

先端技術イノベーションプロジェクト
総括報告書

平成 30 年 6 月

島根県商工労働部産業振興課
島根県産業技術センター

目 次

第1章 全体総括

先端技術イノベーションプロジェクト	1
-------------------	---

第2章 個別プロジェクトの総括

1. 特殊鋼・素形材加工技術強化プロジェクト	10
2. 溶射・気相成膜発展技術開発プロジェクト	12
3. レアメタル代替技術開発プロジェクト	16
4. 次世代パワーエレクトロニクス技術開発プロジェクト	18
5. 熱・シミュレーション応用技術開発プロジェクト	20
6. ヒューマンインターフェイス技術開発プロジェクト	22
7. 有機フレキシブルエレクトロニクス技術開発プロジェクト	24
8. 高齢化社会対応の機能性素材開発プロジェクト	26
9. 感性数値化・食品等高付加価値化プロジェクト	28

第1章 全体総括

先端技術イノベーションプロジェクト

(1) 概要

① 目的

県内の企業は総じて規模が小さく、個々の企業では新たな技術や新製品・サービスの開発が難しい状況にある。

そこで、県内企業と産業技術センターが連携して研究及び開発に取り組み、オンリーワンの新製品・新技術の創出を目指す。

(「島根県総合発展計画 施策I-1-2 新産業・新事業の創出」より)

② 背景

平成25年度のプロジェクト開始時には、全国的にはいわゆる6重苦と言われる厳しい経済状況にあり、県内においても国内産業の空洞化による仕事の減や中国、韓国等の外国との競争が激化する厳しい状況にあった。

そのため県内企業が生き残るためには、先進的な研究開発による「オンリーワン」の新製品・新技術が強い武器となることから、産業技術センターが中心となって、先端的な技術・素材開発を行い、県内企業に技術移転をすることにより、県内企業の製造出荷額の増加、雇用の創出を目標として取り組んできた。

その後、県内企業を取り巻く環境は再び大きく変化した。このなか、仕事量や製造品出荷額の増加が見られる一方で、求人しても雇用ができない課題も近年浮き彫りになってきた。そのため、県内企業における技術革新や企業体質の変革等がより一層求められる状況となった。

③ 内容

事業期間：平成25年度～平成29年度

目標：製造品出荷額67億円、雇用創出人数240人

研究テーマ：県内産業構造や企業ニーズ、市場発展性などから9つのテーマを設定し、プロジェクトで研究開発を行った。

テーマ	内容
特殊鋼・素形材加工技術強化	本県の強みである特殊鋼、鋳鉄産業を対象に、高能率な切削加工技術を開発して、コスト競争力強化と新分野への進出を支援する。
溶射・気相成膜発展技術開発	県内成膜技術の発展により環境・エネルギー産業向け材料の高機能化や新材料の開発を行う。
レアメタル代替技術開発	「レアメタル」の将来の枯渇化・価格高騰に備え、代替技術の研究と製品開発を行う。
次世代パワーエレクトロニクス技術開発	耐ノイズ・耐熱性及び省エネ効果の高い次世代パワーエレクトロニクス製品を開発する。
熱・シミュレーション応用技術開発	シミュレーション技術を活用した高付加価値な製品開発を企業と共同で行い、開発力を強化する。
ヒューマンインターフェイス技術開発	コンピュータなどの情報機器を使いやすくするためのハードウェアおよびソフトウェア開発を中心に、関連分野の人材育成にも取り組む。
有機フレキシブルエレクトロニクス技術開発	有機材料の特長を活かした新しいエレクトロニクス技術に関する研究開発に取り組む。
高齢化社会対応の機能性素材開発	アンチエイジングをキーワードにした機能性素材を開発し、県内企業による製品化を行うことで新しいビジネスの創出を図る。
感性数値化・食品等高付加価値化	人間の味覚や嗅覚を模倣したセンサーを用いて県産食品のおいしさを科学的に裏付けし、高付加価値化を図る。

(2) 取り組み

① テーマの選定

テーマ選定にあたっては、「プロジェクト選定会議」(H24.11.6)を開催し、委員12人(うち外部委員9人)による審議を行った。

会議では、9つのテーマを提案し、各テーマの背景、研究内容、期待される成果、実施期間中に必要な予算等について審議を行い、決定した。

会議の結論としては、「提案のあった9テーマは来年度から取り組むべき」という回答を得て、全テーマを実施することとした。

理由としては以下のとおりであった。

- ・提案された9テーマ全てが県内企業と密着したテーマであり、来年度から取り組むべきとの意見が大多数であったこと。
- ・採点においても、全てのテーマが平均70点を超える高い評価であり、また、事業化、それに続く雇用創出の可能性があること。
- ・現時点の提案では、雇用などの成果達成の判断がつきにくい状況であり、全てのテーマをトライアルとして取り組んではどうか、という意見があったため。

② 取り組みの進め方

本プロジェクトを進めるにあたっては、毎年度「先端技術イノベーションプロジェクト推進・評価会議」を開催し、委員9人(うち外部委員7人)による審議を行った。

会議では、プロジェクトの進捗状況について報告をし、各分野の専門家から意見をいただき、事業化に向けた研究開発の進め方を議論した。

各回の概要は以下のとおりであった。

第1回(H25.12.13)・第2回(H26.10.30)

推進と評価のうちの推進に軸足を置き、今後の取り組む内容を記載したロードマップや、これまで及び向こう1年間の取り組みを説明し、委員からよりよい進め方につながるようなアドバイスを受け、プロジェクトの方向性決定に役立てた。

第3回(H27.11.19)

5年間のプロジェクト実施期間の中間にあたることから、主に各プロジェクトの事業化に向けた進捗状況を説明し、成果の可能性について確認をし、成果の拡大に必要となる施策や見直しが必要なプロジェクトについての意見をもらい、今後の取り組みに反映させた。

第4回(H28.10.25)

主に各プロジェクトの事業化に向けた進捗状況を説明し、成果の状況と最終年度に向けた可能性について確認をし、順調なものについては成果の拡大に必要となる施策について、見直しが必要なものは見直しの考え方について意見をもらい、今後の取り組みに反映させた。

(3) 達成状況

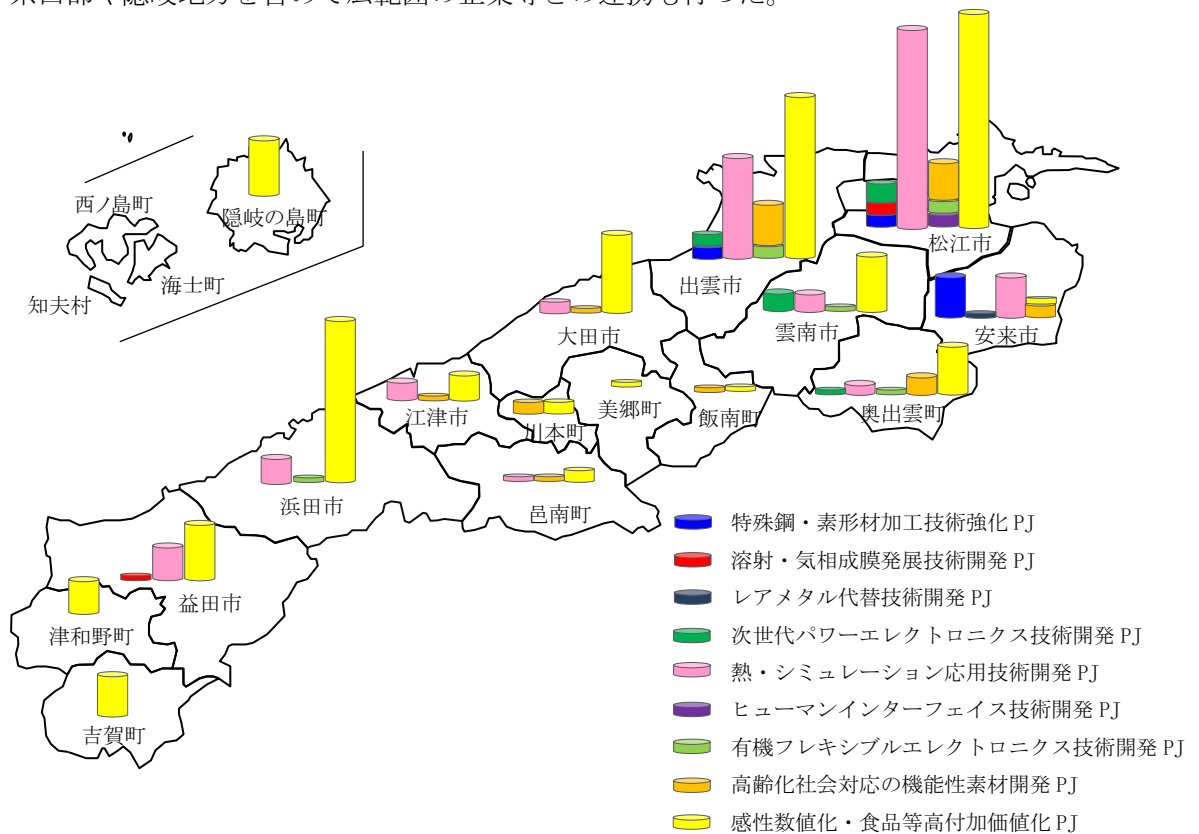
① 結果 (H25～H29 年度累計)

区 分	県事業費 実績額 (百万円)	製造品出荷額(百万円)			雇用創出人数(人)		
		目標	実績	達成率	目標	実績	達成率
特殊鋼・素形材加工技術強化	106	500	532	106%	10	13	130%
溶射・気相成膜 発展技術開発	130	1,000	397	40%	20	7	35%
レアメタル 代替技術開発	39	500	※	※	15	※	※
次世代パワーエレクトロニクス技術開発	35	600	※	※	15	※	※
熱・シミュレーション 応用技術開発	85	500	1,340	268%	10	12	120%
ヒューマンインター フェイス技術開発	95	200	※	※	20	※	※
有機フレキシブルエ レクトロニクス技術開発	142	400	257	64%	10	16	160%
高齢化社会対応の 機能性素材開発	116	1,000	685	69%	50	45	90%
感性数値化・食品等 高付加価値化	80	2,000	1,350	68%	90	93	103%
合 計※	1,024	6,700	4,788	71%	240	198	83%

