

A-STEPハイリスク挑戦タイプ(復興促進型) 平成26年度終了課題 事後評価結果【仙台事務所】35課題

タイプ	課題の名称	上段:企業名 下段:研究機関名、 研究責任者名	研究開発の目的	研究開発の概要 ①成果	研究開発の概要 ②今後の展開	総合所見
I	次世代デジタルマンモグラフィ総合ビューア・レポート支援システムの開発	ライズ(株) 東北大学 石橋忠司	近年、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、従来のシステムでは即座に導入できない。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に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、それぞれの機器に対応する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在する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、(1)サブピクセルモニター表示が可能で、(2)いずれのメーカーのCAD結果であっても表示でき、かつ(3)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。	ライズ社「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テムの開発を目指し、「画像均一化モジュール」を実現させ、臨床評価を行って最適設定を確立すること、また「次世代CADを利用したレポート支援システム」を実現させ各メーカーのDICOM Mammography CAD SR表示機能を有し、かつ他では実現し得ない高機能なCADを搭載し、更にはCAD連動型の悪性度カテゴリ分類、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を目標とし活動した。その結果、画像均一化アルゴリズムを構築し、石橋研の読影技術により評価し、実用性を確認した。また、本間研で保有するアルゴリズムを用いたCADソフトウェアを開発・評価した。さらに患者家族歴など危険因子を考慮可能にする基礎DBを作成した。各項目も当初目標をほぼ100%達成した。	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、一年以内に製品に実装する。同時にサブピクセルモニター対応の発展研究として、乳がん検診として読影されるマンモグラフィほかすべての画像の表示差異を均一化に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。	技術開発の面では着実な取り組みが行なわれ、開発実施項目の目標がほぼクリアされており、また、ソフトウェアの事業認証も得て平成27年度からの外販にこぎ着けたことは評価する。開発したマンモグラフィ・ビューアはマンモグラフィのメーカーや競合他社の取り囲みがあるなかで、メーカーとの協業を含めどのような営業戦略をとるべきか十分に検討してビジネスを進めて欲しい。
I	ガラス製フローリアクターを用いた光酸素酸化反応の実用化及び応用研究	デクセリアルズ(株) 岐阜薬科大学 伊藤彰近	従来の化学合成の反応器にはフラスコなどのバッチ型の機器が用いられてきたが、近年、微細流路型のフローリアクターによる合成がエネルギー効率、制御性、安全性などの面から注目されている。一方、化学合成の中でも基本的に最もよく用いられる反応である酸化反応での高効率化は産業上も大きな価値がある。そこで本テーマでは、岐阜薬科大学の光酸素酸化反応に関するシーズ技術に基づき、デクセリアルズ社の微細加工技術を応用することで作製された光合成に適した光透過性の高いガラス製フローリアクターにより、制御性に優れ、高効率かつ高性能な合成プロセスの確立を目指す。	目標:光酸素酸化反応に適したガラス製フローリアクターの作製技術確立し、様々な化学合成について実験により反応性を確認する。これらの結果から、フローリアクターを使った高効率合成システムを検討する。実施内容:微細加工技術の応用により作製したガラス製フローリアクターを使い、流路中で安定かつ高効率な反応条件を検討した。得られた実験結果から、合成システムとしてフローリアクターを並列化したセル型システムが適していることが分かった。達成度:フローリアクター作製では100mm角の大型サイズで接合部に接着剤を使わずバルクガラス並みの接合強度と光透過性を実現。流路の特徴を生かしたスラグ流による反応に成功し多くの知見を得るとともに、大量合成システムの検証を完了し、当初の目標を達成した。	本プロジェクトにより、ガラス製フローリアクター作製の基盤技術確立し、各種ニーズに対応したリアクターの作製が可能になった。また、光酸素酸化反応に関し多くの知見と反応事例を得ることができた。これらの結果を生かして更に実用化に向けて取り組むと共に、本技術は様々な化学合成に使用できることが検証できたので、市場動向の調査を進め、本技術の応用分野を探る。	フローリアクターのプロトタイプを開発し、基本性能の評価を終了している。当初目標のデータは得られ、次の研究開発フェーズに進むための十分な成果が得られた。本合成手法のメリットを生かした合成物質の開拓と需要発掘が事業化の鍵となるので、ターゲット化合物の選択にリソースを投入することで事業化実現を加速し、震災復興に貢献できるような東北の新しい化学工業を興してもらいたい。
I	アルミナ膜コーティングによる耐摩耗性を強化した産業用ロール製造技術の開発	本田精機(株) 産業技術総合研究所 瀬渡直樹	産業用製造装置の内部に組み込まれている産業用ロールの円筒面に要求されている高い耐摩耗性を、エアロゾル・デポジション(AD)法によるアルミナ膜コーティング(成膜処理)で実現する技術確立する。独立行政法人 産業技術総合研究所(産総研)で開発された本技術は硬質クロムめっきやセラミック溶射といった従来の技術よりも高い耐摩耗性を持った皮膜を低環境負荷・低エネルギーで成膜可能であるが、局所的な膜の剥離欠陥(ピーリング)の発生による品質の不安定さが課題である。本研究開発ではこの課題を克服し、本技術の実用化への目途をつける。また、本研究開発中に得られたデータを基に、実用型産業用ロール生産機プロトタイプ的设计をする。	ADアルミナ成膜処理技術を実用化するにあたっての最重要課題は、ピーリングの発生によるアルミナ膜品質の不安定さの克服である。以前からの研究により、その発生要因は成膜対象面に凝集する原料粉末の塊(圧粉体)であることが判明していた。本研究開発では、圧粉体の発生メカニズムと性質を分析することで、圧粉体の発生を抑制する技術と、発生してしまった圧粉体を効果的に除去する技術確立し、アルミナ膜品質の安定化に成功した。また、これらの技術を取り入れた実用型産業用ロール生産機プロトタイプ的设计を暫定的ながら完了させた。	今後は更に生産性を高めた実用型産業用ロール生産機プロトタイプを製作し、ADアルミナ成膜産業用ロールの量産実証研究を進める。併せて各種展示会への出展や各メーカーへのサンプル提供などで川下企業の開拓も行い、今後2年以内を目標に本技術の事業化を目指す。産業用ロールは殆ど全ての産業用製造装置で使われており、その市場は巨大である。将来的にはコストで高機能な本技術は産業界全体に普及していくであろうと考えている。	画期的な本法による表面塗布技術の表面欠陥低減という難しい課題について、欠陥の発生原因を解明、実証し、当初の目標を達成したことは評価できる。今後の事業展開においては、知的財産に関する取組みにも力を注いでほしい。また、本命用途への展開の前に、現状レベルでも適用可能な用途の開拓と実施を併せて行うことで、早期の震災復興に貢献するものと期待される。

A-STEPハイリスク挑戦タイプ(復興促進型) 平成26年度終了課題 事後評価結果【仙台事務所】35課題

タイプ	課題の名称	上段:企業名 下段:研究機関名、 研究責任者名	研究開発の目的	研究開発の概要 ①成果	研究開発の概要 ②今後の展開	総合所見
I	氷結晶制御物質を用いた冷凍和菓子製造技術とその実用化	(株)北上京だんご本舗 関西大学 河原秀久	不凍多糖を使用することで、冷凍解凍後に常温で品質(餅生地 hardness・色)の保持ができる和菓子を開発し、広く発信する。	ラボスケール・ラインテスト共に一定の効果を確認することはできた。 研究開発目標 ① 冷凍餅生地の品質改善 ② 冷凍枝豆・抹茶製品の品質改善 ③ 既存製品へ不凍多糖使用の具現化 ④ 冷凍和菓子の工場生産での試みと商品開発 成果および達成度 ① ラボスケールで不凍多糖がもち米の冷解凍24時間以内の弾力性に寄与できることが確認できた。 ② 退色抑制については、不凍多糖とコーヒーエキス併用も含めて検討を行う必要がある。 ③ 最適添加量・加水量・つく時間を含めた最終的な製品レシピを完成した。 ④ ラインテストで不凍多糖がもち米の冷解凍24時間以内の弾力性に寄与できることが確認できた。	関西大学・宮城大学の協力を得ながら、特にずんだあんへの退色抑制効果に重点をおいて研究を継続する。不凍多糖類(エノキタケエキス)およびコーヒー粕エキスを用いる事で食品表示、食味、退色の問題が解決できる事が想定される為、これらの優位性を利用して新たな商品を提案していきたい。	当初の目標を達成することが出来なかった。ラボスケールでの検討を経て、ラインテストに臨んだが、当初想定した効果が得られなかった。大学の知見を企業として習得できるように、企業側としても研究手法に工夫を凝らし、より積極的に共同研究を進める努力と自社商品の改良努力を継続される事を期待したい。
I	同一ブロープによるLCR自動計測機能を有する誤実装識別装置の開発・試作	(株)トラスト 東北大学 大町真一郎	表面実装製造業は多品種少量生産が一般化し、2次/3次下請けはより一層の高品質・低コスト・短納期対応が達成できないと生き残れない状況となっている。実装工程における高信頼な段取り時間の短縮はその典型である。現状、人手による作業が大半であるが、作業ミスによるロスが多発している。これを解決する高信頼で効率的な「実装支援システム」の実現は重要である。対応する基盤技術の開発を宮城・仙台富県チャレンジ応援基金事業にて進めてきたが、本年度5月末日に終了する。残された課題を東北大学のシーズを活用して解決するとともに、同一ブロープによるLCR自動計測機能を開発して、高品質・低コスト・短納期対応を実現できる誤実装識別装置の開発・試作を行う。	本事業において、1.同一コンタクトブロープによるLCR(定数)自動測定機構部の試作2 画像テンプレートマッチング方式による高い認識能力を有する画像認識機能3. 低画質の背文字認識精度を有する文字認識検出機能の試作検証を実施した。成果として、開閉式チャック原理を応用した試作機の基礎構築とテンプレートマッチングによる基板画像の位置合わせを行うアルゴリズムの実装により、認識能力向上は実現した。しかし、部分空間法を用いて文字を認識するアルゴリズムの実装により、低品質の背文字認識の認識率向上を検証し、1文字の認識率向上は出来たが、2文字以上の認識となると実現までは達していない。(達成度:60%)	本事業においての課題は、LCR自動測定機構全体のコンパクト化、ブロープ形状、材質の再検討による強度向上、連続文字認識率向上のための新たな手法の開発である。すでに本事業の課題点については、PJ終了後も継続的に解決に向けて検証を実施しており、解決策が見えている。今後は事業化(H28年度)に向け継続して大学との共同研究と協力企業との試作検証を実施し実用機「実装支援システム」の完成を目指す。	研究期間に比し、実施項目や設定目標が過大であったと思われるが、本研究開発を通じて解決すべき課題が整理され、実用化につながるデータを蓄積できたので実現可能性は大きいと思われる。本課題は、表面実装を請負う中小企業にとって重要なテーマであり、事業化すべく継続的な取組みを期待したい。

