試験制御システムに実装し、実用化に向けて企業と連携して研究開発を進める。	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JIT(ジャストインタイム)密度に歪みを生じさせることなく、尖度を確保して生成できる非ガウス型ランダム振動生成法を構築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、振動試験に求められるJIT(ジャストインタイム)の実現に向けた課題解決が必要であると思われる。今後は、振動試験機をリアルタイムで制御できる非ガウス型ランダム振動生成法を構築することが望まれる。
レチノール選択的分子インプリントポリマーを用いた肉牛品質検査法の開発	砂山 博文	安田女子大学	本研究では分子インプリントング及びポストインプリントング修飾法を駆使した分子認識人工高分子材料作製を法により、抗体作製が困難であるレチノールを特異的に認識する材料を作製し、それをを用いた肉牛品質検査法の開発を目的としている。本期間にレチノール検出のための鎖状分子の合成、それを配向固定化した基材を用いたポリマー薄膜合成、蛍光性鎖状分子を用いた鎖合分子系による結合評価について検討を行い、標的分子が10 <sup>7</sup> [M-1]オーダーで結合するポリマー薄膜の合成に成功した。また、これを用いた簡便な鎖合分子系を開発に成功した。今後は本研究成果の実用化に向けて各種条件の最適化を推進していく。	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。中でも分子インプリントング技術によってレチノールを高感度に検出する材料創製および簡易な検出系の開発に向けた知見が得られたことに関しては評価できる。一方、検出系の特異性検証や実用化に向けた含まれる実物との測定精度に対する影響評価などに関して、技術的検討やデータの積み上げが必要と思われる。本研究の当初の目標が達成できれば、現行法に替わる簡易・迅速な測定法を提供できる可能性を示すため、今後のさらなる研究の継続を期待する。
赤外線カメラを用いた銅-コニクリット合成床版のライフサイクル非破壊評価法の開発	阪上 隆英	神戸大学	銅コニクリット合成床版内部の疲労損傷を高精度に評価できる非破壊評価技術の開発が急務となっている。本研究では赤外線カメラを用いた熱弾性応力計測による、合成床版内部の疲労損傷評価に関する基礎検討を実施し、以下の研究成果を得た。①合成床版の輪郭走行試験時の熱弾性応力測定を高精度化し、スタッドの横リ方向作用する実働応力分布を定量的に評価するとともに、き裂が生じる前のスタッド応力の最大応力差をもとにスタッドのき裂進展を評価できることを明らかにした。②実験室でスタッドのせん断疲労試験を実施し、スタッドから発生・進展する疲労き裂進展挙動を、底銅板貫通時に熱弾性応力計測により検出できることを明らかにした。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特にスリットから発生・進展する疲労亀裂の挙動を、底銅板貫通前に熱弾性応力計測により検出可能であることが明らかになったことは評価できる。熱弾性応力計測によって合成床版の寿命予測への可能性を示した点に関して、実用化に向けた継続的な取り組みが望まれる。今後、研究開発を進め、合成床版の信頼向上に資するシステムの確立を目指すことが望まれる。
地域分散小規模利用資源の地産地消のためのバイオスニットの分散と現地実証	井原 一高	神戸大学	従来のバイオガスプラントの1/10以下の容積サイズである8m <sup>3</sup> の小型バイオガスユニットを開発し、家畜糞尿や食品加工残渣のエネルギー化を目的として神戸市近郊の小規模農産物において実証試験を実施した。バイオガスユニットには、発酵効率向上のために、攪拌装置を付加した。温水循環による加熱によって冬季においても中温メタノ発酵に必要な温度を維持できることを確認した。投入有機物当りのバイオガス生成速度は、数日m <sup>3</sup> のメタノ発酵バイオガスプラントにほぼ同等水準であった。開発したバイオガスユニットは、小規模農産物から排出される家畜糞尿のような地域分散バイオガスのエネルギー化に資すると考えられる。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転に繋がる可能性が高まった。特に、従来のバイオガスプラントの1/10以下の容積サイズである小型バイオガスユニットの開発と小規模農産物において実証試験を通過してバイオガス生成速度性がフルスケールバイオガスプラントにほぼ同等水準まで達成できる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、開発したバイオガスユニットが小規模農産物施設へ導入され、家畜糞尿の活用促進につながる地域分散バイオガスエネルギー化を利用する装置の開発が望まれる。今後は、現地試験における地域分散バイオガスのエネルギー化を基盤とした実用化が期待される。

