

離島航路におけるシームレス小型船システムの受容性に関する調査

荒谷 太郎*, 西崎ちひろ**, 三宅 里奈*, 吉村 健志*, 宮崎 恵子*

Survey on Receptivity Assessment of the Small Size Seamless Ship Transportation System for Remote Islands Route

by

Taro ARATANI, Chihiro NISHIZAKI, Rina MIYAKE, Kenji YOSHIMURA and Keiko MIYAZAKI

Abstract

In Japan, there are over 300 inhabited remote islands. Residents of remote islands often use the ferryboats, and change modes of transport at the terminal every time, when they go to facilities in the mainland such as hospitals. Especially for the elderly residents, it is a big burden to change from a ferryboat to a local bus at the terminal. To relieve the burden, the small size seamless ship transportation system which can carry passengers to the destinations without changing the modes of transport was developed as pilot program. In this study, it was grasped the receptivity and the burden of the test subjects, compared the small size seamless ship transportation system and ferryboat. The receptivity of the test subjects, who were on board the small size seamless ship transportation system as the passengers, was grasped from interviews survey. And the burden of the test subjects, it was grasped from the measurement of activity intensity by activity meter. As a result, the intension to use the small size seamless ship transportation system was 80%. It was confirmed that the small size seamless ship transportation system had high acceptability as a public transportation system in remote island areas. The burden of the test subjects showed the high activity intensity when they were getting up/down buses and going up/down the stairs of the ferryboat. Therefore, it was clarified that the activity intensity of the small size seamless ship transportation system, which passengers did not need to change the modes of transport, becomes small.

* 運航・物流系 ** 東京海洋大学（研究当時海技研）

原稿受付 平成29年1月31日

審査日 平成29年2月27日

目 次

1. はじめに	22
2. 社会実験の概要	22
2.1 シームレス小型船システムについて	22
2.2 対象地域と対象区間	23
3. 聞き取り調査による利用可能性	24
3.1 調査概要	24
3.2 島内の交通利用実態	26
3.3 フェリーを利用した移動の負担について	28
3.4 シームレス小型船システムの利用とフェリー利用の比較	29
3.5 シームレス小型船システムの利用意向	31
3.6 聞き取り調査によるまとめ	32
4. 活動量計による負担感の調査	32
4.1 調査の目的及び計測の方法	32
4.2 活動強度の評価結果	34
4.3 活動強度による調査のまとめ	38
5. まとめと今後の課題	39
謝辞.	39
参考文献.	39

1. はじめに

日本国内における離島居住者の高齢化率は高く、過疎化が進行している。国内全体の高齢化率（総人口に占める65歳以上人口の割合）は、26.7%¹⁾であるのに対し、離島の平均高齢化率¹⁾は35.3%²⁾と高い水準にある。離島居住者は、通院など本土との往来にはフェリーや旅客船を利用しなければならず、特に高齢者にとって、本土との往来に伴う交通結節点内での待ち時間や移動などは大きな負担となっている。高齢化が進んでいる離島において、生活基盤の維持は重要な政策課題であるといえる。

本研究では、離島と本土間の移動を想定し、乗客が島内の出発地から本土の目的地まで路線バスを利用し乗り換えなく移動できる「シームレス小型船システム」を考案し社会実験を行った。社会実験では主に離島居住者を被験者として、シームレス小型船システムを利用したシームレス方式の移動と路線バスとフェリーを乗り継ぐ従来方式の移動を比較し、被験者がどのように感じているのかという受容性を、利用可能性や負担感の観点から調査した。具体的には、利用可能性は調査員による被験者聞き取り調査より把握を行い、負担感は活動量計による活動強度の計測により把握した。

2. 社会実験の概要

2.1 シームレス小型船システムについて³⁾

シームレス小型船システムとは、乗客が島内の出発地から路線バスを利用し乗り換えなく本土の目的地までいくことができる、小型船と路線バスを組み合わせた新しい交通システムのことである。社会実験では、シームレス実験船（写真1）を利用して海上区間を移動することにより、シームレス小型船システムを実現した。

¹⁾ 2013年4月1日現在の離島振興法指定離島253島の平均値。

シームレス実験船は、離島航路の円滑な維持・改善・代替を通じた離島の生活基盤の維持・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船舶である。シームレス実験船の特徴は、主に以下の4点である。

- (i) 総トン数20トン未満の小型船舶である。
- (ii) 船体がFRP製である。
- (iii) 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。
- (iv) 電気自動車（EV）の搭載も想定して急速充電器等の機器が搭載されている。



写真1 小型バスを搭載したシームレス実験船

2.2 対象地域と対象区間

シームレス小型船システムの社会実験は、広島県大崎上島町白水港と竹原市竹原港の航路で行った。図1に、本土と大崎上島の位置関係と港及び航路を示す。

社会実験の移動経路は、大崎上島町を出発地、竹原市内の大型病院を目的地とした一往復である。往路はシームレス小型船システムによる移動であり、(i)被験者は住居等の最寄りの既存バス停から小型バスに乗り込み、(ii)大崎上島町白水港にて被験者は小型バスに乗った状態でシームレス実験船に乗船、(iii)シームレス実験船は海上区間を航行し、(iv)竹原市竹原港にて被験者は小型バスに乗った状態でシームレス実験船から下船、(v)小型バスは竹原市内の主要施設を巡回し、被験者は目的地である大型病院（中通バス停）で下車した。復路は従来方式による移動であり、(i)被験者は大型病院（中通バス停）のバス停から路線バスに乗り、(ii)竹原港にて路線バスから下車、(iii)乗船券売り場で乗船券を購入し、(iv)定期フェリーで竹原港から白水港まで移動、(v)白水港バス停から路線バスで住居等の最寄りのバス停まで戻った。表1に社会実験のスケジュールを示す。往路にシームレス小型船システムを、復路に路線バスとフェリーを乗り継ぐ従来方式の移動を体験させた理由は、被験者が両者の比較を容易にするためである。なお、聞き取り調査は、復路移動中であるフェリー内においても行っているが、被験者は本土へ移動する際にフェリーを頻繁に利用しており、被験者拘束時間の短縮のためにフェリー内にて行った。



図1 本土と大崎上島の位置関係と港及び航路

表1 社会実験のスケジュール

時間	内容
08:49～09:48	被験者は、大崎上島島内の最寄りのバス停から小型バスに乗車。各乗車時点から社会実験開始。
10:05～10:30	被験者が小型バスに乗車したまま、大崎上島白水港からシームレス実験船に乗船し、竹原港まで航行。
10:40～12:00	被験者が小型バスに乗車したまま、竹原港でシームレス実験船から下船し、小型バスで竹原市街の主要箇所を回って小型バスで大型病院(中通バス停)まで移動。(往路の行程の終了)
11:10～12:00	昼食会場において調査票に基づく聞き取り調査。
12:00～12:50	昼食、その後中通バス停へ移動。
13:02～13:17	中通バス停から竹原市街を路線バスで竹原港まで移動。竹原港の乗船券売り場で乗船券を購入。
14:00～14:30	定期フェリーに乗船し、大崎上島白水港に移動。フェリー内で調査票に基づく聞き取り調査。
14:30～	大崎上島白水港最寄りの町役場バス停から路線バスで、朝、乗車したバス停まで移動。(復路の行程の終了)(社会実験終了)

3. 聞き取り調査による利用可能性

3.1 調査概要

本調査では、被験者は表1に示す社会実験スケジュールに沿って移動した。調査員は、移動中及び昼食会場において(表1及び写真2)、被験者から普段の移動状況やシームレス小型船システムの利便性、利用意向などについて、適宜聞き取り調査を行った。主な調査概要を表2に示す。全被験者数は22名であり、被験者の年齢構成を図2に示す。被験者は主に大崎上島町に居住しており、50代以上が多く、10～20代の被験者は5名であった。な

