

新産業創出プロジェクト  
総括報告書

平成 25 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	
(1) 新産業創出プロジェクトの選定	1
(2) 取り組みの進め方	1
(3) 中間総括（平成21年10月）	2
(4) 中間総括以降の取り組み	2
(5) 平成24年度末時点の成果	4
(6) 参画した企業の評価	7
(7) 商工・経済団体からの意見	8
(8) 全体総括	8
第2章 個別プロジェクトの総括	
1. 熱制御システム開発プロジェクト	
(1) 概要	9
(2) テーマ設定の観点	9
(3) 中間総括までのトピックス	9
(4) 中間総括以降の取り組み	10
(5) 年表	13
(6) 達成状況	13
(7) 全体を通して良かった点	13
(8) 全体を通して足りなかった点	13
(9) 今後の展開	14
(10) 参画企業の声	14
2. 新エネルギー応用製品開発プロジェクト	
(1) 概要	18
(2) テーマ設定の観点	18
(3) 中間総括までのトピックス	18
(4) 中間総括以降の取り組み	19
(5) 年表	20
(6) 達成状況	20
(7) 全体を通して良かった点	20
(8) 全体を通して足りなかった点	21
(9) 今後の展開	21
(10) 参画企業の声	21
3. 機能性食品産業化プロジェクト	
(1) 概要	24
(2) テーマ設定の観点	24
(3) 中間総括までのトピックス	24
(4) 中間総括以降の取り組み	24
(5) 年表	27
(6) 達成状況	28
(7) 全体を通して良かった点	29
(8) 全体を通して足りなかった点	29
(9) 今後の展開	29
(10) 参画企業の声	29
4. ICT技術開発プロジェクト	
(1) 概要	35
(2) テーマ設定の観点	35
(3) 中間総括までのトピックス	35
(4) 中間総括以降の取り組み	36
(5) 年表	38
(6) 達成状況	38
(7) 全体を通して良かった点	38
(8) 全体を通して足りなかった点	39
(9) 今後の展開	39
(10) 参画企業の声	39
5. プラズマ熱処理技術開発プロジェクト	
(1) 概要	42
(2) テーマ設定の観点	42
(3) 中間総括までのトピックス	42
(4) 中間総括以降の取り組み	44
(5) 年表	45
(6) 達成状況	45
(7) 全体を通して良かった点	45
(8) 全体を通して足りなかった点	46
(9) 今後の展開	46
(10) 参画企業の声	47

## 第1章 全体総括

### (1) 新産業創出プロジェクトの選定

平成15年、平成6年以来9年ぶりに製造品出荷額が1兆円を割り込むという厳しい経済状況の中、自立的に発展できる快適で活力のある島根を実現するため、県は産業振興を県政の最重要課題と位置づけた。

そこで、従来実施してきた企業支援や企業立地促進施策等に加え、新たに「県自ら先導的に新技術、新素材の開発を行い、県内企業に技術移転し、あるいはその技術を活用して企業誘致することにより競争力のあるものづくり産業群を創出すること」を目指し、プロジェクトに取り組むこととした。

新産業創出プロジェクトを進めるべき基本的方向を審議・決定するため、平成15年5月に知事を座長に、シャープ(株)の元副社長で浜田市出身の佐々木 正 博士を顧問に迎え、学術、産業、経済事情に精通する委員により構成される新産業創出戦略会議を設置し、同会議で、県内企業や立地企業と関係が深く、市場発展可能性が大きく、事業化することにより関連企業の集積が期待出来る新技術・新素材開発をプロジェクトのテーマに設定し、取り組むこととした。

[テーマ]

- ① 「新機能材料開発プロジェクト」  
(平成20年度から) 「熱制御システム開発プロジェクト」
- ② 「新エネルギー応用製品開発プロジェクト」  
(平成20年度から) 「新エネルギー応用製品開発プロジェクト」
- ③ 「健康食品産業化プロジェクト」  
(平成20年度から) 「機能性食品産業化プロジェクト」
- ④ 「バーチャルリアリティ技術開発プロジェクト」  
(平成20年度から) 「ICT(情報通信技術)技術開発プロジェクト」
- ⑤ 「プラズマ利用技術開発プロジェクト」  
(平成20年度から) 「プラズマ熱処理技術開発プロジェクト」

また、プロジェクトの目標として、設定したテーマの市場成長性や波及効果等の想定をもとに、10年後(平成24年度)に、1千億円の製造品出荷額の増加と5千人の雇用創出を目指すこととした。

### (2) 取り組みの進め方

新産業創出プロジェクトの推進については、基礎研究が中心であった平成15年度から平成18年度までは、新産業創出戦略会議を概ね年2回開催し、研究開発の進捗状況、技術動向、市場動向等多角的な検討を行い、具体的な研究方針を確認しながら進めてきた。

要素技術開発が中心であった平成19年度以降については、佐々木 正 博士をはじめ、外部委員とで構成する事業化推進会議を設け、直面する技術課題やこれに対応する研究実施計画について、評価や助言を受けながら技術開発を行ってきた。

また、平成21年度以降はプロジェクトごとの事業化進捗状況等が異なるため、会議形式ではなく、随時個別に助言、指導を受けながら課題解決方策を検討してきた。

こうした進め方を行った結果、平成20年度時点で全てのプロジェクトで事業化に向けた共同開発を企業と行う段階に至り、事業化・市場開拓を企業と共に取り組む体制が構築できた。

〔新産業創出戦略会議〕

- |      |               |      |                |
|------|---------------|------|----------------|
| ・第1回 | 平成15年5月21日(水) | ・第2回 | 平成15年10月15日(水) |
| ・第3回 | 平成16年5月19日(水) | ・第4回 | 平成16年10月5日(火)  |
| ・第5回 | 平成17年5月24日(火) | ・第6回 | 平成17年10月27日(木) |
| ・第7回 | 平成18年5月26日(木) | ・第8回 | 平成18年11月15日(水) |

〔新産業創出プロジェクト事業化推進会議〕

- |      |               |      |               |
|------|---------------|------|---------------|
| ・第1回 | 平成19年7月19日(水) | ・第2回 | 平成19年8月10日(水) |
| ・第3回 | 平成19年11月5日(月) | ・第4回 | 平成20年2月4日(月)  |
| ・第5回 | 平成20年5月12日(月) | ・第6回 | 平成21年3月17日(火) |
| ・第7回 | 平成22年2月16日(火) | ・第8回 | 平成23年3月7日(月)  |

(3) 中間総括(平成21年10月)

平成20年度に全てのプロジェクトが事業化に向けた共同開発を企業と行う段階となったことを踏まえ、平成21年10月にそれまでの研究開発状況や平成24年度の成果見込みをまとめた中間総括を以下のとおり行った。

〔展望〕

全てのプロジェクトで企業と連携して推進中であり、これらの企業の事業計画等を踏まえると平成24年度の見込みは次のとおり。

製造品出荷額増 50億円～91億円          雇用創出 300人～475人

〔課題と対応〕

開発材料等の製造コスト低減やさらなる品質向上、市場開拓、販路拡大等の課題があり、これらの課題を解決するための具体的方策について市場ニーズ等を勘案しつつ企業とともに整理しながら早期事業化を目指して推進している。

〔今後の進め方〕

新産業創出プロジェクトでは、それぞれ開発している技術や材料も異なり、進捗状況には差がある。

- ・ 高熱伝導材料(熱制御システム開発PJ)や色素増感太陽電池(新エネルギー応用製品開発PJ)は解決しなければならない技術課題が残っている。
- ・ 機能性食品やプラズマ熱処理(表面改質)金属部材は事業拡大のための技術支援や販路拡大支援が必要。
- ・ デジタルコンテンツ及び情報系機器(ICT技術開発PJ)は新しい技術を生み出しつつ県内外企業の連携やデジタルコンテンツ開発企業の誘致を拡大していく必要がある。

本格的な事業展開の一步手前にあることから、事業化の実現と事業の拡大のために、引き続き平成24年度までプロジェクトとして取り組んでいく。

(4) 中間総括以降の取り組み

中間総括以降は、産業技術センターで各プロジェクトの課題解決に向けた取り組みを実施する一方、技術移転先の企業では外部資金(国助成事業)の獲得、設備投資等が行われ、事業化や事業拡大に向けた動きが加速した。

また、販路拡大にも取り組み、連携先企業と共に各種展示会へ積極的な出展(企業の展示会出展時の支援を含む)や、シンポジウム開催等を行った。

競争力のあるものづくり産業群を創出すべく、上記のとおり技術開発や販路開拓等に取り組んだが、リーマンショックに端を発する世界的な金融不安や世界同時不況、さらには円高による国内市場の空洞化などにより、市場ニーズがコスト重視、リスク回避に動き、プロジェクトを開始時の市場環境とその後の状況に大きな変化があったことから、新たな市場を作り出すことを目的とした当プロジェクトの推進は困難を要した。

〔課題解決に向けた主な動き〕

・ **熱制御システム開発（高熱伝導材料開発、熱設計技術支援）**

技術課題の解決と市場開拓に向けて、高熱伝導材料開発を技術移転している(株)守谷刃物研究所において、国の補助事業を活用して製造技術開発を行い平成 22 年度にはその開発に関わる設備を導入した。また、平成 24 年度からは国の補助事業を用いて医療機器の用途開発プロジェクトに参画している（～平成 26 年度）。

また、熱設計技術については、時代に即応した製品開発が必要であることから(株)島根電子今福製作所と共同で「LED照明モニター事業」を実施し、共同開発したLED照明機器を企業の店舗などに設置してユーザー目線での課題抽出を行っている。

・ **新エネルギー応用製品開発（色素増感太陽電池開発）**

技術課題の解決と市場開拓に向けて、日本写真印刷(株)（色素増感太陽電池の技術移転先）が、平成 23 年度に国内初の色素増感太陽電池製造ラインの整備（兵庫県姫路市）、平成 24 年度からNEDO 助成事業を活用した実証実験を行っている（～平成 26 年度）。

また、色素増感太陽電池における各種要素技術、要素材料の課題解決に参画企業と取り組んでいる。

・ **機能性食品産業化（機能性食品開発）**

引き続き新たな機能性食品の商品化に向けた研究を行った結果、新たに 16 品目が商品化された。

事業拡大の課題である販路開拓について、平成 24 年度に各商品に「しまねっこシール」を貼付し販売した。このことにより「機能性食品産業化プロジェクト」の取り組み成果を消費者や取引先企業にアピールすることになり、認知度を高めることができた。



「しまねっこシール」

・ **ICT技術開発（情報通信技術技術開発）**

県内外企業との連携やデジタルコンテンツ開発企業の誘致に向けて、新たにゼスチャーによる直感的な操作を可能にした3Dカメラセンサシステム「Gesture-cam」を開発し、関連特許を取得した。同システムは全国規模の企業とライセンス契約を行って事業化を図った。

また、同システムを活用する県外企業3社を誘致しコンテンツ開発を行った。

・ **プラズマ熱処理開発（プラズマ技術活用製品開発）**

事業拡大のための技術支援や販路拡大が課題であったが、平成 21 年 12 月にはソフトビズネスパーク内に日立ツール(株)基盤技術研究センターが竣工し、基礎研究から事業化への一連のステップを効率的に行う体制が整備された。

また、国の補助事業を活用して、竹内電機(株)が研究開発を進めるとともに、(株)ベツセル島根が技術開発と設備導入を行った。

[H21以降の展示会出展等回数（産業技術センターが関わったもの）]

- ・熱制御システム開発：「テクノフロンティア 2012」「ライティングフェア 2013」等、計 13 回
- ・新エネルギー応用製品開発：「シーテックジャパン 2009」等、計 2 回
- ・機能性食品産業化：「健康博覧会 2013」等、計 6 回
- ・ICT技術開発：「第 20 回 3D&バーチャルリアリティ展」等、計 7 回
- ・プラズマ熱処理開発：「インターネプコンジャパン」「プラズマ技術講演会」、計 2 回

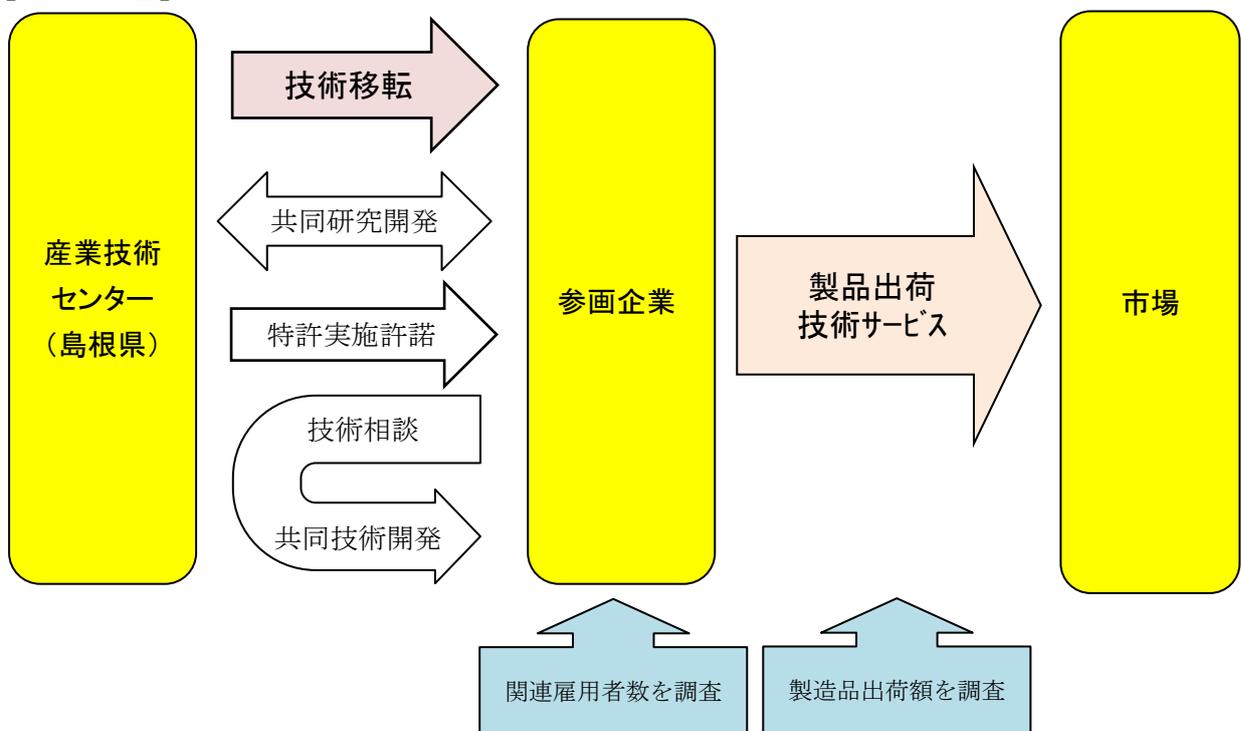
## (5) 平成 24 年度末時点の成果

### ①事業スキームと成果の把握方法

各プロジェクトでは、以下の事業スキーム図にあるとおり、産業技術センターが開発したシーズを技術移転し事業化を目指す手法や企業から寄せられた技術相談を発展させて共同で技術開発を行う手法などにより、事業化を目指した。

そして今回の総括において、プロジェクトに参画した企業 76 社（県内 68 社、県外 8 社）にアンケートを送付し、県内製造品出荷額と県内雇用創出数を把握した。また、このうち県内の 32 社には訪問も行い、プロジェクトに対する意見を確認した。

【スキーム図】



## ②結果

区 分	県内製造品出荷額	県内雇用創出	知的財産		誘致 企業数 (H15～ H24)
	H24 単年度 実績	H24 年度末 従事者数	H24 年度末 所有数	実施許諾計 (H15～H24)	
熱制御システム開発	1,549 百万円	108 人	41	5	
新エネルギー応用製品開発	8 百万円	2 人	16	2	
機能性食品産業化	1,270 百万円	174 人	4	5	
I C T 技術開発	60 百万円	8 人	34	37	3
プラズマ熱処理技術開発	1,069 百万円	47 人	8	0	2
合 計	3,956 百万円	339 人	103	49	5

## ③これまでに投じた費用と効果

[県事業費予算決算額累計と県内製造品出荷額累計]

区 分	県事業費予算決算額累計	県内製造品出荷額累計
	H15～H24 実績	H15～H24 実績
熱制御システム開発	815 百万円	2,229 百万円
新エネルギー応用製品開発	525 百万円	8 百万円
機能性食品産業化	330 百万円	8,304 百万円
I C T 技術開発	312 百万円	386 百万円
プラズマ熱処理技術開発	442 百万円	5,999 百万円
総 額	2,902 百万円	16,926 百万円

※県事業費予算決算額累計の総額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。

[費用対効果]

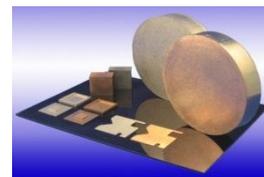
県内製造品出荷額累計 (A)	県予算決算額累計 (B)	費用対効果 (A) / (B)
約 169 億円	約 52 億円 (事業費 29 億円 + 人件費 23 億円)	3.25

