

革新的 GX 技術創出事業 (GteX) 革新的要素技術研究
「水素」領域
終了報告書

令和5年度
研究開発終了報告書

令和5年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名：菖蒲 敬久]

[国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 原子力科学研究部門
物質科学研究センター 階層構造研究グループ・グループリーダー]

[研究開発課題名：水素挙動を捉えるマルチビームオペランド計測技術開発]

実施期間：令和5年10月1日～令和6年3月31日

§ 1. 研究実施体制

① 研究開発代表者: 菖蒲 敬久 (国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 原子力科学研究部門 物質科学研究センター 階層構造研究グループ、グループリーダー)

② 研究項目

- ・放射光回折法を用いた水素吸蔵材料における水素吸蔵・脱離過程中結晶構造評価法の開発
- ・中性子イメージングを利用した水素吸蔵材料における水素吸蔵・脱離可視化評価法の開発

① 主たる共同研究者: 髭本 亘 (国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 原子力科学研究部門 先端基礎研究センター グループ、研究主幹)

② 研究項目

- ・ミュオンを用いた水素吸蔵材料における水素吸蔵・放出過程中水素挙動構造評価法の開発

① 主たる共同研究者: 松村 大樹 (国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 原子力科学研究部門 物質科学研究センター エネルギー材料研究グループ、研究主幹)

② 研究項目

- ・放射光 XAFS を用いた水素吸蔵材料における水素吸蔵・脱離過程中局所構造評価法の開発
- ・放射光回折法を用いた水素吸蔵材料における水素吸蔵・脱離過程中結晶構造評価法の開発

§ 2. 研究実施の概要

本研究開発では、従来よりも高圧力領域における高密度水素吸蔵材料及び水素貯蔵システムを開発する上で必要となる要素技術として、ミュオン、放射光、中性子を活用した水素吸蔵・脱離時の水素の動きを吸蔵メカニズム解明に資するナノ・アトムスケール及び貯蔵システム開発に資するマクロスケールで直接または間接的に捉えるためのオペランド計測技術開発を行った。

吸蔵メカニズム解明では、放射光、ミュオンを適用し、結晶構造中の水素トラップ位置、構造、化学状態、隣接原子との相互作用などメカニズム解明において必要不可欠な情報を取得するための水素吸蔵・脱離過程オペランド計測技術を 10 気圧以下で確立した。

一方、貯蔵システム開発では、中性子を適用し、圧力容器内に充填された水素吸蔵材料における水素吸蔵・脱離過程中的水素の動きを視覚的にとらえるための計測技術を 10 気圧以下で確立した。

これらの技術は、より高い圧力まで制御可能なセルを導入した場合でも利用できることから、現在進行中の「より高い圧力下を利用した高密度水素吸蔵材料開発」に大きく貢献するが期待できる。