

## 愛媛県東部エリア

## 総括

愛媛県東部エリアは、金属・化学・機械分野の基礎素材型・加工組立型産業が集積する新居浜市・西条市の圏域と、製紙業から紙加工業にいたる紙関連産業が集積する四国中央市の圏域からなる四国最大の工業集積地である。また、新居浜市には、新居浜工業高等専門学校、県都松山市には、愛媛大学を擁している。愛媛県では、紙分野の研究機関である紙産業研究センターを四国中央市に、工業技術センターを松山市に設置している。このような中、当エリアの産業競争力のさらなる強化と、地域経済の活性化のために、東予産業創造センターが「調整役」となり、「学・官」である新居浜高専、愛媛大学、公設試の「技術シーズ」、「産」である地域企業群の「技術ニーズ」をマッチングさせ、技術開発推進の新たな枠組みを創出・育成することが非常に大切であるとの観点から、特定領域を「ナノテク・材料」とし、キーワードを「インテリジェント機能材料等の創製と利用」と定めて、研究交流事業を主、共同研究事業を副とする本事業を実施した。

### (研究交流事業)

科学技術コーディネータを中心に、当該エリアの産学官連携促進を図った。

#### シーズ・ニーズのマッチング

連携の基礎データとするため、企業ニーズ及び新居浜高専と企業との関わりをアンケート調査した。これに基づき、新居浜高専の研究者とコーディネータが、企業訪問活動を実施し、このことが、人的ネットワークの構築に大きく貢献した。また、後述する可能性試験のテーマ選定にも役立った。

#### 各種交流会の実施

研究テーマの探査・深化や情報交換を目的として、産学官のメンバーによるリサーチ研究会、課題別研究会を実施した。また、研究成果の普及を図るために、成果報告会、フォーラムなどを開催した。

#### 可能性試験の実施

ナノテク・材料分野における新しい技術シーズを発掘するため、3年間で27のテーマを設定し、新居浜高専と紙産業研究センターを中心に、企業等の参画を得て、可能性試験を実施した。このうち、「高機能光触媒紙の開発」では、参画企業と東予産業創造センターで、マスクカバー・フィルター等製品・試作品を、見本市や商社等に提供して、販路拡大に注力中であり、売上も出ている。

このほか、国等の競争的研究資金への展開、企業との研究継続や、事業化に注力している。なお、4件の特許出願を行った。

#### 推進委員会等の設置

事業を円滑に推進するため、国及び県内の産学官機関からなる運営委員会等を設置した。

#### 他の支援施策との連携

研究成果の効率的な事業化を図るべく、四国テクノブリッジ計画ネットワーク形成事業(四国経産局)や、新居浜高専技術振興協会との事業共催など、諸施策との連携を図った。

### (共同研究事業)

研究統括コーディネータを中心に、産学官共同研究「高度センシング機能を有するインテリジェント機能紙開発」を実施した。インテリジェント機能紙とは、外部環境にตอบสนองして機能を発現する紙である。

#### 研究体制

新居浜高専は、「インテリジェントセンシング材料の開発に関する研究」を分担し、紙産業研究センターは、「インテリジェント材料創製および紙との複合化技術に関する研究」を分担した。

#### 研究成果

特筆すべき成果として、機能成分を含んだマイクロカプセルを紙に複合化し、外部の環境変化を検知すると、カプセルが機能成分を放出するシートの基礎技術を確立することができた。これにより、今後、様々な新しい機能を付与した紙ができるものと期待している。特許出願は4件、出願準備中が3件、国際特許に出願予定が1件ある。このうち、「機能性材料の製造方法、機能性材料、シート状構造体及び衛生用品」は、企業がテストプラントでの試作を行っている。出願予定の「水に濡れるとクリーニング機能を有する成分を放出するシート」についても、企業が商品化に取り組んでおり、いずれも事業化に近い技術である。この他にも、追加研究等を予定しており、事業化まで支援していく予定である。

以上から、当エリアにおける研究機関と企業の連携がより広く深くなったとともに、研究機関間の連携が新たに図られ、また、インテリジェント機能紙開発の基本となる技術シーズを創出し、具体的な事業化への取り組みも進んだことで、本事業の目的は、十分に達成できたと考える。

## 事業実施の背景

### 1. 地域性

愛媛県には、「宇摩」「新居浜・西条」「今治」「松山」「八幡浜・大洲」「宇和島」の6圏域があり、それぞれの圏域に特色ある産業が集積しており、これまでに蓄積された高度な技術や創造的な企画力を生かして、新たな事業の展開や高付加価値商品の開発等に取り組む企業が数多く育ってきている。

愛媛県東部エリアは、四国中央市の宇摩圏域と新居浜市、西条市からなる新居浜・西条圏域から形成されており、産業としては、宇摩圏域の製紙、紙加工関連産業、新居浜・西条圏域の住友関連企業や、パナソニック四国エレクトロニクス(株)、クラレ西条(株)などの関連産業である金属、鉄工、化学、分析、環境、電子部品、情報産業が集積している四国屈指の工業地域であるが、景気の不透明感に加え、海外・国内との競争が激化するなかで、競争に耐えうる高度で特徴のある製品開発の重要性が強く認識されてきている。

また、この地域には、生物応用化学、電子制御、機械、材料等様々な分野で高度な研究を行っている新居浜工業高等専門学校、産地立地型の県の研究機関である紙産業研究センターが存在しており、これらの研究機関では、これまでも地域産業との連携を深めようと様々な取り組みを行ってきたが、それらはいずれも単発的なもので終わっていることから、広範囲で組織的な連携が継続的に行えるシステムの構築が求められている。

### 2. 特定領域のポテンシャル

愛媛県東部エリアは、工業出荷高が1兆5千億円を超え、四国の20%、愛媛県の45%(平成13年工業統計)を構成する工業地帯で、新居浜・西条圏域の住友関連の化学、機械、非鉄金属を中心とした企業群に加え、メカトロ、エレクトロニクス、ソフトウェア開発関連産業、宇摩圏域の製紙業から紙加工に至る高付加価値製品の比率が高い紙関連産業が集積する2圏域からなる全国有数の工業地域である。

