

HU-ACE NEWS LETTER

Advanced Core for Energetics, Hiroshima University

Vol. 57
2021.9

研究拠点の動き

- 2021年9月9日 第24回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しました。
- 2021年9月16日 西田教授が、On-lineで開催された「International Symposium (on-line) Optical Diagnostics of Combustion Systems」で、招待講演「Optical Measurement of Fuel Spray - Fuel Air Mixture Formation and Wall-Impinging Spray Fuel Film Formation -」を行いました。
- 2021年9月16日 第63回拠点運営会議を開催しました。
- 2021年9月29日 第3回広島大学バイオマスプレミアムイブニングセミナーを共催しました。

広島大学エネルギー超高度利用研究拠点シンポジウム「バイオマスからのアンモニア回収と水素転換を用いた超高効率発電」を開催しました

2021年9月9日に、広島大学エネルギー超高度利用研究拠点シンポジウム「バイオマスからのアンモニア回収と水素転換を用いた超高効率発電」をオンラインで開催しました。松村幸彦拠点代表の挨拶の後、松村幸彦教授、中島田豊教授、市川貴之教授、金佑勁助教、西田恵哉特任教授により5件の講演が行われました。環境省事業を受託して、畜産廃棄物からアンモニアを回収、水素生産を合わせて従来にない高効率発電を実現する研究に関してこれまでの研究成果をまとめて報告させていただくことができました。講演後には、オンライン参加者との質疑応答や活発な意見交換が行われました。最新ならびに最先端の研究紹介と活発なディスカッションで有意義なシンポジウムとなりました。ご協力をいただいた皆様に感謝を申し上げます。



[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・社会連携室 URA部門内 HU-ACE拠点事務
e-mail: hu-ace-info@ml.hiroshima-u.ac.jp, tel:082-424-4425
拠点ホームページ: <https://hu-ace.hiroshima-u.ac.jp/>

研究拠点関係者紹介

郭 方芹

助教

広島大学 大学院先進理工系科学研究科

研究分野: 材料工学

研究キーワード: エネルギー貯蔵および変換/水素貯蔵材料/水素コンプレッサー



研究概要

研究の背景

水素利用社会の実現は、再生可能エネルギー主力電源化に向けた問題の解決策を提供し、現在のエネルギー貯蔵システムと人間のライフスタイルの新たな進化への希望をもたらします。新しい水素貯蔵材料の開発とその応用の拡大は、新しい水素エネルギー社会の構築を促進するために重要です。とりわけ水素ガスの圧縮技術は、水素の輸送と使用にとって重要な技術であり、水素エネルギー産業の発展の過程で重要な役割を果たします。本研究では、水素の圧縮機に使用されるさまざまな水素貯蔵材料が、どのような水素圧縮効率とサイクル耐久性を示すか詳細に調査しました。

研究内容

BCC型、あるいはTiFe合金など様々な水素貯蔵合金を、種々の条件(極端な温度と圧力)で熱化学的に水素を圧縮し、その材料性能について評価しました。安定的に圧縮性能を示すか、サイクルを繰り返すことで劣化を伴うのか、その境界条件について詳細に調べました。また、水素圧縮効率と繰り返し耐久性を研究して、実際のアプリケーションに最適な圧縮挙動を明らかにしました。構造および形態の特性評価は、極端な動作条件によって引き起こされる相変化の識別に利用されました。このようにして、水素圧縮プロセスで発生する予期しない不均化と劣化のメカニズムが明らかになり、安全に考慮した水素圧縮アプリケーションについて指針を得ることができました。

成果

モデルシステムとしての $V_{20}Ti_{32}Cr_{48}$ 合金(BCC型)の水素貯蔵性能を、25回の水素圧縮サイクル後の図(a)および(b)に示しました。2つの重要なパラメータ、つまり水素含有量と温度の影響を個別に調査しました。水素圧縮機サイクル試験中の $V_{20}Ti_{32}Cr_{48}$ 合金の不均化は、 $200^{\circ}C$ を超える温度で発生し、初期条件で全容量の75% H_2 含有量でした。図(c)に示すように、不均化したものと初期相を維持したものと間の明確で明白な境界条件を決定できました。境界条件を決定するための方法論は、水素吸蔵合金が水素圧縮機用途で効率的かつ安全に利用されるための一般的な方法として扱うことができると期待しています。

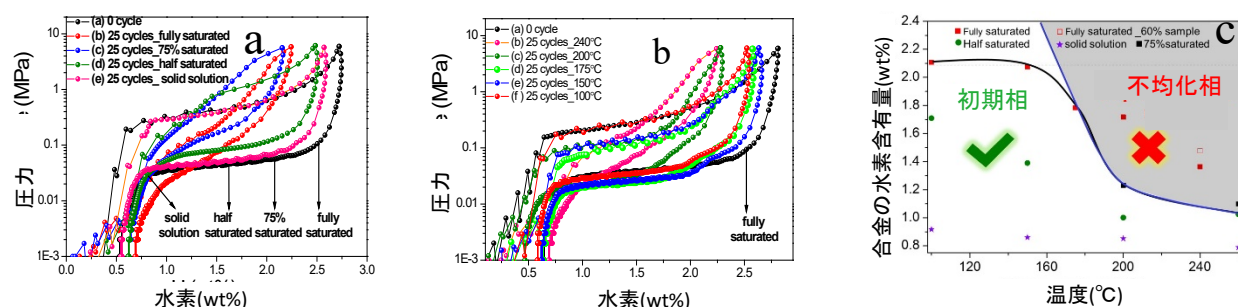


図: 異なる(a)初期水素量、(b)加熱温度における25サイクルのコンプレッサーテスト前後のRTでの $V_{20}Ti_{32}Cr_{48}$ のPCI曲線および、(c) 昇温時に合金中に残った水素含有量。

引用文献

Guo F, Jain A, Miyaoka H, Kojima Y, Ichikawa T. Critical Temperature and Pressure Conditions of Degradation during Thermochemical Hydrogen Compression: A Case Study of V-Based Hydrogen Storage Alloy. *Energies* 2020; 13: 2324.