A-STEPハイリスク挑戦タイプ(復興促進型) 平成26年度終了課題 事後評価結果【仙台事務所】35課題

タイプ	課題の名称	上段:企業名 下段:研究機関名、 研究責任者名	研究開発の目的	研究開発の概要 ①成果	研究開発の概要 ②今後の展開	総合所見
I	自動車部品 用の高特性 亜鉛ダイカ スト合金の 開発	(株)堀尾製作所 東北大学 及川勝成	本提案は、耐クリープ性に優れ、経年劣化しにくい高強度亜鉛ダイカスト合金を開発し、車載アンテナベースなどの比較的高温で使用される自動車部品として実用化を目指すものである。この実現に向けて、合金中のアルミニウム含有量を増加させ、さらに銅を添加させることで耐クリープ性を向上させ、さらにマグネシウムを添加することで経年劣化しにくい亜鉛ダイカスト合金を新規開発する。これにより、薄肉化による軽量化が可能となり、アルミニウムダイカスト合金に匹敵する性能で且つ、コストメリットに優れた素材として、自動車部品メーカーに提案し、アルミニウムダイカスト合金市場に参入し、市場拡大を図る。	亜鉛ダイカスト合金は、アルミニウムダイカスト合金に比べて、製造コストが安価で薄肉化が可能であるが、経年劣化による強度低下やクリープ特性が低いといった課題のため、使用環境が厳しい自動車用部品に適用するには問題があった。これに対して、合金中のアルミニウムと銅の含有量を増やして、さらにMgの含有量を最適化すると、高強度を保持しながら経年劣化が抑制され、クリープ特性が改善することを見出した。さらに、Mgを添加しても流動性に大きな変化がなかったことから、亜鉛合金が持つ薄肉化が容易というメリットを保持しつつ、従来の課題を解決できる新たな合金の開発に成功した。これにより、アルミニウム合金ダイカストと競合できる見通しを得ることができたため、今後は自動車関連企業への展開を図っていく。 目標1: 経年劣化を模擬した時効処理(100°C-1week)後の室温における引張強さの低下率を10%以下とする。 実施内容: 亜鉛合金中のアルミニウム、銅、マグネシウムの添加量を最適化することで、経年劣化を模擬した時効処理後の室温における引張強さの低下率を10%以下とすることができ、目標を達成した。 目標2: Mg添加型合金のクリープ特性を定量評価する。 実施内容: Zn-Al-Cu合金中のMg添加量を増加させると、クリープ歪みが減少することを定量的に明らかにし、目標を達成した。経年劣化を抑制する最適Mg量の組成において、従来の亜鉛合金に比べてクリープ特性を約2倍向上させることができた。 目標3: Mg添加型合金の流動性を、再現性に優れた定量データとして取得する。 実施内容: 垂直吸引式流動性評価装置を用いてMg添加の影響を調べた結果、再現性に優れた定量データを取得することができ、目標を達成した。Mg添加は流動性に大きな影響を及ぼさないことがわかった。	開発合金の他の機械的性質など各種特性の取得し、特許化を検討する。また、薄肉化のメリットを活用しつつ、本開発合金の特性が適合する製品での試作を進めて、展示会等で本合金の優位性をPRし、試作依頼等の対応を進め、実用化にこぎ着けたい。	企業のニーズと大学のシーズが上手くかみ合った研究であり、短期間で当初の目標どおりの成果が得られた事は評価できる。但し、本開発の事業化に向けて知的財産権の確保は不可避であり早期に実現してもらいたい。被災地である石巻の企業が自動車市場での実用化を達成することで地域経済への大きな貢献となることを期待したい。
I	繊維/粒子 複合化による 自動車部 材向けポリ プロピレン 複合材料の 開発	アイ・アンド・ビー(株) 山形大学 高山哲生	燃費向上とコスト低減を目的とした自動車の軽量化が加速する中、各種部品の樹脂化が進んでいる。現状、原材料にはガラス繊維(GF)ーポリプロピレン(PP)等の樹脂系複合材料が用いられているが、GF量を極力減じて更なる軽量化・低コスト化を図ると共に、安全性を確保する高い弾性率と十分な耐衝撃性を兼ね備えた材料組成が求められている。本研究はこのようなメーカーのニーズを捉え、PP系繊維複合材料中にナノ粒子を微量分散させることによって局所的な不均一場を生ぜしめ(マイクロ/ナノコンポジット法)、繊維界面近傍の強度や弾性率を向上させることにより、GFを減じ且つマクロな機械的物性を改善できるPP系複合材料の開発を目指す。	本研究では、マイクロ/ナノコンポジット法によるPP/GF複合材料の機械的物性の改善を試みた。結果として、実用化に必要な機械的物性を得るに至らなかったが、ナノ粒子の微量分散による機械的物性改善効果に対する可能性を確認することができた。また、ナノ粒子の均一分散が困難なことが課題として明確となった。	本研究の対象であるPP/GF複合材料について、自動車部材向け材料の要求特性を満足する開発には至らなかったが、その原因がナノフィラーの均一分散であることがわかった。この課題は容易に解決できるものではないが、自動車部材向け材料という非常にインパクトの高いテーマであることから、製品化にむけた研究開発を継続する。引き続き宮城県産業技術総合センターに協力頂くと共に、さらにナノフィラーメーカーとの新たな連携を得て、課題解決に取り組んでいく。ナノフィラーの均一分散の実験パラメータは多いため、実験計画法の手法を用い、分散分析を行い、まずはバッチ式での均一分散を図る。その後、押出機での連続作製を検討する。解決した暁には再度本課題に取り組み、目標値を達成できる組成を見出していく。	大学のこれまでの知見に基づき自動車部材の樹脂化へ向けた材料開発に着手したが、求められる力学的要求特性を満たすことができなかったのは残念である。しかしながら、本研究開発を通じて、特性向上のための課題も明確になっており、研究開発をさらに進めていくことが望まれる。今後の進展に期待する。

A-STEPハイリスク挑戦タイプ(復興促進型) 平成26年度終了課題 事後評価結果【仙台事務所】35課題

タイプ	課題の名称	上段:企業名 下段:研究機関名、 研究責任者名	研究開発の目的	研究開発の概要 ①成果	研究開発の概要 ②今後の展開	総合所見
I	超臨界CO2を用いたインクジェット方式液滴吐出ヘッドの開発	加美電子工業(株) 東北大学 江刺正喜	塗装業界に於ける塗料はVOCを希釈溶剤として使用する事が多く、乾燥時のVOC大気放出処理やロス液(VOC含有)処理等、環境負荷が極めて大きい。また主流となっている塗装方式はスプレー塗装であるが、塗着効率が悪く(30%前後)大量の塗装材料ロスが生まれる。これらの問題を解決するために希釈溶剤を超臨界状態のCO2に置き換え、塗料の低粘度化を実現させることにより、インクジェット塗装方式(塗着効率100%)適用が可能になる。これが実現すれば、希釈用のVOCはCO2に置き換え、塗着効率100%が可能になって大量のロス液処理が不要になる。 本研究期間では、この方式にインクジェット方式を組み合わせることにより、被塗装物との距離を接近させ、塗着効率を大幅に改善することを目的として、塗料の粘性抵抗と表面張力を考慮し、インクジェット方式の微細ノズルからの塗料滴吐出コントロールについて検証する。	加工したシリコンとガラスを陽極接合し、さらにそれを金属に陽極接合したマルチノズルヘッドを製作することができた。しかし、接合強度などがまだ不足で、接合による歪み応力や材料強度の問題もあって、当初計画していたシリコンMEMS液滴吐出ヘッドでの液滴吐出について、実施期間内で実現する事はできなかったが、最適な接合条件を見つければ、この問題は解決できる。 また、新しいインクジェット方式の適用については、超臨界CO2塗料粘度とほぼ同じ模擬液を金属加工で製作したヘッドを用いて、振動により液滴が直線かつ連続的に吐出する現象の確認(原理検証)が出来た。これらの結果、「超臨界CO2を用いたインクジェット方式液滴吐出ヘッド開発」を進める上での課題が明確になり、実現への第一歩が踏み出した。	インクジェット方式液滴吐出の基本となる現象検証は完了した。超臨界CO2塗料については別プロジェクトで研究開発しているので、粘度コントロール範囲も広がり、インクジェット方式への適用はより実現性を帯びてくる。また、MEMS加工のノズルヘッドを使ってノズル形状最適化が進み、形状仕様が固まれば、仮にシリコンMEMS加工ヘッドに耐圧性の問題が残っていても金属加工ヘッドで対応できる。塗装対象物に対応してノズルヘッドをアレイ化すれば自動車車体の塗装も夢ではない。	モデル塗料によりインクジェットヘッドとしての実用化可能性を確認しているが、安定性の面等でまだ課題が残されている。具体的な用途・適用範囲を定め、ニーズに沿った研究開発計画を立案し検証をさらに進めて欲しい。今後の進展に期待する。
I	微量元素をマーカーとする子宮内膜症の悪性化を早期に予測する方法の確立	メタロジェニクス(株) 奈良県立医科大学 小林浩	子宮内膜症は、月経周期を有する女性の約10%が罹患し、チョコレート嚢胞を有する患者の約1%が卵巣癌となる。チョコレート嚢胞の癌化の診断は摘出組織の病理学的検査に依存しており、チョコレート嚢胞を有している多くの患者は癌化していないものの、将来癌化する可能性を考慮し、外科的な摘出処置を受ける場合が多く、より低侵襲、且つ精度の高い診断方法の実用化が囑望されている。最近、我々は、チョコレート嚢胞液中において、微量元素の関連因子が子宮内膜症の悪性化を鑑別可能なバイオマーカーであることを発見した。本研究は嚢胞液中の微量元素をバイオマーカーとして用いた子宮内膜症の悪性化度(癌、非癌)を診断する方法、及びこれを実施するための低侵襲な経腔ブローブ(センサー)を開発する。	1)症例の拡充によるバイオマーカーとしての臨床的有用性の確認 症例の解析結果から、特異度が高く、偽陽性が生じにくい特長があり、“チョコレート嚢胞の悪性化の否定”が可能な低侵襲な診断方法として有用であることが分かった。本成果は査読付き論文にて発表した。 2)スペクトルセンサーによる観測技術のフィジビリティスタディー In vitroモデルを被写体として特定波長のシグナルを観測したところ、このシグナルに対してマーカー濃度は強い相関が認められ、感度、特異度共に良好であった。 3)観測時の生体組織への安全性の確認 強い照度で組織標本に当該波長光を照射する病理学的な安全性試験を実施、本観測方法が生体へのリスクが低く安全性が高いことが分かった。	本製品は、診断方法の低侵襲化(外科的処置不要)と高頻度化(薬剤や造影剤不要)、さらに汎用化(大型設備不要)の3要素を充足できる点で国内はもとより、海外大手からも注目されており、本製品の開発成功時の流通を前提とした協議が開始されており、関係者間で薬事戦略を含めた上市戦略を調整している。安全性が確保された後発材料を外装材料と用いる事で早期の上市が可能であると考えられる。	短期間の検討であり、コンセプトの再確認と実用化に向けた課題の抽出段階であり、更にデータの積み上げが必要である。診断機器開発に必要な体制を構築しており、時間はかかるが実用化可能性は高い。社会的価値も高く、診断にイノベーションをもたらす可能性があり、被災地発の新たな診断技術・機器の開発による震災復興への貢献が期待できる。

