平成29年度「熊本復興支援（地域産学バリュープログラムタイプ）」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
半導体シールドパッケージ用の小型磁性体スパッタリング装置開発	高橋和貴	東北大学	本研究では，ミニマル磁性体スパッタ装置開発を将来的な目標に見据え，比較的厚みを有する磁性体膜の量産化を実現するために，①電源等を含む100W級の小型・高密度プラズマ源を開発し，プロセスチャンバー内で10^{12} cm^{-3} の高密度プラズマ維持，②磁性体スパッタリングレート 50nm/min，③プロセス中のプラズマ密度変動10%以内 を目標とした実験を行った．その結果，すべての項目において目標値を達成し，ターゲット近傍においてプラズマ密度10^{12} cm^{-3} ，強磁性材料である鉄ターゲットを用いてスパッタリングレート50nm/minを達成し，プロセス中のターゲット電流をモニターしたところ目標値である10%以内の変動でスパッタリングが可能であることを明らかにした．今後，本研究内容を踏まえたミニマルスパッタ装置の実用化開発を行い，事業展開を図ることを検討している．	概ね期待通り成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、厚い磁性ターゲット材料に対し目標の2倍の成膜レートを達成したこと、更に、放電開始からの経時変化の密度変動が小さいことを確認出来たこと、本目標を短時間で達成したことに関して評価できる。実用化に当たっては、制御系の開発に取り組むことが望まれる。ミニマルファブが市場投入されつつある状況から本技術を活用した装置開発は大いに市場から望まれており、また本技術は多元ターゲットスパッタ装置の開発に寄与することが見込まれ、今後は、複数の装置メーカーも含めた共同研究体制を整え、新産業の創出に貢献されることを期待する。
多点センサー観測に基づくリアルタイム広域斜面監視型の防災情報システム開発	酒井直樹	防災科学技術研究所	本提案で開発する防災情報システムでは，情報の一元化とともに危険箇所に設置する機動的なローカルなセンサー情報をも取り込むことができることが特徴である。そこでは，構成する3つの要素技術である①リアルタイムデータ処理技術，②斜面崩壊の危険度判定技術，③他の防災情報とのマッシュアップによる危険度可視化技術，をシステム化することが重要である。今年度においては，①②に対しては，ほぼ予定通り達成できた。今年度は，③の項目を行いプロトタイプシステムを完成させるとともに，現地による実証実験を行った。	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。特に様々な情報を1元的、かつ、リアルタイムに表示する基盤を整えることに成功し、危険度判定情報との融合も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、タイプ・更新頻度の違うデータをクラウドを活用して任意の頻度で一元的に管理できることを活かした、さらなるユーザビリティ改善を通じた実用化が望まれる。今後は、他地域への展開を想定した、一元化すべき他情報の調査などを通じ、様々な災害対応の基盤となるシステムへの成長が期待される。
全雄トラフグ生産・成熟制御技術開発による早期白子生産体制の確立	飯郷雅之	宇都宮大学	養殖トラフグの付加価値を更に高めビジネスを拡大していくため，非常に美味で高級食材として珍重されている「フグ白子」の効率的かつ低コストな生産方法開発を試みた．研究項目と達成度は以下の通りである． 1. トラフグの定期サンプリング：100%． 2. mRNA-seqによるmRNAの網羅的同定：50%． 3. 成熟マーカー遺伝子同定：100%． 4. 成熟マーカーホルモン同定：50%． 5. 女性ホルモン処理によるXY雄の機能的雌化：75%． 6. LED光を用いた白子成熟促進の実証試験体制確立：100%． 2018年4月に作出した超雄候補個体を2019年1～2月まで継続飼育し，性染色体型判別に供し，超雄個体を同定する．ここで同定される超雄が成熟する2020～2021年に養殖業者自身による全雄生産技術が確立される予定である．	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。特に養殖トラフグの「フグ白子」の効率的かつ低コストな生産方法を構築するために、①成熟マーカー遺伝子同定、②女性ホルモン処理によるXY雄の機能的雌化、③LED光を用いた白子成熟促進の実証試験体制確立、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、養殖業者自身による全雄生産技術が確立することが期待できることにより、企業化に向けた可能性が見込まれる。今後は、超雄個体を同定し、養殖トラフグの「フグ白子」の効率的かつ低コストな生産が期待される。
