

燃料電池等利用の飛躍的拡大に向けた共通課題解決型産学官連携研究開発事業／燃料電池の多用途活用実現技術開発／商用運航の実現を可能とする水素燃料電池船とエネルギー供給システムの開発・実証

団体名：岩谷産業株式会社、関西電力株式会社、株式会社 名村造船所、国立大学法人 東京海洋大学

発表日：2025年7月15日

研究の目的

○研究目的

現時点で事業化、商用運航している水素燃料電池船は我が国では僅かである。

本事業では、以下の船舶コンセプトに基づき、水素燃料電池＋電気船を建造した。

	従来船	水素FC船	電気船	水素FC＋電気船	説明
先進性	×	○	○	○	水素・電気ともに先進性が高いが、純水素と電気のハイブリッドはチャレンジ事例が少ない
環境性	×	○	○	○	走行時CO2、NOx、SOx、PM、排出ゼロ
快速性	×	○	○	○	従来船や水素エンジン船に対し、低騒音、低振動。整備・運用の負担も軽減
経済性	○	×	△	×→△	船・インフラ整備によるコストが上がる→FC＋電気ハイブリッドすることで全体のコストが下がり汎用化が図れる
利便性	○	△	×	×→△	充電設備整備に加えて充電時間が長い→ハイブリッドでエネマネすることで設備低減や充電時間が短縮

大阪・関西万博での運航、将来の水素燃料電池船普及を見据え、以下の開発と実証運航を行なう。

- ・**充電/充電の比率やタイミングに係るマネジメントシステム**の開発（関西電力、東京海洋大学）
- ・**エネルギー供給インフラ**（水素と電気のバンカリング設備）の開発（岩谷産業、関西電力、東京海洋大学）
- ・**船体構造の開発**（燃料電池等設置区画の標準化に向けた検討）（岩谷産業、名村造船所、東京海洋大学）

これらを通じ、コストの低減や、複数隻の水素燃料電池船に滞りなく充填/充電できるシステムの提案を行なう。

実施項目 1）トータルエネルギーマネジメントシステムの開発

船陸間通信情報			ステーション情報		
H ₂ 残量 (kg)	船舶蓄電池 残量 (%)	次回運航必要 エネルギー量 (kWh)	陸上蓄電池 残量 (%)	計画開始 時刻	出航 時刻
43 (30%)	30.2	2,500	89.4	11:30	17:00

TEMS：設備稼働計画 立案結果

- ・ピーク電力を陸上蓄電池からの電力供給により抑制
- ・取得した情報をもとに、水素と電気の最適供給エネルギー配分量を算出
- ・出航時刻までにバンカリングを完了する稼働計画を立案

実施項目 2）エネルギー供給インフラの開発

充電ケーブル移動中の様子

水素充填ノズル移動中の様子

TEMS検証例：負荷電力推移（実績）

充填例：水素ガス充填試験（実績）

・水素燃料電池船に搭載している蓄電池を充電する急速充電器を含む**電気バンカリング設備を開発・設置**

・同じく、船に搭載している水素タンクに水素ガスを充填する**水素バンカリング設備を開発・設置**

・陸上蓄電池を使用し、系統受電電力を**TEMSによりピーク抑制**できることを実証

実施項目 3）船体構造の開発

概要

サイズ 全長30m x 全幅8m 双胴船

総トン数 177t

速力 10ノット (約18.5km/h)

燃料 水素・バッテリー併用

推進出力 400kW

航行距離 約130km (10ノット)

電気推進システム概要

リチウムイオン2次電池室

推進電動機室

水素タンク区画

- ・安全ガイドライン（国土交通省公表）に基づきつつ、旅客船としての価値を損なわぬ設計
- ・東京海洋大学の実証船やシミュレーション、陸での実績などを加味した、**危険場所の設定や継手の緩和設計**
- ・実証運航を通じ、全体として、**各コンポーネントの設計に問題がないことを確認**

実施項目 4）実証運航

実証運航の様子

船速と出力の関係図

船速と航続距離・時間の関係図

水素等価エネルギー単価の試算例

- ・エネルギー搭載量の限られる水素燃料電池船で**経済的な運航**を実現するには、
- ・**減速運航**の積極的な採用
- ・機器の**最高効率点での運転**
- ・将来、政府目標に従って水素燃料価格が低減すれば、十分に**優位に立つ可能性あり**。ただし、**設備費や運営の人件費などの他の追加要素にも注意要**