復興促進プログラム(A-STEP)シーズ顕在化タイプ 平成24年度、25年度終了課題 事後評価結果

研究開発課題名	分野	企業責任者 所属機関	研究責任者 所属機関	研究開発の目的	研究開発の概要	総合所見
エンドキシン非含有ゼラチンを応用した新規医療用材料の創製	ライフイノベーション	ゼライス株式会社	山形大学 松嶋 雄太	本研究は、大学のシーズに基づいて以下の3つの新規医療機器の創製に必要な基礎知見を得ることを目的とする。 (1)骨誘導再生(GBR)用非吸収性メンブレン:歯槽骨再生を従来の1/3の期間で完了できるGBRメンブレンについて、細胞培養を通して軟組織再生の機序を明らかにする。 (2)新生骨形成促進作用をもつチタンインプラント:歯槽骨の再生を積極的に促す表面処理を施したチタンインプラントについて、動物実験を通じて新生骨再生効果を統計的・定量的に明らかにする。 (3)体温感応型リン酸カルシウムセメント(OPC):室温では硬化が起こらず、体温では速やかに硬化する体温感応型OPCについて、ゼラチン被覆量の最適化と、硬化後の機械的性質に対するゼラチンの影響を明らかにする。	(1)成果 ①非吸収性メンブレンについては、歯肉組織再生機序の解明を目標に、歯根膜細胞の培養と内皮細胞の遊走への影響を調査し、本メンブレンが両方の細胞を活性化できる機能の有する確証を得た。達成度は100%である。 ②チタンインプラントについては、最長60日までの動物埋入試験を行い、本研究の表面処理層が早期に骨インプラント接触率を高めることと、骨リモデリングによって天然骨と置き換わることを見出した。達成度は100%である。 ③リン酸カルシウムセメントについては、ゼラチンの添加量を質量比で1%以下に抑えることにより、硬化挙動を制御しつつ40MPa以上の圧縮強度を持つセメントの作製方法を確立した。達成度は100%である。 (2)今後の展開 非吸収性メンブレン、チタンインプラント、リン酸カルシウムセメントとも、実用化に際しては医療機器の製造販売業の資格を有し、かつ承認申請に関するすべての費用負担等を行わなくてはならないことから、自社単独でのすぐの実用化は難しい。そのため今後は、本研究で得られた結果をもとに、すでに既製品の販路を有する企業(製造販売業の資格を有する企業)とのタイアップを模索し、改めてJUSTの本格研究開発ステージ等の制度を利用していきたい。	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。しかしながら、医用材料の開発でありながら、大学の研究が工学領域のみであり、不十分な点が懸念される。今後は、基礎的なin vitroでの実験からin vivo研究、前臨床研究、臨床研究へと効率よく進めることが望まれる。そうでないと、実用化への技術移転は進まないと思われる。
革新的製造アルミ合金用結晶粒微細化剤製造装置の開発	ナノ・材料・ものづくり	株式会社真壁技研	名古屋工業大学 渡辺 義見	製造組織の微細化は異質核粒子を含む微細化剤の添加によって図られている。異質核の有効性は異質核物質と製造材の結晶格子の不整合度の大小により議論でき、10%以下の場合、異質核として働くと考えられている。このため、人工的に不整合度の小さな異質核を有する微細化剤が作製できれば、より優れた製造材の製造が可能となるはずである。このアイデアの基、平成23年度A-STEPの助成により、Al-Al ₂ O ₃ 微細化剤の開発を行い、その有効性を示した。本課題では、この微細化剤の一貫製造を目指す。I ₂ 金属間化合物専用のアトマイズ装置を開発して異質核粒子を直接製造し、また、専用のホットプレス装置を開発してI ₂ 構造異質核粒子を使用した微細化剤の量産法を確立する。	①成果 不整合度3%以下で直径100μm以下の異質核粒子が製造可能なアトマイズ装置と焼結温度500℃、5分間保持が可能なホットプレス装置を開発し、それによって作製した微細化剤が平成23年度助成にて作製したものと同等以上の性能を持つことを目指す。まずアトマイズ装置にて作製した金属間化合物粒子を分析し、異質核として適正な組成と粒径になっていることを確認した。そして、これを母相Al粉末と混合して焼結し、実際に製造材に添加したところ微細化効果を十分に有している。アトマイズ装置により微細化剤の一貫製造の目的が立ち、当初の目的はほぼ達成された。量産に関しては設備の処理能力次第である。しかし、混合粉末の分散性が低く、平成23年度助成にて作製した微細化剤より若干性能に劣るなど課題は残る。 ②今後の展開 本課題における微細化剤は純Al用のものだが、最終的な目標はAl合金用の微細化剤を作製することである。また、事業化に向けて各工程の処理能力を増大させる必要がある。そこで現在、平成25年度 A-STEPハイリスク挑戦タイプ(復興促進型)に申請し、課題の継続を目指している。 また、本課題の研究開発目標において未達成となった項目についての要因の調査と、本微細化剤のさらなる性能の向上について実験を継続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。金属間化合物粒子製造用のアトマイズ装置の開発については目標を達成した。微細化剤製造用ホットプレス装置の開発については装置を開発したが、従来開発品比べて異質核粒子の分散性が低かったため、さらなる改造が必要である。新たに見出された課題である微細化剤の形状(球形粉ではなく、破砕された形状)はコンバージミル装置を用いれば、解決できる可能性があり、製法の高付加価値化に繋がる可能性もあるので研究継続を期待する。研究のキーになる原料部分を大学が中心に分担し、鋳物の実用研究の部分は企業が中心に分担している。非常によい産学連携と考えられ、今後この分野の展開が期待される。
放射性セシウムで汚染された土壌洗浄処理及びナノサイズゼオライトを用いた洗浄水循環再生システムの構築	社会基盤	株式会社マキノ	東京大学 脇原 徹	東日本大震災に伴う福島第一原子力発電所の事故により放射性セシウムが放出された。引き起こされた広範囲の汚染土壌の除去方法として、表土の剥ぎ取りが推奨されている。しかし、現状では剥ぎ取った大量の汚染土壌は全て仮置き場に保管されている。仮置き場やその後の中間処理施設での汚染土の保管においては土壌減容化が必須であり、大半の放射性セシウムは粘土質に吸着しているため、粘土質と砂礫を洗浄分離する手法が最も効率的である。土壌洗浄には大量の洗浄水を利用するため、洗浄水はできるだけ環境に放出させず循環再利用するシステムの構築を目的とする。	①成果 放射性セシウム除去のための、高結晶性微細ゼオライトの設計。セシウム137が検出限界以下(30ベクレル/kg以下)になるまで除去することを目標とする。 微細化ゼオライトを用いた非放射性土壌を洗浄するモデル実験では1ppmのモデル溶液のイオン交換実験を行ったところ、1分以内の接触時間でほぼすべてのセシウムを除去できることが明らかになった。実際の放射性セシウム含有溶液中にゼオライトを分散混合し、静置して過を行ってゼオライトと溶液を固液分離し、溶液中の放射性セシウムをNaI半導体検出器で測定したところ検出限界まで除去することに成功した。 ②今後の展開 微細モルデナイトを用いて洗浄工程から排出された放射性セシウムを含む溶液から放射性セシウムを取り除くことに成功した。今後はスケールアップの検討を行い、実プラントの設計を行っていく。スケールアップの問題点として放射性物質を大量に処理した場合業者への被曝などでの安全面での配慮が大きくなっていく。作業空間の放射線量監視システムや遮蔽空間の設計など開発を進めるべき点は多数である。 中間処理場の場所も未定である現状ではあるが処理工法の確立を進め、福島復興への準備を行っていく。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転に繋がる可能性は高まったと思われる。特に原発事故の被災に苦しむ地域にとっては朗報をもたらす可能性が高いと思われる。しかしながら、Cs高濃度汚染水の処理、除去Csを含むゼオライトの処理など、解決すべき問題はまだまだ多く、関連する法律との関係も整理し、また地域住民との関係も重要であると思われる。今後は、関係機関と密接な連絡を取り、実用化へ向け検討を進められることが期待されます。
UV-A領域の太陽光を波長コンバートする農業用透明フィルムの開発	ナチュラリノベーション	積水フィルム株式会社	熊本大学 伊原 博隆	本課題は、未活用の近紫外UV-A(315~400 nm)領域の太陽光を吸収し、植物の育成促進や品質改善に繋がる可視光領域の波長にコンバートするための無色透明ポリマーフィルムを開発することを目的としている。ハウスやトンネル栽培等のための農業用途への応用を目指し、発光波長のテーラード化および押出成型プロセス等への適用検討をおこなう。	①成果 (目標)UV-A領域の太陽光を有効活用し、植物の育成促進や品質改善に繋がる可視光領域への波長変換を実現するポリマーフィルムを開発する。 (実施内容)波長変換に必要な、UV-A領域に吸収帯を有する自己組織性蛍光色素を開発し、各種の透明ポリマーとの複合化を行った。色素の化学構造やポリマー中での会合状態の制御、さらにはその色素との割合によって、様々な波長域(400~700 nm)で発光するポリマーフィルムを作製した。 (達成度)当初の目標通り、押出成型による波長変換ポリマーフィルムの製造ならびに発光波長のテーラード化を実現した。また、当初目標を超えて、得られたフィルムを用いた実地試験を行い、育成促進に関して一定の効果を得た。 ②今後の展開 本事業を通して明らかとなった、波長変換フィルムの耐久性の問題に関して、蛍光色素や波長変換フィルムの設計を見直し、耐久性(耐水性)の向上に取り組む。具体的には、波長変換材のファイバー化(A-step 探索実施中)および波長変換材の再選定を行う。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に波長変換ポリマーフィルムの製造および発光波長のテーラード化が実現されている点は評価できる。今後は、農業用フィルムとして、従来品より性能が向上し、増産効果に繋がることを検証されることが望まれます。
キャビテーションピーニングの高度化	ナノ・材料・ものづくり	JFE染鋼株式会社	東北大学 祖山 均	一般的には流体機器に損傷を与える「害悪」であるキャビテーション気泡崩壊時に生じる衝撃力を逆発想的に取り上げ、機械部品の機械的特性および強度の向上のための表面改質技術に有効利用するキャビテーションピーニングに関する。本研究ではその実用化を目的として、キャビテーションピーニングのさらなる高度化を図る。	①成果 本研究の目標は従来のキャビテーションピーニングからのさらなる高度化を行い、キャビテーションピーニングによる様々な効果を実証し、その能力を顕在化することである。そのため、キャビテーションピーニングに関して単位面積当たりの加工能力の2倍以上の向上、キャビテーションピーニングの高加工槽圧力時における噴流噴射用ノズルの設計指針の明示、キャビテーションピーニングによる疲労強度向上および水素脆化抑制の実証、キャビテーションピーニング層の簡易評価手法の構築を実施した。本研究では加工槽の耐圧力が2 MPa以上のキャビテーションピーニング装置を試作し、その装置を用いて特殊鋼に処理を実施し、それぞれの実施内容に関して全ての項目を達成できた。 ②今後の展開 従来と比較してさらなる高度化を行ったキャビテーションピーニングおよびキャビテーションピーニング層の簡易評価法が本研究にて顕在化したシーズである。本研究では従来比2倍以上の加工能力を実現できた。また、特殊鋼の疲労強度を21%向上させるとともに、その水素脆化抑制を実証した。これらの顕在化したシーズに関して東北大学にて更なる検討、強化を行った後、製品化に向けた研究開発を再開する。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、従来比2倍以上の加工能力を実現でき、特殊鋼の疲労強度を向上させるとともに、その水素脆化抑制を実証した点は、評価できる。一方、技術移転の観点からは、自動車産業における複雑な形状で且つ熱や機械的応力の厳しいエンジン部品などへの実用化が望まれる。被災地の企業復興に有り余る研究成果である。企業化を前提とした具体的な課題に取り組むことを期待する。更に、自動車産業以外の応用も十二分にあるので今後の展開が楽しみである。
ファブリー病動物モデルを用いた次世代型増殖型脂肪細胞医薬品の検証	ライフイノベーション	セルジェンテック株式会社	千葉大学 黒田 正幸	遺伝性疾患は、酵素欠損を伴う難病が多く、根治療法が確立されていない。ライソゾーム酵素の欠損により発症するライソゾーム病は致死性で、欠損酵素の補充療法が存在しないか、存在しても生連に亘る頻回補充による生活の質の低下と高額医療費が課題であり、持続補充の実現と医療経済効果の高い再生医療への期待が高い。本課題は、患者の福音となる革新的再生医療を実現させ、被災地の社会貢献を果たすことを最終目標とし、α-ガラクトシダーゼA遺伝子導入増殖型脂肪細胞を作製し、ファブリー病モデルマウスにこれを移植する治療実験を行うことにより、本細胞のファブリー病に対する医薬品シーズとしての可能性を検証することを目的とする。	①成果 ファブリー病モデルマウスにおいて、ヒトα-ガラクトシダーゼA(hα-GAL) 持続分泌が得られるhα-GAL遺伝子導入マウス増殖型脂肪細胞を作製するため、遺伝子導入用ウイルスベクターの選択、遺伝子導入条件の最適化を図り、細胞調製技術を確立することを目標とした。ヒト及びマウスのα-GAL及びヒスチジン配列マーカーを付加したα-GAL-Hisを搭載したレトロウイルスをレンチウイルスベクターを計8種作製した。レンチウイルスベクターを用いて作製したhα-GAL-His遺伝子導入マウス増殖型脂肪細胞を正常B6マウスに移植し、hα-GAL-Hisの血中分泌を同定した。in vitroのhα-GAL-His活性は平均導入コピー数に依存的に増加した。治療実験は実施できなかったが、正常B6マウスでの移植実験から細胞加工品はファブリー病治療薬としての基本性能を満たしており、以後の非臨床実験を円滑に進めることができる。 ②今後の展開 「典型的ファブリー病」は致死性の極く稀な疾病で患者数が少ないことから、「医薬品の臨床試験の実施の基準に関する省令(GOP)」に遵守して実施する臨床研究で有効性と安全性を確認したのち、(独) 医薬品医療機器総合機構との薬事戦略相談を踏まえ、非臨床試験、臨床試験(治験)を行い、承認申請することを計画している。その後、心ファブリー病での治験を行い、適用拡大を目指す予定である。	当初期待していた成果までは得られず、技術移転につながる可能性は高まっていない。ただし、レンチウイルスベクターを用いたhα-GAL-His遺伝子導入マウス増殖型脂肪細胞の作製には成功しており、hα-GAL-His遺伝子導入マウス増殖型脂肪細胞がin vivoでhα-GAL-Hisを分泌することを確認できたのは評価できる。一方、α-GAL cDNAの入手が遅れたことにより、研究計画のhα-GAL遺伝子導入増殖型脂肪細胞を用いた特性解析及びがん化試験や治療実験ができずおらず今後注力する必要がある。積み残しである病態モデルでのPOCを優先先行し、また研究戦略としてpre GMP製造の検討を並行して実施することが望まれる。

研究開発課題名	分野	企業責任者 所属機関	研究責任者 所属機関	研究開発の目的	研究開発の概要	総合所見