※県事業費実績額の合計は、知的財産経費などを含む額を記載しているため、各プロジェクトの合計額とは一致しない。製造品出荷額実績及び累計は、個別企業の情報が判明するおそれがある数値は秘匿処理している。

② 支援の範囲

県内全域にわたって、259社の企業等を支援した。シミュレーション技術及び食品系のプロジェクトは、県西部や隠岐地方を含めて広範囲の企業等との連携も行った。



③ 知的財産出願件数等

研究開発の成果としての発明については、類似品の参入を防止するなど県内企業の事業展開を有利にするため、積極的に権利化を行った。

また、権利化した知的財産（ここでは特許、意匠、商標をいう）については、県内企業に実施許諾（※）をすることで、企業への技術移転を行った。

※実施許諾：特許権者等が民間企業等に特許発明等の実施（特許発明等を用いた製品の製造・販売等）を許諾すること。

プロジェクト名	知的財産出願件数		
		権利化件数	実施許諾契約件数
先端技術イノベーションプロジェクト※1	62	10	6
(参考) 新産業創出プロジェクト※2	116	90	4

※1 H25～H29に出願、権利化または実施許諾契約を行った件数を記載

※2 H14～H24に出願し、H25～H29に権利化または実施許諾契約を行った件数を記載

④ 主な取り組み事例

特殊鋼・素形材加工技術強化プロジェクト

- ・特殊鋼産業分野では、加工工程設計から品証段階までを対象とした製品製造技術の開発支援を行った。SUSAN00 企業を対象に、航空機・エネルギー産業向け難削材料製品の高能率な切削加工技術の開発と、品質評価支援に取り組み、当該分野へ進出した。
- ・鋳鉄産業分野では、県内鋳鉄製造業に対し、県が保有する特許 3707675 号（加工コストの削減を可能とする快削性鋳鉄）を実用化・事業化することで、収益性の向上と受注拡大を促進した。生産ラインでの量産試験・品質評価に取り組み、高能率生産体制の確立を図るとともに、新規顧客の獲得も積極的に展開した。



溶射・気相成膜発展技術開発プロジェクト

- ・電磁波遮蔽セラミックス溶射皮膜を開発した。多機能な電磁波遮蔽コーティングとして特許出願を行い、積極的に展示会に出展するなど市場開拓を図った。開発技術は部品軽量化の流れに乗り、好意的な反応を多数得ていて、現在は複数企業からの試作や実装評価の依頼に対応している。



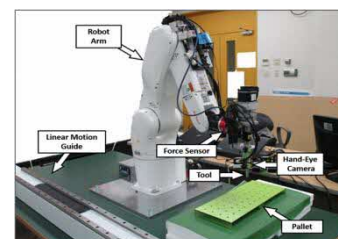
レアメタル代替技術開発プロジェクト

- ・STC 材（超熱伝導材料）を応用し、風力発電機向けの耐雷性向上製品として「らいじん君」を開発した。これは、これまでに開発した非常に高い熱伝導性を示す STC 材を応用したもので、高い耐放電性を示し、耐衝撃性も改善されたものである。展示会を通じて営業活動を進めている。関連して 2 件の特許を守谷刃物研究所、松江高専の 3 者で出願した。



次世代パワーエレクトロニクス技術開発プロジェクト

- ・カメラや力覚センサー等からのセンサー情報を基に、自動でボルトを把持しボルト締めを行うシステムを開発した。県内企業において、製品のガイドのボルト締め作業の自動化に成功した。この画像処理を用いた機構に関しては、特許出願を行った。システムで利用しているソースファイルはオープンライブラリ化してドキュメントも整備したので、県内企業が自由に利用可能となった。



熱・シミュレーション応用技術開発プロジェクト

- ・シミュレーション技術を用いて自動車用ラジエータ等の性能を迅速に予測計算できるシステムの構築し、見積案件で運用を開始され、新規取引先の獲得などの効果が得られた。また新規製品として、レーシングカー用の熱交換器の開発に取り組み、製造販売を開始された。



ヒューマンインターフェイス技術開発プロジェクト

- ・ 車載機器向けジェスチャ操作システムの研究開発では、カーナビ操作システム関連技術が、特許登録された。また、日本システム開発株式会社は、組込ボード開発品を展示会や企業への技術デモを行ったことで、新規受託案件の獲得に繋がった。さらに同社西日本支社（松江市）で、組込開発の担当者が新規雇用された。矢崎部品株式会社との共同研究開発では、自動車メーカーへの提案や共同特許出願を実施した。



有機フレキシブルエレクトロニクス技術開発プロジェクト

- ・ 印刷技術を応用した各種センサーを開発した。印刷工法の特徴である、“大面積化”、“低コスト”、“材料対応性”を活かして、肌水分センサーを日本電子精機(株)、産業技術総合研究所と、呼吸モニタリングセンサーを産業技術総合研究所、島根大学医学部と、テロメラーゼ活性（がん検査）センサーを九州工業大学、神戸天然物化学(株)とそれぞれ共同で開発を行った。



高齢化社会対応の機能性素材開発プロジェクト

- ・ 島根県内で栽培された作物、自生する植物、水産物を 200 点以上収集し、各種機能性評価技術を用いて各素材の機能性を評価した。有望な素材を選択し、県内企業と連携して製品化についての検討を行った。
- ・ 出雲市内に自生する葛の葉茎に着目し、機能性成分であるイソフラボンが豊富に含まれることを見出した。出雲市内で美容院を展開する有限会社タナベと連携し、お茶、粉末、シャンプー、リンスを開発し、同社での販売を実施している。



感性数値化・食品等高付加価値化プロジェクト

- ・ 食品香味分析のパイオニアである（株）味香り戦略研究所を浜田市に誘致し、複合分析の共同研究を実施した。島根県産品の香味データをパンフレット化した「エビデンスブック」を平成 27 年度より 3 回作成し、商談等で活用した。エビデンスブックは全国初の取り組みであり、新しい形の県産品カタログとして他自治体からも高い関心が寄せられた。



(4) 参画企業の声

[良かった点]

新商品の開発、新規事業の実現

- ・自社で長年取り組んでいる開発テーマについて、本プロジェクトで支援いただいたことによりさらに完成段階に近づけることができた。
- ・プロジェクトの支援がなかったら、この度の新商品開発の取組みはできなかった。
- ・設備・人員・スキルの面で社内対応が困難であった基礎技術部分の開発を産業技術センターが受け持ってくれたため、製品化に向けて前進した。
- ・解析、測定を産業技術センター、ものづくりを企業でといった相互技術補てんすることでスムーズな開発ができた。
- ・社内だけでは対応できないシミュレーション解析が地元で相談できた。
- ・印刷工法の適用により既存工法で対応できなかった製品形態への対応可能性が見えてきて、今後の展開に期待ができる。

売上の増加、販路の開拓

- ・当プロジェクトがなければ、当社の受注拡大や新分野進出は実現できなかった。
- ・開発活動を契機に契約に至ったものも多い。
- ・産業技術センターの各種のデータが商品 PR の大きな一助となり、販売が拡大した。
- ・技術の蓄積により、他社との差別化を図ることが可能となった。
- ・試行錯誤により、解析手法を確立したことで、当社独自の製品としてアピールが可能になった。

生産性の向上、企業体質の改善

- ・プロジェクトは、技術開発の新たな取り組みとして非常に有意義だった。対象製品のみならず工場全体の生産性向上にもつながった。
- ・研究開発および提案営業ノウハウが社内に芽生えたことは大きな変化。自社単独では研究開発できない企業へのプロジェクト体制の構築は大変有益だと思う。
- ・自社の製造工程の自動化を進めるにあたり、今後共同で実施したい。
- ・抽象的な課題に対し、シミュレーションを用いて具体的な案やアプローチの仕方など提案頂いた。
- ・自社商品にどのような特徴があるのか分析をすることによって分かり易くなった。

雇用の増加、交流の拡大

- ・研究開発部ではプロジェクト開始当初から雇用が2名増加し、5名となった。
- ・向上心が高く、よいアイデアを持っている多くの学生と交流できた点が良かった。

[足りなかった点]

技術面の課題

- ・メカトロシステムの動作スピードの向上が必要。
- ・シミュレーションソフトの操作を、一人作業ができるレベルまで習得できなかった。
- ・すぐに売り上げにつながるような取り組みにはならなかった。
- ・データが他社よりも劣っているような印象をうけるものがあった。

体制面の課題

- ・支援体制（人員）の面で、さらに注力頂ければ嬉しかった。
- ・シミュレーションに携わる産業技術センターの人員を増やしていただきたい。
- ・何をどこまでお願いできるのか分かりにくい。

進行面の課題

- ・島根県内の大学や教育機関との連携を強化できたらよりよいと思う。
- ・インターンシップや研究補助のアルバイトなど学生が企業の開発に触れる機会を持つことで、その後の就職に繋がるような流れも出来るのではと考える。
- ・県機関のネットワークを活かして、関係機関での開発品の試用や調査に協力してほしい。
- ・国内だけでなく、国外の市場ニーズを見据えた研究開発。
- ・分析結果の報告が遅いことがあった。

(5) 全体総括

事業背景と環境の変化

プロジェクト開始時は、平成20年のリーマン・ショック以降の経済情勢悪化、平成23年の東日本大震災、歴史的な円高の進行、経済のグローバル化などを背景に国内産業の空洞化が進む中、雇用情勢の悪化が危惧されており、仕事量の増加が急務であった。そのため、製造品出荷額の増と雇用創出を目的にプロジェクトを開始した。

プロジェクト開始後は、国内経済状況の好転のもとで雇用情勢の改善が進み、県内企業においては仕事量も回復して採用意欲も向上した。しかし、特に中小企業では求人しても雇用ができず人手不足が深刻化しており、人材不足に伴う企業競争力の低下も懸念される状況となった。そのため、高付加価値化や生産性向上など質の改善に視点をおいた取り組みが求められた。