A-STEPハイリスク挑戦タイプ(復興促進型) 平成26年度終了課題 事後評価結果【仙台事務所】35課題

タイプ	課題の名称	上段:企業名 下段:研究機関名、 研究責任者名	研究開発の目的	研究開発の概要 ①成果	研究開発の概要 ②今後の展開	総合所見
I	米粉を対象とした難消化性制御技術の確立	(株)はつらつ 東北大学 藤井智幸	生活習慣病への対処法として食生活の見直しとともに、健康食品への関心が強まりつつある。とりわけ、血糖値抑制効果があると言われる機能性食材が注目されている。そこで、主食たる米について消化吸収を制御できる品種改良が試みられているが、本研究においては「米粉」に着目した。米粉は粉碎時の損傷デンプンの発生は避けられず、これが消化性を増加させる一つの要因となる。そこで、米の品種にかかわらず、米粉を製造する際の単位操作及びそのシステムの開発、改良により、デンプン損傷を抑え、さらに物理價格の処理も視野に入れて「難消化性デンプン」の高含有する米粉を製造することを目的とした。	粉碎技術と各種単位操作により、米粉の難消化性デンプン(RS)含有量の異なる米粉を開発するため、原料米の種類にかかわらず適用可能な技術の確立を目指した。商品への応用展開のためにもRS含有量の評価法について食品工学的手法や粒度分布、粒子形状、粉体の集合特性としての嵩密度、吸水特性等の観点から粉体物性を評価した。また、粉碎方法だけでなく、粉碎した米粉に対して熱処理(冷却処理)を施し、RS含有量測定、X線回折による解析を行った。粉碎により米粉のRS含有量は減少するが、米粉のRS含有量を増加させる方法の一つとして低温・減圧処理が有効であるという知見を得た。本研究では、粉碎による米粉RS含有量の制御技術の確立までは至らなかったが、熱処理によるRS含有量制御の可能性は見出すことができた。	粉碎方式及び単位操作の組み合わせによる米粉製造に置いて難消化性デンプンを調整できる可能性を見出すことができた。今後、粉碎機の種類、粉碎プロセスの組み合わせ等の試験を試みる。例えば、砕料、この場合は米に対する①物理化学的な処理、②粉碎機及び方式、③分級及び米粉に対する物理・化学的処理を検討する。 また、粉体物性的評価は充分であったが、本研究で採用した難消化性デンプン含量の評価方法について、評価時間の長さや分析法の複雑さがあったことから、難消化性デンプン含量評価方法の再検討、または試験方法及び試験器の開発まで視野に入れて実用化を検討したい。	研究開発期間が7ヶ月と短いため致し方ない部分はあるが、当初の目標が達成されておらず残念である。難消化性デンプンの含量に関する評価方法、評価試験の具体的手法について、基礎的研究が必要と判断される。社会的ニーズから研究開発すべき価値あるテーマと思われるので研究を継続されることを期待する。
I	細胞壁成分 改変麹菌の 開発とそれ を利用する 機能性甘酒 飲料の開発	(株)一ノ蔵 東北大学 阿部敬悦	甘酒は米麹を利用した日本の伝統的栄養飲料であり、近年、市場が拡大している。しかし、現在のところ健康機能性を持つ製品は開発されていない。甘酒米麹に使用する麹菌の細胞壁には、ヒト免疫賦活化作用のある多糖β-1,3-グルカン(BG)が存在する。しかしながら、麹菌の細胞壁には他の多糖も著量存在することから、BGの免疫賦活化能を弱めている。申請者らはこれ迄に、変異法により細胞壁を改質してBGが露出し、免疫賦活化能が増強された麹菌を育種した。本研究では、その変異株を利用した米麹・甘酒の免疫賦活化能を評価して、機能性甘酒を開発することが目的である。また、より、免疫賦活化作用の高い麹菌株も育種する。	目標:第1世代細胞壁改質麹菌で作製した米麹および甘酒をもちいて、in vitro評価系およびマウス個体レベルでの免疫賦活性化を確認する。また、より免疫賦活可能が増強された第2世代細胞壁改質麹菌を造成する。 実施内容:第1世代細胞壁改質株において形質の不安定性が確認されたため、第2世代細胞壁改質株の育種に注力して開発を実施し、免疫応答性評価、甘酒官能性評価において良好な結果を示す菌株を取得した。 達成度 80%:第2世代細胞壁改質株の育種を行い、免疫応答性評価、甘酒官能性評価において良好な結果は得られたが、マウス個体レベルでの免疫賦活性化の確認には至らなかった。	総合的に免疫賦活化作用が増強される細胞壁成分の改質に取組むと共に変異形質を安定化する核純化技術の開発を進めていく。今後、得られた候補株で甘酒を製造し、マウス個体レベルでの免疫賦活性化を確認する。また、公的な研究開発支援制度を活用して製麹、甘酒製造に適した変異株を選ばし、実規模に近い製造を行い、試験販売を実施する。更に、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。	研究期間が短期間であったにも関わらず、概ね当初の目標を達成することができ、データや知見等を蓄積することができたことは評価できる。実用化に向けては、①変異株の形質不安定性への対応、②免疫賦活作用の検討等の残された課題を解決する必要があるが、本技術を用いた機能性甘酒飲料が早期に市場に出ることを期待したい。

A-STEPハイリスク挑戦タイプ(復興促進型) 平成26年度終了課題 事後評価結果【仙台事務所】35課題

タイプ	課題の名称	上段:企業名 下段:研究機関名、 研究責任者名	研究開発の目的	研究開発の概要 ①成果	研究開発の概要 ②今後の展開	総合所見
I	被災地環境 を生かした ブランド羊肉 の創製	一般社団法人さとうみファーム 宮城大学 大竹秀男	被災地である南三陸町の復興支援を目的に、東日本大震災により浸水した土地および南三陸町の未利用資源を有効利用し、羊肉のブランド化により新規産業として南三陸町の雇用創出を目指す。世界的に高い評価を得ている羊肉には、食塩を多く含んだ土壌に生育する草類で飼育されたフランスの「プレサレ」、オーストラリアの「ソルトブッシュラム」、スコットランドのノース・ロナルドセイ島では海藻を飼料とする養羊が行われている。そこで、塩害地でも生育するソルトブッシュを栽培し、南三陸町で得られる余剰廃棄ワカメと合わせた飼料(ハイブリッド飼料)で羊を飼育することにより、プレサレやソルトブッシュラムに匹敵する、食味に優れた羊肉の生産を目的とした。	目標:南三陸町で得られる余剰廃棄生ワカメとソルトブッシュを飼料に配合することにより、プレサレやソルトブッシュラムに匹敵する食味に優れた羊肉を生産すること、および塩害地でも生育するソルトブッシュの栽培法の確立を目標とした。 実施内容:余剰廃棄生ワカメを利用したワカメTMRサイレージを製造し、それと南三陸町で栽培したソルトブッシュを合わせた飼料(ハイブリッド飼料)を羊に給与し、肉質および健康性への影響を検討した。また、ソルトブッシュの栽培法を確立するため、海水に対する耐性試験、水耕栽培の可能性および越冬性について試験を行った。 達成度:全体の達成度は95%である。ソルトブッシュの収量が目標に達しなかったこと、南三羊肉生産のためのマニュアルが、肥育試験の例数が少なく、今後充実を図る必要があることから。	再度肥育試験を行うが、今度はラム肉への効果を検討する。また、ソルトブッシュの栽培化に向け、ハウス栽培および水耕栽培に向け検討する。	研究期間が短期であったにも関わらず、ハイブリッド飼料による羊肉の品質向上に見通しが得られるなど、概ね当初の目標を達成することができている。当初計画した実施項目を計画どおり実施し、データや知見等を蓄積することができおり、今後は繁殖、肥育等、一連のマニュアルの作成が待たれる。地域興しの技術として期待出来るものであり、被災地に根づいた事業として成長してもらいたい。
I	光照射乾燥 法を活用する 旨味成分を 増大させた 牡蠣乾燥 品の開発	五光食品(株) 八戸工業大学 青木秀敏	生カキおよびカキ加工品の生産は、宮城県にとって重要な地域産業であり、松島湾のカキの生産量は、全国の15%で約5,000トンである。その約90%が生食用であり、10%の500トンが加工用である。五光食品(株)は松島湾に水揚げされるむき身カキを原料に蒸しカキ、焼きカキ、炙りカキなどを製造販売している。五光食品では、カキ乾燥品を製造する時に、水温熱成と過冷却冷凍技術を用いて、鮮度を保持し旨味を閉じ込めたカキを製造している。しかし、生カキに比べ加工品の風味と旨味が劣る課題があった。そこで本研究では、カキの加工工程に光照射乾燥法を取り入れて旨味成分を増大させたカキ乾燥品の実用化を目指す。	牡蠣の乾燥過程において光照射により牡蠣の含まれるアミノ酸・栄養成分がどのように変化するかを見極め、アミノ酸成分が大幅に増大した新しい光照射乾燥プロセスの開発を目標とした。最適光照射条件を確立するため、下記の3項目について、研究開発を行った。 ①光照射乾燥におけるカキの成分変化は不明であるので、含水率の高いカキの光照射乾燥特性と栄養成分の変化を求める。 ②殺菌効果と旨味成分効果が最大に増加する光照射条件は不明であるので、最適光照射条件を求める。 ③光照射乾燥法によって牡蠣を製造して、その品質評価を行い、保存性が良く食感も良い牡蠣の製造方法を確立する。 研究期間における3項目の達成度は、平均75%である。	生牡蠣の生産およびカキ加工品の生産は、被災地にとって重要な地域産業である。しかし、カキの養殖業者も高齢化が進んでおり、増産は難しい。収穫期に限られるカキ生産産業にとって、生食以外の用途開発には大きな経済効果を期待できる。カキは肝臓によいとされる亜鉛も多く含まれ、高齢者も手軽に食すことが出来れば健康維持に役立つものとなる。新商品による生産の拡大はカキを生産する松島湾沿岸の被災地域の養殖・製造・販売の各企業への波及効果は大きい。	研究期間が短期間であったとはいえ、単発的なトライアルデータの取得ではなく、体系的な評価・実証データの取得が出来ておらず残念である。商品化のコンセプトは明確であり、旨味成分を増大させた牡蠣乾燥品で震災復興に大いに貢献することが期待できるが、商標やブランド化を図る上でも科学的データに基づく知的財産戦略にも一層の努力を期待したい。