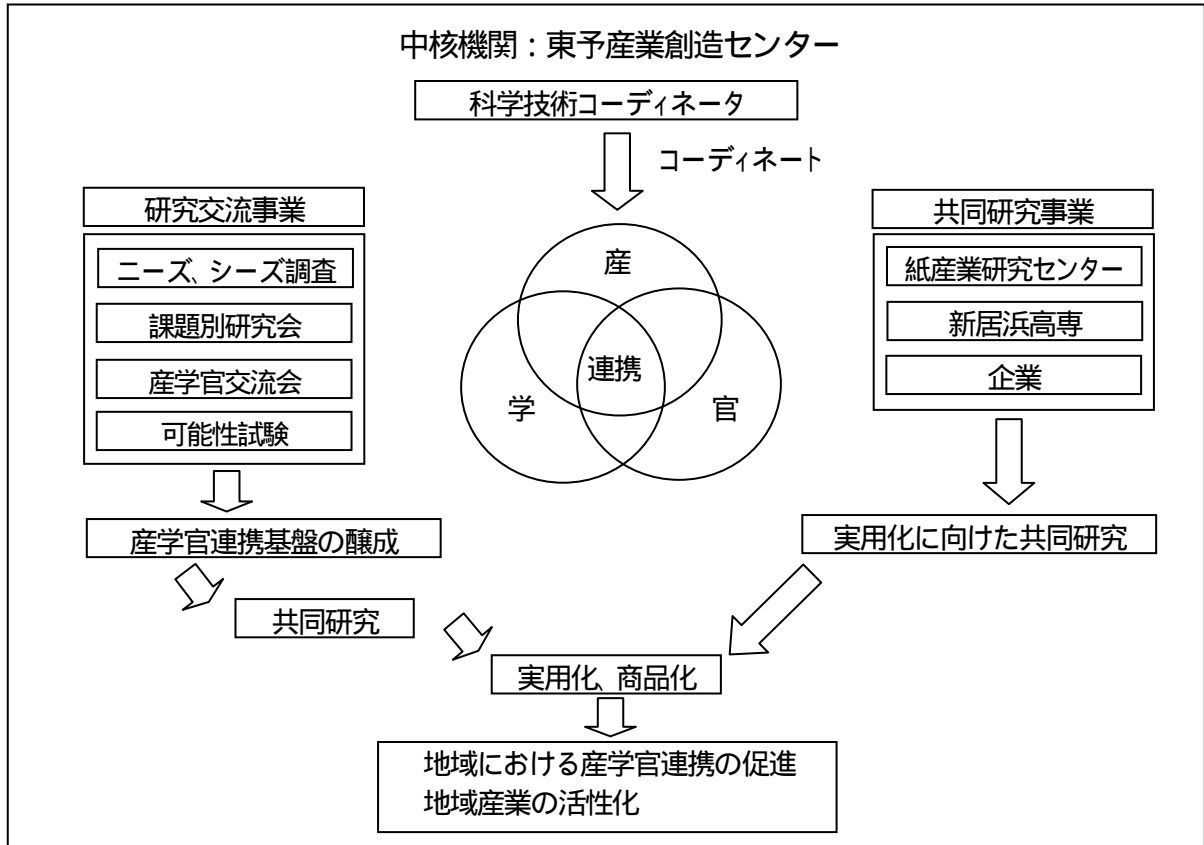
一方、このエリアに立地する新居浜工業高等専門学校には、インテリジェント材料に重要なセンシング機能を向上させるナノ構造制御薄膜製造技術等のシーズ、愛媛県紙産業研究センターには、製紙、紙加工関連の製造技術及び機能紙に関するシーズが多数存在しており、なかでも、高付加価値機能紙関連の試験研究並びに技術開発では、全国でもトップレベルであり、その技術集積は高く評価されている。

インテリジェント材料に関しては、材料自身にセンシング、プロセッシング及びアクチュエーティング機能を併せ持たせる研究が活発に行われ、自己組織化機能、自己修復機能、自己分解機能、自己診断機能などを持つインテリジェント材料は開発されているが、紙にインテリジェント性を付与する研究は、国内外においても例がなく、特に、環境変化をセンシングして、機能を発現するインテリジェント機能紙の開発研究は、これからの技術として注目を集めている。

## 事業目標及び計画

### 1. 事業目標

本事業では、当該エリアにおける産学官の連携基盤を確立し、地域産業を活性化することを目標に掲げ、その実現のため、コーディネートできる人材を科学技術コーディネータに設置し、機能材料に係わる課題別研究会、産学官それぞれのポテンシャルの相互理解と新しい技術に対する可能性の調査、試験、インテリジェント機能紙の共同研究を行う。



## 2. 事業計画

### 1) 全体事業計画

年度	事業項目		事業内容
16	国費部分	科学技術コーディネータ シーズ・ニーズ調査 可能性試験 技術・市場動向調査 課題別研究会 共同研究	科学技術コーディネータを配置し、企業ニーズの調査や新居浜工業高等専門学校におけるシーズ調査等を行うと共に、技術シーズの実用化可能性を試験する。また、「ナノ構造制御薄膜製造技術研究会」「機能紙研究会」ほか企業の要望等に応じ課題別研究会を設置し、研究会活動、分科会活動を行う。 共同研究を実施する。
	地域負担分	愛媛県東部エリア産学官連携推進委員会 技術リサーチ事業	本事業の推進のため、地域自治体を中心とした委員会の設置とその関連事業(シンポジウム開催等)の実施を行う。
17	国費部分	科学技術コーディネータ 科学技術サブコーディネータ* シーズ・ニーズ調査 可能性試験 技術・市場動向調査 課題別研究会 共同研究	16年度に形成された各研究会において、実用化に向けた課題探査を行い、高専に於いてはその可能性試験を実施する。また、16年度のコーディネート活動により新規テーマが提案されれば、その研究会さらに分科会活動についても実施する。 共同研究は継続する。
	地域負担分	愛媛県東部エリア産学官連携推進委員会 共同研究サポートチーム連絡会議* 技術リサーチ事業	本事業の推進のため、地域自治体を中心とした委員会の設置とその関連事業(シンポジウム開催等)の実施を行う。

18	国費部分	科学技術コーディネータ 科学技術サブコーディネータ* シーズ・ニーズ調査 可能性試験 課題別研究会	16～17年度に実施した可能性試験の結果に基づき、各分科会を中心に研究プロジェクトの展開を図る。 共同研究は継続する。
	地域負担分	愛媛県東部エリア産学官連携推進委員会 共同研究サポートチーム連絡会議* 研究成果普及事業	本事業の推進のため、地域自治体を中心とした委員会の設置とその関連事業(成果普及講習会等)の実施を行う。