地域産業に貢献する廃酸処理設備のパラダイムシフト	堀江孝史	神戸大学	振動流バッフル反応器（Oscillatory Baffled Reactor）を，フッ化カルシウムの反応晶析系に適用した．乱流混合の撹拌槽と動力基準で比較したところ，同程度の結晶収率を得ると共に，より大きな結晶を得ることができた．適用実験条件では，混合の均一性が不十分であったこと，反応器の滞留時間に分布があったことにより，粒子径分布はある程度の広がりをもった．一般的なOBRの構造では粒子の沈降滞留が問題であったが，新規のバッフル構造を用いることで解決することができた．さらに，PIVによる流動状態の可視化によって構造最適化に向けた指針が得られた．また，伝熱実験を行い，非定常渦流動によって，伝熱促進効果が得られ，発熱を高度に制御できることが分かった．	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。特に目標に対しては、伝熱促進において、バッフル装着により伝熱量の改善を図ることができた。一方、技術移転の観点からは、モデリング、偏心した場合の流動状態の最適化など基礎データの蓄積を図りつつ、回分式との諸性能の比較において、優位性を確実にしたい。今後は、固液系の晶析プロセスの連続化に関する技術開発を発展させ、プロセスイノベーションの契機となることが期待される。
物品消費実績記録装置への機械学習実装による物品使用適正化	山下健一	産業技術総合研究所	物品の消費実績を記録する装置において、過去の消費実績の記録や、有識者の評価などを学習データとして、機械学習の機能を実装することにより、不自然な物品の使われ方の指摘や、記録忘れの指摘などができるようになることを目指して研究開発を行った。機械学習の技法としてはベイジアンネットワークを中心に採用し、様々なメーカーの「同等品」をグループ化するなどの学習データ構築方法を見出した。推定モデルについても、後々の実装とアップデートの簡便さを考慮し、推定精度を維持しつつ、可能な限りシンプルなものになるよう心掛けた。このような、横展開を前提とした取り組みにより、様々な物品対象について、同様の作業内容で推定を実現できる「プロトコル化」を図った。本課題で対象とした物品群では、推定精度約80%を達成した。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に交差検証による推定精度で約80%を達成できたことに関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、今回の研究にて、ニーズ元企業での成果の横展開の際に必要なスキーム化が達成できたことから、早期の実用化が望まれる。今後は、国が進めている「医療費適正化計画」の一つの柱である「医療の効率的な提供」に対し、今回の研究成果が応用可能であると考えられるため、企業との連携強化による更なる研究開発の推進が期待される。
ネコブセンチュウ感染抵抗性トマトの原因究明と応用	澤進一郎	熊本大学	複数のトマト系統を用いて、植物感染性線虫の抵抗性強度の確認を行った。その結果、既存の線虫抵抗性品種及び新品種1系統に強い抵抗性を見いだした。また、線虫侵入率の評価と、抵抗性品種の成熟した雌の数、及び、卵塊数の評価も行った。罹病性の品種では、1個体当たり約50の線虫が感染するが、抵抗性の品種では、0–2程度の線虫感染しかみられず、卵塊にまで成熟した雌個体は確認出来なかった。このように、本研究開発の骨子である線虫抵抗性新品種開発は順調に成功した。今後、品種登録に向けた確認などが必要となる。また、基礎生物学的にも非常に有用で、今後、本品種から新たな線虫抵抗性遺伝子の単離が期待できる。	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1品種の極めて有用なセンチュウ抵抗性系統を見いだしたことに関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、企業戦略にとって極めて重要な情報が得られ、今後の品種登録に大きな科学的試金石として企業のニーズを十二分にカバーできており、早期の実用化が望まれる。今後は、本研究成果の実用化を加速し、新たな農業分野への展開を果たすことが期待される。
被災商店街エリアにおける中長期的空間マネジメントのための計画技術の開発	本間里見	熊本大学	本研究は、熊本地震の被害を受けた商店街地域におけるエリアの復興計画を支援するため、地元ディベロッパーと連携し、情報通信技術を都市計画に適用し、復興ビジョンの可視化と体感を実現する映像技術の提供と合意形成を支援する計画手法を開発することを目的とした。計画では、震災被害土地利用更新データベースの構築、MR（複合現実）による空間体感システムの構築、ワークショップ支援技術の開発の3つの研究目標を設定し、概ね目標を達成した。ただし、MRに関しては、デバイス性能が満足できる映像表現レベルに達しなかったため、ARによるシステム開発に切り替え、住民から一定の評価が得られた。今後は、連携企業と実務レベルで開発したシステムを利用し、システムの改良とワークフローへの実装を検討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。特に震災被害土地利用更新データベースの構築、ARによる空間体感システムの構築、ワークショップ支援技術開発を実施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、不動産コンサルタント、自治体、地域住民、商店街組合、銀行等から、いずれも高評価であったことからも、実用化が望まれる。今後は、予定されている、企業と大学が共同して行う地区開発計画において本成果を継続的・発展的に活用していくことが期待される。