画像輝度プロファイルを用いた位相幾何学的パターン認識による染色体解析支援	ライフイノベーション	株式会社日本遺伝子研究所	金沢工業大学 小木 美恵子	・上記の各染色体に対する量子化輝度プロファイルについて、それぞれ、全正常染色体・画像から得られる量子化輝度プロファイルの集合をもとに標準化した量子化輝度プロファイルを決定する ・上記の各染色体に対する量子化輝度プロファイルについて、それぞれ、全正常染色体画像から得られる量子化輝度プロファイルの集合をもとに標準化した量子化輝度プロファイルを決定する。 ・標準化された量子化輝度プロファイルを用いて位相幾何学的パターン認識を異常染色体サンプルから作成された量子化輝度プロファイルとの間で行うアルゴリズムを構築する。	①成果 目標 現在の染色体検査体制及び環境を考慮すると、染色体検査をより高い効率で行うことにより、そのシステムを全部または部分的に自動化することが求められている。以上のことから本プロジェクトは、染色体G-bandのバンド輝度パターンを位相幾何学的に解析することにより、準自動化異常染色体検査システムの構築を目的とした。 実施内容 学校法人金沢工業大学 ① アルゴリズムの開発 ② アルゴリズムの検証と改良 ③ 実用化に向けたシステム構築 日本遺伝子研究所 ① 染色体の画像提供 ② 画像を用いたアルゴリズムの検証 ③ 実用化に向けたシステム構築 達成度 90% カリオタイプ化された染色体画像から本研究で作製されたアルゴリズムを用いて輝度プロファイルを抽出し標準輝度プロファイルとの比較をすることが出来るプログラムが作成された。システムを実用化するうえで実験室レベルでの検証はしているが臨床現場における検証は行なっていないため今後必要である。 ②今後の展開 本研究課題で開発したシステムは全体として、研究段階のレベルから、実用化の段階へと進む手前であるが、一部に、アルゴリズムの改善が必要である。その具体的な研究開発の進め方は、アルゴリズムの改善後、システムの完成度と有効性を確認する研究室レベルの検証を約1年半行う。その後、臨床現場において製品化のためのインターフェースの改良や、システム自体の評価を約1年半～2年間行い、これらの3～4年の研究開発計画を実行した後に製品として世に出す計画である。	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。中でも染色体G-bandのバンド輝度パターンを位相幾何学的に解析することにより、異常染色体の非正常度合いを定量的に示すことができる技術に関しては評価できる。一方、スクリーニングに用いるためには、非正常の度合いの数値に対して、適切に閾値を定める方法を示すことと、輝度プロファイル作成に用いなかった正常染色体と、異常染色体を用いて、偽陽性率と偽陰性率を示す必要があるなど、さらなる技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は、サンプル数を増やして課題を洗い出し、輝度プロファイルを作成するアルゴリズムの改良が必要と考えられ、さらに基礎的な研究を継続することが望まれる。
QCDRモデルに基づいて革新的な総合設備効率の向上と生産期間の短縮を実現する工場・設備の運用管理システム	情報通信技術	株式会社 デュラシステムズ	筑波大学 有馬 澄佳	半導体製造では、製造設備の減価償却が製造コストの65%を占める一方で、設備稼働率は40%程と低い。また、生産期間の65%を待ち時間が占めて製品死蔵化に影響している。更に、先端プロセスにおける品質保証時間制約を考慮した製造管理技術が確立されておらず、追加で数億円と資源・エネルギーを浪費している。一連の問題を解決するために研究責任者が考案した「多品種生産物流・装置業務の統合的最適管理方法」と申請企業の「装置異常監視・予測システム」を統合・発展させて総合設備効率30%向上と生産期間40%短縮を実現する業務管理方法の確立を目指す。プロトタイプソフトウェアを開発し、情報通信システムとして知財強化を図る。	①成果 目標:①OEE向上(目標値70%)と②生産サイクルタイム短縮(ロット待ち時間40%削減)を実現する多目的最適化手法の研究開発・実証的性能評価、③QCDRを統合管理する情報管理システムの構築・検証。 実施内容:①「装置業務統合管理システム」の確立、②「工程間連動物流在庫システム」の構築と①との統合(多目的最適化)、③製品品質と製造/装置業務の計画・実績情報を一元管理する情報処理システムの可能性検証と最適な形態の検討。 達成度:①+②100%;OEE約77%;生産期間50%以下(待ち時間87%低減)を達成可能。 ③100%:当初予定の情報管理システムの構築・検証(QCDR統合モデル化)+α(新たな課題)最適化普及に向けた共通技術思想の確立。 ②今後の展開 1. 実証研究:本研究開発事業の成果を活用するべく、大学側と実証研究先候補企業との技術検証・実証準備が始められており、今後、実証先を含めた体制で、実証研究・実用化開発など産学共同研究開発を進めていく。 2. ソフトウェア販売: 開発済みのソフトウェアについては、ユーザー企業のニーズにตอบสนองする形態と販売体制に整えていく(企業の製品シリーズの拡張版として)。実証研究を終った後が望ましい。 3. 新たに見いだされた課題の解決に向けた研究開発。特許申請予定のため内容は省く。	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OEE(総合設備効率)向上ならびにロット待ち時間削減については、計算機シミュレーションモデル上のワークロードに対して、単一の評価項目については目標の効率向上を実現している技術に関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、OEE向上と生産サイクルタイム短縮(ロット待ち時間削減)を実現する多目的最適化手法、QCDRを統合管理する情報管理システムなどでの実用化が望まれる。今後は、実際に現場に導入した場合の費用対効果など、実証研究をふまえ、実用化に向けさらなる努力が期待される。
ナソフィアチタニア(NST)を用いた色素増感太陽電池電極の開発	グリーンイノベーション	アンデス電気株式会社	八戸工業高等専門学校 長谷川 章	八戸高専の保有する新規酸化チタン材料技術シーズ「NST」を、アンデス電気株式が保有する色素増感太陽電池(DSSC)の開発・作製技術へ適用し、色素の高速吸着型新規酸化チタン電極材料としての顕在化を行う。 NSTの持つ特殊な表面性質から、酸化チタン材料の色素の吸着速度の向上が得られれば、DSSCの製造プロセスの短縮を実現する事が可能となる。最終的にはベスト材料及びDSSCモジュール製品への適用を想定し、安価でクリーンな次世代太陽電池技術であるDSSCモジュールの製品化を目指すものである。 本研究開発事業はNSTシーズ技術及び次世代太陽電池製品の量産と普及拡大により、地域産業の発展と、それに伴う新たな雇用創出への貢献を目的とする。	①成果 目標: シーズNST粉末を、インクペースト及び色素増感太陽電池の電極として顕在化し、発電能力の向上と色素吸着能力の把握を行う。その上で市販DSSC用酸化チタン材料「PST-18NR」と変換効率としての比較で120%。色素吸着飽和時間を1/2に短縮する事を目標とする。 実施内容:①NSTの各種調製条件の展開。②NST粉末のインクペースト化と電極作製。③色素の吸着挙動と性能比較の3つの項目についてそれぞれに太陽電池の発電特性を評価し、NST電極としての最適化を行った。 達成度: NST粉末のインク化・電極化に成功し、比較対象用酸化チタン材料「PST-18NR」と同条件の比較として、120～121%の性能。色素吸着時間を1/2以下に短縮する事に成功した。 ②今後の展開 本研究開発において、NSTの量産性に関する技術課題とDSSCの応用用途及び市場形成の事業課題が明らかになった。今後は、これら課題について研究ベースでの開発を継続すると共に、DSSCのマーケットリサーチを含む製品企画に注力していく。さらに、本研究開発で得られた新たな知見をもとに、機能性触媒担体や企業の持つ光触媒製品の用途としてNSTの応用展開と高機能化を図る。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に研究開発目標である「性能向上及び色素の吸着時間短縮」が達成され、成果として特許が出願された点は評価できる。一方、色素増感太陽電池は様々な技術要素から形成されている素子であることから、さらに有機的な研究組織を形成し実用化を目指した素子の開発と量産化にも対応可能なスケールでの検討が望まれる。今後は、室内光等の弱い光の下での発電性能が優れるなど、色素増感太陽電池の強みを活かし、他の太陽電池と住み分けできるような用途への商品展開が期待される。
長期的に発電量低下を軽減させる太陽光発電(PV)システムの開発	グリーンイノベーション	株式会社アサカ理研	サレジオ工業高等専門学校 米盛 弘信	独自製法の分子結合チタニアシリカ溶液によって得られる塗膜は、高透明性で高耐久性を有する。また、塗膜の特徴として、結合する酸化ケイ素構造部分での親水性機能と酸化チタン構造部分での酸化分解機能が挙げられ、それらの複合作用で良好な防汚効果が得られる。今回は、太陽電池カバーガラス用に改良した分子結合チタニアシリカを塗装することで汚れによる発電量低下を軽減させる効果を確認することを目的とする。	①成果 企業では、既設太陽電池に対する塗装方法を検討し、手順書作成を行った。また、分子結合チタニアシリカを塗装した太陽電池用カバーガラスの試作を実施し、透過率および鉛筆硬度測定を実施した。大学では実際の太陽電池パネルを用いた発電量モニタリングを実施し、分子結合チタニアシリカの発電量に与える影響を明らかにした。太陽電池の種類によって異なるが、最大約7%の発電量改善効果を確認した。また、促進汚染性および耐候性評価を実施し、分子結合チタニアシリカ塗膜の信頼性を評価した。 ②今後の展開 分子結合チタニアシリカがコーティングされたカバーガラスを太陽電池メーカーへ紹介する。防汚機能を有する新たな太陽電池パネルの製品化および普及を目指す。その他、建材ガラスへの応用等。	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。産学連携も上手に進んでおり、相乗効果も期待される。今後は、製品化に際してのコーティング材コスト、加工コスト、塗装コストなどが、大きな要因になるとと思われるため、これらをクリアしていくことが望まれる。
地中熱を熱源とするヒートポンプによる暖房・給湯・融雪システム評価シミュレーター開発	グリーンイノベーション	工藤建設株式会社	名古屋大学 長谷川 達也	地中熱は季節や場所、地質などにより温度が変化するため、その動きを予測し、地中熱を熱源とするヒートポンプのシステム設計・評価が可能なシミュレーションソフトを開発する。また、その展開を模索する。	①成果 (1) 目標 ① 水平展開式地中熱交換評価シミュレーター開発 ② 地中熱を熱源とするノンフロン(CO2)ヒートポンプ給湯システム評価シミュレーター開発 ③ 地中熱を熱源とするノンフロン(CO2)ヒートポンプ給湯システムの融雪応用評価シミュレーター構築 (2) 実施内容 ① ベースとなる地中熱システムとヒートポンプのデータを収集し、ソフトの検証に活用する。 ② 高速で演算できるプログラムを開発する。 ③ 融雪システムのベースとなるシステムを構築する。 (3) 達成度 ① 100% データを収集し、ソフト検証に活用した。 ② 100% シミュレーターを開発した。 ③ 100% 融雪データを採取できるシステムを構築した。 ②今後の展開 (1) 地中熱を熱源とするノンフロン(CO2)ヒートポンプシステムの性能評価シミュレーター(ジオプロムナード)の検証 (2) 地中熱を熱源とするノンフロン(CO2)ヒートポンプ融雪システムの性能評価シミュレーターの開発 (3) 融雪実施データ活用によるシミュレーターの検証	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、基礎研究に留まることなく、応用(実問題の解決)に直結する課題に於いても成果を上げていく点は評価できる。一方、技術移転の観点からは、融雪に関しては、気象条件という更に大きな変動があり得る現象相手であることから、技術面においても更なる経験とデータの蓄積が望まれる。今後は、住宅のみならずハウス栽培の暖房熱源としても期待されるため用途範囲を拡大検討することで市場の広がりが期待される。
次世代デジタルマンモグラフィ総合ビューアシストシステムの開発	ライフイノベーション	ライズ株式会社	東北大学 石橋 忠司	近年、従来よりも安価で高精細画像が表示可能なサブピクセルモニターが登場し、注目を集めている。しかし、その機能を活用するにはビューア側での対応が必要であり、従来のシステムに即座に導入できるわけではない。 また、医師1名によるCAD(Computer-aided detection)併用読影の方が、医師2名による二重読影よりも費用対効果が優れているという報告から、欧米では積極的にCAD導入が推進されている。しかし、CADの検出結果表示は、それぞれの専用ビューアに限定されており、検診のような各メーカーが混じり合う現場での使用が難しくなっている。 そこで、乳癌検診現場では、サブピクセルモニター表示が可能で、いずれのメーカーのCAD結果であっても表示でき、かついずれのメーカーのデジタルマンモグラフィ画像でも使用可能で高性能なCADを搭載したデジタルマンモグラフィ総合ビューアの開発が求められている。	①成果 ライズ社開発の「Sumire」をベースに、上記の問題点を解決する総合ビューアシストシステムの開発を目指す。 1. 高精細画像をより忠実に表示させるため、サブピクセルモニターに対応させること、そのファントム・臨床評価を行った最適設定を確立すること 2. 各メーカーのDICOM Mammography CAD SR表示機能を有し、かつ他では実現し得ない次世代の高機能なCADを搭載すること 3. 読影支援のみにとどまらず、CAD運動型の悪性度カテゴリー分類を含む、検診データ解析などの読影レポート作成支援システムを搭載すること ②今後の展開 本研究で道筋が具体化できたCADアルゴリズムの製品実装、実用に向けた研究開発を進める。同時にサブピクセルモニター対応の開発研究として、読影されるすべての画像の表示差異を均一化するモジュールを開発する。また、レポート診断支援システムについても患者の家族歴などの危険因子を考慮可能なシステムに進化させていき、診断結果をデータベース化し、マンモグラフィ検診の発展に寄与していく。	本研究は企業が製品化しているマンモグラフィビューアシストに大学のCADアルゴリズムや評価アプローチ手法などのシーズを応用した総合ビューアシストシステムの開発である。目標とした3つのうち、サブピクセル表示対応とレポート診断支援システムのソフトウェアの開発の2つの研究テーマに関しては一応の成果が得られている。一方、CAD診断機能の追加についてはMatlabソフトウェアをライブラリ化する部分(C++言語への変換)で問題が発生し、30%程度の達成率となっている。企業化に必要な特許等は出願済みとなっており、早急に対応方針を明確にして対策を行い、製品化を果たして、乳がんの検診率向上・早期発見に貢献して欲しい。

研究開発課題名	分野	企業責任者 所属機関	研究責任者 所属機関	研究開発の目的	研究開発の概要	総合見
粘土を含む保護層を付与した高耐久性塗器の開発	ナノ・材料・ものづくり	有限会社東北工芸製作所	独立行政法人産業技術総合研究所 武雄 武雄	玉石塗として知られる漆器塗工面上に粘土などの無機ナノ粒子を含む保護層を付与し、難燃性・耐擦過性・耐紫外線性・耐久性に優れた塗器およびその製造方法を開発する。開発塗器には、自動車の内装材料として利用可能な高い難燃性を付与する。また、従来問題となっていた、紫外線による色褪せなどを防止する。さらに、開発塗料に従来品よりも高い表面硬度を持たせ、傷つきにくくすることによって携帯電子機器カバーなどに使用した際の耐久性を向上させる。さらに、コーティング層の意匠性、生産性についての検討を行い、上記の優れた特性をアピールする試作品を制作する。	①成果 本研究では、①自動車用内装材料として採用されるために、自動車室内有機資材用難燃性基準値を満たすこと、②自動車用ダッシュボード製品、携帯電子機器カバーなどに用いるために、表面硬度3Hを満たすことを目標とする。実施内容としては、塗器の表面保護層に好適な有機粘土を選択し、それら粘土を用いた表面保護層を付与して、難燃性向上を図る。また、粘土を含む保護層で十分な表面硬度が得られない場合は、薄くシリコーンコーティング層を付与することにより3Hの硬度の実現を目指す。結果であるが、粘土を含む保護層により、木質系塗器であっても自動車室内有機資材用難燃性基準値を満たすことに成功した。また、粘土を含有する保護層の鉛筆硬度は2Hであったが、シリコーンコーティング層の付与で3Hを達成した。 ②今後の展開 本プロジェクトによって、伝統的塗器に対して、粘土を含むナノコンポジット材料を表面保護層にすることで、耐久性を向上できることが基礎検討ではあるが明らかになった。そこで、今後はさらに本プロジェクトで、顕在化したシーズを発展させた産学連携を通して、製品化に向けた検討を継続していきたい。具体的には継続事業として、A-STEP産学共同促進ステージ ハイリスク挑戦タイプ(復興促進型)等に応募し、その中で特にトップ、ポウルなどの食器をターゲットとして、耐久性試験、試作品の評価試験を実施し、無機有機ナノコンポジット高耐久表面処理技術を確認したいと考えている。	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、塗膜の硬度、密着性、透明性、難燃性、紫外線対策の技術に関しては当初の目標を達成し、評価できる。一方、技術移転の観点から、ペーストの安定性(ポットライフ)、塗膜の表面硬度の更なる改善、耐候性の長期試験などの技術課題を、目指す用途毎に、具体的に研究開発計画を立てて、実用化に向けた取組が期待される。また、成果について、特許や論文、学会発表など行われる事が期待される。
