

澤藤電機と岐阜大学が共同開発中の水素製造装置
プラズマメンブリアクターの水素製造量を従来比倍増
アンモニアから高純度水素を毎時 300 リットル製造
CO₂ フリーの水素社会実現に向けた技術として期待

このたび、澤藤電機株式会社（代表取締役社長 吉川 昭彦）は、国立大学法人岐阜大学（工学部 化学・生命工学科 神原 信志 教授）との共同研究により開発してきた、プラズマを用いた水素製造装置「プラズマメンブリアクター（PMR）」（以下、PMR）の水素製造量を従来と比較して倍増させることに成功しました。従来の PMR では水素製造量を増やすために、アンモニア供給量を増しても 150NL/h 以上の水素製造量が得られませんでした。今回、PMR の電極間にアンモニア吸着剤（以下、吸着剤）を充填するなどの改良（特許出願中）により、アンモニア供給量に伴って水素製造量が増加することを確認し、従来と比較して2倍の水素製造量 300NL/h が得られるようになりました。本技術は、アンモニアを原料にして水素を製造することで、CO₂ フリーの水素社会実現に向けた技術として期待されます。

* NL/h （0℃、1気圧での1時間あたりの発生量）

【開発技術の内容】

図1にPMR1本あたりの水素製造量の推移を示します。2017年3月PMRの原理を明らかにした後、2018年3月にはPMRの前段にアンモニア分解触媒を用いて水素製造量150NL/hとなりました。2019年5月にはPMRへ吸着剤を充填するなどの改良により、水素製造量300NL/hを達成しました。