\* 予算計上し、新たに実施した事業

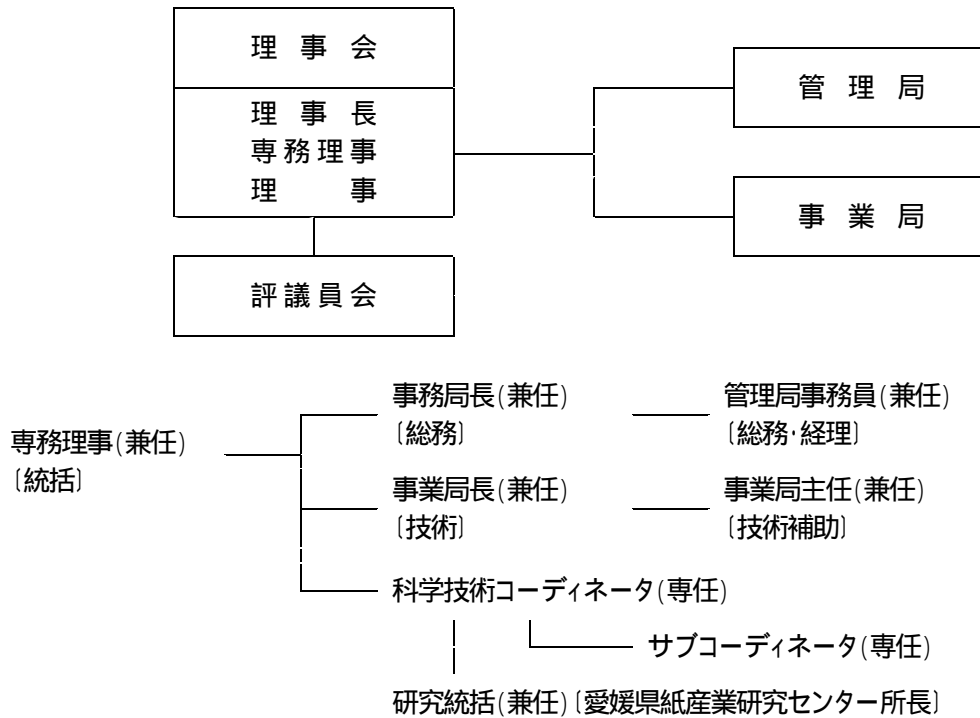
科学技術サブコーディネータ採用(非常勤)：企業アンケート調査のフォロー(シーズ/ニーズ調査の深化)及びリエゾン室(新居浜高専)駐在による産学官連携の一層の強化を図る。(科学技術コーディネータの業務支援)

共同研究サポートチーム連絡会議：共同研究事業の円滑な推進を図るための、科学技術コーディネータ・研究統括の支援体制。(情報の共有化、研究方針の助言等)

