

# 島嶼部における公共交通の現状 ーフェリー交通を中心としてー

中国地方における地域公共交通のあり方  
を考えるシンポジウム  
於 ホテルグランヴィア 2012/09/21

広島商船高等専門学校 流通情報工学科  
田中 康仁

## 島の多い都道府県

1 長崎県	971 島
2 鹿児島県	605 島
3 北海道	508 島
4 島根県	369 島
5 沖縄県	362 島
6 東京都	330 島
7 宮城県	311 島
8 岩手県	286 島
9 愛媛県	270 島
10 和歌山県	253 島
・	
・	
16 広島県	142 島

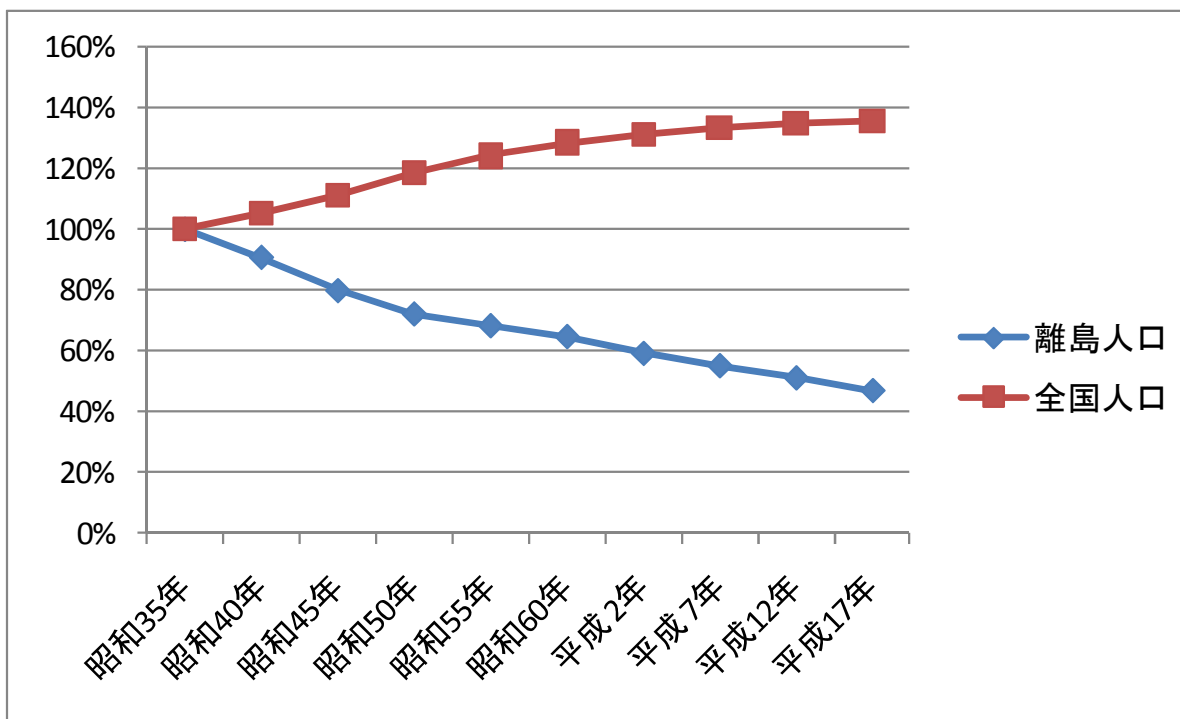
離島振興法等に基づく指定離島のうち、平成20年4月1日現在の住民基本台帳で住民登録がなされている島

## 310島

都道府県名	順位	有人離島数 (島)	全国シェア (%)
長崎県	1	55	17.46
沖縄県	2	40	12.70
愛媛県	3	32	10.16
鹿児島県	4	28	8.89
山口県	5	22	6.98
香川県	5	22	6.98
岡山県	7	15	4.76
広島県	8	14	4.44
東京都	9	13	4.13
宮城県	10	9	2.86

広島県の人口：287万3,737人

離島の人口：14万8,000人(5.2%)