焼結ダイヤモンド工具の強度向上とその細密化の実現	森和也	熊本大学	焼結ダイヤモンド（PCD）工具の細密化を目的として，超硬合金の銀ろうろう付の強度向上を図った。PCD工具は耐摩耗性に優れ，製造コストを削減する効果がある。しかし，PCD工具を細密化すると，工具のろう付部の強度が大きくばらつき，歩留まりが低下する。そこで，本研究では，ろう材に金属パウダを混合し，ろう厚さを制御する方法で強度の改善をおこなった。片持ち曲げろう付け試験片に対して，静的強度と繰り返し荷重に対する強度を評価した。適切なパウダ材料と大きさを選択することによって，静的強度では50%，繰り返し荷重強度では130%の上昇に成功した。この方法を用いて，今後PCD工具の製造を実施する。	概ね期待通りの成果が得られた。特にろう付け強度を静的荷重、繰り返し荷重共に強度向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、本成果をニーズ元企業の超鋼合金のろう付けにて利用されることに関して、評価される。今回の研究でニーズ元企業との信頼関係の向上を図れたことを更に発展させ、今後は様々な課題解決へ向けて産学連携の共同研究体制を発展させていく中で、革新的技術開発も行われることが期待される。
微量硫化水素ガスをモニターする分析システム	戸田敬	熊本大学	2016年10月の阿蘇火山噴火や火山ガスの産業への影響を低減するため，低濃度の硫化水素をモニタリングするための分析システムの構築を目指した。当研究室で開発したマイクロガス分析システムをベースに，技術移転が行えるようデバイスや反応系の検討，ならびにシステム全体の構築をはかった。特に硫化水素ガスの捕集部は，MEMS技術を用いずとも製作が可能なデバイスを達成し，MEMSデバイスとほぼ同等の性能を得ることができた。設備投資無しで製作が可能になり，歩留まりや耐久性の向上もはかれた。マイコンを搭載したシステムを構築し，硫化水素濃度のリアルタイム表示やキャリブレーション機能を盛り込んだ。装置はバッテリー込みで2.3 kgと軽量化をはかり，モバイル分析への応用も期待される。	期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特にデバイスを特殊な技術・設備を用いずとも製作を可能にし、また、微量でも悪臭や腐食の害をもたらす硫化水素を低濃度域で測定することを可能にしたことに関して成果が顕著であり、技術移転の観点からも早期実用化が期待される。今後は、事業化を目指し温度影響に対する対策、連続稼働に対する対策を中心に研究開発を継続していくことが期待される。
大規模災害時に下水管の破損箇所と漏水規模を地下水質から高精度に判定可能な技術開発	中田晴彦	熊本大学	老朽化した下水管の破損位置を高精度に把握するため、下水中に特異的かつ高濃度に含まれるマーカー物質の検索を行い、「高精度下水漏出検知システム」の事業化の可能性を検証した。また、既知の下水マーカーである人工甘味料の地下水濃度を測定し、熊本地震の経時的影響評価と大規模災害に備えた平時データの取得を試みた。実験の結果、下水中に高水溶性と難分解性を有する分子量200前後のマーカー候補物質の存在が確認された。また、熊本地震以降に地下水中の人工甘味料濃度が増加し続ける地点が複数あり、その周辺は下水管点検を強化する必要性が窺えた。さらに、八代市の地下水調査から浄化槽の不具合による下水漏出の可能性が示唆された。いずれの結果も本技術の事業化に資する内容であり、実施に向けた具体性条件の検討に入ることが期待できる。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に下水管の破損位置を高精度に把握するため、下水中に特異的かつ高濃度に含まれるマーカー物質の検索を行い、水質データの調査も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、熊本地震以降に地下水中のマーカー濃度が増加し続ける地点が複数あり、その周辺は下水管点検を強化する必要性が示されたことに関して、実用化に向けた継続的な検討が望まれる。今後は、「高精度下水漏出検知システム」の事業化に向けたマイルストーンを設定し、企業と共に研究を進展させていくことが期待される。