平成27年度第1回マッチングプランナープログラム「探索試験」事後評価結果

※所属機関は研究開発期間終了時のもの

研究開発課題名	研究責任者氏名	代表機関	課題の経緯	事後評価所見
レアメタルの回収/センシングを有するペブドナノチューブの人工設計	田村厚夫	神戸大学	レアメタルを選択的に検出し回収する新規のリサイクル技術とするため、人工設計ペブド分子システムを構築した。このシステムは、1)結合、2)選択、3)センシング、4)回収、04段階で構成される。研究開発期間内では、1)について結合力で最大40倍の増加を達成し、各種母材にPd、Ni、Tmに選択的に結合するペブド分子の創製に成功した。また、2)として、目的金属と合金の10倍近い選択能で選別可能となった。3)として、新たにPtに對するセンシングを確立した。4)について、ペブドをナノチューブ状態に集合させることを可能とし、1)-3)を組み合わせることでシステム完成へとつながる道筋を切り拓いた。	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。中でも効率の高いレアメタルを回収する技術として分子集合化してナノチューブ状態になるペブドを設計したことに関しては評価できる。一方、選択的結合とその回収の事例に関しては数例しかできなかったため、さらなる技術的検討やデータの積み上げや産業利用に向けたコスト削減などが必要と思われる。今後は、ペブド製造とレアメタル回収する技術のコスト削減に向けた取り組みを検討しつつ、研究を継続していくことが望まれる。
ストレス診断のための唾液中コルチゾール検出技術の開発	北山雄己哉	神戸大学	非侵襲的ストレス簡易診断を可能とするため、分子鎖型ポリマーを認識素子として用いた唾液中のコルチゾール高感度検出法の開発を推進した。分子鎖型空間を配向的かつ精密に構築するために新たに設計したテンプレート分子を用いて分子鎖型ポリマーを構築し、蛍光レポーター分子との競合反応によって、唾液中のコルチゾールも高感度（検出限界値：10 pM）に検出することに成功した。唾液サンプルは非侵襲的に採取可能な測定対象であるため、今後、開発した技術を活用し、医療機関だけでなく家庭におけるセルフモニタリングに展開できるような簡易ストレス診断キットの開発に繋がること期待される。	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。特にコルチゾールの低濃度領域での測定並びに選択性向上、ヒト唾液中での検出機能面に関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、選択性向上に関して、実用化に向けて更なる技術開発が望まれる。今後は、抗体作製、製造に関するノウハウ等について、フィージングが示されたことから、簡易診断キットとしての実装を目指し、民間企業との共同研究開発など実用化に向けた取組が期待される。
金属熱処理加工を目的とした高周波誘導加熱用三相一単相シグナルジェネレーター変換装置の開発	三島智和	神戸大学	金属高周波熱処理用の電源装置として、商用周波数電源から高周波出力を1段階変換して生成可能な新方式電力変換回路を開発した。金属ポルトおよびドリップ弁を被加熱体に通入した冷却水の液体により、1)非平滑直流リプルを利用した商用周波一高周波1段変換、2)電源電圧センサレスによる98%以上の電圧効率改善、3)定格出力時約1.9%の電力変換効率の達成、4)商用電源の倍電圧に1/10半導体スイッチの耐圧を抑制し、などの良好な結果を得た。連携企業の特許に関する国際的な学術論文の発表などの実績を得るなど、当初設定した数値目標をほぼ達成した。実製品化に向け主回路および制御装置の改良を今後行う。	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。中でも企業ニーズを的確に把握した実証評価を行い、電力変換効率の向上において自信値以上の結果を得たことに関しては評価できる。一方、高周波電源の性能向上については、コスト削減などによる新たなマーケット創出に向けた取り組みが期待される。
塗るだけで「汚れない」機能集積化可能なプラスチック表面を作る	丸山達生	神戸大学	本研究では、機能性高分子を塗るだけで、防汚性と反応性という相反する性質をプラスチック表面に導入する塗布技術を開発した。アクリル、ナイロン、PET等のプラスチック材料表面を簡単に機能化できるとを実証した。界面活性剤を添加した高分子塗布方法により、高分子中のポリエチレンオキド群を表面に偏析することを明らかにし、このポリエチレンオキド群が表面防汚性に働いていることが示された。同時に高分子鎖末端に反応性官能基を導入し、塗布後の表面に反応を提示させることで、高機能化を足場として、タンパク質等の分子認識素子を表面に固定化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。特に機能性高分子を塗布するだけで、防汚性と反応性という相反する性質をプラスチック表面に導入する技術を開発することに評価できる。一方、技術移転の観点からは、企業ニーズであるコストを抑えつつ、単純な塗布のみで表面機能化を図ることができるとは評価できる。今後は実用化が望まれる。今後は、長期耐久性及び長期使用環境条件下での性能維持も実証しながら、汎用性プラスチック材料の高機能化・高付加価値化による新たなマーケット創出に向けた取り組みが期待される。
酸化チタンナノチューブを用いた薄型軽量X線検出シートの開発	河南治	兵庫県立大学	本開発では我々が市場投入を目指している酸化チタンナノチューブを、軽量のX線、低線量放射線検出材料としての利用を検討した。酸化チタンナノチューブに酸化チタンナノチューブを様々な温度で混入した検出シートにて線およびセシウム137を線源に用いた各種性能実験を行い、我々の酸化チタンナノチューブの質量減衰係数は、アリカ標準技術研究所のデータベースを用いた酸化チタンの質量減衰係数に対して2.3倍高い値が確認され、新しい放射線検出材料として特許申請を行った。さらに、「水より軽い放射線検出シート」として実際の市場に向けた材料選定や生産技術を検討、試作品開発を行った。さらに、研究開発途中に見出した、極めて透明性の高い紫外線検出材料として実用化を目指し、酸化チタンナノチューブを用いたUVアノトップコート塗料の開発も実施した。	当初期待していた成果までは得られなかったが、関連データの収集により、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。軽量の放射線検出材料としての優位性の実証により、実用化に向けて前進しており、試作品についても企業サイドから高い評価を得ていることには評価できる。一方、材料との配合および使用環境、条件に応じた製品設計展開については、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、汚染土等の放射線検出シートの実用化を着実に推進しつつ、使用環境、条件に応じた製品設計を展開していくことが望まれる。
金属ナノ粒子を触媒とする無電解めっきによるSiC半導体への高信頼性電極形成	八重真治	兵庫県立大学	次世代パワー半導体材料である炭化ケイ素(SiC)への電極形成は、真空プロセスで金属膜を形成し約1000℃で熱処理する方法が主流である。本研究では、高信頼性電極をSiC上に形成できる低コストプロセスの確立を目的とした、SiC表面に無電解めっきさせた金ナノ粒子を触媒とする無電解めっきによって、高信頼性電極形成の試みを行った。SiC表面への形成が、金属膜がナノチューブに成長した。さらに、ナノチューブ膜上に5μm程度の電極めっき膜を形成でき、プロセス前後の熱処理を要せず、ウェットプロセスでありながら高密着性かつオーム性の金属電極をSiC上に形成できたことは特筆に値する。	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。特に低温かつ真空プロセスのSiC、SiC基板への高信頼性金属膜形成に成功し、安定な形成条件を見出したことには評価できる。一方、本技術は、低コストプロセスで高信頼性電極を形成できると、実用化に向けた課題が解決し、実用化がなれることを望む。本技術は、高信頼性電極が感じられるため産学共同研究を推進し、課題解決することを今後期待する。
含硫黄縮環芳香族化合物を用いた高屈折率材料の開発	大須賀秀次	和歌山大学	可視光領域で高い透過性を示し、可塑性に富む高屈折率を有するポリマー材料が求められている。高屈折率を持つ有機材料の合成指針としては、骨格に硫黄などのヘテロ原子や芳香族化合物を導入する方法が知られている。本研究課題では、硫黄を含む芳香族化合物であるチオフェンからなる、含硫黄縮環芳香族化合物(ベンゾチオフェン)化合物を用いたポリマーを合成し、高屈折率材料の開発を目指すことにした。しかし、種々の合成検討を行い、個々の置換基を導入する条件についてはかなり確立できたものの、当初の目的化合物の合成には至らず、高屈折率材料を得ることはできなかった。今後は合成検討を続け、合成が次々、屈折率や透過率など物性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、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。当初目標としていたモノマーの合成までできていないが、合成条件の道筋を立てたことに関しては評価できる。一方、想定していたモノマーやポリマーの合成については、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、市場性の高い材料であるため、連携企業との技術開発の進展に期待する。
工業用途高分解能光断層イメージングシステムの開発	尾崎信彦	和歌山大学	可視光広帯域光源を用いた光干渉断層計(可視光OCT)を構築し、1um以下の光軸分解能を持つ工業用途の非破壊・非接触断層イメージング装置としての開発を行った。ユーザー性に対する課題である、半導体製造工場の内部モニタリング技術としての実用性を計るため、半導体光学デバイス用として作製した半導体膜厚測定装置に対し、構築した可視光OCTによる膜厚測定を行った。その結果、表面上に塗布したレジスト層およびサブ内部の断面画像取得に成功し、レジスト膜厚および光吸収層である半導体薄膜の物理膜厚をもFTDシミュレーションの導入により同定できることを示した。これらの結果からニーズ課題解決手法が示され、今後の実用化に向けた道筋を提案することができた。	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。特に半導体基板への有機加工時の非破壊・非接触高分解能観察、モニタリング技術を今回開発した可視光OCTによって実現し、さらにはこの技術が材料および工業分野において応用できること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、真空チャンパーでの膜厚測定時の環境変化やモニタリングに感度が発点し、従来にはなかった計測手法を可能にしたため、早期実用化が望まれる。今後は、今回開発した可視光OCTは実用性が多岐にわたるため、連携企業との共同研究を推進し、実用的なレベルへの発展が期待される。
ショウロ感染苗木の床植え替植による子実体高生産技術の開発	霜村典宏	鳥取大学	本事業では、ショウロ子実体形成を促進する技術開発を目指した。近年開発した耐塩性ショウロ菌株TUFC100948の増殖性は既存菌株より旺盛であった。また、本菌株は宿主苗木の成長を促進し、耐塩性を付与することを確認した。さらに、本菌株を接種したショウロ苗木を床植え替植した結果、子実体の形成に足らなかつたものの、菌株形成が維持されること判断し、効果的な増殖方法とその定植方法を確立できた。なお、今回開発した「床植え替植による菌株維持技術」の、技術移転はほぼ完成しており、実用的規模で展開する段階となっている。本技術は、海産マツタケの増殖に活用でき、防災林整備・養殖保全等の社会的波及効果が期待される。	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。特に耐塩性ショウロの菌株維持能力および菌株形成の向上と宿主苗木の耐塩性付与効果を確認し、菌株の基本的性質を把握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、企業ニーズである当初目標は達成し、新たな課題についても共同研究で対応策検討実施によって確認後、実用規模での展開までであることに関して、実用化が望まれる。今後は、本研究成果により、ショウロ子実体を高収量の特産品として販売する新規事業のほか、防災関連事業につなげることを期待する。
水蒸気抽出法による竹抽出液を用いた農産物生産技術の開発	上野誠	鳥根大学	地域の資源を活用した農産物生産が求められている中で、全国的にも問題となっている竹に注目し、その農業利用の可能性を調査した。これまで竹の農業利用の多くは、竹肥料であり、特に粉末状に発酵牛糞などに混ぜた竹堆肥が多く利用されている。そこで、本研究では、水蒸気抽出法で抽出した竹抽出液に注目し、その農業利用の可能性を調査した。その結果、水蒸気抽出法を用いることにより、特定の条件下で調整した竹抽出液が病害防除に利用可能であることを明らかにした。今後、それらの作用機構や物質を明らかにすることで、農産物生産での効果的な使用体系を確立させることができ、地域の資源を活用した農産物生産に繋がると考えられる。	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。中でも竹抽出液の抗菌性の検証において、高温域で抽出した原液で抑制効果が見られる抑制物質の存在が確認できたこと、また防除効果の検証で地上病害に対しては防除効果が確認できたことに関しては評価できる。一方、竹抽出液作成分条件の検討、抗菌性の検証、防除効果の検証、いずれも当初想定した成果が得られなかったため、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、十分な成果が得られなかった原因を分析するとともに、竹抽出液の病害防除への利用のための処理方法の検討などを行い、竹抽出液の病害防除効果を高めることが望まれる。
歩行者車使用時における通常歩行からの逸脱検知手法の開発	廣富哲也	鳥根大学	本研究の目標は、おもむきかけサービスを高度化し、歩行者車を使用して外出する高齢者にとって、より安全・安心な外出環境を提供することである。具体的には、歩行者車のブレームと使用者の体幹の距離「および」移動速度」に基づき、加齢に伴って小さくなる高齢者の歩行特性をモデル化した高齢者の通常歩行と異なる歩行の検知に適用し、その精度を評価した。計画の一部に変更が生じ、システムを構築し「目標」として70%以上の検知精度を達成したことから、企業ニーズを解決する基礎的な技術を開発することができた。今後は、公的な研究開発支援制度を活用して、企業と大学の協働により、産学共同に向けた研究開発を継続する。	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。特に歩行者車使用時における逸脱検知から逸脱検知にユーザーモデルを適用する手法の開発が、その性能評価の結果、通常歩行からの逸脱(疲労状態)を目標とした高い精度で検知分類できたと評価できる。一方、技術移転の観点からは、システムが融合したサービス提供を可能とする基礎ができたことから既存サービスの連携応用に向けた開発の検討、介護ロボット・福祉機器等への応用開発等に発展性が期待できることに関して、実用化が望まれる。今後は、更なるシステム評価精度の向上を目指して研究開発を進めるとともに、連携協力企業と提供サービスに対する連携と実装に係る課題を一つ一つ解決していき実用化に向けたことが期待される。
木質・草木バイオマス資源を主とする熱硬化性成形原料の創生	小武内清貴	岡山県立大学	本課題において、当初の目標であった工成形原料の創生について一定の成果を得た。具体的には加熱圧縮成形において、従来の石油由来の熱硬化性成形原料と同程度の機械的特性(曲げ強度>50 MPa、曲げ弾性率>7.2 GPa)および電気絶縁性(体積抵抗率 $\times 50 \times 10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ )を有する100%バイオマス由来の工成形原料の開発に成功した。しかし、当初予定していた開発原料の高生産性の成形法(トランスファー成形)への応用は、開発成形原料の熱流動性が低く、現在までの研究開発では困難であることが分かった。今後は成形原料の熱流動性の向上に向けた研究開発を行う必要がある。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でもバイオマス由来成形原料として、石油由来の従来品同程度の物性を主材料で開発できたことについては評価できる。一方、製法・用途によっては、解決しなければならぬ課題が存在することに関して、技術的検討やデータの積み上げが必要と思われる。本研究課題は、工材料としてのニーズ(大規模な応用範囲が広い)が、類似する研究開発が多いと思われるので、早くに大規模な検討を行うことが望まれる。