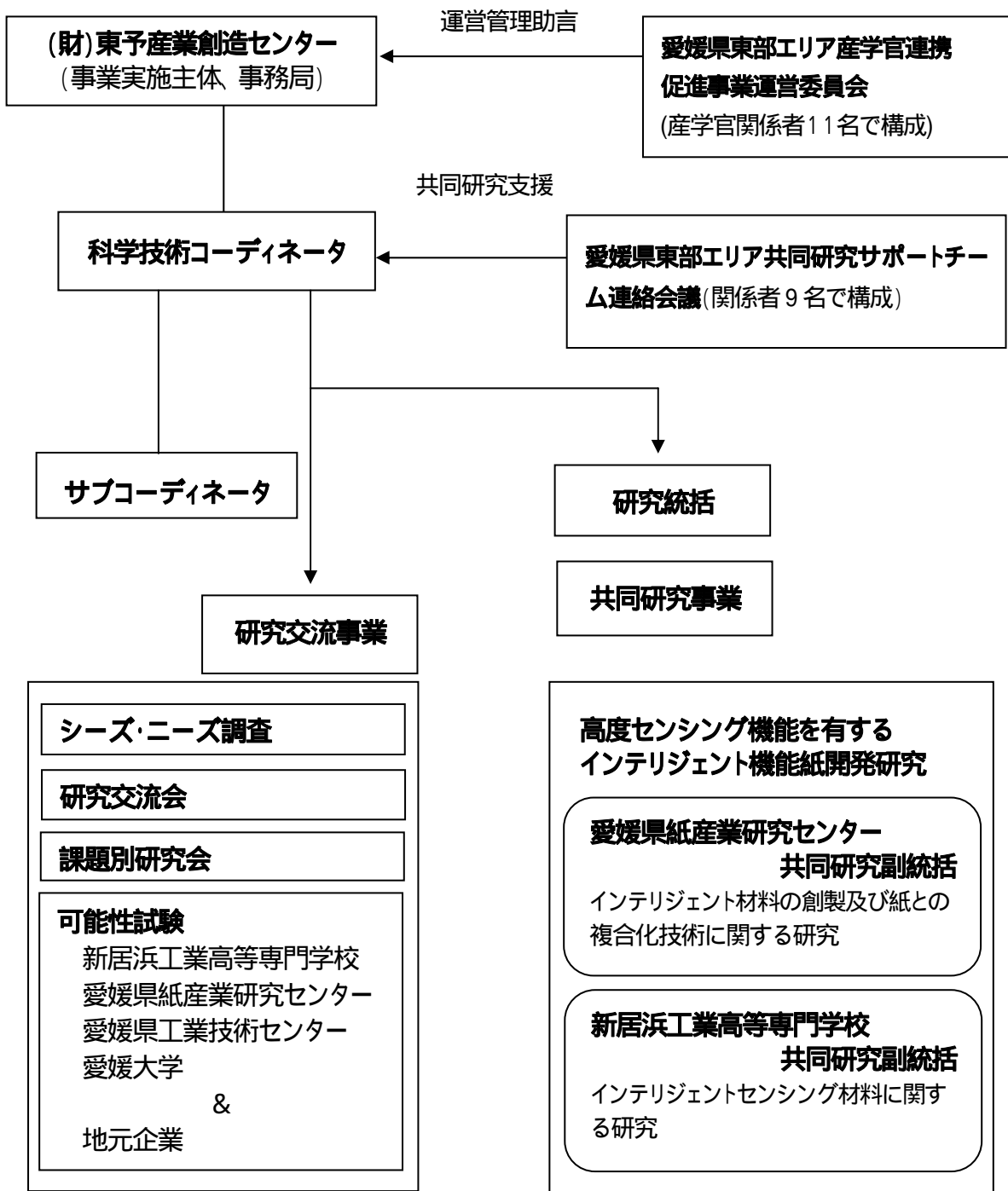
## 2) 実施体制

事業推進体制

事務局(東予産業創造センター)組織体制



全体構成



参画機関

	産	学	官(公)
基本計画	三木特種製紙(株) ユニ・チャーム(株) クラレ西条(株) 丸住製紙(株) カミ商事(株) 日泉化学(株) (株)田窪工業所 関西化工(株) 住友化学工業(株) パナソニック四国エレクトロニクス(株) (株)シーライブ その他参加希望企業	新居浜工業高等専門学校 愛媛大学工学部 愛媛大学農学部 愛媛大学医学部	愛媛県紙産業研究センター 愛媛県工業技術センター
現時点	三木特種製紙(株) ユニ・チャーム(株) クラレ西条(株) 丸住製紙(株) カミ商事(株) 日泉化学(株) (株)田窪工業所 関西化工(株) 大倉工業(株) 日本ケミテック(株) (株)谷口金属熱処理工業所 住化分析センター(株) ワイエムテック(有) 福助工業(株) 丸三製紙(株) エーステクノ(株) 道前工業(株) 新居浜機械産業協同組合 篠原紙業(株) リンテック(株)三島工場 住友共同電力(株) 新日本機械製鎖(株) 住化農業資材(株) 服部製紙(株) カナエ紙工(株) (株)サイプレススナダヤ (株)ハタダ 住重試験検査(株) * 他 19社	新居浜工業高等専門学校 愛媛大学農学部 愛媛大学 総合科学研究センター 愛媛大学 地域共同研究センター  * 他 5機関	愛媛県紙産業研究センター 愛媛県工業技術センター

\* は研究契約を締結していないが課題別研究会等の参画機関・企業

### 3) 共同研究

#### A) 可能性試験

当エリアの多岐にわたる広範な地域ニーズ(ニーズ/シーズ調査、企業アンケート調査)を踏まえ、特定領域及び特定領域の技術を生かした新製品の開発、新規分野への進出が期待でき、地域産業に活用が望まれるテーマをコンセプトに実施した。

##### テーマ選定基準

- a. 特定領域のテーマ(機能材料、ナノテク・材料を対象とした、創製・製造・応用技術開発)
- b. 企業ニーズが高い、または研究シーズに企業の興味が大きいテーマで、地域産業に波及効果が期待できるテーマ
- c. 共同研究(インテリジェント機能材料等の創製と活用)に繋がるテーマ  
猶、本事業が連携基盤整備型であることに鑑み、新規参画企業、新規研究機関・研究者の提案テーマにも考慮した。

##### テーマ選定プロセス

- a. 科学技術コーディネータによるニーズ/シーズ調査(企業アンケート調査)及び公募
- b. 1次審査 - 科学技術コーディネータによる申請者・参画企業の個別ヒヤリング調査
- c. 2次審査 - 科学技術コーディネータ、中核機関による内部審査
- d. 3次審査 - 科学技術コーディネータ、テーマ分野の有識者・関係者による審査(採択決定)  
「共同研究サポートチーム連絡会議」及び「東部エリア産学官連携促進事業運営委員会」に採択テーマを報告し、研究内容に関する助言・指導を受けた。

##### 採択件数

年度	平成 16	平成 17	平成 18
参画研究機関	2	3	4
参画企業	7 社	10 社 + 1 組合	11 社
採択研究テーマ (応募テーマ)	6 (8)	10 (16)	11 (35)