A-STEPハイリスク挑戦タイプ(復興促進型) 平成26年度終了課題 事後評価結果【仙台事務所】35課題

タイプ	課題の名称	上段:企業名 下段:研究機関名、 研究責任者名	研究開発の目的	研究開発の概要 ①成果	研究開発の概要 ②今後の展開	総合所見
I	超音波エコー画像による魚のリアルタイム非接触雌雄判別装置の開発	東杜シーテック(株) 東北大学 西條芳文	漁業市場において、高度衛生管理や判別による付加価値の創造、さらに高齢化や震災の影響による人手不足の解消が求められている。タラは雌雄判別することで価値が大きく変わることから、人手による判別を行っている。この雌雄判別を自動化(半自動化)することが期待されている。真鱈を対象に非接触で雌雄判別の処理ができないか原理検証を行うことが目的である。	非接触で魚の内部を観察する手段として超音波エコーを用いる。研究期間でエコー画像からノイズ画像を除去する技術やプローブの形状デザインの検討、画像から白子・真子(タラコ)の自動判定技術の確立を行った。これらにより、人手による判別精度がおおむね95%と言われているが、それを超える判定結果が得られた。	今回の研究結果に基づき、実用化に向けた試作を進める。自動化ラインに組み込む機器よりは、携帯できその場で判断できる雌雄判別器が市場で望まれていることがわかり、小型軽量の機器の開発を目指す。	半年という短い研究期間ではあったが、有効なデータ・知見を得るなど当初目標を達成しており、実用化の可能性を見出している。研究を進める上で、最終ユーザーとなる魚市場関係者との情報交換、一体化した試験・評価活動は評価できる。現場が受け入れられるシステム化を現場と一体となって構築し、実用化されることで被災地の水産業復興の一助となることを期待する。
I	漂砂機構の解明のための海底流調査及び動的データの活用	宮城県漁業協同組合 仙台高等専門学校 園田潤	宮城県最南端に位置する磯浜漁港は、昭和26年12月13日に漁港指定を受け、昭和28年8月に最初の防波堤を完成させ、平成19年3月に現在の港形となったものである。港の本格整備を開始した昭和57年以降漂砂問題に悩まされ続けており、平成12年～19年には最新の三次元海浜変形モデル計算による漂砂検討を行って現在の港形に至ったが、未だ漂砂問題は解消されていない。このことは、現行漂砂解析プログラムには、不足している要素があり、それは海面の流れとは別個に流れる海底流があり、それが反映されていないことによるものではないかと考え、海底流を直接計測してみようを試みたものである。	海底流を直接計測する機器として、既存の小型メモリー式流向流速計を4基用意し、これを海底に設置して一定日数計測し、次の場所に移動していくという手法にて、磯浜漁港の左右および前面およそ1kmの海域の面的なデータを取るとともに、同海域の海の中の流れの状態を観測する為に、ADCPおよびCTD観測を併せて試みたものであるが、この両者の計測と観測結果によって、海面とは違う海底流の実態をベクトルデータとして整理することができた。	独立行政法人国立高等専門学校機構「展開加速型研究」に申込予定:(題名)漂砂や海岸浸食など自然災害対策のための空・海の複合センサによる海流解析 現在、日本だけでなく世界的に問題になっている漂砂や海岸浸食について、これまで考慮されていなかった海底流や各層の流れを、人工衛星等による上空からの可視光画像と、超音波センサ等による海での実海域計測値を使って、漂砂対策のための計測・数値シミュレーション手法を開発するとともに、対策工法まで導くシステムとして開発することを目的とする。本研究が実現できれば、漂砂対策の浚渫工事や突堤建設工事費用の削減に繋がるほか、海岸浸食を軽減でき国土保全にも貢献できる。	短期間で期待通りの成果が得られたことを評価する。今後、数年間に渡る地道で着実なデータの蓄積が求められるが、本研究開発関係者から、そのための準備と覚悟が感じられる。まだまだ時間がかかるが、震災地域のみならず、全国の漁業立地地域への貢献を期待する。

A-STEPハイリスク挑戦タイプ(復興促進型) 平成26年度終了課題 事後評価結果【仙台事務所】35課題

タイプ	課題の名称	上段:企業名 下段:研究機関名、 研究責任者名	研究開発の目的	研究開発の概要 ①成果	研究開発の概要 ②今後の展開	総合所見
Ⅱ	「切削負荷分散型複合材用穴あけ工具」の開発	(株)ミヤギタノイ 秋田県産業技術センター 加藤勝	熱硬化性CFRP材の穴あけ加工において、可能性試験での数回の穿孔実験によって、本開発品の構造、即ち切削負荷を分散させる、またそれによって工具からワークへの回転力や推進力を分散させる構造の妥当性は検証できた。しかし、穿孔数が増すにしたがって工具摩耗が顕著に表れ、繊維バリや層間剥離(デラミネーション)が発生しているため、今後取り組むべき課題も明らかになった。①切れ味を向上させた工具の開発②工具の材料およびそのコーティング、③切屑回収および冷却システムの開発が挙げられる。	1)目標 ・一般用CFRP材の穿孔加工において2,000穴以上加工しても良質な穿孔であること ・航空機用CFRP材の穿孔加工において700穴以上加工しても良質な穿孔であること ・吸塵システムを完成させ、切削温度10℃～30℃低下、幸寿命10%以上向上させること 2)実施内容 繊維バリ及びびスラスト力の低減を図るため、ねじ部のねじれ角やスクイ角、先端刃から食付き部の形状の改良を基に第5試作工具において、寿命試験を行った。吸塵システムにおいては、簡易的な吸塵装置を製作し吸引性能の有効性の検証を行った。 3)達成度 一般用CFRP材(東レ製T-300クロス)では3,000穴まで加工し約2,000穴、航空機用CFRP材(東レ製T-800UD)では1,600穴まで加工し約800穴の良質な穴加工状態を得ることが出来、100%達成することが出来た。しかし、吸塵システムにおいては、簡易試作機で吸引性能の有効性を検証することが出来たが、吸塵システムとして完成させることが出来なかった。	今後は、本研究で完成させた工具で実用化を進めていく。しかし、現状の問題として、加工能率の向上(高送り対策)と更なる高寿命化、CFRP材とその他の材料(アルミやチタン)との合わせ板材の穿孔加工やエンドミル加工において、デラミネーションや穴径のバラつき、面粗さなどが課題とされており、CFRP材単体だけにターゲットを絞っていても先細りしていく可能性がある。この製品を普及させる為には、新たな研究開発支援制度を活用し、研究開発を継続していくことが必要である。	難加工材料の工具について、同社ならではの革新的切削方式を考案し、加工穴の品質について当初目標を達成し、プロトタイプまで製作したことは評価できる。今後の実用化に向けて要素技術の開発強化を図り、生産性を重視する本命市場に参入することにより、被災地発の革新的製品として震災復興に寄与することを期待したい。
Ⅱ	ナノワイヤーを用いた透明電極による自動車用部材の高機能化	デクセリアルズ(株) 東北大学 中山幸仁	本研究は、Pd/Ni/Cu/Zr系アモルファス合金ナノワイヤーを溶媒に分散したインクを用いることにより新しい透明電極用材料を開発することを目的とする。汎用タッチパネル用材料のITOや、最新技術である銀ナノ材料を用いた透明電極においても、低抵抗、高透明、成型加工、耐食性という条件を全てクリアすることは極めて困難である。本研究は、アモルファス合金ナノワイヤーが保有する長尺形状、超高強度、柔軟性、耐食性という優れた特性を活用することによりこれらの問題を解決し、三次元形状加工が可能な低抵抗透明電極を実現することを目標とする。本技術開発により、結露防止機能付き自動車用窓ガラスやヘッドライトカバー、中大型・曲面タッチパネルセンサーを実用化し、新規事業展開を実現する。	平成25年10月15日より、最終目標であるナノワイヤーを用いた透明電極による自動車用部材の高機能化に向けて、東北大学金属材料研究所、東北大学原子分子材料科学高等研究機構とデクセリアルズ(株)間で共同研究契約を締結し、事業化に向けた材料スペック、コスト目標を明確に合意することで実現性の高い材料をターゲットに据えた。 一年六ヶ月間の活動として実施した各研究項目について 東北大学が担当する形成機構の解明によるアモルファス合金ナノワイヤーの合成では、ガスアトマイズ合成法を用い当初の目的である300nm以下の直径を持つナノワイヤーを製作することに成功した。また、より安価なZr系アモルファス合金を用いたナノファイバーの試作にも成功した。低抵抗化のために更なる短径長尺化及び様々な応用性への拡張に向けた汎用性材料の作製手法を確立していく。 デクセリアルズでは、ナノワイヤーの高純度化に重要な微粒子の不純物除去及び機械方式による分散可能性を実現した。今まで蓄積したナノ材料の表面制御技術及び分散プロセス技術を活用し、高機能性インクを開発することで、透明導電膜を実証した。 アモルファス合金ナノワイヤーの高分散・高機能インクは、従来の導電材料を使用した透明電極ではきわめて困難であった①低抵抗、②高透明、③成型加工、④耐久性確保を実現できるため低抵抗・三次元形状透明電極が可能となり、自動車用部材の高機能化及び曲面タッチパネル用センサー電極などに応用を目指していく。	東北大学とデクセリアルズとの共同研究契約締結で、本プロジェクトに取り組んでいた結果、高機能性デバイスを実現するアモルファス合金ナノワイヤーの大量作製プロセスに関する要素技術の構築及びその透明電極の応用展開技術に向けた製品化を加速するには分級技術を駆使して材料の純度を上げていくことが重要課題である。また、弊社事業領域(エレクトロニクス領域)に限らない事業領域の可能性を追求するためにも様々な材料の検討が必要なこと、将来的には、今回の連携関係を強化して、基礎研究能力のレベル向上を図り、新規事業へ展開していく。	難しい研究課題に取り組み、努力の跡が見られるが、当初の計画目標を達成するまでには至らなかった。取得した新たな知見に対する特許の出願など、知的財産権への取り組みは評価できる。実用化に向けて、クリアすべき困難な技術的課題が多くあるが、継続して着実に課題解決に努力されることを期待する。

A-STEPハイリスク挑戦タイプ(復興促進型) 平成26年度終了課題 事後評価結果【仙台事務所】35課題

タイプ	課題の名称	上段:企業名 下段:研究機関名、 研究責任者名	研究開発の目的	研究開発の概要 ①成果	研究開発の概要 ②今後の展開	総合所見
Ⅱ	広域無線ネットワーク技術の活用による、効率的な水田管理を支援するシステムの研究開発	(有)おっとりグリーンステーション 東北大学 加藤修三	本研究では、水田集約における遠隔地等の管理の問題、既存の農業用管理機器は導入コストが高価等、米農家のコスト低減を阻む一番の問題である「点在する水田の管理」を解決する技術開発に取り組んだ。以下の3つの技術を統合し、保温、雑草抑制、養水分供給等、水稻栽培で最も重要な役割を持つ「水管理」を効率化する管理システムを実現することを目的とする。 第一に、おっとりグリーンステーションの「稲作管理技術」、立山科学工業の「農業用センサ開発技術」で、端末の低コスト化を実現するための、センサ機能・性能の最適化。 第二に、東北大学電気通信研究所の「広域無線ネットワーク技術」で、広域分散データの高信頼伝送と集約、及び端末バッテリー動作の長寿命化。 第三に、日立ソリューションズ東日本の「農業情報統合管理システム」で、リアルタイムでデータ管理・分析ができるプラットフォームの実現。	目標:各研究開発参画機関において個別技術の研究開発を進め、統合することで、中小規模の稲作農家でも導入可能で、水田管理の効率化を図る理システムの基幹となる各種技術の開発と実証を行う。 実施内容:本研究開発においては、おっとりグリーンステーションにおいて水田管理技術をベースとした開発要素の定義とフィールド実験を行い、東北大学電気通信研究所を中心に広域無線ネットワーク技術、立山科学を中心にセンサ開発技術、日立ソリューションズ東日本を中心に統合情報管理システムの研究開発を実施した。 達成度:各研究開発期間の技術の立証はほぼ完了し、目標とするシステム開発が技術的に可能であるということの実証ができた。今後の製品化に向けて開発を継続できる道筋も立てることができた。	本研究開発事業において完成した試作機を用いて、有限会社おっとりグリーンステーションの圃場において、水田管理を行いながら、機器の性能と実際の農作業時の効果の効率化における優位性の検証を実施する。そのための実証実験は公的機関の研究資金などの活用を視野にいれて実施を予定している。また、製品化に向けた今後の課題解決に取り組みながら、改良やASIC化等、実用化・量産化に向けた体制構築のため新たな開発パートナーや設備投資等を行うための資金調達も進めながら、開発を継続する予定である。	稲作水田管理システムの構築という、社会的意義の高い課題において、当初の目標は概ね達成され、プロトタイプ機が製作されたことは評価できる。実用化においては、本主体企業が本システムを活用して収益の向上を図る目処がついているが、次の展開として本システムの拡販に向けたビジネスモデルの構築(特に体制づくり)が課題である。東北発の本技術が今後の日本の農業再建に大きく貢献できるよう一層の努力を期待したい。
Ⅱ	山元町いちご農業復興へ向けたプラズマ無農薬農法の開発	大亜真空(株) 東北大学 金子俊郎	震災により甚大な被害を受けた山元町の「仙台いちご」農業の復興を推進するため、プラズマ技術を駆使した高付加価値のいちごを栽培するプラズマ無農薬農法「プラズマアグリシステム」を開発する。 第一に、殺菌効果が極めて強い水酸基ラジカルを多量に発生できる低コストの水ミスト導入空気プラズマ噴霧装置を開発し、いちごに発生する炭疽病、灰色カビ病等に農薬を使用せずに殺菌するシステムを構築する。第二に、山元町の「いちごハウス」に実装するための、プラズマ噴霧装置のマルチアレイ化および自立走行システムを開発し、高生産性・低コストでかつ人に安全な高付加価値の「山元いちご」の栽培を実現する。	「プラズマ無農薬農法」を実現するにあたり、水酸基ラジカルを高密度で発生できる水ミスト導入空気プラズマ噴霧装置を開発し、広大なハウス内で一様な噴霧を可能とするマルチアレイ化・走行システムの開発を目標とした。 プラズマ噴霧条件を策定するために、いちご炭疽病菌などへの発芽抑制効果の確認や、水稻に対しては、籾への噴霧にて、籾立枯れ病や籾ばか苗病への効果確認を行った。また、土壌への噴霧による殺菌効果や、養液への影響も確認した。 実地評価では、ハウス内にて、マルチアレイ化した「水ミスト導入空気プラズマ噴霧装置」を設置し、自走システムを組み込み、いちご株への噴霧を行った。約半年間に亘る評価で、収量への効果や病気の発症率を確認した。また、個々の病菌に対しては、いちご灰色カビ病などラボにおける効果を確認した。	今後は実地検証の再現評価を、いちご栽培と水稻栽培において収穫までの期間を計画している。並行してターゲット顧客の探索や省電力化に向けた条件やパラメータの改良を行い、最終製品に向けた取り組みを計画としている。また病菌については、いちご炭疽病菌以外の病原菌(灰色カビ病、萎黄病、うどんこ病、等)に対するプラズマ噴霧効果を詳細に調べて、種々の病原菌に対する殺菌のレシピ(プラズマ噴霧条件)を完成させる。	当初目標はほぼ達成されており、開発した空気プラズマ殺菌システムの技術成果が実用に結びつく可能性が高いと思われる(特に植物工場等の近代農業の普及に貢献できる)。更に、一般農家に普及させることの出来る、より簡便かつ経済的な軽便なシステムを開発するなど、東北発の本技術が今後の日本の農業再建に大きく貢献できるよう一層の努力を期待したい。

