

# PS-30 離島航路のためのシームレス小型船研究開発

運航・物流系 \*宮崎恵子、松倉洋史、吉村健志、三宅里奈、田村兼吉  
環境・動力系 平田宏一

## 1. はじめに

離島の高齢者比率は急速に高まっており、そのような地域において、高齢者の移動の負担がより少ない形態での公共交通を維持していく必要がある。また離島地域の観光振興も離島の活性化のために重要であると考える。そこで、海上技術安全研究所では、平成25年度から3年間の計画で、離島航路の生活基盤の維持・観光業の活性化を目的として、船が装備している昇降装置を使って搭載する車両（バス）が旅客室となり、乗客が交通機関の乗り換えをせずに目的地に移動できるピギーバック型のシームレス小型船システムを開発している。

本稿では、シームレス小型船システムの離島航路既存船舶との代替可能性等につき調査研究を行い、これらの結果を踏まえた同システムの実験船のシステム設計及び開発状況について述べる。また、同実験船の事前検討での安全性評価について述べる。

## 2. シームレス小型船システムの適用性に関する検討

シームレス小型船システムの適用を検討するために、日本国内の離島の状況を調査した。具体的には、離島の人口規模、航空路線の有無、観光客数、老年人口割合等を調べ、事前検討として、人口規模が1万人以上もしくは航空路線または既存航路が多数設定されている島は除外した。さらに、人口が500人以上の島を地域交通型、年間観光客数が1万人以上の島を観光型、これら両者が当てはまる島を地域交通兼観光型として分類すると、表1の通り、地域交通型が24島、観光型が31島、地域交通兼観光型が51島存在することが確認された。

表-1 シームレス小型船システムの適用可能性対象の抽出

	平水海域	平水海域外
地域交通型	9	15
観光型	17	14
地域交通兼観光型	28	23

## 3. シームレス小型船システムの実験船の設計・開発

### 3.1 社会実験航路の選定

本研究では、シームレス小型船システムの実験船（以下、シームレス実験船と言う）を建造し、社会実験により、同システムの評価並びに社会受容性の検証を行

うことを目標としている。そのため、2章の日本国内の離島調査結果に基づき、当該離島の航路及びその航路へ就航している船舶について調査を実施し、シームレス実験船の社会実験を行うための航路の候補を選定した。複数の候補地について、現行で定期航路を運航している事業者、関係自治体等に対するヒアリング調査を行い、瀬戸内海の1箇所の地域（平水海域、航路長約4マイル）を社会実験の場として選定した。

### 3.2 シームレス実験船の設計・開発

社会実験の地域・航路として選定した場所をさらに詳細に調査し、当該航路の気象・海象状況、離着岸の桟橋の天端高さ等を設計条件として、シームレス実験船の設計を行った。一般配置図を図-1に、主要目を表-2に示す。

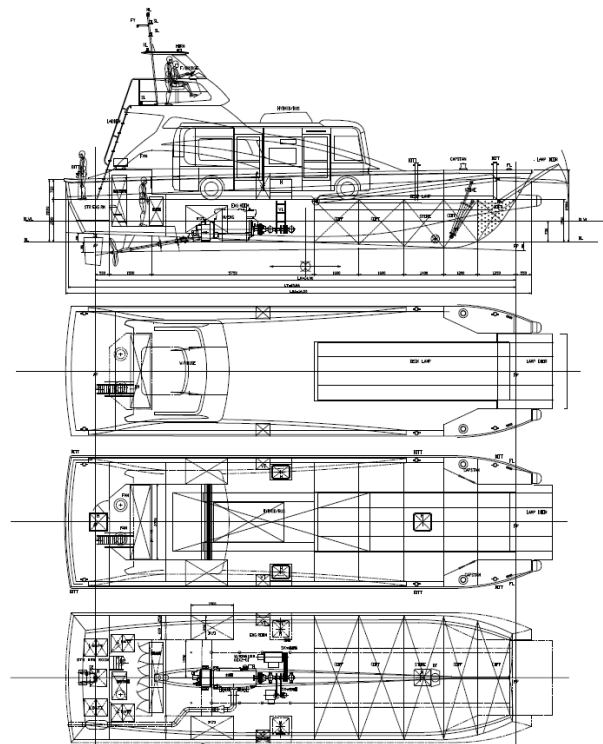


図-1 シームレス実験船一般配置図

表-2 シームレス実験船の主要目

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

なお、シームレス実験船では、小型バスがシームレス実験船の FRP 製の艇体に乗下船するため、可動甲板とランプドアからなる乗下船装置を設けている。車両が乗下船する際の船全体や車両の挙動については、模型等による検討を行い、シームレス実験船に反映している（図-2 参照）。