X線モノクロメーター用二重彎曲結晶の製作	ナノ・材料・ものづくり	シャラン インストルメンツ株式会社	東京学芸大学 荒川 悦雄	X線分析装置の主要構成要素として集光性能の優れた二重彎曲結晶モノクロメーター製作の技術を確立し、将来製品化する。分析装置の仕様により、結晶の大きさ、厚さ、曲率半径などが異なることが多いので、注文生産の形をとることが予測される。X線あるいは中性子線を結晶にあてる前に、彎曲状態の評価ができて性能を保障できればそれは生産者にとっても発注者にとってもメリットはおおきい。そのような体制を整備し分析装置製造分野に貢献することを目指す。	①成果 目標1 結晶薄板を望んだ形と厚さに精密研磨する 二重彎曲に適した結晶として、面方位(110)を持つFZ成長高純度シリコン単結晶の板を作り、それに両面無歪鏡面研磨を行った。結晶の厚みは、200、100、50、30、10ミクロンで、±1ミクロンの精度のものを作製した。(達成度100%) 目標2 均一でスムーズな彎曲曲面の実現 ポラスなセラミックスを母材に使用した二重彎曲ベンダーを設計・製作し、その彎曲面に結晶を真空吸着させ、可視光を用いた計測装置により結晶表面の彎曲形状を計測した。(達成度100%) 目標3 X線の集光 CuK α の特性X線を用い、二重彎曲結晶の集光性能を調べた。集光ビームサイズは達成度60%、X線強度の均一性は達成度80%、金薄膜からのX線反射率曲線は達成度70%の性能となった。 ②今後の展開 本研究開発により、X線モノクロメーター用二重彎曲結晶は実用としての第一歩を進める事ができたが、目標に至らないところもあつた。しかし、その問題点は明らかになっているため、時間をかけて取り組む事により解決できると考えている。 また、特許などで知的財産を保護しつつ、実用化を目指したい。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、Si結晶を真空吸引によって彎曲させ、効率よいX線の集光回折を行うという斬新なアイデアに基づき、装置構成を提案して、実際に装置製作まで実施したことは基礎的な研究としては高く評価できる。一方、技術移転の観点からは、彎曲による結晶の破損(割れ)等の実用上本質的な問題の解決と大面積の回折格子形成が必要になる実製品を実現して実用化が望まれる。今後は、Si結晶の割れ等の問題解決にあたっては、企業と大学との密接に連携して開発を推進されることが期待される。
太陽熱・ガスハイブリッドスターリングエンジンシステムの開発	グリーンイノベーション	京葉プラントエンジニアリング株式会社	広島大学 石塚 悟	最終的な目的としては、バイオマス、太陽光を含む多様な熱源を可能とするスターリングエンジン複合機を開発することである。量産化が進めばエネルギー事情の不安定ではあるが、バイオマスが豊富な発展途上国等も含めた国内外の発展が予想される。又、今回試作機の製作の過程で福島の企業に組み立ての一部を委託したが、このような連携も復興支援の一助になることを期待している。	①成果 ○目標：スターリングエンジン用の排熱交換器付再循環型管状火炎バーナの開発においては、発電効率20%、総合効率70%を目指し改良を行うこと、太陽追尾機能付フレネルレンズを使用した太陽熱及び管状火炎バーナによるスターリングエンジン用の制御装置の開発を行うこと、これらをシステム化してバイオガスの取れる酪農場において実証試験を行うことである。 ○実施内容：上記のスターリングエンジン用管状火炎バーナ及び制御装置(太陽光追尾装置含む)を夫々広島大学、芝浦工業大学、京葉プラントエンジニアリングが設計製作し、発電性能等の確認を行った。複合機の性能については、太陽熱のみによる発電、ガスのみによる発電、ガス・太陽熱併用発電の3パターンでの動作確認ができた。しかしながら、スターリングエンジンの伝熱部と製作された管状火炎バーナとのマッチングが適切でなかったこと、季節によって寒暖の変化が激しく変化する酪農場で太陽光の追尾装置の駆動装置の特性変化が大きく、短期間の発電実験は成功したものの期間中に予定していた酪農場の複数シーズに渡るフィールドテストには至らなかった。 ○達成度：管状火炎バーナについては、基礎試験を終え、再循環型バーナの設計まで期間中に終えることができたが、発電効率が目標数値の半分程度の結果となった。このことは、市販のスターリングエンジンのエンジン側がエンジンを壊れないように伝熱量を制限するような設計になっているものと推測する。したがって今後は外部への熱損失をできるだけ減らすことが課題となる。スターリングエンジン発電機の制御装置については、ガスの燃焼と太陽熱のどちらにも対応した熱源を選ばない高効率で安定した出力を得る発電制御装置の開発に成功した。なお、商品化のためには量産化して製造準備を下げる必要があるが、その目的が果たした。 また、スターリングエンジンによる発電電力の余剰分をバッテリーに充電したり、不足分をバッテリーからの電力で補う運転にも成功し、電力網の整備されていない地域への投入も可能である。太陽光追尾装置については、機能確認まで実施した。複合機の実証試験については、太陽熱単独発電、ガス太陽熱併用発電の確認ができたことが大きい。波及効果の高いスターリングエンジン用制御装置の商品化の目的が果たしたことにより市場の活性化が見込まれる。 ②今後の展開 基本的な機能検証は概ね確認されているため、フォロー研究後、実証試験を通じて現場での課題を一つ一つクリアしていく予定である。管状火炎バーナについては、熱損失低減型の開発に切り替える。本研究期間中のスターリングエンジン制御装置プロトタイプの開発により商品化の目的が果たした。電力網の整備されていない地域への投入も可能であることが確認できており、さらにパワーコンディショナーなどを介して電力系統と連系させれば、既に普及している太陽光発電システムとの接続も容易である。さらに、電気事業法施行規則が改正(2014年11月5日に公布・施行)され、「10kW未満のスターリングエンジン」が「一般用電気工作物」として規定されたことも追い風になって、今後、スターリングエンジン発電事業の急速な発展・普及が見込まれる。これに伴い、既にマイクロジェン社製スターリングエンジンを使用した開発グループが幾つか存在する中で量産効果を得ながら小型化低価格化の実現に近づける可能性が大である。今後、彼らと連携しながら市場の拡大に繋いでいく予定である。	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。独自のスターリングエンジン用急速混合型管状火炎バーナの開発は今回のスターリングエンジンとの相性には問題があると判断せざるを得ないが、管状火炎バーナの応用として一定の成果を示せたものと判断する。開発された制御システムによるスターリングエンジンの安定化と太陽熱とガス体エネルギーの併用により高効率運転の最適制御システムの可能性を示唆した技術として評価できる。一方、技術移転の観点からは、更なる発電効率の向上を図ることが必要であり、改善点の一つとして温度差を拡大させるために冷却側にも着目した検討などを行い、実用化が望まれる。今後は、ガスエンジンコージェネ等とは競争できないので、そうした従来型では利用できない領域での応用展開をはかり、蒸気タービンシステムでは難しい規模出力で20%以上の効率を得られる発電システムを狙って開発を視診することが期待される。
Ku86抗体による肝がん早期診断検出キットの開発と実用化	ライフイノベーション	ニッターボーマディカル株式会社	千葉大学 野村 文夫	千葉大学の研究グループは肝がん組織を用いた多戦略的網羅的プロテオーム解析によって、早期肝細胞がん診断マーカーである「Ku86抗体」を新たに発見した。本抗体の測定は肝がんの新たなスクリーニング法として有望であるが、その普及の為に簡便、かつ安定な測定キットの開発が急務である。本研究開発は申請企業の独自技術を生かし、産学連携により高性能、かつ簡便な抗体検出系のプロトタイプを作製し、実用化への道筋をつけることを目的とした。	①成果 (目標) 血清中のKu86抗体を定量的に測定する為の免疫学的測定法を確立し、測定キットのプロトタイプを作製する。プロトタイプキットの基礎性能、及び肝細胞がん診断における臨床的有用性を検証する。 (実施内容) ヒトKu86抗原プレート、Ku86標準品等、プロトタイプ測定キットの構成部品を作製した。作製したプロトタイプキットの基礎性能、及び肝細胞がん診断における臨床的有用性を検証した。 (達成度) 作製したプロトタイプキットは良好な基礎性能(同時再現性、希釈直線性)を示した。患者検体を用いた検証では臨床的有用性を有することが示されたが、抗原の特異性を高めることさらに臨床的有用性を高める必要があると考える。 ②今後の展開 本事業からの投資により、本シーズ実用化に向けてのキット材料の選定、基本性能の検討、製造販売承認申請に向けての調査を達成した。今後製品化に向けて、安定性試験、Lot間差試験、臨床性能試験等が課題に挙げられる。いずれの試験においても臨床検査薬として一般的に要求される水準に達していることを確認する必要がある。また、臨床性能試験に向けてさらなる開発を進める必要があると考える。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。目標はほぼ達成されており、優れた産学連携プロジェクトであったと評価できる。本研究はKu抗体そのものの臨床的有用性の有無を検証するための測定系の確立であり、シーズを顕在化させるための途中ステップであるが、本事業に適合するプロジェクトであった。臨床試験での評価方法や製造承認に向けた計画等も綿密に策定されており、今後は技術移転に注力し、被災地域の医療機関でも臨床試験を行い実用化されることが期待される。
気流擾乱に即応する温度制御法を適用した医療用高性能発熱プレート検査装置の開発	ライフイノベーション	有限会社鬼沢ファインプロダクト	岩手大学 長田 洋	透明導電膜を形成したスライドガラスは、可視光透過率は良好で、種々の温度での悪性腫瘍等の挙動や酵素反応の促進状態をリアルタイムに観察できる装置に使用できる。透明発熱プレートの熱容量は小さく、表面温度は気流等で敏感に変化する。この変化に温調器(温度制御器)が応答するが、PID制御では、オーバーシュート(OS)を生じ易い。医療用検査器の使用では、OSによる検体の変性結果は大きな判断ミスに繋がる。最近開発されたゼゼンソウ型制御を組み込んだ温調器は、擾乱に対し、迅速に制御・復帰する機能を持つ。本研究開発では、新温調器を小熱容量の発熱プレート用に最適化して、OSの無い温度制御ができる顕微鏡用発熱システムを開発する。また、検体位置と制御センサー位置との温度の相関を明確にし、発熱プレートの温度均一性を可能にする高性能発熱プレート、発熱プレートをセットする操作性と外観性の良い発熱プレートステージを開発する。	①成果 目標：ゼゼンソウ型制御を組み込んだ温調器(DB630Z)を小容量の発熱プレートに適用し、OSの生じない、気流擾乱に強い制御を実現する。また、均一な温度分布を持つ発熱プレートとそれを搭載する操作性に優れた発熱プレートステージを開発する。 実施内容：小容量用の発熱プレート用DB630Z温調器を最適化し、同時に発熱用制御回路を設計・試作し、気流擾乱、OSの挙動を明確化する。発熱プレートでは、透明導電膜の温度均一性、電流均一分布を実現する。また、顕微鏡に搭載できるコンパクトで、高信頼の発熱プレートステージを開発する。 達成度：DB630Z温調器を最適化、適合する加熱用制御回路によりOSを生じない制御を確認した。また、発熱プレートでは均一な温度分布を実現し、ジュラルミン製の外観性と接触安定性に優れた発熱プレートステージを可能にした。目標はほぼ達成し、総合評価で90%の達成率。 ②今後の展開 1)ゼゼンソウ型温度調節器の現在の性能では、発熱電源の容量と発熱プレートの容量とのマッチングが重要で、その許容範囲は、PID制御系より広いものの、外気温の影響をきめるとまだ狭い。微小電力用でかつ許容度の広い温度調節器の開発が必要である。 2)発熱プレートでは、カバーガラス上に検体を置いて顕微鏡観察するとすれば、温度制御センサーは、中心部から15mm離れることになり、検出部と温度センサー部とに温度差が発生する。この温度差を無くするためには、検出部近傍にセンサーを設置する必要がある。透明薄膜温度センサーの開発や、発熱ガラスの裏側への設置法等の開発が不可欠である。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に大学の独創的な研究シーズを産学連携で医療検査プレートの安全かつ正確な温度制御に活用する技術に関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、当初の目標分野だけでなくより広い医療分野での実用化が望まれる。今後は、許容度の広い温度調節器の開発、検出部の最適化などを行ない、早期に企業に技術移転されることが期待される。

研究開発課題名	分野	企業責任者 所属機関	研究責任者 所属機関	研究開発の目的	研究開発の概要	総合所見
福島県内地域社会の安心を支える効率的環境放射線量監視と異常発生時の対策支援システムの開発と実証研究	社会基盤	株式会社ニセンエックス	埼玉大学 渡邊 邦夫	福島県の社会基盤復興を目的として、放射線に対して安心感を持って生活できる体制を作るため、地域住民の方々に分かり易い放射線量監視システムを実証的に開発・構築することが研究開発の目的である。このためには、多数の放射線量率計測データを分かり易く整理して環境変化を常時監視し、異常が起これば、地方自治体の対策を的確にサポートするシステムの構築が重要である。本課題は、地下水変動など目に見えない自然現象に対して研究責任者が行った「人工知能の技術による環境監視研究」の成果をシズとして、福島県の放射線量監視に適用し、地域住民の安心感を高めるシステムを実証的に開発するものである。またその技術を事業化し、全国の原子力発電所周辺地域などの環境監視に展開する。	①成果 研究開発の目標 主な目標は2つあり、福島県南相馬市をモデル地域として、①除染効果や核種移動による放射線量率変化などを定量的に分かり易く表示し、異常があれば警告するシステムを開発する、②計測された放射線量率変動を土壌や水分などの影響から評価する、である。 研究開発の実施内容 上記の目標に沿って、①異常を検知するため、実測値と予測値を比較して表示するシステムの開発を行った。②予測値は、大学が独自の技術である線形・非線形回帰モデルを改良して求めた。③開発に当たっては、南相馬市の住民の方々と密接に意見交換して行った。 達成度 開発したシステムの技術的有用性については、国際学会等で発表理解された。また実用性については住民の方々にアンケートを行い、高い評価を得た。 ②今後の展開 本プログラムを活用することで、南相馬市の地域住民の方々に分かり易い放射線量率監視システムを実証的に開発・構築することができた。今後は、放射線量率の変化に関する解析をさらに深め、異常が起これば、地方自治体の対策を的確にサポートできるシステムの開発・構築を行っていく。そのためにも、今後も引き続き南相馬市、相双NPOセンター、埼玉大学との連携を取り、今回得られた成果をもとに、さらに汎用性の高い、発展的なシステムにするための研究、開発をおこなっていく。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に放射線量率監視システムの開発については、計測された放射線量率変動を土壌や水分などの影響から評価しており、地域住民の意見を取り入れながら、分かり易い放射線量率の表示システムを開発できた技術に関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、実証試験によるシステムの実用性向上、空間放射線量率に与える土中水分等の影響研究等の評価を行った上で、環境監視システムソフトウェアなどで実用化が望まれる。今後は、国・県などの関係機関とも連携し、全国の原子力発電所周辺地域の環境監視にも展開されることが期待される。