#### ④各プロジェクトの結果状況

##### 〔熱制御システム開発（高熱伝導材料開発、熱設計技術支援）〕

高熱伝導材料開発については、技術移転先の(株)守谷刃物研究所において「研究開発室」が設けられるなど開発体制が整備され、有償サンプルの出荷等が行われたものの、事業化までには至らなかった。製品化にとどまった要因は、高熱伝導材料の品質安定等の課題解決や同材料に適した市場を見いだすのに時間を要したことが大きい。現在同材料の用途として先端医療機器開発に参画し、同機器のキーとなる部分への本材料の適用も目指しており、現在交渉中の他の案件と含めて早期の事業化を目指す。

一方、高熱伝導材料の最適な活用法を追求するためにスタートした熱設計技術支援は、事業の進行とともに熱対策に苦慮する県内企業にシミュレーション技術等で応える取り組みに発展し企業ニーズとマッチした事業となった。市場競争力のある製品を生み出しており、特に(株)島根電子今福製作所がLED照明の売り上げを増大させ、同社を核に地域雇用の創出に貢献しているなど、全体としては事業化の段階に達している。LED照明は国内大手や海外メーカー等との競争が激化しており、その中でもマーケットを獲得し収益を確保できるよう引き続き支援を行っていく。



高熱伝導材料  
(株)守谷刃物研究所「STC」



LED照明  
(渋谷マークシティ設置)

##### 〔新エネルギー応用製品開発（色素増感太陽電池開発）〕

日本写真印刷(株)がプロジェクトの研究開発成果を用いて国内初の色素増感太陽電池応用製品「AKARIE」を販売しており、事業化の段階にある。

プロジェクト開始時は「シリコンの供給不足・価格高騰が見込まれることから、シリコンを用いず安価に大量生産が可能である色素増感太陽電池市場が創出される」との予測に基づき取り組んだが、現状は、シリコン供給不足には至らず予測した状況にはならなかった。ただし、シリコン系以外の太陽光発電技術の開発は、化石燃料の安定供給について課題があることや地球温暖化対策の観点から、今後とも必要な取り組みである。

現在NEDO助成事業により実証実験を実施しており、当該実験を通じて色素増感太陽電池に適した用途開発を進めて、マーケットの早期創出につなげ、県内での生産拠点の立地を目指す。



色素増感太陽電池製品  
「AKARIE」

##### 〔機能性食品産業化（機能性食品開発）〕

桑、エゴマ、大麦若葉などが地域の産業として育ち、製品の加工生産の現場だけでなく原料の生産現場である農業分野においても雇用の確保に貢献しているなど、全体としては事業化の段階に達している。数多くの企業の支援を行ったが、販路の面で苦労し事業の柱の一つにまで育った企業は少なかった。

機能性食品は医薬品ではなく、あくまで食品であることから効能や機能性を表示することができなかった面が販路開拓に苦労した要因の一つであった。また原料の大量引き合いに対応できなかったものもあった。

今後は首都圏等の消費地で販売していくための戦略を構築し、各企業へ展開していくなど必要な支援を適宜行っていく。



桑製品

## 〔ICT技術開発（情報通信技術技術開発）〕

当該プロジェクトでは開発した技術について特許を取得し、複数の全国規模の企業とライセンス契約を行うことで同企業による市場開拓を実現した。そして、コンテンツについては同技術に関心のある企業を誘致し、産業技術センターと一体となって開発する体制を構築した。さらに、その全国規模の企業と誘致企業とが連携して全国販売し開発した製品が各地に設置されており、事業化の段階に達している。

また、島根大学や松江工業高等専門学校と連携して人材育成を図ったことにより、企業誘致につながることが出来た。現在事業拡大を進めている

「Gesture-cam」は、操作性やカメラを選ばないなどの優位性を保持しており、成長産業となる要素を秘めている。今後は知的財産の最大限の有効利用も図りながら事業化の拡大を促進していく。



Gesture-cam

## 〔プラズマ熱処理開発（プラズマ技術活用製品開発）〕

日立ツール(株)において、複合コーティングによる高機能成膜技術をもとに、金型、自動車部品、切削工具等、広範な産業分野への事業展開がなされているなど、全体としては事業化の段階に達している。

プラズマ技術を用いた製品は高性能であるが、汎用技術との比較においてコスト競争力を持ち得ないものもあり、市場要求との整合性、事業モデルとしての採算性などを研究開発の段階で判断する必要がある。

今後は技術移転した企業がプラズマ処理技術の中核企業となり、多種多様な顧客ニーズに対して迅速かつ的確に対応できるよう支援を行っていく。



日立ツール(株)立地  
(複合コーティング)

## (6) 参画した企業の評価

関連企業のプロジェクトに参画したことに対する評価は次のとおりであった。

「①」非常にメリットがあった	35.5%
「②」どちらかといえばメリットがあった	35.5%
「③」どちらかといえばメリットは少なかった	6.6%
「④」メリットはなかった	9.2%
「⑤」その他	13.2%

全体の約70%が「メリットがあった」と回答した。一方、期待しただけの効果には至らなかったとする企業も約16%あった。

アンケートの回答のあった企業のうち県内32社に対して、平成25年4月下旬から5月上旬にかけて訪問を行い、意見交換を行った。その結果、

「下請けの企業から独立した企業に着実にステップアップしている」

「自社商品を持つメーカーへ転身することができた」

「新しい分野に進出するきっかけとなり、新たな商品や取引先ができた」

「官民連携型の新しいモデルを実証することができた」

「若手社員の研究開発に対する意識が向上した」

といった意見があった反面、

「用途やターゲットについて指導やアドバイスがもらいたかった」

「販路の確保・拡大が難しく、売ることが大きな課題であり、ここをもっと支援して欲しかった」といった意見があった。

## (7) 商工・経済団体からの意見

意見聴取した主な内容は次のとおりであった。

- ・ 中小企業の基盤となるような研究を県が行うことは重要である。研究開発はリスクが大きく、中小企業ではなかなか取り組めない部分であり、県が主導して行うことは有意義である。
- ・ 島根にある技術やノウハウ、ニーズ等をどのように活かすかという視点を持った研究開発を行うことが重要である。
- ・ ものづくりだけでなく、ソフト部分も含めた一つのパッケージの中で事業を構築することが重要である。
- ・ 早く商品化、事業化できるかの見極めが重要である。ビジネスモデルを作れなければ意味がない。

## (8) 全体総括

素材開発をテーマとしたプロジェクトについては、新しい市場を創出し、県内に産業群を創出するところまでは到達できなかった。また、県内企業の保有技術やニーズをベースとしていなかったテーマもあり、県内企業への波及効果が不十分であった。

プロジェクト毎に捉えると、取り組み前から下地のあったプラズマ熱処理技術開発プロジェクトや、研究期間が比較的短い機能性食品産業化プロジェクトについては事業化や産業振興に対する効果の発現する時期が早く、費用対効果も大きかった。

逆に熱制御システム開発プロジェクトの高熱伝導材料開発や新エネルギー応用製品開発プロジェクトの色素増感太陽電池開発は基礎研究から開始したものであり、要素技術開発も多数あったことから、技術課題の解決と、開発した製品の市場開拓の双方に時間を要し、早期の事業化は難しかった。一方で両事業とも平成 20 年度に企業との共同研究開発を開始し、平成 22 年度または 23 年度に企業において設備投資がされており、ここ数年において事業化に向けた取り組みを加速させてきた。

また、産業技術センターとしては、本プロジェクトに取り組んだことにより研究開発の能力が向上するばかりでなく、通常の企業対応の技術支援においても、技術の高度化やスピードの向上が図られるようになった。このことにより産業技術センターが県内企業からより頼られる存在となったことも成果の一つであった。

新産業創出プロジェクトへの取り組みは、今回をもって一つの区切りとするが、各プロジェクトにおいては、有望な市場が見込まれるものや事業化一歩手前のものがあるため、これらについて事業の拡大や新たな成果が得られるよう県としてフォローアップ支援を行っていく。

ますます厳しくなる経済情勢の中で県内産業が発展するためには、特徴ある技術に基づいた市場競争力のある製品づくりを行っていくことが依然として必要である。このため、平成 25 年度からは県内企業と連携し新製品や新技術を創出する「先端技術イノベーションプロジェクト」に取り組み、県内産業振興を図っていく。

## 第2章 個別プロジェクトの総括

### 〔熱制御システム開発プロジェクト〕

#### (1) 概要

電子・電気機器等の機能性向上のための課題である「熱問題」を解決するため高熱伝導材料を開発し、その事業化を目指すとともに、熱設計技術による材料応用製品や独自製品の開発支援を行う。

材料開発にあたっては高熱伝導率に加え、熱膨張率、機械的強度、加工性及び耐久性などを向上させ、応用可能な製品の対象を広げることを目指す。そして、開発した高熱伝導材料の製造方法、加工技術及び製品への応用技術などを県内企業に技術移転し、県内企業独自の材料開発を支援する。

熱設計技術については、製品に応じた適切な熱対策を構築するため、製品の熱解析・熱設計に関する技術・ノウハウを蓄積し、支援することで、県内企業製品の高付加価値化を目指す。

#### (2) テーマ設定の観点

かつて本県は、たたら製鉄により明治中期まで島根県で日本の製鉄の50%以上を生産し、玉鋼というたぐいまれな材料を生み出し、本県の基幹産業として隆盛をきわめていた。この現代版ともいえる「ネオたたら構想」として、特色ある地域独自の材料を生み出し、その特性を活かした様々な製品群を開発することによって県内にすそ野の広い産業を創出しようと考えた。

このため、近年、小型軽量化、高性能化、多機能化の進む情報通信機器をはじめ、電子・電気機器や自動車関連部品等、さらには航空宇宙分野などで最も重要なキーテクノロジーである「熱制御技術」の課題解決のため、これまでにない高い熱伝導率を持った材料開発を目的とした。

材料開発は、従来熱対策材料として用いられてきた「銅」(熱伝導率:398W/mk)や「アルミニウム」(同:237W/mk)と非常に高い熱伝導率を持つ炭素材料とを複合化することによって、高熱伝導材料を得ることが可能と考え、材料製造の研究開発に着手した。

また、高熱伝導材料の特性を最大限に活用し、様々な製品群に生かすためには「熱設計技術」の確立が必要であり、さらに、汎用技術である「熱設計技術」を既存産業へも応用展開することによって、「サーマルソリューションビジネス」の構築を図っていくこととした。

#### (3) 中間総括までのトピックス

##### ◆高熱伝導材料開発

##### ① 研究方針の策定

高熱伝導材料としては、一般的に銅、アルミニウムが使用されているが、金属は固有の物性値があるため、それ以上の熱伝導率を得ることは不可能である。そこで、高熱伝導化を達成するために炭素材料との複合化を検討することとした。炭素材料がキーとなることから、カーボンファイバー、カーボンナノチューブの世界的権威者である信州大学 遠藤守信教授を顧問とした部会で具体的な研究方針を策定し、炭素材料と金属材料との複合材料研究開発を推進した。

##### ② 一方向性材料の研究開発

炭素材料(炭素繊維)と金属材料(銅、アルミ)との複合化による開発を行った結果、平成15年10月に熱伝導特性が一方向性である材料として世界最高レベル(熱伝導率:700W/mK)の高熱伝導材料を開発した。なお、この一方向性高熱伝導材料について特許を取得し(特許第4106395号)、研究開発成果は平成18年4月に記者発表した。

一方向性高熱伝導材料の用途開発等を目的に、平成16年度から地域新生コンソーシアム研究開発事業(経済産業省所管)で「プロジェクト用超放熱冷却装置の開発」に取り組み、大阪大学、島根大学、日立金属(株)、(株)守谷刃物研究所、(株)富士通ゼネラル、島根県産業技術センターの6機

関で研究開発を行った（H16～H17）。なお、同プロジェクトは研究目標値である騒音値 20dB 以下を達成した。

また、材料開発のための加工器や評価機器を日本自転車振興会（現：JKA）の公設試験研究機関設備拡充補助事業により整備した。

### ③ 展示会への出展

開発した一方向性高熱伝導材料の市場評価と市場ニーズの把握のため、平成 18 年 4 月に幕張メッセで開催された「テクノフロンティア 2006 熱対策技術展」に産業技術センター単独で出展したところ、非常に大きな反響がありブースへは 3 日間で約 800 人の来場があった。

開発材料に興味を示した企業へサンプル提供し評価頂いたところ、熱伝導率の高さには驚かれたが、高価な炭素繊維を用いたためコストが高い上に、熱伝導特性が一方向であったため用途が限定されるなどの指摘を受け、そのため市場性が小さいことも判明した。

### ④ 等方性材料の研究開発

展示会の結果を踏まえ開発方針を見直し、熱が等しく伝わっていく等方性の特性を持ちながらも低コストの材料とするために、炭素材料として黒鉛粉を用いて金属材料との複合化研究を行った結果、2 次元等方の等方性高熱伝導材料を開発し、平成 19 年 11 月に記者発表した。

この材料は、銅ベースの複合材料では熱伝導率が 570～630W/mK（銅の 1.5 倍）、熱膨張率は 7～10ppm 程度（低熱膨張製合金である銅タングステン、銅モリブデンと同程度）、密度は銅の半分と、高熱伝導率、低熱膨張率、軽量の三要素を併せ持つ材料で、特許を取得した（特許第 4441768 号）。

### ⑤ 事業化

等方性高熱伝導材料の事業化に向けて平成 20 年 10 月に株守谷刃物研究所と共同研究を開始した。株守谷刃物研究所は製造ノウハウの蓄積を図るため同月よりインキュベーションルームに入居し、共同開発を行う体制を整え、同時に本材料を商品名「STC」として商標登録を申請した（H22. 10 月商標取得）。

平成 21 年 4 月には「テクノフロンティア 2009」に共同出展し、等方性高熱伝導材料を展示した。3 日間で約 800 名のブースへの来場があり、興味を示したユーザー企業へのサンプル出荷を開始した。

## ◆熱設計技術

### ① 熱設計技術の普及

平成 17 年度から県内企業 10 社程度の参加の下「熱対策技術研究会」を発足させ、熱解析・熱設計技術の普及と技術力の向上を図った。

平成 19 年度末からは熱設計技術を包括する「設計信頼性講座」スタートさせ、県内機械・電気・電子技術者の技術力向上に資した。

### ② 共同研究

熱対策技術研究会に参加した企業との共同研究を複数開始した。株島根電子今福製作所と LED 発光構造に関する共同研究を行い、特許を共同出願したのをはじめ、独立行政法人科学技術振興機構の補助事業を活用して島根電工株と「集魚灯開発」を行い（特許出願 1 件）、その後株トリコンが加わって「特殊配光 LED の開発」を行った（特許出願 1 件、意匠出願 2 件）。

その他、大和ラヂエーター工業株と熱交換器の高性能化・高付加価値化に関する共同研究等を開始した。

## （４）中間総括以降の取り組み

### ◆高熱伝導材料開発（等方性）

## ① 取組状況（研究開発）

産業技術センターと榊守谷刃物研究所では、展示会に積極的に出展することで、興味を示すユーザー企業に数多く接触する機会を持ち、その中で製品への組み込みを検討する可能性のある企業にはサンプルを出荷した。そしてその企業からの評価を踏まえてさらに材料の改善を図ることにより事業化を目指す手法をとった。

等方性高熱伝導材料は高熱伝導という優れた特徴を持つ一方で、黒鉛粉と金属の複合材料であることに起因する強度、防塵性などの課題に対応する必要があった。また等方性高熱伝導材料を安定して製造する方法や、ユーザーの求めるサイズのサンプルを製造するノウハウを蓄積する必要があった。

榊守谷刃物研究所は、共同研究により平成20年10月から産業技術センターで2名の社員が高熱伝導材料の製造を開始し、平成22年度には材料製造担当者を1名増員し、産業技術センターと一体となって研究開発を行った。

共同研究を開始した当時、多くの業界で熱対策が重要視され、ユーザーから大型材の高熱伝導材料への期待が高まっていたことから、榊守谷刃物研究所は、大型材の製造方法の確立及び上記課題の解決を目的に「平成21年度ものづくり中小企業製品開発等支援補助金（試作開発等支援補助金）」を活用して、研究開発に取り組んだ。産業技術センターも強力に技術支援した結果、大型サイズ（φ320mm程度）が安定して製造できる製造方法を見いだした。

上記大型材の開発や製造は他社の焼結装置を借りて製造していたが、榊守谷刃物研究所は即応性等を考慮し、平成22年11月に焼結装置を導入した。同時に、本社近隣に研究開発棟を設置し、研究開発棟の研究員として5名を雇用した。この設備導入により、榊守谷刃物研究所ではめっきなどの表面処理などを除いたサンプルの製造・加工が全て自社で出来る体制となり、研究開発体制が格段に強化された。島根県では上記投資に対して企業立地促進助成金により支援を行った。

また、榊守谷刃物研究所では焼結装置導入を機に同装置を活用する受託焼結事業にも進出した。

榊守谷刃物研究所での研究開発体制が概ね整った平成23年度以降は、ユーザーの要望に応じた研究開発を行った。形状、高熱伝導が必要となる方向、めっきなどの表面処理の有無など、ユーザーの要望は様々であり、それぞれの対応に時間を要することとなった。あわせて品質の安定、強度の改善、量産化に向けた製造工程の見直しなど、事業化に向けた課題の解決を一つずつ実施している。

