

HU-ACE NEWS LETTER

Advanced Core for Energetics, Hiroshima University

Vol. 4
2017.4

研究拠点の動き

2017年 4月18日 第6回研究拠点運営会議(拡大)を行いました。

2017年 4月26日 第52回広島大学バイオマスイブニングセミナーを共催しました。

拠点ホームページを立ち上げました

広島大学のエネルギー超高度利用研究拠点の紹介、イベント案内、研究活動報告などを行うホームページを立ち上げました。URLは、

<http://home.hiroshima-u.ac.jp/hu-ace/>

です。西田拠点リーダーの挨拶、設置の経緯なども掲載しています。英語版は

<http://home.hiroshima-u.ac.jp/hu-ace/en/>

です。

国際シンポジウム ISFE2017 の研究発表の募集を開始しました。

国際シンポジウム the 1st International Symposium on Fuels and Energy (ISFE2017) を、2017年7月10~12日に広島市で開催します。研究発表の募集を以下のURLで開始しました。多くのご発表をいただければ幸いです。

http://home.hiroshima-u.ac.jp/hu-ace/isfe2017/en/Call_for_abstract.html

関連の内外イベント

The 1st International Symposium on Fuels and Energy

Organized by
Advanced Core for Energetics Hiroshima University (HU-ACE)

Schedule: July 10-11 (12: Technical Tour)
Venue: International Conference Center Hiroshima
Large Conference Room "Dahlia"
Banquet: 10th July, 18:30 ~ [Restaurant Ship] GALAXY
<http://home.hiroshima-u.ac.jp/hu-ace/isfe2017/>

[Scope & Topics] :
- Renewable Energy
- Bio-Fuel
- Combustion
- Hydrogen
- Nuclear Fusion

[Important date]
April 1st Open website
Mid-May Open registration
June 15th Deadline for abstract and registration
July 1st Open program

Registration fee
General : JPY 30,000
Student : JPY 20,000

Chair: Prof. Keiya NISHIDA
Vice Chair: Prof. Yukihiko MATSUMURA
Secretariat: Prof. Takayuki ICHIKAWA
Accountant: Prof. Shuhei INOUE
Auditor: Prof. Yutaka NAKASHIMADA

Contact: isfe2017@ml.hiroshima-u.ac.jp



[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 広島大学学術室研究企画室内
e-mail: hu-ace-info@ml.hiroshima-u.ac.jp, tel:082-424-4451
拠点ホームページ: <http://home.hiroshima-u.ac.jp/hu-ace>

研究拠点メンバー紹介

市川 貴之 教授

広島大学 大学院工学研究科 機械物理工学専攻 量子材料工学研究室
超高度利用研究拠点 幹事

研究分野：工学 / 材料工学 / 機能材料

研究キーワード：無機系水素貯蔵材料、水素吸蔵合金、二次電池材料、
エネルギー変換、エネルギーキャリア



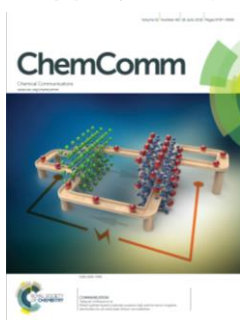
研究概要

研究の背景

2016年々に政府から発表された地球温暖化対策計画では、温室効果ガスの削減量を2013年度比で2030年までに26%、2050年までに80%削減するという目標値が盛り込まれています。これを達成するためには、日本国内での一次エネルギーに占める再生可能エネルギーの割合を増やす技術開発が必須ですが、高効率を理由とした系統電力への再エネ直接導入は系統不安定を招くため、必然的に何らかのエネルギーキャリアへと変換して輸送したり二次電池に充電して系統への負荷を低減する必要があると考えられています。そのため、高機能なエネルギー貯蔵材料の開発が求められています。

研究内容

【水素貯蔵材料】水素はガスの状態では非常に希薄なエネルギー媒体であり、輸送・貯蔵には適していませんが、固体材料中に吸蔵することで、圧縮した水素ガス（～70MPa）や液化した水素（～20K）よりも体積密度が高くなります。さらに、この材料が原子番号の小さな軽元素（Li, Mg, Al, N, Bなど）で構成されれば、必然的に高い重量密度を得ることができます。私たちのグループでは、アミドイミド系材料（ LiNH_2 ）、マグネシウム（ MgH_2 ）、アンモニア（ NH_3 ）などに注目し、水素吸蔵放出反応機構を明らかにするとともに、熱力学特性、および動力学特性の改良を目的として研究を進めています。



【二次電池材料】ニッケル水素電池やリチウムイオン電池は、それぞれ多量の水素とリチウムを負極に蓄えることで、多量の電荷を貯蔵可能です。水素貯蔵材料の研究開発で培った水素化物の材料特性の知見を最大限に活かし、新しい機構のニッケル水素電池およびリチウムイオン電池の開発に取り組んでいます。特に、水素化マグネシウムを利用したコンバージョン系負極は、 $2\text{Li} + \text{MgH}_2 \leftrightarrow 2\text{LiH} + \text{Mg}$ の反応を利用して従来使われている黒鉛負極の5倍程度の容量を達成可能です。こうしたMg負極の全固体電池特性の成果が認められ、2015年、英国のChemical Communicationという雑誌の表紙を飾りました（左図）。

成果

- 液体アンモニアの直接電気分解について、1V以下の低電圧でそれぞれの電極から水素と窒素を3:1で発生させることに成功しました
- 水素化マグネシウムをリチウムイオン電池の負極材料に用い、各電位で起こる電極反応を明らかにするとともに、クーロン効率を高めることに成功しました

産学連携・社会連携活動等

日本エネルギー学会 新エネルギー・水素部会 編集委員／水素エネルギー協会 評議員／日本金属学会中国四国支部 支部幹事／ひろしま自動車産学官連携推進会議 エネルギー部会 委員／ハイドロラボ(株) 技術顧問

主な特許・論文・受賞など

- 市川貴之、平成28年度日本エネルギー学会進歩賞(学術部門)2017.2.28
- L. Zeng, T. Ichikawa, et al., Bulk-Type All-Solid-State Lithium-Ion Batteries: Remarkable Performances of a Carbon Nanofiber-Supported MgH_2 Composite Electrode, ACS Appl. Mater. Interfaces, 9 (2017) 2261–2266
- S. Hino, T. Ichikawa, et al. A new complex alkali metal aluminium amide borohydride, $\text{Li}_2\text{Al}(\text{ND}_2)_4\text{BH}_4$, synthesis, thermal analysis and crystal structure, RSC Adv., 6, (2016) 28761–28766