プロジェクトの成果と今後の成長へ繋がる変革

県内企業と連携して先端的な研究開発に取り組んだ。その結果、新製品や新規事業を創出し、製造品出荷額約48億円の増と新規雇用約200人を創出した。

取組み前から下地のあったプロジェクトにおいては、事業化や産業振興に対する効果が現れる時期が早く、効果も大きかった。

一方で、基礎研究から開始したテーマは、技術開発と市場開拓の双方に時間を要し、プロジェクト期間内の事業化に至らないものもあった。事業化まであと一步の段階にあるテーマは、一定期間フォローアップをすることで連携企業における事業化を後押しすることとしている。

連携企業の中には、企業体質の変革や新分野への挑戦等、今後の成長へ繋がる変化も生まれてきており、プロジェクト終了後にも新たな成果が生まれることが期待できる。

(製品化、事業化の主な事例)

- ・特殊鋼（難削材料）を複雑な形状に高い精度で加工する技術を確立
- ・削りやすく加工コストを削減できる鋳鉄材料を開発
- ・電磁波を遮蔽する表面処理技術を開発
- ・レース用自動車向けラジエータ、高出力LEDを活用したトンネル照明等を開発
- ・桑や葛などの県産品から健康志向に訴求できるお茶や商品を開発

(今後の成長へ繋がる変革)

- ・航空機、エネルギー、医療分野等の新分野への挑戦
- ・下請け型から提案型への体質の変革等
- ・研究部門の創設など研究開発や販路開拓等を実施するための体制づくり
- ・大学新卒者の雇用、賃金アップ

今後の取り組み

全国的な人手不足などの県内企業を取り巻く環境の変化により、県内製造業の雇用維持・拡大のためには、労働生産性を向上するために技術革新や企業体質の変革がより一層求められる状況になっている。しかし、県内製造業は総じて小規模事業者が多く、日々新たな技術課題に直面しながらも、リスクや費用の面から単独での技術進歩が難しい場合が多い。

そこで、平成30年度からは第2期プロジェクトをスタートし、これまで取り組んだ研究テーマを発展させた研究開発等の9つのテーマに取り組むことにより、県内企業の技術進歩を支援し、地域の所得と雇用の拡大を目指すこととしている。

第2章 個別プロジェクトの総括

1 特殊鋼・素形材加工技術強化プロジェクト

(1) 概要

① 目的

本県の強みである「特殊鋼」「鋳鉄産業」を対象に、高能率な切削加工技術を開発してコスト競争力の強化を図り、受注拡大や新分野への進出を支援する。

② 背景

特殊鋼産業

本県東部に集積する特殊鋼関連企業が、新たに航空機・エネルギー産業分野への進出を目指して7社による企業グループ「SUSANOO」を設立した。その事業拡大計画と連動して、製品加工に要求される切削加工技術の開発ニーズも高まった。

鋳鉄産業

国際的なコスト競争の激化や最適地調達の流れが加速する中、生産量全国第3位である本県鋳鉄産業は、収益性の向上、受注拡大、新規市場の獲得を目指しており、これに必要な製造コストの低減や、製品の高付加価値化を実現する技術開発ニーズが求められている。

③ 内容

特殊鋼産業

加工工程設計から品証段階までを対象とした製品製造技術の開発支援を行った。SUSANOO 企業を対象に、航空機・エネルギー産業向け難削材料製品の高能率な切削加工技術の開発と、品質評価支援に取り組み、当該分野へ進出した。

鋳鉄産業

県内鋳鉄製造業に対し、県が保有する特許 3707675 号（加工コストの削減を可能とする快削性鋳鉄）を実用化・事業化することで、収益性の向上と受注拡大を促進した。生産ラインでの量産試験・品質評価に取り組み、高能率生産体制の確立を図るとともに、新規顧客の獲得も積極的に展開した。

(2) 取り組み

① 特殊鋼関連企業を対象とした取り組み

各企業が導入を進める複合加工機や、5軸加工機での技術開発が可能な設備（主にCAM）を整備し、技術セミナー等による基礎技術の周知・育成を図った。そしてターゲット製品の技術開発に着手した。航空機・エネルギー分野への進出に必要な複雑形状の高能率加工技術について開発を進め、これを技術移転することで各企業の受注開拓を促進した。さらに形状評価技術の向上を図るために技術指導を進め、認証取得サポートも含めた支援も行った。これらの技術支援を、県内複数企業（SUSANOO 企業 4 社）を対象に実施した。

② 鋳鉄製造業を対象とした取り組み

特許 3707675 号を希望する県内企業に対して供与し、既存または新規引き合い製品への実用化・事業化を推進した。自社加工品の加工コスト低減を目指す企業には、高速切削条件の量産試験を実施して、高能率生産体制の確立を図った。また、素材販売で受注拡大を目指す企業には、顧客企業と共同して製品実用化を展開し、本県固有の技術として他地域との差別化を図ることで、既存サプライヤーから本県企業への転注を促す戦略的な取り組みを進めた。以上の内容は、県内外複数企業を対象に実施した（特許実施許諾契約：県内メーカー3社、秘密保持契約：県内メーカー5社、県外ユーザー2社）。



SUSANOO 企業 新規導入整備例
(馬潟工業：大型複合加工機)



特許第 3707675 号 実用化試験の様子
(渡部製鋼所：溶解工程)

(3) 達成状況

① 県内特殊鋼関連企業の新規受注獲得等 成果事例の概要

馬瀧工業有限会社：航空機材料メーカーM社から、重工アイテムの新規受注に成功した。これを機にM社の認定工場となり、定期受注も獲得した。物流定期便の運行も始まり、その他のSUSANOO企業への波及効果も生まれた。さらに、本技術移転の関連設備を増強した新工場を立地し、新たな雇用も創出して、受注拡大を図っている。

秦精工株式会社：初の国産ジェット旅客機MRJ搭載部品の試作受注に成功した。そして三菱重工の航空宇宙初回製品検査に合格し製品納入した。これを機に、三菱重工の品質マネジメント要求も認証取得し、受注体制を整備した。これにより新たに雇用も創出し、当該分野での受注拡大を目指している。

株式会社ナカサ：新規導入した同時5軸制御加工機による加工技術開発で、顧客に対する短納期化提案を行い、受注拡大に成功した。新たに雇用も生まれて、さらなる新規アイテムの加工技術開発ニーズに対応中である。

② 県内鋳鉄製造業の新規受注獲得等 成果事例の概要

株式会社渡部製鋼所：大手工作機械メーカーD社の実用化ニーズを受け、先方研究機関も含めた検討を行った。これにより試作品の継続受注・販売に成功し、県と特許実施許諾契約を締結、現在、量産採用に向けた評価段階に移行中である。また、その他複数社にも実用化に向けた新たな取り組みを働きかけている。

株式会社ダイハツメタル：大手機械メーカーK社の実用化ニーズを受け、同社をサプライヤーとして紹介した。県と特許実施許諾契約を締結し、先方との共同による実用化試験を経て、新たな顧客として産業用機械部品への採用・量産供給が実現した。加えて同社では、加工コスト低減を目指して自動車部品への実用化にも取り組んでいる。

オーエム金属工業株式会社：当該特許技術を他社との差別化ツールとして販路開拓につなげたという要望を受け、技術供与を行った。県と特許実施許諾契約を締結し、展示会出展を含む積極的な販促活動を経て、機械メーカーS社をはじめ複数社から受注を獲得した。さらに販路拡大や新規顧客獲得に向けた取り組みも展開中である。

(4) まとめ

① 自己評価

[良かった点]

- ・本県ものづくり基幹産業ともいえる特殊鋼、鋳鉄産業を対象に、事業計画やニーズを反映したテーマに取り組むことで、支援企業の受注拡大、新分野進出、さらに工場立地や雇用創出も実現した。本県固有の技術として他地域との差別化を図る戦略的な取り組みで、新たな取引を創出できた。

[足りなかった点]

- ・人員の不足により、対象製品の特性によっては支援範囲・効果が不十分な面もあった。また事業化に際しては、対象産業の情勢や顧客企業の状況に左右される面があった。

② 参画企業の声

[良かった点]

- ・当プロジェクトがなければ、受注拡大や新分野進出は実現できなかった。
- ・当プロジェクトは、技術開発の新たな取り組みとして非常に有意義だった。対象製品のみならず工場全体の生産性向上にもつながった。

[足りなかった点]

- ・支援体制（人員）の面で、さらに注力頂ければ嬉しかった。

2 溶射・気相成膜発展技術開発プロジェクト

2-1 溶射技術

(1) 概要

① 目的

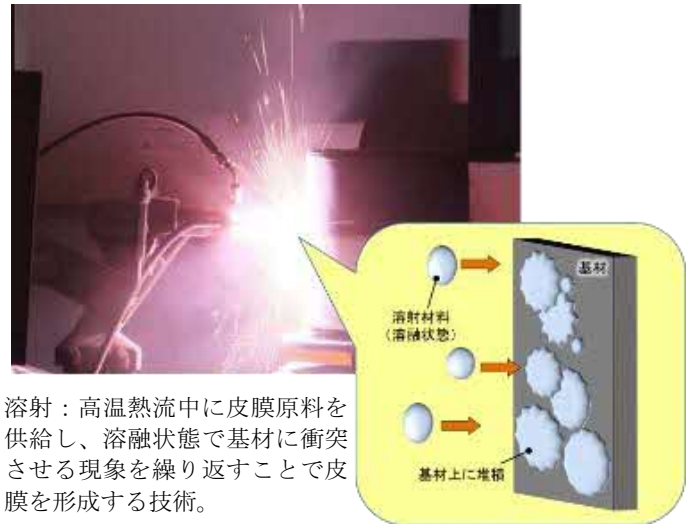
「溶射技術」は、材料表面に短時間で機能性皮膜を形成するもので、他の表面改質技術と比較してプロセス面、材料面での自由度が高いという特徴がある。この特徴を活かす製造方法などについて研究を行い、本技術を用いた独自製品の開発や事業化を狙った。

