

三菱化工機ニュース（プレスリリース情報）

No.455 2020年11月30日
企画部 経営企画課水素吸蔵合金を用いた水素高圧化の実証に成功
—コスト面に優れた吸蔵合金水素圧縮機の商用化に期待—

三菱化工機株式会社[社長：高木 紀一]は、株式会社神戸工業試験場[社長：鶴井 昌徹]、那須電機鉄工株式会社[社長：鈴木 智晴]、株式会社ダイテック[社長：清水 大吾]、国立大学法人広島大学、一般財団法人四国産業・技術振興センター[株式会社谷グリーンエネルギー研究所（代表：谷 義勝）]と共同^{※1}で、水素を取り込む性質の合金（水素吸蔵合金）を用いて、水素シリンダー、カードル等に圧縮して充填され流通する水素の圧力域（19.6 MPaG）へ昇圧が可能な吸蔵合金水素圧縮機^{※2}を開発、実証機による試験運転に成功しました。

1. 開発の概要

近年、水素社会実現に向けた取り組みが進められており、当社では高品質で低コストな水素供給設備の開発に取り組んでおります。

この取り組みにおいて、水素貯蔵用途として実用化されている水素吸蔵合金が、低温時に水素吸蔵した合金を加熱することにより水素の昇圧が可能である性質に着目し、吸蔵合金水素圧縮機を開発を行いました。

本開発において1MPaG未満の低圧水素を19.6MPaGまで昇圧し、1Nm³/hの吐出流量を実施可能な吸蔵合金水素圧縮機の実証機^{※3}を設計・製作し、試験運転を行いました。

吸蔵合金水素圧縮機の特長

- ・従来の機械式圧縮機に比べ、昇圧に関する機械的な駆動部分が不要となり、メンテナンス費等の低減を実現する可能性がある。また、振動が無く、静音性にも優れている。
- ・比較的低い温度差（室温～約 250℃）により水素を昇圧できるため、廃熱等の利用ができ運転費の低減も期待できる。

2. 実証機の概要、試験運転結果

実証機は、水素を吸蔵した水素吸蔵合金を格納したリアクターを熱媒により250℃に昇温することで、常温1MPaG未満の低圧水素を19.6 MPaGまで昇圧し、次サイクルで冷却水によりリアクターを冷却、再度水素を吸蔵させることで、水素吸蔵・昇圧のサイクルを繰り返す設計にて製作しました。

公益財団法人水素エネルギー製品研究試験センター（HyTReC）において50サイクルの水素昇圧サイクル試験を実施。吐出圧力19.6MPaGを達成すると共に、1Nm³/h以上の水素流量を達成しました。また、運転期間中に吐出性能の低下は見られず、目標である1Nm³/h以上の水素流量を安定して吐出可能なことを確認しました。^{※4}

3. 本開発の成果

試験運転の結果により、基礎データが得られ目標としていた性能が確認できました。今後は、水素吸蔵合金量の増加等によるスケールアップも検討し、早期の吸蔵合金水素圧縮機の商用化を目指します。

商用化実現の際には、流通する水素の圧力域（19.6MPaG）への昇圧用途に加え、水素ステーションにおいては、既存機械式圧縮機との組み合わせにより、機械式圧縮機昇圧負荷の軽減を図れる可能性があります。

当社の水素事業における新たな技術ラインナップの一つとして、更なる事業展開を図りたいと考えております。

- ※1 : 共同開発者の役務分担は図1を参照
- ※2 : 吸蔵合金水素圧縮機の模式図は図2を参照
- ※3 : 実証機の外観は図3参照
- ※4 : 試験運転結果は図4参照

お問い合わせ先

三菱化工機ニュース（プレスリリース情報）

No.455 2020年11月30日
企画部 経営企画課

水素吸蔵合金を用いた水素高圧化の実証に成功
—コスト面に優れた吸蔵合金水素圧縮機の商用化に期待—



図1 共同開発者の役割分担

各社役割分担	
三菱化工機	プロジェクト統括、基本・詳細設計、実証機製作、試運転業務
神戸工業試験場	概念設計、基本・詳細設計サポート、試運転データ解析
那須電機鉄工	水素吸蔵合金の開発、製作、特性評価
ダイテック	静機器製作、実証機製作
広島大学	水素吸蔵合金に関する技術サポート
STEP 谷グリーンエネルギー研究所	プロジェクトサポート業務