避難施設の安全を確保するための新しい耐震設計法の提案	山成實	熊本大学	この研究開発は，平成28年熊本地震に対して平成28年9月及び同年12月に行なった学校体育館の被害調査(全24棟)結果から，屋根支承部または屋根部材に損傷の生じた建物の中から選定した建物の被災状況の再現解析を行うことと，被害の原因となる設計上の問題点を解明することを目標としている．これらの建物は熊本県内の震度6弱以上の地域の特に被害が大きかった体育館を対象としているが，被害が生じていない建物から耐震設計法の有効なアイデアが隠されていないか調査を行った．また，体育館屋根の被害では，屋根がどのように挙動したのか3次元構造解析プログラムを用いて損傷原因を探り，設計改善の方向性を示唆できた	概ね期待通りの成果が得られ、今後の災害対策の改善に資する可能性が高まった。特に境界支承部において損傷が起こることが確認でき、構造的弱点を明らかにすると共に設計の改善の提案を行ったことに関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、より専門的な知見が得られ，今後の建築構造設計法の改善に資する成果を得られたことに関して、企業による活用が望まれる。今後は、学会や講演会等を通し、研究責任者および企業が連携して改善策の提案などを進めていき広く成果が認知されることが期待される。
水銀レス無電極ランプ開発のための高輝度蛍光体材料の開発	木田徹也	熊本大学	無電極ランプとは放電管の内部に電極を持たない照明装置であり、高寿命、高輝度で自然光に近い光が得られることから工場や体育館等で広く使用されている。しかし、蛍光灯と同じく水銀蒸気を励起源として使用しており、水銀レス無電極ランプの開発が強く求められている。そこで本研究では、ハロゲン鉛系ペロブスカイト量子ドットをベースにして、酸化物との複合化により高輝度で安定性に優れる蛍光体を開発した。さらに、本蛍光体を球面ガラスに均一にコートし、電磁誘導により水銀レス封入ガスの励起によって生じた近紫外光により、本蛍光体からの発光を確認した。今後は更に耐久性に優れる蛍光体の開発により、実用レベルのランプ製造技術へと発展させる。	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。中でも水銀レス封入ガスからの励起光（近紫外線）によっても励起できる高輝度蛍光体の開発に成功したことに関しては評価できる。一方、当初目標とした脱鉛化は、量子収率が目標の数値に到達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などが必要と思われる。今後は、基礎研究と並行し、産学共同で実用化・事業化へ向けた研究体制を構築・維持・発展させ、企業ニーズである水銀フリー化の実現へ向けた研究をより一層推進していくことが望まれる。

平成29年度「熊本復興支援（地域産学バリュープログラムタイプ）」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
中小企業において容易に導入可能な事業継続計画（BCP）マネジメント・システムの開発	吉川晃史	熊本学園大学	研究開発目標は、1. 県内中小企業の事業継続の取組を明らかにし、2. BCPの策定・導入が行われていない要因・課題を分析、3. 熊本地震の被災経験を踏まえた県内中小企業の経営実態に合致するBCPを検討、4. BCP導入実証試験を行うことであった。 熊本県工業連合会へのアンケート調査（回答数1回目128、2回目65）、熊本県中小企業家同友会へのアンケート調査（回答数109）を行い、県内中小企業の事業継続の取組、導入されない要因を分析した。そして、BCP導入実証実験（参加企業12社）を行い、県内企業の経営実態に即したBCPを検討し、シンプルBCPの定式化を行った。 研究成果を日本会計研究学会、NZMA2018（New Zealand Management Accounting Conference）にて報告した。今後は、BCPくまもと研究会に活動を引き継ぐ。	概ね期待通りの成果が得られた。特に災害リスクだけでなく、社会的な混乱、経営者の不測の事態といった様々なリスクを検討し、BCPを完成させ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、BCPくまもと研究会を立ち上げ、BCP普及へ講習・研究を継続できる形をつくりあげたことに関して、長く続くことが望まれる。今後は、中小企業向けのシンプルBCPモデルに加えて、BCPガイドラインの研究とシンプルBCPの普及を進めることで、BCPの理解を深め、BCPの普及を広めることが期待される。
モイストセルロースマイクロ球状粒子を用いた湿潤性シリコーン創傷被覆材の開発	城崎智洋	熊本県産業技術センター	厚さ500 μm、吸水量500 g/m2以上、粘着力0.5～1.0 N/25 mmであり、可視光透過率10%以上の創傷被覆材を開発することを目標として研究開発を行った。平均粒径が異なる3種のセルロース球状粒子を原料として用い、吸水量が異なる4種以上の吸水性セルロース粒子を調製することによって、目標とした計12種類以上の粒子を調製することができ、目標をほぼ100%達成することができた。シリコーンとの複合化においては、シリコーンの種類等を最適化することによって、創傷被覆材として求められる、吸水量、粘着力、可視光透過率を超満たすシートが得られ、想定した目標を100%達成することができた。	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。特に目標とした厚さで、目指した吸水量、粘着力を達成することができている。さらに、目標に掲げた可視光透過率以上の透明性のあるシートを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、今回の開発成果を元に、さらに化粧水を配合して、睡眠時などに長時間に渡って肌に潤いを与えるようなパーソナルケア製品として応用できると期待できる。今後は、本研究成果を早期に特許化し、確かな差別化技術を持った製品化が期待される。