A-STEPハイリスク挑戦タイプ(復興促進型) 平成26年度終了課題 事後評価結果【仙台事務所】35課題

タイプ	課題の名称	上段:企業名 下段:研究機関名、 研究責任者名	研究開発の目的	研究開発の概要 ①成果	研究開発の概要 ②今後の展開	総合所見
Ⅱ	大容量非接触式マグネット動力伝達装置の開発	東洋機械(株) 宮城県産業技術総合センター 高田健一	「鉄道用特殊車両」の接触式クラッチの大きな課題であるメンテナンスとこれに伴うコストを低減する事を旨とし、非接触式マグネット動力伝達装置およびこれを搭載したギヤボックスの開発を実施する。本研究開発の対象とする非接触式マグネット動力伝達装置は、ディーゼルエンジンの回転動力を車両駆動軸へと接続し車両を走行させるためのものであり、回転運動下において動力の伝達を切り切ることが必要である。したがって、かかる環境下でも問題なくクラッチとしての動作を行う非接触式マグネット動力伝達装置を試作し、動作検証と課題抽出を行う事が目標である。	I 目標 クラッチは機械式、摩擦式、流体式、粉体式、電磁式と進化は見られるものの、何らかの媒体が接触するためメンテナンスの観点からは好ましくない。 永久磁石式が近年開発されているものの、小トルクの伝達である事から、大トルクの入切が可能なメンテナンス不要の永久磁石を用いたクラッチを開発し、ギヤボックスに搭載して実用化の為の各種データを採取し、検証する。 II 実施内容 シミュレーションにより具現化の最適形状を見出す。又、組立においては強大な永久磁石を使用する事から困難が想定された。形状の設計時点より組立の手法や部材の精度等、シミュレーションを活用しつつ、治具の設計製作も同時に進行し、実際に製作が可能な最適設計を行う。 制作したクラッチはギヤボックスに組み込み先端技術実証補助事業で整備した大型動力計を使用して伝達可能トルク、回転数、温度等を測定して検証する。又、同じく先端技術実証補助事業にて整備した振動・音響解析システムにより、データを採取後に検証し実用化を目指す。 III 達成度 正確なシミュレーションと組立を前提とした最適な設計と組立治具の準備と高度な組立技術によって、過程において若干の問題が生じたもののそのほぼ全てを研究期間中に解決でき、基本機能の目標値は全て達成することが出来た。	最終目的を鉄道用特殊車両に搭載する事としている。その為には、信頼性(耐久性)、低コスト化が不可欠であり、耐久試験やその過程でのデータ採取、検証後に設計へフィードバックする事が必須である。今回の研究開発によって得られた様々な問題点や課題の改善を図り、より量産化に向けた動力伝達装置の開発を進め事業化を行う。 早期に事業化する為の方法として開発費用を公的な支援制度を活用し、引き続き宮城県産業技術総合センターからの支援を受けながら技術面でも課題を早期に解決する。	基本的な性能についての目標値はほぼ満足しており、難易度の高い“ものづくり”のテーマであることを加味すると大いに評価できる。 実用化に当たっては、低コスト化の検討並びに耐久試験において発生した新たな課題への積極的な対応を期待する。市場に関しては、国内のみならず、海外も視野に入れた事業展開を目指して欲しい。
Ⅱ	超臨界速度超音波切削法の実用化技術確立と電磁ステンレス鋼加工への応用	(株)アプト 一関工業高等専門学校 原圭祐	超音波切削加工は、慣行の旋盤加工の課題を原理的に解決あるいは軽減できるとされるが、切削加工速度が臨界切削速度 V_c 以下でないと超音波援用の効果が無いと言われ、通例は、慣行法による一般的な切削速度100m/minより大幅に遅い30m/min程度で実施されている。生産性は慣行法の1/3以下と数をこなす生産には使えないというのが定説であった。 しかし、一関工業高等専門学校原講師の研究成果により、慣行法同等レベルの切削速度でも、超音波援用の効果を発揮した加工ができることが分かった。 本事業では、この高速超音波切削の実証装置を開発すると共に、電磁ステンレス鋼の加工技術の確立を目指す。	目標 電磁ステンレス鋼のターゲット製品1500個分を高速超音波切削にて加工を行い、下記条件をクリアすることを目標とする。 ・1500個連続加工 ・工具交換なし ・表面粗さ $5\mu\text{mRz}$ の維持 ・製品加工リードタイム現状の2/3以下(1/3短縮) 実施内容 「K-M38の超音波切削実験」 「K-M38の超音波振動切削による実製品の加工技術構築」 「実装型超音波振動切削実証試験装置の開発」 「K-M45の高精度加工に関する研究」 達成度 ・工具交換なし → 1500個連続加工達成 達成度100% ・表面粗さ $5\mu\text{mRz}$ の維持 → 1500個連続加工達成 達成度100% ・製品加工リードタイム現状の2/3以下(1/3短縮) → 達成度100% (リードタイム180秒→133秒に短縮 切粉除去、刃具交換の手間(30分/約100個毎)が0回)	本技術を用いることにより電磁ステンレス鋼の加工方法に関して他メーカーより優位性があると思われる。 さらなる研究を実施しながら、電磁ステンレス鋼が用いられる分野、製品をターゲットとして事業を展開していきたい。具体的には産業機器用制御バルブ用鉄心の製品加工から自動車業界へ参入を目指したい。	当初設定した全ての目標が達成されており、また切削加工時の現象が的確に解明されることで、課題の解決に繋がっている。産学連携が上手く役割分担してマネジメントされた成果であり評価できる。早期の実用化が期待されるだけでなく、他の難削部材への展開も見込まれ、本技術を発展させることで新たな市場分野への事業進出の可能性も示唆されるなど、今後の展開に期待したい。

A-STEPハイリスク挑戦タイプ(復興促進型) 平成26年度終了課題 事後評価結果【仙台事務所】35課題

タイプ	課題の名称	上段:企業名 下段:研究機関名、 研究責任者名	研究開発の目的	研究開発の概要 ①成果	研究開発の概要 ②今後の展開	総合所見
II	光取出し効率の高い照明用有機EL用基板の開発	(株)フォトリテックス 仙台応用情報学研究振興財団 澤谷邦男	次世代照明として注目を集めている有機EL照明では材料の開発が進み、電気から光の量子効率ほぼ100%が実現されている。一方で有機EL層から発光した光は基板、空気との境界で全反射され導波モードとなるため、その20%程度しか外部に取り出せていない。本研究ではその境界部分にフォトリテックス結晶を用い、導波モードから放射するモードに変換することで取出し効率の向上とその技術の実用性検証を行う。	フォトリテックス結晶を用いた基板による有機EL照明の光取出し効率向上をめざす。電磁界シミュレーションによりフォトリテックス結晶を設計し、フォトリテックス結晶の無いものに比べて効率向上を目指すとともに、その技術を用いて10cm角サイズの照明の試作を行う。 本プロジェクトでは、導波路解析の技術を駆使し新しい設計ツールを開発し、取出し効率を高める構造の基本方針を見出した。その結果、フォトリテックス結晶の無いものに比べ大幅な効率アップを確認した。また配向特性を均一化する構造を提案し実証に成功した。 参加機関がそれぞれの役割を果たすことで、いくつかの新たな知見が得られ、目標をほぼ達成したと考える。	株式会社フォトリテックスでは、当面自社のリソースを持って試作を行い、設計の最適化によりさらに高い取出し効率の実現とその技術の知財化を目指す。 そしてその技術をディスプレイメーカーに売り込むことで、利益を得るとともに、技術の実用化により低消費電力な有機ELディスプレイの実現により低消費電力社会の実現に貢献することを目指す。	有機ELの革新的発光効率向上に対して、基本的要素技術の知見を得られたことは評価できる。今後は、当初想定していた用途の周辺技術や市場の見通しが不透明な中で、当該技術の応用可能なターゲット製品を再検討して開発を進めることにより、早期の実用化、グローバルな展開が実現でき、被災地発の革新的技術として、震災復興に貢献することが期待できる。
II	高特性非接触型電磁ブレーキ用FCC材の実用化研究	(株)プロスパイン 東北大学 千葉晶彦	非接触による対環境性、耐久性、メンテナンスの優位性等からFCC材(Fe-Cr-Co磁石材)を用いた電磁ブレーキ製品の需要が高まっている。一方この電磁ブレーキ製品のキー材料であるFCC材は現在海外製がほとんどで、そのため磁気特性、品質、納期の面で顧客の要求を満たされていない。その対応のため平成25年度に東北大学のシーズを活用して高特性FCC材の開発に成功した。今回の目的はそのFCC材の実用化を図るとともに、その応用製品である電磁ブレーキの高性能化の実現により、新たな市場獲得を図るものである。	目標:既存のFCC材の磁化特性を超える高特性FCC材の実用化と、応用製品である電磁ブレーキのブレーキ性能を約2倍向上した電磁ブレーキ製品を開発し市場投入する。 実施内容:高特性FCC材の実用化研究では、熱間加工試験と金属組織観察により高精度なProcessing mapを構築し又、磁化特性を発現するスピンナール分解による2相分離と成長を助長させる最適条件の時効処理温度プロファイルを導き出し、高特性で安定した磁化特性を得た。更に、このFCC材を用いた2タイプの電磁ブレーキは、既存FCC材比で約2倍のブレーキ特性を得た。又、磁場解析によるシミュレーションでは、電磁ブレーキのブレーキ特性を実測値との相関性90%以上の解析技術を得ることが出来た。 達成度:各実施項目で目標とする実績が得られたものの、金属組織と磁化特性の定量化が確立していないため、全体として達成度は90%と判断する。	事業化を進めるにあたり、生産工程の整備及びFCC材の単価低減を行う必要がある。 今後は加工設備(高速ワイヤー切断機)の購入を計画しており、この設備が導入されることで、既存のワイヤー加工設備によるFCC材加工に比べて部品加工費が1/3の低減可能となり、既存のFCC材(中国製)に対してほぼ同等になる試算が出ている。製品特性が2倍以上になり単価が同一であればより優位は大きいものになる。それにより制御系を含めた市場開拓戦略を行い、積極的な市場の獲得を図っていく。また、今後も継続して更なる高特性FCC材の開発を行っていく。	基本的なデータを着実に取得し、FCC材料の生産に関し海外依存から国内回帰の目処をつけるなど、当初の目標をほとんど達成し、十分な成果が得られていることを評価する。実用化に当たっては、コストが重要と思われるので、効率的な生産方式を確立し、新規の市場、顧客を開拓することで売上拡大に繋がることを期待する。