## ② 事業化

榊守谷刃物研究所では、東京営業所を設けて営業担当を1名常駐させ、販路開拓を行った。最初に出展した平成21年4月の「テクノフロンティア2009」以降も展示会に年数回出展するなど市場開拓を行い、300社以上の企業と接触し、常時20～30社程度の企業と情報交換を行ってきた。量産体制が整っておらず生産コストが高い状況にあることから、主たるターゲットを高付加価値分野に設定し、営業活動を行った。

これらの企業と平成21年度から24年度、秘密保持契約等を数十件締結し、サンプルについても数十社に提供している。

サンプル提供先企業としては、自動車・自動車部品メーカー、半導体製造関連会社、総合電機メーカーなどの大企業から、中小の専門メーカー、研究機関まで幅広く行った。

このうち自動車部品分野に関しては、自動車の電動化が進む中で、現状のシリコン系半導体だけでなく、より高効率な化合物系（非シリコン、炭化ケイ素や窒化ガリウム）を用いたパワーデバイスが次世代のものと目されており、これらを実装する材料として高熱伝導材料が求められていることが判明し、この用途に向けた開発を進めた。

また、半導体製造分野に関しては、当該高熱伝導材料を半導体検査装置向け材料に提案し、要求仕様を概ね満足する製品まで完成したが、半導体業界が不況に陥ったこともあって、商品化までこぎつけることが出来なかった。

平成24年度からは、特殊な高付加価値分野として経済産業省の「課題解決型医療機器等開発事業」を活用した先端医療機器開発に参画し、当該機器のキーとなる部分に本材料の適用を試みている。なお、本事業は平成26年度まで継続する予定である。

## ◆熱設計技術

### ① 取組状況

熱設計技術では、県内企業の熱設計「技術者育成」と個別企業毎の熱設計「技術支援」に取り組んできた。特にLED分野を今後熱対策が重要となる分野と位置づけ、県内のLED関連企業の底上げを図る取り組みを実施した。

技術者育成としては、まず平成19年度末から熱設計技術を包含した機械系・電気系の技術者育成のため開催した講習会を年間10講座程度開催し、のべ53講座、約120社の県内企業より約1100名の受講者があった。また、平成22年度からは、経済産業省の地域企業立地促進等事業である広域的産業集積化支援事業や広域的人材養成等支援事業などを活用した講習会を開催し、LED関連技術者の育成を行った。

さらに、平成23年度から24年度では島根LED技術研究会(平成23年度9社、平成24年度8社参加)を設立し、放熱技術や温度測定技術に加えて、配光設計、光関係測定技術についての技術力の向上を図った。さらに新規にLED照明事業を立ち上げた企業に対しても技術者支援を行った。

個別企業毎の技術支援では、放熱技術がボトルネックの一つとなっているLED関連の研究開発や企業支援を推進し、主に熱対策技術研究会のメンバーとの共同開発を実施した。中でも(株)島根電子今福製作所と共同研究したLEDモジュールについては、平成23年に共同で特許を取得(平成24年度末時点で国内3件、海外3件)し、県内企業の独自技術を知的財産権の面からも支援した。

平成21年度から23年度には、文部科学省の都市エリア事業を活用して、県内企業と近紫外ハイパワーLED照明など高付加価値LED照明の開発を行った。

また、これまでLED照明を開発する際に必要となる配光性及び全光束など製品の基礎データを県内で測定できないという課題があったが、上記都市エリア事業で導入した測定装置などを活用して浜田技術センターに照明測定室を整備し、平成24年度から本格稼働させた。初年度は年間60日程度の利用があり、県内LED関係企業の製品開発支援につながった。

LED関連以外でも窯業・食品関連企業5社の乾燥炉に関する改善、化学・機械関連企業2社の熱処理炉に関する改善、機械関連企業13社の製品開発や不具合解析において、熱・流体・構造解析にて支援した。特に瓦業界については瓦製造用乾燥装置を開発し、歩留まり改善に寄与した。

### ② 事業化

LED関連企業では、(株)島根電子今福製作所が平成21年9月に独自のLED照明器具の販売を開始した。この製品は、高輝度で長寿命(一般的なLEDの約2倍の80,000時間)であり、製品の厚さも薄く軽量という優れた特徴を有しており、販売開始以降、着実に採用実績を伸ばしていった。

LED照明は大手を含めた全国の企業との競争となることから、(株)島根電子今福製作所は県外一部上場企業の支援を受けて製品の全国展開を実施し、産業技術センターも共同開発した製品の問題点の抽出、市場競争力の高い製品のPRを目的にLED照明モニター事業を創設し、官民が協力した販路開拓等を行った。この共同開発した製品は、上記取り組みや東日本大震災を契機とした節電志向の高まりを背景に売り上げを格段に伸ばし、製造工程の一端を自社から県内の他企業にまわすほどの受注量を生み出して、地域の雇用確保に貢献することとなった。

その他のLED関連企業でも、(株)トリコンにおける砲弾型LEDという特長を活かしたLED蛍光灯等、Doライト(株)における交流駆動LED(AC-DC変換器を使用しない)による水銀灯代替照明等、各社での製品開発につながった。

なお、島根県では県内企業による地域資源や独自技術を活かした優れた商品開発や販路開拓を積極的に支援するため「島根県新商品による新事業分野開拓事業者認定制度」を実施しており、LED分野でも島根三洋電機(株)、(株)島根電子今福製作所、Doライト(株)を認定した。

このほか、熱対策技術研究会のメンバーであった大和ラヂエーター工業(株)と熱交換器の高性能化・高付加価値化に関する共同研究を開始した結果、設計技術の向上により新規受注に繋がった。

## (5) 年表

別添のとおり

## (6) 達成状況

### ◆高熱伝導材料開発

金属基複合材料として世界最高レベルの高熱伝導材料の開発に成功した。材料の品質安定の面で、課題があるものこれまで300社以上から問い合わせがあり、現在も頻繁にあることから、市場が熱対策につながる新技術を求めていることは間違いなく、かつ同材料は市場の注目を集めるものであった。

また、(株)守谷刃物研究所と共同研究を実施し、(株)守谷刃物研究所において「研究開発室」が整備され、設備投資が行われるなど、事業化に向けた道筋ができた。

### ◆熱設計技術

市場競争力のある製品を県内企業から数種類生み出したことは大きな成果となった。中でも(株)島根電子今福製作所がLED照明の売り上げを増大させ、同社を核に地域雇用の創出に貢献したことは特筆すべきトピックとなった。

また、多くの企業で熱設計の重要性が認識されたことは、下請けの大きい県内企業が今後オリジナル製品を開発する際の素地となった。

## (7) 全体を通して良かった点

### ◆高熱伝導材料開発

(株)守谷刃物研究所が材料製造という新しい分野に進出し、サンプルの試験出荷まで進めることができた。また、同社は大手企業、半導体製造企業などの先端企業及び医療機器開発企業など異分野とのつながりができ、幅広い業界のニーズをとらえられるようになった。

### ◆熱設計技術

熱設計技術を含んだ機械・電気・電子の設計技術・計測技術・評価技術に対する支援体制を充実することとなり、産業技術センターを新たに利用し始めた企業も多くなってきた。

LED照明については、熱に関する問題解決がまだ一般的に取り組まれていない時期に、熱対策技術研究会などで県内企業が専門的な技術習得を行うことができ、その後の急速な市場拡大に間に合う形でタイムリーに技術開発ができ、売り上げに繋がった。

また、シミュレーション技術についても、熱設計技術に関連した熱流体シミュレーションに引き続き形で、LED照明開発に用いる照明シミュレーションシステムを整備したことで、新規の技術開発はもちろんのこと、生産プロセスの改善など企業が抱える様々な問題解決にも活用され、企業の技術向上、利益率向上に寄与できた。

さらに、シミュレーション技術に取り組むための基礎技術力向上を目指して行った人材育成事業は、約120社の県内企業から1100名の受講があった結果、多くの製品開発に結びついただけでなく、新規分野への進出を果たした企業も生まれ、大きな成果が得られた。

## (8) 全体を通して足りなかった点

### ◆高熱伝導材料開発

(株)守谷刃物研究所と共同開発している高熱伝導材料については、平成24年度末の段階で事業化には至っていない。これは高熱伝導材料に適した市場を見いだすのに時間を要したこと、材料の品質安定等の課題があったこと等が要因である。

また、本プロジェクトは、すそ野の広い産業を創出するため「材料」を生み出すことからスタートしたが、「材料」を製品につなげるには確認すべき基礎データが想像以上に多項目にわたっており、また、必要となる基礎データは分野等によって異なることが県内企業へ技術移転後に製

品開発を進める中で判明し、その確認・検証にも時間を要した。

ニーズ、シーズ等が十分に把握できない状況でスタートしたため、研究開発を通じて見えてくる部分も多く、開発が容易ではない取り組みだった。

#### ◆熱設計技術

県内企業製品全般の高付加価値化のためのキーテクノロジーとして取り組んだが、自社製品の小型化・軽量化を目指して開発している企業では重要性や必要性の理解が進んだものの、それ以外には広がりには欠け、県内企業全体への浸透には至らなかった。

また、高付加価値化のためには、熱設計技術だけではなく構造設計技術、電気関係の設計技術、光学設計技術及び品質管理技術など多くの周辺技術を組み合わせた複合的な技術支援が必要であった。

熱設計技術支援のターゲットについて、当初は高熱伝導材料の使用を前提とする案件に絞っていたが、熱設計技術の汎用性・有効性を考えれば、材料を使わない案件も初期段階から取り入れておけばよかった。

### (9) 今後の展開

#### ◆高熱伝導材料開発

現時点でも相当数の企業と交渉を行っており、その中にはサンプルに対して高評価を提示しているものもある。事業開始から10年、(株)守谷刃物研究所と共同研究を開始してから4年半が経過し、これまでの研究開発を通じて当該高熱伝導材料が適した用途や求められる品質・データもわかってきていることから、現在交渉中のユーザー企業向けを中心に研究開発を継続し、早期事業化を目指していく。

また、事業化につながれば、製造や加工などで企業間の連携が必要な場面も想定されることから、当該材料開発を通じて県内企業の事業拡大を生み出すよう取り組む。

なお、(株)守谷刃物研究所では当該材料製造装置を用いた新たな素材開発等にも取り組まれることから、事業化に向けた一つの形として支援していく。

#### ◆熱設計技術

LED照明市場は国内大手ばかりでなく、海外からの参入によって価格競争が激化の一途をたどっているため、県内企業に対し、マーケットのシェアを獲得し収益を確保できるよう熱設計について積極的な技術支援を引き続き行い、生産体制の確立を図っていく。

さらに、各種設計・シミュレーション技術を多くの県内企業へ展開することで、新商品開発及び新分野進出を促していく。

### (10) 参画企業の声

#### [アンケート回答企業]

(株)三研テクノクリエイト、島根電工(株)、(株)島根電子今福製作所、シマネ益田電子(株)、セイコー電気(株)、(株)石州川上窯業、大和ラヂエーター工業(株)、Doライト(株)、(株)トリコン、ホシザキ電機(株)、三菱農機(株)、(株)守谷刃物研究所

#### [良かった点]

- ・完全な下請けの企業から独立した企業へと着実にステップアップしている実感がある。下請け企業はリスクを親会社に負ってもらっていた立場だったということがよくわかった。
- ・若手社員の研究開発に対する意識が向上した。
- ・粉末冶金、焼結接合などの新しい分野に進出するきっかけとなった。
- ・共同研究により新しいビジネスパートナーができたため、新しい取引先ができた。

- ・補助金の活用、展示会出展、商標・特許の申請、材料分析等、多岐にわたる知識を養う事ができた。
- ・自社商品を持つメーカーへ転身することができた。
- ・公的機関と共有特許を持つことにより、新規顧客から第一印象として自社が信頼されるというメリットがあった。
- ・資金面から自社購入することが困難な計測機器等を使用できた。
- ・熱設計に関する問題意識が向上し、重要性を再確認できた。
- ・設計の初期段階から放熱のことを考慮することとなり、スムーズな開発ができた。
- ・最終商品の信頼性に自信がもてるようになった。
- ・熱設計を含め、開発段階で島根産業技術センターに相談等の支援を受けることができた。
- ・業界動向、他社動向等の情報を得ることができた。
- ・製品発表にいたるまで全てにおいてアドバイスをもらったことにより現在に至っていると思っている。
- ・LED製品がPSE対象製品となったが、セミナー等の実施があったおかげで勉強できた。
- ・新規な取引先に対して製品にデータを付記することにより売り上げが伸びてきた。
- ・Webサイトに熱設計ができることを記載したところ、上場企業を中心に問い合わせが多くなった。
- ・新しい知識を得ることで、若手社員のモチベーションが上がった。
- ・熱解析の知識がついた。
- ・シミュレーションにより原因を特定することができた。
- ・自社開発装置の特許取得と自社取扱製品の全国展開につながった。
- ・新しい製品の商品化にこぎつけた。
- ・売り上げが増加した。
- ・熱流体解析について色々教えてもらったことは、当社での解析ソフトの導入に大いに参考になった。また、導入した解析ソフトを背圧計算などに活用した。
- ・材料非線形の解析ソフトを導入したことで、現在では安全フレームの材料非線形解析を試作前に実行する事ができるようになり、試作コストの低減に効果を出せている。
- ・熱や応力シミュレーション技術の習得のため、平成24年度に4名のエンジニアを産業技術センターに派遣したが、その結果、パッケージの構造設計や不具合発生時の原因究明等にシミュレーション技術を活用できるようになった。
- ・産業技術センターの研究員に指導してもらったことで、エンジニアの意識改革ができた。また、人的な繋がりが築けたことで技術開発で困った事が発生した時に、何かと相談に乗ってもらえるようになった事は大きい。今後更に、習熟させて活用の範囲を広げていくと同時に、引き続きエンジニアを派遣して人材の育成拡大を進めていきたい。
- ・歪の傾向が理解できた。
- ・統計的手法による分析方法が確立された。
- ・統計的手法を使うことで社員のスキルが向上した。

#### [足りなかった点]

- ・特性としてはいいものはあるが、それを活かす周辺の技術と材料そのものの特性が十分にわかっていなかったため、足踏み状態が続いており、当初の期待からは目論見が外れたようにも思っている。
- ・製品化に向けての具体的な提案や、ニーズの絞り込みをしてもらいたかった。
- ・基礎特性確認実績をもっと積んでおいてほしかった。
- ・技術的課題解決という側面では問題ないと思うが、技術や製品を開発したあとは、必ず販売に繋がらないと目標は達成できない。県の企業に対する支援は都会地に比べても非常に手厚く整備されていると感じているが、窓口がそれぞれに分かれているため、開発から販売までを一貫したサポート体制にしてもらえば、事業としての成果がさらに大きくなると思う。
- ・多くのことを学んだが、それらを十分に使いこなすだけの商品開発力が、自社になかった。
- ・比較的、受身の態勢で、研修を受けてしまった。
- ・実際に、プロジェクトの中で、具体的な商品の商品化を行ってみるのも良かったと思う。

- ・共同研究や共同開発に向けた機会を設けてもらっていただければ、もっと様々な事ができたと思う。
- ・自社の担当者が交代したことなどもあり、途中で開発が進まなかった。ここ1年で本格的な熱設計によるソフト開発の為の活動が動き出したが、それまでの間の停滞があったことが反省点である。
- ・製品の技術的なことより国制度の改革の必要性を感じた。
- ・シミュレーション技術は使い続けると低下するものであるが、当社でシミュレーション装置の導入を検討はしているものの、高価である為なかなか難しい。
- ・浜田技術センターにも同様のシミュレーション設備を導入してもらえば何時でも利用できたり、適時指導してもらえるので、技術レベルの維持ができやすくなる。
- ・既存設備に設置する装置であるために設備条件による制約があり、研究成果が100%反映されたわけではなかった。条件における研究開発にもう少し時間をかけられれば良かった。

熱制御システム開発プロジェクト経緯年表

	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24
材料開発	AI-ナノファイバ 特許出願	AI-CF(一方向性)		熱対策技術展 記者発表		Cu-C、Al-C (2次元等方性) ⇒ STC 特許出願 記者発表				
守谷刃物研究所		地域コンソ補助金 日立金属株 富士通ゼネラル等				共同開発決定 インキュベーション入室	展示会出展開始 ものづくり補助金	大型設備導入 企業立地計画認定 半導体検査装置部品開発 商標取得		医療用機器開発
熱設計		地域コンソ補助金 日立金属株 富士通ゼネラル等	熱対策技術研究会		設計信頼性講座			LED広域 都市エリア	島根LED技術研究会	照明測定室整備(浜田C)
島根電子今福製作所				共同研究 特許出願			ふるさと雇用 LED照明販売開始 長寿命・高演色性 高効率 自動調光 超薄型照明	地域人材育成 熱設計 熱シミュレーション 照明シミュレーション 大手スーパーで採用		
トリコン				集魚灯開発 共同研究 + 島根電工 特許出願		ふるさと雇用 植物育成用照明 防虫用照明 特殊配光LED		地域人材育成 熱設計 熱シミュレーション 照明シミュレーション		
大和ラヂエーター工業							共同研究	熱交換器の高性能化・高付加価値		
瓦業界							瓦産業支援 瓦工業組合	(瓦乾燥)石州川上窯業、高浜工業 石州川上窯業等 特許出願		

