

研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名：

家庭用燃料電池実現のための新たな高効率天然ガス改質システムの構築

2. 研究代表者名：

高村 仁 東北大学大学院工学研究科 助教授

3. 研究概要

本研究は、天然ガス(メタン)から家庭用燃料電池に要求される高純度水素ガスを高効率に製造する部分酸化型改質システムの構築を目的としている。これまでに、1) $10 \mu\text{mol} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ の透過速度を有する酸素透過性セラミックス材料の開発、2) 合成ガスから水素を分離・精製しうる高温プロトン導電体の選定・動作確認と過電圧の低減、さらに、3) 酸素透過性セラミックスの薄膜化と表面処理による高性能化を実施した。

4. 中間評価結果

4-1. 研究の進捗状況と今後の見込み

目標が明確であることで順調な進捗が予測できた。透過速度の速い酸素透過性セラミックスの開発に成功するなど、今後の成果も期待できる。

4-2. 研究成果の現状と今後の見込み

セラミックス材料の開発については、目標以上の成果が得られており、海外への投稿論文数も多い。欲を言えば、酸素透過現象などの現象論的解析が欲しいところである。

4-3. 今後の研究に向けて

チームは①酸素透過性セラミックスグループ、②水素ポンプグループ、③薄膜・表面処理グループ、の3つに分かれているが、各グループの分担研究の位置づけとその成果の相互活用の方向性が常に検討されていることが感じられ、3グループの連携が良好であることがわかる。従ってあと2年の研究期間中に、よい成果が得られそうな予感がする。

4-4. 戦略目標に向けての展望

「資源循環・エネルギーミニマム型システム技術」の開発という戦略目標の究極は、地球温暖化抑止のための技術開発であり、水素経済社会がその一つの解である。燃料電池を含む水素技術の確立は、戦略目標の一つであり、ガス事業者や民間企業と更に一層緊密な連携を図り、実用化を常に頭の中に置いて欲しい。例えば改質器も、プロトタイプを試作まで進めて、単なる材料開発に終わらないように心がけて欲しい。材料開発も手作業に終わることなく、工業的な製品の試作まで進めることが望ましい。

4-5. 総合的評価

家庭用燃料電池の性能向上を企図して、酸素透過膜を利用した部分燃焼式リフォーマー

の研究と、改質ガスから水素ポンプと命名したプロトン導電体による水素分離の研究をそれぞれグループを構成して薦め、それぞれ、当初計画通りにかなりの成果を挙げている。しかしながら、現在、基本的に同じ目的を掲げて多数の方式が並行して開発されつつあり、この研究の他に対する優位性の具体的な検証が行われていないので、今後、研究終了までに何らかの形で検証されることが望ましいだろう。

下水・畜産廃棄物等の処理におけるバイオガス改質にも適用可能と考えられ、信頼できる成果が生まれることを期待する。最終的には他方式による水素とのコスト比較まで検討できれば申し分ない。若い研究グループなので研究のスピードアップも期待したい。