久慈産琥珀特有の新規物質kujigamberolを生かした化粧品と日用品開発の検討	ライフイノベーション	久慈産琥珀株式会社	岩手大学 木村 賢一	久慈産琥珀から本研究に用いるkujigamberolを単離精製すると共に、マイナーな活性物質の探索を行い、その精製と構造決定、並びに生物活性の測定を行う。同時に、単離されたkujigamberolと、それを一定量含む久慈産琥珀抽出物で、抗アレルギーや抗炎症に関わる細胞試験とマウスでの痒痒改善効果の有無を測定することを目的とした。一方、ドミニカ産琥珀にもカルシウムに関する遺伝子変異酵母(zds1Δ erg3Δ pdrl1/3Δ)に対する生育回復活性を見出しているため、活性物質の単離精製を行い、構造決定と生物活性の測定を行う。以上の研究により、久慈産琥珀を用いた抗アレルギー商品や化粧品としての早期事業化をめざすことを目的とした。	①成果 目標: 実験に用いるkujigamberolの精製とマイナー成分の構造と活性の検討、細胞と動物での効果、並びに海外産(ドミニカ産)琥珀の活性物質(kujigamberolの有無)を明らかにする。 実施内容: 上記目標の実験を全て実施した。 達成度: 100%以上(目標以外の新たな発見があった)と判断する。具体的には、久慈産琥珀由来の新規マイナー成分を明らかにすると共に、ドミニカ産琥珀抽出物とその活性成分の一つ 3-cleroden-15-oic acidに、抗アレルギーに関わる細胞活性が認められた。 ②今後の展開 企業として大学に研究資金は提供できないため、今後も公的な研究開発支援制度の活用や、大学での研究費申請に協力し開発研究を進める。できれば大手企業の協力を得て安全性を確認し、販売網を利用して頂き全国展開を進めたい。	kujigamberol他琥珀に含まれる成分からの生理活性が確認される成分の特定ができたことなど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、久慈産琥珀固有の成分kujigamberolの他、同じく同琥珀抽出成分から他の2種の成分も抗アレルギーに関して細胞活性を見出すという成果が顕著である。技術移転の観点からは、共同研究先である被災地企業に加え、化粧品等の許認可取得に実績のある企業が参加することで産学連携の相乗効果が一層発揮できるものと推測する。
インフェクションコントロール型チタン骨プレートの開発	ライフイノベーション	株式会社ミスズ工業	岡山大学 松川 昭博	骨プレート埋入時における『感染』は治療の成否を左右する最も大きな要因であるが、感染防御機構を備えた製品は未だ上市されていない。本プロジェクトでは、チタンに対して強固に吸着した酸素のバリア機能を有する新しい多糖誘導体を用いて抗菌薬をコーティングすることにより、感染防止機能を備えた骨プレートを開発することを目的とする。 開発を目指す製品は骨折治療や矯正骨切りなどに用いる骨プレートであるが、サイズバリエーション豊富な製品を開発することに加え、感染防止機能を付与して差別化を図る。	①成果 1) 骨プレートの形状設計と加工技術の確立 岡山大学の提供情報を元に、ミスズ工業でプレート試作評価を実施。 2) リン酸化フルランの工業レベルでの生産法を確立 工業レベルで比較的安価に生産できるようになった。 3) 薬剤徐放材料による骨プレート表面コーティング技術の確立 ○ リン含有量は、操作性の点から最適と考えられる3%弱に安定して作成できるようになった ○ リン酸化フルランにバンコマイシンを1%混合したものをチタン表面にコーティングした試料からの徐放特性を評価した。おおよそ10時間程度ですべてのバンコマイシンが放出されることを確認した。 4) 抗菌薬の決定と細菌実験による機能評価 抗菌コートチタン材を黄色ブドウ球菌培養プレートに静置したところ、阻止円形成をみとめた。 5) 安全性と機能評価 ○ V79細胞を用いて細胞毒性のないことを確認した。リン酸化フルランをマウス皮下に埋入し、発熱反応がない(エンドキシンの影響がない)ことを確認した。血液生化学的検査により、腎傷害、肝傷害、全身炎症反応、は認めなかった。 ②今後の展開 ・骨プレートの開発は中断する。 ・抗菌チタンの効果検証については継続する。 ・抗菌コートチタンでのin vitroの効果は確認したが、in vivoでの効果確認に至っていない。骨髄内での菌着条件を確立して実験に臨む必要がある。本事業の成果をもとに、別の骨プレートメーカーの賛同を得て、現在、実用化に向けて事業継続展開中である。	当初の目的がほとんど達成されておらず、骨プレートの開発が中断されたことは残念である。事前調査、実施計画、実施体制を見直し、研究開発を継続実施することが望ましい。
低コスト型栽培システムにおける微生物発酵資材を用いた低硝酸・低カリウム植物栽培法の確立	ナチュラルイノベーション	京葉プラントエンジニアリング株式会社	千葉大学 児玉 浩明	被災地では、津波による塩害および放射性セシウムによる土壌汚染という難題が生じている。土壌の回復には時間がかかるため、植物工場のように隔離、閉鎖された生産方法が検討されているが、初期投資ならびにランニングコストが大きいことや、そのコストに見合う付加価値を付けた生産品とその販路の確保が普及の際の問題となっている。 そこで我々は、遠隔地での管理を補助する監視・制御機能と省エネ効果の高い暖房機能を持つ、比較的低コストな太陽光利用型高設栽培方法を確立する。栽培には微生物発酵資材を使い、資材の持つ脱窒効果とエンドファイト機能を用いて、低硝酸・低カリウム化といった高付加価値野菜の生産を目指す。	①成果 ○目標: 微生物資材を用いて、含有成分濃度が硝酸イオン3000mg/kg、カリウムイオン2000mg/kgであり、遊離アミノ酸などの機能性成分が補補された野菜の栽培技術を開発する。栽培システムには無線管理システムを用い、積算日射量制御を行うことで、生産コストの従来比2割削減を図る。 ○実施内容: 研究室において当該微生物資材の基本特性を解析し、安定的な機能を発揮させるために重要な添加剤と土壌の性状について明らかにした。また、栽培プラントモデルとスマートフォンによる管理アプリケーションを試作し、積算日射量制御の実用性を検証した。 ○達成度: 当該微生物資材を作物根圏もしくは植物根に効率的に定着させる方法の開発が大きく進み、実用化の目途がついた。試作した栽培システムにより積算日射量制御が十分機能することを確認でき、生産コストの削減が期待できた。 ②今後の展開 大学との共同研究契約を継続しながら、本研究で十分とは言えなかった圃場での実証栽培を続け、当該微生物資材の適用法に関する基礎的な知見が十分になった段階、具体的には研究室で得られた知見による栽培法が圃場でも確立できた段階で、公的な研究支援制度を用いて培土および電子供与体の最適化ならびに大規模実証試験を行い、微生物資材の製品化に向けた研究開発を推進していく。 同時に、本研究で開発した無線遠隔管理システムによる環境調節技術をブラッシュアップし、WEBサービスを軸にした精密農業技術のパッケージングを図る。	当初期待していた成果までは得られず、技術移転につながる可能性は高まっていない。ただし、遠隔管理可能な栽培システムは、ほぼ当初の目標通りの成果が得られており、より生産コストの削減を図れば、一般野菜の高設栽培方法として土壌汚染された被災地での技術移転につながる可能性は考えられる。 一方、当初の目標であった硝酸イオンやカリウムイオン含有量が低い野菜の栽培法の開発、硝酸化成分などの機能性成分を多く含む野菜の栽培法の開発、無線監視システムと積算日射量を用いた栽培法導入による低コスト化の実証などは、ごく一部を除いて達成されていない。またシステムの構築に時間がかかり、圃場での基礎試験は行ったものの、実機を用いた実証試験が行われていないなど、技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は農業の現場に近い案件でホウレンソウやコマツナに関して多くのデータを蓄積する必要があると考えられる。
細胞壁成分を改質した糖質を利用する機能性甘酒飲料の開発	ナチュラルイノベーション	株式会社一ノ蔵	東北大学 阿部 敬悦	申請大学法人の東北大学が有する糸状菌の細胞壁成分に関する分離精製、活性測定のプロセス技術を利用し、申請企業の一ノ蔵が商品化している甘酒の細胞壁成分を改質することで伝統的発酵食品に新たな健康機能性を付与した高付加甘酒飲料を開発することを目的とする。	①成果 (目標)細胞壁構成成分の改質手法を検討確立し、風香味がよく、機能性のある甘酒飲料を開発する。 (実施内容)細胞壁成分改質能をもつ市販酵素剤の探索を実施。遺伝子破壊菌株を使用して目的変異株の選抜手法を検討し、変異源処理した株を選抜した。変異株について精質分析、製麹試験により特性を調査し、機能性確認のため細胞試験を実施した。(達成度)細胞壁構成成分を改質した菌体の選抜手法を確立し、変異源処理した候補株を取得した。取得した菌体は親株と比較して細胞壁構成成分も変化しており、また、親株と同等の製麹特性を示し、甘酒にした際の全体の風香味も親株と遜色がないものであった。免疫応答評価系を確立し、予備的検討を行ったところ、候補株を用いて製麹すれば機能性が付与されると考えられた。 ②今後の展開 ・細胞壁構成成分を改質した菌体の選抜手法を再検討し、目標値に達する変異株を複数取得していく。また、複数の事業などを進めて製麹、甘酒製造に適した変異株を選抜し、実規模に近い製造を行い、試験販売を実施する。甘酒増産体制に備えて既存甘酒製造設備の拡充も並行して実施していく。	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、機能性を増強する細胞壁成分変異株の選抜方法の開発の結果、変異株の検索、選抜、育種に活用でき、それにより実際に機能性増強変異株が取得できる技術に関しては評価できる。 一方、機能性確認試験にかなりの負荷がかかると考えられ、スケールアップに向けた技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は、産学連携で事業化に向けて課題推進されることを期待する。
鉄筋コンクリート用小型リアルタイムX線非破壊検査装置の開発	社会基盤	つばテクノジー株式会社	独立行政法人産業技術総合研究所 鈴木 良一	被災地域では住宅や建造物の損傷、耐久性の非破壊診断・点検が急務となっているが、現状ゼネコンの高額の検査装置では、広範な被災地域をカバーするのは困難となっている。そこで、今回産総研が開発した乾電池駆動小型高エネルギー線装置のシリーズと、高エネルギー加速器研究機構が研究・開発したリアルタイムX線検出器のシリーズを融合させ、そこに産総研技術移転ベンチャーのつばテクノジー株式会社が参画して、三機関による優れた技術開発力により、「鉄筋コンクリート用小型リアルタイムX線非破壊検査装置」を開発し、被災地域の復興促進を図る。さらには、被災地に留まらず、全国の高齢化しつつある住宅、建造物に対する損傷、耐久性の非破壊検査にも波及的に展開させることが目的である。	①成果 鉄筋コンクリート用小型リアルタイムX線非破壊検査装置を開発するにあたっては「小型・軽量で可搬性に優れていること」、「短時間での検査が可能であること」、「検査コストが廉価であること」、「検査結果の信頼性が高いこと」、「検査装置の寿命が長いこと」などの様々なニーズに応えなければならぬ。実施期間の前半においては、これらのニーズを念頭に置いて、「乾電池駆動小型高エネルギー線装置」「リアルタイムX線検出器」各々の技術的な課題を解決しながら、様々な試験や動作テスト、一部改良設計を行った。実施期間の後半においては、装置全体として所望の性能を発揮できるかどうかを検証することに重点を移し、小型CWX線装置の試作が完了した。また、本開発の集大成として、被災現場におけるフィールドテストを行った。成果については、軽量化に関して若干の課題を残したものの、検査時間の大幅な短縮など、全体として十分な成果を上げることができた。 ②今後の展開 震災からの完全復興をゴールとするならば、未だ「道半ば」であり、今後も製品化に向けた研究開発を継続する。具体的には「如何にして目標に掲げた研究成果を出していくか?」という開発者側の思考から「現場における作業者の視点で捉えた場合に何が足りないか?」というユーザー側の思考に軸足を移し、より一層実効的な研究開発を進める。例えば、「現場での操作性を上げるためのタッチパネル対応ソフトを作る。」などといった提案が既に提出されているが、同様の提案は多数出て来ると思われるので、これらを吸い上げ、より使い勝手が良く、低コストで信頼性の高い製品を開発して、被災地や社会インフラの「見えない安全の確保」に貢献していきたい。	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、開発したX線源と検出器との組み合わせた開発機器を被災地における模擬フィールドテストを実施し、コンクリート内の鉄筋透過像の撮影に成功しており、評価できる。しかし、当初におけるX線源(出力)および検出器の基本的性能をほぼ達成しているが、製品化に欠かせない装置の軽量化が目標値に届かず、現状では競争力に難が残る。今後は更なる技術的検討やデータの積み上げ実施し、製品化に向けて未達成課題の解決などが重要と思われる。そのためには学によるシリーズ創出につながるフィールドバックを回るとともに、検査会社や建設会社などの連携によるビルや橋梁などの安全点検への応用可能性を高めていくことが望まれる。

研究開発課題名	分野	企業責任者 所属機関	研究責任者 所属機関	研究開発の目的	研究開発の概要	総合所見
がんの早期診断に向けた微量マイクロRNA検査システムの実用化	ライフイノベーション	アボットジャパン株式会社	東京工業大学 小宮 健	血液サンプル等を用いた低侵襲な検査によるがんの早期診断に向けて、微量なmiRNAを迅速かつ簡便に検出する技術を開発する。シーズ検体の等温核酸増幅法は、逆転写反応や配列を付加する前処理が不要な新規核酸増幅法であり、等温条件下での指数的なDNA増幅によって短鎖の核酸も検出できる。この等温核酸増幅法を臨床検査に応用することにより、血液中に含まれる微量なmiRNAを検出する診断システムを実用化する。	①成果 目標となる微量シグナルDNAの検出を達成した。鋳型DNAの配列や鎖長、DNAポリメラーゼやニックング酵素の種類・濃度の検討を行い、目標感度の半分の濃度のシグナルDNAの検出を達成した。微量miRNAに対してシグナルを30分以内に検出可能域まで生成・増幅するという目標は部分的に達成した。塩基配列、濃度、精製方法を最適化したシグナル生成鋳型を用いて、シグナルDNAの生成・増幅を確認した。ヒト血液サンプル中のmiRNAを検出するという目標は部分的に達成した。miRNAと同等の配列の微量DNAをヒト血液サンプル中において、等温核酸増幅法で増幅させた後に検出することに成功した。 ②今後の展開 今回達成できなかった目標について引き続き検討を行う。血液サンプル中の低濃度のmiRNAからシグナルDNAを増幅して高感度に検出する各プロセスについて最適化を行い、システムを完成させる。がん診断に適したmiRNAを選択し、臨床検体を用いた評価を行うことにより、がんの早期診断に向けた微量miRNA検査システムの実用化を達成する。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に等温条件下での指数的なDNA増幅によって短鎖の核酸を検出することができたことは評価できる。血液中のmiRNAの化学的形態は多様であり、適切な前抽出法の検討や臨床サンプルによる実証などが望まれる。世界初の微量miRNAの実用的な自動分析法としての進展が期待される。
近赤外発光ナノクラスターをプローブとした早期乳癌蛍光検出技術の開発	ライフイノベーション	株式会社ジーオン ストローム株式会社	独立行政法人理化学研究所 神 隆	ヒトを対象とした光イメージングにおいて必要とされる蛍光プローブの条件は、まず第1に毒性がなく体内で分解され一定時間後には体外に排出されること、第2に近赤外領域で高輝度発光すること、第3に抗体やリガンドなどの標識により分子特異的のプローブが作製可能なこと、第4に安価で大量合成できることである。申請者は、最近、貴金属(金、白金)ナノクラスターを利用することにより、細胞毒性がなく近赤外領域で高輝度発光する蛍光プローブの合成法を見いだした。本申請課題では、これら貴金属ナノクラスターをもとにヒト乳癌腫瘍の生体イメージング技術の開発をおこない、その実用化可能性を産学協同で検証する。	①成果 本研究課題において、近赤外発光ナノクラスターの長波長化および大量合成技術の開発に成功した。乳癌組織へのプローブのデリバリー技術も、ハーセプチン抗体を効率的にカップリングすることで実現した。本研究課題で作成したプローブの生体毒性試験からは良好な結果が得られ、ヒト乳癌への応用展開が期待された。さらに、乳癌画像を詳細に解析したことにより、今後の乳癌の蛍光検出に向けた課題と対策が明確となった。 ②今後の展開 近赤外発光体を用いた蛍光検出技術は、眼底検査や外科手術用機器など様々な応用の可能性を秘めている。特に、分子や細胞を診断できる感度と解像度を有することを特徴としている。本課題により、さらなる発光の長波長化や検出装置の高感度化の必要性が実証された。これらの結果を基に周辺市場を調査し、公的な研究開発支援制度を活用して研究開発を継続していく予定であるが、具体的な内容は現在検討中である。	本研究の4つの課題のうち、大量合成技術と生体毒性チェックはほぼ達成されている。達成された二つの課題については論文として成果が確保され、特許についても出願されている点については評価できる。一方、プローブデリバリーと乳癌蛍光イメージングの2つの課題についてはまだ途上と考えられる。イメージングの障害となる蛍光近赤外光の生体内の散乱によるバックグラウンドについての対策課題は明確であるが、臨床実験に至る前の基礎技術の実証研究にまず注力する必要がある。