## (1) 概要

次世代の太陽電池として期待される「色素増感太陽電池 (Dye-sensitized Solar Cells)」を研究開発し、その応用製品および関連材料の商品化、事業化を目指す。

## (2) テーマ設定の観点

地球温暖化、エネルギーの枯渇化等が深刻化する背景から、太陽電池産業は大きな市場を有する産業に発展する可能性があるとして期待され、その生産量は、平成 12 年頃から大きく増加傾向にある。しかし、太陽電池の原料である高純度シリコンの生産はこれに追従できず、結果的にシリコン価格の高騰を招き、太陽電池の価格は高いままで維持されると予測した。

これに対し、色素増感太陽電池 (以下、「DSC」という) は、使用している原材料が低価格であることに加え、高コストな真空工程を経て製造されるシリコン系太陽電池と異なり、大気中での印刷工程が主な製造方法であることから、製造価格が大幅に低減でき初期投資が少なく済むという利点を有しており、県内でも充分事業化の可能性があると考えた。

そこで、他の地域に先んじて DSC の製造技術の開発を行うことで、企業の誘致や、県内の製造業の新規事業化につなげることを目指し、DSC の開発を開始した。

## (3) 中間総括までのトピックス

### ① 高変換効率、高耐久な新規色素の開発

大阪大学との共同研究により、DSC 用新規色素 SK-1 (旧名称: J2) を開発した。色素は、DSC 実用化のために最も重要な性能である変換効率、耐久性に大きく影響を与える DSC のキーマテリアルである。この色素 SK-1 は、下記②の「大面積セルにおける耐久性試験クリア」にも大きく寄与した。

本色素について、特許を出願するとともに、DSC 用要素材料としての色素製造にかかる事業化を目指して、当該色素の合成方法について県内企業の神戸天然物化学(株)に技術移転を行った。

### ② 世界初の大面積セルにおける耐久性試験クリア

研究開始当初、DSC は世界的に見ても基礎研究段階であり、5mm 角程度の小型セルが研究に用いられることが通例であったが、本プロジェクトでは、「製品化」を目標としていたため、早い段階からセルの大面積化技術の確立に傾注してきた。

その結果、低コストで製品化に好適なスクリーン印刷法を用いた大面積セルの製造方法を確立し、この大面積 DSC セルにて、既存の競合技術であるシリコン系太陽電池の耐久性試験の標準規格である JIS8938 試験 (85℃で 1000 時間経過後の変換効率保持率が 95%以上) を世界で最初にクリアすることに成功した。これは、新しい太陽電池技術である DSC が、簡便かつ高効率なプロセスで大面積化可能であること、そして、従来の太陽電池に匹敵する耐久性を有することを実証したものであり、太陽電池の国際展示会 PV EXPO2008 (平成 20 年 2 月) においても高く評価された。

### ③ DSC 製品化を目指した日本写真印刷(株)との共同研究開始

PV EXPO2008 に来場して本プロジェクトの取り組み、成果に興味を示し、島根での事業化を指向することとした日本写真印刷(株)と、平成 20 年 11 月に、DSC 製品化に向けた共同研究契約を締結した。

当該企業と平成 21 年 10 月にサンプル製品を共同開発し、シーテックジャパンに共同出展した。

#### (4) 中間総括以降の取り組み

##### ① 日本写真印刷㈱との共同研究

###### 1) 国内初の DSC 製造ライン整備

共同研究を開始後、日本写真印刷㈱の小規模実験設備にて、約 2 年半をかけて、島根県産業技術センターの DSC の基礎技術、製造技術を技術移転したのち、同社は平成 23 年 5 月に兵庫県姫路市に、国内初の DSC 製造ラインを整備した。この製造ラインは、量産化を見据えた製造技術を検証するものである。

###### 2) DSC 製品化の検討

DSC を製品応用していくためには、既存のシリコン系の太陽電池とは異なる新たな太陽電池市場を開拓していく必要があり、日本写真印刷㈱、島根県及びデバイスメーカーの 3 者間の秘密保持契約を複数（7 件）締結し、新しい太陽電池の製品像を模索した。

###### 3) NEDO 助成事業「有機系太陽電池実用化先導技術開発」始動

(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）は、太陽光発電システムの普及拡大を目指したロードマップ「PV2030+」を策定し、この取り組みの一環として、「有機系太陽電池実用化先導技術開発」を推進している。日本写真印刷㈱はこの NEDO の助成事業（事業期間：H24 年度～H26 年度）に採択され、意匠性に優れた高付加価値太陽電池の市場創出を目指し、国内複数箇所において実証実験を進めている。島根県産業技術センターは、本事業に共同研究機関として参画しており、要素材料開発や実証実験データ解析などを担当している。

##### ② 屋外暴露試験の実施

平成 23 年度に総務省『緑の分権改革』推進事業を活用し、シースルー DSC モジュールの屋外連続稼働暴露試験を行った。シースルー DSC モジュールの実稼働状態での長期安定性を検証し、要素技術、要素材料開発につながる多くの有益な知見を得た。

##### ③ 要素技術、要素材料の開発

変換効率や耐久性といった DSC の基本性能のさらなる向上に加え、日本写真印刷㈱との共同研究により、多様な製品像を具体的に検討を行う中で、DSC にもこれまでと異なる特性、性能が求められるようになり、これに対応すべく、各種要素技術、要素材料の改良、開発の検討を行った。数例を以下に挙げる。

色素は、変換効率、耐久性に直接的に影響を与えるため、引き続き、神戸天然物化学㈱と共同で、高性能な色素開発に取り組んだ。さらに、DSC の意匠性に製品化の活路を見出す日本写真印刷㈱の要求に対応すべく、緑系色素の開発も開始した（従来研究対象としてきた SK-1 系統の色素は赤系）。

上述の緑系色素開発の過程で、白金の溶解現象という新たな問題が発生したため、この溶解防止技術の検討を行った。

意匠性付与のためには、従来の光透過性のないセルではなく、セル自体がある程度光透過性を有するシースルーセルが求められるようになったため、シースルー化の検討をすすめた。また、セルのシースルー化のためには、電解液がセル外に漏れいするのを防止する電解液封止技術がカギになることが判明したため、この対策として、封止材のさらなる高性能化、電解液の低揮発化の検討を行った。

DSC 応用製品像の中には、セルの高電圧化を要するものもあり、この対応として、セル構造側からのアプローチによる高電圧型（直列集積型）セルの開発を行った。

##### ④ 「有機太陽電池のための要素材料・要素技術の開発」研究会の取り組み

平成 23 年度、平成 24 年度の 2 年間、地域に根ざした新製品の創出を目指して島根大学、県内企業 2 社等とともに研究会を組織し、DSC 用要素材料として、透明導電膜および色素の開発に取り組んだ。

## (5) 年表

別添のとおり

## (6) 達成状況

### ① 太陽電池用要素技術開発

#### 1) 色素 SK-1 の特許成立と神戸天然物化学㈱による販売開始

島根県産業技術センターと大阪大学が共同で開発した新規色素 SK-1 の特許が 9 つの国・地域で成立し、技術移転を行った神戸天然物化学㈱が製造販売を開始した。

#### 2) 封止材の開発と製品化

DSC の長期安定性のために必須である封止材については、ニチバン㈱と共同で開発を進めてきた。その結果、硬化に加熱処理を要さない新規 DSC 用 UV 硬化型封止材の開発に成功した（加熱処理はセル性能の低下を引き起こす）。本材料は、量産プロセスに適したスクリーン印刷法等に対応し、紫外線照射により瞬時に硬化するのみでなく、電解液の封止性も従来品と比較し、3 倍程度に向上している。

#### 3) 触媒溶解防止技術の確立とその展開

色素開発の過程で、新たな白金溶解の現象を発見した。白金は、DSC 動作メカニズムにおいて不可欠である触媒機能を有するため、この溶解現象はセルの動作に重大な問題を生じさせる。そこで、本現象に関して詳細な解析を行った結果、新たな触媒溶解防止技術の確立に成功し、2 件の特許出願を行った。

この触媒溶解防止技術は DSC メーカーにとって必須となる重要な製造技術であるとともに、本技術思想をさらに展開させることで、独自電解液の開発にも成功した。

#### 4) 神戸天然物化学㈱による DSC 用材料総合販売体制の確立

ニチバン㈱と共同で開発した封止材について、同社が製造、神戸天然物化学㈱が販売という販売ルートを確認し、平成 25 年 4 月より販売を開始した。

また、島根県産業技術センターと連携企業の技術を融合したその他要素材料についても、神戸天然物化学㈱からの販売の方向で調整中である。

これにより、神戸天然物化学㈱は自社で製造する DSC 用色素に加え、DSC 用封止材等の DSC のカギとなる材料もラインナップに加えることになり、DSC 用材料を総合的に販売する体制が整うこととなる。同社は、これらの DSC 用材料の販売展開にあたるため、社内に太陽電池材料事業化プロジェクトを立ち上げた。

### ② 日本写真印刷㈱による国内初の DSC 応用製品「AKARIE」の販売開始

日本写真印刷は、島根県産業技術センターの DSC 技術を基礎に、社内のデザイン技術と融合させた太陽電池「EneLEAF」を発表するとともに、この太陽電池を応用した独立電源型デザイン照明装置「AKARIE」を販売開始した。これは、国内初の DSC 応用製品である。「AKARIE」は現在、大手餃子チェーン店の店舗等に採用、設置されており、さらなる販売展開を図っている。

## (7) 全体を通してよかった点

- ・色素、封止材、電解液、酸化チタンなど DSC の核となる複数の「材料」の開発に加え、大面積化

技術、電極構造設計、処理技術、製造技術など「プロセス技術」についても独自の開発を行い、多くの特徴的な特許を出願した。

- ・独自開発材料である色素と封止材は、神戸天然物化学(株)により販売を開始、その他要素材料についても同様な販売を開始予定である。
- ・DSCの「製品化」をキーワードとした独自の技術開発により、世界で初めて大型セルにおいてJIS耐久性試験をクリアした実績は業界で高く評価され、DSCの製品化に大きく寄与した。
- ・ソニー(株)、シャープ(株)、(株)フジクラ、アイシン精機(株)など、多くの大手競合企業に先駆けて、島根県産業技術センターの技術移転先である日本写真印刷(株)は、日本初のDSC製造ラインを整備し、日本初のDSC応用製品販売を開始した。
- ・異分野の研究員の集合により構成された特徴的な研究推進体制や多くの大手企業との共同研究体制を通して、各研究員は大きくスキルを向上させるとともに、組織的な技術開発力も大きく向上した。

#### (8) 全体を通して足りなかった点

- ・取り扱う技術がかなり高度なものであり、市場規模が大きく企業投資額も大きいということもあって、共同研究開発を行った企業のうち1社以外はすべて県外企業であり、産業創出を県内で行うということに対して現時点の実績は不十分なところにとどまっている。
- ・研究開始当初(平成15年)、「シリコン太陽電池の主原料であるシリコンの供給不足・価格高騰に伴い、DSC市場が創出される」との予測に基づきプロジェクトに取り組んだが、平成18年頃からの既存シリコンメーカーの増産投資や、韓国、中国などでの新規企業参入により、シリコン供給不足・価格高騰の問題はほとんど発生することがなかった。これに伴い、太陽電池業界全体で大幅な価格降下が進行しており、これまで想定されてきた「低コスト」をキーワードにしたDSCのビジネスモデルは大きな見直しが必要となった。このことからDSC開発企業全体の事業立ち上げが遅れ、現時点においても、DSC市場形成は進んでいないのが現状である。
- ・色素、封止材、電解液、酸化チタンなどの材料開発やセル構造設計、製造プロセスなどの技術開発など、それぞれの要素技術開発の一つ一つがプロジェクト一つ分に匹敵するくらいの高度な研究内容であったとも言え、それに対応する研究体制(人員・経費)を整えることは難しかった。

#### (9) 今後の展開

- ・NEDOが推進する太陽電池普及のためのロードマップ「PV2030+」にも示されるように、太陽電池産業は今後とも注目すべき産業であるが、一方で、上記のとおり「低コスト」をキーワードとしたDSCのビジネスモデルは、大きな見直しが必要とされている。このためNEDO助成事業などを活用し、DSC技術の特徴を活かした応用展開を見極めながら、潜在的なマーケットの具現化を図っていく。
- ・「AKARIE」の展示会出展等による、DSCの市場認知度向上を図る日本写真印刷(株)の取り組みや、NEDO助成事業による大規模な実証実験での用途開発を進めていくことにより、DSCのマーケットの早期創出につなげ、県内での生産拠点の立地を目指す。

#### (10) 参画企業の声

##### [アンケート回答企業]

大阪ガス(株)、神戸天然物化学(株)、トーヨーテック(株)、ニチバン(株)、日本カーリット(株)、日本写真印刷(株)、レジノカラー工業(株)

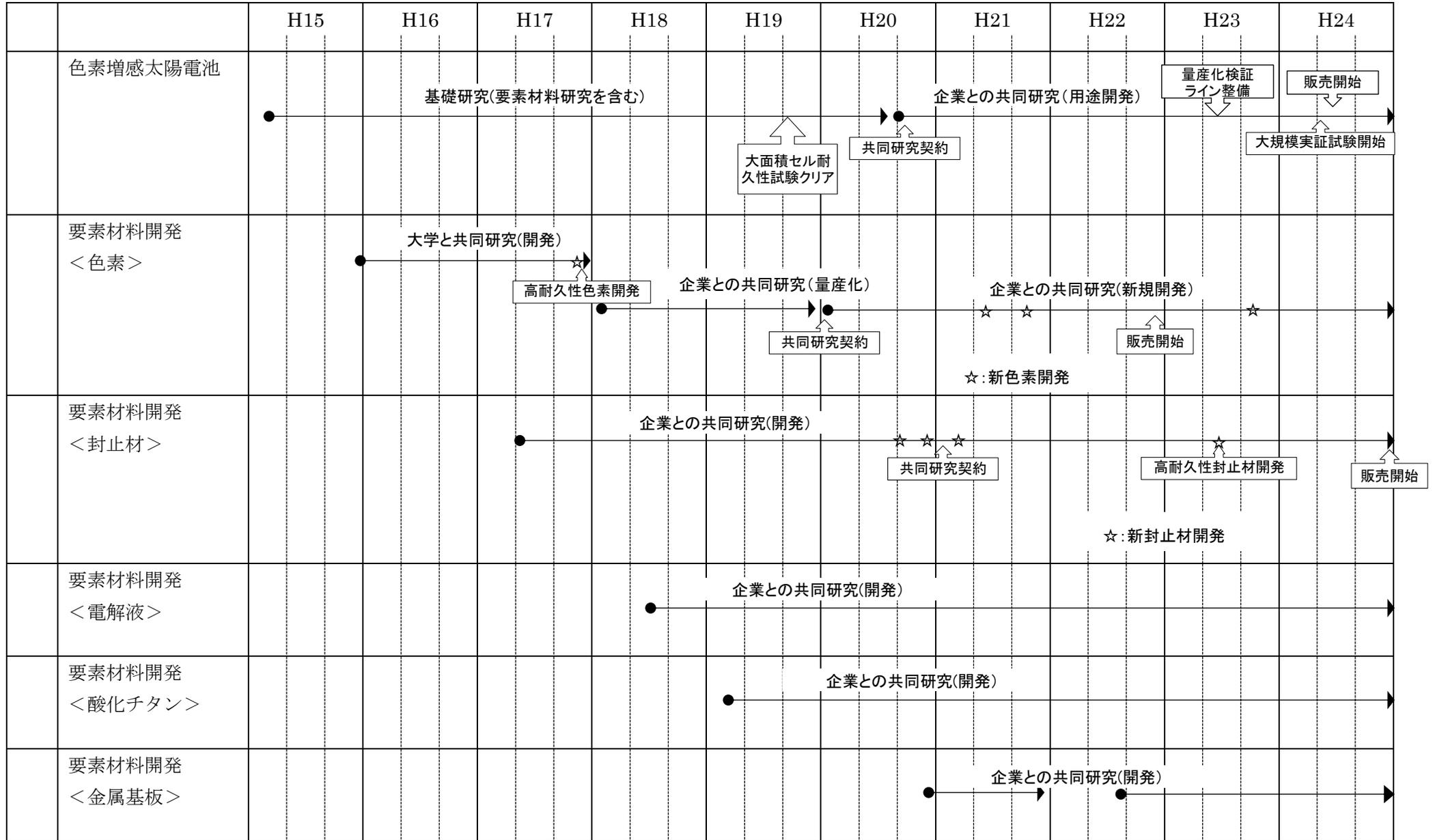
### [良かった点]

- ・当社の新規事業の中の先駆的プロジェクトとして、当社内の他プロジェクト及びエンジニアに刺激を与えられることとなった。
- ・島根県産業技術センターの開発姿勢及びデータ分析が、当社エンジニアのスキル向上に繋がった。
- ・合成技術、精製技術、分析技術が向上し、色素増感太陽電池以外の分野へも積極的に応用展開ができた。
- ・共同出展したことにより、色素増感太陽電池の開発に携わる多くの顧客との人脈が形成された。
- ・新技術の製品化ができた。
- ・新規事業化という未知の分野への挑戦と経験ができた。
- ・島根県との技術交流、人的交流が生まれた。
- ・プロジェクトの技術導入を図った企業に対して、当社より材料を供給するという形で新しい取引の可能性が生まれている。
- ・社内のDSC製品開発レベルアップに寄与した。
- ・プロジェクトからの紹介で民間企業とコンタクトを取れた。
- ・新しい分野への関心や意識が強くなった。
- ・新しい技術や加工技術を習得するきっかけとなった。
- ・自社開発中の製品の仕様の絞込みに有益な情報が得られた。
- ・開発された色素増感太陽電池用色素を使用し、高い耐久性の結果が得られた。
- ・分析や評価方法などが参考になった。
- ・各メンバーの能力が高いため刺激になった。

