

# 【事業名】小型船舶の低炭素化(燃料電池)の技術開発・実証事業

【代表者】戸田建設株式会社 佐藤 郁

【実施予定年度】平成26～27年度

## (1)技術開発概要

### ①【技術開発の概要・目的】

・環境省浮体式洋上風力発電実証事業と連携し、余剰電力により生成した水素の活用方法の実証事例として、実際に利用していた11tのメンテナンス船(漁船の96%は10t未満)をモデルに、燃料電池を利用した低炭素型小型船舶を製作し、実証することで、水産業の低炭素化の促進と海洋再生可能エネルギーの普及促進に資することを目的とする。

### ②【技術開発の詳細】

#### (1)水素利用による安全性、及び防水性、防塩性が確保出来る燃料電池船の設計

- ・日本初の燃料電池船となるため、安全性を評価するための技術基準類が未整備であった。そこで、小型船舶検査機構の指導の下、「安全ガイドライン(案)」「同チェックリスト」を作成し、これらの技術基準を利用して設計を実施する。
- ・燃料電池や制御システムなどは陸上よりも防水性、防塩性への配慮が重要となる。また、燃料電池の反応に利用する酸素は空気中より取得するため、気中塩分量の低減が重要であるため、これらに対応した設計を実施する。

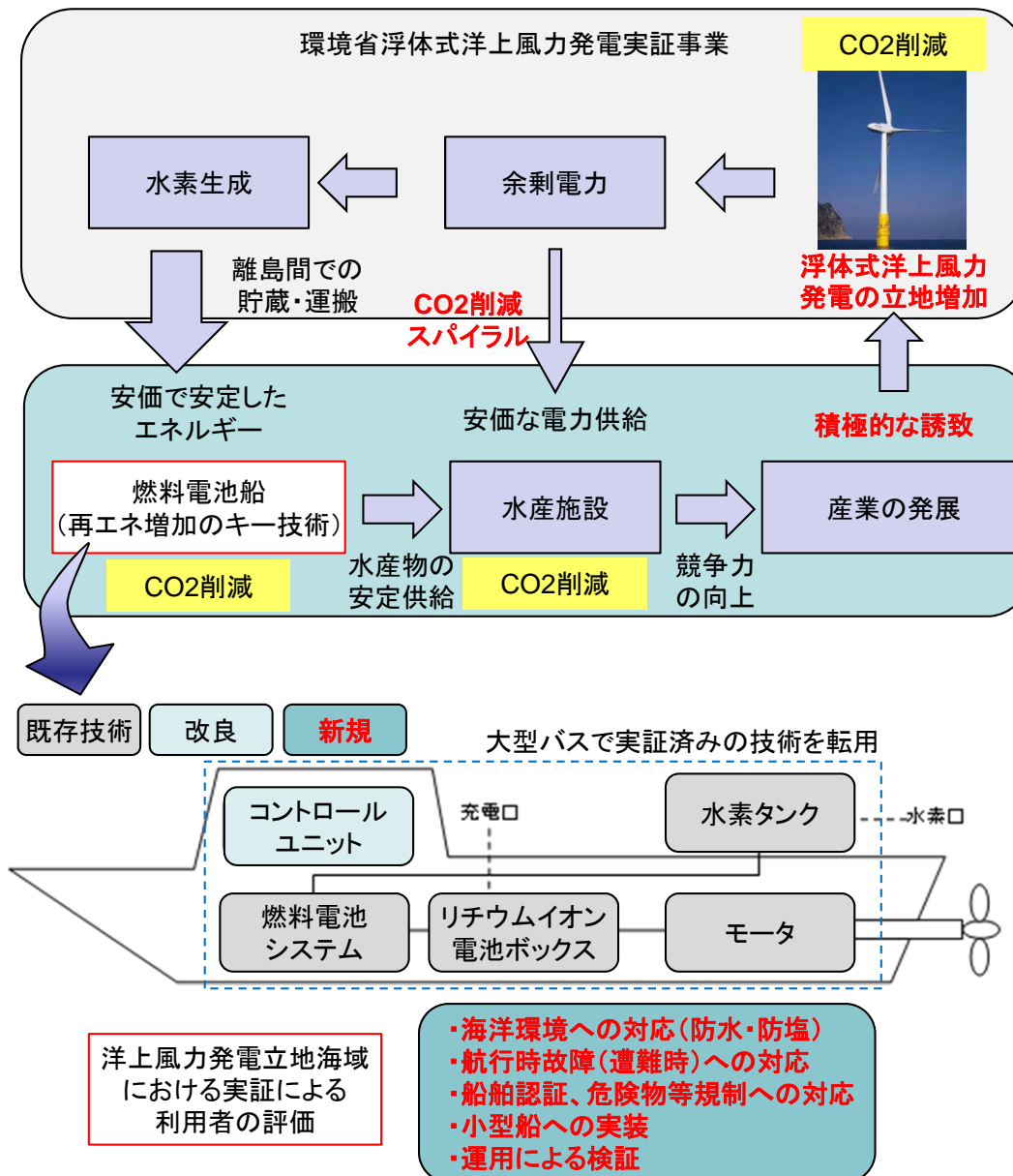
#### (2)燃料電池船の建造

- ・ベースとなる船体の選定にあたっては、普及拡大やリプレイス需要を考慮し、新規に船体を設計するのではなく、既存の製品より船体を選択する。
- ・動力部および制御システムについては、船体組込み前に試験を実施し十分な検証を実施する。
- ・検査に当たっては、水素供給施設が長崎県の五島市にしか存在しないため、電動船としての検査を横浜で受検し、合格後、五島市に運搬し、水素船としての検査を受検する。

#### (3)燃料電池船を運用、CO2削減量 1.2t\*を達成し、普及に向けた評価

- ・完成した燃料電池船を外洋において運用し、CO2の削減効果を確認するとともに、普及に向けた評価を実施する。

### ③【システム構成】



## (2)技術開発計画

### ①【実施体制】

#### 技術開発代表者

戸田建設株式会社

(全体調整(設計・調達・建造・運用・検証))

○佐藤 郁  
構造工学、情報工学分野について23年間の業務実績

○小林 修  
構造工学分野について28年間の業務実績

○西田 哲哉  
実施体制強化のため専任研究補助員を増員

