

各位

平成 18 年 2 月 8 日
日本特殊陶業株式会社
取締役社長 加藤倫朗

水素分離型改質器の小型化・低コスト化に大きく前進

当社は、東京ガス株式会社（以下「東京ガス」）と共同で、水素分離型改質器用「触媒一体化水素製造モジュール」の開発に成功しましたので、お知らせ致します。

1. 開発の背景

天然ガス等の炭化水素を改質して水素製造する技術は、工業的に重要な技術であり、水素ステーション用水素製造装置や、燃料電池用水素製造装置、工業用オンサイト水素製造装置として用いられることが期待されます。水素ステーション用の水素製造装置としては、水素供給コストの低減と立地制約を解消するため、装置の低コスト化や小型化などが必要となっています。これまで水素ステーション用の水素製造装置としては、経済産業省の「固体高分子形燃料電池システム実証等研究補助事業 燃料電池自動車用水素供給設備実証研究（平成 14～17 年度）」や、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下「NEDO」）の「固体高分子形燃料電池システム化技術開発事業 水素分離型改質技術開発（平成 12～16 年度）」などで開発が行われてきました。

当社と東京ガスは、水素製造装置の小型化と低コスト化が可能な「触媒一体化水素製造モジュール」について、2003 年から共同でコンセプト検証に向けた検討を行ってきました。さらに、これを受け 2005 年 9 月からは、NEDO から受託した「水素安全利用等基盤技術開発 高効率水素製造メンブレン技術の開発」の中で、下記項目を目標とした実用化開発を推進しています。

【開発目標】

水素の製造に係わる技術開発に関して、性能、経済性、信頼性・耐久性向上、小型化等を目指す研究開発を行い、以下の目標を満足する触媒一体化モジュールの開発を行う。

水素透過性能：30cc/min/cm² 以上

製品水素純度：99.99% 以上

反応器容積：1/2 以下

反応器の起動時間：2 時間以内

耐久性：純水素中 600 以下において、1 次側圧力 0.2MPa、2 次側圧力 0.1MPa の圧力条件下、100 時間の連続運転の後、起動停止サイクルを 5 回（保持時間 5 時間）行い、水素透過性能及び製品水素純度の低下が見られないこと。上記試験後も、連続試験及びサイクル試験を継続して行い、性能・純度を維持することを目標とする。

モジュール製造コスト：水素製造能力 1Nm³/h あたり 5 万円以下

2. 特徴

水素分離型改質器は、水蒸気を加えた都市ガスから水素を作り出す改質触媒層の中に、水素だけを透過するパラジウム系合金薄膜を使用した水素分離膜モジュールが埋め込まれており、

改質反応と水素精製を単一の反応器で行うことができます。

東京ガスは（社）日本ガス協会の一員として、NEDO プロジェクトで「水素分離型改質器」を開発し、2004 年 9 月に開発試作機の運転試験において、水素製造量 40Nm³/h 以上、水素製造効率 70% 以上、製品水素純度 99.99% 以上という開発目標を達成し、水素分離型改質器の特徴である、高効率・シンプル・コンパクトを検証しています。

水素分離膜モジュールは、水素分離型改質器の性能を支配する最も重要な構成部品であり、水素分離膜モジュールの性能向上が直接水素分離型改質器の性能に寄与するため、高性能なモジュールが開発されれば、さらに、コンパクト化、高効率化が期待できます。

このたび当社と東京ガスが開発したのは、更なる性能と耐久性向上及び低コスト化・小型化が可能な「触媒一体化モジュール」です。従来は天然ガス等と水蒸気を改質触媒で改質し、生成したガスのうち水素のみを、支持体上に設けた水素分離膜で分離回収していました。「触媒一体化モジュール」は、多孔質支持体部分に改質触媒機能を付与させたものです。モジュール内部に原料ガスと水蒸気を供給し加熱することにより、多孔質触媒内で改質反応が起こり、水素分離膜を通して外部に純水素を取り出すことができます。これまで必要だったモジュール近傍への改質触媒の設置が不要となりました。「触媒一体化モジュール」では多孔質支持体上に水素分離膜をめっきにより形成できるので、大幅に薄膜化が可能となり、水素製造性能を向上させることができます。これらにより、水素分離型改質器をさらに小型化・低コスト化することが可能となります。

