

HU-ACE NEWS LETTER

Advanced Core for Energetics, Hiroshima University

Vol. 87
2024.3

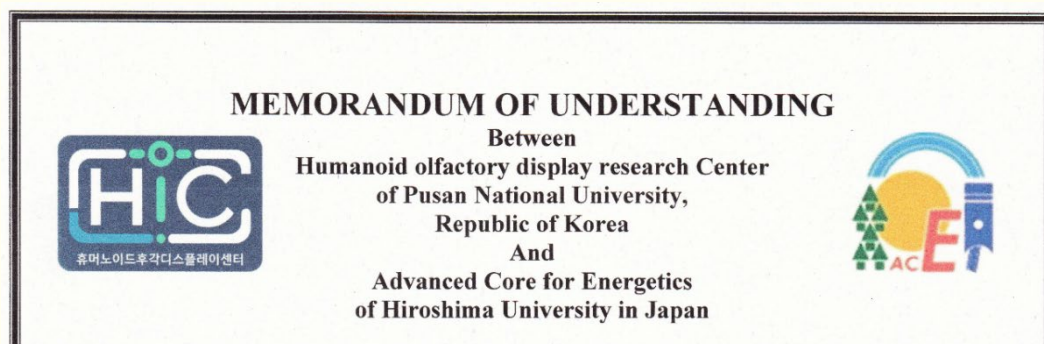
研究拠点の動き

- 2024年3月7日 第28回広島大学バイオマスプロジェクト研究センターシンポジウムを共催
- 2024年3月11日 第89回拠点運営会議を開催
- 2024年3月11日 第13回バイオマスプレミアムイブニングセミナーを共催

釜山大学Humanoid olfactory display research centerと国際交流協定(MOU)を締結しました。

2024年2月28日に、当拠点と釜山大学Humanoid olfactory display research centerで研究活動に関する国際交流協定(MOU)を締結しました。

釜山大学のHumanoid olfactory display research centerは、嗅覚ディスプレイ技術開発に関する研究を先進的に進めており、この度さらなるエネルギー分野における新たなセンサー開発などの課題と研究の発展のため大学間協定について協議し、今回のMOUが実現しました。今後の研究と教育交流がますます楽しみです。



関連の内外イベント

第8回燃料とエネルギーに関する国際シンポジウム(ISFE2024)は、2024年7月1日(月)～2日(火)の日程で開催します。詳細はこちら(<https://symposium2024.isfe.hiroshima-u.ac.jp/>)。

2050年に向けたエネルギー利用技術の開発ロードマップ及び統合シナリオを“広島シナリオ”として構築しました。是非皆様のご意見をお聞かせください。
<https://hu-ace.hiroshima-u.ac.jp/wp/wp-content/uploads/2022/10/220921-brochure.pdf>



[編集・発行]
広島大学 エネルギー超高度利用研究拠点

研究相談、共同研究など大歓迎です！

〒739-8511 広島県東広島市鏡山1-3-2
広島大学 未来共創科学研究本部 研究戦略推進部門
e-mail: hu-ace-info@ml.hiroshima-u.ac.jp, tel:082-424-4613
拠点ホームページ: <https://hu-ace.hiroshima-u.ac.jp/>

研究トピック紹介

No. 50

CO₂フリー水素低コスト化と再エネ主力電源化を
両立するエネルギーシステムとその経済性評価

江種 浩文

公益財団法人 中国地域創造研究センター 主席研究員
広島大学大学院 先進理工系科学研究科 後期博士課程

研究分野：エネルギー政策、社会科学（経済学）

研究キーワード：水素エネルギー、カーボンリサイクル、技術経済性評価



研究概要

研究背景

脱炭素化への動きが世界的に活発化し、日本も2050年でのカーボンニュートラルを国際公約として発表しました。この目標を達成するためには、革新的な技術の研究開発や社会実装をいち早く開始する必要があるとあり、有効なソリューションの一つとして期待を集めているのが水素です。水素は、自動車・船舶などの輸送部門だけでなく、発電部門、産業部門、民生部門の脱炭素化でも効果的であり、カーボンリサイクルで化学品・燃料を合成するにも必要となります。