透過・反射特性評価による大規模津波対策技術の開発	情報通信技術	株式会社東京建設 コンサルタント	富山大学 奥村 弘	海岸に襲来する新しい津波防災技術として、従来型防波堤よりも沖側に設置する透過型防波堤(消波堤)により津波の波高とエネルギーを大幅に減衰(津波減災)、透過型防波堤の消波効果によって弱まった透過波を従来型防波堤で堰き止める(津波防災)、といった二段構えによる津波減災・防災の技術イノベーションを開発する。本研究で開発する新型防波堤の津波消波効果を検証するために、高精度な数値シミュレーションと、模型による水槽モデル実験を行う。これら理論的かつ実証的な双方向からのアプローチにより、新型防波堤の消波特性と効果を詳細に分析・検証する。	①成果 計算力学イノベーションの観点から、新しい津波防災技術として、波の反射・干渉・相殺効果を用いることにより、津波の波高とエネルギーを10%以下まで減衰(津波減災)する新型防波堤を設計開発する。本研究では、双胴型の3角形断面を発展させて新たな透過型防波堤の基礎ユニットの外形構造をCFD(計算流体力学)逆問題設計により、最大の消波効果が得られる最適解として算出する。既設の防波堤より沖側に設置する新型防波堤の消波効果によって弱まった透過波を、更に既設の従来型防波堤で堰き止める(津波防災)ことができる。また、模型を用いた水槽実験結果を逆問題設計にフィードバックさせながら、より実証的な新型防波堤の消波効果と特性を検証することに成功した。 ②今後の展開 透過型防波堤の上部構造に風力発電や太陽光発電を複合的に設置することにより、エネルギーファームとしても付加的機能を有する海岸保全施設の開発に応用する。また、沿岸域の複雑な形状に対する透過型防波堤の柔軟な設置性を生かし、漁業振興や観光産業にも寄与することを考える。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、消波の着想やその形状を数値シミュレーションで最適化する技術に関しては評価できる。一方、技術移転の観点から、新型防波堤の模型を用いた実験を行い、消波特性と効果の分析・検証の実証試験を行う事が望まれる。今後は、ゼネコンなど企業との更なる連携が望まれるが、国果との連携も視野に入れることが期待される。
DNJ生産納豆菌による糖尿病予防食品の製造技術開発	ナチュラルイノベーション	株式会社機能性植物研究所	東北大学 宮澤 陽夫	本研究開発の目的は、東北大学との共同研究で開発した基礎技術を発展させ、微生物による1-デオキシノジリマイシン(DNJ)の製造技術を開発し、糖尿病予防を目的としたDNJを安価に供給することである。このためには、DNJ生産菌の培養技術、DNJの回収技術の開発が重要である。現在、生産効率が最適化されておらず、改善の余地がある。培養条件の最適化を進め、最も効率的な培養技術を確立する。本研究開発では、DNJ生産菌の培養技術、DNJの回収技術を開発し、DNJの製造技術を確立する。本技術を確立し、糖尿病予防を目的とするDNJを国内および海外に供給する。	①成果 目標1: DNJ生産菌の培養技術の開発 目標は、DNJ生産菌の最適化を図り、培地中のDNJ濃度を高めることであった。このために、DNJ生産菌の培養条件の最適化、DNJ生産菌のDNJ生成経路の解明について研究開発を実施した。結果として、培地中のDNJ濃度は目標を達しなかったものの、DNJ濃度を高めるための新たな知見が得られた。 目標2: DNJの回収技術の開発 目標は、培地に含まれるDNJを、エタノール沈殿法、限外濾過膜法により90%以上回収することである。このために、それぞれの方法(エタノール沈殿法、限外濾過膜法)によって、DNJの回収方法を検討した。いずれの手法によってもDNJの回収が可能であり、限外濾過膜法が最も適していると考えられた。 目標3: DNJの市場ニーズの調査 目標は、最新の特許動向を調査すること、納豆菌由来のDNJは新規製品であるため、市場およびニーズ調査等の調査を行うことである。特許調査の結果、他者特許と競合の可能性があったが、DNJの存在を示す科学的根拠がなかった。 ②今後の展開 本課題(本研究開発)により顕在化したのは、マイナス面では、DNJ生産菌の培養技術においてDNJの生産量が不安定であったことである。しかしながら、本研究開発でこの問題を解決できるデータが得られていることから、新たな改善課題として取り組む予定である。一方、顕在化したプラスの面として、DNJの生産と同時に有用な成分を同時に製造できることが新たなシーズとなった。このシーズを事業化につなげるためには、新たな有用成分の製造に関わる特許調査、製造する製品のスペック(重合度、分子量、組成など)などの調査研究が必要である。以上の通り、本課題によって新たな改善課題、シーズが明確になったことから、継続的な研究開発が必要と考えており、「大豆発酵エキス」の製品化を実現したいと考えている。	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、DNJ(デオキシノジリマイシン)の回収技術の開発および納豆菌由来DNJの市場ニーズ調査結果、副産物としてのポリグルタミン酸の新規製造技術に関しては評価できる。一方技術移転の観点からは、DNJ生産菌の培養技術に関しては目標が達成されておらず、早期開発が必要である。今後は、DNJの有効性について、医学系との連携によりヒトへの効果、特に糖尿病予防あるいは改善効果を明白にする必要がある。
Sn-Ti合金を用いた脳動脈瘤内皮組織形成を促す新規血管内治療Scaffold型コイル作製技術の開発	ライフイノベーション	日本ビストロン株式会社	埼玉大学 森田 真史	現在、脳動脈瘤塞栓コイルはPt-W製でありコイル長5~40cmが用意され、高価格の製品である。また、1回の施術で血流の再開通を防止するためには平均3~15本のコイルの設置が必要とされていることから、患者の肉体的負担が大きく材料費及び施術費の高いため大幅な削減が必要である。一方、開発するScaffold型コイルはSn-Ti製でPt-W製に比べて単価が格段に低く、使用するコイルも1~2本を想定しているため、施術時間の短縮による患者の肉体的負担軽減や材料費と施術費の大幅な削減が見込まれるため作製技術を検証する。	①成果 ・目標 ①Sn-Ti合金の極細線を製作する。 ②二次コイル形状を付与する。 ③コイル表面にSi-ICF皮膜処理、Arプラズマ照射をして糖鎖をグラフト重合する。 ④scaffold機能である抗血栓性と細胞接着性を評価してコイル作製技術の検証を行う。 ・実施内容 ①Sn-Ti合金の極細線の製作は伸線と焼鈍の改善を実施した。 ②細線は二次コイル形状付与まで、極細線は二次コイル形状付与の準備まで実施した。 ③細線と一次コイルはSi-ICF皮膜処理、Arプラズマ照射まで、円板試験片は糖鎖のグラフト重合まで実施した。 ④円板試験片の抗血栓性と細胞接着性を評価した。 ・達成度 ①極細線の製作は出来たが表面に凹凸があり改善が必要である。 ②細線は形状付与まで出来たが極細線は未完成である。 ③細線と一次コイルはSi-ICF皮膜処理Arプラズマ照射、糖鎖のグラフト重合ができたが、密着性における課題があった。 ④抗血栓性と細胞接着性を評価は良好であるがグラフト重合の密着性向上が必要。 ②今後の展開 A-STEP産学共同推進ステージのハイリスク挑戦タイプを活用して、Sn-Ti合金の細線の表面状の改良を継続し、次工程のコイルの精度向上、二次コイル形状の製造条件を確立する。また、scaffold機能向上のための糖鎖のグラフト重合の密着性アップを同時並行で進め、scaffold機能をコイル形状で確認する。	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。本提案は、従来のPt-Wコイルとは異なる新しいSn-Tiコイルをつくり、血栓形成ではなく、scaffold効果で血管内皮細胞を集積させ血管壁を強化する、という斬新なアイデアからスタートした点は高く評価できる。一方、それを実現するための材料開発とPOC(コンセプトの証明)がまだ十分に進んだとは言えず、知財も確保できていない。特に、血管内皮細胞がコイルでできた領域に集積し、強度のある細胞組織をつくることについて、実験をしていないため成果が得られていない。医療機器開発は検討すべき項目が多く、多額の投資も必要であるので、効率的な開発のためには、治験や承認に至るプロセスも考えた戦略的開発計画を産学が連携して早期に作成することが望まれる。
GAGGシンチレータを用いた小型、軽量、高感度放射線検出器の開発	ナチュラルイノベーション	古河機械金属株式会社	東京大学 高橋 浩之	高エネルギー分解能、高発光量、高い感度を有する国産シンチレータGAGGと薄型のAPD、専用薄型ASIC、を組み合わせて、小型・軽量の放射線検出器ユニットを実用化する。本検出器は、土壌・水や食品中の放射性セシウム放射線量を測定可能な水・土壌・食品放射線検出装置へ搭載する。本検出器は、2インチφx30cmサイズ程度のGAGG4個程度および薄型の多ch-ToT-ASICを連結した検出器を1ユニットとする。エネルギー分解能8%@662keVを達成することで、Cs-134、Cs-137の弁別を可能とし、高精度な測定を実現する。小型検出器構成をとることで、遮蔽体の体積を減らすことが可能となり、500μmの鉛遮蔽材込での検出器重量を100kg/ユニット以下とすることができる。	①成果 本課題では、土壌・食品用放射線検出装置に搭載可能な以下の性能を満たす放射線検出器ユニットの開発を行った。(放射線検出器ユニットとしての試験) ・16CH程度のASIC開発 ・ASIC専用基板を開発 ・チャンネル数: 4ch以上 ・エネルギー分解能: 8%@662keV程度 ・240x40x40mm程度の検出器サイズ(放射線検出装置としての実証試験) ・測定重量20kg程度での検出下限: 20 Bq/kg以下 (15秒測定): 10 Bq/kg以下 (30秒測定) 開発の結果、目標とするすべての開発要素・性能を包括した最終装置が完成し、所定の動作と目標性能の達成を確認した。今後は実機の販売に向け最終調整を行い、早期の販売を目指す。 ②今後の展開 本開発で実現した検出器ユニットを使用することで、食品放射線検出装置の性能向上と小型化、軽量化が可能となる。この検出器ユニットを用いた放射線検出装置の実証試験を完了した後は、古河社にて食品放射線検出装置としての商品化も目指す。これらの装置は、福島第一原発事故の影響が残る地域の農協、漁港等へ設置し、生産された野菜、魚、肉などの食品中の放射性セシウム濃度を非破壊かつ高速に測定する用途に使用する。将来的に、原発事故の影響を懸念する海外市場への展開も可能となる。	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、測定時間と検出限界について従来品と比べても遜色ない検出下限を達成し、次のステップである商品化に向けた技術的課題も明確になっており、技術移転につながる研究成果が得られている。一方、技術移転の観点からは、測定手法や装置構成の最適化を図るとともに、測定対象を魚類などの水産物にも範囲を広げた実証試験に基づく実用化が望まれる。今後は、NaIシンチレータに比べてエネルギー分解能、発光量および耐潮解性の高いGAGGを用いることで従来品より小型軽量、安価、取り扱いが簡易な土壌・食品用放射線検出装置の一日も早い実現が期待される。

研究開発課題名	分野	企業責任者 所属機関	研究責任者 所属機関	研究開発の目的	研究開発の概要	総合所見
精密プレス技術によるハイパワー高輝度LED用フリップチップ実装技術の開発	ナノ・材料・ものづくり	株式会社大貫工業所	茨城大学 前川 克廣	(株)大貫工業所で培った精密プレス加工技術、ならびに茨城大学で実施している高速レーザーめっき法(HLP)をシースとし、高輝度LEDランプ用の全金属パッケージを開発する。具体的には、銅基板のプレス加工金型の設計製作によってリードフレーム(LF)実装用プレス金型技術を確立する。一方、HLP法では、インクジェット(IJ)印刷およびレーザー照射パラメータの最適化や膜の信頼性評価などを行い、膜厚0.5~1.5 μmでバルク金機能性膜を得る。	①成果 (株)大貫工業所の金型製造設備を用いて、クリアランス数ミクロンのプレス金型を設計製作した。 一方、茨城大学ではHLP法におけるIJ印刷およびレーザー照射パラメータ、仮乾燥工程の最適化によって、膜厚約0.2 μmを超えるバルク金機能性膜を得た。製作した銅(LF)、直径φ100~150 μmの金機能性膜形成、LEDチップ実装およびアルミフリプレタの装着後、信頼性評価試験を実施した結果、実装プロセスでいくつかの課題が明らかとなり、達成度は60%となった。 ②今後の展開 今後はハイパワーLEDメーカーなどの現顧客と連携し開発を進める。本研究開発により、抜き加工幅60 μmのプレス金型を開発でき、また高速クランクプレスによる抜き加工技術を確立することができた。この技術はLEDパッケージのみならず、今後の新製品開発に大きく寄与できるシースとなった。現在プレス加工製品における微細化要求、複雑三次元構造化要求は日増しに高まっているので、今後積極的に自動車用センサー、医療機器、リチウムイオン電池などの分野にも本技術を展開していきたい。	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。特にプレス抜き幅の小さな加工が高速で可能となった技術に関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、加工された部材を用いた実装プロセスの実用化が望まれる。今後は、本研究開発で明確になった技術課題をクリアすることで、電子部品製造分野での展開が期待される。
集光加熱法による局所的なアスベスト壁面高温処理のための位置制御技術の開発	グリーンイノベーション	ベンギンシステム株式会社	独立行政法人産業技術総合研究所 池田 伸一	本シース「反射鏡による赤外線集光加熱法」により、以下の特徴を持つ「アスベスト無害化処理装置」販売およびアスベスト除去サービスの事業化を最終目的とする。 ・建築物の飛散性アスベスト含有壁を直接加熱処理し、その場で無害化する。 ・従来必要だった複数工程(飛散防止の養生・防護服等の整備準備・破碎・剥離・二重梱包・運搬)を1工程に削減することが可能であり、結果としてコストを大幅に削減する。 本課題内においては、「反射鏡による赤外線集光加熱法」がアスベスト無害化処理のシースになり得ることを顕在化すること、すなわち、処理効率の良い反射鏡開発およびその位置制御機構の開発が目的である。	・成果 目標①集光鏡と壁面の距離を測定しながら壁面の形状にあわせて集光鏡を移動する為の制御機構の設計・開発②線状(40mm)集光反射鏡の設計・開発を行い厚さ1cmまでの飛散性アスベストに対し単位時間処理面積600(mm ² /秒)の二点。 実施内容＝目標①:処理対象の壁と集光鏡の距離が高熱環境下で測定困難だった為どのようにセンサを配置するか検討し実験的に配置を求めた。目標②:高容量の反射鏡を設計し点集光から線状集光へ処理面積を向上させた。 達成度＝目標①は100%達成。目標②は線状集光38mmで95%達成、処理速度は120mm ² /秒と20%。しかし目標を現実的に達成できる解決手段を得、特許出願することができた。全体の達成度としては60%と認識している。 ・今後の展開 顕在化したシースを利用して「集光加熱法によるアスベスト壁面高温処理装置」を開発し、新たな工法でアスベスト除去サービスを事業化できるレベルに引き上げる。具体的な研究課題としては、①反射鏡の高度化、②移動機構の高度化、③位置制御プログラムの高度化、④処理時に発生する有害ガス処理対応がある。研究開発要素はないものの火災防止のシステムも必ず組み込む。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特にアスベスト無害化処理装置に関する基本的な技術の検証ができたことは評価できる。一方、技術移転の観点からは、装置の軽量化、処理速度の更なる向上などでの実用化が望まれる。今後は、実用化された装置の販売、アスベスト除去サービス等の事業化に向けた展開が期待される。