② 背景

省エネルギーを目的とした工業製品の小型化・軽量化への要望が強まっているが、一方で強度や機能の低下は許されない。このニーズに対応するため、材料表面への機能性皮膜の施工や工業材料の微細化の技術が求められている。県は溶射を用いた機能性皮膜の製造や、高周波プラズマによる超高温プロセスについての技術シーズを蓄積しているため、県内企業と共同研究を行い、スピード感を持った製品開発および技術移転を目指す。

③ 内容

IoTに代表される情報化の流れは加速し同時に軽量化も求められているので、材料の樹脂化が進められている。しかし樹脂材料は、電磁ノイズの発生が問題となっているので、電磁波遮蔽溶射皮膜の開発と、さらに溶射の特徴を活かした付加価値の追加を提案した。また、溶射を広くスプレー技術と捉えて、高周波プラズマスプレー法によるナノ粒子合成装置を開発し、廃棄物から有価材料ナノ粒子を製造するリサイクル技術を確立した。



溶射：高温熱流中に皮膜原料を供給し、溶融状態で基材に衝突させる現象を繰り返すことで皮膜を形成する技術。

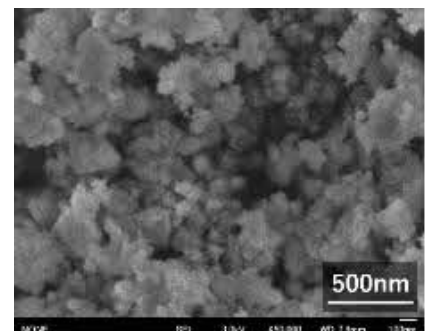
(2) 取り組み

① ㈱コダマとの共同研究：電磁波遮蔽セラミックス溶射皮膜の開発

県有技術（特許第 6188004 号）を利用し、少量の金属微粉末をセラミックス溶射皮膜内に安全かつ効果的に分散させることで電磁波遮蔽コーティングを作製した。この開発された皮膜は、従来よりも緻密な導電ネットワークを膜中に形成することができるので、本来は電磁波遮蔽能力を有しないセラミックスへ、電磁波遮蔽の効果が付与することに成功した。また少量添加なのでセラミックス材料の特性も維持されているため、多機能皮膜として市場に提案した。

② 竹内電機㈱との共同研究：ナノ粒子合成装置の開発

高周波プラズマを熱源とした超高温プロセスによるナノ粒子合成装置を開発した。また当該装置を利用した高エネルギー効率な廃棄物のリサイクル方法を開発した。県は主にプロセス面での支援を実施し、低級・安価なシリコン材料、またはシリコン廃材を原料として炭化ケイ素ナノ粒子を合成した。さらに開発装置の販売促進に向けたデータを示し、学会・研究会においても対外的にPRを努めた。



高周波プラズマスプレーにより作製したSiナノ粒子。上図のうち小さめの粒子はインフルエンザウイルス(約100nm)と同程度の大きさ。

(3) 達成状況

① ㈱コダマ：受注前段階として開発技術による試作案件に有償対応中

多機能な電磁波遮蔽コーティングとして特許出願を行い、積極的に展示会に出展するなど市場開拓を図った。開発技術は部品軽量化の流れに乗り、好意的な反応を多数得ていて、現在は複数企業からの試作や実装評価の依頼に対応している。これら試作案件に対応しながら、改良を加えて事業化を目指す。なお本事業をきっかけとして社内研究体制を強化するために、大卒生を新規採用した。



電磁波遮蔽溶射の展示サンプル。樹脂板材にマスキングし、半面にだけ製膜したもの。PA以外にも種類の樹脂材料に製膜可能。

② 竹内電機㈱：装置開発を完了し、組立ておよび販売に向け自社工場を整備

高周波プラズマスプレーによるナノ粒子合成装置について、産業利用を見据えた高出力装置を完成させ、販売に向けたPRを実施中。また原料供給技術の高度化にも取り組み、廃棄物リサイクルの用途において成果を挙げた。(本成果については特許申請の予定である。)また2017年度末には成果の事業化に向けて松江市内に自社専用工場を賃借され、販売用装置の組み立てや、動作確認を実施予定のほか、引き続き市場ニーズに対応すべく研究開発および装置改良を続ける。

(4) まとめ

① 自己評価

[良かった点]

- ・ 県有技術シーズを活用した短期間の開発を目指した結果、事業化に関する技術支援についてプロジェクト期間内に実施でき、共同研究企業の新規分野開拓の後押しができた。
- ・ 単に技術開発にとどまらず、人材育成や知財対応も実施したことで企業の技術力向上に貢献し、外部評価においても下請けから提案型の企業になったとの評価を得られた。

[足りなかった点]

- ・ 開発成果の事業化に関して、研究員は技術的なフォローは行っているが、知財対応や販路開拓等に関しては対応に苦慮する場面もあった。
- ・ プロジェクトのスタート時点から事業化が優先されていたので、開発に係る基礎評価やデータ蓄積が後回しにされる傾向があった。

② 参画企業の声

[良かった点]

- ・ 自社で長年取り組んでいる開発テーマについて、本プロジェクトで支援いただいたことによりさらに完成段階に近づけることができた。
- ・ 自社で保有していない測定機器、測定技術等を活用でき、スピーディーな開発が行えた。
- ・ 研究開発および提案営業ノウハウが社内に芽生えたことは大きな変化。自社単独では研究開発できない企業へのプロジェクト体制の構築は大変有益だと思う。

[足りなかった点]

- ・ 島根県内の大学や教育機関との連携を強化できたらよりよいと思う。
- ・ インターンシップや研究補助のアルバイトなど学生が企業の開発に触れる機会を持つことで、その後の就職に繋がるような流れも出来るのではと考える。
- ・ プロジェクトの推進に関して演繹法的アプローチと帰納法的アプローチのバランスが必要。

2 溶射・気相成膜発展技術開発プロジェクト

2-2 気相成膜技術

(1) 概要

① 背景

薄膜の気相成長技術は様々な機能性材料（液晶などに用いる高反射膜、電磁波などの遮蔽膜、発光ダイオードのような半導体デバイスなど）の製造に利用されている。このような気相成長技術に対して、県内企業は優れた製造技術、島根大学は優れた研究成果を保有している。一方、島根県産業技術センターは様々な金属、半導体材料の物理的な性質、製造に関する知見を持つ。

② 目的

本業務（気相成長技術）の目的は島根県内の技術で島根発の新技术、新材料を発信することである。5年間の実施期間中の狙いは「県内企業における新製品の開発、それに伴う雇用の創出を実現すること」である。

③ 内容

(a) 方針

島根県は東西に長い県であり、その人口分布に大きな偏りがある（県東部の松江市、出雲市で県内人口の半数以上を占める）。このため、島根県の西部の活性化は重要な課題の一つである。そこで、気相成長技術は県内の様々な企業が利用しているが、西部に立地する企業の支援を重点的に行うこととした（知財に関連しない技術、知見は広く周知していく、展開可能な技術は他の県内企業にも示していくという考えの下）。

(b) 成果

- ・企業の業績が新製品の開発に伴う既存製品の高付加価値化によって伸びた（総額 約 4 億円※）。
- ・新たな雇用が上述の業績の増加に伴って創出された。
- ・企業の取り組みに、客先からの信頼性の向上に繋がる変化が現れた。

※ 本業務（気相成長技術）が5年間で使用した予算の総額：約6千万円（担当者の人件費を含める）

(2) 取り組みおよび達成状況

① 県内技術の集積

優れた製造技術を持つ企業は島根県内に多くある。これらの技術をさらに活かすため、地元の大学の優れた成果を活用することは島根県の活性化において非常に重要である。そこで、本業務は県内企業の支援のために以下の産学官連携の体制を整えた。

共同研究企業：県西部の企業に重点

技術顧問：島根大学 総合理工学部 梶川 教授

研究協力者：島根大学 医学部 藤原 助教

② 研究開発環境の整備、および基盤技術の構築

最初に共同研究企業で実施可能な簡易的な手法で開発の方向性を検討した[1,2]。続けて、島根大学の優れた研究成果を県内企業に展開するための技術開発、プロセスコストの低い手法で高品質な薄膜を製造する検討を進めた[3,4]。同時に、開発材料の販路開拓を目的とした試験を実施した[5]。また、既存の評価技術の対象となる材料を拡げる検討に協力した（共著者として3編の論文を発表）。この検討は産業技術センターの既存設備の利用の拡大、他の県内企業への貢献にも繋がる。

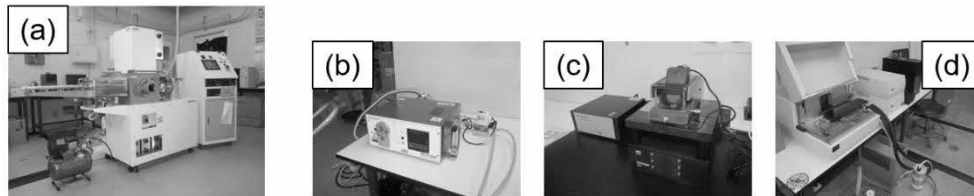


図. 本業務で導入した気相成長装置, および県内企業との協議の下, 導入・整備した評価装置. (a) 島津産機システムズ株式会社製 HSR-351L, (b) アドバンス理工株式会社製 MILA-5000, (c) Nanosurf 社製 NaioAFM, and (d) Nanometrics 社製 HL5500PC.

[1] **N. Nishimoto**, J. Fujihara, K. Kitahara, K. Yoshino, e-J. Surf. Sci. Nanotech. **13** (2015) 185.

[2] **N. Nishimoto**, J. Fujihara, K. Yoshino, Int. J. Mod. Phys. B **29** (2015) 1550215.

[3] **N. Nishimoto**, J. Fujihara, K. Yoshino, J. Cryst. Growth **468** (2017) 732.