しかし、現状170円/Nm³程度と言われる水素の製造コストを下げるための手法、特にCO₂を排出しない形で水素を安価に製造する方法は未だに確立されていません（政府の目標値は2030年頃に30円/Nm³程度、2050年に20円/Nm³程度）。そこで、再エネ電力を用いた水電解水素を安価に製造するとともに、再エネを主力電源化するためのエネルギーシステムを考案し経済性評価を行っています。

研究内容

この研究では、再エネ発電量のうち変動が小さく、安定かつほぼ確実に発電できる量を価値の高い電力とみなし、それ以外の電力と価値を分離する考え方を提案する。つまり、系統運用者にとって変動対策の負荷を低減できる意味で価値の高い電力と、時間帯や季節による変動が大きいと予測が難しく、系統安定化のための変動対策の負荷が大きい価値の低い電力とに区分し、前者を高い価格で売電する一方、後者を蓄電池により平準化して水素製造に回すことで、電解設備の稼働率を高め、水素コストを下げるスキームとしました（図1）。

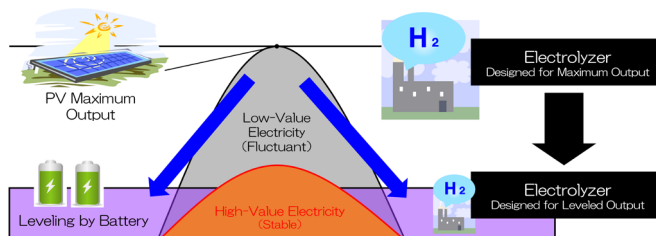


図1 高価値電力と低価値電力（概念図）

研究成果

一例として、広島大学が立地する東広島市を想定し、太陽光のみを発電手段（NEDOの「日射量データベース」を利用）として、その発電量を一定レベルでカットオフして高価値電力と低価値電力とに分離し、さらに蓄電池と水電解装置を用いて水素製造シミュレーションを行った結果、蓄電池によって水素を製造するための電力量を増やし、電解装置の年間平均稼働率を25.0%から73.0%に飛躍的に高め、水素製造量も年間で約3倍に増加させることを示しました。また、全発電量の売電単価を7円/kWh（中国電力㈱によるFIT終了後の買取価格7.15円/kWhを参考）、高価値電力量の単価を5円高い12円/kWhとすれば、この両者の差額で年間の低価値電力量の電力単価は2円/kWh未満となり、それを水素製造量で除した24.25円が水素コストとなります（表1）。

Cutoff Level		25%	20%	15%	
Allocation of electricity	High-value electricity (kWh)	652.1	547.7	432.1	
	Low-value electricity (kWh)	637.3	741.7	857.4	
	Ratio of Low-value electricity	49.4%	57.5%	66.5%	
Installed Capacity	Electrolyzer (kW)	0.073	0.085	0.098	
	Battery (kWh)	1.746	2.032	2.349	
Cost (per year)	Electrolyzer (Yen)	181.9	211.7	244.7	
	Battery (Yen)	873.1	1,016.1	1,174.5	
H2 production	Without battery	Electricity for electrolyzer (kWh)	159.0	210.3	268.6
		Capacity factor of electrolyzer	25.0%	28.3%	31.3%
		Amount of H2 production(Nm3)	31.8	42.1	53.7
		Cost of H2 (Yen./Nm3)	43.5	63.4	76.0
	With battery	Electricity for electrolyzer (kWh)	465.1	559.8	666.1
		Capacity factor of electrolyzer	73.0%	75.5%	77.7%
		Amount of H2 production(Nm3)	93.0	112.0	133.2
		Cost of H2 (Yen./Nm3)	24.2	32.9	39.5

表1 CO₂フリー水素の製造コストに関する試算結果