

## プロトン導電体ポンプの水素同位体移送挙動

### Hydrogen transport characteristics of proton conductor pump

\*小西 哲之<sup>1</sup>、向井 啓祐<sup>2</sup>、山口 修平<sup>2(実施時)</sup>、田淵 将人<sup>1</sup>、八木 重郎<sup>2</sup>

<sup>1</sup>京都フュージョニアリング株式会社、<sup>2</sup>京都大学

抄録核融合炉燃料システムにおける水素同位体排気、特にダイバータからのプラズマ排ガスの移送を目的としてプロトン導電体ポンプを開発し、その特性を評価した。水素の選択的昇圧挙動は定性的にはネルンストの式に従う。同位体分離を含むダイレトリサイクル燃料経路が構成可能である。

**キーワード:** プラズマ排ガス、トリチウム、プロトン導電体、ダイバータ、同位体分離

#### 1. はじめに

原型炉環境で、ダイバータから水素同位体を選択的に回収し、精製同位体調整ののち短時間で炉心プラズマにダイレトリサイクルし、能動的に高応答の燃料制御を行う要素技術の開発を目指してプロトン導電体ポンプを開発している。水素移送能力等の基礎特性を測定し、 $10^5$  倍低程度の能動的な昇圧の可能性を評価し、さらに同位体効果を測定した。これらの試験結果から、原型炉用実機開発のための基本的な設計に関する知見を整備する一方、今後の可能性を検討した。

#### 2. 実験

プロトン導電体ディスク（厚さ 1 mm、直径 20 mm、株式会社 TYK 社製）を用いて、ガス移送特性の測定を行った。図 1 に装置構成図とプロトン導電体セルを示す。電極の電位を導線に取り出し、導入端子で装置外へ導くことでセルの内側と外側を異なる雰囲気にて測定した。

#### 3. 結果とまとめ

得られたプロトン輸送電流はネルンストの式に従うことが確認された。図 2 に示す H と D の相違から、約 2.0 の水素同位体効果がみられる。動特性から移送時定数も測定された。これらの結果から、数 10 秒の時定数で同位体制御をするダイレトリサイクルへの可能性が示され、排気系設計の指針が得られた。多数のセル要素をフランジ上に構成することで、原型炉のダイバータ領域で必要な移送量が確保できる見込みであり、今後大量のセル製造技術を習熟し、今後実用化に向けた開発を行う。

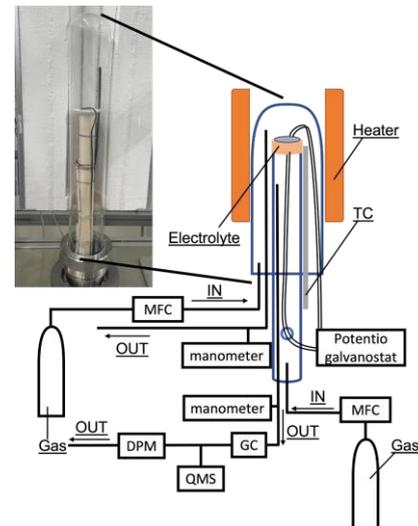
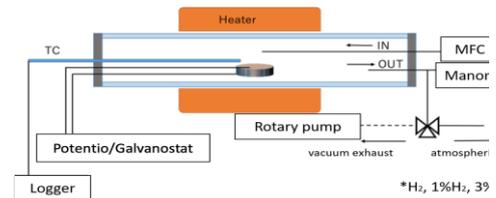


図 1 プロトン導電体セル実験装置

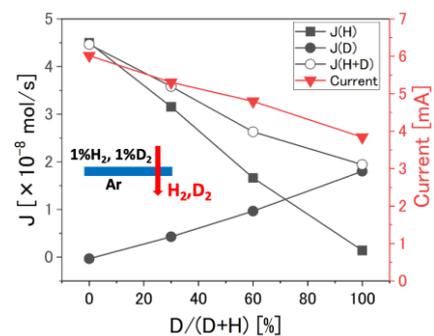


図 2 同位体効果の測定結果

\*Satoshi Konishi<sup>1</sup>, Keisuke Mukai<sup>2</sup>, Shuhei Yamaguchi<sup>2(during research)</sup>, masato tabuchi<sup>1</sup>, Juro Yagi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Kyotofusionceering Ltd., <sup>2</sup> Kyoto Univ.