平成27年度第1回マッチングプランナープログラム「探索試験」事後評価結果

※所属機関は研究開発期間終了時のもの

研究開発課題名	研究責任者氏名	代表機関	課題の総括	事後評価所見
乳酸菌L-55株による抗インフルエンザ効果の作用機序の解明	森田英利	岡山大学	Lactobacillus acidophilus L-55株は、抗インフルエンザ試験により病状の軽減がみられた。しかし、L-55株がどのような作用機序でその効果を示すのかについての知見はない。本研究では、宿主の免疫応答の抑制を抑制する効果の賦活化の機序に関する状況を得るべく、L-55株の菌体表面タンパク質を単離し、本菌株の全ゲノム情報から、宿主への付着性や宿主の取り込みに関与するタンパク質候補としてslpA遺伝子、mub遺伝子およびfliA遺伝子の存在を明らかにした。特にslpAタンパク質は宿主管へ付着だけでなく、このタンパク質を認識して宿主が生体内に取り込むという報告があることから、本菌株の有用する抗インフルエンザ効果に貢献している可能性が示唆された。また、既に本菌株はGRASである安全性においてゲノムレベルでもそれを確認することができた。これらの知見は、本研究においてL-55株のゲノム解析を行い、網羅的な視点からの解析により導かれた結果であり、本研究期間で十分な成果であったと考えている。	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。特に乳酸菌L-55株のゲノム解析を行い、その全ゲノム情報を獲得して、同様の抗インフルエンザ効果の作用機序の一部が解明されたことに関しては評価できる。技術移転の観点からは、乳酸菌を用いた多量微生物の培養方法として有効であり、これらの遺伝情報をもとに臨床での動態や新たな機能性探索、代謝経路の確認など様々な用途に応用が可能であることから、実用化が望まれる。今後は、これらで得られた結果を踏まえて、たぐり質の発現確認試験や菌体表面タンパク質の精製を進めて、抗インフルエンザウイルス活性の作用機序をさらに明らかにした上で、より安心安全でより高機能な商品開発の実現が期待される。
アルミダイカスト製造の溶湯品質向上に係る研究	岡安光博	岡山大学	ダイカスト製造の溶湯品質を向上させるため、小型製造装置を独自に開発した。この装置には、2段階射出システムや平板用の金型等を取付けている。また溶湯を注ぎ込むスリーブの内壁は、様々な形状で設計しており、温度低下が少ない条件を検討できるようにしている。これらの実験装置を用いて、溶湯温度の低下を防止する最適な条件を選定することができた。実際、アルミニウム合金の溶湯や金型の温度挙動について確認し、最適な条件を明確している。様々な製造サンプルを製作し、材料特性の向上や欠陥混入の低減に寄与することも確認できた。これら実験結果は、コンピュータシミュレーションによる解析において確認している。	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。特にアルミニウム合金の溶湯や金型の温度挙動の解明で溶湯温度低下防止の最適条件の選定が可能となり、欠陥混入の低減等と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、本研究開発手法と比較的容易に低コストでアルミダイカスト製造の溶湯品質の向上を図ることができた。製品競争力の強化が期待でき、実用化が望まれる。今後は、研究成果を早期に知的財産化すべく対応を図るとともに、連携できる協力企業と実機検証を進めて実用化を図ることが期待される。
放射能問題克服に向けた中和シュベルトマイトの有効利用	石川彰彦	岡山大学	本事業では、福原臨海排水処理副産物である中和シュベルトマイトの有効利用について、幾つかの試験を試み、環境保全型資材および農業用資材としての可能性を模索した。土壌から農作物への放射性セシウム移行抑制に関しては、数種類の作物で中和シュベルトマイトの施用効果が得られ、その持続効果も検証された。資材としての用途拡大のために行なった、土壌からイネへセシウム移行抑制試験に関しては、土壌への1%施用で、稲作における玄米のセシウム濃度を大きく低減できる結果を得ている。また芝草栽培における施用では大きな成長促進効果も確認された。結果として、基礎的データ収集試験目標の多くが達成され、農業用資材としての特長あるデータも多く得られ、その実用化へ向けた検討を開始している。	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。特に中和シュベルトマイトの有効利用について、放射性物質の移行抑制だけでなく、土壌問題対策・施肥効果等多面的な検討を行ったことに関しては評価できる。一方、移行抑制のメカニズム解明については成果に達してはいるが、継続的な検証が求められる。今後は、本課題が二企業のみならず地域課題解決にもつながる研究開発であり、放射性物質の扱いに関する専門機関などとも十分に連携を取りつつ、提供側・利用側などの関係者間の十分な連携による、課題解決がなされることと望まれる。
微生物由来のセラミックスを用いたタンパク質生産法	笠井智成	岡山大学	微生物が生産するバイオナス酸化鉄バイオクリューブ(BIOX)を接着系培養細胞の培地に添加することで、通常は培養皿の底面に一層に付着して培養する細胞の細胞塊形成を促進し、特異的なタンパク質生産につながる定量的な増殖が得られた。BIOXを添加することで培地のpHを低下させる一方、細胞塊内部からの壊死を抑制し、2週間以上の持続的な培養および培地中に分泌されるタンパク質回収が可能になることが明らかとなった。遺伝子導入による生産や、大腸菌発現系、酵母発現系では得ることが困難な修飾を必要とするタンパク質について、本系分泌している細胞を用いて本培養法を行うことにより効率良く生産できることを見出した。	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。特にタンパク質生産における従来技術の問題点解決のため、微生物由来のタンパク質多量生産(BIOX)利用の発現点と新たな生産技術の可能性を示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、新たな生産技術につながる可能性のある研究開発であり、応用展開の可能性は高く、実用化が期待される。今後は、タンパク質生産での品質管理・生産管理におけるニーズ等の把握を速やかにし、次の研究ステップへ進むことが望まれる。
改良沈殿法による単分散ナノセラミックスの合成	岡田正弘	岡山大学	吸着特性・船体作用に優れるハイドロキシアパタイトのナノ粒子合成法として湿式法が工業的には選択されるが、同法で得られるナノ粒子は粒子径分布が広い(同一バッチ内で粒子間不均一性が大きい)という問題があった。本研究課題では湿式法の条件を改良し、低濃度圧で小粒子の溶解と大粒子への再析出による均質化を行うことで、より粒子径分布の狭い(単分散)ナノ粒子の合成法開発を達成した。本法は、湿式法で合成される多くのナノセラミックスの単分散化に適用可能であると考えられる。今後は、本法により合成される単分散ナノセラミックスを用いた特性評価を行い、その有用性を検証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。特にある一定のpH値の調整でpH値を変化させた条件下で、粒子径のばらつきが少ない均一化したハイドロキシアパタイト(HAp)を当初の想定以上に作成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、例えばタンパク質の分離精製から高機能化など様々な分野への応用への展開が期待される。今後は、スケールアップした生産体制を確立していくとともに、連携できる協力企業と本手法の有効性の検証を進めて、製品化用途開発に取り組み、成果の実用化に貢献することが望まれる。
歩行促進機能を有するリフト型歩行アシストの開発支援	黄健	近畿大学	本研究では、企業のニーズを応えるため、工学的な手法を用いて1自由度回転機構つき腰部支持リフトを有する歩行補助歩行促進効果の定量的評価を行い、歩行促進効果の向上に寄与する程度設計を取り行うことと目的とする。研究期間中に現有する歩行車に角度センサーを付加し、位置計測手法と併用して歩行者の腰のスイング、足伸展角、選択し上げ高さなどの面で定量的評価を行い、さらに歩行促進効果の影響要因を検討した。本研究の結果を踏まえて今後の産学共同研究による機器の実用化と製品化が期待される。	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。特に試作されたリフト型歩行アシスト自立支援機構については、当初の目標通りに歩行促進効果の定量的評価が実現でき、歩行促進効果の向上に寄与する要因の解明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、実用化に向けた機器の歩行促進効果の定量的評価、歩行促進効果向上の影響要因の検討が、製品技術指標につながることで期待される。今後は、これらで得られた結果を踏まえて、歩行者の設計開発に改良を加え、病院や施設など高齢者利用実現場に持ち込んで評価・検証を行うことにより、製品実用化が期待される。
