

兵庫県最先端技術研究事業(COEプログラム) 研究概要

□研究プロジェクトの概要

研究プロジェクト名	廃熱を用いた省エネルギー型水素昇圧システムの耐久性・熱交換性能の向上
代表機関	株式会社神戸工業試験場
共同研究チーム構成機関	国立大学法人広島大学
研究分野	次世代エネルギー・環境 (工学システム分野)

□研究の概要

【①研究プロジェクトの概要、特色】

本研究プロジェクトでは、水素ステーションのコストアップ要因となっている機械的な圧縮技術の代替として、水素吸蔵合金の水素放出反応を組み合わせ、熱化学的に水素昇圧する技術を開発する。具体的には本昇圧システムの主要コンポーネントである水素吸蔵合金の耐久性と反応容器の熱交換性能を向上させる。

【②研究の成果】

数種類の水素吸蔵合金の室温での水素吸蔵放出特性および昇温時の昇圧サイクル特性を調査した。高圧用合金は80MPaへの昇圧を1000サイクル実施した後も初期の95%の性能を維持しており優れた耐久性を有することが明らかになった。また、反応器の伝熱解析を行い、吐出能力30Nm³/hを実現するための昇圧システムの仕様を検討した。さらに今後の事業化に向けた共同研究開発先の探索として、本水素昇圧システムに興味を持って頂いた企業・地方自治体関係者の視察を受けるとともに、共同研究開発の可能性について検討を行った。

【③来年度研究の計画】

低圧用の水素吸蔵合金について引き続き探索を行う。熱のマネジメントについてより詳細な知見を得るため、比較的小規模(1Nm³/h)な昇圧反応容器を作製し運用を行う。解析との比較を行うことで解析の確度を向上させ、スケールアップしたシステム設計での改良を図る。燃料電池(FC)フォークリフトのタンクへの水素充填設備における熱化学式昇圧システムの導入を目指し、要求される仕様について検討する。

【④本格的な研究への展開】

様々な企業・地方自治体等から本水素昇圧システムの見学依頼を受けており、市場の関心の高さがうかがえる。今後、水素産業分野の新製品実証事業等を通じてFCフォークリフト等への昇圧用途としての本昇圧システムの導入を検討する。その中で関連企業へ積極的にアピールしていき、将来的な共同研究開発(大企業のファンド獲得、競争的資金獲得)へ繋げていく。

【⑤今後の事業化に向けた展開】

現行の水素ステーション(処理能力340Nm³/h)に比べて小規模(1Nm³/h程度)および中規模(30Nm³/h)の水素ステーションでの需要が特に期待できる。そこで事業化の際にはこのような小・中規模での利用をターゲットとして取り組む。本プロジェクトの事業化には水素ステーション運営会社の主体的協力が必要不可欠であるため、それら企業との共同研究開発や特許共同出願の可能性を模索し、2020年以降の事業化へ向けた活動を進めていきたい。

【⑥地域的波及効果】(技術基盤強化等の効果、地域社会・経済発展への寄与)

熱化学式昇圧システムの導入により水素供給設備のコストダウンが可能となれば、工場や市場でのFCフォークリフトの導入を促進できる。また、従来は水素需要があまり見込めない地域(島嶼部や山間部)においても本昇圧システムを用いることで小容量・かつ安価に水素を利用することが可能になるため、水素を活用したエネルギーの地産地消の実現に貢献できる。