お、30代、40代の被験者がいないのは、実験実施日が平日であり、これらの年代の被験者を確保することが難しかったためである。

表2 聞き取り調査の概要

項目	詳細
調査日	2014年9月17日（木）、9月18日（金）
調査人数	各日11名 計22名
調査場所	広島県豊田郡大崎上島町 広島県竹原市
調査内容	大崎上島町内から本土へ移動するときの具体的な行動について（交通手段・目的・頻度） 大崎上島町内から本土へ移動するとき、困っていることについて 旅客フェリーの待ち時間・階段の負担について フェリー航行中に車内に留まりたいかどうかについて 普段、本土へ行くときの目的および頻度、買い物の状況について シームレス小型船システムとフェリーの比較について（移動の快適性、料金の支払い形態、乗換時の移動） シームレス小型船システムの利用意向について シームレス小型船システムで結んでほしい目的地について ・・・その他、それらを選択した理由など

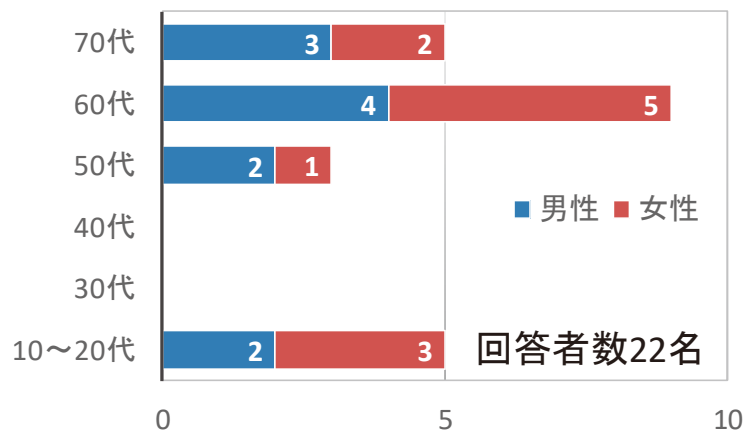


図2 被験者の年齢構成



写真2 昼食会場での聞き取り調査の状況
(被験者への配慮のため一部加工)

3.2 島内の交通利用実態

現状における交通手段を調査した。島内の自宅から港までの交通手段についての調査結果を図3に示す。半数以上の13名が「車（自分で運転）」との回答であった。島内には複数の港があり、高速船の港以外は駐車場が完備されていることが多い。そのため港の駐車場を利用して徒歩でフェリーに乗船する被験者も3名いた。また島内には路線バスや福祉バスの運行がされているが、フェリーに接続する路線バスが少ない等の理由で被験者の中でバスを利用して港へアクセスしている被験者はいなかった。

次に、本土側の港から目的地までの交通手段について示した結果を図4に示す。図4より、「車（自分で運転）」が半数を占める結果となった。これらの被験者は、車をフェリーに乗船させて本土まで移動している被験者である。一方で、バスの利用者は7名であった。フェリーに徒歩で乗船する被験者は、本土側の移動では路線バスを利用していた。本土側については、フェリーと路線バスの接続が比較的良好いため、フェリーの自動車航走運賃を節約するために、徒歩でフェリーに乗っているとの意見もあった。

本土へ移動するときに困っていることについて（図5）は、「フェリーと陸上公共交通の接続が課題」という意見が最も多かった。特に島内の路線バスとの接続の向上を望む意見が多く、島内の港まで車で向かうが多い一つの要因となっていると言える。また行きは時間が合わせやすいが、帰りの移動に困るとの意見も多く聞かれた。

離島居住者が主に本土へ移動する頻度とその目的について、図6、図7に示す。本土への移動の頻度は、「月2～3回程度」から「月1回程度」が多くを占めていることがわかる。その目的については半数の10名が「買い物」であり、5名が「通院」であった。買い物については、日用品の多くは島内で購入しているが、品揃えなどを求めて本土へ買い物に行くなどの意見が多かった。