(1)性能向上

触媒一体化モジュールと従来モジュールの水素透過量比較

		触媒一体化モジュール	従来方式のモジュール
水素透過量 [cc/min/cm ²]	純水素中	23 ~ 35	14 ~ 18
	改質条件下	9 ~ 10	10

(2)小型化

改質器サイズの比較（試算）

	触媒一体化モジュール	従来方式のモジュール
設置面積	1/4	1
改質器容積	1/5 ~ 1/6	1

(3)耐久性向上

純水素中で 500 時間以上安定的な性能を示しました。（NEDO 目標 125 時間以上）

(4)低コスト化

本モジュールは、支持体に改質機能を付与したことに加え、高価な Pd 系水素分離膜の厚さを薄くすることができるため、大幅な低コスト化が可能となります。

3．展開計画

今後は改質試験条件での耐久性評価と、製品水素純度の確認を行い、2007 年度中に東京ガスと共同で小容量改質ユニットの性能評価を実施します。これをクリアーした後、実用規模に向けての開発を行い、水素価格 40 ~ 50 円/Nm³の達成を目指します。

■ 触媒一体化水素製造モジュールの外観と仕様

【Pd めっき後のチューブ外観】



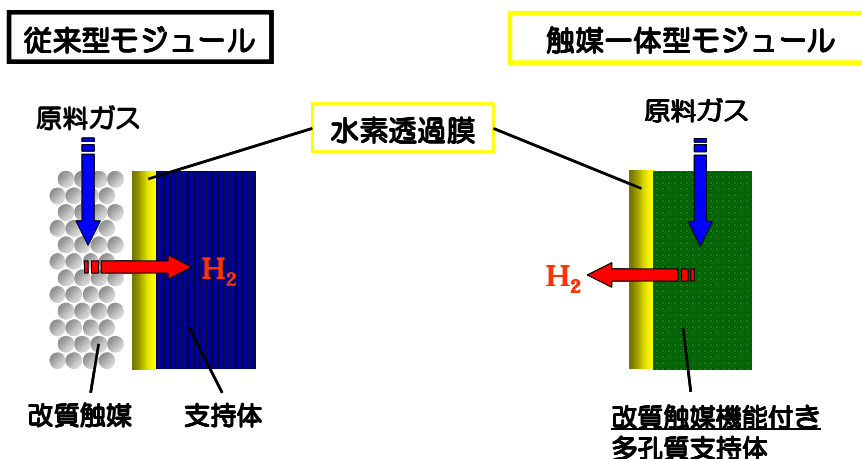
【キャップ接合後のチューブ外観】



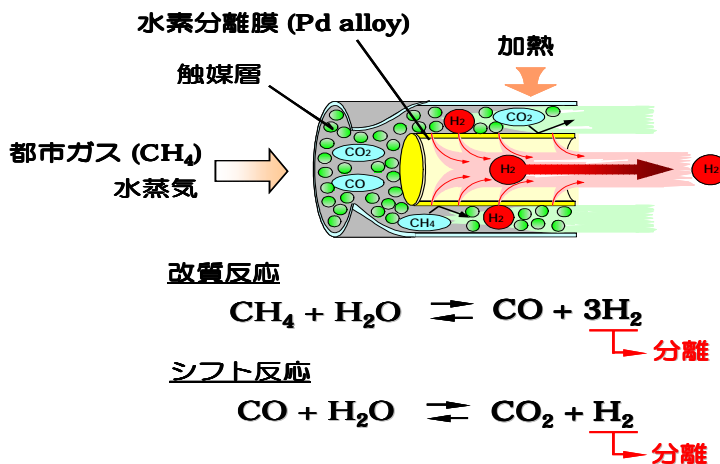
【試験用チューブモジュールの仕様】

支持チューブ外径(内径)	9mm (7mm)
支持チューブ長さ	100mm
支持チューブ材質	Ni-ZrO ₂ 系多孔質焼結体
膜材質(膜厚)	Pd(約13μm)
膜面積	約23cm ²

■ 触媒一体化モジュールの構成と特徴



■ 水素分離型改質器の原理



以上

[お問い合わせ先] 総務部 広報課 TEL: 052-872-5896
 総合研究所 企画部 TEL: 0568-76-1275