セルロース配合研磨液－ダイヤ／チタニア/セリア/セルロース四元複合粒子を用いたパワー半導体超平面創成材の開発	永岡昭二	熊本県産業技術センター	研究開発目標として、【目標１】複合機能研磨材の開発と【目標２】研磨アシスト剤の開発を掲げていたが、目標2に関して、早急に競合する技術も出てきたため、研究開発を推進し、特許出願する必要性が出た。 したがって、29年度は【目標2】に注力し、多糖ナノファイバーを用いて、研磨アシスト効果を調査した。セルロースナノファイバーの添加により、純水の3倍、研磨速度が向上した。キトサンナノファイバーを添加した場合、セルロースナノファイバーよりも研磨速度が高くなった。これはpHに伴った凝集効果に起因する。市販製品の研磨速度2.3倍増大を確認した。特許出願 (H.30.5.25)。 一方、目標1で実施した、チタニア、セリアを共存させ、紫外光を照射しながら、研磨する技術開発において、研磨速度の増幅が確認された。水由来のヒドロキシラジカルから連鎖移動した多糖ラジカル種や多糖から分解されたギ酸ラジカルや炭酸ラジカルは、水由来のヒドロキシラジカルより、寿命が長く、標準の装置で、十分に研磨速度が増幅することが確認された。本結果は、複雑な装置開発の必要がなく、渡辺らや久保田らが開発した石英定盤裏面から照射する装置を使う必要がない可能性がある。本技術は、31年の5月25日までに上記出願分の国内優先権を主張する予定である。	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いに高まった。特に市販研磨液よりも研磨速度が2.3倍高い値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、研磨速度を向上させるだけでなく、工程を変えずに、ラッピングからポリッシングまで、完結できる技術に成りうることを見出していることに関して、実用化が期待される。今後は、さらなる研磨効率の高効率化を目指す素材メーカーの研究体制への参加を促し、大型プロジェクトへの展開し、事業化を目指すことが期待される。
高度な微生物解析技術を駆使した高負荷食品排水処理プロセスの開発	納嵜克也	熊本県産業技術センター	有機排水処理に対して導入促進が期待される膜分離活性汚泥法（MBR）について、高負荷食品排水にも対応し得る処理プロセスの開発を目指した。微生物の活性が異なる低温期（冬）と高温期（夏）に実証試験を行い、排水中の有機物負荷、特に油分濃度が高い状態でも処理性能が維持される限界領域を確認した。 一方、油分解に寄与する鍵微生物の特定については、低温期、高温期において高濃度の油分中で優占化する複数の微生物種の同定に成功。このことは水温によって優占種が変わる可能性をも示唆した。これら鍵微生物検出最適プライマーセットの設計にも至っており、今後はMBR高活性維持管理を実現するための油分解微生物活性判定キットの開発につなげたい。	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。特に水温と微生物活性の関係から、季節に応じた排水濃度調整の重要性を明らかにし、加えてオールシーズンに渡って油分解に寄与する鍵微生物の特定とそのプライマー設計を完了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、技術的課題、今後の研究開発について具体的かつ的確な計画が研究代表者と企業に共有され、現研究体制での実行が予定されていることに関して、実用化へ向けた進捗が期待できる。今後は、本事業で得られた知見やノウハウを、拉麺排水の処理のみに止まらず、アジア新興国の同様の店舗に技術展開・参入に広げるためにも、知財権の確立が期待される。
熊本の伝統食「馬肉」に新たな価値を与える飼育方法とその付加価値の証明に関する研究	佐藤崇雄	熊本県産業技術センター	本研究では日本の（熊本の）馬肉ニーズに対応した肥育のシステムを構築し、「熊本地震からの創造的復興」のもと、これまでには存在しないオメガ3を高含有した、馬肉の生産方法の確立を行いその特徴把握行い、かつ消費者へ安心安全を提供する品質保証プロセスの構築を実施する事を目的とし、主に、馬の肥育用に調整したオメガ3高含有飼料の効果検証と品質管理技術の確立を行った。その結果、馬肉に含有する脂肪酸組成が、近年の健康志向にマッチする組成に変化していることが確認された。併せて実施した種々の機器分析結果により、馬肉にどのようなアドバンテージがあるかを確認し、加えて、様々な安全性を担保するための各種分析評価、品質管理上とくに重要になると思われる以下項目について数値化に成功した。	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、従来の肥育方法と比べ脂肪酸の組成比が大幅に改善された馬肉の創成を達成し、優位性も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、健康増進を指向した素材として販売に必要不可欠な、臨床的な効果の可視化と評価系の構築を今後解決すべき技術課題として明確化しており、進展が期待される。今後は、産学官共同研究を継続すると共に、商標に加え、侵害検証が困難な製造方法の流出を防ぎつつ、知的財産権を獲得して国際競争力を確保することが期待される。