##### 実施テーマ一覧

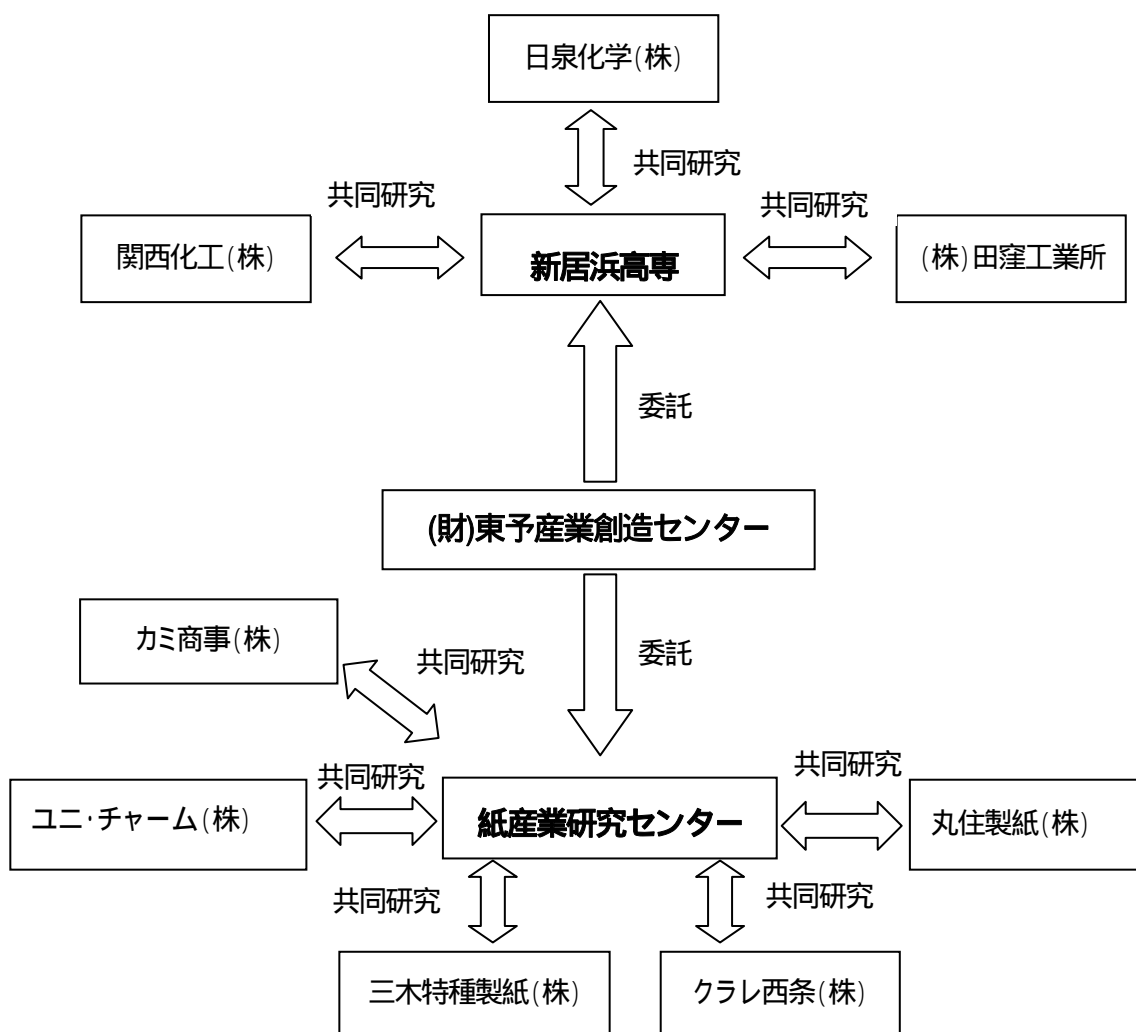
別紙“可能性試験一覧”及び“進捗状況表”参照

#### B) 共同研究

共同研究事業では、「ナノテク・材料」をキーワードとして、新居浜高専では、「インテリジェントセンシング材料の開発」、愛媛県紙産業研究センターでは「インテリジェント材料創製及び紙との複合化技術」を担当し、環境変化に応じて機能を発現する全く新しい機能紙の創製の研究開発を行っている。

研究は、まだ初期の段階であるが、このような段階から産学官が連携して事業家を見据えた共同研究を行うことにより、基礎研究、応用研究及び実用化研究が平行して進み、効率的な研究開発が実施できるとともに、産学官の密接な連携が進むものと期待される。





## 事業成果等

### 1. 産学官連携基盤の構築状況

連携基盤構築の基本は人的ネットワークづくりが重要であるとの認識のもと、科学技術コーディネータを中心として、研究機関のシーズ・企業ニーズを把握をするための訪問活動及びこれを補完すべく圏域内企業にアンケート調査等を実施し、シーズ・ニーズのマッチングや各種研究交流会を開催することにより、産学官連携基盤の構築・拡大を図った。

#### 1) シーズ・ニーズのマッチング(アンケート調査の実施)

ニーズ調査及び新居浜高専と地域企業との関わりを調査目的に、圏域内企業249社を対象にアンケート調査を実施した(回答率28%)。その結果、自社技術・自社商品を有する企業が多数存在し、開発ポテンシャルが高く、地域密着型の研究開発に繋がる可能性を大きいと判断できた。これに基づき、新居浜高専の研究者とコーディネータが共同でフォローアップ企業訪問活動を実施し、シーズ・ニーズのマッチングに努めるなど、連携基盤の構築に大きく貢献した。

#### 2) 産学官連携ネットワークの構築

都市エリア産学官連携促進事業運営委員会(2回/年)及び

共同研究サポートチーム連絡会議(平成17年度から3回/年)

本事業を円滑に遂行するための推進組織として、四国経産局及び県内の高専、大学、企業、県、公設試験場、えひめ産業振興財団、パルプ工業会等を構成メンバーとする委員会を創設し、年度計画の審議、研究交流事業・共同研究事業への助言を行うなど、連携基盤の構築とネットワーク化の推進を図った。

## 研究交流会

研究課題の調査及び研究成果の普及を図るべく、リサーチ研究会(5回)、課題別研究会(18回)、研究交流会(成果報告会、フォーラム含む)(14回)、特別講演を開催するなど、地域に本事業の成果普及を図るとともに産学官の研究活動や情報交換等の交流を積極的に推進した。

## 四国テクノブリッジフォーラム(四国経産局)との連携

研究成果の効率的な商品化・事業化を図るべく、四国テクノブリッジ計画ネットワーク形成事業と連携し、共催にてフォーラムを開催するなど、産学官連携ネットワーク形成による新事業の創出に取り組んでいるところである。

## 2. 研究開発

### 1) 進捗状況 (別紙進捗状況表参照)

#### 可能性試験(研究交流事業)

エリア内企業のニーズと県内の高専、大学、研究機関のシーズとのマッチングを図った結果、可能性試験は59件の応募の中から、必要性等を勘案して27件を採択し、実施した。

平成16年度、平成17年度に実施した可能性試験16件の内、1件は商品化しており、5件は商品化に向けて、企業と継続研究やJSTシーズ発掘試験による継続研究、地域コンソ応募準備を行っており、平成18年度の研究成果においても、これら成果が期待できる。

#### 高度センシング機能を有するインテリジェント機能紙開発研究(共同研究事業)

共同研究事業では、「高度センシング機能を有するインテリジェント機能紙開発研究」をメインテーマに掲げ、新居浜工業高等専門学校が「インテリジェントセンシング材料の開発に関する研究」、愛媛県紙産業研究センターが「インテリジェント材料創製および紙との複合化技術に関する研究」をそれぞれ分担担当し、実用化可能なインテリジェント機能紙の開発を目指した共同研究を進めた。

なお、インテリジェント機能紙とは、外部環境に応答して機能発現するインテリジェント材料の概念を紙に適用したものである。

#### ア)インテリジェントセンシング材料の開発に関する研究

平成16～17年度は「機能性色素とポリマーの複合膜の作成とセンサ特性の解明」、「環境にやさしいマイクロ波による光学活性な生分解性ポリマーの合成法の開発」、「環境浄化生体触媒の作成」を行い、紙との複合化可能なインテリジェントセンシング材料の開発に向けて研究を行った。

平成18年度は「機能性色素と紙との複合化」および「環境汚染物質センサーの開発」を行い、アンモニアガスやカテコールなどの環境汚染物質を選択的に分子認識するインテリジェント機能紙の開発研究を実施した。

#### イ)インテリジェント材料創製および紙との複合化技術に関する研究

平成16年度は「マイクロカプセルおよび多孔質体を利用したインテリジェント材料の調製」を目標に、「自己修復性を有するマイクロカプセルの調製」、「徐放性を有する農薬製剤の開発」、「環境変化をセンシングして変色する医療・福祉シート等の開発」を行い、実用化可能なインテリジェント機能紙の可能性を見出す研究を実施した。

平成17年度は16年度の成果を踏まえ、「環境応答性を有するインテリジェント機能紙の開発」、「バイオミメティックス紙の開発」、「複合化基盤技術の検討」を行い、実用化可能なインテリジェント機能紙の開発に向けて研究を実施した。