加工性を考慮した構造最適化に関する研究	竹澤晃弘	広島大学	本研究では、電子ビーム金属3Dプリンタを用いた高剛性・高強度ラテイス(ボス)構造の開発を行った。電子ビーム造形は、残存粉末除去のため径の大きな穴を設ける必要があり、それがラテイス構造の性能を低下させるため、性能と製造性を高いレベルで両立させるべく、高性能な構造最適化法であるトポロジー最適化を用いたラテイス構造の設計を行った。そして、金属3DプリンタでTi-6Al-4V合金を材料として試験片を製造し、圧縮試験により機械的性質を検証した。その結果、開発した体積含有率25%のラテイス構造は、剛性に関しては従来のボス材料に対して約14%高く、強度に関しては約190%高い性能を有し、軽量構造部材として十分に利用可能であると確認された。	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。特に金属3Dプリンタで高剛性・高強度ラテイス構造の試験片を開発・製造し、開発材料において十分な機械的機能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、本研究で開発されたラテイス構造材料が、軽量高強度という特性をいかした軽量構造材料としての活用に向け、実用化が望まれる。今後は、研究を進めて新たに生じた強度設計課題への解決対応を図るとともに、連携協力企業と実用化用途開発を進めて実用化を図ることが期待される。
地下水浄化のためのアノモックスMBRの構築と最適化	金田一智規	広島大学	地下水を水源とする自家用水システムのための一極型アノモックスメンブリアリアクターの適用可能性を検討した。模擬地下水(流入アノモニア濃度50mg-N/L)での一極型アノモックスMBRの構築に成功したが、空気供給の最適化に時間がかかり、実地下水の通水および低濃度条件下での運転には至らなかった。地下水の泥を捕集源としたアノモックスにより、新規アノモックス細菌の集積を試みたが、研究開発期間内には集積できなかった。捕集源中からはアノモックス細菌を由来とする塩基配列が獲得できたことから、今後長期間の培養により集積が可能であると考えられる。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特にアノモックスMBRの実機適用の可能性を示せたこと、模試したアノモックス細菌が新規細菌の可能性を見出したことに関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、本研究が企業ニーズに合った新規プロセス開発研究であり、社会還元効果が大きいなど、早期の実用化が望まれる。今後は、社会ニーズを考えた産学共同研究として確実にステップアップすることが求められる。
色素増感太陽電池用酸化チタン電極の色素被覆率の改善技術開発	大山陽介	広島大学	ピロリル系色素とカーボール系色素の混合溶液でTiO2電極を浸漬することで、両色素を共吸着させたTiO2電極の作製に成功した。作製した色素共吸着TiO2電極上の両色素の合計色素吸着量は、それぞれ色素単独での色素吸着量の合計であった。このことから、色素吸着量を低下させると、本課題の目標の一つである一段階色素共吸着量の確立を達成することができた。しかしながら、TiO2電極の浸漬方法、電解液への添加物あるいは共吸着剤の使用など様々な条件下で、色素共吸着TiO2電極を用いて色素増感太陽電池を作製し、光電変換特性を評価したが、それぞれの色素単独吸着の場合と比較して高い特性に留まった。	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Type-1ピロリル系/Type-IIカーボール系/イリド型色素共吸着酸化チタン電極の作製に、色素共吸着の低下に成功したことは評価できる。企業ニーズの一部は解決済みであるが、研究開発を進めていく中で、分子設計見直しによる色素の改良に成功すれば、技術移転につながる可能性が高くなり、実用化が望まれる。今後は、研究者のノウハウを駆使して、企業ニーズの他分野への用途開拓につながることを期待される。
無機中空粒子を組織化した超低誘電率基板の開発	通阪栄一	山口大学	エマルジョン油水面での無機沈殿反応を利用して低誘電率材料として知られているコーデライト組成(2MgO・2Al2O3・5SiO2)の中空粒子調製を試みた。中空化により内部空隙率を大きくすることで低誘電率性を向上させ、熱耐久性を有する無機誘電率材料の開発を目指した。エマルジョン調製条件から組成制御を試みたが、複合金属(Mg, Al)を含むコーデライト中空粒子の調製は困難であった。そこで、Al/イオン交換樹脂後にMgの導入を行うことで、コーデライト結晶を有する中空粒子が形成でき、この粒子から調製した基板において誘電率を大幅に低下させることに成功した。しかし、本課題期間内では目標とした超低誘電率材料の開発には至らなかった。今後は中空度の向上を検討し、基板の低誘電率化を目指す。	当初期待していた成果ではなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でエマルジョン油水面での無機沈殿反応を利用したコーデライト組成の中空粒子調製を試みた。Al/イオン交換樹脂後にMgを導入して中空化に成功したことは評価できる。一方、中空化に成功したことで、低誘電率性を有する中空粒子の形成ができたこと、熱耐久性に至らなかったことに関しては、技術的課題やデータの積み上げが必要と思われる。今後は、基板の改善に向けて中空粒子調整の研究開発を引き続き実施していくとともに、二企業企業と連携を深めて成果実用化を進め、実用化を図っていくことが望まれる。
軽量かつ低コストな斜材ケーブル保護管点検ロボット搭載用撮影システムの開発	河村圭	山口大学	本研究は、斜材ケーブル保護管を点検する自立ロボットへ搭載するための撮影システムの開発である。本システムの主な要件は、1回の撮影で保護管全周を撮影すること、撮影装置の構成を安価かつ軽量化すること、さらに、撮影動作から保護管全周の撮影画像展開図の作成を可能とすることである。本研究では、Webカメラと小型パーソナルコンピュータを組み合わせ、撮影装置を活用し、上記要件を満足する撮影システムのロボット化を試みた。実用化への可能性を検証した。本検証結果より、開発システムは実用へ耐える性能を有することが検証され、次のステップである撮影画像からの変換(割れなど)検出の自動化へ研究開発を進めることが可能となった。	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きい高まった。特に企業から示されたシステム要件を全て満足し、特に撮影の移動速度において目標を超える速度を達成したことで全ての成果が顕著である。一方、技術移転の観点からは、当初目標をクリアし、企業から次のステップへの技術開発項目を提案されており、さらなる成果実現の可能性が高いことに関しては評価できる。今後は、これまでの協力体制を維持して実用化に向けた成果を出すことが期待される。
道路点検業務の効率化・省力化を可能とする路面ひび割れ率評価システムの開発	藤田悠介	山口大学	本研究では、路面状況の点検・診断の効率化のために、車両から撮影した画像のひび割れ抽出とひび割れ率評価法を開発した。ひび割れ抽出法では、照明変動と路面表面の凹凸による画像の不均一性に対する頑健性の課題に対して、機械学習によるひび割れ抽出法を新たに開発し、少数の学習画像による路面状況に適応したひび割れ抽出を実現した。ひび割れ率評価では、総点検実施箇所(案)ごとくひび割れ率評価法を開発し、100枚の画像を用いた検証により実験的に有効性を示した。また、ひび割れ抽出アルゴリズムを用いた半自動処理方式による効率的なスケッチ図作成を実現した。今後はプロトタイプシステムを開発し、現場検証を重ねた精度向上を行う予定である。	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。特に道路撮影画像データから、自動処理・半自動処理併用により、従来作業等へのひび割れ抽出と路面状況スケッチ図作成に成功したことに関しては評価できる。技術移転の観点からは、企業との打合せ実施により、ニーズを的確につかみ成果をフィードバックすることで次の課題分析に役立てられ、企業も成果の活用に向けた準備ができてきたことから、今後の実用化が望まれる。今後は、本成果の、実業での適用による評価・検証によって、技術移転を確実にするのが期待される。
廃棄されるトナーを活用し、リン酸二水素アンモニウムを主成分とする耐水性を持った粒子径10μmの難燃剤を開発した。この難燃剤は、水で発泡するタイプの難燃剤発泡剤の反応を阻害することなく、CO2の発生を抑制しながらも安定した成形体が得られることが確認された。開発した難燃剤を含有する発泡剤用樹脂は、5コアで難燃性があり、防音や断熱用の建材としての応用が期待される。今後、関連企業と協力し、難燃剤の応用品について調査・検討を行う予定としている。	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。特に廃棄トナーを用いて、耐水性を持つ粒子径10μmの難燃剤が、当初目標としていた耐水性、難燃剤の発泡剤の反応を阻害することなく、CO2の発生を抑制しながらも安定した成形体が得られることが確認された。開発した難燃剤を含有する発泡剤用樹脂は、5コアで難燃性があり、防音や断熱用の建材としての応用が期待される。今後、関連企業と協力し、難燃剤の応用品について調査・検討を行う予定としている。			