### [足りなかった点]

- ・当初、サンプルワークした結果のフィードバックが無かったり、少なかったということがあった。
- ・要求品質が曖昧な状況でスタートしており、当社、島根県及び共に取り組んだ企業との間で認識のズレがあった。
- ・島根県が今ひとつ、コンソーシアムの中心的役割を果せていなかった。
- ・材料メーカーから見ると生産量や特性から採用しにくい材料が選択されていた。自社でも改善可能な面もあるが、第2候補、第3候補など、複数の選択肢を提示できると良いのではないかな。
- ・うまく性能が再現できないなどのトラブルに対して、「こういうデータがあるので、こういう問題の可能性はある、だからこうしたらどうかなど」、ある程度広範な知見を確保したうえで、対応策の教示してもらえばよかった。
- ・県で特許をたくさん確保し、特許実施料という形で県にリターンできるようにしてもらいたい。その上で、島根県の企業に波及効果が見込めるのなら、特許実施料を軽減するなどの柔軟性を持って臨んでほしい。技術全般を導入するよりも、特許で細分化されている方が導入のハードルは低く、より早く県の成果につながると思う。そのため、許諾可能な特許のリスト等も簡単にアクセスできるようにしてほしい。
- ・期間中、当社の売上には、つながらなかった。
- ・基礎研究であったため、成果はあったものの直接的な販売などの営業活動には結びつかなかった。
- ・製品化まで付き合いが欲しかった。
- ・気軽にもしくは何らかのついでに顔を合わせる機会があれば、データがまとまっていなくても細かい報告、確認項目や新たな相談事項が出てくるが、地理的に遠かったためにその機会が設けにくく、顔を合わせた場合も重要な要件のみのディスカッションのみで終わってしまった。
- ・当社及び島根県双方の進捗や状況を把握している人物がいるとより良かった。

新エネルギー応用製品開発プロジェクト経緯年表



## 〔機能性食品産業化プロジェクト〕

### (1) 概要

県内産の農林水産物を用いて、産業技術センターを中心とした研究機関が機能性検証、加工適正検証などの試験研究を行い、県内企業と連携した機能性食品の開発を行う。さらに県内企業の商品開発、販路拡大、栽培、加工技術の向上に向けた取り組みを様々な角度から支援し、機能性食品産業群の育成を行う。

### (2) テーマ設定の観点

少子高齢化社会の進展や長寿に伴う健康志向が増大する中、健康食品産業は平成10年に6900億円であった市場が、右肩上がりの成長を続け、平成14年には1兆円を超える状況(1兆300億円)にあった。成長産業の一つといわれ、本県主要産業の一つである農林水産業の振興にも資するものであり、また、島根県ということ自体がイメージとして安全、安心に結びつきやすい。さらに平成7年以降、産業技術センターや旧しまねの味開発指導センター等の試験研究機関を中心に県内産西条柿や桑などの機能性試験を積み重ねてきていた。これらのことから、本県の農林水産資源を地域独自の素材ととらえ、新たな産業創出を目指すものとして商品づくりに取り組むこととした。

### (3) 中間総括(H21)までのトピックス

#### ①機能性食品の製品化

産業技術センターを中心に県立試験研究機関、大学、企業で共同開発を実施し、平成21年度までに下記19品目を商品化した。

★有機 JAS 桑(桑茶・桑青汁)、★単細胞化桑葉粒、★Q3MG 含有桑葉、★玄米成分強化米、★高アミロース米、★茶(カテキンを食べるお茶)、★柿の実ドリンク、★柿の実エキス、★柿酢、★柿の葉茶、★高純度βグルカン、★CoQ10 富化麴焼きイカ麴漬け、★CoQ10 富化麴赤かぶ麴漬け、★クマ笹エキス、★生物ミネラル(ミネラル飲料ほか)、★大麦若葉ジュース末、★エゴマ油、★エゴマ卵、★エゴマ葉(青汁)

#### ②生産者、食品加工業者、販売者、研究者、行政関係者との連携

産業技術センター及び関係機関との連携による機能性の研究成果に基づき、県内で生産される機能性食品素材を、県内で1次加工し、販売力のある県内あるいは県外企業で販売するモデルケースが一部の産品で構築できた。

### (4) 中間総括以降の取り組み

引き続き販路の拡大に向けた支援の取組を行うとともに、新たな機能性食品の製品化に向けた研究を行った。

#### ①機能性素材ごとの取組状況

##### 1) 桑葉

桑葉に含まれるフラボノールの一つであるケルセチンマロニルグルコシド(Q3MG)を発見し、

(有)桜江町桑茶生産組合で1次加工を行った素材を全国の健康食品販売企業へ販売するスキーム構築を行った。機能性食品産業化プロジェクトで販売を支援してきたこの取組みにより、(有)桜江町桑茶生産組合では、複数の健康食品会社に同桑葉が採用され島根県産 Q3MG 含有桑製品として販売され売上げを伸ばしている。さらに、産業技術センターと農業技術センターと共同で、Q3MG を高含有する桑の育種に取り組み、H24 年度末に品種登録出願を行った。さらに、Q3MG とデオキシノジリマイシン (DNJ) をともに高含有する桑の育種に取り組み、品種登録を目指している。桑は松江市など県東部での栽培も計画されており、江津市にとどまらない栽培の広がりをみせている。また、登録する新しい品種の桑を栽培することで県外の産地との差別化が期待されている。

・県内関連企業：(有)桜江町桑茶生産組合、ヤマノ(株)

## 2) エゴマ

エゴマは、シソ科の一種で $\alpha$ リノレン酸を含み、血流改善、認知症改善効果が期待される植物である。県内でのエゴマの栽培は広がりをみせており、川本町や奥出雲町で産地が形成され、関係者が島根えごま振興会を結成し連携を取っている。機能性食品産業化プロジェクトでもこの取組みを、加工技術、分析技術、栽培技術などの分野で支援してきた。エゴマ栽培では、種子の収穫力の改善が大きな課題となっており、農業技術センターと共同で取り組んでいる。また加工方法では、産業技術センターはエゴマを搾油する際に副生される滓の乳化技術について企業と共同研究を実施した。この研究成果によるエゴマ搾油滓乳化物の製品化が間近となっている。このほか、エゴマ種子を採卵鶏の飼料として生産されたエゴマ卵、またそのエゴマ卵を原材料としたエゴマ卵マヨネーズの開発・販売も支援した。この取組みは、国から農商工連携事業としてその計画の認定を受けている。

・県内関連企業：(株)オーサン、川本エゴマの会、(株)いづも屋、(株)奥出雲中村ファーム、(株)山海、(有)旭養鶏舎、(株)山陰ネッカリッチ

## 3) 大麦若葉

産業技術センターとヤマノ(株)では、飲みやすく、機能性成分が酸化されにくいという特長を持つ大麦若葉ジュース粉末の製造方法を共同で開発し特許を出願した。ヤマノ(株)では、一般品に比べて品質が格段に高い大麦若葉ジュース粉末を事業者向けとして大口販売を行うほか、関連企業である安来オーガ(株)では、粉末青汁の販売を行っている。県では、引き続き製品評価などの技術的支援や販売支援を行うとともに、生産・加工の関連企業の連携を支援した。大麦若葉の栽培地として、島根県は、大分県、熊本県に次ぐものとなっており、県内では江津市、美郷町などで産地が形成されている。

・県内関連企業：ヤマノ(株)、安来オーガ(株)、しまね有機ファーム(株)、(有)スプラウト島根、有機の美郷(有)

## 4) ワサビ葉

廃棄される夏のワサビ葉の有効利用を図るため、産業技術センターを中心に島根大学との共同研究を行った結果、ワサビ葉に抗肥満効果を確認し、特許取得、学会論文投稿を行ってきた。この研究成果に基づき商品化を検討した結果、ワサビ葉の1次加工をしまね有機ファーム(株)で行い、(株)健康栄養素材研究所(大阪)で販売するという契約が結ばれ、平成21年6月から販売が開始された。企業からは、活性成分の特定についての要望が強く、産業技術センターで取り組んできた。現在まで完全な特定はできていないものの、候補物質の絞り込みを行っており近々特定できるものと考えている。また、産業技術センターは武庫川女子大学と動物実験について共同研究を実施し、活性成分のメカニズム解明につながるデータを得ており、今後論文化

することで販売支援する予定である。(株)健康栄養素材研究所からは新製品として、ワサビ葉と桑葉をブレンドした青汁製品が販売された。このようなことから現在は、夏場に廃棄されていた葉の大部分がワサビ葉茶原料として出荷されている。

- ・ 県内関連企業：JA 西いわみ、(有)桜江町桑茶生産組合、しまね有機ファーム(株)
- ・ 県外関連企業：(株)健康栄養素材研究所

#### 5) モロヘイヤ

モロヘイヤはシナノキ科に属し、原産地はインドあるいはエジプトといわれ、カロテン、ビタミンA、食物繊維などが多く含まれることが知られている。県内では出雲市などの有機JAS圃場で栽培され、サプリメント、青汁などが販売されている。産業技術センターと島根大学との共同研究により、マウス試験で高脂肪による肥満抑制作用があることが分かり学会発表、論文化、マスコミ発表を行い既存製品の販売支援を行った。

- ・ 県内関連企業：(株)いづも屋

#### 6) アカメガシワ

山野草を対象に機能性スクリーニングを行った結果、アカメガシワ葉に強い抗酸化作用があること、及びヒト試験により肌のキメ改善効果があることが確認できた。これらの成果を論文化し、抗酸化剤としての特許申請を行ったが、こうした結果に基づき、アカメガシワ葉がお茶として製品化された。また、中山間地域研究センターと共同でアカメガシワの栽培技術の確立に取り組み、浜田市や奥出雲町で栽培が開始され、これまで野生葉を収穫していたものから安定的に原料を確保できるようになってきた。

- ・ 県内関連企業：大田農水加工協同組合

#### 7) 発酵

産業技術センターの発酵技術シーズを用いて、日本海酒造(株)で柿酢の商品化を行い、販売促進を行った。また、県内の数多くの植物素材から有用乳酸菌を分離したところ、津田カブにγアミノ酪酸(GABA)を高生成する乳酸菌があることを見つけた。本乳酸菌の動物試験を外部委託で行ったところ、血中コレステロールを有意に低下させる作用が確認された。現在県内の2社と共同研究を行い製品化に向けた取り組みを行っている。

- ・ 県内関連企業：日本海酒造(株)、(有)土江本店、シックスプロデュース(有)

#### 8) 山椒

山椒は県内では雲南市を中心に栽培がおこなわれているが、健医薬としても使用されており、薬効が期待される植物である。産業技術センターの試験では、血圧降下に関わる機能が確認され、島根大学との共同研究では、ラット試験において血糖値の上昇抑制作用が確認された。外部委託試験では、マウス試験において血中および肝臓中性脂肪の低下効果が確認された。また、県内企業と製品開発を行った結果、山椒の葉のお茶や山椒の実を使った焼酎が製造販売された。

- ・ 県内関連企業：いずも八山椒(有)、奥出雲酒造(株)

#### 9) 生姜

出雲市斐川町の出西地区で栽培される出西生姜は、堅い繊維質がほとんどなく、強烈な辛みの特徴である。産業技術センターでは有効成分であるジンゲロール、ショウガオールに着目し、これらが根茎のみならず葉茎にも豊富に含まれていることを見出した。(株)桃翠園では、出西生

姜の根茎、葉茎を丸ごと粉碎したパウダー製品の販売を開始している。

・県内関連企業：(株)桃翠園

## ②機能性素材研究の実施状況

### ◆産業技術センター研究者会議

産業技術センター研究者による研究進捗管理、情報交換を毎月1回開催した。

### ◆研究者会議

産業技術センター（事務局）、農業技術センター、中山間地域研究センター、産業振興課の各職員参加による研究進捗管理、情報交換を2か月に1回開催した。

### ◆定例会

産業振興課（事務局）、産業技術センター、農業技術センター、農林水産総務課、しまねブランド推進課、しまね産業振興財団の各職員によるプロジェクト進捗管理、情報交換を2か月に1回開催した。

### ◆関係機関との共同研究

産業技術センターを中心に、農業技術センター（桑育種、栽培条件）、中山間地域研究センター（アカメガシワ栽培）、島根大学（山椒動物試験）、東京大学（遺伝子発現解析）、東京農業大学（桑、アカメガシワ、エゴマ動物試験）など、シーズのある研究機関・大学等が連携し、共同研究、研究委託などを行った。

## ③商品化及び販路拡大等の支援

素材生産に関しては、素材に応じ農業技術センターや中山間地域研究センターが栽培技術の確立、収穫力の改善のための支援を行った。

商品化に関しては、産業振興課・産業技術センター職員が調整役となり関係する研究機関、事業者等で農商工の連携を図るため協議会を立ち上げた。この会で協議・検討を行うことで商品化につながったエゴマでの事例や、企業と加工方法を共同で研究し商品化につながった大麦若葉での事例など、商品化に向けた支援を行った。このような取り組みにより、中間総括以降新たに16品目が商品化された。また、商品化後も製品評価などの技術支援を引き続き行ってきた。

研究成果に関しては、素材によっては大学等との共同研究を行い、その成果として6本を論文化し、またマスコミ発表なども実施し、機能性素材の効能等について広報を行った。

販路拡大に関しては、個別に販社とマッチング支援を行い、新たな販路の開拓を支援した。販売に関する課題として、プロジェクト商品を一体的に扱う販売の窓口が必要と認識し、県からの働きかけを行う中で窓口となる企業が生まれた。

また、国内最大級の健康食品産業の専門展示会である健康博覧会に毎年出展するなど各種の展示会や商談会に参加した。

さらに、「しまねっこシール」を作成し、製品化した各商品に貼付することで、共通ブランド化を図り、機能性食品産業化プロジェクト商品についての消費者や取引先企業への認知度を高めた。

## (5) 年表

別添のとおり

(6) 達成状況

本プロジェクトの実施により、35品目が商品化され、平成14年度に比べて製造品出荷額が約13億円増加し、174人の雇用を創出した。

また、生産者、食品加工業者、販売者、研究者、行政関係者との連携により、産業技術センター及び関係機関での機能性の研究成果に基づく機能性食品素材を、生産者が県内で生産して食品加工業者が県内で1次加工し、販売力のある県内あるいは県外企業で販売するという仕組みが、桑、ワサビ葉、エゴマ葉、大麦若葉で構築され、事業化が進んだ。

◆商品化した35品目

機能性素材	連番	商品化した品目	商品名	関係事業者
桑	1	桑茶・桑青汁	桑茶つぶ、有機青汁	(有)桜江町桑茶生産組合、有機の美郷(有)
	2	単細胞化処理桑葉	単細胞化処理桑葉粒	(有)桜江町桑茶生産組合
	3	Q3MG含有桑葉	有機桑茶	(有)桜江町桑茶生産組合、しまね有機ファーム(株)
エゴマ	4	エゴマ油	川本町特産えごま油	川本エゴマの会
			えごま油	(株)オーサン
			奥出雲町えごま油	(株)奥出雲中村ファーム
			オメガコレスルー	(株)いづも屋
	5	エゴマ卵	しまねのえごま玉子	(有)旭養鶏舎
	6	エゴマ葉青汁	荏胡麻の恵み	(株)オーサン
	7	エゴマ種子加工品	えごま食べる味噌	(株)奥出雲中村ファーム
	8	エゴマ卵マヨネーズ	えごま卵を使ったマヨネーズ	(有)旭養鶏舎
大麦若葉	9	大麦若葉ジュース末	オーガ大麦まるごと！若葉	ヤマノ(株)、安来オーガ(有)
ワサビ	10	ワサビ茶	スリムdeチャチャ茶	JA西いわみ、しまね有機ファーム(株)、健康栄養素材研究所(大阪)
モロヘイヤ	11	モロヘイヤ茶・粒・粉末	モロヘイヤ100	(株)いづも屋
アカメガシワ	12	アカメガシワ葉製品	青春回帰茶	大田農水加工協同組合
発酵	13	CoQ10富化麹使用イカ麹漬け	隠岐焼きイカ麹漬け	隠岐の島づくり(株)さざえ村
	14	CoQ10富化麹使用赤カブ麹漬け	島根の津田かぶ漬け	(有)土江本店
	15	乳酸菌発酵酵母エキス	アルブロンA	アルブロン製薬
山椒	16	山椒葉製品	いづも八山椒番茶	いづも八山椒株式会社
	17	山椒焼酎	山椒焼酎うおへん	奥出雲酒造(株)
	18	山椒の実製品	雲南山椒ジャコノリ	いづも八山椒(有)
生姜	19	出西生姜製品	出西生姜の粉末	(株)桃翠園
柿	20	柿の実ドリンク	晩夕飲力	JALいわみ中央
	21	柿の実エキス	柿の実エキス(※)	クロレサブライ
	22	柿酢	柿酢	日本海酒造(株)
	23	柿の葉茶	柿の葉茶	(有)桜江町桑茶生産組合
緑茶	24	カテキンを食べる茶	カテキンを食べる茶	(有)益田製茶
β グルカン	25	高純度β グルカン	ピュアホワイト・ベータグルカン	アルブロン製薬(株)
クロモジ	26	クロモジ茶	ふくぎ茶	さくらの家(就労継続支援B型事業所)、海士町
玄米	27	玄米成分強化米	おいしい健康米	アルファー食品
	28	高アミロース米	蟹雑炊、中華帆立粥	アルファー食品
	29	緑茶浸漬発芽玄米	緑茶浸漬発芽玄米	(有)三和農産
冬虫夏草	30	冬虫夏草茶・粒・粉末	冬虫夏草茶・粒・粉末	(株)にちはら総合研究所
	31	冬虫夏草酒	津和野金彩	合同会社 金彩津和野
ハバネロ	32	ハバネロ加工品	なんにでもみそ	(株)奥出雲中村ファーム
野生ミネラル	33	生物ミネラル	MKゴールド・B.B.ウォーター	(株)やつか
ドクダミ	34	ドクダミ後発酵茶	ドクダミ後発酵茶	(株)ひかわ
クマザサ	35	クマ笹エキス	サブロンB(※)	(株)サブロ島根
			笹塩(※)	(株)出雲不二本舗