平成18年度は「ポリイオンコンプレックス法及び界面重合法を利用したインテリジェント機能紙の開発」を目標に、具体的なインテリジェント機能紙として蓄熱材料を利用した温度応答性インテリジェント機能紙の開発および体内成分に鋭敏に応答するインテリジェント機能紙の開発研究を実施した。

#### マーケティング調査

外部機関に委託し、平成16、17年度の可能性試験の課題について、技術・市場動向調査を行った。調査結果は、課題の選定や事後評価に反映させた。

(調査項目)「人工光合成」、「色素増感型太陽電池」、「熱電素子」、「金属・セラミックス薄膜技術(形状記憶合金薄膜・超人工格子)」、「水素ガスセンサ」、「光計測技術(生体計測)」、「電波吸収体・ITS関連」、「機能紙のマーケットサイズ」、「ミリ波に係わる電波吸収特性を有する機能紙」

## 2) 研究成果等

「可能性試験」(研究交流事業)

国内特許出願件数: 4件(予定1件含む)、商品化: 1件、商品化への取り組み: 5件

主な研究成果(事業化・商品化の見込める事例)

(平成16年度実施)

ア) “高機能光触媒紙の開発”は特許出願後、マスクカバー、フィルターなどの試作品、製品等を地域発先端テクノフェア、見本市(エコプロダクツ等)、商社等に出席・提供し、東予ものづくりフォーラムにて販路拡大を展開中である。

イ) “全固体型pH電極の開発”は、試作品の評価に基づき、実用化を目指し、新規企業と共同研究推進中である。

(平成17年度実施)

ア) “ミリ波アンテナへの新素材基板の応用とアンテナ開発”は、得られた研究成果を基に、平成18年度JSTシーズ発掘試験に採択され、“ITS対応近距離高効率反射器”の実用化に向け、研究開発中である。

イ) “CaO含有量の高いフライアッシュの新規有効利用”に関し、特許出願(予定)後、東予ものづくりフォーラムと連携し、事業化計画を検討中である。

「高度センシング機能を有するインテリジェント機能紙開発研究」(共同研究事業)

国内特許出願件数: 7件(出願準備中3件を含む)、国際特許出願予定: 1件、事業化への取り組み: 2件

主な研究成果

ア) 環境応答性を有すインテリジェント機能紙の開発

・複合化基盤技術である界面重合法を利用して紙と蓄熱材料を複合化し、温度調整機能を有する蓄熱保温シートを開発した。この機能紙は、メディカルや介護用品関連製品として利用可能である。

・複合化基盤技術であるポリオンコンプレックス法を利用して紙と機能成分を複合化し、体内成分を検知して機能成分を放出するシートを開発した。この技術は「機能性材料の製造方法、機能性材料、シート状構造体、及び衛生製品」の名称で特許出願した。本特許は環境応答性を示すインテリジェント機能紙の概念を衛生、健康商品に適用できる基本特許となり得るもので、国際特許出願予定である。

・インテリジェント材料として、水に濡れると機能成分を放出する生分解性のマイクロカプセルを開発した。このカプセルを紙と複合化することにより、「水に濡れるとクリーニング機能を有する成分を放出するシート」の開発に目処をつけた。この技術についても特許出願の予定である。

イ) 分子認識機能を有すインテリジェント機能紙の開発

・新居浜高専で開発したアンモニアガスに対して選択的・高感度に応答する機能性色素を、紙産業研究センターで開発した複合化基盤技術である界面重合法を利用して紙と複合化し、アンモニア検出感度に優れた機能紙を開発した。この機能紙は、体調チェック機能を有するシート材料などとして利用可能である。

・新居浜高専で開発した芳香族化合物等環境汚染物質のセンシング機能のある生体触媒を、紙産業研究センターで開発した複合化基盤技術であるポリオンコンプレックス法を利用して紙と複合化し、環境汚染物質検知シートを開発した。この機能紙は環境汚染物質の回収分離シートなどとしても利用可能である。

ウ) 複合化基盤技術の開発

・紙表面上でマイクロカプセルや多孔やナノファイバーを合成する技術を開発し、紙とセンシング材料などの機能材料との複合化基盤技術を確立した。この技術は「機能材料の積層方法及びシート状構造体」の名称で特許出願した。

・センサ素子材を包括するマイクロカプセル素材となるポリ乳酸共重合体を、マイクロ波の照射法により、短時間かつ高収率で合成する方法を確立し、紙との複合化に適したマイクロカプセル化の作製法を開発した。この技術は「生分解性重合体の合成方法」の名称で特許出願した。

事業化事例、及び事業化可能性が見出された事例

・「機能性材料の製造方法、機能性材料、シート状構造体、及び衛生製品」で特許出願した内容については、テストプラントレベルでの試作も実施しており、今後事業化に向けて取り組んでいく予定である。

・特許出願予定の「水に濡れるとクリーニング機能を有する成分を放出するシート」についても、今後事業化に向けて取り組んでいく予定である。

その他特筆すべき成果

インテリジェント機能紙の創製について、著名な学術誌である「Journal of Materials Science」

Vol.41, No.21, 7019(2006)に掲載されるとともに、スウェーデンで開催された「Paper and Coating Chemistry Symposium 2006」、ハワイで開催された「PACIFICHEM 2005」、横浜で開催された「IAWPS 2005」の国際会議でも、研究内容が世界初の試みとして注目を浴びた。

論文・口頭発表について

論文 8件(予定2件を含む)内、国際発表1件 , 口頭発表 26件(予定2件を含む)内、国際発表4件

その他、平成18年度研究成果を含め、商品化・事業化に向け、企業との継続的な共同研究の推進と各産学官連携に積極的に応募していく計画である。

### 3. 波及効果

当エリアは多様な技術分野で高い開発ポテンシャルを有しているため、多くの企業の参画が得られた。特に、当地域のものづくりの中核をなす新居浜機械産業協同組合(82社)が参画したことにより、産学官連携による共同研究への認識が深まるとともに、新居浜高専技術振興協会「愛テクフォーラム」の創設、新居浜高専に地域連携係の新設などにより、地域の産学官連携に向けた気運が大いに高まった。

また、多くの研究交流・成果発表会等を実施したことにより、都市エリア事業の成果を広くアピールすることができた。

更に、共同研究事業では、基礎研究の初期段階から企業との共同研究を実施したことにより、企業ニーズに対応した開発を進めることができ、事業化に結びつく成果を得ることができた。