平成27年度第1回マッチングプランナープログラム「探索試験」事後評価結果

※所属機関は研究開発期間終了時のもの

研究開発課題名	研究責任者氏名	代表機関	課題の総括	事後評価所見
NTC抵抗を利用した植物体局所自己加温制御システムの開発	山田健仁	徳山工業高等専門学校	本探索試験では、テープ状の抵抗体(ステンレス箔テープヒータ)に、負の温度係数を有する抵抗(NTC抵抗)を分散配置された局所に組み込むことで、局所発熱による加温制御が可能な非線形ヒータの開発を目指している。課題として、ステンレス箔テープに組み込むのに適したNTC抵抗を選定し、ヒータの回路構成を明らかにすることを挙げていた。実験及びシミュレーションにより自己加温制御の可能性は確認できたが、現在入手可能なNTC抵抗素子の組み込みでは、植物体の加温制御を対象とした場合、十分な性能を実現するには至らなかった。今後は、工業用途などで適用条件を緩和できる領域を検討し本方式の実用化を進める。	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。中でもヒータに組み込むNTC抵抗素子を、入手可能なNTC抵抗チップを用いて試作し、評価実験を行うことで、ヒータの開発ができたことは評価できる。一方、ヒータの高性能化に直接つながる最適なNTC抵抗素子組み込みによる成果が不十分なことに関して、技術的検討やデータの積み上げが必要と思われる。本成果の活用・実用化には、多くの部門の連携が必要であり、関係者合同の研究会等での具体的な検討が望まれる。
散乱光の制御による太陽電池発電効率改善のために最適な銀ナノワイヤー構造の設計	岡本浩行	長岡技術科学大学	本研究の目的は新しいナノスケール物質である銀ナノワイヤーによる散乱光を制御することで、太陽電池の発電効率を改善することである。数値解析により、銀ナノワイヤーの構造が散乱光に与える影響を確認し、太陽電池の発電効率と銀ナノワイヤー構造の関係性を明らかにした。数値解析の結果を検証するため、太陽電池表面に銀ナノワイヤーを塗工し、室内において太陽電池発電効率への影響を確認した。銀ナノワイヤーを塗工したことによる短絡電流及び曲線因手への影響について、まだ明らかになっていない要因があり、今後はその要因を明らかにして、発電効率への影響を確認する予定である。	当初目標の達成に向けて研究開発を実施したものの、実際の太陽光下で発電効率の向上が確認に至っていないこと、銀ナノワイヤー塗工で太陽電池の発電効率が向上する仕組みについての説明が充分にできておらず、最適な構造も求められていないことに関して技術的検討や評価の実施が十分ではない。今後は、実際の太陽光下での発電効率の確認を行い、併せて銀ナノワイヤー塗工による発電効率向上の仕組みを解明し、銀ナノワイヤー保護方法も含めた実用化検討を行うことが望まれる。
モンゴル天然薬物チャージを素材とする新規ヘアケア製品の開発	柏田良樹	徳島大学	現代、男性のみならず女性や若い世代においても薄毛の悩みは深刻であり、多くの企業はヘアケア製品の開発に力を注いでいるが、ヒトの有効性が科学的に実証されている発毛・育毛剤は少ない。当研究室のモンゴル産植物に関する研究において、チャージ(Anonotus obliquus)の抽出液が発毛・育毛に関する評価試験で促進活性があることを見出し、その活性が移行する成分から複数の化合物を抽出し、構造を明らかにした。これらの化合物は、評価試験において、対照薬のミノキシジル(5 µg/mL)よりも強い促進作用を示した。今後、これら化合物またはエキスを利用したヘアケア製品への応用へ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。特にモンゴル天然薬物チャージの抽出物からミノキシジルより発毛育毛活性の高い成分を特定したことに関しては評価できる。技術移転の観点からは、すでに企業と毛母細胞のチャージへの影響について検討が始められており、今後も連携を強化して実用化を実現することが望まれる。今後は、企業との共同研究の成果により、早期の実用化に向けた進捗を構築していくことが期待される。
AIPO系除湿材の水蒸気高速吸脱着を実現する表面近傍へのメソ孔導入	加藤雅裕	徳島大学	本研究では、産業用デヒカント空調システムの省エネルギー性向上に資するため、アルミニウム酸塩系ゼオライト(AIPO)の水蒸気吸脱着速度の高速化を目標とした。具体的には、AIPO系除湿材の一種であるシリカアルミリン酸塩系ゼオライト(SAPO)に注目した。アルカ処理により、水蒸気吸脱着速度の高速化ならびに脱離温度の低温化をめざした。結果、吸着初速度を1.4倍まで増加させ、未利用工場排熱で重要とされる80℃での脱離速度を72%から80%まで向上させた。今回最適化されたアルカ処理条件は温和であることから汎用性が高く、バッチ大量処理することで、除湿材性能を容易に向上可能である。よって、処理材の広範な市場展開が期待される。	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。目標とする吸着速度を完全に達成しなかったものの、非常に温和な条件下で処理ができることを見出したことに関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、市販原料の温和な条件下での処理により水蒸気吸脱着速度や、未利用温度域での脱着率の向上を達成したことに関して、実用化が望まれる。今後は、本材料の性能を最大限発揮するシステムの開発を進めることが期待される。
シンチレータシリカ珪石微粉末を用いた簡便なトリチウム検出器の試作	三好弘一	徳島大学	シンチレータシリカ珪石微粉末の塗布状況を確認して検出感度を明らかにするとともに光電子増倍管(PMT)を使ってハンドメイドの検出器が可能なトリチウム測定器を試作することを目標とした。その結果、シンチレータシリカ珪石微粉末をペレット状にして液体シンチレーションカウンターで測定した約1Bqのトリチウムの検出効率を27倍以上にすることが可能になった。PMTを使用した測定においても約1Bqのトリチウム水溶液の測定に成功し、ハンドメイドの測定器を試作した。以上より達成度は100%である。今後の展開として、JSTのA-STEPスール、IIやNEDO戦略的基盤技術高度化支援事業に申請を計画している。	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。特に技術のコアとなる検出器の調整方法、感度増強方法を明らかにし、試作装置の製作に成功したことに関しては評価できる。今後は、実用化に向けて、現場使用に耐える堅牢性、測定の再現性、検出感度等の確認など、想定される課題に対し、協力体制を維持して一歩一歩確実に進めていくことが期待される。
分光反射スペクトルと機械学習を用いた露地栽培における生産・品質管理手法の高精度化	村上幸一	香川高等専門学校	日本の農業は露地栽培を中心にやられているが、露地栽培は天候の影響を受けやすく生産・品質管理は容易ではない。そこで本研究では、圃場に定点設置したハイパースペクトルカメラ(以下、HSC)からの分光反射スペクトルと機械学習を用いて、露地栽培の生産・品質管理を高精度化する手法について研究した。具体的には、HSCから得られた露地作物の分光反射スペクトルと、破壊検査により得られた含有成分量の相関分析を行い、露地作物の非破壊検査に有用な分光反射スペクトルを特定した。さらに機械学習(ニューラルネットワーク)を用いて、各種生育環境データから、野菜の含有成分を推定する手法について提案した。	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。特に企業が求めるシステムの開発要素とそれら成果を企業に対する関心および基礎整備ができたことについては評価できる。一方、技術移転の観点からは、植物工場への適用など、新たなユーザーからの研究開発に対する関心および期待が高く、製品実用化の可能性が大きいことに関して、実用化が望まれる。今後は、新たな実用ユーザーに広く応用可能な対応可能な製品となるよう、関連データの取得と蓄積を進めることが期待される。
介護家族との協働による、援助職向けの「在宅認知症ケア情報共有システム」の開発	渡邊久美	香川大学	在宅ケアの場で、介護家族との協働により認知症の状態像を的確に把握する援助職向けの「在宅認知症ケア情報共有システム」の開発を最終目標とし、今回、援助職が直感的に操作できるGUIと、入力内容の可視化により現場に伝達する出力システムの構築を目標とした。共同研究者及び介護看護職へのヒアリングを繰り返すデジタルツールで改良を重ね、入力画面のGUIの基本形を完成させた。これらの入力情報から総合的なケアシステム「情報共有シート」は、独自の6領域の重症度レベルをレーダーチャートで示したが、全体レイアウトや階層性については課題が残された。今後はシートのプロトタイプを完成させ、アルゴリズムを組み込んだプログラミングを行う。	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。中でもレイアウトについては、家族情報などの認知症ケア情報共有システムを構築できたことは評価できる。一方、実用化には、実際操作する介護職からの操作性等についてはさらなる検討が必要となり、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、社会的ニーズの大きいシステムとなる可能性を十分に示すため、本研究で取得した成果・ノウハウを活かし、現場での活用に向けて開発を進めることが望まれる。
不可視性と近赤外吸収特性を有する新規オロピロール類の開発	高瀬雅祥	愛媛大学	本研究課題では、不可視性と近赤外吸収特性を有する新規オロピロール類の開発に取り組んだ。新規化合物に求める性能は、通常の希薄溶液において可視領域(400~700 nm)に吸収が少なく、既存のレーザー光源波長(808, 984, 1064 nm)に吸収があること、材料分野への応用展開も可能な熱安定性(200度以上)を有すること、の2点とした。共役系が拡張されたオロピロール基本ユニットとすることで、近赤外吸収に寄与する吸収が少なく、且つ熱安定性を有する新しい色素の合成に成功した。今後、用途に応じた官能基変換等を行うことで、様々な分野への応用が期待される。	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。計画どおりに目標とする性能を満足する化合物合成に成功したことから赤外領域に吸収を持つ化合物の設計指標が正しく機能したことに関しては評価できる。また、技術移転の観点からは、必要な性能を持っている化合物であり、企業からの期待も大きいことから、実用化が期待される。今後は、継続的に基礎的な研究を進めるとともに、次のステージに向けた共同研究を進めることが望まれる。
港湾海底地形図作成のための自律航行行走システムの開発	田房友典	弓削商船高等専門学校	船舶の安全な入港できる船の種類や港湾地形の変化を観測するためには、海底地形図の作成が必要であるが、大型船の地形図の測測は発着や係留している船舶、浅瀬があったりするため危険である。本研究は、小型で携帯性があ、無人で操縦できる自律航行システムに特化した調査船を開発した。走査の効率化を図るために自律航行プログラムの開発を予定であったが、狭小水域がある水域での安全性を確保するため、遠隔操縦できるシステムに限定した。調査船は、陸上より500m程度の距離で遠隔操作でき、陸上から調査船の航海情報を確認することができる。開発した調査船を用いて、港湾を走査し海底地形図を生成した。地形図は三次元表示で様々な視点から地形の様子を把握することができ、企業ニーズにマッチする結果であると評価された。	一部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ある知見が得られた。中でもリモートコントロール港湾内を想定した半径500m以内での海底を十分な精度で測定できるシステムを開発したことは評価できる。一方、測定時間の短縮等が実用化に向けた課題となっており、サイドスキャナー等の利用によるシステムの改良が必要である。今後は、本研究成果である船体を含むシステムの製作・開発を行う企業を探し、その企業と連携して実用化に向けた研究開発を進めることが望まれる。
デジタルサイネージとスマートフォンの連携を利用した機械学習によるマーケティング情報推定方式の確立と評価	今西幸也	高知県工業技術センター	ピーコック発信機とスマートフォンを用いたデジタルサイネージ視聴者情報を数値化するシステムを試作した。これを用いて、レーザーレンジング情報、コンテンツのダウンロード情報などの情報機械学習における機械学習手法を作成し、評価実験した。レーザーレンジング情報からデジタルサイネージのまわりに入っていることを検出できることが明らかになった。しかし、教師データありの回帰分析、ロジック回帰分析、協調フィルタリングの分析は実験できなかった。デジタルサイネージを開発する協力企業において、デジタルサイネージの視聴者情報の推定方式は、製品に組み込む付加価値機能となることから、実証実験を実施し、方式の確立と精度向上を目指していきたい。	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。中でも目標とするスマートフォンと連携できるデジタルサイネージシステムの構築ができたことに関しては評価できる。一方、サンプルが多く、多数のデータが収集できたことに関しては評価できる。今後は、推定精度を上げることに注力し、さらなる実用化に向けたデータの積み上げが必要と思われる。今後は、企業ニーズのすり合わせを行い、経済性も加味したシステム構築と、データ解析手法の検討を進めることが望まれる。
高温シンタリング耐性を有する貴金属ナノ粒子担持複合触媒の開発と実用展開	小廣和哉	高知工科大学	ナノ粒子触媒の実用上重要な「熱による粒子凝縮(シンタリング)」という解決課題を、ナノサイズに制御された表面凹凸を有する金属酸化触媒構造体に貴金属ナノ粒子を担持することにより解決した。すなわち、液相法を駆使し3~5 nmに制御された表面凹凸を有する多孔質金属酸化触媒構造体を合成した。これに化学的・物理的手法で貴金属ナノ粒子を担持し、複合ナノ粒子触媒とした。担持された貴金属ナノ粒子が400℃においてもシンタリングしないことをTEMでの観察で直接確認した。また、この触媒を気相反応に用いたところ、395℃で3日間使用しても全く触媒劣化が起こらないことを確認し、当初の目標を達成した。今後、触媒反応のスケールを実施規模に近づけ、実用化を目指す。	期待以上の成果が得られ、技術移転につながる可能性が十分に高まった。特にTEMの観察では目標を大幅に超えた400℃においてもシンタリングしないことを確認しており、目標を遙かに超える性能を示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、ペチエールを用いた3日間の連続使用実験も行って本材料のシンタリング耐性を確認しており、発熱反応における触媒の制御条件を把握できる可能性を示していることに関して、実用化が期待される。今後は、触媒を使用している企業の共同研究を進めるとともに工業化を見据えた研究開発ステージに進むことが期待される。
インフラサウンド波速センサーの高度化および防災システムへの応用展開に関する研究	山本真行	高知工科大学	本課題の目的はインフラサウンド(超低周波音・微気圧波)センサーの防災への活用にある。本研究開発では高知工科大学が保有する宇宙実験用真空装置を活用し、2015年2月にプロトタイプ開発用の真空インフラサウンドセンサーの圧力検出性能や周波数特性を精密に測定した。同装置には従来ピストン構造を付け付けた手で動作圧変動を印加する実験を行ってきたが、今回の精密校正ではこの圧力変動を自動印加できるピストンポンプ装置を導入し良好な結果を得た。さらに防災システムへの応用展開のための具体的な課題の解決のため、同センサーを用いた屋外フィールド観測で、大学の知見を生かし高知県香美市および黒潮町にて実施し屋外設置における問題点の現地検証を行った。	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。特にインフラサウンドセンサーの較正に際し、目標値を達成したことに関しては評価できる。また、技術移転の観点からは、すでに地元企業や自治体との共同研究を行っており、実用化の取り組みについても実施している。今後は、さらなる研究開発の継続と成果の共有化により、全国規模の防災情報網の構築に結びつくことが期待される。
短期間の養蚕によってアスタキサンチン高蓄積するマダニを作り出す	足立孝介	高知大学	鮮やかな赤色を呈し、高付加価値をもつマダニを生産する目的で「2週間の養蚕でアスタキサンチン(Asx)を平均2倍マダニ体内に高める」試験に取り組んだ。獲得されたマダニを黒背景水層、Asx含有量の総量、紫外線照射及びその組合せの試験区を設け、2週間の飼育後の頭・胴部の加熱後のAsx(赤色の指標)とAsxを測定した。その結果、養蚕開始時に較べて頭部で1.7倍、胴部で1.5倍Asxを高めていることができた。頭・胴部とも白背景に較べて黒背景水層で増加が顕著なことから、黒背景色(Asx)の増加とAsxを寄与していると考えた。しかし、対照の白背景水層に較べて黒背景色の生残率が低いなどの課題を残した。	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。中でもクワビイロアスタキサンチン-脱皮を蓄積させる養蚕条件を見出したことに関しては評価できる。一方、脱皮を抑制させる条件を見出すとともに、蓄積に必要な時間短縮技術を開発するためには、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、基礎的な研究を進め、短時間で生産価値を向上させる技術開発を行うことが望まれる。