[4] **N. Nishimoto**, J. Fujihara, K. Yoshino, Physica B **537** (2018) 349.

[5] **N. Nishimoto**, J. Fujihara, K. Yoshino, Appl. Surf. Sci. **409** (2017) 375.

③ 新製品の開発

新製品は県内企業と共に、上述で得られた知見を元に開発を進めている。しかし、製品として、製造、販売をするためには基礎、応用の両面で課題を残している。継続的な開発の要望があるため、研究開発による支援は継続することとしている。

④ 既存製品の高付加価値化

新製品の開発で得られた知見（材料の評価技術など）を既存製品に展開することで、「新たな機能の発現」、「新たな知見の蓄積」ができています。これにより、企業の業績が大きく伸びています。この成果は客先からの信頼性向上など、県内企業のさらなる躍進に繋がることが期待できます。

(3) まとめ

① 自己評価

- ・ 様々な機関のご協力の下、島根発の技術を発信するための体制を整えることができた。
- ・ 産業技術センターの支援を受けていなかった島根県内の立地企業から「先端技術イノベーションプロジェクト」終了後の継続的な支援を依頼された。

② 参画企業の声

- ・ 客先対応の方法が良い方向に変化した。
- ・ 売上の増加（総額 約 4 億円）、雇用の創出に繋がった。

③ 今後の課題

「先端技術イノベーションプロジェクト」の期間中に収束できなかった課題が残っており、今後のさらなる発展のために本業務の継続は必要である。

3 レア金属代替技術開発プロジェクト

(1) 概要

① 目的

「レア金属問題」への対処技術を開発し、県内産業の収益向上、高収益事業の開拓と雇用増を目指す。

② 背景

レア金属は産出地が偏在しているので、政情不安による価格変動など、大きなリスクを抱えている。県内の鉄鋼加工業では、超硬合金（タングステン、コバルトを多く含有）の使用が多く、これを置き換える工具開発はレア金属危機への備えとして重要である。一方でレア金属問題は対策技術を活用した商機でもあるので、レア金属を用いない製品開発を進めることが競争力向上につながる。

③ 内容

○セラミック工具の開発（三菱日立ツール）

難削材のニッケル基超合金の高速加工を対象に、セラミックの一種であるサイアロン製の工具の開発を行った。特に工具寿命向上をターゲットとして研究を行った結果、競合製品の1.2倍の寿命を実現した。

○STC材（超熱伝導材料）の応用（守谷刃物研究所）

風力発電機を雷から保護するレセプタ材として、高い耐放電特性が認められた。松江高専との共同研究により、「らいじん君」として商品化を行った。

(2) 取り組み

① 三菱日立ツール(株)との共同研究

切削中の刃先は高温となるが、その温度でのサイアロンの硬さや、サイアロンと被削材との反応性が工具寿命に重要な因子であることがわかった。この結果から、微量添加元素の組成を変えることで耐摩耗性を高め、工具寿命を延ばすことができた。最も向上したものでベンチマーク品の1.2倍の長寿命化を達成した。

② 株守谷刃物研究所との共同研究

風力発電機向けの耐雷性向上製品として「らいじん君」を開発した。これは、これまでに開発した非常に高い熱伝導性を示すSTC材を応用したもので、高い耐放電性を示し、耐衝撃性も改善されたものである。さらに同社は放電プラズマ焼結機（SPS）を大規模導入し（5トン機1台、20トン機1台、300トン機2台）、より幅広い応用のため、SPSを利用したセラミックス焼結、多層材作製、接合といった技術も開発を継続している。



図 三菱日立ツールのサイアロン工具

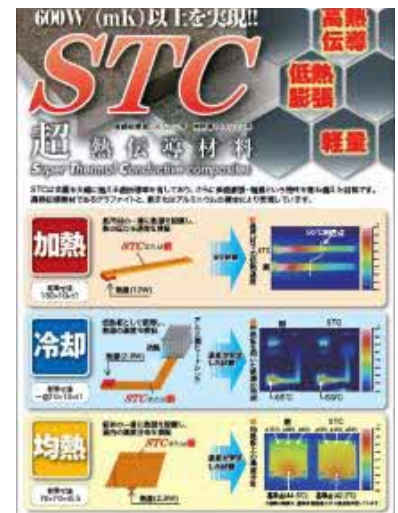


図 守谷刃物研究所の高熱伝導材料



図 守谷刃物研究所の高熱伝導材料応用製品「らいじん君」

(3) 達成状況

① 三菱日立ツール(株)との共同研究

前項の「取り組み」で示した成果を元に、3件の特許を出願した。

本成果をフィードバックした製品は、三菱日立ツールの協力工場が行うこととなっており、今後は協力工場を交えた打ち合わせを行う。

② 株守谷刃物研究所との共同研究

「らいじん君」は製品化されており、展示会を通じて営業活動を進めている。関連して2件の特許を守谷刃物研究所、松江高専の3者で出願した。また、SPSの応用技術としてSTC以外の商材について数社が興味を示している。

(4) まとめ

① 自己評価

[良かった点]

○三菱日立ツール

- ・セラミックス工具について、これまで不明であった摩耗メカニズムについて検討を加えたうえで、従来比1.2倍の高性能化を図ることができた。またこの技術について3件の特許を出願できた。

○守谷刃物研究所

- ・放電プラズマ焼結法の応用として、これまで開発を進めてきた金属基の複合材を、風力発電の雷対策という形で商品への応用化を実現することができ、レアメタル代替技術から派生した技術として有用であった。

[足りなかった点]

三菱日立ツールは、プロジェクト当初は県内立地企業であったが、現在では県外に移転しており、県内との関係は深いものの開発効果を直接的に測りづらいものとなってしまった。

② 参画企業の声

[良かった点]

○三菱日立ツール

- ・セラミック材料開発に経験の少ない企業であったが、新開発を行えて大きな収穫となった。

○守谷刃物研究所

- ・研究開発部ではPJ当初から雇用が2名増加し、5名となった。これ以外に開発活動を契機に契約に至ったものも多い(BNCT治療器用ターゲットの加工など)。

[足りなかった点]

○三菱日立ツール

- ・特になし

○守谷刃物研究所

- ・特になし。今後も支援を望む。

4 次世代パワーエレクトロニクス技術開発プロジェクト

(1) 概要

① 目的

省エネ効果の高い「次世代パワーエレクトロニクス製品」を開発し、それを活用する産業群を創出することを目的にした。また関連する製品の開発手法を技術移転することにより、県内企業の開発競争力の強化を目指す。

② 背景

「パワーエレクトロニクス」とは、電力をエレクトロニクスで制御する技術で、家電製品、産業機器等で利用され、電気を利用するほぼ全ての製品に応用できる技術である。日本のエネルギー消費においてモータ消費電力量は50%を超え、産業分野に限ると75%にも及ぶ。しかし2015年にはトプラナーモータ規制が始まり、効率が悪いモータは使用できなくなる。したがって地球温暖化防止に対応するために、エネルギー消費を抑える省エネ化技術には注目が集まっている。

③ 内容

1) SR (スイッチトリラクタンス) モータシステム開発

SRモータは、レアアースを必要としない堅牢で安価なモータであるが、制御が難しく、振動・騒音が大きいといった欠点があるので、重機や昇降機といった騒音や振動が許容される特定分野での利用に限られている。そこで新たな制御技術を開発し、インバータと組み合わせたシステムで効率の良いSRモータシステムを開発する。

2) AC サーボモータシステム開発

汎用サーボモータシステムは、産業用機器分野で使用されているが高価であり、製品価格を押し上げる要因になっている。メーカーが提供する汎用システムではなく自社で開発が可能なFPGA、マイコンボードを利用した独自のモータシステムを開発する。

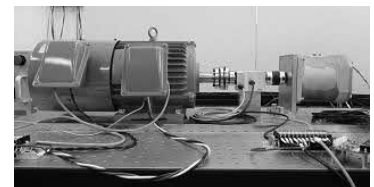
3) メカトロシステム開発

6軸アームロボットを利用したガイドのボルト締め自動化をモチーフに、メカトロシステム開発プラットフォームの構築、ソフトウェア資産の整備を行い、今後のIoT化に対応する県内企業への横展開を実施する。

(2) 取り組み

① SR モータシステム開発

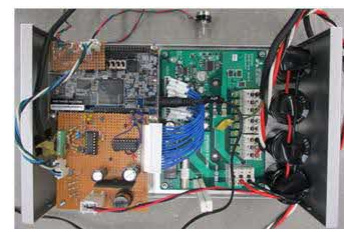
現在多く使用されている効率の悪い誘導機モータ、レアアースを必要とするブラシレスDCモータと比較することで、弱点のトルク脈動、振動を克服したSRモータシステムを開発する。



SRモータベンチ

② AC サーボモータシステム開発

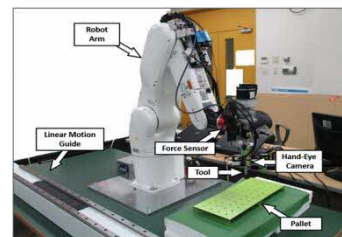
主に県内企業4社と共に、県内企業では開発実績のないFPGA & マイコンボードを使用した開発環境を構築して、自社開発には必要なベクトル制御技術を確認し、詳細な位置決め可能なサーボモータシステムを開発する。



コントローラドライブ基板

③ メカトロシステム開発

カメラや力覚センサー等からのセンサー情報を基に、自動でボルトを把持しボルト締めを行うシステムを開発する。さらに開発したプラットフォームで、他システムへの展開を図る。



ボルト締めシステム

(3) 達成状況

① SR モーターシステム開発

研究成果により、SR モーターシステムの振動を、現在主流であるが高価なブラシレス DC モーターと同程度まで軽減することができた。また高効率なシステムについての駆動制御技術を、特許出願中である。特許化後は県内企業への展開を行い、製品の効率化及び低コスト化を図る。