出典)  
国土交通省  
離島振興課

	昭和35年	平成17年	増減率
離島人口	92万人	43万人	-53%
全国人口	9430万人	12777万人	+35%

	離 島	過疎地域	全 国
人口減少(H12→H17)	-8.2%	-5.4%	+0.7%
高齢化率(H17)	33.0%	30.2%	20.1%



# 大崎上島町

竹原市から南に約8km

面積 43.30km<sup>2</sup>

人口 8,186人

人口密度 189人/km<sup>2</sup>



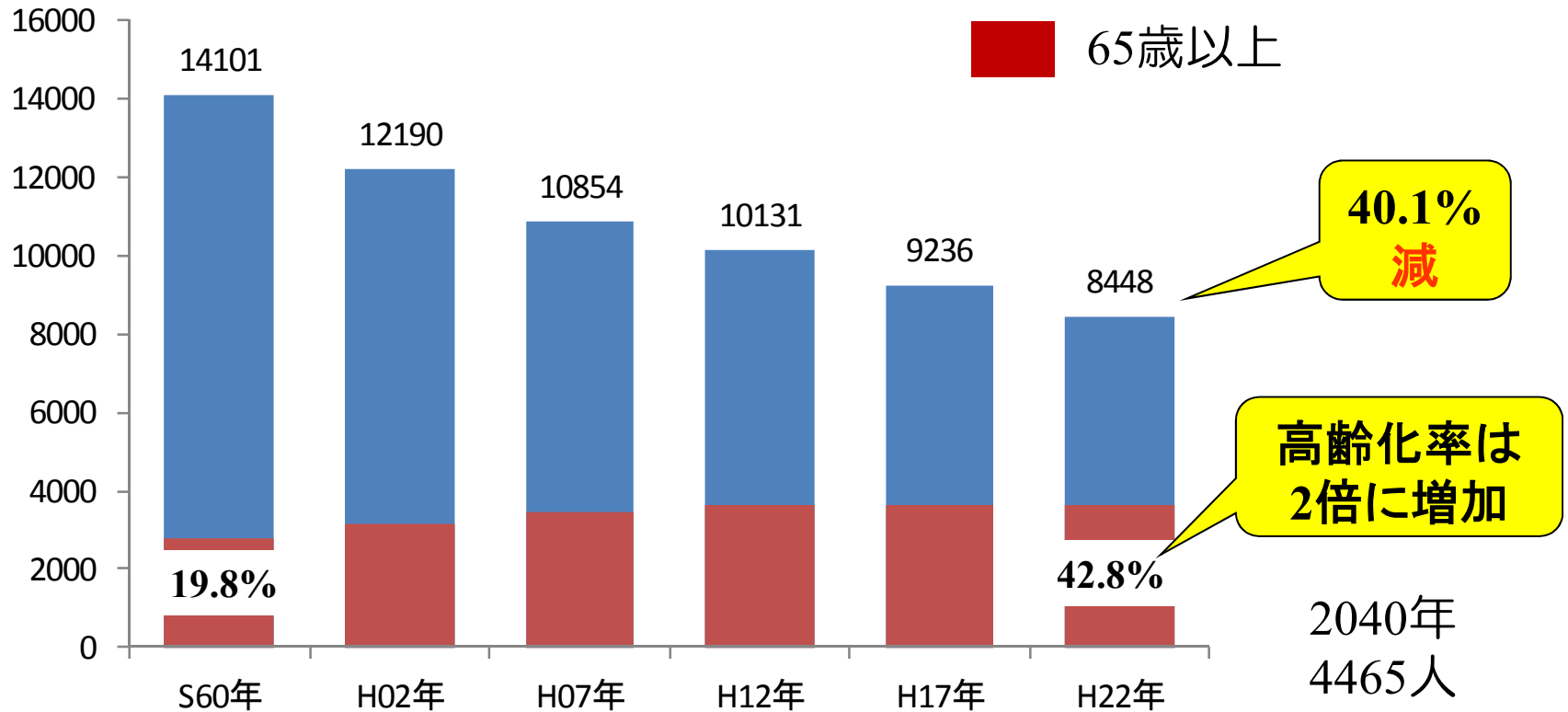
# フェリー交通（全国と大崎上島 比較）

- ・フェリーの便数 平均 往復7~10便  
（本土側だけ）  
大崎上島：竹原 - 白水・垂水 合わせると往復32便  
安芸津 - 大西 往復16便
- ・終便 ほかの島では、19時が最終も多くある。  
大崎上島：21:05（島発）、21:30（竹原発）
- ・運賃の平均（フェリー・旅客船ガイド）