プレス成形と選択的拡散接合技術を複合した3次元流路構造体作製技術の開発	上村誠	熊本県産業技術センター	革新的な小型流路部品の実現に向けて、提案課題である3次元流路構造体の作製技術の開発を目的に、金属薄板の拡散接合とV曲げ加工による立体形状付与を組み合わせた工法について研究を行い、微細流路の実用的な設計指針を得た。得られた指針を基に、市場にある小型流路部品を模した微細流路を試作して評価を行ったところ、流路の断面積減少や接合部の欠陥などは発生せず、実用的に充分な性能を有することが確認できた。現在、小型流路部品はインクジェットプリンタヘッドに代表される積層型の2．5次元形状が主流であるが、3次元形状である本技術は積層材料を減らすほか、単体で機械構造部品として使える可能性があり、軽量化・省資源化が期待できる。	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。特に微細化・複雑化に対応した3次元流路構造体作製技術開発に成功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、ニーズ元企業の顧客企業を加えた連携体制で研究を推進する予定であることに関して、進展が望まれる。今後は、複数企業が参画する研究体制を構築し、役割分担と目標仕様の共有、さらにこれらの開発ロードマップを作成し、産業界からの研究投資を呼び込みつつ、実用化を目指す体制の発展が期待される。
微細藻類が産生する有用成分の健康食品への応用	友寄博子	熊本県立大学	本研究の目標は微細藻類が産生する有用成分の健康食品への応用である。研究を始めるにあたって、微細藻類の栄養成分分析は行われていたが、実験動物を用いた評価は行われていなかった。そこで、本研究では有用成分が食事脂質に及ぼす影響ならびに長期摂取よりどのような効果を示すかについて検討を行った。研究は計画通りに行われ、微細藻類の有効成分が食事脂質吸収に及ぼす影響について明らかにすることができた。さらに、長期摂取することにより健康増進につながる機能性を有することが明らかとなり、本研究の達成度は期待通りである。今後の展開として、機能性食品で販売するために必要な工ビデンスを積み上げていく必要があり、今後も継続してニーズ企業と研究を続けていくことで、実用化へとつなげていきたいと考えている。	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。特に機能性成分についてin vivoでの栄養学的評価を実施し、生体への影響、効果を確認できたことに関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、企業が研究試料の作成と提供、大学がその評価をそれぞれ分担する等、スムーズな連携、強い信頼関係の構築が行われたことに関して、今後の関係性継続が望まれる。今後は、今回明らかになった機能性についての作用機序の解明、機能性成分の特定、さらには、機能性成分の適切摂取量の調査などを共同研究を軸に継続していくことが期待される。
海域の環境収容力に基づく持続的な牡蠣養殖法の構築	小森田智大	熊本県立大学	水俣海域の牡蠣の成長に関する課題を解決するために、（1）養殖候補海域における最大養殖可能量の推定、（2）牡蠣の安定生産技術の開発を通して単位面積当たりの生産量向上を目標とした。これらの目標を達成することで、海域の環境収容力に基づく持続的な牡蠣養殖法の構築につながることが期待される。 これまでの観測データを解析し、牡蠣の生育に適した場所を選定した。湾全体の基礎生産量は、現在養殖している牡蠣による餌要求量の50倍に相当することから、養殖海域のポテンシャルの大きさを示した。今後は、当事者である漁業者が上記の数値を基準として、継続的に牡蠣生産についての試行錯誤を続け、科学者が現状を解析することで、牡蠣産業の発展をめざす。	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。中でも貝毒の発生により牡蠣の入荷が大幅に遅れたにもかかわらず、環境収容力を数値として示すことができたこと及びラボでの鉄材の有用性を確認できたことに関しては評価できる。一方、貝毒発生という理由により牡蠣の入荷が遅れ、当初の計画通りに実験が行えなかったことに関して、次の実験の計画やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は、水産資源の保全と持続可能なという長期的視点での、環境に優しい生産方法、海域に負荷をかけない養殖を継続していける漁業に資する研究が展開されることが望まれる。