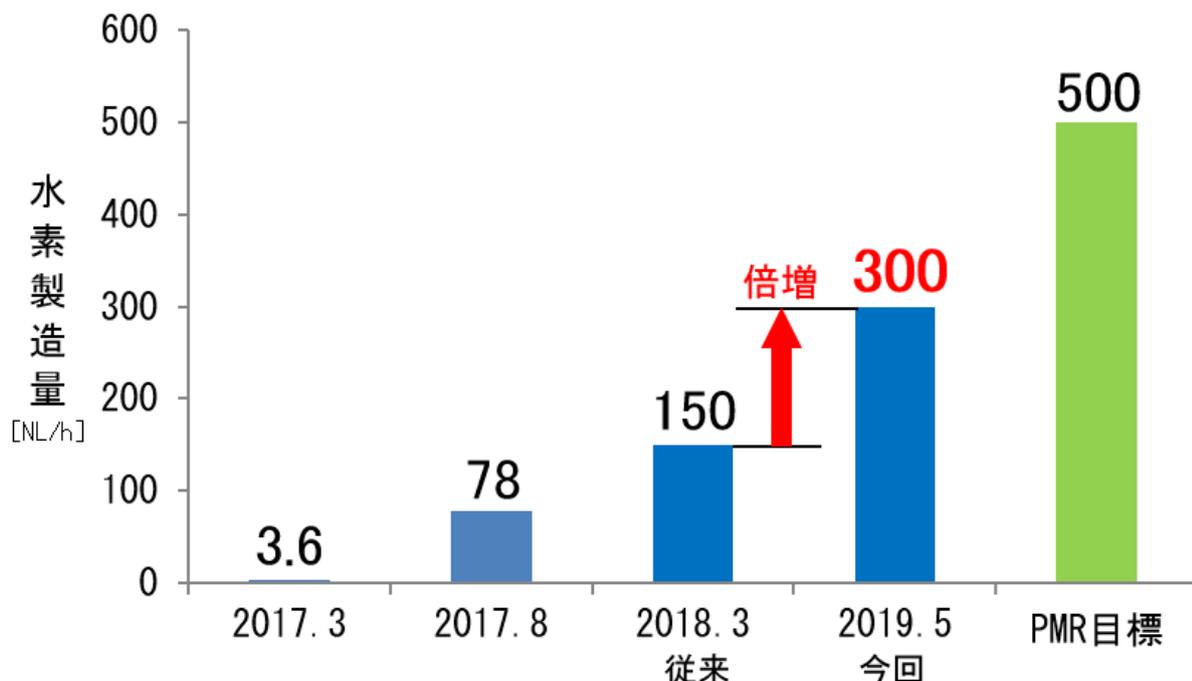


図1 PMR1本あたりの水素製造量の推移

図2に従来型PMRと改良型PMRの概要を示します。従来型PMRを用いた水素製造装置は、水素分離膜(高電圧電極を兼ねる)、石英ガラス管、接地電極、プラズマ電源で構成されています。PMR にアンモニアを供給し、プラズマ電源から3万ボルトの電圧を印加すると、アンモニアが水素原子(H)と窒素原子(N)に分解されます。水素分離膜は水素原子のみを透過させるので、水素原子と窒素原子を分離することが出来ます。水素分離膜を透過した水素原子は結合して水素(H₂)になり、高純度水素として外部に取り出すことが出来ます。また、残りの窒素原子は結合して窒素(N₂)になり、大気へ排出されます。

改良型PMRには、プラズマとアンモニアの接触時間を長くする目的で、電極間(水素分離膜と接地電極の間)に、吸着剤を充填しています。この吸着剤の効果により、プラズマによる水素原子の生成が促進され、水素分離膜を透過する水素原子の量を増加させ、従来と比較して、2倍の水素製造量300NL/hが得られるようになりました。

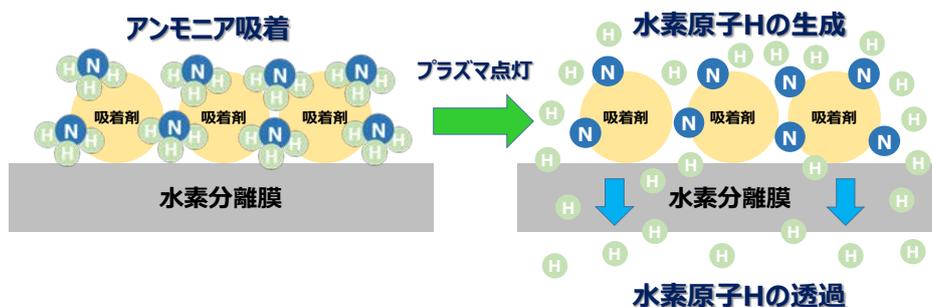
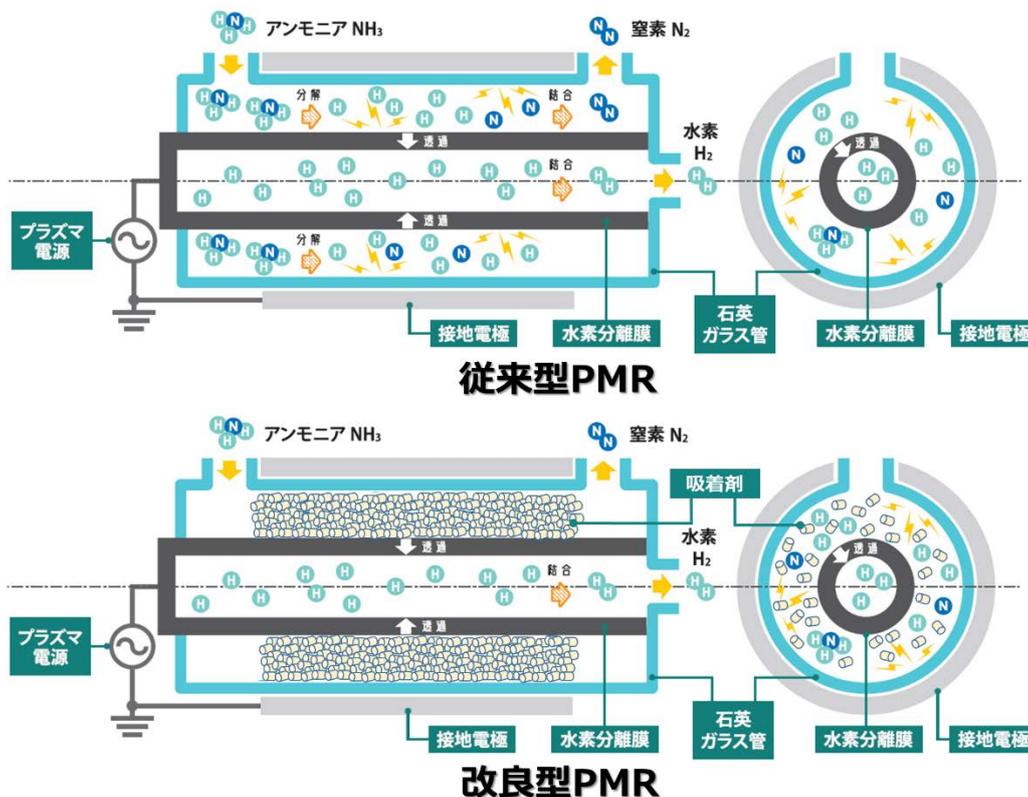