A-STEPハイリスク挑戦タイプ(復興促進型) 平成26年度終了課題 事後評価結果【仙台事務所】35課題

タイプ	課題の名称	上段:企業名 下段:研究機関名、 研究責任者名	研究開発の目的	研究開発の概要 ①成果	研究開発の概要 ②今後の展開	総合所見
Ⅱ	無機有機ナノコンポジット高耐久表面処理技術の開発と宮城伝統工芸「玉虫塗」への展開	(有)東北工芸製作所 産業技術総合研究所 嵯名武雄	玉虫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、耐擦過性・耐洗浄機性・耐紫外線性・耐久性に優れた漆器およびその製造方法を開発する。開発漆器には、ガラスや磁器等の食器に用いられるための表面硬度を必要とする。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、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し、商品開発のためのユーザー評価を実施する。	【目標】従来の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コーティングすることで、難燃性・耐擦過性・耐紫外線性・耐久性を付与し、競合製品と明確な差別化と新技術投入のアピール性を訴え、新たな販路開拓につなげる。 【実施内容】素材は木製、樹脂に限らず、硝子や陶磁器にもコーティングを行い、事業展開をすすめていく上で可能性を広げた。塗工方法やペーストの作成条件を変えながらレベリング性を調査した。 【達成度】最適な粘土添加物の選定や組成比の確立により、所期目標以上の耐久性を実現した。特に日常品としては食洗機への対応が求められているが、十分な耐洗浄性も確認している。玉虫塗の色調・つやを如何に損なわず塗工するか、その方法についても確立した。	本研究によって、伝統的漆器に対して、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明らかになった。今後はさらに確立した保護膜付与の技術を基に、製品化に向けた検討を継続する。 玉虫塗を、単に地域のお土産品という枠から抜け出し、「TOUCH CLASSIC」のコンセプトの基、海外を含む幅広い顧客へのアピール度の高い、かつ普段使いのできる漆器の開発を模索していき、復興促進に大きく貢献できる経営基盤の主軸として進展させていきたい。	本研究開発では、玉虫塗の特徴である艶やかに照り返す発色と光沢を損なうことなく、日常使用される耐久性を付与するコーティング技術を確立した。素地についても所期目標以上の広範な適用を可能としており、高い達成度を実現できたことは大いに評価できる。新たな市場形成の可能性も秘めており、地場産業の良いモデルともなる本研究成果の波及効果に大きく期待する。
Ⅱ	ナノ加工回折凹レンズに光拡散層を一体化した薄型照明用シートの開発	ヤマセ電気(株) 仙台高等専門学校 馬場一隆	従来、一般照明用途にて指向性が強いLED光源を使用する場合は、輝度ムラ低減のため拡散板や導光板によって光を拡散させる手法や光学レンズ等による光源の拡大が用いられる。しかしこれらの方法を用いた場合、均一発光をさせる為にLEDチップとの距離を離す必要が有る為、照明器具は一定の厚みを必要とし、薄型化が難しく適用分野、領域に制約がある。 この制約を無くす為、シート上に回折凹レンズと塗装による光拡散層を形成することでLEDチップとの距離が近接していてもシート表面が均一発光可能な薄型照明用シートを開発する。このシートが実現出来ることで照明器具の薄型化が可能になり、曲面形状への対応やLEDチップ配置の広ビッチ化によるLED使用数量の削減が可能となる。また照明に限らずバックライト用途での部品数削減、車室照明用途でのデザイン性向上等の効果が期待出来る。	本研究開発は仙台高等専門学校の電磁場解析による回折凹レンズ設計、アルプス電気のEB加工による回折レンズ金型の製作、ヤマセ電気の生産設備開発による熱転写装置の開発、塗装技術での拡散層形成をシーズとし、薄型シートの開発を行った。 開発する製品目標は、LEDチップ実装面からシート表面まで3mm以下、100mm×100mmサイズの発光面を均一発光させ、LEDチップ数を従来から30%削減とした。研究開発途中で開発要素の難易度から一部手法等の変更を行ったが、研究開発の成果としては課題が多く残り目標達成には遠く及ばない結果となった。しかし、解決しなければならぬ課題が見えたことで今後も研究開発を継続し製品化に向けた課題解決の取り組みを行っていく。	公的研究開発支援の活用を視野に入れ情報収集を行っていくが、まずは本研究開発期間中に解決に至らなかった課題に取り組み、製品化への道筋が見えた段階での活用を検討する。また、製品化時の市場導入がスムーズに立ち上がる様に薄型照明の川下ニーズ調査、顧客獲得に向けた営業活動を並行して行い、開発製品の目標性能明確化や付加価値を高める取り組みを実施する。 本研究開発参加機関の仙台高等専門学校、アルプス電気との各専門技術分野での協力体制を取って今後も開発を継続していく。	電磁界解析ソフトを用いたシミュレーションやその結果に基き回折格子凹レンズ金型が作製されたが、デバイス化段階で原理検証を行うに足るデータが取得されていない。原理検証の実施と、それに基づく開発計画の再検討が必要であると思われる。LED照明は競争が激しい分野であり、コストや特性・機能の差別化について市場調査や動向調査を行い、勝てる製品企画を練り上げて欲しい。

A-STEPハイリスク挑戦タイプ(復興促進型) 平成26年度終了課題 事後評価結果【仙台事務所】35課題

タイプ	課題の名称	上段:企業名 下段:研究機関名、 研究責任者名	研究開発の目的	研究開発の概要 ①成果	研究開発の概要 ②今後の展開	総合所見
Ⅱ	モバイル型 電子機器用 の新規筐体 の商品化開 発	共和アルミニウム工業(株) 宮城県産業技術総合センター 佐藤勲征	スマートフォン筐体素材としては、熱可塑性CFRPシートが軽量・薄肉化対応面で非常に注目度の高いものであり、現状の課題である量産性を見据えた生産技術の確立ならびに塗装技術の開発が求められている。また、その塗装方法としては環境負荷が少ない粉体塗装が望まれる。今回の提案は、軽量・薄肉化対応面で有望な熱可塑性CFRPシートを用いたスマートフォンなどのモバイル型電子機器用の新規筐体の商品化開発である。その実現に向けて開発が必要とされる技術は、次の3つである。 ・後工程として塗装を想定した熱可塑性CFRPシートのプレス加工技術 ・そのプレス加工後の熱可塑性CFRPプレス品表面と塗膜との密着性を向上させる表面改質技術 ・熱可塑性CFRPプレス品表面への粉体塗装技術 これら技術を開発し、スマートフォンに使用可能な筐体として必要とされる特性である ・指定通りの寸法精度 ・塗装仕上がり面の高外観 ・カラーバリエーション ・塗膜の高い密着性と変形への追従性(曲げても塗膜が割れないこと) を満足させることが目的である。	本研究では、スマートフォン筐体向けに高外観が得られる熱可塑性CFRPシートの積層構造と、金型を直接加熱する簡便なプレス工法を確立した。本工法では、大規模な成形装置を必要としないことから、設備投資が大幅に抑制できることを特徴とする。熱可塑性CFRPを対象とした粉体塗装に関しては、1012～1013Ωとほぼ絶縁状態である熱可塑性CFRP筐体の表面抵抗を、帯電材塗布により106Ωまで改善させ、適切な条件により静電塗装を安定的な状態で高光沢が得られる塗装が実施できることが分かった。また、作製した塗膜は密着性も良好であった。 粉体塗装において、熱可塑性CFRPの炭素繊維の織り目由来のうねりが塗膜に残り、完全に解消することが出来なかったが、全体としては当初計画の95%を達成した。	本事業で開発した熱可塑性CFRPシートを用いた簡易ホットプレス工法については、成形メーカーを中心とした量産化検討に移行する。課題として残した粉体塗装における塗膜うねりの解消については、より表面抵抗を低くする帯電剤の利用、帯電剤の塗布方法の検討、表面に付着した粉体塗料の電荷を効率よくアースに流す治具の検討を行う。これらを十分に検討した後に、塗膜のバフ研磨ならびに重ね塗りも想定している。	短期間の研究開発であったが、当初の開発課題は概ね達成されており評価できる。象徴的な被災地企業が宮城県産業技術総合センターの研究支援を受け新たな事業展開に向けて果敢にハイリスクな課題に挑戦した意義深いプロジェクトである。顧客のニーズは高いものと思われ、早急に次のステージに移行し、実用化に進むことを期待する。
Ⅱ	斬新な手法 で得たアル ファ化穀物 粉を活用し たアレルギー 対策長期 保存食の開 発	(有)ヘルシーハット 山形大学 西岡昭博	東日本大震災で食物アレルギー患者が食べられる食品が非常に限定的であった経験を踏まえ、アレルギー特定原材料7品目(乳・卵・小麦・そば・落花生・えび・かに)を含まない食品を開発する。本プロジェクトは、成人の食物アレルギー患者だけではなく、子どものアレルギー患者でも非常時に安心して食べられる食品を開発しようとするものである。本プロジェクトにおいて新たに開発する食品は、災害備蓄を可能とし長期保存が可能な食品(アレルギーフリーのクッキー)やこれまでは食物アレルギー患者が食べることの出来なかったソフトクリームとした。	長期保存のできる焼菓子(クッキー、クラッカー等)、乳を使用しないソフトクリーム、水やお湯を加えるだけで食べられるペースト状食品の開発に取り組んだ。新たなアレルギー対応食品を開発するに当たり、穀物の製粉の際の他アレルギーとのコンタミネーションの防止、製造コストの低減を狙い、山形大学西岡教授の開発した「加熱・せん断型アルファ化穀物粉製造装置」を用いて生産できる「アルファ化米粉」を用いた。このアルファ化米粉は市販品とは異なり、粉碎時に澱粉が低分子化している。そのため、本プロジェクトで開発したアレルギーフリーの焼菓子は食感が軽く、ロドけにも優れた結果となった。開発した焼菓子についてはクッキー状のものはほぼ完成させた。さらに缶詰に封印することで、長期保存を可能とするという目標についてもクリアした。ソフトクリームについては、ソフトクリームに近い特性を持つところまでは到達したが、最終製品のパッケージ形態が決定するまでには至っていない。ペースト状食品については、おかゆ、スープなどアルファ化米粉を活用した製品の試作品を完成させた。	焼菓子については、甘くないクラッカータイプの開発に取り組む。またソフトクリーム、ペースト状食品については、アレルギー患者や家族による試食評価を行ってレシピの調整を行うとともに、パッケージングの問題解決に取り組む。パッケージについては製造コストにも関わる問題なので、様々な可能性を探りたいが、出来る限り既存製品で対応できるようにし、2015年度中の商品化を目指す。	概ね当初の目標を達成している。アルファ化穀物粉をベースにしたアレルギー疾患を有している人々に数種の商品のレシピを作成した事は評価できる。客観的食味試験、保存試験などデータの蓄積を行い、商品化や実用化に向けて更なる検討を期待したい。そして、アレルギー疾患を有している人々の救済に役立つことを期待したい。