平成27年度第1回マッチングプランナープログラム「探索試験」事後評価結果

※所属機関は研究開発期間終了時のもの

研究開発課題名	研究責任者氏名	代表機関	課題の総括	事後評価所見
大気安定な新規n型有機半導体材料となるジシアノインデニン誘導体の開発	岡内辰夫	九州工業大学	新規のn型半導体材料を開発するために、ジシアノインデニンとジシアノインデニールの合成を試み、それらの合成に成功した。ジシアノインデニールについては、分子種端コンパチブルなポリマーを導入した化合物を用いて、FET素子を作成しランスタナー特性を測定したところ、低移動度ながらn型半導体材料の特性を示すと見えた。また、ジシアノインデニールは溶解性が低く、また半導体物性等の評価が行っていないので、アルキル基等の可溶性基の導入を今後行う予定である。今回の研究によって、初めてジシアノインデニンおよびジシアノインデニールの合成法を確立することができた。	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。中でも新規骨格のn型有機半導体化合物であるジシアノインデニール、ジシアノインデニールの合成に成功したことに関しては高評価できる。一方、半導体特性や溶媒への溶解性も低くこれに関しては、技術的検討や基礎的データの積み上げが必要と思われる。今後は、本開発で得られた知見を基に実用レベルの半導体特性を有する化合物の設計と検証が望まれる。
多層構造を有する縦磁界超伝導直流送電ケーブルの作製と特性評価による最適設計技術の確立	木内勝	九州工業大学	本研究では、縦磁界効果を利用した内3層直流電力ケーブルを設計、作製、評価し、ケーブル最適化の確立を行った。ケーブル設計が必要となる線材の縦磁界下での臨界電流を測定し、縦磁界が0.1 Tのときに電流容量が最大となることが明らかになった。この結果に基づき内3層直流電力ケーブルを作製し、液体窒素中で、通電特性評価を行った。得られた結果は、設計にはほぼ一致し、本手法の有効性を確認した。ただし、今回のケーブルでは大きな電流量の増加には至らなかった。更なる高性能化のためには縦磁界下で大きな臨界電流を持つ線材を用いる必要があることが確認された。また、今回内3層のみのケーブルで、今後シールド層を含めたケーブルを作製し、検証する必要があることを確認した。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に第2世代高温超伝導線材を用いた、多層構造の縦磁界直流送電ケーブルの設計・作製により、ケーブルのコンパクト化と高臨界電流密度化を同時に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、シールド層と組み合わせたケーブルでの検証を進めることに関し、実用化が望まれる。今後は、縦磁界下での臨界電流の増加率を高める線材開発も並行して進めることにより、新たな電力ケーブルの提案につながることを期待される。
走行機構用超小型リア振動アクチュエータの研究開発	伊藤高廣	九州工業大学	移動装置用小型動力源へのニーズに対応し、電磁力を利用した超小型アクチュエータを開発した。直径6mm、長さ10mmと収まる超小型ながら、リア振動を利用して装置を走行させることができた。従来の出力の2倍0.2Wを安定して得ること、長さ方向寸法0.08mm小型化、という目標を全て達成した。このため本アクチュエータの開発では、従来のコイル駆動方式から磁石駆動方式に改良した。細い管内の走行を、実際に確認した。さらにワイヤレス給電による走行も確認することができた。今後は、振動を利用して走行する機構システムに応用する。他より細い15mm以下の配管にも入り、管内を傷つけずに走行できる利点を活用していく。	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。特に走行機構用超小型リア振動アクチュエータについて、小型化に加えて目標を上回る駆動力を達成した点の開発段階とスナップアットの成果が顕著である。一方、技術移転の観点からは、振動アクチュエータへの応用として自走式内視鏡カメラの実用化に向けて開発が開始されており、実用化が期待される。今後は本技術を元に、産学官の連携により、国際競争力のある製品の開発につながることを期待している。
中間水含有高分子を固定化した磁気ビーズによる物質分離システム	田中賢	九州大学	病気の簡便な早期診断手法の開発のために、初期の病変組織から血液中に漏れ出される希少な細胞やマーカー分子を選択的に捕獲できる血液適合性(血球細胞やタンパク質の非接着性)に優れた材料が必要である。本研究では、申請者が世界で初めて発見した血液適合性高分子の水和構造制御による細胞の選択的接着現象に着目し、血球細胞・タンパク質の非接着性と細胞の接着性を併せて高分子の新規合成に成功した。また、この合成高分子の大量合成と精製の実験も成功し、磁気粒子表面に固定化することに成功した。今後、癌細胞の接着実験を行い、磁場による分離・回収を行う予定である。	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。特に当初目標としていた高分子の合成に成功し、従来法では達成できなかった細胞の特異的な分離・回収の可能性が高まった点の評価できる。一方、技術移転の観点からは、研究シーズの改良に加え、企業とのすり合わせもなされており、目的が達成される可能性が高い。新規な技術であるため、今後は実用化に向けた開発・検証が期待される。
濡れ性の特異現象を利用した微細薄膜形成技術の確立	深井潤	九州大学	インクジェット塗布による金属ナノ粒子の基板上配線において、表面調整剤による配線の細線化を試みた結果、各分子構造グループの中で細線化効果が最も大きな表面調整剤を同定でき、それは配線幅を約20%まで減少させた。また、細線化と同時に配線断面も平坦化に向かい、配線の電気伝導性が向上することを見出した。さらに、高分子溶液に対する表面調整剤の効果を調べた結果、0.1Pa/sの高粘度溶液でも膜厚を約半分まで減少させることがわかった。一方、理論的検討においては、表面調整剤が細線化をもたらす濡れ性の特異現象の発現原因を静的・動的な2つのモデルから検討し、いずれも特異現象の発現原因となり得ることを示した。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に静電誘引インクジェットの食品製造機械への応用、食用油及び食品着色料を用いた検証を行った。食用油を用いた検証では、本方式によって塗布可能なことを実験によって確認し、印加電圧で塗布できる幅や速度及び粒子径を制御できる可能性が確認された。また、食品着色料を用いた検証でも、塗布可能なことを確認し、印加電圧や歩速の走査速度及び歩速回数等によって塗布面の濃淡や幅を制御できる可能性が確認された。これらの結果から、必要範囲の効率の食用油の塗布、もしくは、食品着色料による溝線等の細線着色という企業ニーズを本方式で満たす可能性を確認した。
食品製造機械における静電誘引インクジェットを用いた液体材料の高効率塗布技術	松尾一壽	福岡工業大学	高電圧を印加して液体の飛翔を制御する静電誘引インクジェット方式の食品製造機械への適用可能性を検討するため、食用油及び食品着色料を用いた検証を行った。食用油を用いた検証では、本方式によって塗布可能なことを実験によって確認し、印加電圧で塗布できる幅や速度及び粒子径を制御できる可能性が確認された。また、食品着色料を用いた検証でも、塗布可能なことを確認し、印加電圧や歩速の走査速度及び歩速回数等によって塗布面の濃淡や幅を制御できる可能性が確認された。これらの結果から、必要範囲の効率の食用油の塗布、もしくは、食品着色料による溝線等の細線着色という企業ニーズを本方式で満たす可能性を確認した。	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。特に静電誘引インクジェットの食品製造機械への応用、食用油及び食品着色料を用いた検証を行った。食用油を用いた検証では、本方式によって塗布可能なことを実験によって確認し、印加電圧で塗布できる幅や速度及び粒子径を制御できる可能性が確認された。また、食品着色料を用いた検証でも、塗布可能なことを確認し、印加電圧や歩速の走査速度及び歩速回数等によって塗布面の濃淡や幅を制御できる可能性が確認された。これらの結果から、必要範囲の効率の食用油の塗布、もしくは、食品着色料による溝線等の細線着色という企業ニーズを本方式で満たす可能性を確認した。
製造プロセスの最適化によるα-フルオロ-β-ケトエステル誘導体の製造	北村二雄	佐賀大学	有毒で危険なフッ素ガスを使用しないフッ素化技術として、ヨードベンゼンと触媒とするフッ化水素による触媒的フッ素化反応を開発したが、企業ニーズとしては、製造過程における製造コストのさらなる削減が必要で、ヨードベンゼン触媒量の削減と安価な酸化剤の使用があった。触媒量削減では、大幅な削減に成功した。さらに、触媒の触媒活性の検討により、実用的なフッ素化技術になると考えられる。また、酸化剤の検討では、安価な酸化剤で良好な成果が得られた。技術的課題が明確となり、今後、フッ素ガスを用いない、安全なフッ素化技術を開発し、フッ素ガスを用いない本技術の優位性を活かす、技術移転へ展開させていく。	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。特に触媒量の削減について確認でき、今後条件検討及び触媒の探索により削減が期待されること、及び酸化剤の置き換えによるコスト削減についても確認できたことに関しては評価できる。企業からこの分野の実用化要望がより高まると考えられる。今後は、本技術を求める企業等との連携も強化し、共同研究による実用化が期待される。
ヒューマンエラーに起因する労働活動の防止に関する研究	勝田暁一	長崎大学	本研究開発は、製造現場におけるヒューマンエラーを原因とした労働災害を防止するために、脳の認知による可能性を検討することを目標とした。各職種の大代表者に対し、パソコンを用いたヒューマンエラーを体験してもらい、脳の状態を計測した。工場環境下で安全確保する業務への認知について調査した。現場での簡単な作業中の脳の状態について調査する予定であったが、安全上の問題から実現できなかった。社長をはじめ管理部門、現場の監督者等に、労働災害には脳の認知が影響していることを認識して頂いた。ただし、決定的な解決策が完成したわけではなく、今後も、脳の認知に基づいた安全対策への調査、改善策の提案を実施する予定である。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でもヒューマンエラーの認知状況に着目し、ヒューマンエラーを生じさせるゲーム形式のプログラムの作成からヒューマンエラー防止提案のための、基礎的な評価手法が出来たことに関しては評価できる。一方、製造現場での有効な活用やデータの積み上げが必要と思われる。今後は、継続してデータの取得・分析をすることが望まれる。
セルロースナノファイバー/反応性ポリマー剛直ネットワークによる水蒸気&酸素透過率の低減	城崎智洋	熊本県産業技術センター	カルボキシ基の導入量が異なるセルロースナノファイバーを調整し、目標①のセルロースナノファイバーのパーセンテージを100%達成した。セルロースナノファイバーと反応性ポリマーの混合液のpHを最適化することによって、目標②のセルロースナノファイバーと反応性ポリマーの複合体による剛直ネットワークの構築を100%達成した。複合体の光透過率は80%以上であり、酸素/バリア性は、相対湿度0%では、1 cc/m2at day、相対湿度60%では2.5 cc/m2at dayを達成し、目標③のガスバリア性、水蒸気バリア性、光透過率の評価とセルロース-反応性ポリマー複合体の最適化を95%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、再生可能な天然資源を基にしたバリア性の高いフィルムの開発実現に向けて、天然資源であるセルロースを材料としたガスを透過率の低減が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、課題である耐水性について、既存技術との組み合わせなど課題解決のための高機能フィルムとしての実用化が望まれる。今後は、実用化に向けて、スクリーン印刷や製法の容易性の向上などに重点を置いた研究を継続し、実用化を目指すことが期待される。
AMAKUSAクレからの粧材・セリサイト選択的吸着材の開発	永岡昭二	熊本県産業技術センター	有田、佐渡見陶磁器の原料として、利用される天草陶石には、セリサイトなど、原料に有用な鉱物が豊富に含まれている。天草陶石から得られるセリサイトは色度が高く、光散乱効果が高い。しかしながら、フッ素系の樹脂の理由となる石英40%程度含有するため、粧材としては、利用できない。一方、我々がカルボキシル基(独自粒子)を開発し、粧材として、光ソフトフォーカス材、保護材へ応用展開してきた。本研究開発では、カルボキシル基(独自粒子)とセリサイトを組み合わせ、セリサイトを選択的に吸着する材料を開発することができた。	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。中でもセリサイト選択的吸着材の開発について実現できたことに関しては評価できる。一方、コスト面や環境負荷面を考慮して選定した材料については、今後課題を明確化していく必要がある。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、企業を主体に今回の成果をもとに、セリサイトの選択的吸着による事業化に向けた具体的な計画とともに、研究者サイドではコストや環境負荷面を考慮し、今回吸着できなかった材料について、その挙動の検証など実施課題を明確化し、実現に向けて計画を進めることが望まれる。
強電界バリスを用いた液体低温殺菌の効率向上	講木淳	熊本大学	タンパク質を主成分とする液体食品を安全かつ高品質に殺菌するため、本研究では、強電界バリス(iPEF)とタンパク質が変性しない加熱を組合せて、グラム陰性菌を含む導電性液体を、処理温度55℃以下と強度7kV以上を維持しつつ実用的なエネルギー効率(40 kJ/kg)をそれぞれを目標とした。まず、iPEFと加熱との相乗効果の検証を独立に調査し、それぞれ殺菌への寄与を明らかにした。また、iPEFが菌膜の物質透過性を高めること、およびiPEF印加後の菌が数十分程度で回復することを明らかにした。以上を踏まえ、液体の温度と温度管理と電源の改良を行い、目標を超える殺菌効率19.6 kJ/kgを達成した。今後、実用化に向けて、実液を用いた試験と実用流量の1/10程度の高流量試験を計画中である。	期待以上の成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に殺菌効率を維持しつつ、実用化を展望したエネルギー効率を目標値に設定し、その2倍以上の結果を得られたことに関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、実用化に向けて具体的な設定条件の解決を目指すスクリーンアップ試験が計画されている。今後、研究開発継続に向けた取り組みを行うと共に、装置システム開発に協力いただける企業との連携や食品研究者等とのより一層の協働が望まれる。
「小型可搬式大気圧プラズマ」による金型の局所表面硬化装置の開発	市來龍大	大分大学	鉄鋼材料の一部を簡単に硬化処理する技術が開発されれば、「同一搬入可能な大型の金型表面を硬化する」金型の表面修繕を再確するといった製造業における企業ニーズに答えられる。この技術の候補として大分大学が有する大気圧プラズマ装置が挙げられる。しかし湿度など外的要因によって被処理材料の酸化が起こることがあり、処理の再現性が悪いという問題を抱えていた。この問題を解決するため、本研究課題では酸化抑制のための周辺機器の開発を行った。結果として、処理雰囲気中の残留酸素に起因する酸化の抑制が達成され、再現性が大幅に改善された。この成果は、前述の企業ニーズに即した簡易硬化技術の実用化につながることを期待される。	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。特に大気圧プラズマによる局所表面硬化を、再現性よく硬化可能な装置の試作を実現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、金型、工業材料や工具などへの製品化に必要となる付加価値をもたらし可能性があり、早期の実用化が望まれる。今後は、処理パラメータの最適化と、応用展開に向けた様々な被処理材料についてデータ取得をすることが期待される。
フォースプレートをを用いた『コロモモニタリングシステム』の製品化	山子剛品	宮崎大学	椅子からの立ち上がり動作中の重心移動と荷重変化をフォースプレートで計測することによって運動機能を定量化してリモコンアシストローを評価する特許出願済みのシステムを技術移転し、製品化に向けた産学共同研究を行っている。本研究開発では実用化に不可欠な本システムの計測精度・信頼性・妥当性を検証した。その結果、本システムは高齢者と若年者を区別するの十分な計測精度・信頼性を有することが明らかになった。さらにコロモ成績は従来テストとの有意な相関関係があることから、運動機能を表す指標として十分な妥当性もあることが示された。従って、本システムはリモコンアシストローの新たな評価法として有用な結論を得た。	概ね期待通りの成果が得られ、製品化につながる可能性が高まった。特に具体的な製品化を見据えた研究開発が行われ、一定の成果が得られたことに関しては評価できる。また、技術移転に向けた取り組みを進め、製品化に向けて協力研究体制を構築していることからも、企業による実用化が期待できる。今後は企業を中心として、製品化に向けた具体的な開発作業が中心となる。今後見られ、今後、企業が市場に向けた活動が期待される。