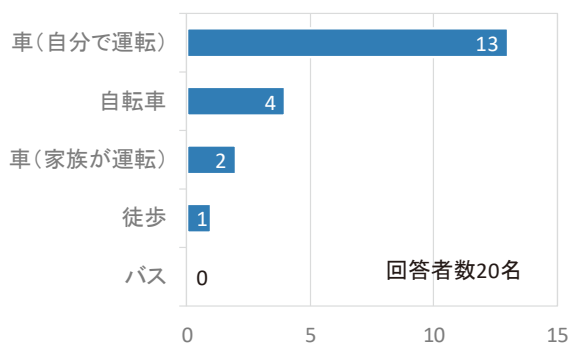


図3 自宅から港（島側）までの交通手段

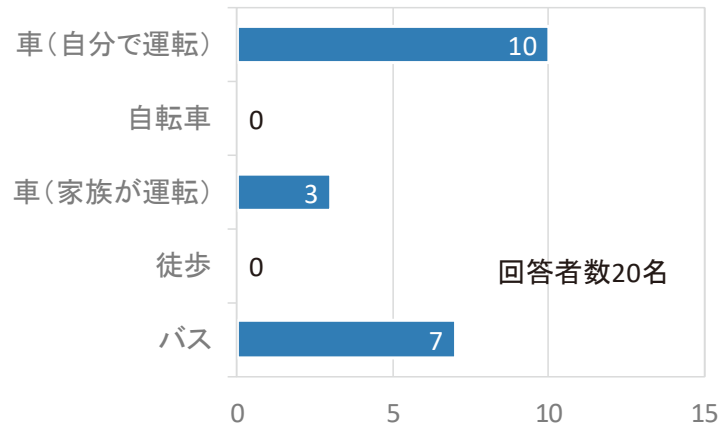


図4 港（本土側）から目的地までの交通手段

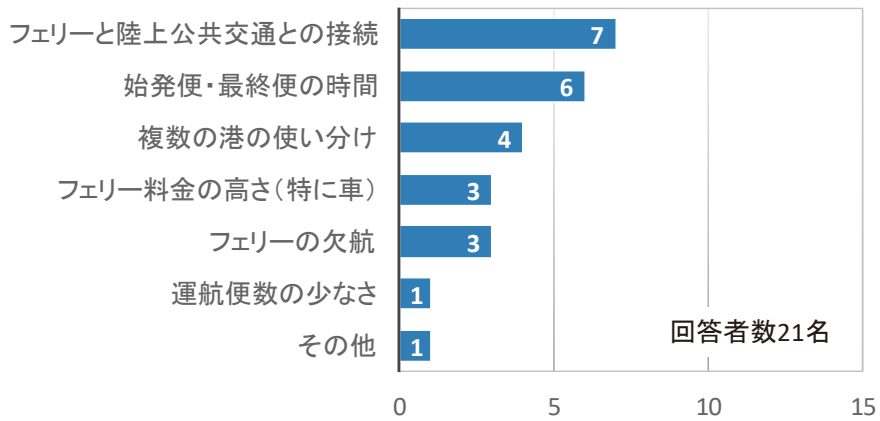


図5 本土へ移動するときに困っていること（複数回答可）

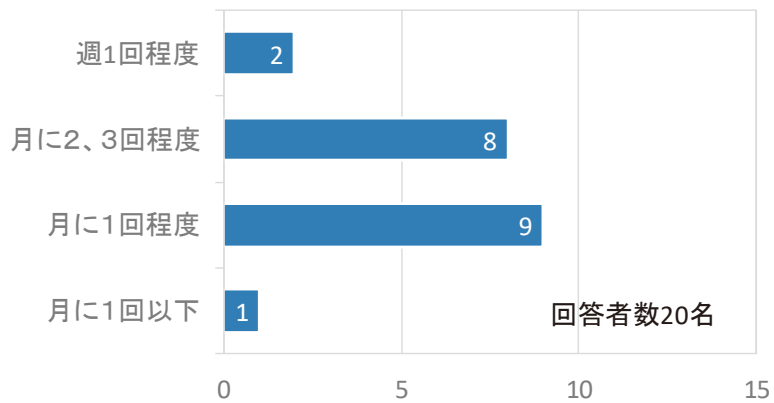


図6 本土へ移動する頻度

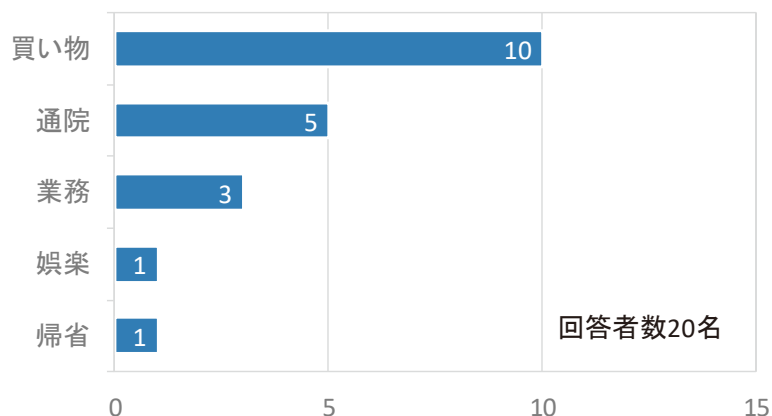


図7 本土へ移動する目的

3.3 フェリーを利用した移動の負担について

現状のフェリーのサービス等について調査した。図8は自宅から港までの移動の負担についての結果である。「やや負担に感じる」と「全く負担に感じない」に回答が大きく2つに分かれる結果となった。普段車で移動している被験者は、「負担に感じない」と回答しており、それ以外の被験者は負担に感じているという回答が多かった。日常、車で移動している被験者が負担に感じる理由では、駐車場の空き状況が気になるとの意見があった。

図9はフェリーの待ち時間についての結果である。竹原港と白水港及び垂水港を結ぶフェリーの頻度は、概ね30分に1便である。被験者の多くはフェリーの時間に合わせて行動しているため、丁度良いとの回答が多かった。また15分程度はいつも待っているので問題ないとの意見もあった。

図10は、フェリーにおける客室への階段について、どの程度負担となっているかについての結果である。当該フェリーは、1階部分が車両甲板、2階部分が客室甲板となっており、客室への移動は階段を用いる。「とても負担に感じる」が9名、「全く負担に感じない」が6名であった。

図11は、車をフェリーに乗せた際、航行中に車内に留まりたいかについて尋ねた結果である。多くの被験者が、「車内に留まりたい」と感じていることがわかった。特に航路が30分程度と比較的短いことも影響していると考えられる。「留まりたくない」と回答している被験者は、エンジンをかけて中に居ることが環境に負荷をかけるようで申し訳ないという理由であった。

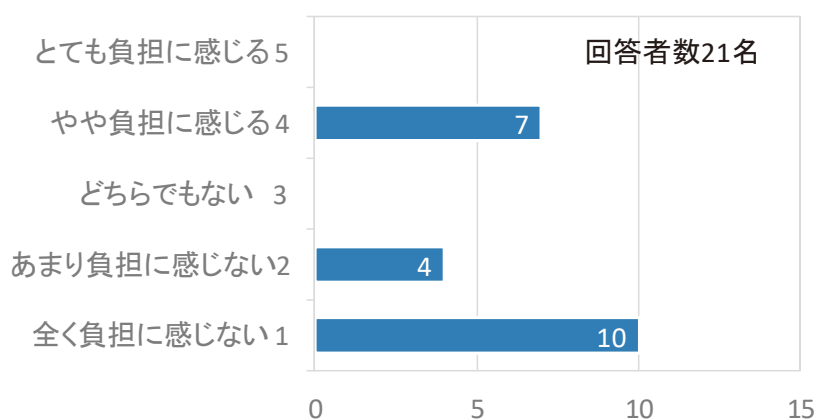


図8 自宅から港までの移動の負担

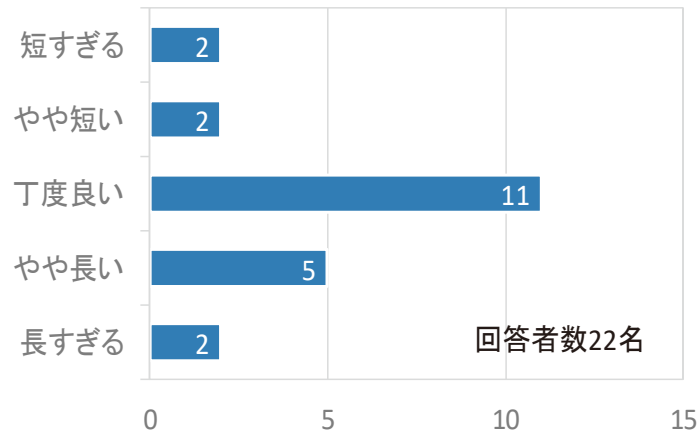


図9 旅客フェリーの待ち時間

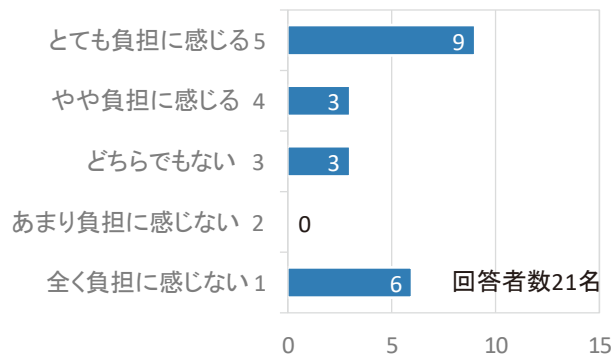


図10 旅客フェリーの階段の負担

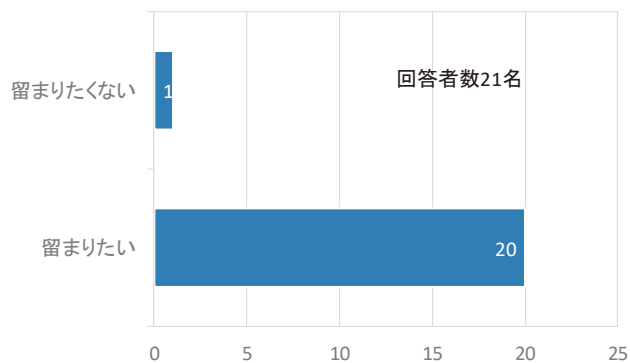


図11 フェリー航行中に車内に留まりたいか

3.4 シームレス小型船システムの利用とフェリー利用の比較

シームレス小型船システムの場合と、従来のフェリー利用の場合についてどちらが望ましいかを、快適性（図12）、料金支払い（図13）、乗り場での移動の面（図14、15）から調査をした。シームレス小型船システムが快適であると回答した被験者は、主にドア・ツー・ドアのメリットを評価していた。フェリー利用が快適であると回答した被験者は、船内の空間が広くて快適であるという理由が多かった。しかしこれらの被験者でも荷物がある場合などはシームレス小型船システムによる移動が良いとの意見であった。

料金の支払いについては、シームレス小型船システムでは、料金の支払いは1回になるが、フェリー利用では、乗り継ぐ度に料金の支払いが発生する。そのため全ての回答がシームレス小型船システムの方が望ましいという結果になったと考えられる。その他にもフェリー乗船時にチケット売り場まで行って購入するのは手間という意見や、乗船券や往復券を無くしてしまうことがあるという意見もあった。竹原側の路線バスでは、交通系 IC カードの利用ができるが、フェリーや大崎上島の路線バスでは利用できないため、利用できるようにしてほしいという意見もあった。