A-STEPハイリスク挑戦タイプ(復興促進型) 平成26年度終了課題 事後評価結果【仙台事務所】35課題

タイプ	課題の名称	上段:企業名 下段:研究機関名、 研究責任者名	研究開発の目的	研究開発の概要 ①成果	研究開発の概要 ②今後の展開	総合所見
Ⅱ	ワカメ加工 残渣物の家 畜飼料原料 化による効 率的肉豚生 産の実証	宮城県漁業協同組合 東北大学 鈴木啓一	ワカメの養殖生産量が多い宮城県では、養殖生産に伴いワカメ茎や根などの残渣物が廃棄処分されている。ワカメを含む褐藻類にはフコイダンやアルギン酸が多く含まれ、家畜がワカメを摂取した際に免疫能を活性化させる効果や腸内微生物叢を調整する機能が期待されることから、家畜への飼料添加物としての有効活用が考えられる。しかし、収穫時のワカメ残渣物は含水率が約90%と高い上、養殖生産の盛んな地域では一日当たり約50トンもの大量ワカメ廃棄物が生じる。そのため、効率的に含水率を低下させる技術の開発が必要である。そこで本研究では、ワカメ茎根を低コストで効率的に乾燥させる技術の開発と、ワカメ茎や根の化学成分と家畜への飼料添加給与による免疫能活性化及び腸内微生物叢の調整機能を明らかにすることを目的とする。	目標:低温除湿乾燥法によりワカメ根茎残渣物の含水量を低コスト、短時間で(24時間)で含水率50%まで低減して乾燥粉碎する技術を開発し、化学成分と免疫能活性化や腸内微生物叢調整機能を明らかにする。 実施内容:大型扇風機による風と室内の除湿を効率的に行うことで含水率を50%まで低下させ、KDS装置を用いて乾燥粉碎する。化学成分を明らかにしたワカメ残渣物粉末を豚に飼料添加給与して、経時的に採血を行うと同時に、と畜して発育、飼料利用性、免疫能と腸内微生物叢への影響を比較検討する。 達成度:ワカメ残渣物に当てる風向きと量、乾燥施設の室温を調整することで含水率50%を24時間で可能となり、KDS装置での乾燥粉碎も予定どおり実現できた。豚への飼料添加給与と試験の結果、腸内乳酸菌を増加させ、大腸菌を減少させる効果が確認された。また、末梢血NK細胞割合を高める効果も確認できた。	多くの数量、ワカメ残渣物の各部位を効率的に乾燥出来る予備乾燥施設を設立することが今後のポイントの一つである。その為にも現在のグループに設備業者も加えたプロジェクトチームを設置して、施設の設計等、十分に配慮する必要がある。併せて、販売先についても東北大学鈴木教授から継続的支援を頂きながら探して行きたい。 全体的には、「ワカメ残渣物の回収→予備乾燥→KDS装置による粉末化→粉末の販売」の流れを再度検証して、各部門の専門家からアドバイスを頂きながら、当漁協の新たな事業化へと結びつなげたい。	風力による乾燥を試みたものの、大量処理システムの構築が今後の課題であり、乾燥条件についての更なる検討が必要である。効率的肉豚生産に係る実験データは概ね計画どおり取得しているが、研究期間が短かったこともあり十分にそろったとは言えない。肉豚生産効率向上の実証や豚肉の品質について、なお一層の技術開発や検討が必要であると考えて今後に期待したい。
Ⅱ	難燃性マグ ネシウム空 気電池を用 いた可搬型 小規模非常 用電源の開 発	セレスティカ・ジャパン(株) 東北大学 柴田浩幸	東日本大震災発生時の大規模停電の際に、二次災害防止への対応や生活維持の面で可搬型非常用電源の必要性を認識した。一方、同じ時期に東北大学で難燃性マグネシウムを用いた空気電池が開発された。この電池は、大電流を取り出すことが出来ないという弱みはあるが、「水を注ぐだけで発電が始まる」、「長期間の保存ができる」等の特徴を持っており、非常用電源の素材として多くの点で適合する部分が多い空気電池であった。一般に、非常用電源に求められる仕様としては、家庭用AC100Vの電気機器が使えるというのが必要条件となる。今回、難燃性マグネシウム空気電池(以降Mg電池)による非常用電源の開発においては、この仕様を満足するようなシステムの開発を目指した。	非常用電源の仕様に関しては、当初DC出力の電源を目標に開発を開始したが、非常用電源という目的を改めて検討した結果、最終的には、家庭用AC100Vが出力できる非常用電源の開発を行うこととし、開発途中で目標の変更を行った。 目標の変更により、Mg電池・DC-DCコンバーター・リチウムイオン電池+DC-ACインバーターの構成からなる発電システムを開発することが必要となるとともに、電池の基本となる電極の能力向上も図るべく研究を実施した。 結果としては、Mg電池から発電システムを通して、家庭用AC100Vが出力することが確認され、当初の目標をクリアすることができた。また、電極の能力向上に関してもヒントを得ることができた。	今回のPJで、当初の目標はほぼクリアできたが、実際には改善点も顕在化している。したがって今々は、これを解決する開発行為を進めなければならない。しかしまた、それと並行して、実際の製品化に向けた動きも早急に進める必要がある。実際、今回の開発品は試作機レベルであり、市場へ投入するには、更にさまざまな改良を加え、消費者にアピールする製品に仕上げる必要がある。今後、数年後の製品化を目指して研究を継続していく。	マグネシウム電池開発というチャレンジングなテーマであり、性能目標が一部未達であるが、短時間でプロトタイプまで製作できたことは評価できる。実用化にあたっては、競合製品に対する本開発製品のポジショニングを再度検討して、商品企画・需要開拓を進めることによって、震災地から、世界共通の災害対応に大きく貢献できる産業になることが期待できる。

A-STEPハイリスク挑戦タイプ(復興促進型) 平成26年度終了課題 事後評価結果【仙台事務所】35課題

タイプ	課題の名称	上段:企業名 下段:研究機関名、 研究責任者名	研究開発の目的	研究開発の概要 ①成果	研究開発の概要 ②今後の展開	総合所見
Ⅱ	復興の基幹建設材料となるコンクリートの長期耐久性を可能にする改質フライアッシュの技術開発	日本製紙(株) 大分大学 佐藤嘉昭	日本製紙(株)石巻工場の石炭火力発電施設から排出される石炭灰を改質し、JIS(Ⅱ種)規格に準拠し、かつ強熱減量を1%以下にした『コンクリート用混和材:高品質フライアッシュ(CfFA、Carbon-free Fly Ash)』の製造技術の確立を第一の目的とする。また、CfFAを配合したコンクリートは従来品と比較して高耐久、長寿命化が期待されるため復興における基幹建設材料と位置づけ、さらにCfFAコンクリートの標準化に関するガイドラインの作成を行い提案することで新しい街づくりにおける利用推進を図る。また、CfFAは海水浸漬コンクリートガラをコンクリート材料として再利用したときの品質アップや放射線の遮蔽性能が期待される。特に喫緊の課題である放射線汚染物質の保管容器への使用も考えられるため基礎的なデータの採取を行う。	日本製紙(株)石巻工場の石炭火力発電施設から排出されるフライアッシュは、加熱改質処理だけではJIS規格に準拠した高品質な改質フライアッシュ(CfFA)を製造できないことがあり、その場合、風力粉碎処理によって目標とする品質のCfFAが得られることを確認した。次いで、津波によって海水に浸漬されたコンクリートガレキを再生粗骨材として用いた場合を想定して、CfFAを混和した再生コンクリートの最適割合を提案するためにCfFAの混和率と再生粗骨材の置換率の影響を明らかにし、放射線遮蔽性能は普通骨材を用いたコンクリートと同等であることを明らかにした。さらに、新設のコンクリート構造物の長期耐久性(長寿命化)に関してCfFAを混和したコンクリートの各種物性に関する大規模試験練りや海岸部での暴露試験を実施した。実験は継続中であるが、既往のCfFAコンクリートに関する研究成果を詳細に検討し、すべての面においてCfFAを混和していない基準コンクリートの性能よりも同等もしくは向上することが分かり、被災地の復興における基幹建設材料として十分に活用できることを示した。	今後も排出される石炭灰の性状確認を継続して行っていく予定にしている。ただし、石炭の種類(産地、ロット)によって排出される灰の性状が異なっていることが確認されており、そうした中で、常時安定したCfFAを製造して行くための製造ノウハウの蓄積、品質保証体制の確立が必要となる。フライアッシュを使用した生コンおよびコンクリートではまだ解明されていない、あるいは蓄積されていないデータがある。寒冷期に打設した際の挙動の把握もその一つであった。今後、フライアッシュの研究をしている学術機関との共同研究を通じてデータの蓄積を行い、採用を検討する顧客にデータを提供して行くことを目指したい。	日本製紙石巻工場の石炭火力発電所から排出される石炭灰質に合わせたJIS規格より厳しいCfFA(Carbon-free Fly Ash)プロセスの開発に成功した。また、震災復興への寄与が期待される海水浸漬コンクリート瓦礫の再利用やCfFA混和コンクリート長期耐久試験などの検証が計画通りに行われており、震災復興・土木インフラの長寿命化に大いに貢献することが期待できる。
Ⅱ	タブレット端末への特殊剥離加工による小児・子供向け視能訓練装置の開発	ヤグチ電子工業(株) 北里大学 半田知也	小児の2%程度が発症し、小児眼科の代表的な病気ともいわれる疾患として、「斜視・弱視」がある。これまでの治療としては、健眼を遮閉する遮閉法により弱視眼のみを強制的に使用させて視機能の回復を図る訓練方法が一般的であった。しかしながら、遮閉法は健眼にシール状のものを張り付けることから、皮膚のかぶれを引き起こしたり、審美的な問題から患児の精神的苦痛は計り知れなく、コンセンサスの難しい治療法として世界的に知られていたが、他に有効な手段が無かったのが現状であった。今回の研究開発によって、特殊加工を行ったタブレット型端末器を使って遊ぶ方法により、児童が集中できるコンテンツと組み合わせ、楽しみながら弱視眼の視機能回復を促す、世界初・復興の地、石巻発のイノベティブな医療機器を開発することで、地元経済への貢献が期待できる。	本研究の目標は、遮閉法を用いずに特殊加工を行ったタブレット型端末器を指やブロックを使って遊ぶ方法により、児童が集中できるコンテンツと組み合わせ、楽しみながら弱視眼の視機能回復を促す医療機器の開発を行う。実施内容は、ヤグチ電子が有する特殊技術により、iPad airをホワイト化・特殊眼鏡を作成し、弱視眼の視機能回復を促す医療機器を作成、同時に医療機器登録を実施した上で、北里大学・他での臨床試験実施し好結果を得ました。達成度につきましては、Occlu-padの商標登録・医療機器登録も済み、臨床試験20名以上を実施し、問題点の抽出、改善も進み、製品化も順調に進んでおり、4月中旬の日本眼科学会(札幌)に於いて発表、4月下旬より本格販売開始予定です。	H27年4月16日～19日の期間、日本眼科学会(札幌)に於きまして、北里大学 半田先生による講演にて発表、同時にジャパンフォーカス(株)様特設展示ブースにて、本開発製品オクルパッドの展示を行います。今年度は、国内の販促活動を活発に展開して、製品知名度の向上を図り、来年度に予定している海外展開への最終チェック・詳細調整を進めます。	プロジェクトリーダー所属企業にとって、医療機器という新規分野への参入であったが、短期間で、当初の目標達成のみならず、新たなニーズへの対応も行うなど、想定以上の成果をあげている。製品は既に販売されているが、今後は海外展開を含めた総合戦略を立案することにより、国内外での継続的成長を可能にし、地域の高付加価値産業の振興、被災地の経済発展に貢献するものと期待できる。