本事業で創製した「インテリジェント機能紙」は全く新しい概念の紙であり、応用範囲が広く、他分野との融合により大きく発展する可能性を秘めており、愛媛県東部エリアにおいて新事業創出の起爆剤としての役割を果たすことが期待される。

## 自己評価

### 1. 本事業での目標達成度に係る自己評価

#### 1) 事業目標について

研究交流事業については、多くの企業訪問、ニーズ・シーズのマッチング活動、アンケート調査のフォロー活動、地域おけるリサーチ研究会・課題別研究会・研究交流会を開催したことにより、産学官の交流による人的ネットワークの構築等の本事業目標は十分達成できたものと評価する。更に、可能性試験を27件実施した結果、4件の特許出願を行うとともに、1件は商品化に成功し、5件は商品化の見込みがあるなど、大きな成果を上げることができた。

共同研究事業においては、インテリジェント機能紙開発の基本となる技術シーズを創出することができ、特許出願するとともに、本特許を用いた事業化への具体的な取り組みが始められており、本事業目標も十分達成されたものとする。

#### 2) 事業成果について

持続的な連携基盤の構築について

)シーズ/ニーズのマッチング活動(アンケート調査の実施)

科学技術コーディネータのシーズ・ニーズ探策活動による県内研究機関・企業訪問及び高専研究者とのアンケート調査のフォロー活動、更に、新居浜高専リエゾン室にコーディネータを駐在させ、産学研究者の出会いの場を数多く創出させるなど、企業と高専との連携基盤整備強化を図ったことは高く評価できる。今後、リエゾン室を拠点とした産学連携の持続的な推進が行われるものと期待している。

)都市エリア産学官連携促進事業運営委員会及び共同研究サポートチーム連絡会議

本事業を円滑、効率的に推進するために設置したものであり、各分野の専門有識者からなる委員から、事業方針、連携基盤の構築等に有意義な支援・アドバイスを受け、本事業を効果的に推進することができた。

)研究交流会

共同研究事業においては、「インテリジェント機能紙の開発を目指した国際交流会」(平成16年度、1回)、「機能性マイクロカプセル研究会」(平成17年度、2回)、「機能性パルプ研究会」(平成18年度、1回)開催し、延べ58機関(6大学、3高専、3公設試、40企業、6関係団体等)の参画を得た。

研究交流事業においては、「高性能光触媒紙研究会」(平成16年度、5回)、「電波吸収機能性樹脂材料に関する技術研究会」(平成17年度、1回)、「色素増感太陽電池研究会」(平成18年度、1回)、「都市エリアフォーラム」(H17年度・18年度各1回)、その他多くのリサーチ・課題別研究会を開催し、研究課題の深化・情報交換、人的交流を図るなど、産学官連携ネットワークの構築に成果を上げた。

)四国テクノブリッジフォーラム(四国経産局)との連携

四国テクノブリッジ計画ネットワーク形成事業と連携し可能性試験研究成果(3件)の商品化・事業化を目指し活動中である。研究成果の情報発信として、産業クラスター形成セミナーでの連携事例紹介や各種見本市(エコプロダクツ等)、地域発先端テクノフェア2006などに積極的に出展を行った。

研究開発の成果について

研究交流事業に関しては、シーズ・ニーズの調査を行い、地域の科学振興と地域産業の活性化に寄与することを主目的に、3カ年で27件の可能性試験を実施した。平成16、17年度の可能性試験では、商品化展開のもの1件、商品化が期待できるもの5件、特許出願4件(予定1件含む)の成果が得られるとともに、引き続き企業との共同研究を行っているなど、平成18年度の可能性試験の成果見込みを含め、計画目標を達成していると判断する。

共同研究事業は、平成15年度から愛媛県紙産業研究センターが実施していたインテリジェント機能紙に関わる基礎研究をベースに、新居浜工業高等専門学校が有する分子認識機能を持つ機能性色素等のセンシング材料に関わるシーズを融合化し、環境変化に応じて機能を発現する全く新しい機能紙の創製を目的として展開した。

初年度に、愛媛県紙産業研究センターにおいて、開発の基盤技術となる機能材料と紙との複合化技術を開発し、国内特許出願した。この技術を利用して、新居浜工業高等専門学校が開発したセンシング材料と紙との複合化や共同研究企業ニーズに基づく具体的なインテリジェント機能紙の開発を行い、2件の国内特許出願(予定1件)を行った。うち1件はインテリジェント材料の概念を紙・不織布に適用した基本特許であるため、国際特許についても出願予定であり、事業化へ向けて今後とも共同で取り組んで行く予定である。

また、本研究事業から新規のナノファイバー化の技術シーズ等が発生しており、これらの新しいシーズを育成することにより、本事業の成果を活用した地域固有の機能紙製造技術を生み出して行くことが期待できる。

### 3) 事業計画について

事業目標を達成するに妥当な事業計画であったか

本事業は、連携基盤整備型であるため、科学技術コーディネータを中心とした研究課題の探索、ニーズ・シーズ調査に基づく課題の可能性試験の実施、産学官の交流による人的ネットワークの構築を目標としていた。

事業の推進過程において、企業アンケート調査の実施等により、多様なニーズが発掘され、且つ、域内企業の参画意欲の高揚により、多くの可能性試験の実施、課題別成果(普及)報告会・フォーラムの開催など計画以上の産学官交流を行い、研究開発の推進と地域産業の活性化に寄与できたことは高く評価できる。

更に、新居浜高専リエゾン室にコーディネータが駐在することにより、持続的な連携基盤が構築できたことも評価できる。

共同研究事業では、愛媛県紙産業研究センターと新居浜工業高等専門学校を中心として、エリア内の企業8社とともに、基礎研究の段階から事業化を見据えた共同研究を実施したことにより、本エリアの固有技術として「インテリジェント機能紙」の創製と研究基盤を構築することができた。また、参画した企業による事業化への道筋を付けることができるなど、当初の目標に対して十分な成果が得られた。

以上のようなことから、当初計画した事業目標を十分達成したものと判断することができ、妥当な計画であったと判断する。

事業目標を達成するに妥当な資源配分(資金、人材等)であったか

本事業により、エリア内の産学官の連携基盤を確立し、地域産業の発展・活性化に寄与するとの認識から、可能性試験や技術・市場等調査委託の費用、各種研究会や交流会の開催費用など研究交流事業に重点をおいた資金配分を行った。研究交流事業への配分は年々増加し、可能性試験においては、費用とともに実施件数・参画機関(学及び公設試)数・企業数・研究者数も増加した。