バス停からフェリー乗り場までの移動については、シームレス小型船システムは、バス停からフェリー乗り場までの移動が無いために「同じ」もしくは「シームレス小型船システムの方が良い」という結果になった。「ややフェリー利用の方が良い」と回答した被験者は、移動も運動の一部と考えている被験者であった。晴天時では「同じ」と回答している被験者も、雨天時では「シームレス小型船システムが良い」と回答する被験者が多かった。待合所からフェリーまでの移動についても同様に、雨天時は「シームレス小型船システムが良い」と回答した被験者が多くなった。特に傘をさす手間を考えるとシームレス小型船システムがよいという意見や、フェリー利用は慣れているが潮汐により傾斜が変化する栈橋は高齢者には大変という意見もみられた。

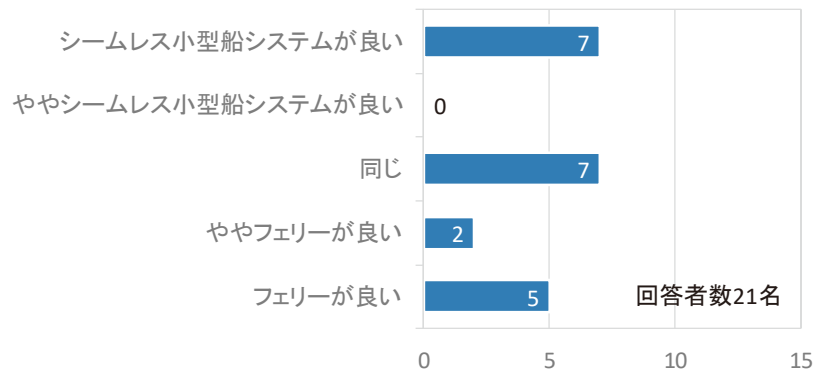


図 12 シームレス小型船システムとフェリー利用の移動の快適性比較

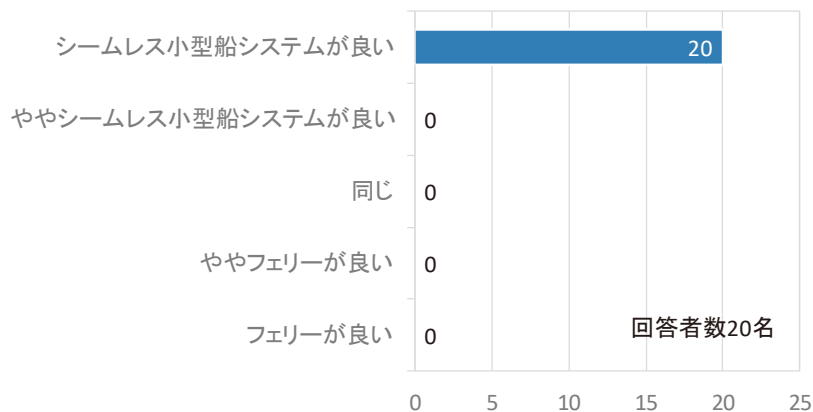


図 13 料金の支払い形態について

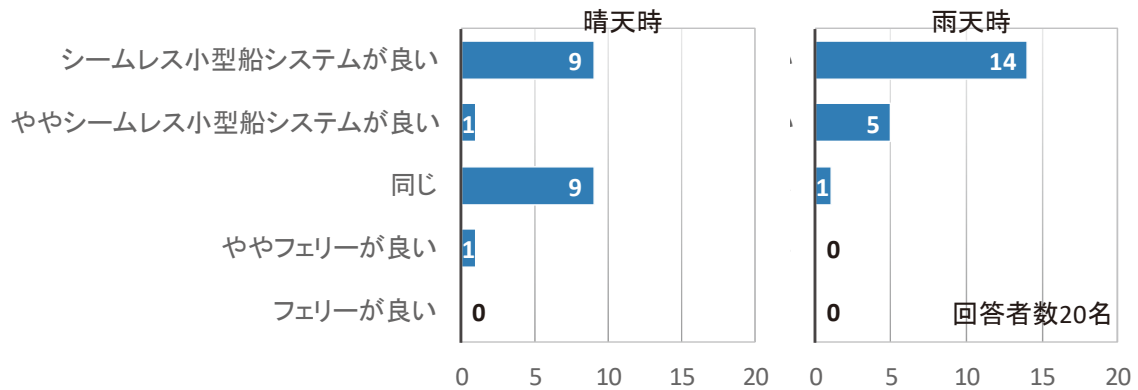


図14 バス停から旅客フェリーまでの移動（竹原側）

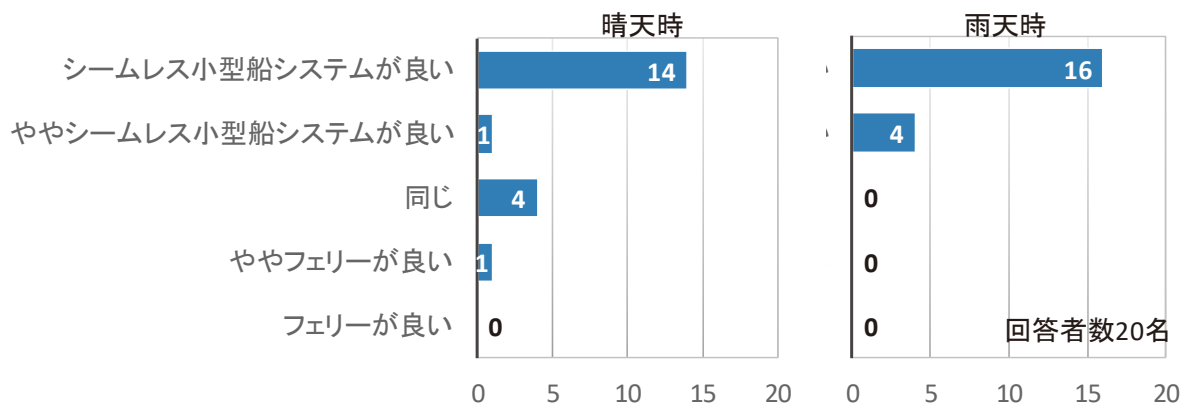


図15 待合所からフェリーまでの移動

3.5 シームレス小型船システムの利用意向

被験者に対して、シームレス小型船システムが運行された場合の利用意向について尋ねた結果を図16に示す。「利用したい」という意見が多く、「どちらでも」を含めると70%を超える結果となった。シームレス小型船システムを選択した理由では、将来、自分自身が何歳まで運転できるかが不安という意見があり、運転できなくなった場合の利用意向は強いことが明らかになった。選択しない理由では、離島居住者は普段、車での移動が多く、シームレス小型船システムの乗車地点が、被験者にとって遠い場合はアクセスが負担ということであった。今回の社会実験では、既存の路線バスのバス停を乗車地点としていたため、一部の被験者にとっては乗車地点が遠い状況が発生していた。そのためシームレス小型船システムの運行方法については、頻度を増やすために既存船との併用、路線バス型ではなくオンデマンド型運行、バス停に駐車場を設けてパーク・アンド・バスライド方式にするなどの利便性向上策の検討が必要と考えられる。

シームレス小型船システムで結んで欲しい目的地について聞いた結果が図17である。希望目的地は病院が多く次いで交通結節点である駅や空港、さらにはショッピングセンターという順であった。病院については大崎上島町にない専門医と結んで欲しいという意見が多かった。