	距離	時間	料金
旅客	11.7km	42.7分	493円
車両(4~5m)	11.7km	42.7分	3100円

大崎上島は運航時間が 30分（7.8km）なので、換算すると  
旅客は 346円（現状： 340円）  
車両は 2,178円（現状：2,560円）

# 大崎上島町の人口の変化



〇社の売り上げ（H14年からH19年にかけて）

10%減少

# 他島の架橋の影響

H20年11月 呉一大崎下島間 開通



架橋に伴い、大崎下島の交通が連絡橋に移行  
→ H20年移行、**〇社の売上1割以上の減**

# 研究の目的

- ・フェリー利用者が減少、フェリーサービスの縮小（減便、値上げ）が心配



- ・フェリー交通の撤廃（架橋は非現実的）  
島民のにとっては、最も不利益な状況

- ・持続可能（末長い）なフェリー交通の模索
  - 1) フェリー会社の危機意識（チャンス）
  - 2) 島民の皆様の理解（→少々の我慢）
  - 3) 広島商船がお手伝い（おせっかいかもしれませんが）

フェリー利用者のアンケート調査

フェリー会社へのヒアリング調査 をもとに分析





O社（竹原-白水）

・所要時間 約30分

1日 16便

（6:00～21:00）

・運行間隔 約1時間

・料金

旅客：340円

乗用車：2,560円



# 利用者のフェリーに対する意識調査

## 平日と休日の2回実施

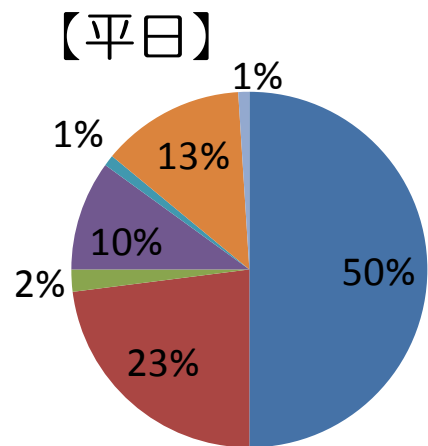
	平日	休日
実施日	2008年12月26日 (金曜日)	2009年12月20日 (日曜日)
対象便	7～9時の4便	7～9時の3便 18時の1便
回収票	旅客:102票 車両:42票	旅客:78票 車両:41票