平成27年度第1回マッチングプランナープログラム「探索試験」事後評価結果

※所属機関は研究開発期間終了時のもの

研究開発課題名	研究責任者氏名	代表機関	課題の経緯	事後評価所見
越境性動物感染症(口蹄疫・アフリカ豚コレラ)の農場即時診断を目指した産学共同研究-侵入時の早期検出・封じ込め体制確立-	山崎 渉	宮崎大学	英国国立バーバート研究所(旧名:英国動物衛生研究所)との国際共同研究を実施し、当初の目的どおり、アフリカ豚コレラのAMP迅速診断法の開発に成功した。従来よりアフリカ豚コレラは重症の感染症を有し、なおかつ、潜伏11日(最長でも30分)で診断が可能であることが明らかになった。同法の国内特許出願およびIP化申請はすでに完了している。さらに、すでに開発した口蹄疫のAMP迅速診断法を増幅即時診断システムとして実用化を試みた。タンゴニア国の口蹄疫疑似農場において、同システムの評価した結果、従来法であるリアルタイムPCR法と同程度の診断力を有することが明らかになった。また、AMP迅速診断法では、最短16分(最長でも45分)で農場での口蹄疫診断が可能であった。本法が越境性動物感染症(口蹄疫・アフリカ豚コレラ)の早期検出・封じ込めに極めて有効である可能性が示された。	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。特に目標であったアフリカ豚コレラ診断法の開発にて、診断の感度と診断の特異度が当初目標を上回り達成できた事及び、既存の高感度検査と比較しても検出所要時間の短縮ができてこれらに関して評価できる。技術移転の観点からは、ウイルスの流行国、つまり海外での展開を先行する事も視野に諸外国での試験や関係構築が進められていくことにも評価される。今後は、今回検出できなかった微量のウイルスを含みまいサンプルを対象とした、高感度検出の実現へ向けた研究強化を行うとともに、海外展開を見据えグローバルな活動を行う企業との連携強化が進むことが期待される。
レーザー加熱処理環境下におけるセラミックスと低融点ろう材のぬれ挙動解明	瀬崎 知久	鹿児島県工業技術センター	本研究開発では、低融点ろう材のレーザー加熱を試み、約40秒の急速加熱における、Tiによるセラミックス表面改質挙動を明らかにした。従来は知見からは、接合に影響を及ぼすぬれ性は活性材による表面改質で変化するとともに温度依存性を示すことがわかってきたが、これまで、低融点ろう材における短時間のぬれ挙動は明確ではなかった。そこで本研究を実施することで、レーザー加熱処理環境下でのセラミックスと低融点ろう材のぬれ挙動において、表面反応層の形成が急激なぬれ性の変化に大きく影響することが明らかとなり、また、数秒程度で界面反応層が形成されることが明らかとなった。今後、同技術を展開し、研究開発を進展させることにより、技術的・経済的にも大きな効果が見込まれる。	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。特にぬれ挙動の観察をできる環境をつくりあげ、レーザー照射におけるその挙動や界面反応について確認できたことに関して評価できる。一方、技術移転の観点からは、企業の期待に応えられる観測データや振る舞いの解明に挑み得られたデータを基礎に、実用化への研究継続が望まれる。今後は、その実用化に向けて、装置メーカーである本研究のパートナー企業と、研究を継続し、自己資金などを活用しながら競争力を持つ製品の実現が期待される。
クエン酸発酵残渣からの機能性糖類の生産	安藤 義則	鹿児島県工業技術センター	クエン酸発酵残渣である麹菌体から、β-グルカンやD-アセチルグルコサミンなど機能性糖類を生産する技術を開発し、培地組成など液体培養条件の違いが麹菌体の回収率や細胞壁の糖組成に影響を与えることを明らかにした。これにより、目的とする機能性糖類の含有量を増やし、その後の濃縮・精製工程を容易にした。また、熱水アルカリ抽出と酵素処理を行うことにより、麹菌体からD-アセチルグルコサミンを実験室レベルで製造した。その回収率は約70%と甲殻類を出発原料とする場合と比べ極めて高いことを明らかにした。今後は、スケールアップと製造コストの低減に取り組み実用化を目指す。	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。特にクエン酸発酵残渣から機能性糖類を生産する技術を確認でき、回収率や糖組成に影響する発酵条件を明らかにし、今後のスケールアップ試験に期待できることに関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、ある機能性糖類の回収率は、製品量との非相称に高いことも確認されたため実用化が望まれる。今後は、コスト面の競争力も意識し課題を整理、スケールアップ試験へ向けた計画の準備が進められることを期待する。
蒸気注入型攪拌装置を用いた発酵バグ・黒糖焼酎粕培地の量産化に関する研究	山内 正仁	鹿児島工業高等専門学校	本研究では、まず、蒸気蒸気攪拌装置を開発し、最適蒸気注入時間を検討した。その結果、培地量、培地水分率の経時変化から蒸気注入時間は5分間とした。つぎに本装置と従来の自動装置を用いた発酵バグ培地・黒糖焼酎粕培地の充填を試みた。培地に蒸気注入することで、発酵バグの生育が促進し、培地充填量が20〜25%程度増加し、且つ、従来の自動装置が設置できない培地充填が可能となった。最後に本培地を用いてアクリルコップ栽培試験を実施した。蒸気蒸気注入した培地では土無し培地と比較して菌体あたりの収量が20%増加した。今後は菌体重量をさらに増加させるために、島内において利用率0%の果樹剪定枝等をチップ化し、本培地に混ぜ込み、更なる収量アップを図り、実用化に繋げたい。	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。特に蒸気注入型攪拌装置を行い、発酵バグ・黒糖焼酎粕による培地の良質化を実現し、キノコ栽培においても収量の増加が認められたことに関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、企業の廃棄物を活用し、新たな事業へ結びつける循環システムの実現へ向けて実証実験で一定の成果を出せたことに関して評価でき、早期の実用化が望まれる。今後は、量産化を見据え、企業を中心として工場から検証する事業計画の検証を行うこと、更なる品質向上とコスト削減の次のステップの実現へ向けた研究を継続することが期待される。
醤油製造工程から排出される高濃度有機性廃水の無臭気・創エネルギーバイオリアクターの開発	山田 真義	鹿児島工業高等専門学校	熟エネルギーを持っていない醤油製造廃水処理対象として液容積10LのラボスケールUASB反応器とポストトリートメントとして常温DHS反応器による処理システムにより、連続処理実験を行った。醤油製造廃水には珪藻土ろ過後の醤油製造廃水を用いた。UASB-DHSシステムの安定した処理性能の把握における数値目標は、COD容積負荷20 kgCOD/m <sup>3</sup> /日以上、COD除去率80%以上として研究開発を行ってきた。その結果、COD容積負荷20 kgCOD/m <sup>3</sup> /日、COD除去率80%±4%を達成した。今後の展開として、ポストスケールからパイロットスケールにスケールアップし、温度コントロールを地下で行うことが可能か、また、希釈水に地下水を使用するかどうかを検討し、実際にランニングコストをどの程度削減することが可能か調査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。特に目標とした容積負荷や高濃度有機廃水除去率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、排水処理コストについては多くの工場で求められていることで、この研究に期待できることは多く、その実用化が望まれる。今後は、工場のパイロットスケールの試験の導入に向けて、引き続き研究者と企業が連携し研究が継続されることを期待する。
金属空気燃料電池で駆動されるLED-GPS発信器を搭載した救命具の開発	楠原 良人	鹿児島工業高等専門学校	本研究開発課題の目標として、避難時の救命具に要求される長時間駆動可能で、小型・軽量・高い安全性を持ち、水や海水で発電して電力供給ができるマグネシウム空気燃料電池電源システムの開発である。救命具に搭載するマグネシウム空気燃料電池の出力電圧の目標は、5V、9Vの電源である。初期の目標である小型・軽量で、水で発電して電力供給可能なマグネシウム空気燃料電池の開発は、目標を達成したと考えている。しかしながら、マグネシウム空気燃料電池による発光ダイオード用5Vの電源は試作実験を行うことができたが、ピーコン用定電圧電源の開発までは至らなかった。今後の展開として、9Vの定電圧電源を試作し、ピーコンに装着して実験することが課題である。	当初期待していた成果までは得られなかったが、技術移転につながる可能性は一定程度高まった。中でも、水や海水で発電して電力供給できるマグネシウム空気燃料電池電源システムが、定電圧電源として救命具に利用できる可能性を示した点に関しては評価できる。一方、電源の高機能化・小型化についての開発に遅れなかったことからその実現に向けて、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、ユーザーなど様々な立場の企業と連携してコンソーシアムを組み、高機能・小型化実現へ向けた研究体制の確立の上で研究開発を実施することが望まれる。