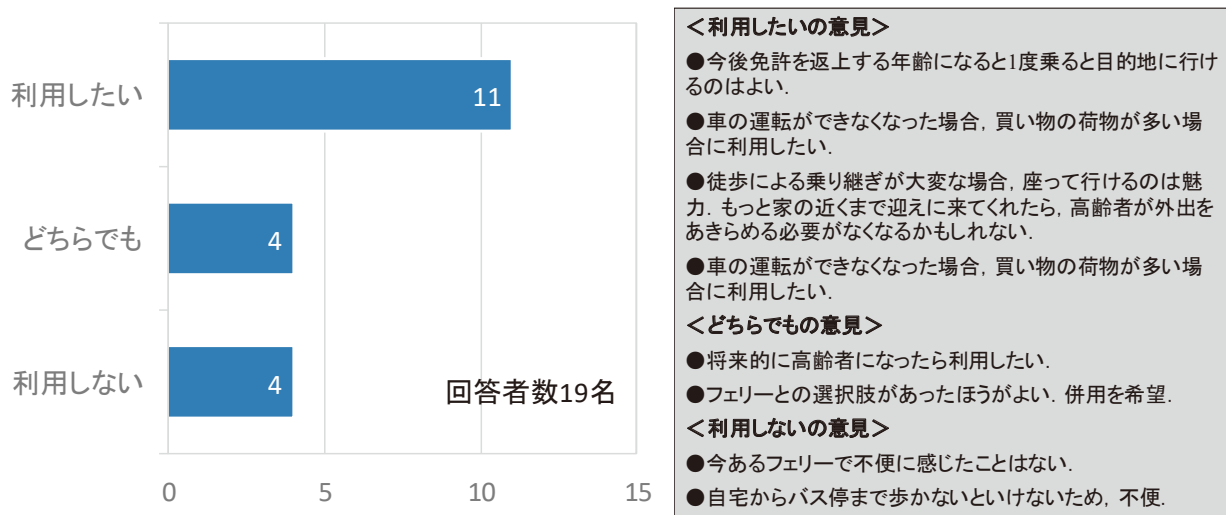


図 16 シームレス小型船システムの利用意向

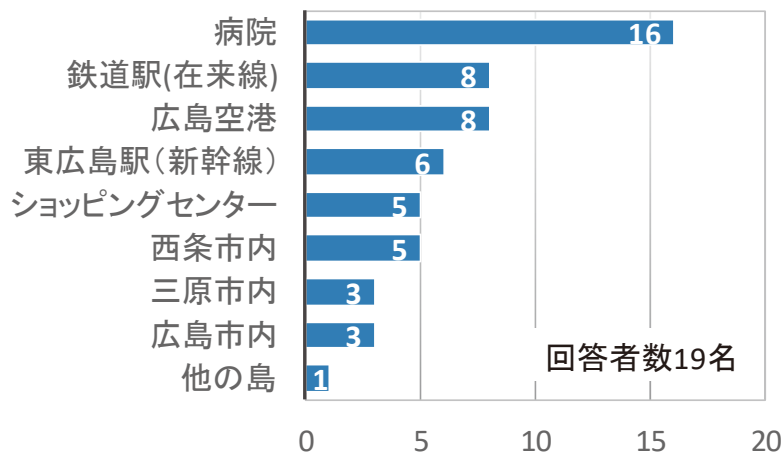


図 17 シームレス小型船システムで結んで欲しい目的地（複数回答可）

3.6 聞き取り調査によるまとめ

本調査では、離島と本土間の移動を想定し、主に離島居住者を被験者とした社会実験を通じて、シームレス小型船システム及びフェリー利用の移動について、聞き取り調査により満足度などの調査を行った。その結果、シームレス小型船システムの利用意向は8割が肯定的な結果となり、シームレス小型船システムは離島地域の公共交通機関として利用可能性が高いことが確認できた。一方で、島内の交通利用実態では、約75%が自宅から港まで車で移動していることから、自宅から最寄りバス停までの徒歩が負担との意見もあった。そのためシームレス小型船システム導入にあたっては、留意する必要があるといえる。特に大崎上島町では島から本土の病院と結んで欲しいニーズが高く、それに合わせた路線を組むことなど、地域にあった運行形態を導入することが重要であるといえる。

4. 活動量計による負担感の調査

4.1 調査の目的及び計測の方法

本章では、シームレス小型船システム及びフェリー利用における利用者の負担度合いについて、活動強度の指標を用いて評価した結果を示す。

交通行動における抵抗は、所要時間や交通費だけでなく、身体的な負担も重要な要因として考慮される。身体的な負担を定量的に捉えるには、エネルギー消費量や活動強度などの計測評価手法が用いられるが、活動強度を表す指標である METs（メッツ）は、乗換行動コストを算出する根拠のひとつとして用いられている⁴⁾。

活動強度 METs（メッツ）は、身体活動の強さを安静時の何倍に相当するかで表す単位であり、座って安静にしている状態が 1METs、普通歩行が 3METs に相当する⁵⁾。なお、活動強度 METs は、年齢・体重・性別ごとに異なる安静時の酸素摂取量を基準とする指標であるため、高齢者と非高齢者の活動強度に有意な差は認められない。表 3 は活動内容とメッツの関係²⁾を示している。

表 3 活動強度（METs）と活動内容の関係⁵⁾

METs メッツ	活動内容
0.9	睡眠
1.0	ジャグジー(渦巻き風呂)に入る、静かに座る、座っての喫煙、音楽鑑賞: 座位
1.2	読書: リクライニング
1.3	静かに立つ(整列する)
1.5	本や新聞等を読む: 座位
1.8	裁縫、ラッピング: 座位、会話や電話をする: 座位
2.3	会話や電話をする: 立位、読書: 立位
2.5	皿洗い: 立位あるいは一般てきなものの(立位と歩行に分類しない場合) 食料品の買出し: 立位や歩行
3.0	軽いストレッチ、軽い掃除(ごみ拾い、整頓、リネンの交換、ごみ捨て) 料理や食材の準備: 歩行あり
3.5	自転車エルゴメーター: 50ワット、とても軽い活動、 ウェイトトレーニング(軽・中等度)、ボーリング、フリスビー、バレーボール 社交ダンス: ゆっくり(ワルツ、フォックストロット、スローダンスなど)、 19世紀ダンス、マンボ、チャチャ
4.0	柔軟体操、家で行える運動(例: 背筋を使用した運動): 軽いまたは、階段の上り下り、 モップがけ、掃除機をかける
4.5	やや速歩(平地、やや速めに=94m/分)
4.8	自転車に乗る: 16.1km/時未満、レジャー、仕事、娯楽、水中エアロビクス運動、水中での健康体操
5.0	バドミントン、ゴルフ(クラブを自分で運ぶ。待ち時間を除く。)
5.5	バレエ、モダン、ツイスト、ジャズ、タップ
6.0	ソフトボールまたは野球かなり速歩(平地、速く=107m/分)
6.5	自転車エルゴメーター: 100ワット、軽い活動、一般的な健康教室での運動
7.0	ウェイトトレーニング(高強度)、ジョギングと歩行の組み合わせ(ジョギングは10分以下)、 バスケットボール、スイミング: ゆっくりしたストローク
7.5	エアロビクス
8.0	ジョギング、サッカー、テニス、水泳: 背泳、スケート、スキー
10.0	山を登る: 約1~2kgの荷物を背負って
11.0	サイクリング(約20km/時)、ランニング: 134m/分、水泳: クロール、ゆっくり(約45m/分)
15.0	ランニング: 161m/分、柔道、空手、キックボクシング、テコンドー、ラグビー、水泳: 平泳ぎ
	水泳: バタフライ、水泳: クロール、速い(約70m/分)、活発な活動
	ランニング: 階段を上がる