高温パワー半導体モジュール要素技術の開発	ナノ・材料・ものづくり	株式会社日立パワーデバイス	茨城大学 大貫 仁	環境クリーン化の観点から、ハイブリッド自動車、電気自動車用のモーター駆動装置(インバーター装置)の小形・軽量化、高信頼化技術の開発が強く望まれている。このためには、パワー半導体デバイスの高温動作化が不可欠であるが、高温化を困難にしているのは、デバイスそれ自体ではなく、高温に耐える周辺材料が未開発であることによる。すなわち、半導体デバイスを実装支持基板に電気的・熱的・機械的に接合するPbフリー高温はんだ材料が無く、かつ半導体チップと外部端子を接続するアルミワイヤボンディングの高温化技術が無いことが大きな障害である。本研究では、特に、ワイヤボンディング部の高温化のための、アルミ合金ワイヤの開発を行い、市販のAl-Niワイヤと比較してその高温信頼性を明らかにする。	本研究開発により、以下の成果を達成した。 ①成果 今後のパワーモジュールの小型高密度化に対応したチップと外部端子との配線接続技術(ボンディング技術)の高信頼、高温化対応として、新規線材を考案し実機での生産性、信頼性を評価し目標を満足する性能を確認した。 3.1目標:以下の2点を満たすAl合金ワイヤの開発 1)ワイヤボンディング時のチップダメージが発生しない。 2)ワイヤボンディング部の寿命が市販のAl-50ppmNiワイヤの5倍以上 3.2実施内容 1)CuとMgの異なる組成の直径400 μmのAl-Cu-Mgワイヤの開発 ボンディングダメージ発生は、ワイヤの太さ、硬さおよびボンディング条件に依存する。当初、直径400 μmのAl-0.5mass%Cu-0.3mass%Mgワイヤにて検討を開始したが、この組成における硬さを最小(33.9HV)としたワイヤを作製したが、ボンディングダメージ抑制は難しいと考え、組成をAl-0.2mass%Cu-0.1mass%Mgに変更し、検討を進めることにした。 2)時効条件の検討 1)ワイヤを用いて溶体化(400℃x0.5h)および時効(280℃x0.5h)を行い、ボンディングダメージの検討および温度サイクル試験による信頼性評価に供した。なお、時効後のAl-0.2mass%Cu-0.1mass%Mgの硬さは26HVである(Al-Niワイヤの硬さ:19HV)。 2)ワイヤを用い、ボンディング条件の最適化(荷重:1200g、超音波出力:115メモリ、超音波印加時間:250ms)を行った。次に、600V級IGBTモジュールのチップ上にボンディングを上記条件下で20モジュール(ボンディング数:1440個)行い、ダメージ発生が0であることを確認した。 3)信頼性評価 2)のワイヤを使用し、最適ボンディング条件下において接合し、その信頼性を温度サイクル試験(ΔT=100℃、50℃~150℃、100℃~200℃)を行い、Al-Niワイヤボンディング部のそれと比較した。但し、Al-Niワイヤボンディング部の信頼性評価は50℃~150℃の温度範囲で行った。50℃~150℃の温度範囲は、日立での通常の通電パワーサイクル試験と同じ温度条件であり、さらに100℃~200℃、ΔT=100℃の温度範囲は、より高温での信頼性を評価したものである。その結果、通常の温度範囲ばかりでなく、より高温の試験範囲においてもAl-Cu-Mg合金ワイヤボンディング部の信頼性は、Al-Niワイヤボンディング部の通常の温度範囲における信頼性よりもかなり高いことが分かった。なお、通電評価用のサンプルは一度作製したが、信頼性評価手法およびプロセスに不備が発生した。このため、再度作製し、信頼性評価を早急に行う予定である。 ②今後の展開 本研究成果を適用した製品実現のため、再現性およびばらつき評価を継続してゆく。 フィールド調査用の一包化薬剤に対応した服薬支援装置を5セット試作し、調査フィールドを設定した。その後、装置の有効性を確認するために、服薬支援装置を用いた高齢者の服薬支援と見守りの実証実験を行った。 ①成果 フィールド調査用の一包化薬剤に対応した服薬支援装置を5セット試作し、調査フィールドを設定した。その後、装置の有効性を確認するために、服薬支援装置を用いた高齢者の服薬支援と見守りの実証実験を行った。 ・シース提供者の群馬大学鈴木助教より、平成24年10月のプロジェクト会議で概略仕様設計書を説明していただいた。その仕様を満足するために、機構部分を当社設計担当者で通信部分を株式会社モビコム担当者で協議を開始した。当初仕様では模型の装置を提案されていたが、一包化薬剤の特性上縦型の装置になり、群馬大学鈴木助教の了解の下設計を進めた。 ・購入部品(モーター、制御機器等)選定と薬包送り機構に多くの時間をとられ、また、通信モジュールとのドッキングにも苦労はしたが、満足できる機能を備えた試作機を5台試作することが出来た。服薬支援装置の動作上の問題点を抽出して改良を行うことを目的として、近親の高齢者3名による予備実験を平成25年4月から5月まで実施した。その結果、薬包送出時における薬包詰まりを確認した。包材の材質(ビニール製・紙製等の表面性質)、過度な折れによるものと原因を究明し、機構変更によって対策を行った。 2)調査フィールドの設定 ・平成25年4月、岩手県花巻市東和町の薬局に群馬大学鈴木助教と当社担当者で装置デモを行い、実験の趣旨と操作性を理解してもらい、5月までに対象高齢者5名を選定していただいた。 3)実証実験 ・平成25年6月から8月まで対象高齢者と服薬支援者(対象者1名に2名ずつ)に服薬支援装置をモニタリングしてもらい、モニタリング前後の服薬忘れの状況の確認と、モニタリング後に群馬大学鈴木助教と当社担当者で対象者と服薬支援者に装置に関するヒアリング調査を行った。期間途中でのトラブルは数件発生したが、当社担当者に連絡が入り次第即対応(実験地が車で20分以内の所)した。 ②今後の展開 平成25年度研究成果最適展開支援プログラムA-STEPハイリスク挑戦タイプ(復興促進型)に応募中であり、実証試験で出てきた課題を解決していく。機能的には満足いけるものを試作できたが、軽量化・低価格化・操作性等の課題を解決し製品化に向けた研究開発を継続する。	当初期待していた成果までは得られず、技術移転につながる可能性は高まっていない。特に、チップダメージの確認実験個数の不足感があるのと、ワイヤボンディング部の寿命に関する通電テストが未了であり、早期に実施されたい。ただし、ワイヤボンディング材に関する特許出願に至ったことは評価できる。一方、開発されたワイヤボンディング材の使用先が明確となっていないが、利用分野でもあるパワー半導体は今後伸びることが予想されており、小型高温化に対応できる本技術は有望であるため、更なる技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。今後は本研究の完成度を上げるべく、効果的な産学連携体制をいかにした実用化に向けた取り組みが必要であり、共同特許出願技術を突破口にして、新産業、新事業創出につながる具体的な課題を整理されて展開展開されることが期待される。
在宅高齢者の服薬忘れの改善と見守りを目的とした服薬支援装置の研究開発	ライフイノベーション	株式会社石神製作所	群馬大学 鈴木 亮二	降圧薬治療を受けている高齢者患者1,000万人中600万人に服薬忘れの経験があることが明らかになっている。服薬コントロールアシスタンスを高めるためには薬の一包化が有効とされているが、それを受けている患者の10%以上が週に1回以上の服薬忘れを経験している。高齢者の薬の飲み忘れを改善するために服薬支援装置を開発し、併せて見守り機能を有する装置にすることを目的とする。	①成果 我々は、コーキシンをネコ腎疾患のバイオマーカーとすることの検証を行うことで、腎疾患早期診断キットを開発し、コーキシン測定をネコの尿検査のスタンダードとすることを目指した。 実施内容:コーキシンのモノクローナル抗体を作製してELISA法で正確に尿中コーキシン濃度を測定可能なキットを開発した。 達成度:コーキシンモノクローナル抗体については、本開発期間中に5クローン作製することができた。直接吸着法では、5クローンすべてELISAに使えることを確認したが、サンドイッチ法については検討途中で実施期間終了となった。 ②今後の展開 本研究開発期間内にコーキシン定量のELISAキット開発に必要な不可欠なモノクローナル抗体5クローンとコーキシンの正常値、異常値を設定するためのネコ尿サンプルは収集できているので、研究開発費を自己負担してELISAの条件確立と製品化に向けたアレンジなど引き続き継続したいと考えている。	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、ELISA法で使用する可能なコーキシンモノクローナル抗体生産細胞を作製できた点は評価できる。一方で、コーキシンを定量するためのELISAキットを開発するために、ELISAの各種条件のさらなる検討が望まれる。今後は、企業と大学がより連携し事業化に向けて加速することが期待される。
ネコ腎疾患の新規バイオマーカーの開発	ライフイノベーション	日本全業工業株式会社	岩手大学 山下 哲郎	腎疾患は高齢ネコの主要疾患であるため、ネコの腎疾患を早期に診断でき、且つ病態進行の程度を把握できるバイオマーカーの開発が動物医薬品業界の最重要課題の一つとなっている。岩手大学では、健康ネコの尿中にネコ尿臭の原因物質を生成する新規タンパク質(コーキシン)が大量に含まれることを明らかにした。コーキシンは、腎臓の尿管管から尿に分泌されており、腎疾患の悪化に伴い尿中排泄量が有意に減少することが判明している。そこで、尿中コーキシン測定用ELISAを構築し、腎疾患ネコでのコーキシン量の変動を確認することでコーキシンがネコ腎疾患のバイオマーカーとして有効に検討することで、尿中コーキシン測定キットを開発する。	①成果 被災地の初期医療対応を速やかにすることを目的とした医療用プラスチックハサミ(メツエンパウム形状)の試作、評価、及び評価機器の開発を行った。「プラスチック」はFRPやファイバー入りものを含む。試作は材質4種、加工法3種)。その結果、ハサミ形状スキャンデータに形状構造を設けた形状のCFRP射出成形により所定の特性を有するハサミを作製することができた(材質詳細は非公認)。また、本試作のために刃先押圧測定機を開発した。更に、ハサミ試作と同様の方法で東光舎製錐子の試作にも成功した。本研究により提供されるハサミの原価は200円であり、所期の目標である「使い捨て」に十分応えるものであると考えられた。 ②今後の展開 1)CFRP製メツエンパウムに関して ネジ材料、形状の改善により、現形状のハサミ機能を見極めた後、医師による官能試験を行う。上記試験で現形状の妥当性が確認できた場合、薬事2種の申請を始める。あるいは、現形状で医師の官能試験に出来ない場合、形状変更のための理論構築を進める。更に、医療用小物はハサミのみでの提供では医師の期待に応えないので、他形状刃刀や鉗子等、提供可能ラインナップを充実させる。	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200円/本という低価格でCFRP製ハサミの射出成形を実現した技術に関しては評価できる。 一方、刃先形状及び切れ味などの機能を金属製のハサミと定量的に比較し、実用化に向けた技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。 今後は、医療用ハサミとしてどのような特性が必要かを明確にし、優位性を確保されることが望まれる。
被災地初期医療用使い捨てハサミの開発	ナノ・材料・ものづくり	株式会社東光舎	独立行政法人産業技術総合研究所 寺岡 啓	本研究の目的は、被災地の初期医療対応を速やかにできる医療用プラスチック製ハサミ(「プラスチック」はファイバー入り含む)の提供であって、従来の金属製ハサミのように溝溝、減重、メンテに使用効率を制限されない、また、プラスチック製ゆえに大量生産が可能、かつ、軽量ゆえに輸送効率もよい医療用ハサミの開発を目的とする。	①成果 被災地の初期医療対応を速やかにすることを目的とした医療用プラスチックハサミ(メツエンパウム形状)の試作、評価、及び評価機器の開発を行った。「プラスチック」はFRPやファイバー入りものを含む。試作は材質4種、加工法3種)。その結果、ハサミ形状スキャンデータに形状構造を設けた形状のCFRP射出成形により所定の特性を有するハサミを作製することができた(材質詳細は非公認)。また、本試作のために刃先押圧測定機を開発した。更に、ハサミ試作と同様の方法で東光舎製錐子の試作にも成功した。本研究により提供されるハサミの原価は200円であり、所期の目標である「使い捨て」に十分応えるものであると考えられた。 ②今後の展開 1)CFRP製メツエンパウムに関して ネジ材料、形状の改善により、現形状のハサミ機能を見極めた後、医師による官能試験を行う。上記試験で現形状の妥当性が確認できた場合、薬事2種の申請を始める。あるいは、現形状で医師の官能試験に出来ない場合、形状変更のための理論構築を進める。更に、医療用小物はハサミのみでの提供では医師の期待に応えないので、他形状刃刀や鉗子等、提供可能ラインナップを充実させる。	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200円/本という低価格でCFRP製ハサミの射出成形を実現した技術に関しては評価できる。 一方、刃先形状及び切れ味などの機能を金属製のハサミと定量的に比較し、実用化に向けた技術的検討やデータの積み上げなどが必要と思われる。 今後は、医療用ハサミとしてどのような特性が必要かを明確にし、優位性を確保されることが望まれる。

研究開発課題名	分野	企業責任者 所属機関	研究責任者 所属機関	研究開発の目的	研究開発の概要	総合所見
水素と酸素から過酸化水素を安全に連続合成プロセスの開発	グリーンイノベーション	三徳化学工業株式会社	独立行政法人産業技術総合研究所 川崎 慎一郎	現在、市場を流通する過酸化水素の殆どはアントラキノン法により生産されており、この製造方法は多段反応で有機試薬、有機溶媒の消費量も多く、環境負荷が大きい。 過酸化水素自体は分解後に水と酸素になるグリーンケミカルであり、その用途は滅菌、漂白、半導体洗浄、化学合成など多岐にわたる。昨今では環境意識の高まりから、各分野において利用技術が活発に研究されており、今後も利用分野の拡大が見込まれる。利用用途の一つである半導体洗浄では微細化に伴い、洗浄液に求める純度要求が高まっているが、アントラキノンを用いて製造している過酸化水素には有機物残渣があり、これを完全除去することは困難である。 直接合成法は古くから研究されているが爆鳴気である水素と酸素を直接反応させることから、安全性と、生産性の両方を達成することが難しく工業化の障壁となっている。 この課題を解決するために安全で安定した連続直接合成プロセスの開発を行う。	①成果 (目標) 本プロジェクトでは直接合成法の課題である安全性と生産性に着眼し、安全かつ安定な連続直接合成プロセスの開発を目標に、プロセス構築はもとより合成過酸化水素の数値目標を濃度1%以上、過酸化水素収率30%以上、TOC検出限界値(1ppm)以下と設定した。 (実施内容) 反応場に触媒マイクロリアクターを用いて連続流通式の過酸化水素直接合成装置を製作した。また、この装置における触媒マイクロリアクター内の物質流動には気液スラグ流を採用した。スラグ流の安定性条件を探索し、実際に過酸化水素の直接合成実験を行った。 (達成度) 過酸化水素濃度、収率、TOC、全てで目標を達成した。製作した装置は運転中に急激な温度や圧力の変化もなく、長時間の安定運転を達成した。さらに過酸化水素の合成結果からも、安定した合成性能が得られていることが確認できた。 ②今後の展開 本研究は産業技術総合研究所と三徳化学工業の共同研究として継続する。 今回の研究成果を基に反応場での合成と分解のメカニズムをさらに解析し、合成過酸化水素濃度及び収率アップに向けたガス組成の最適化や、水溶液とする酸及び添加剤の探索を実施する。また工業化に向けた生産量向上の研究としてナンバリングアップ装置の検討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いに高まった。特に目標とされたスラグ流を利用した触媒マイクロリアクターによる安全性の高い直接的な過酸化水素の合成目標(濃度1%以上、収率60%、TOC検出限界以下)を達成する顕著な成果を得ることができた。今後は、被災企業とともに、圧力や触媒の漏れ性などの観点から反応条件の最適化や管材質の改良等の検討も含め、より実用的な研究開発を進めていくことが望まれる。震災復興に留まらず、海外展開も視野に入れた新事業創出も考慮しており、今後の進展が期待される。
