広島大学 エネルギー超高度利用研究拠点 ニュースレター　Vol. 113

HU-ACE NEWS LETTER

Advanced Core for Energetics, Hiroshima University

Vol.113
2026.5

研究拠点の動き

2026年5月13日	第115回拠点運営拡大会議を開催しました。
2026年5月14日	カーボンリサイクル特別講座（NEDO事業）を共催。第2回講座　生物由来のカーボンリサイクル【バイオ】を共催しました。
2026年5月19日	当拠点の松村幸彦代表がEUBCE2026においてヨハネス・リネボーン賞を受賞しました。
2026年5月26日	第179回、第180回HU-ACEセミナーを共催しました。

JSTによるインド若手科学頭脳循環プログラム（LOTUS Programme）を通じた国際共同研究の展開

当拠点に所属するKIM WOOKYUNG（金佑勁）准教授の研究グループは、JSTによるインド若手科学頭脳循環プログラム（LOTUS Programme）を通じて、インドの主要研究機関との国際共同研究を継続的に推進しています。2025年3月から2026年3月にかけては、インド工科大学マドラス校（IITマドラス校）およびインド中央電子工学研究所と連携し、マイクログラビティ環境におけるアルミニウム粉体の燃焼特性に関する研究を実施しました。機械学習に基づくクラスタ解析を用いて粒子群構造と燃焼挙動の関係を解明するとともに、インド側から2名の研究者を受け入れ、活発な人的交流を伴う国際共同研究を推進しました。本研究は、粉体燃焼を基盤とした次世代クリーンエネルギー技術の発展に寄与することが期待されます。さらに2026年度には、新たに2件の共同研究課題が採択されました。1つはIIT マドラス校のSahu Srikrishna教授との連携による「乱流粉じん雲におけるクラスタリングと燃焼挙動の実験的特性評価」に関する研究、もう一つはインド宇宙科学技術研究所のChockalingam Prathap教授との連携による「安定かつ低NOx予混合スワール燃焼のためのバーナー幾何形状特性評価」に関する研究です。既存の成果を基盤に国際連携を一層強化し、燃焼およびエネルギー分野における研究の発展にさらに貢献していきます。

関連の内外イベント

The 10th International Symposium on Fuels and Energy (ISFE2026)
燃料・エネルギー分野の国際シンポジウム ISFE2026 を開催します。国内外の研究者・技術者が集い、次世代燃料やエネルギー技術について議論します。
演題募集期間を**6月5日**まで延長しました。ぜひご参加ください。
現在、発表演題・スポンサーも募集中です。

日時：2026年7月6日(月)–7月7日(火)　**HP**：https://symposium2026.isfe.hiroshima-u.ac.jp/
お問い合わせ：hu-ace-info@ml.hiroshima-u.ac.jp

研究相談、共同研究など大歓迎です！

［編集・発行］
広島大学 エネルギー超高度利用研究拠点

〒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/

編集責任者：金 佑勁　発行日：2026年5月28日

HU-ACE NEWS LETTER Advanced Core for Energetics、 Hiroshima University Vol. 113

エネルギー知っていますか？ No. 13

水素吸着合金

郭　方芹
大学院先進理工系科学研究科　機械工学プログラム（エネルギー変換材料工学）助教

研究分野：材料科学と材料工学
研究キーワード：水素貯蔵合金、熱化学水素昇圧、アンモニア貯蔵、アルカリ水電解、エネルギー貯蔵・変換



水素吸着合金とはどのようなものですか？

水素吸着合金とは、金属や合金が水素を可逆的に吸収・放出する性質を利用した材料です。水素は合金表面で解離し、金属格子中に取り込まれることで金属水素化物を形成します。温度や圧力を制御することにより、水素の貯蔵および供給が可能であり、水素エネルギー利用において重要な材料として注目されています。金属水素化物は、気体水素や液体水素と比較して高いエネルギー密度を有しています。例えば、MgH_2の場合、エネルギー密度は金属マグネシウム基準で約9 MJ/kg（Mg）に達します。

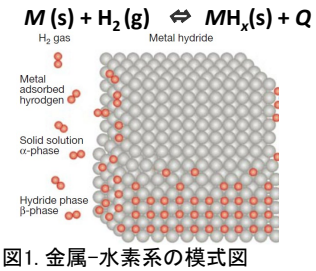


図1. 金属−水素系の模式図
Schlapbach L et al., Nature, V414 15,Nov, 2001.

水素吸着合金は、どのようなプロセスで開発されるのですか？

水素吸着合金は、水素と金属格子との相互作用により、水素を可逆的に吸収・放出します。水素分子（H_2）はまず合金表面に吸着し、原子状水素（H）に解離します。これらの水素原子は金属内部へ拡散し、結晶格子の間隙を占有することで金属水素化物を形成します。吸収過程は通常発熱反応であり、所定の温度において特有の平衡圧で進行します。温度や水素圧力を変化させることにより、金属水素化物は分解し、水素ガスを放出します。

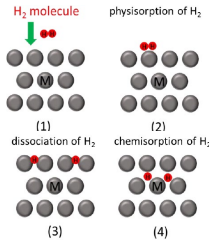


図2. 水素ガスが金属合金と反応する過程の模式図

水素吸着合金がなぜ重要なのですか？

水素吸着合金は、水素を固体として安全かつ効率的に貯蔵できるため重要です。圧縮水素や液体水素と比較して体積エネルギー密度が高く、比較的穏やかな温度・圧力条件で作動します。温度や圧力を制御することで、水素を可逆的に吸収・放出することができ、安全性および制御性に優れています。さらに、水素吸着合金は水素バッファや水素圧縮材としても機能し、水素の貯蔵・輸送・エネルギー変換システムにおいて重要な材料です。

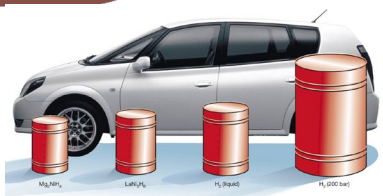


図3. 異なる貯蔵方式による
水素4 kgの貯蔵体積の比較
Schlapbach L et al., Nature, V414 15,Nov, 2001.

今後、水素吸着合金はどのように発展していくと考えられますか？

将来、水素吸着合金は水素エネルギーシステムにおいて中核的な役割を担うと期待されています。定置型エネルギー貯蔵、再生可能エネルギーとの統合、非常用電源システムにおいて、安全かつコンパクトな水素貯蔵材料として利用されます。また、熱化学水素圧縮や水素精製技術を実現する材料としても重要です。輸送分野では、車載用水素貯蔵や水素供給インフラへの応用が期待されています。さらに、材料設計の進展により、水素貯蔵容量、反応速度、耐久性が向上し、大規模な水素製造・輸送・エネルギー貯蔵および変換システムへの応用が拡大すると考えられます。



図4. 水素吸着合金の多様な応用例
Chen K et al., J. Mater. Sci. Technol., 246 (2026) 256–289