(※)は生産休止または製造休止中の製品

## (7) 全体を通して良かった点

既存企業のみならず、プロジェクト発足後に立ち上がった企業や建設業など他分野からの進出した企業も多く、新たに県内の機能性食品産業という分野の立ち上げにつながった。

桑、エゴマ、大麦若葉、アカメガシワなど機能性食品原料としての栽培が広がり、農業の活性化に貢献している。またこれら原料を、県内で加工する仕組みも徐々に整い六次産業化にもつながっている。

産業技術センターが中心となって、農業技術センター、中山間地域研究センターと連携を取った研究体制をとることにより、素材の生産から加工まで一貫した研究開発が可能となった。また、島根大学とも連携を図っており、機能性研究といった基礎的な研究から応用研究まで幅広い研究体制を構築することができた。

## (8) 全体を通して足りなかった点

県内には栽培や食品加工などユニークな技術を持った企業が多く存在し、製品開発は順調に進んだが、機能性食品は医薬品ではなく、あくまで食品であることから効能や機能性を表示することが出来ず、販売の部分で苦戦することが多かった。そのため、関連した多くの企業において機能性食品部門が経営の柱となるまでには至っていない。

原料が農産物であることから気象条件などによって不作となるリスクがあり、また、上記に関連して販売が安定化しないと栽培量を一度に増やすことができない。こうしたことから展示会などで原料の引き合いがあるものの数量が見合わず商談が成立しなかったケースも多々あった。

## (9) 今後の展開

これまで製品化した機能性食品については、出荷額の拡大と雇用の創出や安定化を図るうえでさらに販売促進の支援が必要であり、また事業化の可能性が大きく有望なものに対しては加工技術の改良などの支援が必要なため、フォローアップ支援を行っていく。

県内で生産された機能性食品を、首都圏などの消費地で販売していくための戦略を構築していくことも必要であり、県内企業の販売支援だけでなく、大手の健康食品販売企業などを活用することなどを検討する。

これまでの機能性評価においては、メタボリックシンドロームなどの分野で比較的汎用的な評価方法を用いていたが、他との差別化を図るため、アンチエイジングなどの分野で新しい機能性評価系の構築を検討し、特徴的な評価系を新規に確立していく。

## (10) 参画企業の声

### [アンケート回答企業]

(有)旭養鶏舎、海士町、アルファー食品(株)、アルプロン製薬(株)、いずも八山椒(有)、(株)いづも屋、いわみ中央農業協同組合、植田工務店、(株)おいしいハート、(株)オーサン、大田農水加工協同組合、隠岐の島づくり(株)(株)奥出雲中村ファーム、奥出雲酒造(株)、川本エゴマの会、(有)桜江町桑茶生産組合、佐藤工務所、山陰建設工業(株)、(株)山海、(有)三和農産、(株)しまテラス、しまね有機ファーム(株)、(有)スプラウト島根、大東農産加工所、(有)土江本店、(株)桃翠園、(有)鳥井、(株)にちはら総合研究所、日本海酒造(株)、(有)はんだ、(有)はんのえ、(株)ひかわ、平成建設(有)、益田興産(株)匹見事業所、(有)益田製茶、マタタビ生産組合、安来オーガ(有)、(株)やつか、ヤマノ(株)、有機の美郷(有)

### [良かった点]

・社員のスキル向上により、新ジャンルへの商品の開発・販路拡大が可能になった。

- ・若手社員の研究開発に対する意識が向上した。
- ・社員の新品開発への意欲が増加した。
- ・アカデミックデータが出たことでモチベーションや自信の向上になった。
- ・共同研究によるバックデータの蓄積で商品信頼度・ブランド力が上がり、ビジネスのスピード拡大が実現できた。
- ・開発初期の研究開発費への助成があったことにより、機能性や品質に関する検証を十分行う事が出来た。また、島根県や国のプロジェクトの中で出来た商品であることは、それだけでお客様に安心感を持っていただけた。
- ・しまねっこシール等によりで島根県の自社を認知してもらえた。
- ・新しい取引先が出来た。
- ・新しい分野での商談チャンスを創出できた。
- ・共同研究により、新しいビジネスパートナーができたことで、新しい取引先ができた。
- ・海外等も含めて今までになかった新しい納入先が出来た。
- ・新しい分野に進出するきっかけとなり、新たな商品、取引先が出来た。
- ・当社にとって、このプロジェクトで開発された機能性素材は生命線といえるものであり、製品開発におおいに役に立った。
- ・商品のイメージアップになった。
- ・本業の建設業とはまったく違う分野であり、総てにおいて日々発見の連続であった。
- ・障がい者の工賃アップとやる気につながった。
- ・開発した商品が新たな特産品となった。
- ・地域資源として「機能性素材」が認定を受けることとなり、助成金等応募のきっかけとなった。
- ・町ぐるみで機能性素材の市場を開拓する製品を創出していこうという機運が高まった。
- ・今後の事業展開に非常に役立つものであった。
- ・新商品、新分野、新販路ができた。
- ・一般にあまり知られていない「機能性素材」について、ある程度知ってもらうことができた。
- ・新しい分野に進出するきっかけとなった。
- ・商品や機能性について知識を得ることができ、消費者にフィードバックできた。
- ・現在は販売休止しているが、その商品開発がきっかけとなり現在の食育のビジネスモデルが出来上がった。
- ・新しく異業種企業と情報交換及び情報の入手が出来た。
- ・他業種との交流で視野が広がり会社のメリットになった。
- ・農業参入後、数年間の経営の柱となってくれた。
- ・栽培技術を研鑽することで、他の作物の栽培技術が向上した。
- ・健康食品業界について学ぶことができた。
- ・全くの素人から機能性素材の栽培を始めたが、栽培の技術指導等において大変心強かった。またバイヤーとの商談等にも同席してもらい島根県の後押しがあることから信用力のアップに繋がった。
- ・色々なメディアに取り上げられるようになった。

#### [足りなかった点]

- ・研究者の視点や研究へのモチベーションから取組みを開始したものが多く、事業者はそれを活用するか否かの選択しかなかったように感じる。
- ・新産業創出プロジェクトが何だったのか未だに理解できていない。
- ・新プロジェクトどうしのコラボなどを行うことで良い技術商品をさらに高付加価値化し、県全体のプロジェクトとしてPRできると注目度も上がり、波及効果も出やすいと思う。その為には、中期・長期のプロジェクトが必要である。
- ・異業種への参入そのものが大変なエネルギー（知識、資本力、販路等々）を必要とする。6次産業化が叫ばれているが、生産・加工・販売において総てにプロが必要であり、一定の時間は必須である。

- ・当社は創業7年のベンチャー企業であり、現行は経営資源を設備投資や原料調達の方に大きく割り振らざるを得ない発展途上の状況で事業を進めている。これはすなわち、自社単独でのPR、広告宣伝活動が消極的になる結果となり、ビジネス機会創出の上で不利を被っている実態につながっているが、その上で、たとえば、島根県が新産業創出プロジェクト自体のPR、認知向上を通して、当社が当該プロジェクトに参加している研究型企業であることの認知につながられたらよかったと思う。
- ・共同研究をしていることを広報することに、県が消極的であったことから、対外的なメリットが薄かった。
- ・研究成果を一般にもっとPRして欲しかった。
- ・継続的に取り組まないと結果は出ないと考えている。
- ・商品開発、販売までにはかなりの資金投資を行ったが、現在も投資部分の回収まではしていない。補助金か助成金が欲しかった。
- ・研究成果をより商品の販売に結び付けられるよう、表示あるいは広報への工夫がもっとあればよかった。
- ・地域の健康食品会社との連携を図る機会があれば良かった。例えば、各社の特徴を最大限に生かした原料を用いて各社連携による新商品の開発などあれば良かった。
- ・物流について事前に考慮できれば良かった。
- ・販路のサポートもしてもらえばよかった。
- ・産学官あるいは首都圏の市場等への連携を総合的にコーディネートできる強力なプロジェクトリーダーが必要であった。
- ・マーケットや顧客のニーズを十分にとらえてからスタートしないと事業化は困難である。
- ・小企業一社では無理なことが多く、地域を巻き込む取組が必要だ。
- ・関係者が、小さな欲にとらわれず、大きな目標に向かって連帯できればよかった。
- ・江の川流域に限定せずに島根県全体で取り組みを進めればよかった。地域限定では全ての面でパワー不足を感じた。
- ・取組が甘かった点もあり、思う様な結果が得られなかった。
- ・加工場の運営やメンテナンスを自分でやらねばならなくなってしまいきつかった。
- ・後継者を探しているが、なかなかみつからない。

主な機能性素材の経緯年表

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
番号	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24
桑の研究	基礎研究(機能試験、成分同定)									
	基礎研究(動物試験:島根大学共同研究契約)									
				基礎研究(動物試験 東京農業大学共同研究契約)						
				共同研究契約(桜江桑茶)						
			共同研究(原料加工方法)			共同研究(エキス加工方法)				
					エキス製造特許登録					
				Q3MG商標登録(しまね有機ファーム)						
				Q3MG桑原料供給開始 (しまね有機ファーム、ふるさと食効)						
					育種研究(島根県農業技術センターとの共同研究)					新品種出願
		単細胞桑試験(高橋酵研特許)		単細胞桑製品化						
エゴマの研究						基礎研究(油の成分解析)				
						基礎研究(葉の加工)				
						特許出願(山海との共願)				
						エゴマ葉青汁製品				
						基礎研究(油の成分解析)				
				基礎研究(油の動物試験:島根大学連携)						
				基礎研究(葉の動物試験:島根大学連携)						
					基礎研究(エゴマ卵のヒト試験:島根大学連携)					
				エゴマ油製品化		エゴマ種子加工品製品化				
				エゴマ卵製品化		エゴマ卵マヨネーズ製品化				
大麦若葉の研究				共同研究契約(ヤマノ)						
				共同研究(原料加工方法)						
				特許申請(ヤマノとの共願)						
				大麦若葉ジュース末製品化						



番号	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24
山椒の研究								基礎研究(動物試験:島根大学共同研究) ↓ 基礎研究(動物試験:外部委託) ↓ <b>山椒葉茶製品化</b> ↓ <b>山椒焼酎製品化</b>		
生姜の研究								基礎研究(成分解析) ↓ <b>出西生姜(パウダー)製品化</b>		

## (1) 概要

産業技術センターでの研究開発により取得した、多様なセンシング技術及びデジタルコンテンツ関連技術を中心とした特許等知的財産権を核にして、県内外企業との連携による事業化、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関連企業での雇用創出、県内への企業誘致を図る。

## (2) テーマ設定の観点

当該プロジェクトの取り組み以前から産業技術センターにおいては、情報端末装置や撮像装置、データ生成装置等の開発を行い、タッチパネル式型ディスプレイを用いて画面に触れ、操作できるバーチャルリアリティ（VR）情報端末装置（Reality Station；以下、「RS」という。）等の開発を行っていた。

これらを含む産業技術センターで開発した先端的・独創的な情報通信機器及びVR技術に関する複数の特許等を県内企業に技術移転し、県外大手企業とも連携しながら、情報技術分野での画期的なデジタル機器、IT関連技術を開発することで、開発技術を核とした産業振興を目指すものとして、新産業創出プロジェクトとして取り組むこととした。

## (3) 中間総括までのトピックス

### ① 開発した技術等

企業との共同研究開発や事業連携により、ユニバーサルデザイン対応IT機器・デジタルアーカイブ用機器の開発やコンテンツデータ・ソフト開発を行った。

また、これらの開発成果や特許、意匠等の知財を活用した販売モデルの構築、観光・文化等の県内情報の高度発信を行い、平成16年1月に総務省より産業貢献賞を受賞した。

また、企業との連携が多様化・複雑化してきたため、対応を円滑に進めるため、プログラム、デジタルコンテンツ実施許諾ルールを制定した。

#### ・大型情報端末装置リアリティステーション（RS）

本情報端末装置を用いた新たなコンテンツ産業の事業展開機会の創出とそれに関する製品等についての事業化を目指し、入力装置・表示装置等の各種機器の開発やコンテンツデータ・ソフト開発を行った。

#### ・裸眼立体視システム、多点タッチシステム、3Dカメラセンサシステム、3Dモデリングシステム、新型VRシステム（トレーニング系）

上記各システムに関して、最も適したコンテンツ（アクアスのシロイルカコンテンツ等）の制作や製品化に向けた試作を行った。

### ② 県内企業による事業化

#### (株)テクノプロジェクト：

デジタルミュージアムシステムを販売し、RS及びミュージアム用データベースシステムを事業化した。

#### (有)テクノキューブ：

デジタルコンテンツ開発を業務として起業し、高品位オブジェクトVR生成装置「IMOB MAKER」及び同パノラマVR生成装置「VISTA MAKER」関連の複数特許のライセンス契約により事業化を開始した。

(株)テクノア：

(株)パイオニアに対し、大型情報端末装置RSの筐体を製造して提供した。

協栄金属工業(株)：

(株)パイオニアに対し、大型情報端末装置RSの筐体を製造して提供した。

(株)大隆設計：

高品位オブジェクトVR生成装置「IMOB MAKER」及び同パノラマVR生成装置「VISTA MAKER」関連の複数特許のライセンス契約により事業化の取り組みを開始した。(有)テクノキューブ、アジア航測(株)との協業により、3次元地図情報システム「3Dしまね」を製品化し、県内外の道の駅等に複数台を設置した。

島根ナカバヤシ(株)：

県有特許等のライセンス契約先である県外大手企業に対し、視覚機能診断等各種高齢者用プロダクト対応製品やアスリート用トレーニングシステムのハードウェアを県内で製造し提供を開始した。

スタジオ和オリエント(株)：

国内外を市場としたVRシステム受注企業として、ベトナム拠点に続き、テクノアークしまねのインキュベーションルームに立地準備室を構え、島根県出身者を雇用し、松江市内での業務を開始した。

ユニバーサルデザインシステムズ(株)：

本分野で起業し、関連製品の実施許諾契約を締結した。

### ③ 県外企業による事業化

パイオニア(株) (現パイオニアソリューションズ(株))：

RSの製品化を行い、国内の博物館、科学館を中心に全国各地の各種公共施設、大手企業等に50数台を設置した。なお、同製品のハードウェアは、協栄金属工業(株)、(株)テクノアから提供された。また、コンテンツは、(有)テクノキューブ、(株)大隆設計も提供した。

オリンパスビジュアルコミュニケーションズ(株) (現オリンパスメモリーワークス(株))：

視機能診断システム「ドライバーズビジョン」の製品化を行い、大手生命保険会社、TOYOTA、プロ野球球団、JAF等に数多く導入された。

なお、同製品のハードウェアは、島根ナカバヤシから提供された。

### ④ 人材育成

デジタルコンテンツの高度な開発技術を有する人材を育成・輩出していくことは、デジタルコンテンツ系企業の県内誘致の武器となるものであり、立地後の企業への雇用増につながるものである。このため、デジタルコンテンツ開発者人材育成事業を平成19年度から島根大学、松江高専と連携して開始し、両校における受講者は毎年、継続的に県内立地企業および既存の県内企業に就職している。

## (4) 中間総括以降の取り組み

### ① 開発した技術等

RSは大型情報端末装置として受け入れられたが、一方で実際に手で触れて操作するには画面に近づかざるを得ないことから、大画面の持つ迫力や高精細な画質を操作者に十分に伝えきれず、また画面の前で操作するため、周囲の閲覧者には見えづらいなどの面があった。

こうしたことから、操作者だけでなく多数の周囲の閲覧者にも大画面の特長を最大限伝えつつ、

操作者が直感的に操作できるインターフェース装置の開発が必要であると考え、各種新型センサの研究開発を通して、関連特許の取得とそれらの技術を核としたシステムの開発といったハードウェア分野とソフトウェア分野の連携開発を行った。