トマト植物工場専用の生物培土開発と高級トマト栽培	ナチュラルイノベーション	株式会社アルプスビジネスリエーション	山形大学 原 富次郎	養液土耕トマト栽培において、病害予防に効果的な独自の複合微生物製剤と培地の生物資材を開発し、この生物資材によって高品質なトマトを生産し、販売することを目的とする。また本生物資材を用いた栽培法を採用した場合、トマトの安定的な周年生産の実現が期待できることから、植物工場化をも目指すことができる。 復興区域中をとりわけ福島県は、東京電力福島第一原子力発電所からの放射性汚染物質の飛散により農業に甚大な影響が出ている。このため、放射性汚染物質による影響を受けにくい植物工場の展開で、福島県の農業復興に大きく貢献できるものと期待を寄せている。さらに生産物が高品質トマトであるため、販売価格を高く設定でき高い収益も期待している。	①成果 (目標) トマトの栽培に特化した、その病害予防と成長促進の二つの作用を併せ持った生物農業資材を開発することを目標とした。 (実施内容) トマトの栽培に有為だった試料(以下、単離源)内微生物種の集団解析を遺伝子レベルで実行し、その結果を基に、単離源からの有効な微生物の取得を行った。また、取得した微生物を含む液体肥料を試作した。さらに、その液体肥料をトマト苗へ散布して、その有効性を観察した。 (達成度) 単離源から有効な微生物種の単離に成功した。また、液体肥料による微生物由来のトマト病害を予防した。製品試作レベルで、極めて安価で長期保存が可能な生物農業資材を完成させた。 ②今後の展開 山形大学では公設試と共同で、カビ病の被害に晒されている農業品種へ、本パチルス複合微生物資材の散布を計画している。この試験によって多品種への有効性を確認すると共に、本剤の応用展開を狙う。 よって、成果をより深化させるために公的な研究開発支援制度を活用したいと考えている。 ペレット製剤の試作品開発も継続し、引き続き上記試験へ供給して行く予定である。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に有機たい肥中の微生物の影響を明らかにする研究に取り組み、植物工場など栽培培地にとって必要な意味を有するものにした点は評価できる。今後は、微生物群の複合作用を解明するなど、慎重な実験計画に基づく研究開発がなされることを望まれます。
インライン型極低濃度重金属汚染検出器の開発	社会基盤	北日本電線株式会社	独立行政法人産業技術総合研究所 藤巻 真	工場や発電施設から出る排水中に重金属が混入すると多大な健康被害を引き起こす危険性がある。工業排水施設、上下水道施設などでは定期的な水質検査が行われているが、理想的には、常時監視することが望ましい。常時監視を可能にするために、我々は、我々が開発した技術シーズである光導波モードセンサを用い、消耗品を必要とせず、安価かつ簡易で、高感度なインライン型検出器の開発を行う。	①成果 本開発を行ったインライン型検出器として検出感度の目標値は、重金属汚染を検出するに当たり、環境基礎法で定められた環境基準値とした。導波モードセンサは検出面にて検出対象物質を補足する必要があるため、ターゲット物質を検出面にて効率よく捕集するために、センシング表面加工技術の開発を行った。結果、鉛、カドミウムに対して有効なキレート剤をセンシング表面に固定する技術開発に成功した。また、重金属還元電極としてITOを用い、最適な作条件を見出すことが出来た。センサ表面に透明電極の形成を行ってもセンシング特性には影響せず重金属の検出に成功した。フィルタリング機構については、軽金属を除去するためのカラム選定まで行ったが、実際のところ軽金属用のキレート剤を使用しなくても測定が出来ることがわかった。最後にインライン型計測器の開発では、複数項目の一括検出を目標として4ch同時測定可能な光学ユニットの開発を行った。また、温度制御ユニット・測定系と表示ユニットの一体化まで行い、全ての項目に対して、概ね計画通りと言える。 ②今後の展開 本開発によって得られた4者による連携体制はそれぞれの特徴を生かした研究開発の分担となっていたこともあり、今後も4社の関係性を維持し、公的な研究開発支援制度を活用しながらの製品化に向けた研究開発を継続して行きたいと考えている。また、自社内でも本技術に関するシーズが明確になったこともあり、一部自社負担も考慮し研究開発を維持することもあわせて考えている。	本研究は産総研で開発した光導波モードセンサを用いたインライン型極低濃度重金属汚染検出器を開発することを目的としている。研究は予定通り進行できおり、印加電圧を変化させることにより、検知目標値に実現するまでには至らなかったものの水質環境基準の鉛とカドミウムなどの検出に成功しその成果を高く評価する(今回未達に終わった磁束の検出試験は実験環境を整えてチャレンジして欲しい)。今後の研究開発方向も明示されており、将来的な開発技術が明らかになると判断する。
新規皮膜形成プロセスによる、アルミダイカスト用長寿命金型パーツの開発	ナノ・材料・ものづくり	株式会社小林精機	東北大学 千葉 晶彦	「高温高压環境での金型部品の溶損・焼付きに対するメンテナンス」の回数を低減する為、アルミダイカスト用長寿命金型パーツを開発する。	①成果 目標として掲げた「高温高压環境での金型部品の溶損・焼付きに対するメンテナンス」に関して、組成と添加物に変更を加える事で、従前品より更に高いアルミ溶湯との反応抑制効果を持ち、折損のリスクを減らした、新規合金素材を開発し、その合金素材を用いた長寿命金型パーツを試作することが出来た。 組成と製法の異なる合金素材を用いた試験片を準備し、熱疲労試験とアルミ溶湯への長時間の浸漬試験を行い、その効果を総合判定した。 得られた知見によりアルミダイカスト用錆びきピンを試作の上実機評価を行ない、焼付き防止効果の向上が確認されたが、偶発的折損という新たな課題が見出されたため、その原因を究明し、折損のリスクを減らした新たな新規合金素材を開発した。 事業期間中に、この新合金を用いた金型パーツの試作までは進められたが、実機評価による優位性の実証までに至らず、今後も評価を継続し、その後ユーザーへの有償サンプル等供給を開始する。 今回開発した新素材は、種々の機能を有する為、これを生かした次への展開が期待できる。 又金型部品の加工面においては、安定的に加工精度、面精度が保証できる加工条件が把握できた。 ②今後の展開 今回新たに開発した合金素材による試作品の実機評価が完了していない為、実機評価を完了させ、数値目標を達成し、優位性を発揮する。協力関係にあるアルミダイカストメーカーで量産を行い評価を得る。 既に要望のあるユーザーに有償サンプルの提供を開始し、事業拡大を進める予定としている。 今回開発された素材及び皮膜形成手法は、高温環境での疲労強度と溶損・焼付きが課題とされる分野で、この機能を生かした様々な製品展開が予測され、さらなる長寿命部品開発へと発展して行く事が見込まれる。	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、大学と企業での研究が適切に分担され、新合金を用いた金型パーツの試作まで行われ、熱サイクル疲労強度の改善、皮膜形成による溶湯反応性の改善、折損解析まで行われたことは評価できる。今後は、未実施であった、実機評価による優位性の実証を行い、ユーザーへのサンプル提供を始めることと並んで、本機能の他の用途での長寿命部品化への展開することが期待される。
水質解析による水道管内面劣化診断手法の開発	社会基盤	株式会社環境測定サービス	茨城大学 藤田 昌史	水道事業者による水道管の更新計画の策定の際、水道管の実際の劣化状況を把握したいという需要がある。内面劣化の調査方法として水中カメラ調査前に適用できるスクリーニング調査技術があると有用であり事業化の芽がある。本研究開発では、水道管ネットワークに一定間隔で設置されている消火栓から採水して水中懸濁物を回収し、その化学組成から水道管内面の劣化状況を診断する手法を開発する。	①成果 モルタルライニング管や鋼管の他、本研究では樹脂ライニング管や地方都市で普及している塩化ビニル管にも検討対象を広げ、管内面の老朽化を水質にて推定する際の診断指標を探索した。そして、さまざまな管種・内面塗装(ライニング)の水道管の供用年数と水質の情報をデータベース化し、水質による診断手法を構築することを目標とした。実施内容としては塩化ビニル管、樹脂ライニング管、モルタルライニング管、鋼管を含む水道管ネットワークから採水、水質の解析を実施するほか、供用後の水道管を切り出し、管材や付着物の分析および溶出実験を実施した。その結果、塩化ビニル管や樹脂ライニング管では付着物の堆積が経年により起こる現象として確認された。サンプリングの距離解析能を確認し、実務に向けたプロトコルを構築するに至った。 ②今後の展開 本研究にて水質解析による内面診断を自社にて事業化することのフィージビリティは確認できたと考えており、次の段階としては顧客を得るために、①診断の精度・定量性を向上させること、②ろ過等の作業を簡易化しコスト(人件費など)を低減させることが必要である。 ①については、水道事業者と協力を仰ぎながら自社開発にてデータの拡充を行っていく。②については半自動化的ろ過装置の導入で対応できないかと考えており、導入コストとの兼ね合いを調整しながら検討を進める。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に「劣化診断指標を見出し、劣化診断手法を構築できたことは評価できる。一方、技術移転の観点からは、診断精度の向上、コスト低減等を含めた実用化が望まれる。今後は、これらの課題を解決するとともに、市場ニーズとのマッチングを図ることが期待される。
被災地における除染モニタリングに向けた簡易モニタリングポストの新規開発および評価	情報通信技術	株式会社クロスアビリティ	東京大学 溝口 勝	放射性物質で汚染された福島県の農地・宅地の除染は長期継続して取り組まなければならない課題であり、線量、および山がら・谷が多い地形の性質上重要な気象データを長期間・安定して密に計測する必要がある。線量や気象データは主としてモニタリングポストから得られるが、既存のモニタリングポストは高価で、設置数が増やせないため、より安価かつ手軽なモニタリングポストが求められている。そこで本課題では、取り扱いは簡単な、低価格の簡易モニタリングポストを構築し、各除染活動の効果測定・季節変動など様々な状況に置ける線量の変化をWeb上で公開、スマートフォンのアクセスも可能にすることで、真の安心につなげる。	① 成果 遠隔地データ回収システムのフィールドルータとRadiation-Watch.orgが開発している低価格線量計を組み合わせた簡易モニタリングポストを開発し、線量計とデータロガーを組み合わせた定点観測ポイントを複数設置、各地点の線量を密に計測し、データを見え易くした。この簡易モニタリングポストによって、各除染活動の効果測定・季節変動など様々な状況に置ける線量の変化を確認することができWeb上で公開、スマートフォンのアクセスも可能にした。 具体的には、(1)フィールドルータによる気象データ・現場画像の取得、(2)フィールドルータと線量計の接続、(3)可視化用ウェブサイトの構築、(4) 定点観測ポイントの設置、(5) モバイルアプリの開発、の全項目に関して100%達成することができた。 ② 今後の展開 簡易モニタリングポストのデータ回収装置であるフィールドルータを改良し、データ欠損率を0%に近づける。また、ウェブ上でデータの情報処理ができるようなシステムとの接続・作成を検討する。 また、より安定した線量計を探すと同時に1台の線量計からでも展開可能な小型定点観測ポイントを開発する。モバイルアプリについても対応ロガーを増やし、より利便性の高いアプリケーションとする。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。当初からの目標設定も妥当なものであったこと、それらを100%クリアしたこと、小型・低価格なモニタリングポストが実用化のレベルにまで近づいたこと、今後のソフト・ハードの開発計画も具体的に、実現性が高いことなどから、優れた成果が得られているものも評価できる。今後の研究開発については、自社負担により、製品開発を継続することとしている。なかでも、低価格のモニタリングシステムによって収集可能なデータを適切に解析することが、事業として今後につながる可能性をもっている。すなわち、各種データと気象パラメータを同化させることにより、気象シミュレーションの精度を上げることは十分に可能であるものと予測できる。今後はそれらの応用により、産学共同の研究開発も、社会への還元されることが期待される。

研究開発課題名	分野	企業責任者 所属機関	研究責任者 所属機関	研究開発の目的	研究開発の概要	総合所見
ハーフメタル合金素子 作製のための超高真空 加熱・成膜制御システ ムの開発	ナノ・材料・も のづくり	アルバックテクノ 株式会社	東北大学 大兼 幹彦	ハーフメタル合金は、電気伝導を担う電子スピンの完全にスピン偏極することが期待され、スピントロニクス分野において非常に大きな注目を集めている。特に、東北大学の大兼幹彦教授のグループでは、ハーフメタル合金薄膜を利用した、高品位なスピントロニクス素子の開発に成功しており、磁気メモリ、HDDヘッド、生体磁気センサー、スピントランジスタ等の画期的素子への応用が期待されている。しかし、現在の素子作製プロセスは、良質な素子を作製可能である反面、生産プロセスに適合したものでない。本提案は、ハーフメタルを用いた素子作製化するために必要不可欠な、短時間で高品位な素子を得るための超高真空加熱・成膜制御システムを開発することを目的としたものである。	①成果 本研究では、超高真空迅速加熱・冷却システムを製作し、成膜～加熱～冷却の一連プロセスを15分程度で処理可能にすることを第一の目標とする。さらに、単原子成長法によるホイスラー合金素子作製プロセスを開発し、20分程度のプロセス時間で、従来よりも圧倒的に高品位なハーフメタル合金素子の実現を目標とした。超高真空迅速加熱・冷却システムおよび単原子成長法によるプロセスを可能とする制御システムをアルバックテクノ株式会社が開発した。また、東北大学が有する超高真空スパッタ装置にそれらを装着して、試験実験を行った。その結果、一連プロセスを20分程度で作製可能なシステムであることが実証できた。また、製作した装置で作製したホイスラー合金薄膜および素子は、プロセス時間が圧倒的に短いにも関わらず、従来と同等以上の性能を示した。 (1)研究開発目標: 超高真空中で使用可能な、迅速加熱・冷却システムを開発する。開発したシステムを用いて、成膜～加熱～冷却の一連プロセスを15分程度で処理可能にする。 達成度: 超高真空中で使用可能な、迅速加熱・冷却システムを設計、製作した。加熱時の温度のオーバーシュートを±10℃に抑えることに成功した。また、このシステムを用いて、ホイスラー合金薄膜および素子を作製し、従来と同等以上の性能を示すことを実証した。プロセス時間は20分であり、若干目標を下回った。 (2)研究開発目標: 単原子層成長によるハーフメタルホイスラー合金素子の作製プロセスを開発する。プロセス処理時間は20分程度を目指す。 達成度: 単原子層成長によるハーフメタルホイスラー合金素子の作製プロセスを開発した。プロセス処理時間は20分程度を達成した。また、開発したプロセスを用いて作製したホイスラー合金薄膜は、従来プロセスに比べて同等以上の品質を有していることを明らかにした。しかし、素子に関しては性能実証に至らなかった。 ②今後の展開 今後も継続して製品化に向けた研究開発を継続する。製品化までの期間としては2年を予定している。具体的には、ハード的にはプロセス時間の更なる短縮を目指す。また、今回のプロジェクト内で実施できなかった単原子成長プロセスを用いた素子の作製に関して、東北大学に素子作製を依頼し、開発プロセスの優位性を早期に示したい。また、制御系に関しては、必要なシステムは備わっているが、製品化に向けてユーザーにとって使い勝手の良いものに仕上げていく必要があると考えている。このことについても、東北大学のグループに協力を仰ぎ、改善を進めていく計画である。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、超高真空迅速加熱冷却装置および自動制御システムを開発し、目標値を超えるプロセス条件その装置を使用して、規則性の優れたハーフメタル合金膜を作製できたことは評価できる。今後は、プロセス時間のさらなる短縮を目指すとともに、未実施であった、素子の作製・評価を行い、開発プロセスの優位性を示すこと、さらに制御系に関しては、実用化に向けてユーザーの使い勝手のよいものに仕上げていくことが期待される。