活動強度 METs（メッツ）は、身体活動量を高精度に測定できる活動量計（図 18）を用いて測定した。

実験は、前掲表 1 に示したスケジュールの通り行った。具体的には、シームレス小型船システム（往路）は自宅の最寄りバス停でバスに乗車する時点から大型病院（中通バス停）で下車するまで、フェリー利用（復路）は、大型病院（中通バス停）からバスに乗車する時点から自宅の最寄りバス停でバスを下車するまでである。

活動強度の測定は、表 1 が示す社会実験の開始から終了までの間、すなわち、被験者が往路で島内のバス停を



図 18 実験に使用した活動量計オムロン HJA-350IT

²⁾ 詳しくは、国立健康・栄養研究所:改訂版『身体活動のメッツ (METs) 表』, 2012. を参照のこと。

乗車する時点から帰路で島内のバス停で下車する時点まで行った。具体的な方法としては、被験者の腰部（ベルト位置）に活動量計を固定し、身体活動量を記録した。活動量計は、自動的に 10 秒間隔で 3 軸の加速度を計測し、その結果を活動強度の単位 METs として記録する。実験後に、記録された時刻、歩数、活動強度などのデータは、パソコンへ送信し、管理ソフトで CSV 形式にデータを変換し、表計算ソフトで解析した。

4.2 活動強度の評価結果

被験者の活動強度を、シームレス小型船システム利用（往路）、及びフェリー利用（復路）に分けて以下に示す。

22 名の被験者のうち、9 月 17 日(水)に参加した被験者 6 名、9 月 18 日(木)に参加した被験者 4 名、計 10 名を抽出して、利用した最寄りのバス停が同じ被験者ごとに、各参加者の活動強度の時間変化を分析した。表 4 に、被験者の年齢と性別を示すとともに、対応する活動強度の図を整理した。なお、グラフでは平滑化する目的で 1 分ごとの活動強度の移動平均値を用いている。また、シームレス小型船システム利用時の（トイレ）休憩時間、及びフェリー乗り場での待ち時間は、1METs として一律に評価した。

シームレス小型船システム利用時の場合(図 19a, 図 20a, 図 21a を参照)、バスに乗降する際の活動強度は 2METs を超過するが、殆どの時間帯で 1~2METs の範囲内であった。一方、フェリー利用の場合(図 19b, 図 20b, 図 21b を参照)は、バスの乗降時とフェリーの乗降時に活動強度が大きくなった。特に、フェリーの階段乗降時の活動強度は 3METs ほどであった。なお、着座中の活動強度はシームレス小型船システム利用時とほぼ同等の 1~2METs の範囲内であった。

表 4 被験者の属性と対応する参照図の整理表

測定日	被験者 ID	年齢	性別	活動強度の参照図
9 月 17 日	01	58 歳	女性	図 19a 図 19b
	02	63 歳	女性	
	03	64 歳	女性	
9 月 17 日	04	58 歳	男性	図 20a 図 20b
	05	19 歳	女性	
	06	19 歳	男性	
9 月 18 日	07	63 歳	女性	図 21a 図 21b
	08	65 歳	女性	
	09	65 歳	男性	
	10	62 歳	女性	

