

HU-ACE NEWS LETTER

Advanced Core for Energetics, Hiroshima University

Vol. 27
2019.3

研究拠点の動き

- 2019年 3月 1日 第30回拠点運営会議を開催しました
- 2019年 3月 6日 地域と環境とエネルギーシンポジウムを共催しました
- 2019年 3月 7日 第73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
- 2019年 3月 13日 BALITTASを訪問して共同研究打ち合わせをおこないました
- 2019年 3月 14日 BALITTASと第2回共同研究ワークショップを開催しました
- 2019年 3月 27日 第31回拠点運営会議を開催しました
- 2019年 3月 28日 シンポジウム「講習会：基礎からわかるバイオ燃料」を共催しました

BALITTASと共同研究打ち合わせ、第2回共同研究ワークショップを開催しました。

3月13日に先端物質科学研究科と学部間協定を結んでいるインドネシアのマランにある甘味料ならびに繊維作物研究所(BALITTAS)をHU-ACEメンバーの松村教授、中島田教授、田島助教の3名が訪問し、共同研究の打ち合わせを行いました。また、翌14日には共同ワークショップも開催しました。ワークショップでは相互の研究内容を紹介、共同研究の可能性について議論もおこないました。



関連の内外イベント

次回の燃料・エネルギーに関する国際シンポジウム (ISFE2019) は、東広島にて2019年7月8～10日の日程で開催予定です。Chair は西田拠点代表、Secretariat は中島田豊教授と田島誉久助教が務めます。正式なアナウンスは改めてさせていただきますが、日程の確保をいただければ幸いです。



〔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>

研究トピック紹介

水素吸蔵合金を用いた水素コンプレッサー

市川 貴之

広島大学 工学部 機械物理工学専攻 量子材料工学研究室 教授

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

研究背景

水素社会実現をけん引する水素燃料電池自動車において、搭載水素タンクとして70MPaの高圧水素タンクが採用され、結果として水素ステーションには数段の機械式コンプレッサーが設置・運用されています。しかし、機械駆動部を有する通常のコンプレッサーは、水素脆化の問題や大きなエネルギー消費を伴うため、オペレーションに伴うコスト削減が大きな課題となっています。

研究内容

本研究では、水素吸蔵合金が持つ熱力学的特性に注目しています。水素吸蔵合金は、通常水素の吸蔵に伴って水素化物の標準生成エンタルピーに相当する熱を放出し、逆に放出状態とするためには同量の熱を投入する必要があります。水素の放出に伴って水素が固体の状態から気体の状態に移るため、一般的な「沸騰現象」と同様に温度を上げることにより高圧を発生することができます。この時、圧力の変化は温度に対して「指数関数的」に変化するため、比較的小さな温度変化によって、大きな圧力変化を生むことができます。

本研究では、異なる熱力学的安定性を有する（反応時のエンタルピー変化が異なる）複数の水素吸蔵合金に注目し、室温での水素吸蔵（低圧型合金）→昇温→高圧ガス発生（20MPa程度）→室温での水素吸蔵（高圧型合金）→昇温→高圧ガス発生（80MPa程度）のサイクルで水素ガスの昇圧を試みました。

研究成果

Fig. 1に示したとおり、低圧反応容器には、23°Cで10MPaの圧力によって水素を導入しました。その後125°Cまで昇温することで、20MPaの圧力を得ました。この圧力を用いて、高圧反応容器に水素を導入し、閉鎖して189°Cまで昇温することにより、80MPaの高圧を得ることに成功しています。なお、高温高圧の水素ガスに曝された水素吸蔵合金は、不均化を伴う劣化が進行することが本研究を通して明らかになっており[1,2]、実用化のためには、これに対する性能向上が求められます。

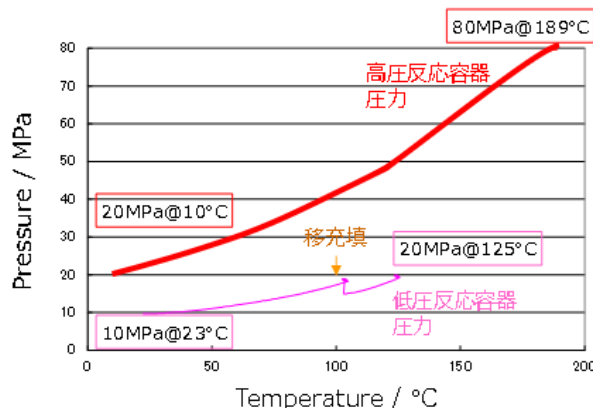


Fig. 1(公財)水素エネルギー製品研究試験センターでの実証試験結果

文献

1. Tsurui, N. et al., "Hydrogen Desorption Isobar Properties of $Ti_{1.1}CrMn$ at High Temperatures and Pressures", *Mat. Trans.* 59, 855-857 (2018)
2. Selvaraj, S. et al., "Study of cyclic performance of V-Ti-Cr alloys employed for hydrogen compressor", *Int. J. Hydrogen Energy*, 43, 2881-2889 (2018)