② AC サーボモーターシステム開発

試作機の開発後、県内企業ニーズで決定した仕様である製品版を開発した。詳細評価を踏まえて改修し、今後安価なシステムとして製品組込み展開を図る。制御技術やコントローラ開発技術に関しては、参加企業に移管しているため、一部製品についてシステムの内製化が進行しているためフォローを継続している。

③ メカトロシステム開発

県内企業において、製品のガイドのボルト締め作業の自動化に成功した。この画像処理を用いた機構に関しては、特許出願を行った。システムで利用しているソースファイルはオープンライブラリ化してドキュメントも整備したので、県内企業が自由に利用可能となった。今後構築したプラットフォームを活用し、要望のある企業への横展開を図る。

(4) まとめ

① 自己評価

[良かった点]

- ・効率的なモーター制御法に関する特徴的な特許を出願できた。
- ・システムの内製化を進めるに当たり必要な技術提供ができた。
- ・ボルト締め自動化の成功により、県内企業 2 社から共同で取り組みたいとの要望があった。

[足りなかった点]

- ・スケジュールが遅れ、製品の具体化までは至らなかった。
- ・実用的に工場ラインで活用するところまでは至らない部分があり、新たな産業創出を県内で行うということに対しては、現時点の実績は不十分なところにとどまっている。

② 参画企業の声

[良かった点]

- ・製品の内部システムを自社開発に移行開始することができた。
- ・自社の製造工程の自動化を進めるにあたり、今後共同で実施したい。(県内企業 2 社)

[足りなかった点]

- ・工場ラインへの導入には至らなかった。
- ・メカトロシステムの動作スピードの向上が必要。

5 熱・シミュレーション応用技術開発プロジェクト

(1) 概要

① 目的

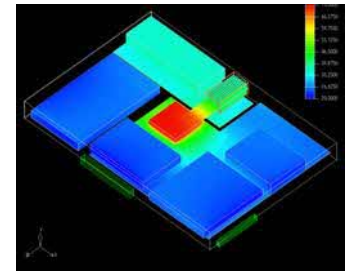
「シミュレーション技術」を活用した製品開発を企業と行い、開発した製品の事業化と、技術力の向上を目指す。

② 背景

「シミュレーション技術」は、コンピュータ上での計算により製品などの温度、応力などを計算して可視化する技術であり、試作回数削減による開発の低コスト化や「可視化」による現象の把握と新たなアイデアを創出が容易になるなどのメリットがある。そのため現在、開発・設計などにおいてこの技術を用いることは必須のことになりつつあるが、ソフトウェアの導入や維持にコストがかかり、さらに活用のための人材育成も必要であることから、島根県内においては大企業を中心とした数社を除くと活用が進んでいない。そのことから、県内企業が活用可能なシミュレーション技術を産業技術センターが保持し、県内企業と連携した研究開発を行うことで開発の製品の事業化と技術力の向上を目指した。

③ 内容

「シミュレーション技術の普及」、「シミュレーション技術を活用した製品技術開発」を二本の柱とし、既存製品の改良など比較的小規模な案件を企業と連携して実施して技術を普及させる取組みと、共同研究契約などにより中長期間にわたって企業と連携して技術を活用した製品開発を行う取組みを織り交ぜて実施し、多数の県内企業に技術を認知、活用頂けるよう運営した。



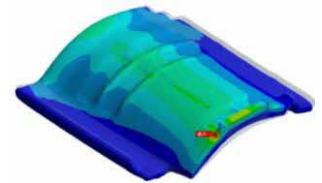
シミュレーションの例①

電子機器の部品の温度を計算。赤色の部品の温度が高い

(2) 取り組み

① シミュレーション技術の普及

企業訪問や技術相談等でコンタクトがあった企業に対して、シミュレーション技術を活用した研究開発、問題解決を提案し、企業と連携して製品の改良や不具合対策などに取り組んだ。



シミュレーションの例②

瓦軽量化検討。補強が必要な弱い部位を抽出

② シミュレーション技術を活用した製品技術開発

①の取組みの中で、長期間の検討が必要なものについては、共同研究契約等により研究開発を行い、開発した技術や製品の事業化を目指すとともに、シミュレーション技術を活用した開発プロセス、設計プロセスの定着を目指した。

(3) 達成状況

① シミュレーション技術の普及

県内企業 **67 社** に対して **208 案件** のシミュレーション関連技術の活用を提案を行って、見積時にシミュレーションを活用して提案を行い受注に至った案件や、不具合時の要因分析と対策案の考案を短期間に実施できた案件など、企業において売上等に貢献できた。また、シミュレーションの効果的な活用のためには基礎となる知識も必要であるため、材料力学など機械関連技術を中心に 49 回の講習会を開催、**897 名** の技術者が受講し、技術力の向上を図った。

② シミュレーション技術を活用した製品技術開発

県内企業と連携して 10 件以上の製品技術開発を行った。以下に、例示する。

1) 大和ラヂエーター工業(株)

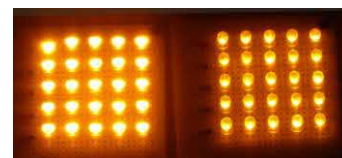
シミュレーション技術を用いて自動車用ラジエータ等の性能を迅速に予測計算できるシステムを構築し、見積案件で運用を開始され、新規取引先の獲得などの効果が得られた。また新規製品として、レーシングカー用の熱交換器の開発に取り組み、製造販売を開始された。



レーシング用ラジエータ
製造販売を開始

2) ㈱トリコン

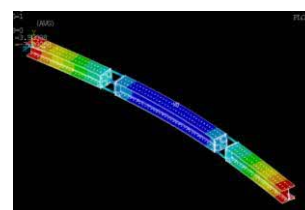
LED 信号機など高い位置に設置し、斜め下から見た場合に明るく見える LED(反射型 LED)を開発。シミュレーションにより最適なレンズの形状を設計し、試作品が完成。今後、営業活動を実施される予定。



反射型 LED 試作品
斜め下から見た点灯状態
左:試作品、右:通常品

3) ㈱三研テクノクリエイト

自社で開発された建設金具 (スルーサー) の設計のためのシミュレーション手法の確立を支援した。その後、業務量の増大により、自社でソフトウェアを導入した。産業技術センターでシミュレーションを使用開始された後に自社で導入した初めての企業となった。



建設金具シミュレーション
強度上問題ないか検討

4) ㈱S. E. I

ハイパワーLED を使ったトンネル照明の開発にあたり、放熱設計や配光設計にシミュレーション技術を活用され、開発されたトンネル照明は、断魚トンネル(邑南町)など5か所のトンネルに設置された。



トンネル用照明
製品化され、トンネルに導入

5) 技術部で実施の研究開発にシミュレーションを活用した事例

生産技術科で(有)岩崎目立加工所と共同開発していた「交換式チップ刃」や、無機材料・資源科で石州瓦工業組合と実施していた軽量瓦の開発や良品率向上の取組などにおいて、課題に対してシミュレーションにより解決策を提示し、事業化や研究開発の加速に寄与した。

(4) まとめ

① 自己評価

[良かった点]

- ・シミュレーション技術のノウハウが蓄積されるにつれて、幅広い分野の企業にシミュレーション技術の提案ができ、製品化や企業における問題解決に寄与できた。
- ・他部署(技術部)との連携により、産業技術センターの強みを生かした支援ができた。

[足りなかった点]

- ・産業技術センターでシミュレーションを活用する方法の分かりやすい広報や制度が必要であった。

② 参画企業の声

[良かった点]

- ・試行錯誤により、解析手法を確立したことで、当社独自の製品としてアピールが可能になった。
- ・技術の蓄積により、他社との差別化を図ることが可能となった。
- ・お客様への説明や説得材料として利用できたことは良かった。
- ・社内だけでは対応できないシミュレーション解析が地元で相談できた。
- ・これまで不明であったガスの流れが視覚的に把握できた。
- ・抽象的な課題に対し、シミュレーションを用いて具体的な案やアプローチの仕方など提案頂いた。

[足りなかった点]

- ・何を何処までお願いできるのか分かりにくい。
- ・シミュレーションソフトの操作を、一人作業ができるレベルまで習得できなかった。
- ・シミュレーションに携わる産業技術センターの人員を増やしていただきたい。

6 ヒューマンインターフェイス技術開発プロジェクト

(1) 概要

① 目的

「ヒューマンインターフェイス」をキーワードに、「情報機器を使いやすくするためのハードウェアおよびソフトウェアの研究開発と製品開発」「県内企業との事業化」「地元高等教育機関と連携した人材育成プログラムによる雇用創出」を目標とする。

② 背景

開発速度が速く市場動向の変化が激しい IT 関連分野の技術は、陳腐化が非常に早いため、最新技術シーズの研究開発が常に課題となる。一方で、IT 技術は様々な分野への展開が期待されている。産業技術センターは、これまでにバーチャルリアリティ情報端末やデジタルコンテンツ向けシステム等の先端 IT 技術の研究開発を行い、シーズ創出と県内企業の事業化支援を実施した。そしてこの過程で蓄積した画像処理技術やユーザーインターフェイスに関する技術ノウハウ、知的財産権を活かして、今後市場拡大が期待される自動車分野や医療福祉分野等での研究開発や IT 系人材育成を行い、県内企業の新製品開発、事業化および雇用創出を目指す。

③ 内容

車載機器向けジェスチャ操作システム研究開発、PC 操作向けシステム研究開発、医療福祉分野製品研究開発、デジタルコンテンツ開発者人材育成講座

(2) 取り組み

① 車載機器向けジェスチャ操作システム研究開発

1) カーナビ操作システム研究開発

カーナビを対象として、カーナビ画面の注視や長時間操作等の課題への研究開発を行った。開発したシステムは、カーナビ画面に触れることなく、片手の指の動きのみでの操作を実現した。また、誤作動防止機能により短時間でのジェスチャ入力判定が可能となり、カーナビ画面操作における注視時間の短縮が出来た。開発成果品は、展示会等で技術 PR を行った。