・3Dカメラセンサシステム ジェスチャー・カム (Gesture-cam)

カメラセンサにより、操作者の動きを取得し、動画、3次元VRなど多様なコンテンツを直観的に操作できるシステムを開発した。

本分野での開発は、世界に先駆けて取り組み、関連特許は国内外で複数件を取得した。いち早い製品化により国内主要テレビ局、エンタテインメント施設、大手企業、公共施設に複数システムが導入された。

本分野での先進的な開発実績は、複数企業との特許等実施許諾契約締結による事業化や県内への複数の企業立地に結びついた。

・圧力分布センサシステム トレーニング・ステーション(Training Station)

床圧力分布センサシステムと専用のユーザーインターフェースを開発。複数件の特許や意匠を取得した。操作者の位置・姿勢等を検出し、コンテンツに即座に反映させることで、ゲーム、リハビリやフィットネス等を行うことができる汎用的なシステムを開発した。

・AR 神話博

県内企業（島根ナカバヤシ㈱、㈱ワコムアイティ）、立地企業（スタジオ和オリエント㈱、㈱インディソフトウェア）と連携し、AR（拡張現実感）技術を活用したスマートフォン向けアプリ配信と、ウェブ上での写真コンテスト投稿システムを開発した。このアプリは、博覧会イベント「神話博しまね」開催期間中に配布・実施したが、出雲大社メイン会場・東京国立博物館・京都国立博物館・宍道湖周辺でAR像を体感でき、高品質な写真撮影ができるということで、県内企業の技術力を全国的に広くアピールしただけでなく、観光客の増加と神話博のPRに貢献した。

本ARアプリは、その品質の高さから全国的にも話題を呼び、この実績により開発会社では他社からの受注につながった。

② 県内企業による事業化

島根ナカバヤシ㈱：

大手企業（オリンパスビジュアルコミュニケーションズ㈱）に対して県有特許を活かしたカスタム製品の提供を行い新規販路開拓がなされた。また、既存製品のインターフェース改良を行い、県内外で提供を開始した。

スタジオ和オリエント㈱：

テクノアークしまねのインキュベーションルームを経て平成23年度より本格的に松江市内での業務を開始した。人材育成講座の受講者（島根県出身者）が複数人雇用となったが、彼らは、高いVR技術を活用して国の原発関連の大型プロジェクトを受託するなど活躍している。

同社とは、さらに開発技術との本格的な連携により各種センサシステムの事業化に向けて展開中である。

㈱インディソフトウェア：

コンシューマーゲーム・ソーシャルゲーム等幅広くコンテンツ制作を手掛ける企業として、平成23年よりテクノアークしまねのインキュベーションルームに立地準備室を構えた。

Gesture-camの実施許諾契約を締結した後、複数の県外導入事例案件を手掛けた。

㈱アプリオ：

コンテンツ制作・シミュレーションソフトウェア開発を手掛ける企業として創業し、平成24年度よりテクノアークしまねのインキュベーションルームに立地した。島根県出身者を複数

人雇用し、プロジェクト開発技術との本格的な連携により各種センサ・AR技術の事業化を準備中である。

### ③ 県外企業による事業化

日立ソフトウェアエンジニアリング㈱（現日立ソリューションズ㈱）：

大規模業務システム開発を手掛ける企業として、実施許諾契約を結び、県内外のみならず、国外事業展開を行う業務連携を行った。

具体的には、県内企業複数社（㈱プロビズモ、島根ナカバヤシ㈱、スタジオ和オリエント㈱）と連携（コンテンツ制作等）し、県内外に複数の導入事例案件を手掛けた。

また、Gesture-Cam システムの国外でのデモ展示（中国、サウジアラビア、ドバイ、トルコ等）を企画するなど、本システムにかかる営業を展開しており、今後コンテンツ制作等を通じた県内企業への波及効果も期待できる状況となりつつある。

### ④ 人材育成

島根大学・松江高専と密接に連携して、デジタルコンテンツ開発者人材育成講座を充実させ、参加者数の増加を図るとともに、参加者のスキルの引き上げを図った。また、優秀な人材を求めている関連企業の誘致活動を進めるうえで、人材育成事業の実施は県側の目玉施策となった。

中間総括以降としては、講座参加者の中から14名が、県内情報系企業へ就職することとなった。

## （5）年表

別添のとおり

## （6）達成状況

本プロジェクトにおいては、開始当初より、島根県で開発した IT 関連技術の特許を武器に国内大手情報系企業と実施許諾契約を締結し、地元企業と連携して全国販売するというビジネスモデルを追求してきた。

情報系の産業振興施策は、ビジネスが県内のみで循環する「地産地消」型にとどまりがちな面が多く、外貨を稼ぐ側面がまだまだ弱いのが、本プロジェクトのような複数の中央大手企業とのライセンス契約～事業化実績は、地方で開発した技術や特許による「地産他消」や、開発した技術による、地方へのソフトウェア系の企業立地や産業振興（※注）の実現可能性を示したと考える。

※注「世界が相手・企業誘致競争が激化－国際競争力の強い事業環境づくりへ」（㈱産業立地研究所代表取締役社長 真野博司著、第一法規 自治実務セミナー2011年6、7月号特別講座）において筆者は、今後自治体が採るべき企業誘致戦略の1つとして「地域の人材が持つ技術を活用した企業誘致、産業振興」を挙げている。

- ・特許等登録実績 : 特許13件（国内10、海外3）、意匠36件（国内11、海外25）  
商標6件（国内） ※既に処分したものも含む
- ・上記実施許諾実績 : 9社、37件（特許17件、意匠12件、商標8件）
- ・開発製品納入実績 : NHK、東映、テレビ東京、日立システムズ、出雲市、道の駅他
- ・誘致企業数 : 3社（スタジオ和オリエント㈱、㈱インディソフトウェア、㈱アプリオ）

## （7）全体を通して良かった点

- ・ 開発速度が速く、市場動向も激しく変化する I C T の業界において、複数の技術開発に成功し、特許等の知的財産権を多数取得した。そして、国内大手を含む複数社に対して実施許諾契約を行い、県内企業との連携により事業化につなげた。
- ・ 本プロジェクトにおいて生み出された 3 D カメラセンサシステム等の高い技術力との連携開発を想定して、県外企業 3 社（スタジオ和オリエント(株)、(株)インディソフトウェア、(株)アプリオ）が立地した。
- ・ 島根大学や松江高専の学生を対象とした人材育成事業を実施することにより、県外企業の誘致とその後のアンカリングという実績につなげた。
- ・ 神話博しまね開催期間中に、県内企業との連携により最新技術を一般利用者が容易に体感できる AR アプリ及び投稿システムを構築し、島根県および県内企業の技術力を示すとともに、全国的なフォトコンテストを開催することにより、観光集客や広報に関して波及効果をもたらした。

#### (8) 全体を通して足りなかった点

- ・ 県外の国内大手企業等と連携事業化する際に当該連携先企業の意向を尊重しがちとなり、結果として地元企業のビジネス全般における関与の比率が低くなってしまいう傾向があった。
- ・ 人材育成講座を受講し、誘致企業に就職した県内出身の学生の当初勤務地が、本社（東京）ベースとなってしまっており、島根に U ターンするまでには時間を要すると思われる。
- ・ 誘致企業の立地が、松江や出雲といった都市部だけとなっている。

#### (9) 今後の展開

H 2 1 年度から開発を始めた「Gesture-Cam」は、コアとなるユーザーインターフェイスに関する特許を国内外で保持し、操作性やカメラを選ばないなどの高い汎用性を有しているため、他社製品に対して、一定以上の優位性を確保していると考えられる。また、利用するカメラを選ばないユーザーインターフェイスという上位概念の仕様に権利化していることは、今後、知的財産権の更なる強化や、営業力・開発力を持つ企業とのパートナーシップの構築次第では、グローバルスタンダードとなり得る可能性を秘めていると考える。

今後は、出願中および登録査定済みの特許等の知的財産権を県有財産として最大限の有効活用を図りながら、より事業化の拡大を促進していく。

#### (10) 参画企業の声

##### [アンケート回答企業]

(株)アプリオ、(株)インディソフトウェア、島根ナカバヤシ(株)、スタジオ和オリエント(株)、(株)大隆設計、(株)テクノア、(株)テクノプロジェクト、(株)日立ソリューションズ、(株)プロビズモ

##### [良かった点]

- ・ 新規の取引先ができた。
- ・ 新規分野に進出するための当社の課題が明らかとなった。
- ・ デジタルサイネージ分野に取り組むきっかけとなった。
- ・ ハードウェア販売の提案機会を得られるようになった。
- ・ 国家プロジェクトレベルの提案事業に申請から提案までの実績を積むことができた。
- ・ 当社からの相談を非常によく聞いていただき大変感謝している。
- ・ 産業技術センターとのパイプができ、他のことでも相談しやすくなった。
- ・ 当社において画像技術開発を行うきっかけとなった。

- ・ 自社製品として、光学トラッキング装置の製品化のきっかけとなった。
- ・ ソフトウェアやアプリ開発の技術力が向上した。
- ・ 今後の人材確保や、他企業に向けてアピールできる事案が増えた。

#### [足りなかった点]

- ・ 当社希望を聞く機会を複数回にわたって設けてもらいたかった。
- ・ 技術試験等で、機材借用等のバックアップをしてほしかった。
- ・ 製品の外観デザイン等で、協力して欲しかった。
- ・ 産業技術センターと一緒に製品化やお客様に納品もしたが、販売の権利については認めてもらえず、それについて納得できるまでの説明がなかった。地元の企業なのでもっと優遇して欲しかった。
- ・ 提示される資料や説明が漠然としていて、想定する品質レベルや機能にズレが生じ、修正が多く発生した。今後は事前の協議を密にし、互いの目標を早い段階から具体化しながら進めたい。
- ・ 開発した技術を、早い時期に民間に移転すべきである。
- ・ 新規開発するにあたっては、高精度化よりも民間を交えた商品化の意識を持つことが重要である。

## ICT 技術開発プロジェクト経緯年表

	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24
3Dジェスチャーコントロール Gesture-Cam	← 基礎研究開始～中断 →				← 研究再開～基本特許出願 →			← 製品化試作および改良 →	
						← 特許登録査定～事業化契約 →		← 日立ソフトウェアエンジニアリング社事業化 ・インディソフトウェア社事業化 TV局、企業等へ製品導入開始 →	
情報端末システム RealityStation UniversalStation	← バイオニアによる事業化(テクノア、協栄金属工業が製造) →								
		3D地図情報システム開発～販売				← オリジナスによる事業化(島根ナカバヤシが製造) →			
		凸版印刷とコンテンツ事業連携		← 日本IBM用端末試作(協和木工が製造) →			JAF、プロ野球球団、運転免許センター等へ導入		
		TOYOTA、東京国立博物館等に導入							
その他 関連開発品	← 入力装置「VISTA MAKER」、 「IMOB MAKER」 テクノキューブ企業、実施許諾契約 大隈設計 実施許諾契約 デジタルミュージアム構築、事業化 →			← マットセンサ「TRAINING STATION」特許登録査定 国内ゲーム業界大手と連携開発 →			← マルチタッチセンサ開発 →		← AR神話博関連開発 →
			← 裸眼立体システム共同開発(バイオニア) →						
企業誘致等							← インディソフトウェア社操業開始(23年2月) ・スタジオ和オリエント社操業開始(23年4月) ・アブリオ社操業開始(24年9月) →		
人材育成講座					← 島根大学、松江高専両校でデジタルコンテンツ開発者育成講座開始 →				

## (1) 概要

本県の基幹産業のひとつである機械金属製造業での新産業創出を目的に、「プラズマ」を適用した表面改質技術（浸炭、窒化、コーティング）および材料創製技術の構築を行う。プラズマ技術によって材料表面に新たな特性を与えることで工業製品の高機能化、高付加価値化を図り、オンリーワン、ナンバーワン製品の実現を目指す。

当該プロジェクトにおいては、プラズマ処理による製造プロセスの開発と材料特性評価を中心とした研究開発を行う。さらに、開発プロセスを産業利用するために必要不可欠な装置開発についても積極的に取り組むとともに、プラズマ装置製造の分野でも新産業創出を目指す。このようにして得られた先進材料と製品機能とのマッチングによって、新技術、新製品の実用化を目指す。

また、技術伝承の視点から、新技術に対応した産業人材の育成も重要な課題である。本プロジェクトでは、産学官の研究者、技術者が結集して研究開発に取り組むことができる研究施設として「次世代技術研究開発センター」を活用し、プロジェクト参画企業への研究機器ならびに研究開発スペースの共同利用といった産業創出インフラの提供も行う。これらの取り組みによって、将来的にも域内での技術連携による持続的な産業創出を可能にする。

## (2) テーマ設定の観点

島根県東部地域は、古くはたたら製鉄による良質な鋼の生産拠点として栄え、現在では特殊鋼の国内屈指の生産拠点として常に高機能な材料開発の拠点となっている。これまで、「鉄」に代表される金属材料の開発は、合金元素の多量添加と複雑な熱処理によって様々な特性を鉄に与えてきた。次世代ものづくり技術としては、資源枯渇、環境問題、省エネルギーへの対策が必要不可欠となる中で、材料表面のみに必要な機能を与える「表面改質技術」の重要性が指摘されている。

産業技術センターでは、国の研究資金等を活用しながら浸炭を中心とする金属のプラズマ表面改質に関する基礎的研究を行ってきた。平成14年には、経済産業省資源エネルギー庁の原子力発電施設等立地地域特別交付金により整備した次世代技術研究開発センターと研究装置等を活用し、県内外企業16社を含む22機関で「プラズマ利用技術に係る産学官共同研究会」を立ち上げた。

こうした経緯のもとで、新産業創出プロジェクトとしては、プラズマプロセスの工業利用に係る研究開発を加速し、県内企業への技術移転や、受託加工企業の創出、関連企業の集積等により、金属機械製造業の製品企画力、品質の向上に取り組むこととした。

## (3) 中間総括までのトピックス

### ◆複合コーティング技術による高機能皮膜の開発

金型表面の低摩擦化、耐摩耗性等の機能付与が可能な皮膜の形成を、同一装置内で連続して処理できる複合コーティング技術および量産装置を開発し、各種金型の長寿命化、高性能化を実現した。

平成14年度から15年度の「地域新規産業創造技術開発費補助事業」での長寿命コーティング金型製造技術に関する研究成果を用いて、平成17年8月には日立金属(株)表面改質センターがソフトビジネスパーク島根（以下「SBP」という。）に立地し、金型表面の高機能コーティング事業の操業を開始した。開発したコーティング処理は「Tribecシリーズ」として商品化され、金型をはじめとした各種高機能成膜技術として実用化された。さらに、これまで培った金型向けコーティング技術を応用して、機能性皮膜として急激に産業利用が進むDLC（ダイヤモンドライクカーボン）膜の高性能化に成功し、「L-Frexシリーズ」として自動車産業などの様々な産業分野での市場拡大を果たした。

平成21年3月には、SBPに新たに立地した日立ツール(株)に日立金属(株)表面改質センターのコーティング事業が統合され、日立ツール(株)松江表面改質センターとして操業開始し、同社コーティング事業のマザー工場として稼働した。このような事業体制の強化により、一層広範な市場をターゲットにした事業の拡大を、島根の地を起点として展開している。

#### ◆ハイブリッド技術によるプラズマ窒化装置の開発

鋼の窒化処理は、ガス、プラズマ、塩浴等の処理法が実用化され、適用製品が求める機能に応じて使い分けされるとともに、その処理装置も多種多様である。

このうち、これまで産業技術センターと取り組んできたパルスプラズマ制御技術を活用して、平成14年には山陰酸素工業㈱が「地域創造技術開発費補助事業」に採択され、ガス雰囲気処理とパルスプラズマ処理の組み合わせによるハイブリッド型プラズマ窒化技術を開発した。その研究成果によって、外熱型プラズマ窒化装置の製品化ならびに装置販売事業への参入を果たした。

#### ◆アクティブスクリーンプラズマ窒化技術の国内導入

ヨーロッパを中心に次世代プラズマ窒化法として、国際会議等で注目されている「アクティブスクリーンプラズマ窒化技術」の工業的利用に着目し、国内産業への導入と実用化を目的とした利用技術開発を行った。

平成17年2月には中日本炉工業㈱と共同研究契約を締結し、工業用アクティブスクリーンプラズマ窒化装置の国内初導入と装置開発に関する研究開発を実施した。平成18年6月には熱処理炉の製造販売を行う㈱中日本炉が県内に設立され、新規プラズマ窒化処理技術および装置開発に向けた取り組みを開始した。平成19年4月には㈱中日本炉と共同研究契約を締結し、アクティブスクリーンプラズマ窒化に関する窒化機構の検証および処理技術の構築を行った。

装置開発ならびに処理プロセス開発による共同研究と並行して、平成17年9月には、中日本炉工業㈱がアクティブスクリーンプラズマ窒化装置について事業化に向けた取り組みを開始した。

