

無機層状化合物を用いた水素製造触媒の開発

1 背景と目的

地球温暖化を抑制する技術として燃料電池の普及が積極的に行われていますが、コストと耐久性が問題となっています。燃料電池は水素を利用して発電を行います。都市ガス(メタン)やプロパンガスから水素を取り出す際に触媒を必要とします。しかし、従来の触媒ではロジウムやルテニウムなどの高価な貴金属を使用しているためコストが問題となっていました。

一方ニッケルなど低価格な金属を使用した場合、触媒上に炭素が析出し性能が低下してしまうという耐久性の問題がありました。

本研究では、広島県産業科学技術研究所で実施された「竹平サーフェイス・カーボンクラスタープロジェクト」で得られた研究成果を基に、ニッケル触媒の製造方法を最適化することにより低価格・高活性な水素製造触媒を製造し、その性能評価を行いました。

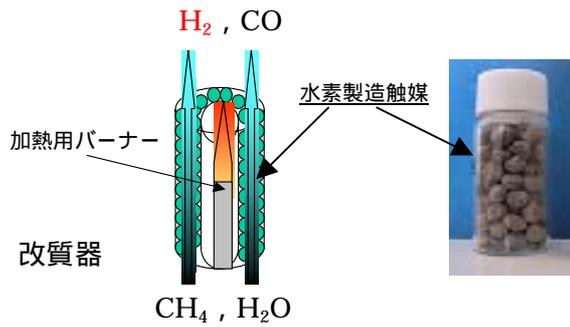
2 研究成果の概要

- (1) ロジウム、ルテニウムなどの高価な貴金属の代わりに比較的安価なニッケルを触媒中に細かく分散させることで炭素の析出を低減させることにより、低価格で高性能な水素製造触媒を作製しました。
- (2) 家庭用燃料電池では毎日起動・停止操作を行うため、温度変化や停止時における触媒の酸化に対する耐久性が重要となります。今回開発した触媒はニッケル含有量や成型に必要なバインダ材料の最適化により酸化に対する耐久性が高く、メタンの流量を増加させた触媒の劣化が起きやすい条件で100回以上の起動・停止操作(メタンの流量換算で2年程度の使用に相当)後も活性を維持します。
- (3) 小規模店舗や団地などでは常に燃料電池を稼動する必要があるため、連続して触媒が性能を発揮することが求められます。このため耐久性評価装置により連続耐久性評価を行い、10,000時間以上、性能を維持することを実証しました。
- (4) 触媒の耐久性が実証されたことから、次世代の燃料電池への搭載が期待されています。

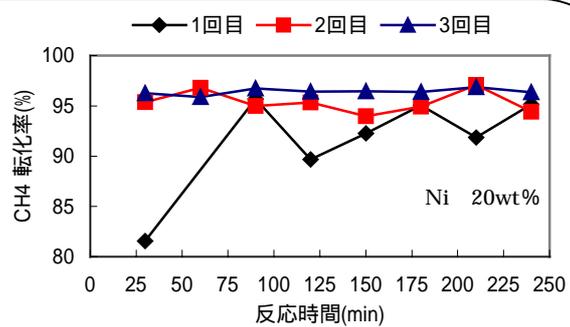
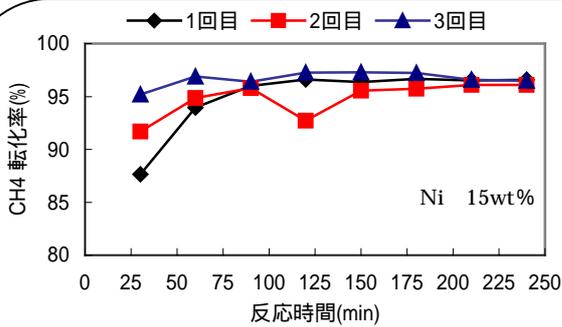
3 研究期間 平成15～17年度

4 実施機関 西部工業技術センター

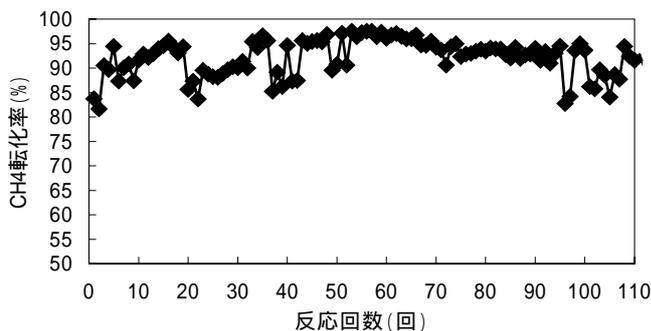
5 共同研究機関 戸田工業株式会社、広島ガス株式会社、広島大学



水素製造触媒は改質器で、都市ガス（メタン）から水素を取り出すのに使われます。改質器内部は燃料電池の起動・停止により温度が変化し、停止時には酸化されやすい雰囲気となるため触媒にはこれらに対する耐久性が必要となります。

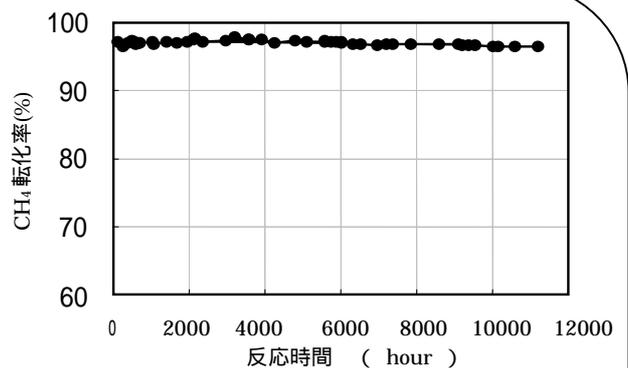


Ni 含有量の最適化 (Ni:20wt%) により再起動時 (2, 3 回目) 直後から安定して水素を製造することができました。



起動 - 停止繰り返し試験結果

起動 - 停止の繰り返し試験を行い、100 回以上の起動 - 停止操作（メタンの流量換算で 2 年程度の使用に相当）後も活性を維持しました。



触媒の連続耐久性試験結果

触媒の連続耐久性を評価した結果、10,000 時間以上にわたり、性能を發揮しました。