#### 共同実施者

長崎総合科学大学 林田 滋

(設計・建造・評価)

船舶工学の分野について40年間の業務実績

#### 共同実施者

日本海事協会 佐々木 千一

(設計・建造(船舶認証・許認可))

船舶工学の分野について33年間の業務実績

### ②【実施スケジュール】

	H26年度	H27年度
1. 設計・調達	→	
	214,500千円	
2. 建造	→	→
	38,487千円	23,436千円
3. 運用・評価		→
		19,197千円
その他経費(間接経費)	18,013千円	1,367千円
合計	271,000千円	44,000千円

### ③【目標設定】

#### ○最終的な目標:

仕様: 船舶規模 40フィート(10t)級  
用途 沿岸区域(外洋対応)

性能: 航行速度 20ノット  
航行時間 2時間

1隻当たりのCO2削減量:30t/年(従来型の同様システムCO2排出量:30t/年)

### ④【事業化・普及の見込み】

#### ○事業化計画

- ・2015年までに、実証モデルによる技術面、規制面での検証。
- ・2017年までに、普及モデルのための試行。
- ・2019年を目処として、モデル事業等を中心に商品生産・販売開始。
- ・2020年より水平展開。

#### ○事業展開における普及の見込み

- ・実用化段階コスト目標:2,000万円/隻
- ・実用化段階単純償却年:40年程度(従来型システムとのコスト差額+40万円)

#### ○普及に向けた障害、課題

- ・水素関連資機材のコストが高いため、日本の自動車メーカーからの資機材供給が必要。
- ・漁業者の高齢化により買い換え需要が縮小しているため漁業の活性化が必要。

年度	2016	2018	2020	2025	2030
目標販売台数(台/年)	0	10	100	200	400
目標販売価格(万円/台)	0	5,000	2,000	1,800	1,500

### (3)技術開発成果

#### ①【これまでの成果】

##### ・燃料電池船の建造

諸元 燃料電池: 30kW×2基、蓄電池: 132kW×1基  
 水素タンク: 450リットル(蓄圧力35Mpa)  
 モーター: 220kW×2基(運転時出力100kW×2基)  
 航行速度: 20ノット(最大)、航行時間: 2時間(充電用停泊2時間)  
 船舶規模: 全長12.5m 定員12名、用途: 沿岸区域(外洋対応)