#### ◆浸炭複合加工プロセスによる駆動系部品の高性能化

プラズマ浸炭に関するこれまでの研究開発から、プラズマ発生等の処理条件の高度制御によって、多様な表面改質層が同一処理環境で実現できることを見いだした。

平成18年8月には、自動車用プラズマ浸炭部材の開発を目指す「合同会社(LLC)プラズマ熱処理センター」が設立され、同社が中心となって同年10月には国委託事業「戦略的基盤技術高度化支援事業(サポイン)」に採択された。本事業では、高耐久性浸炭部材の要素技術開発を行い、プラズマ浸炭技術の特長を効果的に用いることによってプラズマ高濃度浸炭技術、DLC等の炭素膜コーティング技術を開発した。また、それらを融合した浸炭複合加工プロセスおよび工業用炉を開発し、自動車駆動系用ギアに適用した結果、従来処理に比べて疲労強度、耐久寿命の大幅な向上を可能にした。

#### ◆熱プラズマプロセスによる高速成膜技術の開発

プラズマには、金属表面改質などに用いられる低温プラズマと材料創製に用いられる熱プラズマ(高温プラズマ)がある。1万℃以上の超高温をつくり出す熱プラズマを用いることで、高融点材料を用いた高純度セラミックスの製造プロセスとして優位性があることを見いだした。

平成14年度には、竹内電機㈱が「創造技術研究開発補助事業」に採択され、電子デバイス関連産業で次世代材料として期待されていたシリコンカーバイド材料について、熱プラズマプロセスに液体有機原料を用いた高速成膜技術を開発した。翌15年度も同補助事業に採択され、同成膜技術を発展させた大面積化技術の開発にも成功した。その後、アルミナ等の産業用材料への応用展開を行い、熱プラズマによる次世代材料プロセッシング技術としての優位性を見極めた。

#### ◆有限責任事業組合(LLP)プラズマ技術研究開発センターの設立

平成19年5月に、県内に事業拠点をもつ企業6社によって、新たに「有限責任事業組合(LLP)プラズマ技術研究開発センター」を設立し、プラズマ処理品の試作等を通じた本プロジェクト研究成果の実用化、事業化に向けた技術開発に取り組む体制を構築した。

産業技術センターは、プラズマ技術研究開発センターとの間で「プラズマ利用技術協議会」を設立し、プラズマ表面改質処理の中核企業実現を目指して、技術支援、研究支援、人材育成等の取り組みを行った。

#### (4) 中間総括以降の取り組み

##### ◆複合コーティング応用製品開発による事業拠点の拡大

平成 21 年 3 月に竣工した日立ツール(株)松江表面改質センターが本格的な生産をはじめの中で、同年 12 月には、松江表面改質センター隣接地に日立ツール(株)基盤技術研究センターが新たに竣工し、基礎研究から製造技術開発、実用化といった一連の事業ステップを SBP にて効率的に行う体制が構築された。これにより、金型や機械部品向けコーティングに加えて、日立ツール(株)の主力製品である切削工具をターゲットとしたコーティング技術および製品開発を行うことができた。また、日立金属(株)の特殊鋼開発との連携がなされ、同分野の本県企業の新たな事業展開にも貢献した。

これについて、産業技術センターは、次世代技術研究開発センターを活用した新技術の開発を連携して継続し、県内企業製品へのマッチング等、事業拡大に向けた技術支援を行った。

##### ◆プラズマ浸炭を利用した高性能ドライバービット製造技術の開発

プラズマ浸炭に関するこれまでの研究開発から、プラズマによる表面反応の促進によって処理材表面に高炭素濃度領域を形成することを見いだした。このようなプラズマ浸炭の特長を利用して、これまでの高強度化法とは全く異なるメカニズムでの表面硬化型ドライバービットの製品開発を、(株)ベツセル島根と共同で実施した。

平成 21 年 12 月には、(株)ベツセル島根が「ものづくり中小企業試作開発等支援補助金」に採択され、プラズマ技術を用いた長寿命ビットの試作開発を実施した。本事業では、産業技術センターでのプラズマ浸炭装置開発の研究成果を活用した「プラズマ真空熱処理炉」を県内企業ではじめて導入するとともに、プラズマ処理の特長を生かした極表層での均一浸炭技術を開発し、従来製品に比べて、繰り返し疲労強度や衝撃疲労強度が大幅に高く、製品寿命の長いドライバービット製品の試作開発を行った。

また、産業技術センターは、プラズマ技術、熱処理技術、金属材料、特性評価技術等についての人材育成も行い、同社の若手技術者の技術力向上、研究開発の促進を図った。

##### ◆高周波プラズマ複合溶射による機能性セラミックスの開発

補助事業等を活用して熱プラズマプロセスにおける高速成膜技術、大面積成膜技術の開発に成功するとともに、様々な材料系に対しても本技術の有効性を確認したことで、熱プラズマプロセスによる産業用材料製造プロセスとしての可能性を見極めた。

平成 21 年 7 月には、竹内電機(株)が中心となって国委託事業「戦略的基盤技術高度化支援事業(サポイン)」に採択され、耐プラズマ性に優れた機能性セラミックス部材の開発を行った。開発プロセスで得られるセラミックス材料は、溶射材としては極めて高密度かつ高純度であり、溶射条件によって導電性を制御できることから、半導体製造装置のみならず幅広い産業分野での利用が期待できる。本事業では、急速な成長が期待される半導体・液晶製造装置産業において求められている導電性セラミックス材料について、新しい製造プロセスを用いて導電性の付与を実現した。

国委託事業終了後も、事業化に向けた課題解決を参画機関(産学官)での継続研究として実施しており、平成 25 年 1 月には、竹内電機(株)がエレクトロニクス関連の展示会「インターネプコンジャパン」にて開発成果、試作製品の展示発表を行った。

なお、竹内電機(株)は平成 23 年に事業拠点を SBP 内に開設し、試作・受託加工業、アプリケーション開発等を開始した。

##### ◆プラズマ低温熱処理によるステンレス鋼の高機能化

日本が誇る機能性材料であるステンレス鋼は、表面機能に対する要求が高まっていることから、平成 22 年 8 月に、(社)日本熱処理技術協会内に「アクティブスクリーンプラズマ炭窒化処理研究部会」を、日立金属(株)、日立ツール(株)、ベツセル島根(株)を含む県内外の産学官 19 機関で設け、ここでは、アクティブスクリーンプラズマ技術を用いたステンレス鋼の低温浸炭について研究開発を行った。この研究開発を通じてステンレス鋼特有の非磁性特性を維持した表面硬化処理が可能であ

ることを見だし、平成 24 年 10 月に開催されたプラズマ表面工学に関する国際会議である「PSE2012 (13th International Conference on Plasma Surface Engineering)」にて研究発表を行った。

◆「プラズマ技術講演会」開催によるプロジェクト成果の普及と発信

本プロジェクトによる研究開発成果について、県内製造業者等に広く普及、情報発信するとともに、県内企業での新たな取り組みの開始や事業化に着手した企業の事業拡大にもつなげることを目的に「プラズマ技術講演会」を開催した。

・第 1 回講演会

開催時期：平成 21 年 3 月

来場者：約 100 名

内 容：① (株)日立製作所の寺門一佳氏、パナソニック(株)エナジー社の渡邊庄一郎氏の  
基調講演  
② 7 件の研究成果発表  
③ ポスター展示、企業ブース展示

・第 2 回講演会

開催時期：平成 24 年 8 月

来場者：約 120 名

内 容：① 東京工業大学理事・副学長の三島良直氏による基調講演  
② 日立ツール(株)ならびに竹内電機(株)による事業成果発表  
③ プロジェクト参画企業ならびに産業技術センターによる研究成果発表

⑤ ポスター展示、企業ブース展示

(5) 年表

別添のとおり

(6) 達成状況

材料表面改質や材料創製に際し、プラズマ処理プロセスの開発とプラズマ利用をしたときの高精度等の特徴や優位性を明らかにした。それとともに、その特徴は、高付加価値分野の工業製品開発において特に活かすことができることを見極めた。

研究活動の拠点として次世代技術研究開発センターを整備したことや産業技術センターが企業と強固な連携を図ったことで、地域内での産学官ネットワークの構築や各企業での製品開発体制の強化、さらにはプロジェクト連携企業の SBP 内への立地が実現した。具体的には、日立ツール(株) (平成 21 年 3 月までは日立金属(株)) が、SBP 内に立地し複合コーティングによる高機能成膜技術をもとに、金型、自動車部品、切削工具等、広範な産業分野への新規事業を展開するところとなった。

さらに、この取り組みは、県内主要産業である特殊鋼製造業と連携がなされ、同分野の本県企業の新たな事業展開にも貢献した。

また、日立ツール(株)などの立地により県内雇用が増大した。

(7) 全体を通して良かった点

複合コーティング技術のように、開発当初から市場ニーズを持った企業と連携し、製品化や事業化を企業側のリーダーシップもとに組み込んだ技術については、比較的早期に事業化に至ることができた。

また、開発拠点として「次世代技術研究開発センター」を設置し研究機器等を整備したことにより、初期段階での企業の投資負担が抑えられ、特に中小企業者には大きな利点となった。

なお、本プロジェクトでは、研究開発ならびに試作開発といった経費負担が大きくなる開発段階で、国委託事業や各種補助金等を積極的に活用したが、このことは、開発費負担の軽減のみならず、

競争資金獲得審査の際に得られた有識者からの評価内容が開発の方向性や市場の見極めへの判断材料となり、事業を推進するうえで役立つことともなった。

[本プロジェクトに関連して獲得した外部競争資金]

- ・平成 14～15 年度地域新規産業創造技術開発費補助事業  
「長寿命コーティング金型製造技術に関する研究」(日立金属(株)冶金研究所)
- ・平成 14 年度地域創造技術開発費補助事業  
「ガスとプラズマを組み合わせた複合型外熱式ハイブリッド窒化装置の研究開発」(山陰酸素工業(株))
- ・平成 14 年度創造技術研究開発補助事業  
「液体有機原料を用いた SiC 材料の高速成膜プロセスの開発」(竹内電機(株))
- ・平成 15 年度創造技術研究開発補助事業  
「大面積 SiC 高速成膜技術の開発」(竹内電機(株))
- ・平成 18～20 年度戦略的基盤技術高度化支援事業  
「高耐久性浸炭部材の量産を可能とする浸炭複合加工プロセスの開発」(合同会社プラズマ熱処理センター、パーカー熱処理工業(株)、(株)中日本炉、中日本炉工業(株)、日本パーカライジング(株)、日産自動車(株)、島根大学、大阪府立大学、島根県産業技術センター)
- ・平成 21～23 年度戦略的基盤技術高度化支援事業  
「高周波複合プラズマ溶射による耐プラズマ性に優れた機能性セラミックス部材の開発」  
( (財)しまね産業振興財団、竹内電機(株)、山陰酸素工業(株)、島根大学、島根県産業技術センター)
- ・平成 21 年度ものづくり中小企業試作開発等支援補助金  
「長寿命ビット製造技術の開発」(株)ベツセル島根)

## (8) 全体を通して足りなかった点

本プロジェクトでは、開発した「研究シーズ」の利用技術を模索するアプローチ法を主に採用した。この手法は、広範な産業分野での適用や大きな波及効果が期待できる反面、現有製品の課題解決や既存技術の改良といった「産業ニーズ」を研究開発のスタートにする手法に比べて、研究成果と事業化のマッチングが難しいものとなりがちである。実際、本プロジェクトでは、研究開発としては一定の成果が得られたにもかかわらず最終的な目標である事業化や産業化に至らない研究テーマも存在した。

市場要求との整合性、事業モデルとしての採算性、経済状況、地域産業動向等について、研究開発の各段階での判断や見極めを十分に実施する必要がある。

## (9) 今後の展開

エネルギー効率の向上、環境負荷の低減、小型軽量化のための材料強度の向上といった産業界が抱える喫緊の課題を背景に、プラズマを利用した製造技術は適用可能な産業分野が広く、今後もさらに活用分野が広がると見込まれている。

本プロジェクトによって SBP 内に企業集積した日立ツール(株)、竹内電機(株)、有限責任事業組合(LLP)プラズマ技術研究開発センター等の事業展開に対して、産業技術センターは今後の持続的発展と新規事業展開を確実なものとなるよう技術的支援を行っていく。

また、これまで技術提案等を行ってきた県内企業において、プラズマ応用製品の市場での成熟とともにプラズマ利用技術への取り組みを開始する可能性があるため、その動き出しの支援を行っていく。

さらに、熱プラズマプロセスやプラズマ低温熱処理技術といった、新たな表面改質技術、新材料創製技術について多角的な活用を検討し、産業動向の方向性を踏まえた研究開発、県内産業支援を実施する。

## (10) 参画企業の声

### [アンケート回答企業]

(株)浅野歯車製作所、山陰酸素工業(株)、竹内電機(株)、(株)野原熱錬工作所、日立金属(株)、日立ツール(株)、(株)ベツセル島根

### [良かった点]

- ・ 研究開発-量産化-事業継続のプロセスで、(官) - (民) 連携型の新しいモデルを実証することができた。
- ・ 自社装置開発技術を蓄積できた。
- ・ 若手社員の研究開発に対する意識が向上した。
- ・ 産学官連携事業での出会いにより、新しい分野へ進出するきっかけとなった。
- ・ ソフトビジネスパーク内に、高周波プラズマ、プラズマ熱処理(浸炭、窒化)に関する研究開発拠点が整備できた。
- ・ 共同研究等により、新しいビジネスパートナーができたため、新しい取引先ができた。
- ・ 新しい技術を習得できた。
- ・ 会社のPRポイントの一つとなった。
- ・ 新聞等のメディア掲載により、地域への企業アピールになった。
- ・ 社員の意識がトライすることに積極的になった。
- ・ プラズマ浸炭炉を低価格で設置でき、真空熱処理等自社にとって新分野となる技術を習得することができた。
- ・ 研究開発事業に取り組んだことで、若くて優秀な人材を獲得することができた。
- ・ 県内他社と共同研究を行ったことにより、新しい分野のビジネス展開の可能性が生まれた。

### [足りなかった点]

- ・ 大学との連携がもっと必要である。修士論文や卒業論文のテーマに、プロジェクトでの開発案件を採用し、担当する学生を民間企業の一員として一緒に仕事をしてもらうことなどによって、企業側は実験費の負担が軽減され、学生側は社会人として即戦力になる人材教育が可能となる。また、プロジェクトを単なる製品開発や新規事業の創出だけと考えず、地域を挙げて人材教育を行うためのものとして位置付けることも必要であり、このようなカリキュラムを島根大学と民間企業が積極的に行い、即戦力となる人材の輩出が可能な地域であることを県や大学が全国にPRできるようになれば、関係人材がもっと集まるはずである。
- ・ 基礎研究にとどまらず、製品開発に向けた研究支援が行える大学人との出会いを希望する。
- ・ 現在の炭化ケイ素を用いたパワーデバイスへの期待の高まりをみるに、本プロジェクトにおいて炭化ケイ素を用いた半導体材料開発から撤収してしまったことが悔やまれる。
- ・ もっと情報がほしかった。
- ・ プラズマ熱処理技術の有効性が理解できなかった。
- ・ 書面や手続が煩雑であった。簡素化をすべきである。
- ・ プラズマ浸炭の用途やターゲットについて、もっと指導やアドバイスがほしかった。
- ・ 技術開発だけでなく、処理コスト面についても研究してほしかった。
- ・ プラズマ浸炭にこだわるのではなく、もっと広い観点で熱処理技術開発を行ってほしかった。

プラズマ熱処理技術開発プロジェクト経緯年表

	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24
プラズマ浸炭技術	基礎研究(浸炭技術開発、装置開発、材料特性評価)			H18~20 サホイン(自動車部品への適用)		実用化研究(ドライバービットへの適用)		補完研究(成果利用の検討)		
	※H14 地域創造技術開発費補助事業			ハイブリッド型窒化装置販売		※H21 ものづくり試作開発補助金		企業設備導入		
	共同研究契約			共同研究(アクティブスクリーンプラズマ窒化技術)		技術者育成		技術移転		
	基礎研究(窒化技術開発、装置開発、電源開発)			事業化支援		研究部会発足		事業化支援		
	※H14 地域創造技術開発費補助事業			共同研究(アクティブスクリーンプラズマ窒化技術)		研究部会発足		応用研究(ステンレス鋼低温処理)		
複合コーティング技術	基礎研究(コーティング技術開発、装置開発)			共同研究(適用拡大、ユーザー開拓)		日立ツール(株) 基盤技術研究センター竣工		事業化支援		
	※H14~15 地域新規産業創造技術開発費補助事業			日立金属(株) 表面改質センター竣工		日立ツール(株) 松江表面改質センター竣工		DLCコーティング処理商品化		
	共同研究契約			金型向けコーティング処理商品化		日立ツール(株) 松江表面改質センター竣工		DLCコーティング処理商品化		
熱プラズマ技術	基礎研究(材料製造技術開発、装置開発、材料特性評価)			H21~23 サホイン(導電性セラミックスへの適用)		H21~23 サホイン(導電性セラミックスへの適用)		事業化支援		
	※H14 地域創造技術開発費補助事業			※H15 地域創造技術開発費補助事業		竹内電機(株) 事業拠点整備		応用研究(導電性付与技術)		
	●プラズマプロジェクト共同体設立(H14)			●プラズマ表面改質技術講演会開催		●有限責任事業組合(LLP) プラズマ技術研究開発センター設立		●プラズマ技術講演会開催		
						●プラズマ利用技術開発協議会設立		●プラズマ技術講演会開催		

