

●一般型

(平成15~17年度)

# 福井まんなかエリア

ナノめっき技術によるエネルギー  
関連機能性材料創製技術の開発

財団法人 ぶくい産業支援センター  
〒910-0102 福井県福井市川合鷺塚町61字北福田10  
TEL. 0776-55-1555



●事業推進体制

- 研究統括……高島 正之(福井大学地域共同研究センター長)
- 科学技術コーディネータ…竹内 昭雄
- 出水 孝明

●核となる研究機関

- 福井大学、福井工業大学、福井工業高等専門学校、福井県工業技術センター

●主な参加研究機関

- 産…清川メッキ工業(株)、(株)田中化学研究所、日華化学(株)、セーレン(株)、サカイオーベックス(株)、アイテック(株)、福伸工業(株)、日本原子力研究開発機構
- 学…福井大学、福井工業大学、福井工業高等専門学校
- 官…福井県工業技術センター

研究開発のねらい

「福井まんなかエリア」において、福井大学等の地域大学と地域企業が保有する独自の基本シーズである「ナノめっき技術」に着目し、関連が深い「微粒子表面修飾技術」、「ナノ表面強度評価技術」、「サブミリ波制御技術」、「超臨界メディア利用技術」、「水素高効率循環利用システム技術」、「精密フッ素化技術」シーズ、福井県工業技術センターの計測評価技術といった「知」を結集することにより、研究開発型の地域企業を育成し、新エネルギー関連産業の創出を図る。

また、地域企業に加え電気事業者、電器メーカー参加の研究開発成果育成・展開ネットワークを構築し、事業成果の社会還元を目指す。

※ナノめっき技術

めっき法(特に複合めっき)により微細表面形状や組織をナノスケールで制御する技術

※サブミリ波

波長が1mmから0.1mmの遠赤外線領域内にある電磁波

※超臨界メディア

二酸化炭素や水を高温高圧下にしたときに生じる超臨界状態(液相と気相の区別がつかない状態)の媒体

※精密フッ素化

限定した化学結合状態をもつフッ素を材料表面などに導入することにより機能性を付加する技術

研究の内容

1. ナノめっき技術による機能性微粒子の創製と新型燃料電池システムの開発

微粒子材料上および特殊形状材料上へのナノめっき技術開発を行い、新しい燃料電池材料などの作製技術を開発した。ナノめっきPTFE粒子を作製し、これを成形して電極に用いることで全く新しいコンセプトの燃料電池を提案するほか、水素の製造や輸送、圧縮に関する新材料の創出を行い、水素エネルギーシステムの基幹技術へのアプローチと産業化を試みた。



Ni-PTFEめっき粒子

2. ナノめっき技術による原子炉システム安全・高信頼性化技術の開発

特殊形状物へのナノめっき技術を開発し、アンチスケール原子炉二次冷却系配管部材の製造技術開発のほか、高速焼成による高品位炭化ホウ素製原子炉制御棒の製造を可能にするサブミリ波高効率導波管の製造技術開発を行った。高効率導波管を備えたサブミリ波焼結装置については、装置自身をその他のセラミックス材料の焼結製造装置として市場供給する可能性も検討した。



サブミリ波利用セラミック材料焼結装置

主な研究成果

1. Ni-PTFE複合微粒子作製技術とプレス成形による電極作製技術の開発

NiまたはNi-PTFE複合めっき皮膜を100μm以下のPTFE粒子の上に作製する技術を開発した。また、この粒子の成形体はガスの透過性と電導性を併せ持つため、Ni-PTFE複合粒子のプレス成形加工により燃料電池用電極・セパレーター複合体を作製する技術を開発した。



Ni-PTFE複合粒子成形体を用いたスタック試作品

2. 水素の分離・圧縮・貯蔵システムの開発

燃料電池運転時オフガス中に未使用で含まれる水素ガスを分離・圧縮することのできる電気化学セルを発電スタックと一体化し、発電された電力の一部を使って稼動させるシステムを構築した。燃料電池での発電と水素分離の同時運転により負荷運転時に水素の分離・圧縮をすることでシステム全体の発電効率を高められることを実証した。



燃料電池での発電と水素分離の同時運転

3. 光水素発生用新規樹脂膜の開発

超臨界二酸化炭素を用いた発泡体に有機半導体(ポルフィリン金属錯体)を固定した光水素発生用新規樹脂膜を開発した。未発泡膜と比較して約1000倍の速度で、水素生成が可能となった。

福井から発信する新しいナノめっき技術の息吹

～ ナノめっき技術による新規機能性材料の創製 ～