また、科学技術コーディネータについては、地域事情に精通した元大手企業役員を配置したことにより、その見識と人柄を活かしたコーディネート活動が行われ、本事業の円滑な推進、目標達成へ大きな役割

りを果たした。

2年目には、活発化する事業活動に対応するため、サブコーディネータを配置した。サブコーディネータは、本事業の実施を機に設立された新居浜高専技術振興協力会「愛テクフォーラム」(地域社会・産業界との連携・交流を積極的に推進し、地域産業の発展など地域振興に寄与するとともに、新居浜高専の教育振興を図る)の活動拠点として校内に設置された「リエゾン室」に常駐し、特に新居浜高専を中心とした産学官連携に注力した。

2人のコーディネータを中心とした積極的な活動により、数多くの研究会や交流会の開催、地域における産学官の異業種交流意見交換会の発足など、産学官連携の広がりが見て取れた。

このように、エリア内の産学官連携の基盤確立、地域産業の発展・活性化への具体的な成果を生み出すことができたことから、資金、人材等の資源配分は妥当であったと思われる。

## 2. 地域の取組み

### 1) 自治体等の取組

愛媛県では、産学官連携を推進するための「愛媛県産学官連携プログラム」を策定している。同プログラムでは、中小企業が抱える技術的課題の解決や応用技術の開発、商品化への展開に、産学官連携が必要不可欠と位置付け、それを推進するための方向性を記載しており、県では、プログラムに則り、様々な施策を展開している。このうち、愛媛県東部エリアに関連する施策の概要と連携状況、効果については次のとおり。

#### 産学官連携連絡会議

県主導により、県下全域の産学官関係機関の実務者を対象とした産学官連携連絡会議を設け、産学官連携方策や、共同研究事業等のプロジェクト推進等について、継続的に協議を行っている。この連絡会議のメンバーには、本事業の中核機関である(財)東予産業創造センターも入っており、会議の中で、この愛媛県東部エリアについても、関係機関と意見交換を行った。効果としては、本事業の連携範囲を越えて、大学・高専をはじめ、関係機関と(財)東予産業創造センターの産学官連携ネットワークが構築されている。

#### (財)えひめ産業振興財団チャレンジプラン

当事業は、愛媛県が財団に補助を行って実施しているもので、新事業創出に取り組むグループを支援している。この中で、愛媛県東部エリアの新居浜高専の可能性試験「抹消神経研究」の成果を利用し、新事業創出を行おうとしている企業等に対し、必要な活動費を支援している。効果としては、事業化の可能性について、検討している段階である。

#### 公設試による県単独研究の実施

愛媛県東部エリアでは、共同研究として、紙産業研究センター・新居浜高専を中心に、「インテリジェント材料創製及び紙との複合化技術に関する研究」を、また紙産業研究センター及び工業技術センター等が多数の可能性試験を実施している。この中で、「電波吸収機能的樹脂材料に関する可能性試験」については、その延長上で、工業技術センターが平成18年度から19年度の2カ年計画で、県単独研究を現在実施中であり、今後、成果の県内企業への普及が期待される。

#### 公設試による研究成果の普及

紙産業研究センターや工業技術センターでは、毎年、研究成果発表会として企業やマスコミに成果の発表を行っている。愛媛県東部エリアの成果についても、説明用パネルの作成・展示・説明を行うなど、県民への理解や研究成果の普及に努めている。

本事業終了後には、企業との連携による事業化を本格化させることとしており、今後、様々な制度で事業化への支援を行うほか、愛媛県東部エリアにおける産学官の連携基盤が整備されたことから、新たな研究連携につながるものと期待しているところである。

### 2) 関係府省との連携

四国経済産業省では、四国産学官連携連絡会議を設置し、この中で、四国地域の産業クラスター計画となる「四国テクノブリッジ計画」を策定している。連絡会議には、愛媛県もメンバーとして参加している。この「四国テクノブリッジ計画」において、本県関係では、愛媛県東部エリアの課題である「次世代紙産業」をミニクラスター形成促進の拠点のひとつとして位置付けており、四国の重要なプロジェクトとして、今後とも経済産業省と連携して推進していく。

## 今後の取組

### 1. 産学官連携基盤の構築について

本事業への取り組みを通して、地域の企業、高専、公設試験場をはじめ多くの関係機関が参画し、当該地域における産学官連携基盤を構築することができた。

今後、地域産業を一層発展させていくためには、この連携基盤を持続的なものとし、更には、拡大、機能強化を図ることが重要であり、研究交流事業や共同研究事業において共同研究体制を構した企業等とのネットワークを活用しながら、次のような取り組みを引き続き行う。

新居浜高専との連携

校内のリエゾンルームに設置したコーディネート拠点に対し引き続きセンター職員を派遣し、産学官のインターフェイスとして産業界のニーズ探索と技術シーズのマッチングを進め、各種施策への展開に協力支援する。

・高専工業技術懇談会の共催

・現代GPや「愛テクフォーラム」への協力支援

・新居浜市と新居浜高専が締結した連携包括協定の中で産業、環境、学術・文化などの各分野において管理法人が果たしたコーディネート機能を発揮し、地域における産学官連携基盤構築の更なる推進

・新居浜高専、新居浜市、新居浜商工会議所、東予産業創造センターが連携で事務局を担う産学官交流会(にいほま5:30倶楽部)の継続

愛媛大学、公設試験研究機関(愛媛県紙産業研究センター、愛媛県工業技術センター)との連携可能性試験で取り組んだテーマの応用展開や産業界ニーズとの継続的なマッチングを図る。

### 2. 研究開発について

本事業で得られた研究成果の事業化・商品化の推進

東予産業創造センターが、目下のところ取り組んでいる経済産業省の「広域的新事業支援ネットワーク拠点重点強化事業」との連携では既に一部に事業化した事例もあるが、さらに

・高性能光触媒紙の開発と事業化

・電波吸収機能性材料の応用展開や用途開発

・水/セラミック電極の応用技術の開発

・CaO含有量の高いフライアッシュの新規有効利用法

・全固体型PH電極の開発と商品化

・末梢神経の再生基盤材料の開発

などに取り組む。

継続的ニーズ/シーズのマッチング活動

文部科学省、JST、経済産業省ほか各種省庁の施策へ展開する。

研究成果の進化

共同研究事業(界面重合法等)及び可能性試験(末梢神経再生基盤材料の開発等)で得られた研究成果を複合化し、ナノファイバー技術の応用研究開発を模索。