カーナビ操作システム。

2) 日本システム開発株式会社との開発連携

当プロジェクトで開発した Windows OS 上で動作する試作システムを基に、日本システム開発株式会社と連携し、組込ボードで動作するシステムを試作開発した。試作品は組み込み関連機器展「IoT/M2M 展」で展示を行い、ジェスチャ認識技術と組み込み技術の PR を図った。

3) 矢崎部品株式会社との共同研究

自動車部品製造の矢崎部品株式会社と「車載向けジェスチャインターフェース」の共同研究開発を行った。同社は産業技術センターのジェスチャ認識技術を基に、自動車における新たな操作方法の確立を目指し、自動車内でのジェスチャ操作技術応用の可能性の検討、製品化に向けた試作、自動車メーカーへの提案、および共同特許出願を行った。なお共同研究開発では、ソフトウェア開発を日本システム開発株式会社が担当し、県内外企業と連携して行った。

② PC 操作向けシステム研究開発

PC 等の電子デバイスを快適に操作するシステムの研究開発として、カメラセンサによる非接触ジェスチャ入力システム開発や、独自のマルチタッチ入力方法を備えたタッチデバイスの研究開発に取り組んだ。

③ 医療福祉分野製品研究開発

1) 点滴スタンド研究開発

島根ナカバヤシ株式会社と島根県立中央病院と連携し、点滴スタンドを開発した。島根県立中央病院で、点滴スタンドの課題や試作品評価をヒアリングした結果から、カーテンに引っ掛かりにくい輸液フック、けん引しやすく転倒しにくい脚部、持ちやすさを考慮した縦向き横向きの2方向グリップを特性にした製品開発を行った。



点滴スタンド。

2) AR エクササイズシステム研究開発

シニア層の健康支援を目的とした、三次元距離センサーによるジェスチャ認識と大型ディスプレイを利用したAR(拡張現実感)によるエクササイズシステムの研究開発を行った。

④ デジタルコンテンツ開発者人材育成講座

島根大学および松江工業高等専門学校と連携し、デジタルコンテンツ関連のソフトウェアスキル向上を目的とした人材育成講座を実施した。Javascript でのアプリ開発やスマートフォンアプリケーションデザイン講座を開催し、県内 IT 企業が審査する最終成果発表会を実施した。

(3) 達成状況

車載機器向けジェスチャ操作システムの研究開発では、カーナビ操作システム関連技術が、特許登録された。また、日本システム開発株式会社は、組込ボード開発品を展示会や企業への技術デモを行ったことで、新規受託案件の獲得に繋がった。さらに同社西日本支社(松江市)で、組込開発の担当者が新規雇用された。矢崎部品株式会社との共同研究開発では、自動車メーカーへの提案や共同特許出願を実施した。

PC 操作向けシステムの開発では、ジェスチャ入力やタッチ入力関連の特許出願を行い、特許登録された。また、国内大手 PC メーカーで技術デモを行った。

医療福祉分野製品研究開発においては、点滴スタンド関連の特許出願を行い、島根ナカバヤシ株式会社と実施許諾契約を締結した。点滴スタンドは、製品化されて国内販売が開始され、同社の新規雇用増に繋がった。

デジタルコンテンツ開発者人材育成講座は、島根大学、松江高等工業専門学校から延べ 193 名が受講した。なお受講生のうち、22 名が県内企業へ就職した。

当プロジェクト研究成果の知財財産権は、特許意匠等を 20 件(特許 16, 意匠 4)出願し、うち 9 件(特許 5, 意匠 4)が登録された。

(4) まとめ

① 自己評価

[良かった点]

- ・最新の研究開発にいち早く取り組み、特許等の知的財産権を多数取得することで、県内企業との連携により事業化や新規受注案件、雇用創出に繋ぐことができた。

[足りなかった点]

- ・初期の試作開発に時間を要したため、展示会や企業へのデモ展示までに時間がかかった。

② 参画企業の声

[良かった点]

- ・自社で保有していない技術を含んだ製品提案を、取引先に対して行うことが出来た。
- ・製品化に向けたアドバイスや提案、情報提供等においても親身になってご協力いただいた。
- ・向上心が高く、よいアイデアを持っている多くの学生と交流できた点良かった。

[足りなかった点]

- ・県機関のネットワークを活かして、関係機関での開発品の試用や調査に協力してほしい。

7 有機フレキシブルエレクトロニクス技術開発プロジェクト

(1) 概要

① 目的

エレクトロニクス分野における「高度な印刷技術」および「特徴的な機能を有する材料」を開発するとともに、それらを応用した新しいエレクトロニクスデバイスの商品化、事業化を目指す。

② 背景

印刷技術は古くから図柄の描画に用いられてきたが、近年エレクトロニクス分野のパターン形成技術として、再注目されており、その特徴は大面積対応、低コスト、省資源といった点にある。

また導電性高分子、有機半導体など有機材料の電気的性質が注目されるようになってから、有機材料の多様性をエレクトロニクス分野に応用しようという動きが高まってきた。

本プロジェクトでは「プリンテッドエレクトロニクス」「有機エレクトロニクス」という2つの新しいキーワードに着目し、県内産業への展開可能な技術開発を行うこととした。

③ 内容

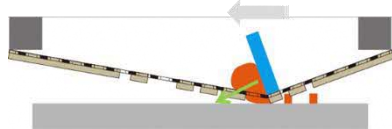
エレクトロニクス分野の機能印刷に必要な印刷技術の高度化、およびその印刷技術を応用したエレクトロニクスデバイスとして、センサーやLED製品の開発に取り組んだ。

(2) 取り組み

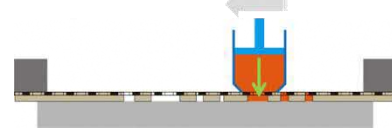
① プリンテッドエレクトロニクス向け高精度印刷機の開発

エレクトロニクス向けの印刷に必要な印刷位置精度を改善するために、インク転写時の版歪みの少ない独自のコンタクト方式のスクリーン印刷装置の開発を、曾田鐵工(株)と共同で行った。

ギャップ方式 (従来法)



コンタクト方式



② 印刷技術を応用した各種センサーの開発

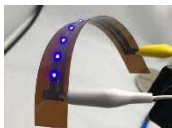
印刷工法の特徴である、“大面積化”、“低コスト”、“材料対応性”を活かして、肌水分センサーを日本電子精機(株)、産業技術総合研究所と、呼吸モニタリングセンサーを産業技術総合研究所、島根大学医学部と、テロメラーゼ活性（がん検査）センサーを九州工業大学、神戸天然物化学(株)とそれぞれ共同で開発を行った。



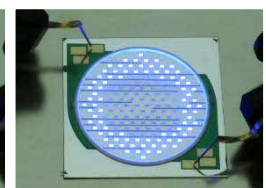
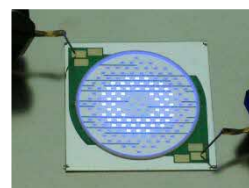
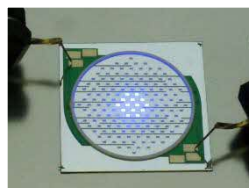
③ 印刷技術を応用したLED製品の開発

「変量多品種への対応力が高い」「パターン自由度が高い」などの特徴を回路基板に応用し、新しいLED製品の開発、試作を(株)S. E. I.と共同で行った。

フレキシブルLEDモジュール
試作品



パターン点灯
LEDモジュール



(3) 達成状況

① 開発技術の特許出願

「印刷装置の構造」「センサー用の有機材料」「センサー構造」「LED用印刷回路の構造」など開発した技術について合計11件の特許を出願した。

② 東京ビッグサイトでの展示会出展

東京ビッグサイトでの展示会「コンバーティングテクノロジー総合展 プリンタブルエレクトロニクス」に出展して、有機フレキシブルエレクトロニクス技術開発プロジェクトの開発技術の紹介を行った。2016年の出展時には「プリンタブルエレクトロニクス大賞 特別賞」を受賞した。現在複数の商談中。

③ 日本電子精機(株)の島根事業所開設およびUターンの研究員を県内雇用

日本電子精機(株)（本社：奈良県）と有機フレキシブルエレクトロニクス技術開発プロジェクトは2017年にプリントドセンサーの実用化に向けた共同研究を開始するとともに、島根事業所を開設、1名の研究員をUターン雇用した。

(4) まとめ

① 自己評価

[良かった点]

- ・島根事業所設置、Uターン研究員の雇用といった形で県外企業の製造拠点立地の足掛かりを作ることができた。
- ・連携した企業の“自社ブランド”、“技術開発型”といった意識を産技センターが技術的に支援することで競争力のある独自の製品づくりを加速することができた。
- ・装置、材料、デバイスについて広範な技術開発を行い、多くの特許を出願したため、今後の幅広い産業分野への展開が期待できる。

[足りなかった点]

- ・要素技術、基礎技術から開発を開始したため、プロジェクト期間内（5年間）での製品（完成品）の出荷には至らなかった。

② 参画企業の声

[良かった点]

- ・設備・人員・スキルの面で社内対応が困難であった基礎技術部分の開発を産技センターが受け持ってくれたため、製品化に向けて前進した。
- ・印刷工法の適用により既存工法で対応できなかった製品形態への対応可能性が見えてきて、今後の展開に期待ができる。
- ・解析、測定を産技センター、ものづくりを企業でといった相互技術補てんすることでスムーズな開発ができた。

[足りなかった点]

- ・すぐに売り上げにつながるような取り組みにはならなかった。

8 高齢化社会対応の機能性素材開発プロジェクト

(1) 概要

① 目的

「健康寿命の延伸」をキーワードにした機能性素材を開発し、県内企業による製品化を行うことで新しいビジネスの創出を図る。

② 背景

日本は、平均寿命、高齢者数、高齢化のスピードという三点において、世界一の高齢化社会といえる。そのため、健康寿命の延伸に寄与する素材の開発が望まれている。一方、島根県では平成15年より機能性食品産業化プロジェクトを実施し、県内の農林水産素材の健康機能を評価し、県内企業と連携した健康食品の開発を行ってきた。

