

「再生可能エネルギーからのエネルギーキャリアの製造とその利用のための革
新的基盤技術の創出」

H26 年度
実績報告書

平成26年度採択研究代表者

西村 睦

独立行政法人 物質・材料研究機構
環境・エネルギー材料部門
水素利用材料ユニット長

バナジウム系合金膜による次世代エネルギーキャリア
からの革新的水素分離・精製基盤技術の創出

§ 1. 研究実施体制

(1)「西村」グループ

① 研究代表者:西村 睦 (独立行政法人 物質・材料研究機構
水素利用材料ユニット ユニット長)

② 研究項目

V合金の応力緩和と表面観察

- ・水素分離デバイス中での応力緩和の検討
 - (1) 水素+窒素混合ガス中での引張試験
- ・水素透過膜表面のその場 XPS
 - (1) 水素透過後のV合金膜表面の XPS

(2)「湯川」グループ

① 主たる共同研究者:湯川 宏 (国立大学法人 名古屋大学
大学院工学研究科マテリアル理工学専攻 助教)

② 研究項目

V合金の水素化特性評価と最適設計

- ・模擬ガス中での設計合金の水素化特性の定量評価
 - (1)水素化特性評価に向けたアンモニア熱分解ガスを模擬したガス成分の推定
 - (2)純水素中での水素化特性に及ぼす合金効果の定量評価

(3)「松本」グループ

① 主たる共同研究者:松本 佳久 ((独)国立高等専門学校機構 大分工業高等専門学校
機械工学科、教授)

② 研究項目

V合金の機械的特性評価と応力解析

・模擬ガス中での機械的特性の定量評価

(1)機械的特性評価に向けたアンモニア熱分解ガスを模擬したガス成分の推定

(2)その場破壊試験装置を模擬ガス対応に改良

(3)その場破壊試験装置に供給可能な配管システムの改造

・実証モジュールの応力解析

平成 27 年度より実施。

(4)「南部」グループ

① 主たる共同研究者:南部 智憲 ((独)国立高等専門学校機構 鈴鹿工業高等専門学校
材料工学科、准教授)

② 研究項目

V合金の水素分離性能評価と構造解析

・模擬ガスによる水素分離性能の定量評価

(1)水素分離性能の定量評価に向けたアンモニア熱分解ガスを模擬したガス成分の検討

(2)模擬ガス供給システムの設計、製造

(3)アンモニア含有ガスによる水素透過試験に向けた評価装置ならびにガス配管の改良

(5)「川端」グループ

① 主たる共同研究者:川端 章夫 (太陽鋳工株式会社、主任研究員)

② 研究項目

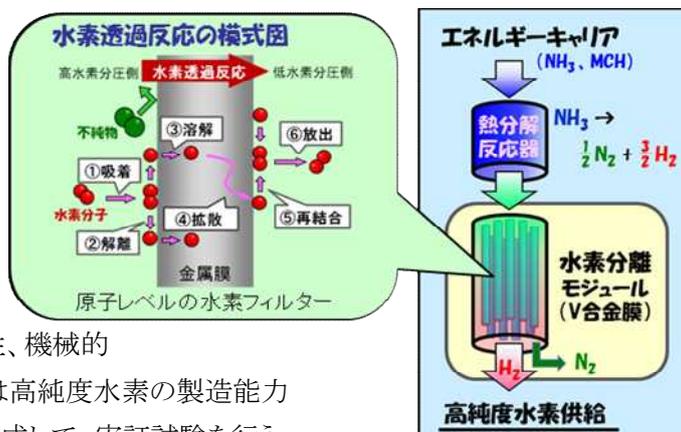
V合金膜のモジュール化

・大面積化に向けた要素技術の開発

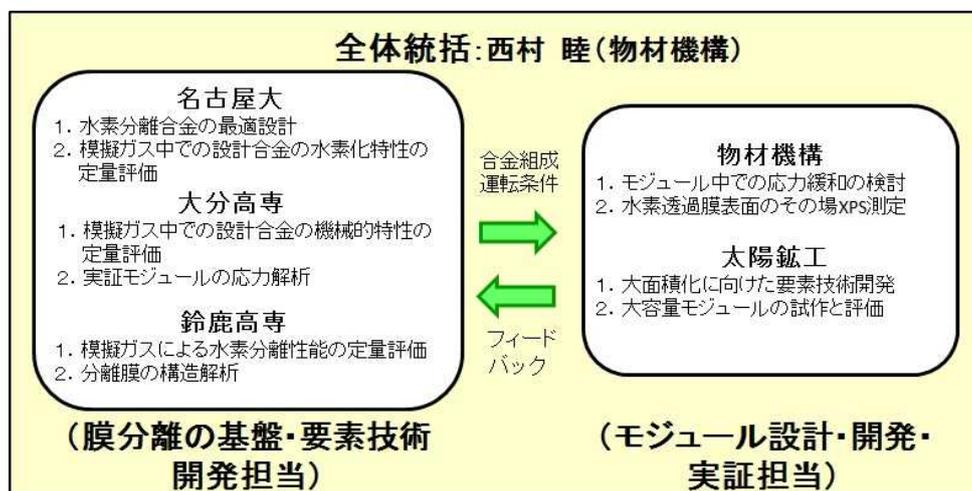
§ 2. 研究実施の概要

1. 研究の概要

アンモニアやメチルシクロヘキサン等のエネルギーキャリアからの水素分離・精製に、世界で初めてバナジウム系合金膜を適用し、水素分離デバイスを試作する。エネルギーキャリアを含む混合ガス中でのV合金の水素固溶特性、水素透過特性、機械的特性の評価から開始して、3年後には高純度水素の製造能力0.5Nm³/hrの水素分離デバイスを作成して、実証試験を行う。



2. チームの役割分担



5 機関が参加し、膜分離の基盤・要素技術を担当するグループと水素分離デバイスを設計・開発・実証するグループが相互に連携して、エネルギーキャリアからの水素分離精製を目指す。

3. H26年度の実施概要

今年度はエネルギーキャリアを扱うための装置改造と水素分離デバイス作成に向けた要素技術確立に必要なスパッタ装置、レーザー溶接装置の導入が主眼であり、成果として論文はなし。

V合金の模擬ガス中での水素化特性のリファレンスとなる純水素中での水素化特性に及ぼす合金効果を明らかにして、各合金に対して膜を破壊することなく負荷することのできる水素圧を求めた。水素雰囲気および水素・窒素の混合ガス(3:1)中でV合金の引張試験を行い、真空中と比べて水素中でも、また水素・窒素の混合ガス中でも脆化が認められないことを明らかにした。

大面積の箔(厚さ 70μm、幅 110 mm、長さ 170 mm)を加工する条件を確立し、大流量での水素製造に道筋をつけた。スパッタ装置を新規に導入し、直径 200 mm の V 合金表面に Pd・Ag を成膜する最適条件を見いだした。更に薄膜同士の接合やモジュールの組み立てに用いるレーザー溶接機を導入し、実用化へ向けて態勢を整えた。