阿蘇の天然資源を用いた低コスト排ガス処理用触媒の開発	高倉健一郎	熊本高等専門学校	工場等から排出される排気ガスの除害化のために利用する触媒を作製することを目指し、研究開発を実施した。貴金属は高価でコスト削減のために代替材料が求められるが、その除去能力を超える材料は開発されていない。阿蘇の湧水に含まれるリモナイト成分を担持することで作製した触媒は、製造コストを大幅に削減することが可能であるが、貴金属触媒と比較して除害化能力に劣っている。本研究開発では、リモナイト触媒の製造条件を最適化し、さらに他の金属触媒と複合化することで高い除外化性能を有する触媒開発を行った。除害対象ガスとして選択したアンモニアに対し、反応温度350℃において86%と高い除去性能を有する触媒の開発に成功した。	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。特に貴金属の使用量を半減して触媒機能をほぼ達成できることを確認できたことに関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、処理ガス中に副生する窒素酸化物濃度が低いとの結果が得られており、環境保全触媒としては白金系触媒よりも優れているとも判断できることから実用化が望まれる。今後は、基礎研究でデータを積み重ねると共に企業との共同研究を実現し、実用化を目指すことが期待される。
増産困難な有用藍藻Aphanothece sacrumの節水型安定大量培養法の開発	木原久美子	熊本高等専門学校	本研究の開発目標は、日本固有種藍藻類で絶滅危惧種の藍藻*Aphanothece sacrum*（和名 スイゼンジノリ）の節水型安定的大量培養システムの開発である。スイゼンジノリは水質に鋭敏で培養に大量の水が必要である上に、他の微生物による増殖阻害を受けやすいという問題がある。水質を維持しながら節水型の培養システムを構築したところ、スイゼンジノリは自生地以外の地下水の湛水型培養でも2～4週間以上健全な状態を維持する事ができた。ただし、表面付着藻類等、他の微生物の増殖がスイゼンジノリの成長を阻害し増殖を抑制している可能性が強く示唆された。スイゼンジノリの増殖を促進するような節水型培養システムの構築には、さらに、光量や水質の調整に加えて、コンタミネーション微生物の増殖制御が必要であることが示唆された。	当初期待した成果までは得られていない。連続培養系でスイゼンジノリを生存させておけることが判明したことは評価できるが、一方、単に生存を確認できたに留まり、最重要なスイゼンジノリの増殖への道筋はまだ指し示せてないことに関して、技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は、培養へ向けさらなるデータの積み重ねとコンタミネーション防止に重点をおいた研究を実施することが望まれる。
LPWA通信を用いた災害時斜面機動観測システムの開発	入江博樹	熊本高等専門学校	地すべりを検知する杭型センサーの開発を目的に、長期間にわたり森林内の警戒箇所からの安定した通信を目標として研究開発を行なった。熊本高専がこれまでに試作してきた複数の回路基板を元に、株式会社Rimosが回路基板等を集約し防水ケースに収納した杭型センサー装置を開発した。実際の現場に4ヶ月間ほど設置し、安定した動作と通信状況を確認することができた。地すべりによる地面が傾斜に関する情報のほか、温度や気圧、位置情報を取得する。収集されたデータはネットワーク上のサーバに集約され蓄積し、Web情報として提供することができた。今後は、市民が利用する方法について、また、装置の小型化や低コスト化について検討している。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に通信距離、バッテリの消費電力ともに当初の目標をクリアできたことに関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、センサーモジュールを交換することで、色々な環境情報のモニタリングに利用することができることに関して、実用化に期待が持てる。今後は、近年の大規模災害の発生状況からしても実用化に向けて、産学両面から実用化、運用などについて関係各機関に働きかけ、実用化を目指し、被害を防ぐことに貢献できることが期待される。

平成29年度「熊本復興支援（地域産学バリュープログラムタイプ）」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
