

⑩ 旅客移動の陸海をつなぐシームレス小型船の研究

交通システム研究領域 ※大野 寛之
海上技術安全研究所 平田 宏一 宮崎 恵子 田中 信行

1. はじめに

過疎と高齢化が進む離島においては、高齢者の移動手段の維持や、地域社会の振興等が課題となっている。そこで、バスによる陸上交通と旅客船による移動をシームレス化し移動負荷を軽減することで、課題解決の一助を目指す「シームレス小型船」¹⁾の実験船が製作され社会実験が行われたので、これを報告する。

1. 1. 研究開発の背景

日本国内で居住者のいる離島は平成 24 年 4 月現在 305 島、居住人口は約 38 万 7 千人(平成 22 年国勢調査)であり²⁾、船は離島交通において重要な手段となっている。離島の高齢者比率は 33%(平成 17 年国勢調査等)で全国平均 20%(同)に比べて高く²⁾、高齢化が進んでいる。また、離島には車両を積み降し可能な専用栈橋が少なく、離島への定期航路のダイヤ数にも限りがあるため、本土での他の公共交通との接続性で劣っている。そこで本研究では、ピギーバック型のシームレス小型船システムを開発することを目的とした。

1. 2. 研究開発のスキームと流れ

本研究は、平成 25 年度より始まった国土交通省「交通運輸技術開発推進制度」による研究課題「離島の交通支援のためのシームレス小型船システムの開発」として実施されている。全体統括は国立研究開発法人海上技術安全研究所が行い、交通安全環境研究所は本システムにバスを適用するための技術課題(車両選定、改造の必要性、バスの船体への固縛方法等)の検討を行った。また、動力システム及び後述する EV 充電システムについてはヤンマー(株)が開発を担当した。

開発初年度である平成 25 年度にはシステムの基本コンセプトを検討した上で基本設計を行い、艇体や原動機等の主要部分の開発を行った。平成 26 年度にはシームレス小型船をシステムとして建造し、離島と本土とを結ぶ地域交通としての社会実験を行った。3カ

年計画の最終年度である平成 27 年度には実用化に向けた検討と適用効果についての検討を進めている。

2. シームレス小型船の開発

2. 1. 開発コンセプト

離島内での移動～海上移動～本土での移動をシームレス化するために、陸上移動手段である小型バスを船の客室としてそのまま利用する形でピギーバック輸送することで、フェリーとは異なり乗客の乗り換えを不要とするシステム(図 1)を構築することとした。

シームレス小型船の開発コンセプト並びに特徴とは以下の通りである。

- (i) 総トン数 20 トン未満の小型船舶であること
- (ii) 乗下船装置を有し、旅客室を兼ねた小型バスを搭載できること
- (iii) 電気自動車(EV)の搭載を想定して急速充電器等の機器が搭載されていること



図 1 シームレス小型船の基本コンセプト

2. 2. 設計概要

上記コンセプトに基づき設計・開発したシームレス小型船の外観及び機器の配置を図 2 に、主要諸元を表 1 に示す。バスについては将来的な普及予測とシステム全体の低炭素化を考慮し、小型電動バスの使用を考えており、海上移動中に船の原動機で発電された電力を充電可能なシステム構成とした。そのための充電システムとしては、日本発の電気自動車充電システムの国際規格として認定されている CHAdeMO (CHArge de Move)規格を採用した。

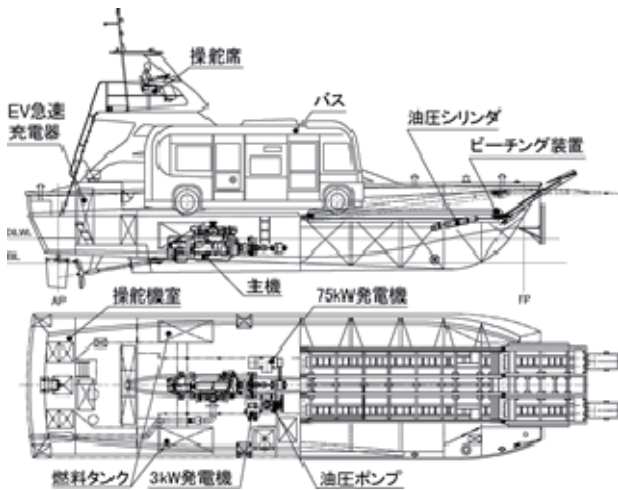


図2 シームレス小型船一般配置図

表1 シームレス小型船の主要目

長さ(全長)	16.50m	深さ(型)	1.50m
長さ(垂線間)	14.90m	喫水(計画)	0.75m
幅(全幅)	4.60m	総トン数	約17トン

3. シームレス小型船実験船による各種実験

3.1. 性能確認

上記設計に基づき建造された実験船が安全に航行できることを確認するために、搭載されるバスを含むシームレス小型船の操船性能と安全に関する各種試験を行った。本来であれば電動バスを利用した実験を実施するところではあるが、小型電動バスは量産されておらず実験のための手配が困難であることから、車体寸法や重心高さが電動バスと大きく変わらない小型ディーゼルバスを用いて実験を行った。以下に実施した主な試験内容を示す。

- (1) 軽荷状態(小型バスを搭載しない状態)及び小型バス搭載時の速力試験、旋回試験、前後進試験
- (2) 着離棧及び係船の動作確認のための入出港模擬試験並びに係船状態での小型バスの乗下船試験
- (3) 小型バス固縛状況の確認と、車内の乗客の居住性を評価のための振動、騒音、室温等の計測
- (4) 非常時を想定した脱出試験
- (5) 搭載機器の動作確認として、車両の乗下船装置並びにEV充電装置の動作確認

実験の結果、船舶としての運動性能としては、目標性能が得られることを確認した。また、着離棧及びバスの乗下船(図3)については問題なく行われ、今後は実用化に向けた省力化等の検討が進められることとなった。避難誘導については、バス車内から甲板への移動はスムーズに行われた。EVへの充電に関しては、

定置状態でバスの代わりに乗用車タイプのEVへの充電試験を行い問題なく充電できることを確認した。

3.2. 社会実験

シームレス小型船システムのコンセプトに関する離島住民の受容性等を調査するため、広島県の大崎上島において、居住者の方に被験者として協力を頂き社会実験を行った。被験者への聞き取り調査を分析した結果、乗り換え負担の軽減、料金支払いが1回で済むこと等により、シームレス小型船システムに対して受容性が高く、被験者の約8割が利用の意向であった。



図3 棧橋におけるバスの乗下船試験

4. まとめ

シームレス小型船システムは旅客船としての基本性能を充足し、陸上移動も含めた旅客の乗換えに伴う身体的・心理的負担を軽減し利便性を向上させることから、地域交通機関として離島居住者の受容性が高いことが確認できた。今後は、実用化のための技術開発を進めるとともにシームレス小型船システムを離島航路へ就航させた場合の効果の評価等を実施する。実用化に向け、当研究所の知見を活用して行きたい。

謝辞

本研究は、国土交通省交通運輸技術開発推進制度により実施しております。関係各位に深く感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 宮崎・平田, “離島航路適用を目指した小型海上交通システム”, 日本機械学会第23回交通・物流部門大会講演論文集 pp.217-218, 2014
- 2) 国土交通省国土政策局離島振興課, “離島の現状”, 2012