



ブルーアンモニアを原料とした水素発電システム



技術概要

独自に開発したプラズマメンブレンリアクター (PMR) と触媒熱分解+PEFC (固体高分子形燃料電池) を組み合わせることでアンモニアを原料とした新規水素発電システムの構築に成功しました。PMRは大気圧プラズマ技術と水素分離膜を融合した

反応器であり、混合ガスからの水素精製と未反応アンモニアの分解を同時に行うことが可能です。PMRを使用することで得られる水素は非常に高純度(99.9999%)なのでPEFCを用いた水素発電を可能にしています。

想定される活用事例

現状、可搬式水素発電システムの開発を行っており、工事現場やイベント会場、被災地等での非常用電源としての活用を目指しています。また、高出力給電を可能とした定置式水素発電システムも検討しており、コンビニやビルへの導入することで低炭素

社会実現に大きく貢献できると考えています。さらに、アンモニアを排出する半導体製造分野へこのシステムを導入することで地産地消のエネルギーシステムとしての利用も検討しています。

研究内容

プラズマメンブレンリアクター (PMR) の構造と原理

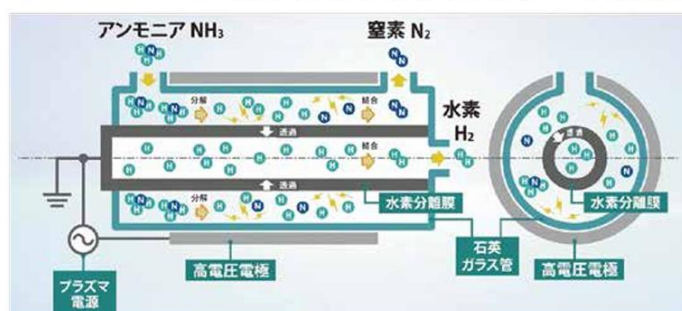


図 プラズマメンブレンリアクター (PMR) の構造と原理

- 石英管と水素分離膜、接地電極、電源の単純構成
- プラズマは、 NH_3 や H_2 を分解し、多くのHをつくる役割
- 水素分離膜はHを透過し、 H_2 となる
- 1つのリアクターで、 H_2 分離・ NH_3 分解を同時に行える
- 超小型。水電解水素製造システムの1/50の容積

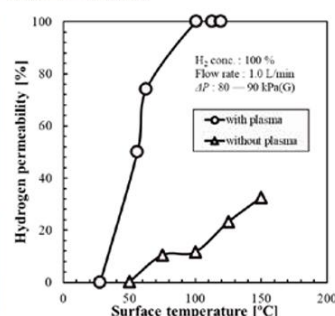
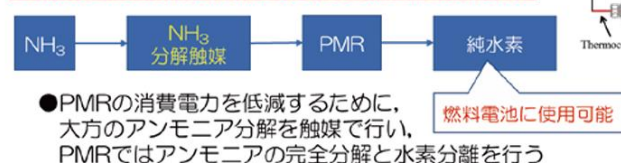


図 プラズマ有無による水素透過率

プラズマとPd-Cu合金水素分離膜の組合せは、水素透過量を増加させるシナジー効果をもつ

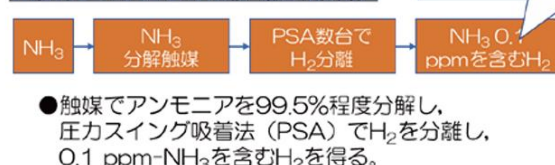
アンモニアを原料とした純水素製造システム

■触媒とPMRを組み合わせた水素製造装置 (新技術)



- PMRの消費電力を低減するために、大方のアンモニア分解を触媒で行い、PMRではアンモニアの完全分解と水素分離を行う

■触媒システムとの比較 (従来技術)



- 触媒でアンモニアを99.5%程度分解し、圧カスイング吸着法 (PSA) で H_2 を分離し、0.1 ppm- NH_3 を含む H_2 を得る。

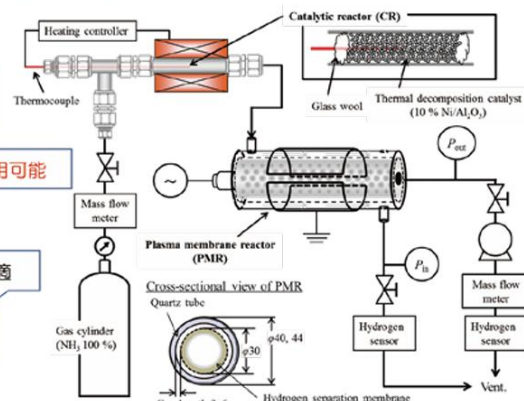


図 実用的な触媒+PMRシステムの実験装置図