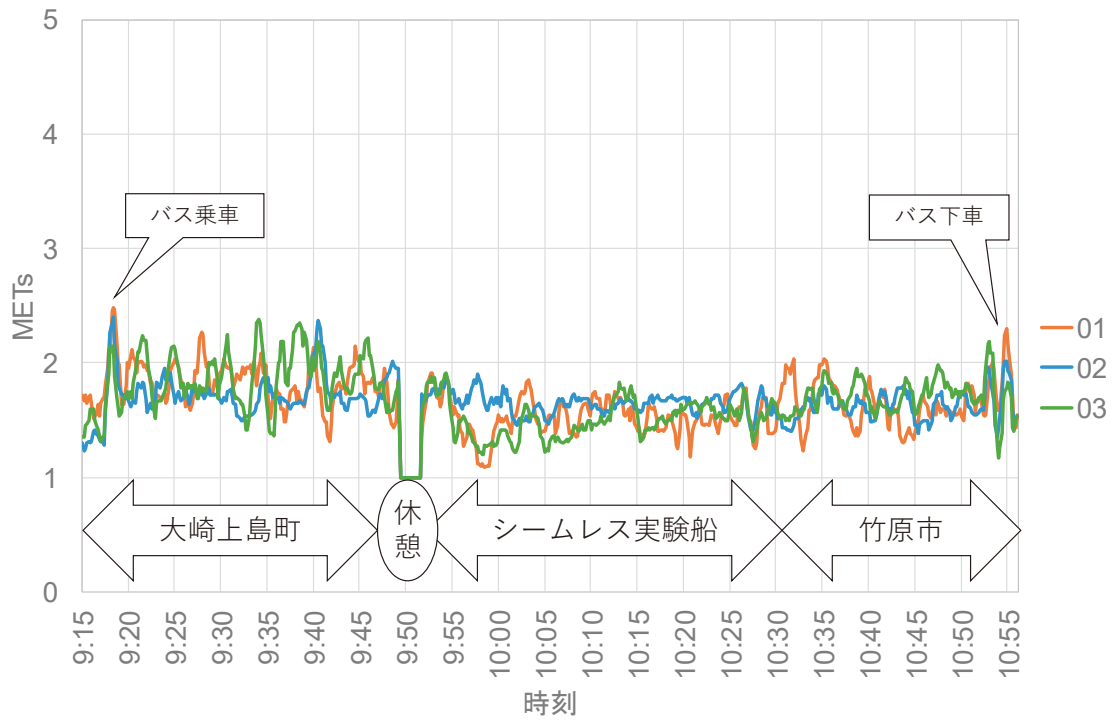


図 19a シームレス小型船システムによる活動強度

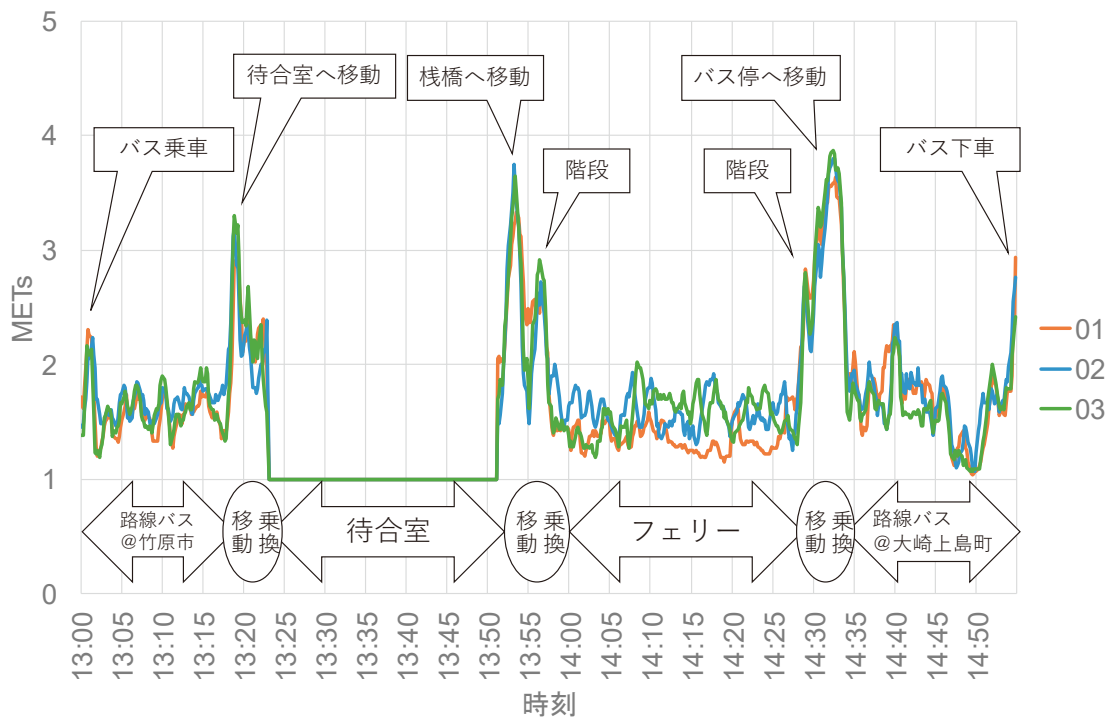


図 19b フェリー利用による活動強度

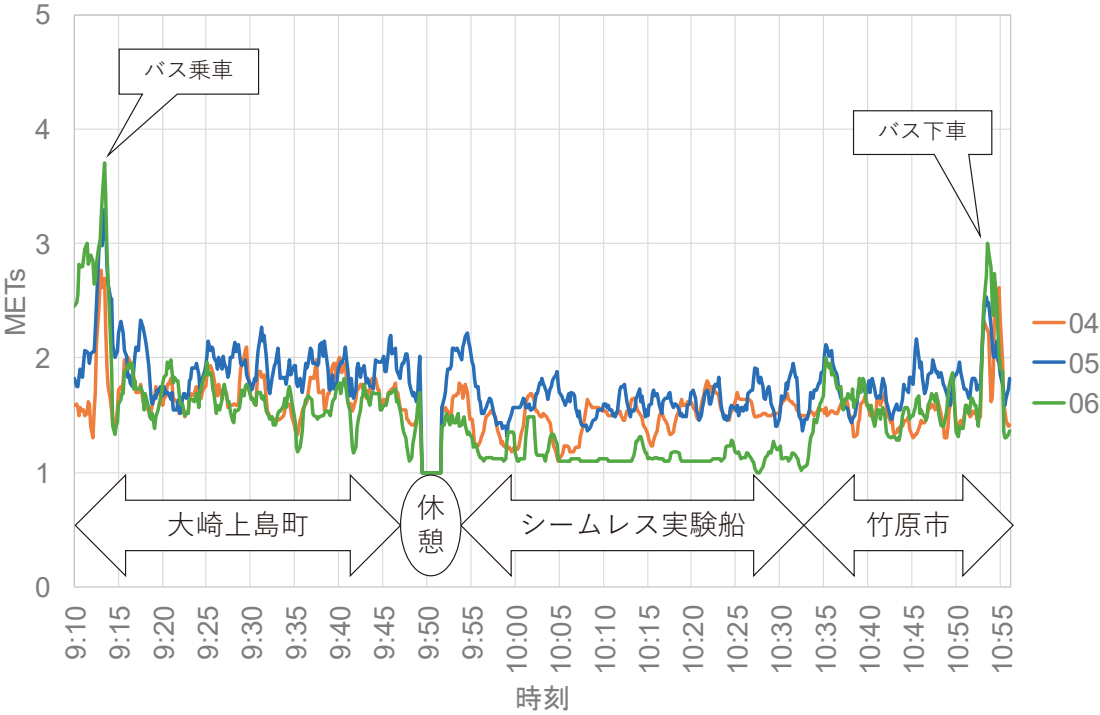


図 20a シームレス小型船システムによる活動強度

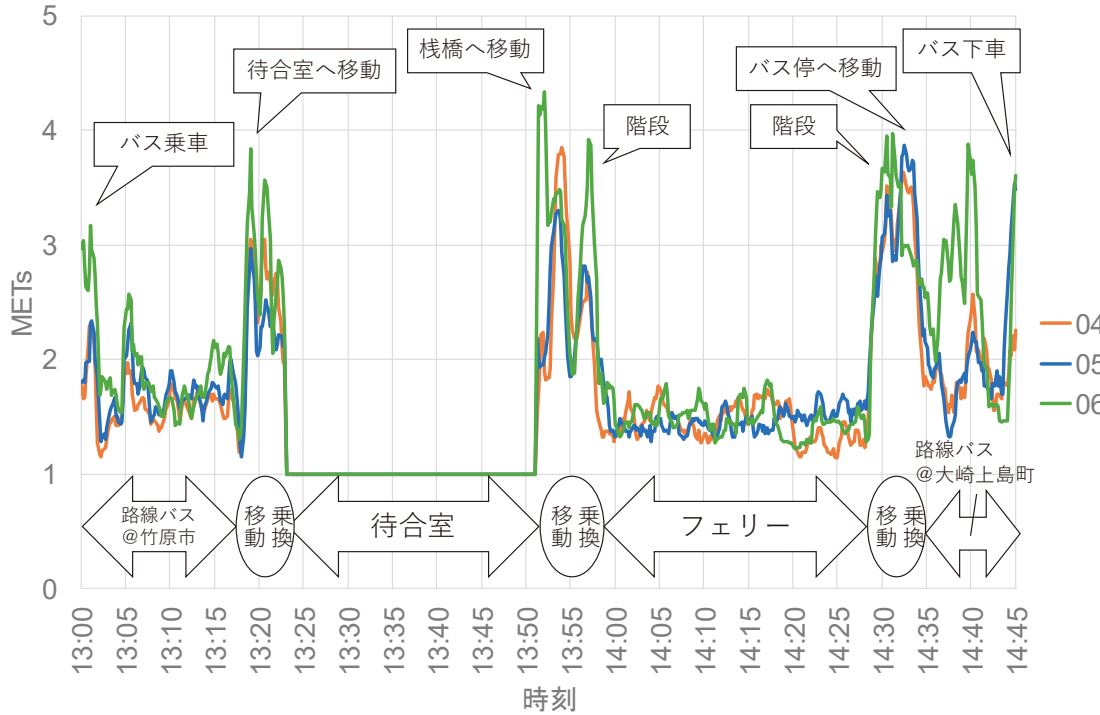


図 20b フェリー利用による活動強度

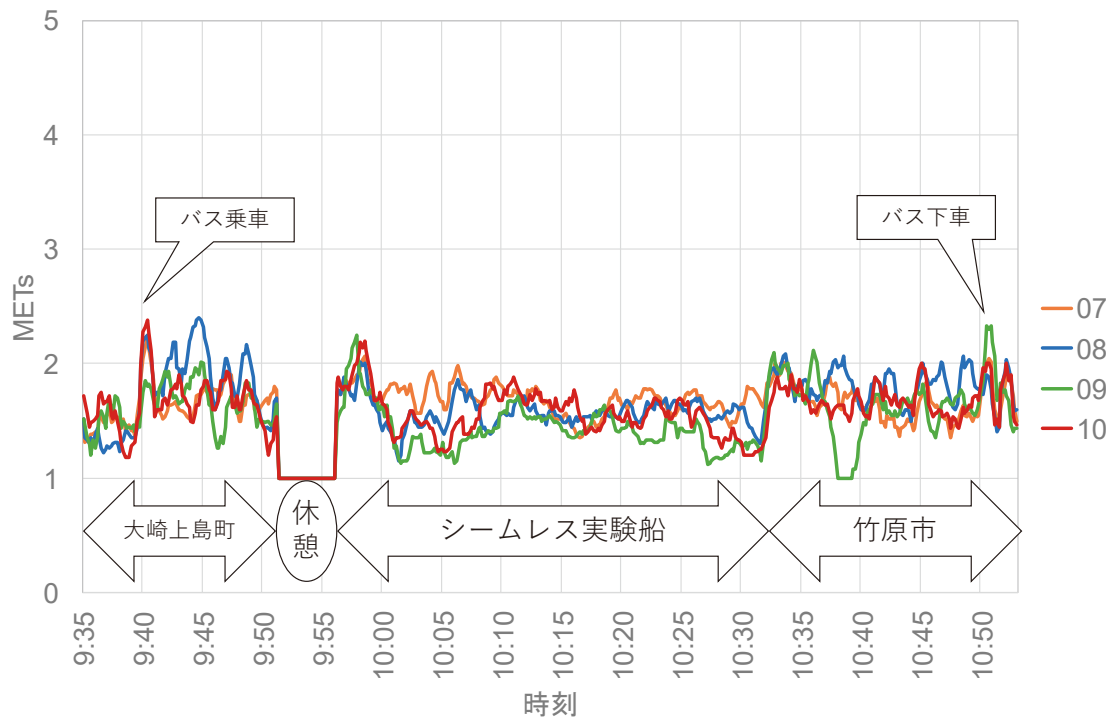


図 21a シームレス小型船システムによる活動強度

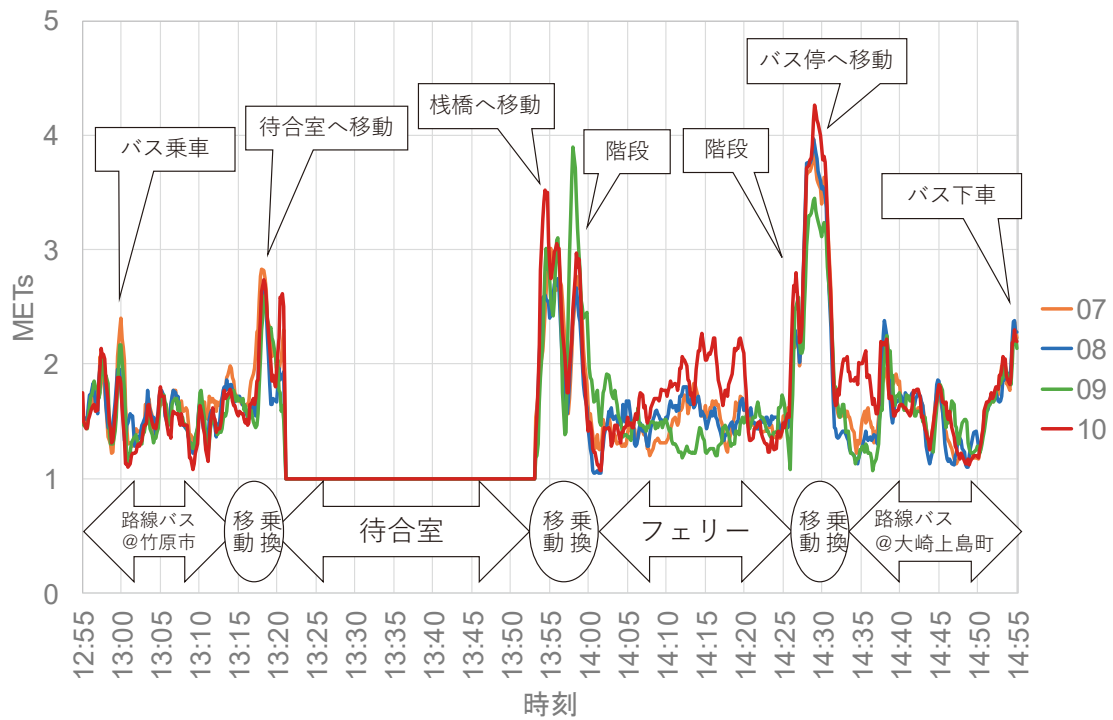


図 21b フェリー利用による活動強度

4.3 活動強度による調査のまとめ

移動中の活動強度は、バスの着座中で 1～2METs、バスの乗降時で 2METs、フェリーの階段昇降時で 3METs ほどであった。そのためいずれの条件においても、乗換や移動時に活動強度が大きくなることがわかった。従って、バスの乗降時の回数が少なく、フェリーのような階段を昇降する必要がないシームレス小型船システム利用時の活動強度は、小さくなる結果となった。

なお、3METs 以上の生活活動の例としては、普通歩行(3.0METs)、散歩時の歩行(3.5METs)、階段をゆっくり上る(4.0METs)、やや速歩(4.3METs)、かなり速歩(5.0METs)などが挙げられる。このように、その他の活動強度を参照・比較した場合、移動に伴う活動強度が特段大きいとは言えないが、同じ活動強度であっても加齢とともに負担感は増大する。本調査では、フェリー2 階部分にある客室へ階段（写真3）を使用して移動することも一種の運動と捉えている被験者がいた一方、フェリーの階段が辛く、フェリー1 階部分にあるシルバー室（写真4：少人数利用、空調完備、窓はない）を普段利用している被験者もいた。このような階段移動を辛く感じる人たちにとってシームレス小型船システムはメリットがあると考ええる。



写真3 フェリーの階段（左）とバス乗車時のステップ（右）



写真4 フェリー1 階部分にあるシルバー室

5. まとめと今後の課題

