

●連携基盤整備型

(平成16~18年度)

愛媛県東部エリア

インテリジェント機能材料等の創製と利用

財団法人 東予産業創造センター
〒792-0060 愛媛県新居浜市大生院2151-10
TEL. 0897-66-1111



●事業推進体制

- 研究統括…平成16年度:藤原 勝壽 (愛媛県紙産業研究センター所長)
- 平成17~18年度:二宮 順一郎 (愛媛県紙産業研究センター所長)
- 科学技術コーディネータ…播谷 慶二郎

●参加研究機関

- 産…三木特種製紙(株)、ユニ・チャーム(株)、丸住製紙(株)、カミ商事(株)、日泉化学(株)、クラレ西条(株)、(株)田窪工業所、関西化工(株)、その他エリア内企業
- 学…新居浜工業高等専門学校、愛媛大学、
- 官…愛媛県紙産業研究センター、愛媛県工業技術センター

●核となる研究機関

- 新居浜工業高等専門学校、愛媛県紙産業研究センター

研究開発のねらい

愛媛県東部エリアは工業出荷額において愛媛県の約5割、四国全体においても約2割を占める四国最大の工業集積地である。このエリアは、非鉄金属・化学・一般機械・電気機械等の大手企業を中核とした基礎素材型・加工組立型産業が集積する新居浜・西条圏域と、製紙業から紙加工業にいたる紙関連産業の集積が全国有数で、産業構造も紙関連産業に特化している四国中央市圏域からなる。

本事業では、このような地域特性のある産業と学・官の持つ技術シーズ・研究成果をマッチさせ、地域産業の活性化に寄与するよう、産学官の連携を主として基盤整備の観点から推進する。科学技術コーディネータを設置し、新居浜高専・紙産業研究センターを核とする地域企業との交流を促進し連携を強化する。そのために、産学官共同研究事業の実施、各種産学官研究会やその技術シーズとしての可能性試験を実施する。さらに研究統括を設置し、「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」を愛媛県紙産業研究センターと新居浜高専との共同で行う。紙産業研究センターでは主に「インテリジェント材料創製及び紙との複合化技術」を、高専では主に「インテリジェントセンシング材料」を研究する。

※インテリジェントセンシング材料
周囲の環境変化をセンシングして、それに応じた機能を発現する材料。

研究の内容

1. 可能性試験の内容

平成16年度は6件のテーマを取り上げ、実質半年の研究期間ではあったが、以下の3件で一定の成果が得られている。

- 1) 全固体pH電極の開発
- 2) バイモルフ型二方向形状記憶合金薄膜の作成
- 3) 高性能光触媒紙の開発

平成17年度は、現在までのところ9件のテーマを選択している。

2. 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」

「インテリジェント材料創製及び紙との複合化技術」では、平成16年度は自己修復機能を有するマイクロカプセルの調整、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マイクロカプセルの開発の三つのサブテーマを掲げている。いずれも、最終的には紙と複合化しインテリジェント機能紙に仕上げる計画である。

「インテリジェントセンシング材料」においては、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、環境に優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開発をそれぞれ推進している。

Cooperation for Innovative Technology and
Advanced Research in Evolutional Area (CITY AREA)

平成16年度開始地域

主な研究成果

1. 全固体pH電極の開発

Nafion膜をコートしたAg/AgCl基準電極と希土類ケイ酸塩ガラス系pH感応電極とからなる全固体型のpH電極を開発した。このものは、①pH3~10の間では再現性が非常によい、②通常のガラス電極では測定できない50℃、80℃といった高温での測定が可能、③小型化が可能、④基本的にメンテナンスフリーといった特徴を有している。

2. バイモルフ型形状記憶合金薄膜の開発

Ti-Ni合金薄膜、Ti-Ni-Cu合金薄膜を円形に結晶化記憶させた形状記憶合金薄膜を平らな板状に伸ばした状態で、その両面に非晶質Ti-Ni合金をスパッタ蒸着させ、バイモルフ型二方向形状記憶合金薄膜を作成するのに成功した。この動作特性は、二方向形状記憶合金薄膜より敏感である。マイクロアクチュエーター作成の基礎資料を集積した。

3. 高性能光触媒紙の開発

酸化チタンを紙に担持させた光触媒紙はすでに知られているが、製造工程で使われる剥離剤やバインダーのため機能が低下したり、紙自身が劣化するなどの問題がある。本研究では、酸化チタンをセラミック繊維上に凝集・シート化する方法と、強度付与層と機能付与層の2層抄き合わせる方法を組み合わせた新規な製造法を完成させ、剥離剤やバインダーによる機能低下や紫外線による劣化を抑えた光触媒紙を得ることができた。

4. 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

平成16年度は主としてインテリジェント機能紙を開発するのに必要な基本技術の検討を行い、以下の知見を得ている。

- 1) 温度変化に対応して徐放性を付与する材料として、ジメチルアルキルアンモニウム塩で修飾されたアルギン酸ゲル膜、ナイロン膜を取り上げ、紙上に直接膜を作成する方法の目処を得た。
- 2) 上記において、膜形成条件を変化させることにより、膜状だけではなく粒子あるいは多孔質膜を形成できることを見出した。
- 3) 環境変化に対応して発色する紙を想定して、発色剤を芯物質とし、ゼラチンと二塩化テトラフルオロイルとの反応物質を壁物質とするマイクロカプセルを作成し、吸湿量に対応して発色する紙を試作した。
- 4) プロモクレゾールパープルなどの色素と水溶性ポリマーなどとの複合膜を作成し、アンモニアガスに対するセンサ特性を調べている。
- 5) 環境浄化生体触媒をイメージして、テレフトル酸ナトリウムを唯一の炭素源として増殖する微生物を自然界より探索し、テレフトル酸及び類縁化合物の分解特性や分離微生物の生理学的特性を検討している。これまでに2種類の有効な微生物を見つけている。