##### ・運用

航行時間57.1時間、航行距離656.4km、CO2削減量 1.78t

#### ②【CO2削減効果】

##### ○2020年時点の削減効果 (試算方法パターン A-a, II-i)

- ・国内潜在市場規模: 8.4万隻(代替可能な従来システムのストック隻(水産庁統計)に基づき推計)
- ・2020年度に期待される最大普及量: 0.4万隻(減価償却費からの買い換え需要予測の20%(推計値)。なお、従来システムの更新隻数は年間2,000隻)
- ・年間CO2削減量: 12.5万t-CO2

##### ○2025年時点の削減効果 (試算方法パターン A-a, II-i)

- ・国内潜在市場規模: 8.4万隻(代替可能な従来システムのストック隻(水産庁統計)に基づき推計)
- ・2025年度に期待される最大普及量: 0.6万隻(減価償却費からの買い換え需要予測の20%(推計値)。なお、従来システムの更新隻数は年間2,000隻)
- ・年間CO2削減量: 18.75万t-CO2

##### ○2030年時点の削減効果 (試算方法パターン A-a, II-i)

- ・国内潜在市場規模: 8.4万隻(代替可能な従来システムのストック隻(水産庁統計)に基づき推計)
- ・2030年度に期待される最大普及量: 0.8万隻(減価償却費からの買い換え需要予測の20%(推計値)。なお、従来システムの更新隻数は年間2,000隻)
- ・年間CO2削減量: 25.0万t-CO2

#### ③【成果発表状況】

- ・8月5日 戸田建設株式会社よりプレスリリース「国内初の燃料電池船が完成」
- ・8月5日 完成式典(長崎県五島市)
- ・9月9日 九州経済産業局講演「浮体式洋上風力発電実証事業における水素利活用について」(発表者: 佐藤郁)
- ・2月5日 地球環境関西フォーラム講演「浮体式洋上風力発電による水素の利活用と日本初の燃料電池船」(発表者: 佐藤郁)
- ・12月11日 エコプロダクツ2015講演「浮体式洋上風力発電による水素の利活用と日本初の燃料電池船」(発表者: 佐藤郁)
- ・5月26日 第23回燃料電池シンポジウム「再生可能エネルギーを利用した五島における水素利活用の取り組みについて」(発表者: 佐藤郁)

#### 【メディア掲載】

(テレビ)

8月5日 NHK(長崎・全国)

(新聞)

8月6日 西日本新聞、8月8日 朝日新聞、8月10日 itmedia(WEB媒体)、

8月11日 建設通信新聞、9月12日 長崎新聞、10月1日 日経産業新聞

(雑誌)

ボート倶楽部(2016年1月号) 舵社

#### ④【技術開発終了後の事業展開】

##### ○量産化・販売計画

- ・2017年までに、小型船舶の燃料電池船設計に資する外力データを収集し設計指針を検討するとともに、量産型FCV用燃料電池や水素タンクを搭載するための技術指針を検討。
- ・2020年までに、量産型FCV用燃料電池を搭載した燃料電池船の販売を開始。
- ・2025年を目処に、既存の販売・サポートネットワークを活用した保守体制を整備。
- ・2030年以降に、全国的な普及率の拡大を目指す。