農業を超高含有した次世代型カプセル農業製剤の開発	武井 孝行	鹿児島大学	本研究では、(i)80%程度の農業含有率を有し、かつ(ii)3ヶ月以上それを除去できるカプセルの開発、ならびに(iii)カプセルの大量生産に必要な耐久性の高い撥水性平板の作製を目的としている。研究責任者の新規なバイオインスパイアードカプセル製法を応用することにより農業含有率が約80%のカプセルを調製できた。また、そのカプセル表面を断かな分子層で被覆することにより、農業含有率を向上させることができた。また、Derygの方法(Science, 335: 67-70, 2012)に基づいて、耐久性の高い撥水性平板を作製できた。今後は、より長期のカプセルからの農業の放出挙動の調査、ならびにカプセル大量生産の確立が必要である。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に他にはない含有率、徐放期間の農業カプセルの調整が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、農産物の生産性向上へ大きな寄与が期待できることから、今後の実用化が望まれる。今後は、実用化向け、最適化のためのデータの積み重ねを基本とする研究と、実用化に向けた装置メーカーとの研究を共に推進していくことを期待する。
環境調和型・高発光性炭素量子ドットの効率的合成法の開発	若尾 雅広	鹿児島大学	環境毒性が低(資源豊富で安定的供給が可能な環境調和型高発光性炭素量子ドット(C-Dots)の効率的合成法の開発を目指し、本研究では、有機炭素の化学処理によるトップダウン法、および有機物溶液の加熱・化学処理によるボトムアップ法でC-Dotsの調製について検討した。有機炭素成分として、アノリン、糖類を用いて検討し、調製の仕方において、C-Dotsの合成プロセスを確立でき、高発光性C-Dotsを得ることができた。本課題で調製されたC-Dotsは、表面修飾が可能であることから、今後、様々な蛍光センサー材料、イメージング材料への応用が期待できる。	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。特に目標とした炭素量子ドット(C-Dots)の精製プロセスを2つの方法で確立し、量子収率もほぼ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、4〜5年後の実用化を見据えたい研究計画がなされており、その基礎となる研究を今回実施したことからも、継続的に研究開発に挑む姿勢も評価される。今後は、残されたそれぞれの技術課題について研究をすすめ、目標とした実用化時期を目指すし、ユーザー企業を含めた研究体制を構築していくことが望まれる。
セラミックス多孔体を用いた水素と二酸化炭素の高温分離	平田 好洋	鹿児島大学	相対密度59.3%と70.2%のアルミナ多孔体によるH <sub>2</sub> -CO <sub>2</sub> 混合ガスの分離能を200-500°Cで調査した。 (1)高温のH <sub>2</sub> -CO <sub>2</sub> 混合ガスでは、室温で観測された透過の始まる臨界圧に反比例して減少しなかった。 (2)圧力勾配が10 MPa/m以上になると、水素分離割合は圧力勾配の増加に伴い増加した。80%H <sub>2</sub> -20%CO <sub>2</sub> 混合ガスの水素分離割合は29 MPa/mの圧力勾配で0.9951に達した。 (3)一方、圧力勾配が10 MPa/m以下になると、分離係数は増加する傾向を示した。 (4)高温では、高い圧力勾配下でガス分離能は増加することが分かった。この結果は、H <sub>2</sub> ガスの流速と割合の両方が高められる点で、工業的応用に有利である。	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。特に安価な水素製造の可能性を示した点に関しては評価できる。低炭素社会と水素エネルギー社会の実現が図れることと進められていく中、技術移転の観点からは、安価な水素製造の可能性を示した点に関しては評価できる。またその実用化が望まれる。今後は、継続的に基礎データが積み重なり、最適化のデータを得、また実用化に向けたスケールアップの研究実現に向けて活発な様々な場での発信を続けながら、連携企業との研究に取り組みが期待される。
ガイド用超音速噴流を用いた高速度・高指向性Water Jetノズルの開発	屋我 実	琉球大学	ウォータージェットの高性能化のために、同心円状になった2重円の内側から150気圧の水の噴流、その外側のドーナツ状の穴から7気圧の高圧空気を噴射するためのノズルを作成、実験を行った。これは外側の空気の噴流により、中心から噴出する水噴流の抵抗を減らし噴射角度を減らすことを目的として実験である。さらに水噴流の周りの同心円上に空気を噴射した場合の2次元軸対称非定常圧縮性のシミュレーションも行った。その結果水のみ噴射した場合と同心円状に空気を同時に噴射した場合は噴流の圧力が角に影響を受けることを明らかにした。また高速度かつより観察しやすく、広がり角度は可変動することから、その安定化に対する課題も明らかになった。	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。中でもこれまでにならぬWater Jetノズルを試作できたことに関しては評価できる。開発した新たな仕組みによる性能向上に向けて、技術的検討やデータの積み上げが必要と思われる。今後は、シミュレーション結果や測定結果を踏まえた性能向上に向けた研究の継続が望まれる。
低コスト生産が可能な安定型抗体センサー分子作製法	村上 明一	琉球大学	低コスト生産が可能な安定型抗体センサー分子の開発を、ラウダ料VHH抗体ライブラリーを用いた抗体作製法を基盤として進めた結果、取得VHH抗体の中には安定性が悪く生産性の低いものが存在した。そこで安定型VHH抗体のみを単離する方法を検討した結果、100%の超安定型抗体も結合活性を保持し、3M尿素存在下でも構造的抗阻に結合する安定型抗体の単離に成功した。さらなる利点は、これら超安定型VHH抗体は大腸菌で大量かつ安定的に生産できる。この成果は、抗体の医療分野での利用に留まらず、機器に組み込むセンサー分子としての応用性を飛躍的に高める。本新技術を2016年7月の「JST新技術説明会」で報告した。	期待以上の成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に安定型抗体が高く、迅速・安価・大量に生産できるVHH抗体の製法技術を開発できたことに関しては高く評価できる。一方、技術移転の観点からは、実用化に向けて課題となる生産性やシステムをクリアできる生産技術の開発ができていくため、次はセンサーなど抗体を活用した具体的な製品に向けた取り組みが望まれる。今後は、具体的な製品化へ向けた企業と連携し、新たな連携が必要な共同研究者を加えるなど、実用化に向けた研究組織チームの確立により推進されることを期待する。
亜熱帯環境下のCO <sub>2</sub> 濃度制御に基づく最適果実栽培システム開発	諏訪 竜一	琉球大学	亜熱帯条件下での温室栽培植物に対して局所CO <sub>2</sub> 施用技術を導入し、その有効性について調査するとともに、各種のセンサーによる計測データを通信技術などで連携させて制御システムを構築することを目的としている。CO <sub>2</sub> の局所施用技術を導入することにより、冬季のイチゴにおいては生育後半の結実数を増加させ、夏期のイチゴにおいては結実数を増加し、収量を向上させた。また、栽培地から大学館までのパイプライン選定技術を利用してモニタリングなどを可能とする技術を作成し、制御効率の向上を可能とした。これらの技術は熱帯・亜熱帯地域における温室栽培において、生産性の高い栽培方法としての導入が可能になると考えられる。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。中でも本研究成果は、沖縄の夏季におけるハウスの有効利用に高い意義をもたらした点に関して評価できる。一方、技術移転の観点からは、亜熱帯環境下のCO <sub>2</sub> 濃度制御に基づく最適果実栽培システム導入によるハウスの二毛作実現とその収量増加の傾向を確認でき、今後費用削減より詳細な検討や企業が主体となった更なる実用化実験などを具体的に計画・検討することが望まれる。

平成27年度第1回マッチングプランナープログラム「探索試験」事後評価結果

※所属機関は研究開発期間終了時のもの

研究開発課題名	研究責任者氏名	代表機関	課題の総括	事後評価所見
非石油資源からの高効率イソプレレン発酵技術の開発に寄与するハイブリッドイソプレレン合成酵素の設計・構築	屋宏典	琉球大学	イソプレレン放出能が高い熱帯樹木のイソプレレン合成酵素は特徴的な性質を有しており、非石油資源からイソプレレンを生成する新技術を向上させる分子科学的情報を多く有していることが期待できる。当該研究は、熱帯樹木イソプレレン合成酵素活性に大きく影響をおとせるアミノ酸残基を数カ所同定することに成功しており、さらには温度と光の変化に呼応したイソプレレン放出変動を測定することで、基質親和性が高いイソプレレン合成酵素を有する樹木を選抜する方法を確立した。当該研究成果は、熱帯樹木イソプレレン合成酵素の分子化学的特性を解明する研究基盤の構築するものであり、今後の高効率イソプレレン製造技術の開発に繋がることが期待できる。	当初期待していた成果までは得られなかったが、対象樹木の選別効率向上に向けた技術開発ができたことに関しては評価できる。一方、現時点では基礎的研究に留まっており、今後具体的に選定された対象樹木からの酵素の収集と、合成に係わる研究を継続することなど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、実用化の基礎となる各種データの収集や実験をこなし、最終目標を達成するのに有望なものを選定できる状況を経たのち、企業との実用化を目指した次のステップの研究へ進むことが望まれる。