図2 PMRを用いた水素製造装置の概要と原理

【今後の進め方】

図3にPMRの応用例を示します。アンモニアを原料にして水素を製造することで、CO₂フリーの水素社会実現へ向けた技術として期待されます。2020年度のPMRの商品化を目指して、水素製造量アップと省電力化の技術開発を推進していきます。更に水素製造装置の実証試験に向けた準備を推進していきます。

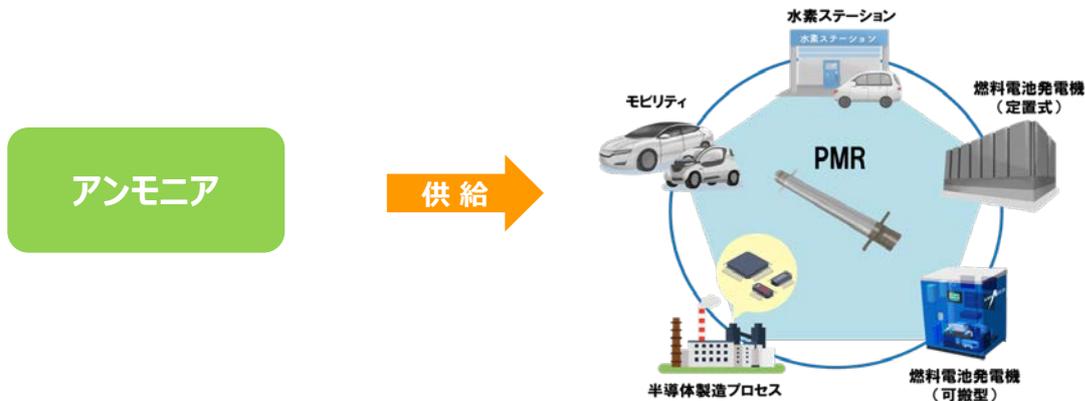


図3 PMRの応用例

【PMRに関わる取得済み特許】

特許第 6095203 号「水素生成装置及び水素生成装置を備えた燃料電池システム」
米国特許 US10065170、中国特許 CN104661955
特許第 6150142 号「エネルギー貯蔵輸送方法およびエネルギーキャリアシステム」
ドイツ特許 DE112016000814、中国特許 CN107207248
特許第 6241803 号「水素生成装置」 特許第 6241804 号「水素生成装置」

■神原 信志(かんばら しんじ)教授 プロフィール

国立大学法人岐阜大学 工学部 化学・生命工学科
専門: 化学工学、反応工学、燃焼工学、プラズマ応用環境技術、紫外光応用環境技術



■澤藤電機株式会社 概要

会社名: 澤藤電機株式会社 URL: <http://www.sawafuji.co.jp/>
本社: 群馬県太田市新田早川町3番地 設立: 1919年5月10日
資本金: 10億8千50万円 上場市場: 東京証券取引所市場第一部
代表者: 代表取締役社長 吉川 昭彦
製造品目: 電装品・電子製品、発電機、冷蔵庫



【本件に関する問い合わせ先】

澤藤電機株式会社 総務人事部 総務課 TEL : 0276 - 56 - 7320