

●連携基盤整備型

(平成14~16年度)

# 松山エリア

液中プラズマ利用等による製造技術革新

財団法人 えひめ産業振興財団  
〒791-1101 愛媛県松山市久米窪田町337-1  
TEL. 089-960-1100



●事業推進体制

●科学技術コーディネータ…武知 博紀

●参加研究機関

●産…エリア内100社程度  
●学…愛媛大学  
●官…愛媛県工業技術センター、愛媛県産業試験場

●核となる研究機関

●愛媛大学

研究開発のねらい

松山エリアには井関農機(株)、東レ(株)、帝人(株)、パナソニック四国エレクトロニクス(株)を中心にその関連で部品等の構造やシステムの開発を行う企業が集積し、それぞれ特徴のある技術を持っている。このような企業においても、海外との競争の激しさが増すにつれ、その競争に耐えられる製造技術や、特徴のある製品を持つことの重要性が認識されてきた。

本事業では、このような企業ニーズと、地域の大学における基礎的な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、産学官の連携を推進する。具体的には、科学技術コーディネータを設置することにより、産学官の連携を強化するとともに、愛媛大学で研究されている「液中プラズマ新技術」利用技術開発のための産学官共同研究事業の実施及び製造技術に関する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。

※「液中プラズマ新技術」利用技術開発

液体中の気泡中に高エネルギーのプラズマを発生させ、局所的に高圧・高温の場を形成する、愛媛大学発の画期的なオリジナル技術である「液中プラズマ新技術」を、ダイヤモンド等炭素系新材料分野での化学蒸着・合成や環境分野での分解処理などに利用・応用展開を図っていく技術である。

研究の内容

1. 液中プラズマ利用技術研究

本研究は、液中に安定なプラズマを発生させ、1) プラズマを利用した表面処理技術の開発、2) プラズマの化学反応炉としての利用、3) 高密度、高効率液中プラズマ発生装置の開発を目的として実施した。具体的には、高効率高周波液中プラズマ発生装置の設計および製作を行い、液中プラズマの理論解析も進めて、液中プラズマを安定的に発生させるための装置および条件を確立する。また、化学反応炉への応用実験として、シリコンカーバイド結晶や、カーボンナノチューブの合成を行う。実用化を見据えた実験としては、長時間の有害物質分解実験を行い、分解速度などの性能を把握し、小型有害物質分解装置の設計と製作を行う。



高周波液中プラズマ発生装置

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

主な研究成果

1. 高効率液中プラズマ発生に関する研究成果

安定した液中プラズマ発生のための高周波回路を設計し、等価回路を確立して、プラズマインピーダンスのモニタリングが可能になった。その結果、液体の種別を問わずエネルギー効率の高い安定した高周波プラズマの発生を行うことが可能となった。

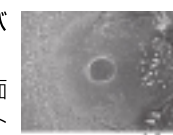


液中プラズマ発生の様子

2. 液中プラズマによる物質合成に関する研究成果

(1) 液中プラズマによるシリコンカーバイドの合成

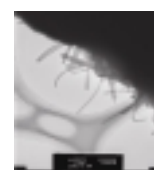
水素とエタノール添加によって表面形状がなめらかで、遊離グラファイトの少ない多結晶シリコンカーバイドの合成に成功した。



多結晶SiC膜のSEM写真  
シリコンオイル、25hPa、  
プラズマ発生時間1分

(2) 液中プラズマによるカーボンナノチューブの合成

液中プラズマCVDの触媒の開発を行い、直線性、結晶性の高いカーボンナノチューブの合成に成功した。



カーボンナノチューブの  
TEM写真  
フェロセン含有ベンゼン  
溶液+Fe担持ゼオライト、  
大気圧

(3) 液中プラズマによる機能性複合材料(繊維)の製造

炭素繊維上にダイヤモンド状膜の形成と水プラズマによる酸素官能基処理が可能となった。

3. 液中プラズマによる物質分解装置の開発

小型有害物質分解装置を試作し、有機溶媒の分解を試みた結果、二次生成物質もなく、分解後は炭素と気体に分解することが可能であった。環境問題として懸念されているフロンやダイオキシン、PCBなどの有害物質を従来以上の効率で分解し、無害化することが可能と考えられる。