※STEP：一般財団法人 四国産業・技術振興センター

図2 吸蔵合金水素圧縮機の模式図

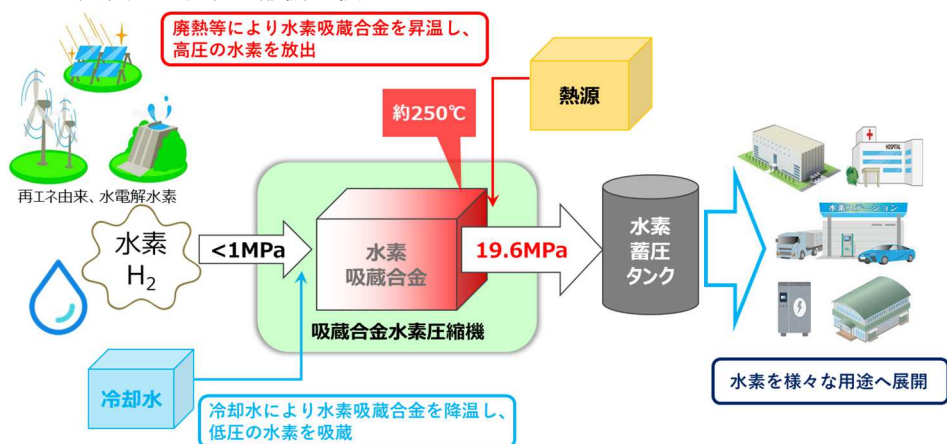
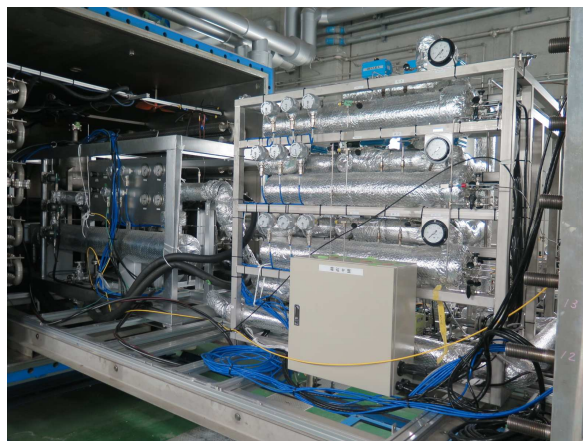