③ 内容

本テーマでは加齢に伴う老化を抑制する機能性素材を島根県内の農林水産資源から探索し、県内企業と連携した製品開発に取り組む。

(2) 取り組み

① 県内農林水産素材の機能性検証、県内企業との製品化に向けた取り組み

島根県内で栽培された作物、自生する植物、水産物を200点以上収集し、各種機能性評価技術を用いて各素材の機能性を評価した。有望な素材を選択し、県内企業と連携して製品化についての検討を行った。

② 高圧処理技術により加工した玄米の優位性の検証と応用製品を研究

株式会社エリーゼと共同研究を実施し、高圧処理加工玄米の優位性を検証するとともに、加工原料としての可能性について検討した。

③ 島根県産サプリメントの開発

島根県内にある機能性素材の販路開拓を目的に、マーケティングの専門家をアドバイザーに招き、県内のプロジェクト関連企業と連携して、島根県独自のサプリメントの開発の可能性について検討した。

(3) 達成状況

・日本コルマー株式会社と共同で、出雲で栽培されるデラウェア果皮抽出物に皮膚のUVBに対する遺伝子損傷修復効果、炎症抑制効果、保湿効果を見出した。本エキスは同社で製造され、複数の受託製造化粧品に採用されている。また、新たな素材として出雲市に自生するククバヤマボクチの抽出物にUVBに対する炎症抑制他、化粧品に汎用される防腐剤による炎症反応を抑制する効果を見出した。現在、実用化に向けた試験を継続して行っている。

・産業技術センターが見出した桑葉の抗酸化、抗動脈硬化成分であるQ3MGを含有する江津市桜江町産桑葉について、東京の健康食品商社を介した取り扱いが進み、原料のOEM供給、OEM製品の開発、テレビやネットによる広告、宣伝による取扱量の拡大につながっている。また、Q3MGを高含有する桑新品種を農業技術センターと共同開発し、「蒼楽」として品種登録を行った。今後、江津市を中心に栽培面積を増やし「蒼楽」由来の製品開発につなげる予定である。



デラウェア果皮抽出エキス DELAMYTH

・出雲市内に自生する葛の葉茎に着目し、機能性成分であるイソフラボンが豊富に含まれることを見出した。出雲市内で美容院を展開する有限会社タナベと連携し、お茶、粉末、シャンプー、リンスを開発し、同社での販売を実施している。

・雲南市、飯南町に自生するクロモジの枝および葉に着目し、機能性検証、香气成分の解析を実施した。株式会社茶三代一、風と森と水の国において茶製品が開発、販売されている。

・各種の植物から、コレステロール吸着能、腸管上皮細胞付着能、GABA 産生能などを指標に乳酸菌を分離し、その応用について検討した。現在、県内企業と連携し製品化に向けた取り組みを進めている。

・高圧処理加工玄米の優位性を検証し、加工適正の向上、機能性成分の増加などの効果を見出した。パンケーキミックスの製品化、米菓原料として実用化された。また、同志社大学との共同研究において、加齢・認知症モデル動物に対する認知症予防効果を見出した。

・本プロジェクトの県内関連企業 12 社と連携し、島根県産機能性素材を用いたご当地サプリメントの開発を行った。6 種類のサプリを商品設計し、チュアブルソフトカプセルの試作を行い、健康博覧会 2018 に出展した。現在、県内企業による製造、販売を目指した取り組みを進めている。



葛エキス入り
シャンプー

(4) まとめ

① 自己評価

[良かった点]

- ・複数の素材について、県内企業と連携した製品開発につなげることができた。
- ・課題であった販路開拓について、島根県ならではのサプリメントの開発に着手することができた。

[足りなかった点]

- ・取り扱う素材が県内農林素材を基本としており、製品化につながったとしても原料供給体制を整えるのに時間を要するため、個々の売り上げはまだ小さいものが多い。開発製品の売り上げを伸ばしつつ、素材の一次生産量を増やしていく取り組みを今後行う必要がある。
- ・県内企業の連携によるサプリメントの開発に取り組んだが、製品化までには至らなかった。フォローアップとして取り組む必要がある。

② 参画企業の声

[良かった点]

- ・プロジェクトの支援がなかったら、この度の新商品開発の取組みはできなかった。
- ・産業技術センターの各種のデータが商品 PR の大きな一助となり、販売が拡大した。
- ・島根県でしかできないものづくりであり、今後も積極的に参画したい。

[足りなかった点]

- ・国内だけでなく、国外の市場ニーズを見据えた研究開発。
- ・機能性表示制度への対応。
- ・食材の栄養、機能性成分、食味、香りを高度に維持できる加工処理技術の開発。

9 感性数値化・食品等高付加価値化プロジェクト

(1) 概要

① 目的

食品の香味を数値化する「食感性分析機器」を用いて島根県産食品を分析し、そのおいしさを科学的に裏付けることで高付加価値化を図る。

② 背景

島根県産品の販売促進にあたり、競合製品と差別化するための新たな付加価値戦略として特徴を数値データで「見える化」することが求められていた。

③ 内容

各種香味センサーを用いて島根県産品の分析を行い、データを生産者にフィードバックすることで販路開拓、商品開発、品質管理につなげる。さらに、より優れた香味を引き出す加工法開発を行う。

(2) 取り組み

① 食感性分析機器による島根県産品の香味分析

食感性分析機器を用いて県産品を分析した。前処理等の分析法の開発、データ解釈、顧客提案資料への落とし込みなど効果的なデータ活用法を研究し、メーカーに提案。販促営業、品質管理、原料調達に活用した。

② 島根県商工会連合会との連携

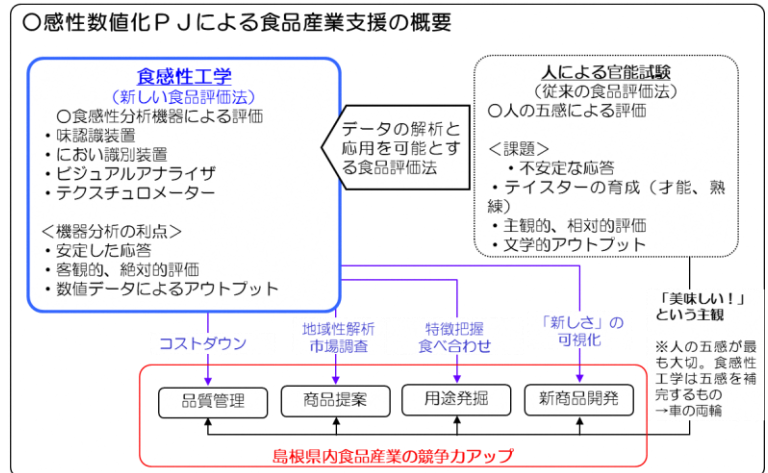
平成26年度より4回にわたり、島根県商工会連合会と連携して島根県産品の首都圏販路開拓事業を展開した。販促資料として香味分析データを前面に押し出した媒体を作成し、商談資料として活用した。

③ 複合分析の開発

味、香り、成分を総合的に分析し、県産品の優位性抽出と特徴づけを行うための複合分析について研究した。本法はより迅速、簡便、低コスト化をはかるべく、多成分一斉分析+多変量解析法へと発展継続している。

④ 新規加工法「アクアガス」の研究

食品の香味や栄養成分の損失を抑えつつ加熱殺菌を行うための技術「アクアガス」処理法について研究した。従来の殺菌法では不可能な常圧下における湿式100度超殺菌を可能とし、加工食品で大きな問題となる耐熱性芽胞菌の不活化を行う。



食感性分析機器の例
上：味認識装置
下：におい識別装置



香味データを活用した販促資料

(3) 達成状況

① 島根県産品の分析

のべ2000試料、120社の製品について分析を行い、データをメーカーへフィードバックした。品目は生鮮品、加工品、発酵食品と多岐に渡った。また農業技術センター等の県試験研究機関、大学とも連携し、よりよい県産品の開発を目指して共同で香味分析を実施した。

② エビデンスブックの制作

島根県産品の香味データをパンフレット化した「エビデンスブック」を平成27年度より3回作成し、商談等で活用した。エビデンスブックは全国初の取り組みであり、新しい形の県産品カタログとして他自治体からも高い関心が寄せられた。



エビデンスブック（かれい干物）

③ (株) 味香り戦略研究所の誘致

食品香味分析のパイオニアである(株)味香り戦略研究所を浜田市に誘致し、複合分析の共同研究を開始した。研究成果はエビデンスブックに反映された。

④ 地酒と地物の食べ合わせの提案

「酒と肴」の味の相乗効果を高める理論を香味分析のデータを元に構築し、雑誌の特集記事として発表した。酒造メーカー、加工食品メーカーのみならず、飲食店において客にメニューを勧める際の資料としても活用されている。



大田市・天領軍鶏、銀山赤どりの紹介

⑤ 「健康保養都市おおだ」事業の支援

大田ローカルフードの魅力に香味、栄養面からアプローチし、分析データを元にフリーペーパーへ落とし込み。観光客への地場産品紹介へ活用した。

(4) まとめ

① 自己評価

[良かった点]

- ・島根県を「香味の可視化」先端県とし、全国に先駆けて「データに基づく販促」を実行できた。
- ・分析、データ解釈、商談という一連の流れを構築することでメーカーの販路開拓を直接支援し、多くのメーカーに首都圏販路開拓のきっかけを提供した。
- ・県農林水産部、各支援団体、市町村との連携による幅広い事業展開が図られた。

[足りなかった点]

- ・香味と成分を総合的に分析評価する「複合分析」は期間中の完成には至らなかった。
- ・PJ後半では分析依頼の増加に伴い、結果報告の遅延が発生した。
- ・アクアガス処理技術の開発は基礎研究の段階であり、技術普及には時間を要する。

② 参画企業の声

[良かった点]

- ・顧客へのPRが具体的にできるようになり、試食以外で味を伝えるツールとして非常に有効であった。
- ・自社商品にどのような特徴があるのか分析をすることによって分かり易くなった。

[足りなかった点]

- ・分析結果の報告が遅いことがあった。
- ・データが他社よりも劣っているような印象をうけるものがあった。