本研究では、離島と本土間の移動を想定し、乗客が島内の出発地から本土の目的地まで路線バスを利用し乗り換えなく移動できる「シームレス小型船システム」を考案し社会実験を行った。社会実験では、主に離島居住者を被験者として、シームレス実験船を用いたシームレス小型船システムによる移動と路線バスとフェリーを乗り継いだ従来の移動について、被験者がどのように感じているのかを、利用可能性や負担感の観点から調査した。その結果、シームレス小型船システムの利用意向は8割が肯定的な結果となり、シームレス小型船システムは離島地域の公共交通機関として利用可能性が高いことが確認できた。一方で、島内の交通利用実態では、約75%が自宅から港まで車で移動していることから、自宅から最寄りバス停までの徒歩が負担との意見もあった。そのためシームレス小型船システム導入にあたっては、地域にあった運行形態を検討する必要があるといえる。負担感の観点からは、移動中の活動強度は、着座で1～2METs、バスの乗降時で2METs、フェリーの階段昇降時で3METsほどであった。そのため、バスの乗降回数が少なく、フェリーのような階段を昇降する必要がないシームレス小型船システムを利用した際の活動強度は、フェリー利用時と比較して約1～2METsほど小さくなることから、負担感においてもシームレス小型船システムは有用な交通システムであると言える。

今後の課題として、本研究では、小型バス及びシームレス実験船を準備した上で社会実験を行った。実際にシームレス小型船システムを運行する際には、離島航路と路線バスとのダイヤの調整や運賃設定のあり方、採算性の問題が生じると考えられる。シームレス小型船システムが離島地域の公共交通システムとして導入する際はこれらを総合的に判断する必要があると言える。

謝 辞

本研究は、国土交通省の公募型の競争的資金制度である「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」により実施した。社会実験にあたっては大崎上島町役場、大崎汽船株式会社及びさんようバス株式会社、大崎上島町に在住の方々をはじめとする多くの方々にご協力いただいた。ここに深く謝意を表する。

参考文献

- 1) 内閣府：平成28年版高齢社会白書，p2，日経印刷，2016.
- 2) 公益財団法人日本離島センター：2014 離島統計年報 CD-ROM 版，2016.
- 3) 平田宏一，宮崎恵子，疋田賢次郎，荒谷太郎，松倉洋史，吉村健志，西崎ひろ，三宅里奈，田村兼吉：「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」海上技術安全研究所報告，第16巻4号，2017.
- 4) 佐藤寛之・青山吉隆・中川大・松中亮治・白柳博章：都市公共交通ターミナルにおける乗換抵抗の要因と便益計測に関する研究，土木計画学研究・講演集，2001.
- 5) 運動所要量・運動指針の策定検討会：健康づくりのための運動指針 2006～生活習慣病予防のために～，pp.34-36，2006.