

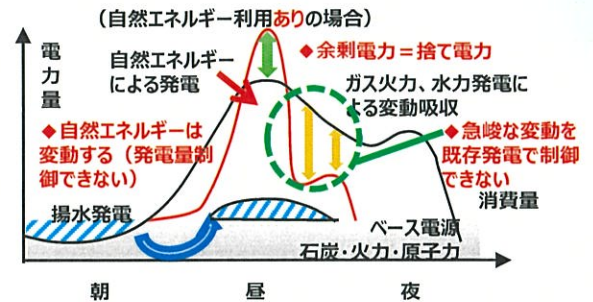
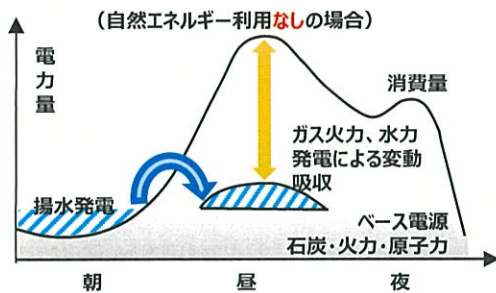
# 再生可能エネルギー制御システムと水電解セル・非貴金属触媒の研究開発

中村 龍平  
小池 佳代、藤井 克司、津野 克彦、和田 智之

理化学研究所 環境資源科学研究センター  
理化学研究所 光量子工学研究センター

## 背景

日本の温室効果ガス排出量には、2030年までに2013年に比較して26%削減、2050年には80%削減といった長期的な目標が掲げられています。これを達成するには再生可能エネルギーの利用が必要不可欠です。そこで、我々は脱温室効果ガス排出社会実現のため太陽光エネルギーなどの自然エネルギーの実効的、効率的な利用を目的とし研究を行っています。具体的には、自然エネルギーの変動は変動量が大い上に消費量にタイムリーに対応しないため、他の手段でこの変動を吸収する技術が課題となります。水素などの化学エネルギーとして貯蔵出来れば、大容量の変動を低コストで平準化出来るので、消費量に対応させる制御が可能となります。



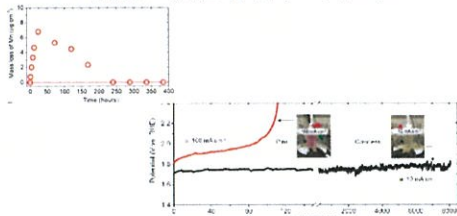
## 概要

化学エネルギーとして水素を用いる場合、①電力を水素に変換する水電解セル、②水素を電力に変換する燃料電池、③水素貯蔵装置などのデバイス類の開発が重要となります。これらのデバイスのうち、理研では①の水電解セルと③の水素貯蔵装置を利用した簡易な構成かつ簡便な制御により駆動の可能なエネルギーシステム技術に着目しています。

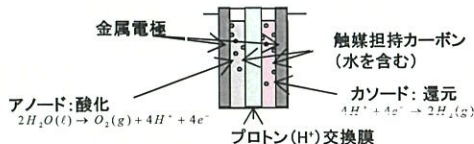
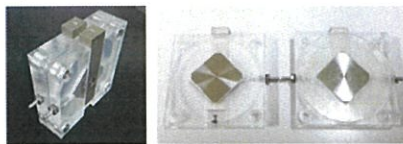
固体高分子型水電解セルは、常温常圧駆動が可能でかつメンテナンス性に優れたオンデマンド運転に適する点がメリットです。ここに使われる触媒は酸性雰囲気への耐性が必要のため、通常白金や酸化イリジウム等の貴金属類が使われますが、これを地球上に豊富に存在する遷移金属化合物へ活性や耐久時間を落とさずに転換する検討を進めています。エネルギーシステムでは、CPUを用いず、DCバスライン（主幹電力線）の電圧変化により各要素への電力配分を自律的に簡便に制御するシステムを試作しています。

### 水酸化酸素生成Mn触媒と固体高分子型水電解セル

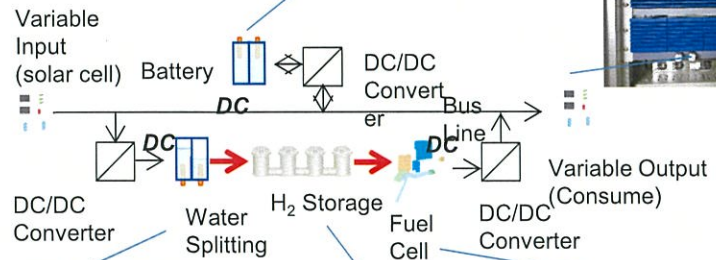
Mn触媒の酸性溶液中の安定性



水電解セルの構造



### DCバスラインを用いた2 kW水素貯蔵型エネルギーシステム



## 利点

- ・固体高分子型水電解セルの触媒を非貴金属化することで、資源制約から解放されることになります。
- ・小型化、低コスト化が可能で、常温常圧駆動かつメンテナンス性、オンデマンド運転性に優れる等、取扱いの容易なエネルギーシステムが実現できることで、既存の太陽光発電、風力発電設備を簡易に低コストで安定電源化することが可能となり、自然エネルギー導入による電源変動の制約がなくなります。特に当面のFIT期限が切れる自然エネルギー発電設備の再活用に有効と考えています
- ・電力グリッドの安定化や危機管理の面から、今後の日本にとって安価で大容量のCO<sub>2</sub>フリーエネルギー貯蔵技術は益々有用となります。小容量の場合はLi2次電池類が用いられますが、大量貯蔵や長期保存、コストダウンを考えた場合においては、水素貯蔵は非常に有用なエネルギー貯蔵方法です。レスポンスを求められる場合は、2次電池とのハイブリッド電源化により対応可能です。