A-STEPハイリスク挑戦タイプ(復興促進型) 平成26年度終了課題 事後評価結果【仙台事務所】35課題

タイプ	課題の名称	上段:企業名 下段:研究機関名、 研究責任者名	研究開発の目的	研究開発の概要 ①成果	研究開発の概要 ②今後の展開	総合所見
Ⅱ	温調機能を持つ施工性に優れた塗料の開発	(株)ティーエス塗装技術研究所 東北大学 加納純也	温調機能塗料は、遮熱塗料と異なり反射のみに頼らない機能の下で温調効果を実現すると称されている。周囲への反射熱を低減してヒートアイランド現象等を抑制する効果が期待できることから、遮熱塗料を上回る売上の伸長が予測される。この種の温調機能のシーズ活用においては、住宅は勿論、穀物保存用の大型倉庫や学校の食堂施設・体育施設の屋根等に塗付することで1年を通して安定した室内温度を維持することが期待できる。 本研究は、既存温調塗料の塗装における施工上の課題である ①塗料が分離しやすい ②隠蔽性が悪く、重ね塗りの回数を増やさなければならない 温調機能効果の低下をさせずに解決することを目的とする。	本研究開発では、新規開発する塗料の特徴を、遮熱塗料に対して優位な温調機能を付加しながら一般塗料に準じた施工性を有するものと設定する。①塗料としてJIS K5660(つや有り)を満足すること。②温調機能に関しては熱反射のみに頼らない機能を解明して素材の調合による塗料化を実現すること。③塗料の実用化に向けた施工性に関して、既存の温調機能塗料の塗料成分分離の性質を改善し、また、蔽性を向上することを目標とする。 既存温調塗料の分離しやすいこと、及び隠蔽性に関しては、塗料の成分分析及び構造解析の結果、解決策を見出すことが出来た。また、温調機能の発現機構についても、構造解析、模擬塗料の評価実験からほぼ解明が出来た。 既存温調塗料とは、異なる方法によって、一般塗料と同等の分離にくく、隠蔽性が良く、且つ、温調機能の優れた塗料の試作品を完成することが出来た。塗料としての全ての項目の評価、長期的な効果を確認するための実証試験を今後行う予定である。	今後1年間で商品化を目指す。同時に温調効果メカニズムが解明できたことにより、更なる温調機能の改善を進めていく。また商品化ができたと同時に商標登録も行い、拡販活動を行い、事業化を実現していく。	短期間で基本データを得て、ほぼ当初の目標は達成できた。また、課題であった分離性、隠蔽性の改善が図られ、温調機能は、既存塗料以上であることが確認出来たことは評価できる。実用化に当たっては、開発塗料の耐久性、耐候性、あるいは温調機能の効果の長期継続性などの検証試験が必要であり、早期に且つ着実に実行されるよう一層の努力を期待したい。
Ⅱ	ナノコンポジット膜を保護膜とした水素センサを使用する5%水素混合ガスリークテストシステムの開発	(株)フクダ 岩手大学 山口明	ヘリウムの供給不安にともない、自動化が可能なチャンバ式ヘリウムリーク試験の一部だけでも置き換え可能なチャンバ式リーク試験方法が求められている。このため水素リーク試験が着目されているが、現在利用可能な微濃度検出水素センサは2000ppm程度の濃度に暴露されてもその機能が劣化する脆弱性がある。岩手大学のナノコンポジット膜を保護膜としたイットリウム型水素センサは、高濃度水素暴露によってもその機能を失わず、又酸素を必要としないなどの特徴がある。この水素センサの特性を改善しチャンバ式リークテストシステムに応用することが本開発の目的である。	水素センサ膜の改善、及びその小型化とパッケージングを大学で担当、この改善された水素センサ膜の実用評価試験と、パッケージングされた水素センサをチャンバ式水素リークテストシステムへ搭載し、リークする水素がどの程度検出可能かを企業が担当する役割分担で本プロジェクトは実施された。この結果、大学側では、目標とした水素検知能力10ppm及びセンサの小型化等の目標達成ができ、企業側では、水素センサの実用評価試験によりセンサ特性の把握、及びその水素センサの搭載を予定するチャンバ式リークテストシステムの検知能力の把握ができた。	・応答速度、微濃度検知能力の改善等解決すべきテーマを設定し、引き続き大学と共同で研究開発を継続する。 ・企業側によるセンサ製造の具体化策を検討する。	ヘリウム代替用リークシステムの構築という課題について、当初目標に対しては概ね達成しているが、実用化に向けては、当初目標に挙げていなかったセンサー特性の重要技術課題が残っている。これに対して、今の段階でも使える用途での実用化をまず目指すとともに、当初の用途までの適用が可能となるように、技術課題を克服し、ヘリウム代替という目的を達成することが望まれる。

A-STEPハイリスク挑戦タイプ(復興促進型) 平成26年度終了課題 事後評価結果【仙台事務所】35課題

タイプ	課題の名称	上段:企業名 下段:研究機関名、 研究責任者名	研究開発の目的	研究開発の概要 ①成果	研究開発の概要 ②今後の展開	総合所見
Ⅱ	有機圧電フィルムを活用した歯科咬合計測システムの実用化研究	(株)倉元製作所 東京理科大学 中嶋宇史	健康状態や医療費と強い相関があるとされている歯数減少の原因は齲蝕と歯周病であり、壮年期以降はとりわけ後者の影響が大きいが、咬合力の過剰が歯周病の増悪をもたらすことは周知の事実である。現在、歯学における噛み合せの確認行為は、カーボン咬合シートによる咬合部視認方法が一般的であるが、医師が確認したい咬合に関する情報を精度良く確認できるものではない。感圧紙や電気的信号として評価する方法もあるがいずれも測定精度が悪い。本研究開発は、高精度で咬合力を計測するシステムを開発し、咬合診査の高精度化と、咬合を介した顎口腔系の力のコントロールを実現し、歯科保健の推進に基づく健康、QoL (quality of life; 生活の質) の維持向上、ひいては医療費抑制への寄与することを目的とする。	口腔内に含む圧力センサへの制約として厚さが0.1mm以下で且つ、柔軟性のある素材が必須となることから、伸縮等により電気信号を発生させる有機圧電フィルムに着目し、圧電フィルム自体をセンサ化するための電極材料、配置、被覆構造また、圧電フィルムの組成検討を行った。また、センサ開発と平行し咬合により出力される電気信号の処理方式と電気回路の試作、それを歯科臨床現場で測定状態を医師にディスプレイで表示するソフトウェアの開発を行った。センサ及びソフトウェアを組み上げ歯科咬合模型により評価を行なった結果、咬合力計測システムとして既存品と同等以上の性能であることは確認できたが、目指すべき解像度までは到達することができなかった。但し、解決すべき課題は明確でありその対応方法も既に確認されていることから、本研究期間での目標に対しほぼ達成できたものと考ええる。	医工連携事業化推進事業の支援を受けて事業化をめざすことで申請済みでありまた、その他のAMEDの補助金も今後申請をすることで開発資金を獲得したいと考えている。但し、この主の補助事業は申請資格が中小企業であることが多く、出口企業とのコンソーシアム形成が必須となることから、出口企業とのパイプ役を担って来た本研究機関のMOTTがその主たる役目を負うかたちで開発を進める計画である。また、平行し製造販売企業に対し自社の開発品との位置づけで継続開発の支援をお願いしており、事業化も含め製造販売企業との連携を強化し事業化に結びつける計画である。	本研究開発において、咬合力の動的变化検出を含め基本機能の確認は出来たが、咬合位置の高精度検出については目標未達成となっている。有機圧電センサーの素子構造や性能の見直しに加え、センサーを高性能に活用するための電子回路の工夫・再設計が必要であると思われる。また、どの範囲(素子／デバイス／機器)までを製品とするのか目標を定めて事業化に向けた体制を十分に再検討した上で、抽出された課題解決に取り組む、高精度咬合力計測システムの実現を目指して欲しい。
Ⅱ	経鼻栄養法の経鼻胃管のカテーテルを正しく挿入するための光ガイドシステムの開発	大洋電子(株) 東北大学 松浦祐司	鼻腔からカテーテルを胃の中まで挿入し栄養剤(流動食など)を注入する経鼻栄養カテーテルは、挿入時に気管に誤挿入され栄養剤が流入すると重篤な事故となり、そのリスクの高さと難易度は医療従事者にとって大きな負担である。特に意思伝達が困難な乳幼児を対象とした新生児特定集中治療室(NICU)や重度医療施設ではさらにリスクが高くなり、カテーテル挿入位置を確実に、かつ容易に確認できる手法が必要とされている。本プログラムでは、栄養カテーテルにあらかじめ細径光ファイバを挿入し、栄養カテーテル先端部を高輝度で光らせた状態で体内に導入し、人体内部に配置された光源からの透過光を体壁から観察しながら、安全に胃内へ挿入するライトガイドシステム(デバイス)を開発する。このシステムを用いることにより、病棟・在宅・緊急事態において、上記のカテーテル挿入における課題を解決する事を目的としている。	目標とする製品は、光源、光をカテーテル先端に導く光ファイバライトガイド、およびCCDカメラからなる。カテーテル内にライトガイドを仕込んだ状態で人体内へ挿入すると、ライトガイド先端から照射される近赤外光が腹壁を透過するため、体外から先端位置を確認しながらカテーテルを胃内へ挿入できる。 本研究においては、光源として近赤外LED/LDを、ライトガイドとしては柔軟なポリマー光ファイバを用いた。また光ファイバの先端加工により確実に体外から透過光を確認できるようになった。さらに受光感度を向上するために光源の明滅に同期した観察を行うシステムを開発した。 上記の構成からなるプロトタイプを開発するとともに、画像処理および光源とカメラの同期を行うソフトウェアも独自に開発した。これを用いてまずは小児の臓器モデルを用いた実験を行い、透過光が確実に観察できることを確認し、次に成人被験者による実験により本システムの有効性を検証した。	プロトタイプ試作品を完成する事ができたが、今後も現体制で半年間掛けて残問題を解決して、目標とする製品の商品化を図る。これと並行して厚生労働省の薬事法の製造販売業申請手続きを行ない年度内に製造販売業の認証を取得する予定である。 販路開拓活動として展示出展、広報物作成などを行い、また、医療機関誌、新聞などを通して、新製品の紹介記事を掲載し、医療業界への技術認知度・市場認知度を向上させる。本開発製品を一日も早く普及させ胃管カテーテルの誤挿入問題を解消したい。	原理確認や実用化に必要な知見が蓄積されており、本研究開発により事業化の目処は立ったと考えられる。新規コンセプト製品の市場投入を目指す開発になるが、本開発品の適応対象を明確に絞り込んで開発目標を設定しており適切なアプローチであると考えている。今後、実証試験の積み重ねや薬事申請を着実に行って本製品を商品化して欲しい。