

# 「ゲームチェンジングテクノロジー」による低炭素社会の実現

**研究開発課題名** 実用的中温作動型水素膜燃料電池の開発

**研究開発代表者**：青木 芳尚 北海道大学 大学院工学研究院 准教授

**共同研究機関**：産業技術総合研究所、分子科学研究所

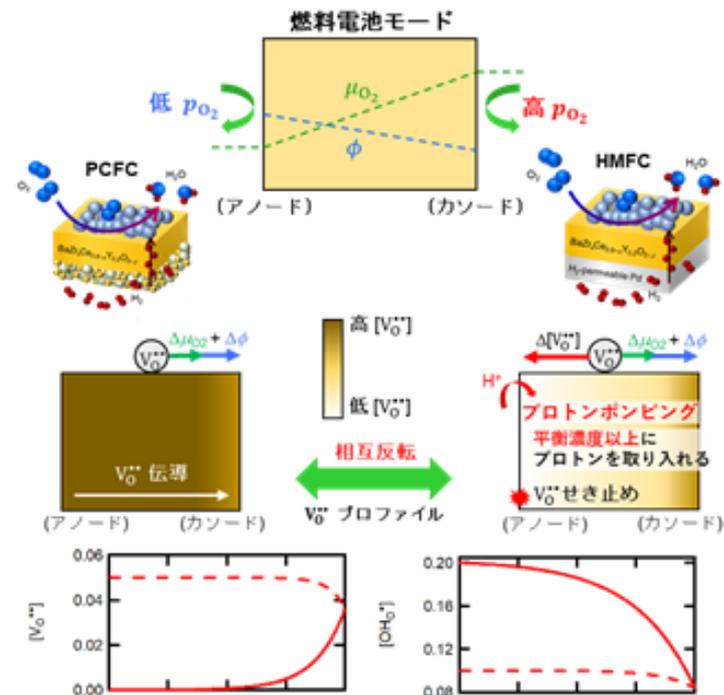


## 目的：

500℃以下の温度領域で作動する、汎用性の高い高効率燃料電池を創製する。中温領域で十分な水素フラックスをもつ水素透過膜を燃料極とし、電解質/燃料極-接合界面で生じるプロトンポンピング効果を活用した燃料電池を開発する。

## 研究概要：

- ・現状の課題： 固体酸化物燃料電池(SOFC)の作動温度は800℃以上と高いため、材料の熱消耗が激しく短寿命。また耐熱性の高価な部材が必要となり、高コスト。
- ・解決策： 電極/電解質界面におけるイオン移動を制御して固体電解質上で進行する電極反応を活性化、これにより作動温度を500℃以下に低減する。
- ・効果： 小型分散電源や、船舶・貨物車両の動力源として活用できる燃料電池を創製。



プロトンポンピングの概念図

# Realization of a low carbon society through game changing technologies

**R&D Project Title** Intermediate temperature hydrogen membrane fuel cells

**Project Leader :** Yoshitaka Aoki  
Associate Professor, Hokkaido Univ. ,Faculty of Engineering

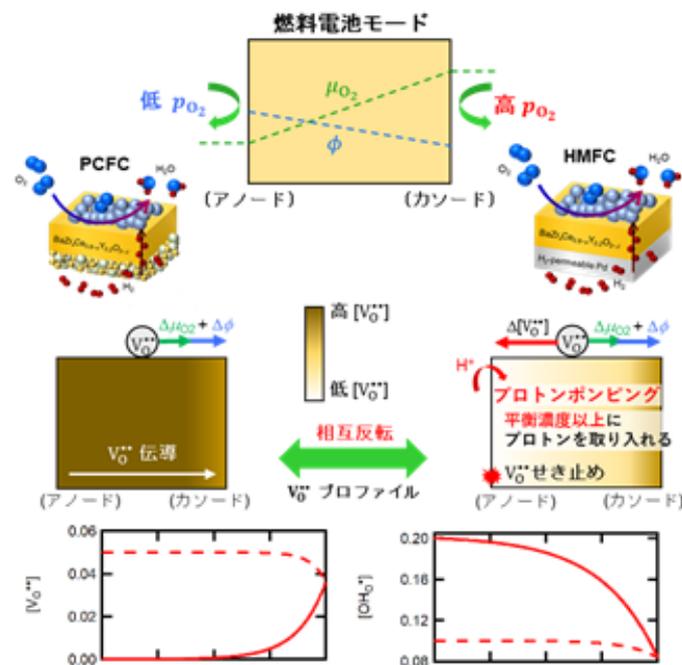
**R&D Team :** National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, Institute of Molecular Science



## Summary :

We are willing to develop highly efficient fuel cells operating at temperatures below 500°C, which must be useful in versatile applications. For this objective, we demonstrate the fuel cell energy conversion boosted by proton pumping in solid-solid heterojunctions.

- Problem: The current solid oxide fuel cells (SOFCs) can be operative at  $T > 800^{\circ}\text{C}$ , which causes serious problems of material corrosion and limits a choice of materials .
- Solution: Reduce the operation temperature to less than 500°C aided by encouraged ionic transfers at electrode/electrolyte interfaces.
- Outputs: Highly-efficient, cost-effective fuel cells can be available, which can be useful for a distributed power supply system.



Concept of proton pumping at H-permeable anode/ $\text{H}^+$ -ceramic electrolyte solid-solid heterojunction