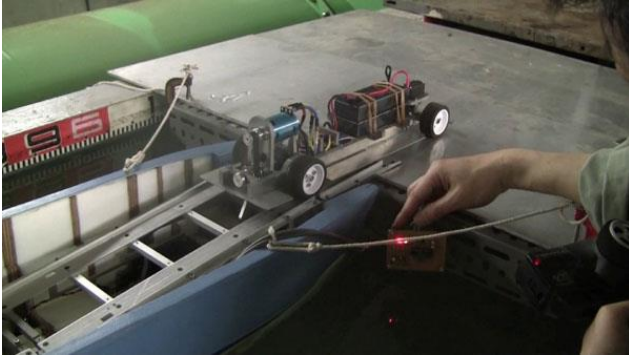


図-2 1/16 模型によるバスの乗下船に関する実験

#### 4. シームレス実験船の事前安全性評価

##### 4.1 シームレス実験船のリスク評価

EU の SAFEDOR プロジェクト (RoPax) のハザード等をベースとして、シームレス実験船の運航に伴うハザード（潜在的に危害となるもの）のうち、リスク（頻度と深刻度の積）の高いものを同定し、これらのシナリオを踏まえて必要な安全対策を確認した。図-3 に、船体動揺によるリスク検討事例を示す。

必要な安全対策のうち、ハードウェアに関するものは、既存の安全基準（小型船舶安全規則及び小型カーフェリー特殊基準）で対策が対応された内容を確認し、不足があれば、追加して要求することとした。なお、ソフトウェアに関するものについては、運航マニュアル等に反映することとした。

Bow-tie diagram 4

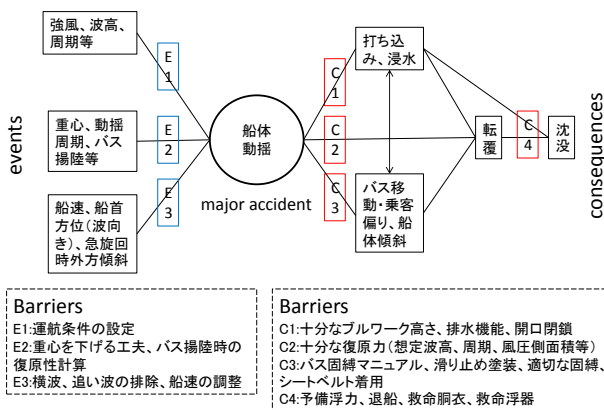


図-3 船体動揺によるリスク検討事例

##### 4.2 避難経路解析による非常時の脱出時間の評価

非常時の脱出については、乗客全員がバスから脱出し、シームレス実験船の暴露甲板まで退避することとし、その安全性について検討した。この検討には、海上技術安全研究所が保有する避難経路解析シミュレーションプログラムを用い、シームレス実験船と同等の大きさの存在する FRP 小型旅客船の避難時間と比較し、脱出時間が同程度であることを確認した。また、シームレス実験船搭載のバスの非常口が使用できない場合でも、脱出時間及び滞留時間の点で、避難経路の機能を保持していることを確認した。図-4 には、同避難経路解析シミュレーションの状況を示す。

なお、シームレス実験船の社会実験では、実験担当者が各所に待機して、脱出に至る前に、各事象（火災、浸水等）を早期に防ぐ体制を取っている。

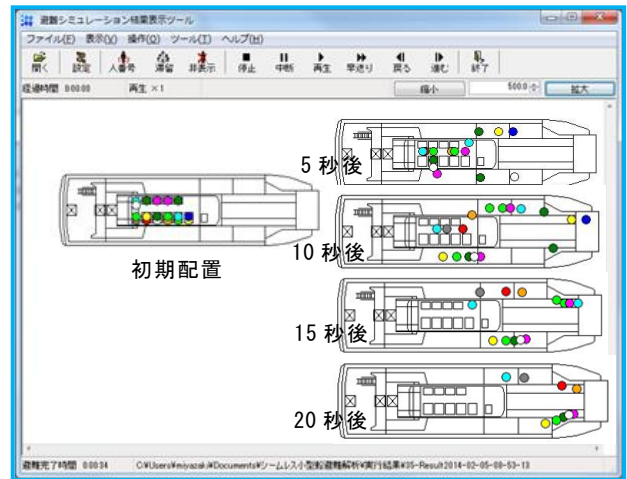


図-4 シームレス実験船の避難経路解析の状況

#### 5. まとめ

以上の通り、シームレス小型船システムの開発として、既存航路・船舶への同システムの適用性の明確化、社会実験の地域・航路の選定、当該航路に適合したシームレス実験船の設計、同船の運航時に想定されるリスク評価等を行った。この他に実施した復原性確保や車両の固定方法等の要素技術の調査研究も調整・統合し、平成 26 年度前半に、シームレス実験船の建造が完了する予定である。その後、安全基準審査、試運転、シームレス実験船の運航を担当する運航事業者の習熟運転等を経て、平成 26 年度後半には、地域交通としての社会実験を実施し、シームレス小型船システムの有効性等を検証する予定である。

#### 謝辞

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