熊本県産農産品に含まれるポリフェノール類の抗菌性に着目した新規機能性食品の開発	狩生徹	尚絅大学	避難所では衛生状態が悪化し、十分な睡眠が取れないことや慣れない共同生活のストレスにより免疫機能が低下し、歯周病や肺炎等の感染症拡大が懸念される状況にある。ニーズ元企業まんてんでは、長期化する避難生活で重要となる免疫力賦活化や感染症予防に効果的な『復興食』開発を最終的な目標としている。本研究課題では1年半の開発期間において、九州産の農産品に含まれる抗菌や免疫活性化などの新規機能性解析を行い、将来的な保健機能食品応用への基礎知見とすることを計画した。その結果、九州産農産品に含まれるB細胞抗体産生能や歯周病菌病因プロテアーゼを指標とした解析により、複数の新規機能性画分を同定することが出来た。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に免疫活性化やプロテアーゼ抑制などの新規機能性成分に関する基礎データの蓄積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、単離・精製と活性本体の同定が進んだことにより、実用化が望まれる。今後は、最終的な活性本体の同定と阻害様式解析が終了し、口腔内歯周病菌除菌治療薬、歯周病予防・治療薬や、歯磨き粉、マウスウォッシュなどの医薬部外品等の機能性食品類の開発が行われることが期待される。
高熱伝導マグネシウム合金の射出成形性向上に資する材料組成開発	友重竜一	崇城大学	Mg合金の熱伝導向上と凝固割れを回避するために、(a)金型と試料間の熱膨張特性の測定、(b)凝固過程における材料特性の変化の検証、(c)凝固割れを回避するための最適な微細組織の形成を目標に掲げ、以下の結果を得た。(1)熱重量測定装置、熱膨張計による分析結果から、凝固割れはMg合金と金型の熱膨張差に起因した熱応力により発生すること、また、(2)原料のチクソチップおよび射出成形試料に対する電子顕微鏡観察・組成分析およびX線回折による結晶相の同定結果から、現行の合金組成が割れの発生原因となりうることも突き止めた。これらの結果を受けてMgへのある元素（非開示）添加量を絞り込み、主題の解決方法を合金組成の最適化に求め、その道筋をつけた。	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。特に凝固割れ(クラック)の発生原因が特定でき、合金組成候補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、材料組成設計の基本組成探査指針を構築することができ、開発の次のステップに大いに貢献できる取り組みとなったことに関して、進展が望まれる。今後は、本連携体制を維持し、新たな合金の組成や作製方法、熱処理条件の最適化等に取り組み、工場での実用技術へ展開していくことが期待される。
発酵で復興！機能性乳酸菌を用いた新たな発酵食品の提案と付加価値の創出	木下英樹	東海大学	本研究の目標はニーズ元企業の1.既存商品の機能性解析、2.新たな機能性乳酸菌の活用、3.新商品の開発の3つのニーズを解決することである。1では企業保有菌株が一種類の中性多糖、二種類の酸性多糖を産生すること、中性多糖が抗酸化能を持つことを明らかにした。2では計22種類の青果物・畜産物に対して研究室保有菌にて発酵性試験を行い、132菌株から最終的に15菌株を選抜した。さらにトマトやヤーコン発酵物における抗酸化能および終末糖化産物(AGEs)生成抑制能の高い菌を選抜した。その他の機能性も解析し、種菌として活用できる機能性乳酸菌を選抜することができた。3ではニーズを調査し発酵甘酒を試作し、今後、機能性乳酸菌を使った付加価値のある商品の発売を目指す基盤が整った。	概ね期待通りの成果が得られた。特に熊本県産野菜ごとに相性の良い乳酸菌発酵状況や機能性評価が可視化されたことにより、発酵食品としての新たな付加価値・可能性を広げ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、食材に合わせた菌の選択が可能な点、機能性を明らかにしている点などから、大学発の機能性乳酸菌を使用したいという企業との契約につながることが期待される。今後は、ライブラリーの管理や菌体提供に関わる契約など知的財産に関する体系をしっかりと学内で築き運営していくことが期待される。
酸素ナノバブル水を活用した循環式3次元組織培養システムの開発	花田克浩	大分大学	3次元細胞培養は、再生医学などの研究領域で非常に注目されている培養方法である。しかし、細胞塊が大きくなると、内部に酸素と栄養が供給できなくなるため、細胞塊が大きく成長しないという問題が存在する。この点を解決するために、酸素ナノバブルを利用した新規培養システムを考案した。栄養成分と酸素ナノバブルを循環させる3次元培養システムである。今回の研究では、循環培養システムを試作し、その性能評価を行った。その結果、実際に大きな細胞層を構築することに成功した。単一細胞の3次元培養としては、おそらく現時点で最大サイズの細胞層を作成することに成功した。	期待以上の成果が得られ、技術移転につながる可能性が大いに高まった。特に研究者向け製品について試作品の有効性を示すことができ、この製品の事業化を目指している企業に対して、期待以上の成果を提供できたことに関しての成果が顕著である。一方、技術移転の観点からは、企業責任者と研究者の密接な連携が図られており、実証研究からシーズ育成へと企業の役割が大きくなる計画が共有されており、次ステップにつながる可能性は高まっていることに関して、実用化が期待される。今後は、早期に次ステップへと進展し事業化に向けた開発が行われることが期待される。