図3 実証機の外観



※実証機全景



※試験運転の状況
写真提供：公益財団法人水素エネルギー製品研究試験センター（HyTReC）

お問い合わせ先

三菱化工機ニュース（プレスリリース情報）

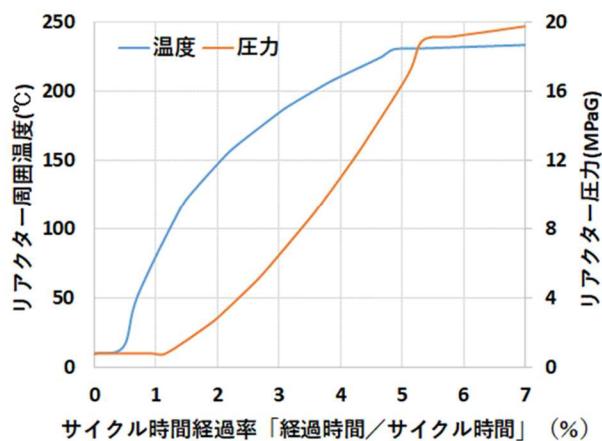
No.455 2020年11月30日
企画部 経営企画課

水素吸蔵合金を用いた水素高圧化の実証に成功
—コスト面に優れた吸蔵合金水素圧縮機の商用化に期待—

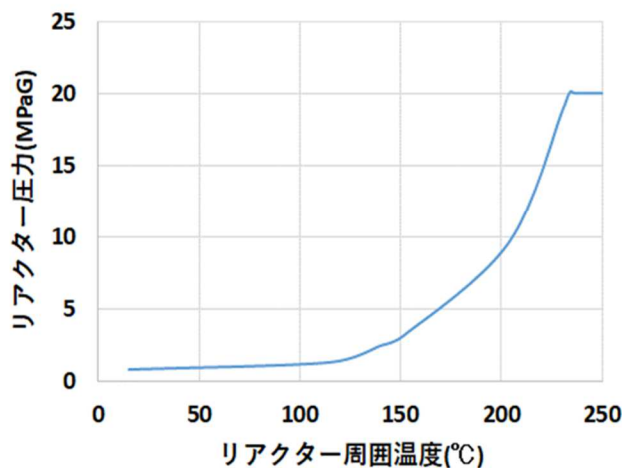


図4 試験運転結果

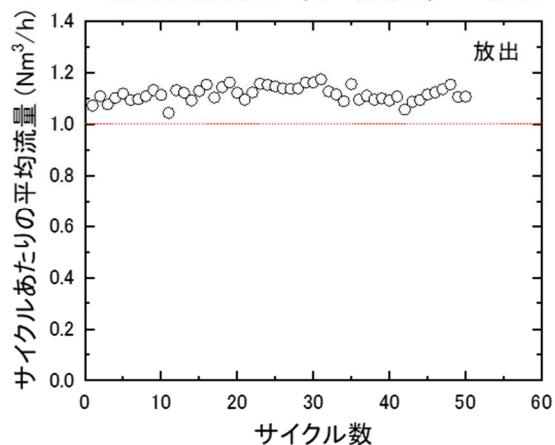
リアクター昇温時の圧力上昇状況



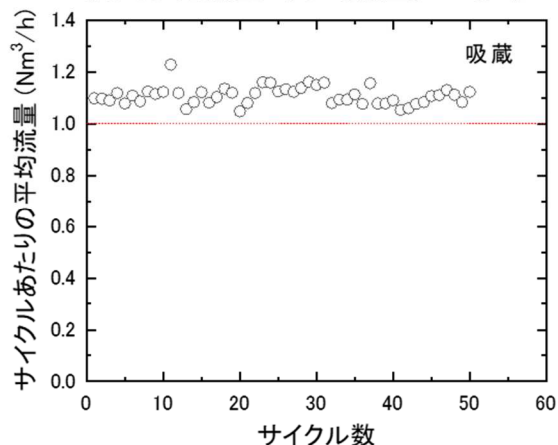
リアクター周囲温度と圧力の関係



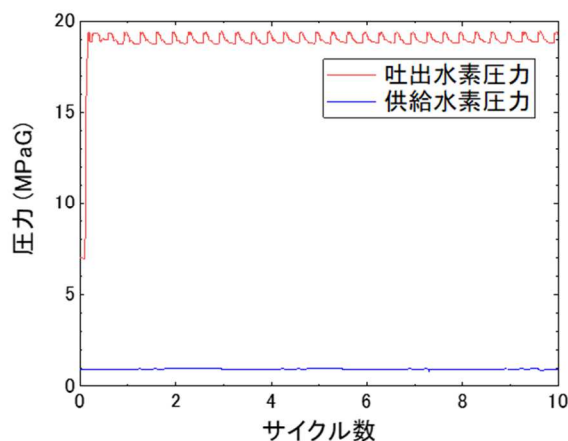
吐出水素流量（平均流量）の推移



投入水素流量（平均流量）の推移



吐出・供給水素圧力の推移



お問い合わせ先

三菱化工機ニュース（プレスリリース情報）

No.455 2020年11月30日
企画部 経営企画課

水素吸蔵合金を用いた水素高压化の実証に成功
—コスト面に優れた吸蔵合金水素圧縮機の商用化に期待—



● 本プレスリリースに関する問い合わせ先

三菱化工機株式会社

三菱化工機株式会社
企画部経営企画課(担当:西平)
〒210-8560 神奈川県川崎市川崎区大川町2-1
TEL:044-333-5377 FAX:044-333-5279
URL <http://www.kakoki.co.jp/>

神戸工業試験場

KOBE MATERIAL TESTING LABORATORY GROUP
株式会社神戸工業試験場
(担当:鶴井宣仁)
〒675-0155 兵庫県加古郡播磨町新島47-13
TEL:079-435-5010 FAX:079-435-5335
URL <https://www.kmtl.co.jp/>

那須電機鉄工株式会社

那須電機鉄工株式会社

DaiTEC Co.,Ltd. 株式会社ダイテック

株式会社ダイテック

広島大学

広島大学大学院 先進理工系科学研究科
エネルギー変換材料工学研究室(担当:市川)

STEP 一般財団法人 四国産業・技術振興センター

一般財団法人 四国産業・技術振興センター

谷グリーンエネルギー研究所

株式会社 谷グリーンエネルギー研究所



SDGsの目標に向けた活動を進め、事業活動を通じて持続可能な社会実現を目指して貢献して参ります。

お問い合わせ先

 **三菱化工機株式会社** 川崎市川崎区大川町2番1号 企画部 経営企画課