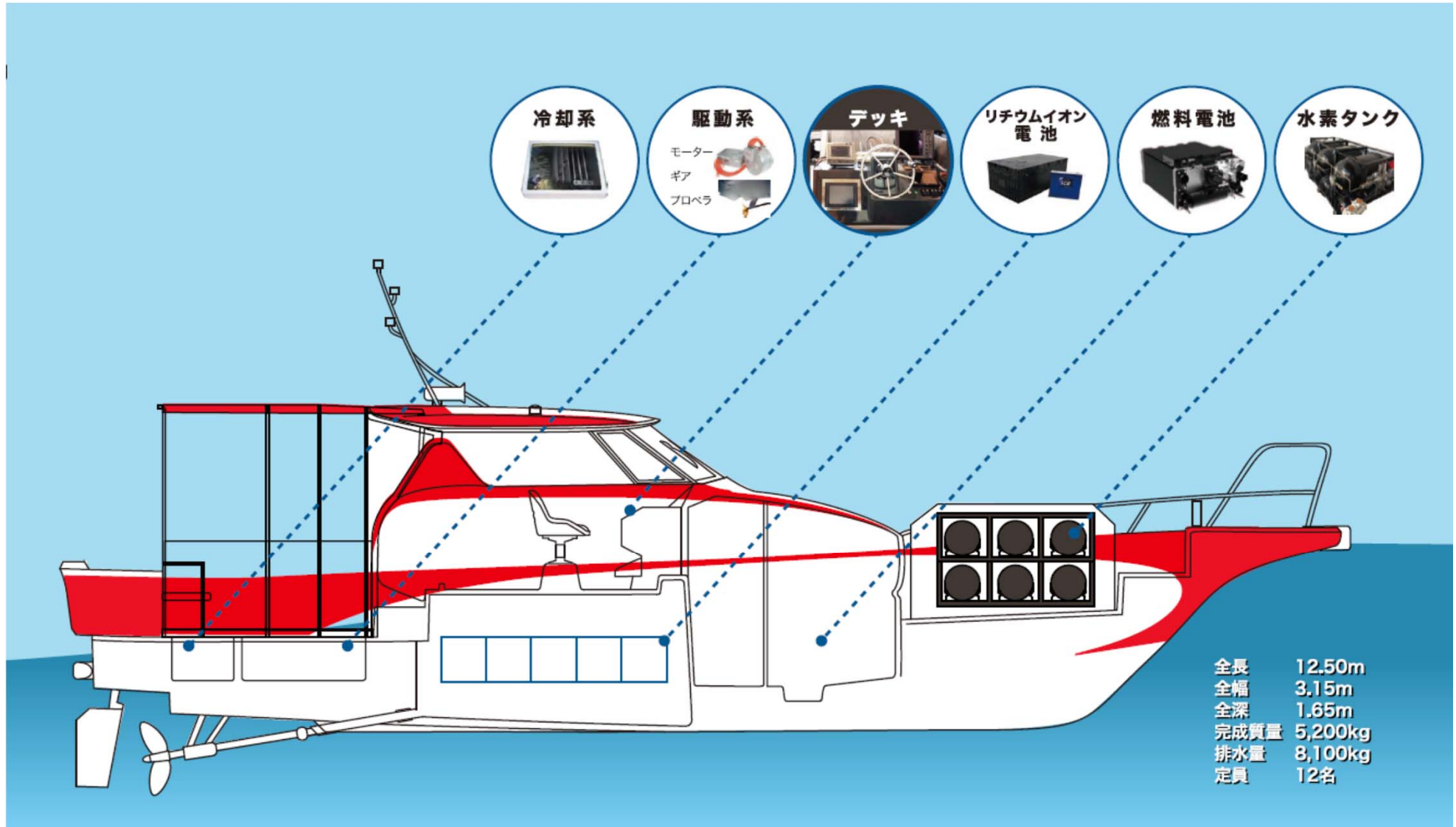
##### ○事業拡大シナリオ

年度	2016	2020	2025	2030 (最終目標)
設計、技術指針の検討	●	●		
量産型の販売開始		●	●	
全国サポート体制の確立			●	●
全国的な普及拡大				→

##### ○シナリオ実現上の課題

- ・小型船舶需要の拡大(漁業従事者の高齢化と減少により需要が低下している)
- ・低コスト化のためのFCV用燃料電池および周辺システムの採用
- ・既存船舶メーカーのエンジニアの育成
- ・港湾、漁港への水素ステーションの設置
- ・高圧ガス保安法による水素ステーション設置基準の緩和
- ・水素ステーションの設置コストの低減

# ○参考資料① 設備配置図





○参考資料② 完成した燃料電池船



## CO<sub>2</sub>排出削減対策技術評価委員会による終了課題事後評価の結果

- 評価点 6.4点（10点満点中）
- 評価コメント
  - － 作業は計画通り行われ、当初想定された成果は得られたものと評価する。
  - － 小型船舶において燃料電池システムを適用するためには、海上で利用する厳しい条件を考慮して信頼性・耐久性を確保することが必要不可欠であるが、この点の検討に不十分な面があり本格的な普及の障害になる可能性があるため、引き続き十分な検討を行うことを期待する。
  - － コストが過大であるため他社の量産品の導入の可能性等のコスト低減方策を具体的に検討することを期待する。
  - － 本事業の実施内容について積極的に成果を広く公表し、その際は環境省「CO<sub>2</sub>排出削減強化誘導型技術開発・実証事業」である旨を周知することを求める。
  - － 環境省補助金要項に従い採択時に告知したように、補助事業により整備された施設、機械、器具、備品その他の財産には、環境省補助事業である旨を必ず明示すること。