アルファ・ベータ線・ガン マ線放出核種同時分離 画像化装置の開発	ナチュラリノ ベーション	日立化成株式会 社	名古屋大学 山本 誠一	原子力発電所事故により環境中に放出された放射性物質による環境汚染が大きな問題となっている。特に長半減期である放射性セシウム等の生態系への取り込みは極めて深刻である。また地域住民の間では、放射性セシウム以外の放射性核種、特にストロンチウムなどのベータ線放出核種や、核燃料中に存在するプルトニウムやウランニウム、あるいはアメリシウム等のアルファ線放出核種に対する不安も大きい。そのためにも一度の測定でこれらの分布を、それぞれ分離して、一般の人が直観として分かりやすい画像として提供できる装置が求められている。本開発では、一度の測定でアルファ線、ベータ線、ガンマ線放出核種の分布を、それぞれ分離して高分解能で画像化可能な装置を実現する。	①成果 アルファ・ベータ線・ガンマ線放出核種同時分離画像化装置の開発に成功した。5.5MeVのα線放出核種に対するエネルギー分解能: 30%FWHM以下、空間分解能: 2mmFWHM以下、最大エネルギー2.3MeVのベータ線に対する空間分解能: 2mmFWHM以下、662keVガンマ線に対するエネルギー分解能: 15%FWHM以下、空間分解能: 2mmFWHM以下を達成した。5.5MeVのアルファ線に対しては、96%以上の精度で、最大エネルギー2.3MeVのベータ線に対しては83%以上の精度で、662keVのガンマ線に対しては98%以上の精度で弁別可能であることを確認した。 ②今後の展開 開発した装置は、一度の測定でアルファ線、ベータ線、ガンマ線放出核種の分布を、それぞれ分離して高分解能で画像化可能であることが明らかになり、これらの要求を十分に満たすため、この装置を製品化することで新産業、新事業創出が可能であると考えられる。動植物中のアルファ線、ベータ線、ガンマ線放出核種の分布を、同時に分離して画像化可能な装置は存在しない。本開発により国内における被災地のニーズを満たすのみならず、日本発の新しい計測技術として当該分野の日本の国際競争力の向上に大きく寄与する。今後、公的な研究開発支援制度などを活用して、製品化に向けた研究開発を継続し、その後、製品として販売を開始する。	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。特にアルファ線、ベータ線、ガンマ線のそれぞれの弁別精度について、目標値に近い精度が達成されている技術に関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、開発目標である、アルファ・ベータ線・ガンマ線放出核種同時分離画像化装置としての実用化が望まれる。今後は、弁別アルゴリズムに関して、例えば統計的処理(判別分析やGMMなど)の導入で精度改善できないかなど、さらなる改良を進め、被災地のニーズに合致した早急な開発をおこなうことが期待される。
過活動膀胱治療用原 薬の効率的製造法の 確立	ライフイノ ベーション	関東化学株式会 社	岩手大学 是永 敏伸	医療費低減のために、ジェネリック医薬品へのシフトが進められている。本課題では、ファイザー株式会社開発の過活動膀胱治療薬 テルトリゾン中の有効成分である酒石酸テルトリゾンの効率的な製法を開発し、ジェネリック医薬品の原薬として市場に導入することを目的とする。不斉触媒を用いる不斉1,4-付加反応により効率的な製法を開発し、高品質の医薬品原薬を低コストで製造できるようにすることが必要であることから、含フッ素不斉配位子MeO-F ₁₂ -BIPHEPの効率的な製法の開発、不斉1,4-付加反応の高効率化、および、不斉1,4-付加反応により得られる光学活性ラクトンから酒石酸テルトリゾンへの誘導化工程の開発を行う。	①成果 目標: MeO-F ₁₂ -BIPHEPは、ロジウム触媒による不斉1,4-付加反応を実用的レベルまで加速させることができる極めて有効な不斉配位子である。この触媒技術を用いるためにMeO-F ₁₂ -BIPHEPの工業的製造方法を確立するとともに、過活動膀胱治療用原薬であるトルテロジンの合成に適用し、高効率な製法を確立する。 実施内容: MeO-F ₁₂ -BIPHEPのキログラムスケールでの製造方法を確立する。クマリン誘導体へのフェニルボロン酸の不斉1,4-付加反応において、触媒量や反応剤の低減化を図り、実用的な触媒系を構築する。不斉1,4-付加反応により得られる光学活性ラクトンからのトルテロジンへの誘導化において、効率的な合成方法を確立する。 達成度: MeO-F ₁₂ -BIPHEPをより安全・安価に、かつ、工業的に製造できる合成ルートを確認した。不斉1,4-付加反応による光学活性ラクトンの合成では触媒や反応剤を低減化し、実用的な反応条件を確立した。トルテロジンへの誘導化においては、自社開発の触媒技術を用いることで効率的な合成ルートを構築できた。 ②今後の展開 本課題により得られる酒石酸テルトリゾンの開発を継続する場合、ジェネリック医薬品の有効成分を生産することになるが、その場合はユーザー(原薬を購入する製薬企業)の動向、生産時期、販売価格、他社特許を考慮しなければならないのが実状である。これらを踏まえた上で、生産の可能性と時期を判断し、生産可能と判断されれば自社負担により詳細な検討を進めていくこととなる。	トルテロジンの短工程でかつ効率的な不斉合成法を確立したことは評価できる。一方、事業化に関しては、本法が医療経済的にトルテロジンの既存合成法に勝るかどうか、トルテロジンをターゲットとする医療ニーズに関する妥当性の2点について重要なビジネス判断が必要であると思われる。本課題の不斉1,4-付加反応の特徴を把握し、ターゲット調査等により、具体的な社会還元につながる方策を見つけることが望まれる。
海湖底地下環境計測 のための浮遊式小型 ロボット開発	社会基盤	応用地質株式会 社	立命館大学 川村 貞夫	海湖底の地下を詳細に調査することは、環境計測、地震予測、海洋資源探査等で極めて重要である。海湖底の底質サンプル回収は種々の化学物質計測、微生物調査に有用である。従来の掘削技術等の方法は、高重量のため小型船舶の利用が難しく、全体のコストも高くなることから、測定の時間的・空間的分解能を大幅に改善することはできない。本研究開発による浮遊式小型ロボットは、小型船舶により沿岸域や陸内湖底などで容易に利用できるほか、海洋における調査へも適用できる技術として、広範囲に移動可能なロボットシステムを実現し、その性能を実証する。	①成果 目標: 1)浮心移動機構による浮遊式小型ロボット姿勢変化実現 2)ロボットの貫入・抜出法の開発 3)ロボット制御システムを含む全体システム開発と実験の実証 実施内容: 1)浮心移動機構の数値流体力学解析を実施して設計・製作した。 2)数種類の採泥管を設計、製作した。基本的な運動性能を実験水槽で計測、貫入方法と抜出方法のロボットの制御手法を確立した。また、温度計測が可能なプローブシステムの製作を実施した。これらの各種プローブは、浮遊式小型ロボット本体に交換式で装着して使用できる構造とした。 3)持ち運びを考慮した全体システムの検討と仕様を決定した。水中ロボットの位置を補正するためのGPSとSSBLを利用した浮遊式水中ロボットを製作した。琵琶湖における浮遊式小型ロボットの機能実験を実施した。 達成度: 1)浮心移動機構は、数値流体力学解析から当初の形状では流体抗力が大きくなることから再設計・製作を行い、動作実験を実施して機能を確認した。 2)海湖底地下環境計測のニーズを調査し、採取方式を検討して、基本的な採泥プローブ、螺旋形状プローブ、チューブコアリング式プローブを浮遊式小型ロボットに装着して、琵琶湖において採泥実験を行い、サンプルの採取を確認した。 3)全体システムとして、小型船舶で利用できる外形・形状と重量の浮遊式小型ロボットを実現した。操作方法はゲーム用コントローラ部品を利用して視覚的に解りやすく、従来の投げ込み式よりも軽作業で容易な採泥を実現した。GPSとSSBLを浮遊式小型ロボットに装着し、水中ロボットの位置を把握することができた。琵琶湖において浮遊式小型ロボットの実験を実施して、陸上から船舶への移動など小型船舶の場合でも持ち運び等の作業が容易で実用性のあることを確認した。 ②今後の展開 海湖底の底質を、水中ロボットを用いて採取できるという基本的なニーズは、顕在化してきたと考えている。現状は、投げ込み式の底質採取装置を用いており、商業的に水中ロボットを用いた業務を実施できるかについては、より一層の市場調査と試験的な本研究開発で製作した水中ロボットによる試行が必要と考えている。	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、試料採取、温度変化測定、ロボット位置確認の技術に関しては評価できる。一方、技術移転の観点からは、実フィールドでの試験による課題抽出とそれを解決したうえでの実用化が望まれる。今後は、海、河川、湖、池などの水域調査の需要は高まると考えられ、開発したロボットによる事業展開が期待される。
うつ病・認知症の予防と 早期診断のための血液 検査システムの研究開 発	ライフイノ ベーション	株式会社MOBI	筑波大学 内田 和彦	うつ病の診断は臨床医による個別の問診によって行われ、現在血液検査のような定量的な検査手段はない。東日本震災後のような震災後においては、うつ病患者数が激増するといわれており、簡便で定量的評価ができる「うつ病検査法」の開発は喫緊の課題である。実施者はペプチドミクス解析によって、うつ病と健康者を識別可能な血中ペプチドバイオマーカー候補を明らかにしてきた。本研究開発の目的は、これらの血中「うつ病バイオマーカー」を用いた「うつ病診断支援のための高度化検査システム」の実用化にある。本研究開発が生み出す「うつ病診断支援のための高度化検査システム」は医療・予防分野における産業イノベーション創出につながることを期待される。	①成果 (目標) 本研究開発では、血液を用いた客観的かつ迅速な検査を実現するため、うつ病と健康人を識別できる「うつ病バイオマーカー」候補について、臨床有効性の検討とともに、アッセイ系のハイスループット化や再現性向上の基礎的検討を行う。 (実施内容) (1) 血清ペプチドミクス研究で得られたうつ病バイオマーカー候補ペプチドについての差異解析による評価。 (2) うつ病バイオマーカーのLC-MS/MSアッセイ構築とアッセイ条件の検討。 (3) 北茨城市コホートの分析。 (達成度) (1) (80%) 本研究で新たに19種類のバイオマーカー候補が見つかった。事後研究でLC-MS/MSアッセイによる血中濃度の差異を確認する見込みである。 (2) (80%) バイオマーカーペプチドMRMトランジションは構築できた。定量感度はサブng/mlレベル、CV値は15%以内を達成した。事後研究で前処理条件の最適化を達成する見込みである。 (3) (100%) 北茨城市コホートでの参加者約1,000名の2年分の臨床データを取得し、マルチマーカーの臨床有効性検討を行う準備ができた。 ②今後の展開 本研究でほぼ達成したバイオマーカー候補のLC-MSアッセイ法を基に研究用試薬の開発を進め、北茨城市コホートサンプルを用いた臨床有効性試験を行う。同時に異なるコホートからのサンプル収集も進めて、サンプル解析を進めて臨床有効性試験を行う。また、LC-MSアッセイに適さないがうつ病バイオマーカーとして有用なペプチドも新たに見出されており、これらのマーカーについては特異抗体を作成し、ELISA法を用いたアッセイ系を開発し、LC-MSアッセイと同様に臨床有効性試験の実施を進めていく。	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。中でも未精血中のペプチドマーカーの候補がいくつか得られ、質量分析で解析する測定系を確立することができたのは評価できる。未達成の項目もあり、残された課題を解決していくと共に、うつ病のサンプルを用いる臨床試験により、本法の有用性を示していくなど、さらなる研究開発が望まれる。
皮下生体成分計測を用 いた皮膚貼り付け型 ヘルスケアデバイスの開 発	ライフイノ ベーション	MEMZAS株式会 社	東北大学 石井 賢治	最終的に目指す目的は、日常的あるいは連続的に皮下生体成分を回収し、リアルタイムに計測・評価分析が可能な、皮膚貼り付け型皮下生体成分センサを製品化することである。今回見出された「シース」金属針など金属芯上に高分子材料で流路構造を作製した機能的針は、従来法より低侵襲で皮下生体成分を回収できる見込みがある。そこで本ウェブページに記載している「シース」デバイスにおいては、運動中の生体から連続的に皮下生体成分が回収可能なことを確認しシースを顕在化すること、および、生体成分センサシステムとして一体化したデバイスを試作し、製品化への最初のステップを進めることを目的とした。	①成果 機能的針の評価試験として安静時および運動時のマウス皮下生体成分を連続的に回収し、回収液中と血中の乳酸濃度が有意に相関する結果を得た。吸光および酵素電極を用いた乳酸濃度計測センサを試作し、機能的針で回収された乳酸濃度の範囲である0.01~0.1 mmol/l程度の乳酸濃度を酵素センサにより計測できた。圧電素子を用いた罐頭型ポンプと水の電気分解を利用したポンプを試作し、電気分解を利用したポンプによって2時間以上安定して4~5μm/吐出できた。センサシステムの各構成要素の試作は終えられたが、一体化したデバイスでの皮下生体成分回収試験までは至らなかった。針部分の量産化プロセスを検討し、1回のプロセスで複数本の流路付き針が製作できる方法の試作を行った。マーケティングや事業関連情報の調査により、シースの事業化の方向性について検討した。 ②今後の展開 幅広く得られたニーズ・シーズから有望な事業を絞り込む作業を、継続して行うことで事業展開の方向性が見いだせると考えている。シーズの事業展開についてはA-STEPの活用を考えている。既存の医療機器や薬品メーカーと連携することで、機器の安全性評価試験や臨床試験等を進め、シーズを事業化していく。研究開発機関として東北大学との連携は継続する。量産化に適した作製プロセス、ウェアラブル化にあたって必要なデバイス構成要素の検討などが課題である。	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。特に、乳酸濃度計測センサやポンプの試作など要素パーツの開発に関しては評価できる。また、一部の試験で、実際にマウス実験まで行った点は評価できる。一方、技術移転の観点から、システムの一体化デバイスの試作と機能的確認が望まれる。また、知財の権利化を念頭に入れ産学連携して製品化を目指した取組が望まれる。

研究開発課題名	分野	企業責任者 所属機関	研究責任者 所属機関	研究開発の目的	研究開発の概要	総合所見
基板・素子埋込一体型方式用の自己及び相互誘導コイルの作込方式の開発	ナノ・材料・ものづくり	株式会社ミウラ センサー研究所	仙台高等専門学校 鈴木 勝彦	レーザー援用微粒子ジェット噴射埋込法により、Cu配線、抵抗、キャパシタの作製技術において、形成可能数値の拡張や精度のさらなる技術の向上の課題はあるものの、基本技術は確立したと言っても過言ではない状況にきている。LCR素子の内の残りのすなわち、当該技術によるコイル(自己誘導コイルと相互誘導コイル)の作製法を探り、それを克服してその作製を確立することが目標である。この際、コイルの巻き数の増加に従い、微粒子の供給量が増えるので、その適切な供給法の確立と巻き数の増加に従い、作業時間が長くなるため、同時作製することにより作業効率を高め、生産性を向上する技術の確立が必要となる。	<p>① 成果 導線、抵抗体、積層型キャパシタ、RC回路の形成の可能性が確認されているレーザー援用微粒子ジェット噴射埋込法により、樹脂基板にコイルの埋め込み形式で形成も可能であることが確かめられた。 コイルの巻き数により、インダクタンスも変化することも確かめられた。精度を上げるために静電シールドの重要性が明らかにされた。</p> <p>今後の展開 これでLCR回路の形成技術の充実が図られたので、更に環境に優しい技術とするための技術革新を推進させ、信頼性試験へ展開を図って実用化に向けた努力が必要である。</p> <p>目標:既にCu導線、抵抗体、積層型キャパシタについて、本技術による作製法は確立しており、RCローパスフィルターの回路も作製し、回路においても実験と理論との整合性は検証済みである。一方、LCRの内蔵されたコイル(インダクタ)の基板内に作り込み形成する法について、形成、検証し、実用化を目指すことが目標である。</p> <p>実施内容:レーザー援用微粒子ジェット噴射法により、非石油系樹脂のポリアセタールに、導線材料として、Cu微粒子、絶縁材としてアルミナ微粒子を使用して1~3巻、1~2層コイルを作製し、自己インダクタンス及び相互インダクタンスを測定した。電圧比、温度上昇についても検証した。</p> <p>達成度:1~3巻、1~2層のコイル作製に成功した。しかし、層間、基板間による浮遊容量が殊の外大きく、期間内で電圧比は充分なデータが得られなかった。また、温度上昇は、コイル形成において形成されたCu導線の抵抗が大きいため、ジュール熱の発生は問題にはならなかった。電圧比と温度上昇の抑制について抵抗の値を小さくすることにより十分機能するインダクタに成り得る。</p> <p>② 今後の展開 (1) 微粒子の回収を行い、その再利用を推し進めて、環境に優しい技術の優位性を更に高める。 (2) 複数の微粒子を迅速に変える機構を開発し、更なる高速化技術を推し進める。</p>	概ね期待通りの成果が得られ、技術移転につながる可能性が高まった。本研究では、高専で開発したレーザー援用微粒子ジェット噴射法を用いたインダクタンス素子作製プロセスを開発することを目的に研究を進めた結果、プロセス目標を完全に実現するまでには至っていない(Cu導線の抵抗値の増大)ものの、新規性、優位性、目標の妥当性については評価できる。今後の研究開発計画では、コイル金属の抵抗値減少、複数巻き線の実現などを含む製品化のプロセス開発が的確に検討され、産学共同で更なる研究協力をすることで技術移転の可能性は増すものと期待される。