### 調査内容

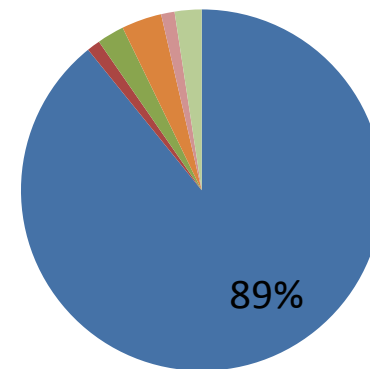
- ①個人属性、利用頻度、利用目的
- ②フェリーに対する満足度

# アンケート結果（利用者属性）

## ・住所



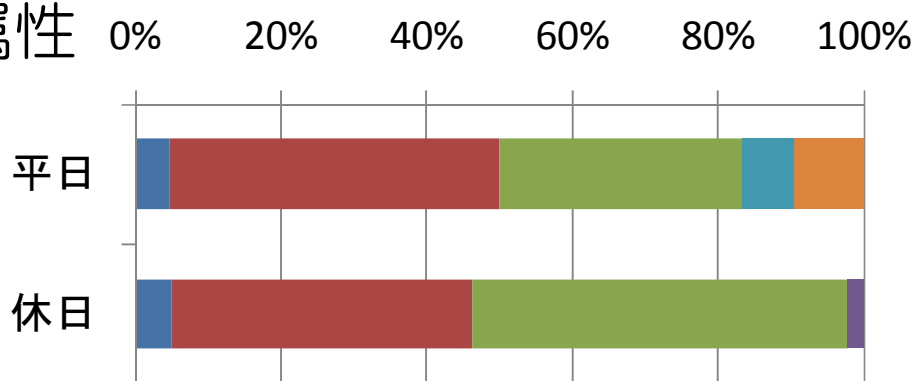
## 【休日】



## ・年齢

平日、休日ともに、60歳以上が約25%を占める。

## ・車両属性

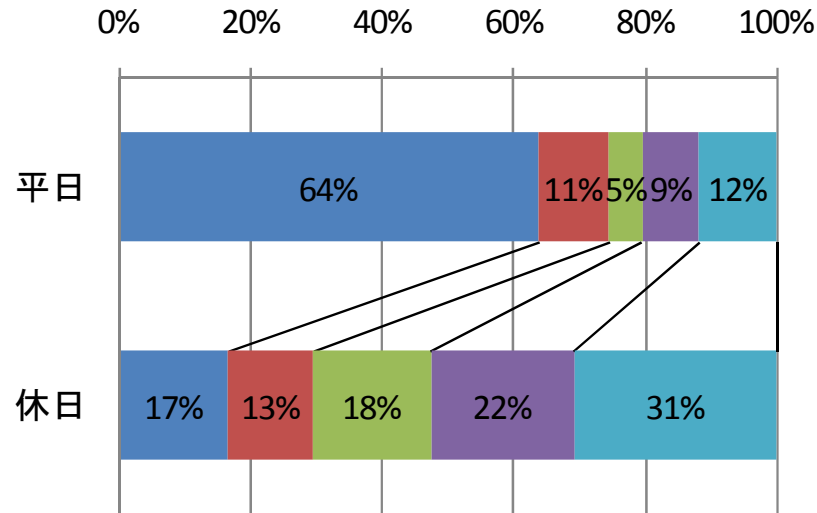


## 料金負担

	個人	会社
平日	2割	6割
休日	9割	1割

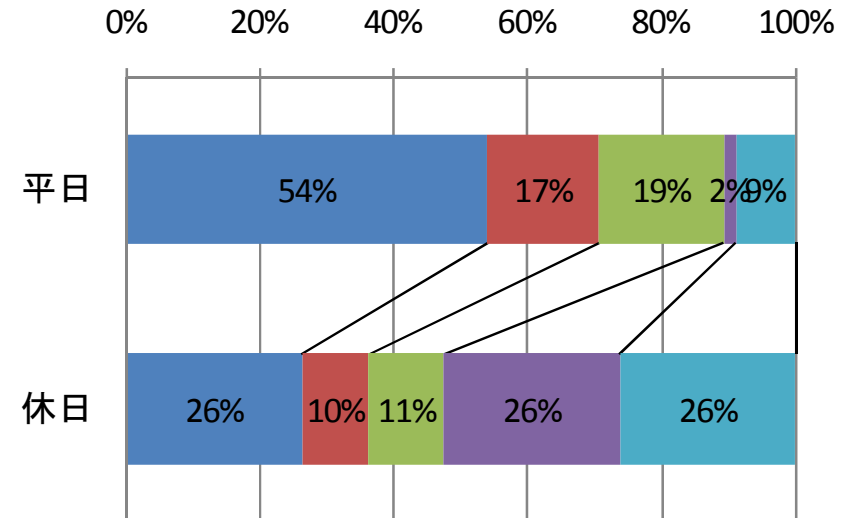
# フェリーの利用頻度・目的

## ・利用頻度



■ 週3回以上 ■ 週1から2回 ■ 月5回前後  
■ 月2回程度 ■ 月1回未満

## ・利用目的

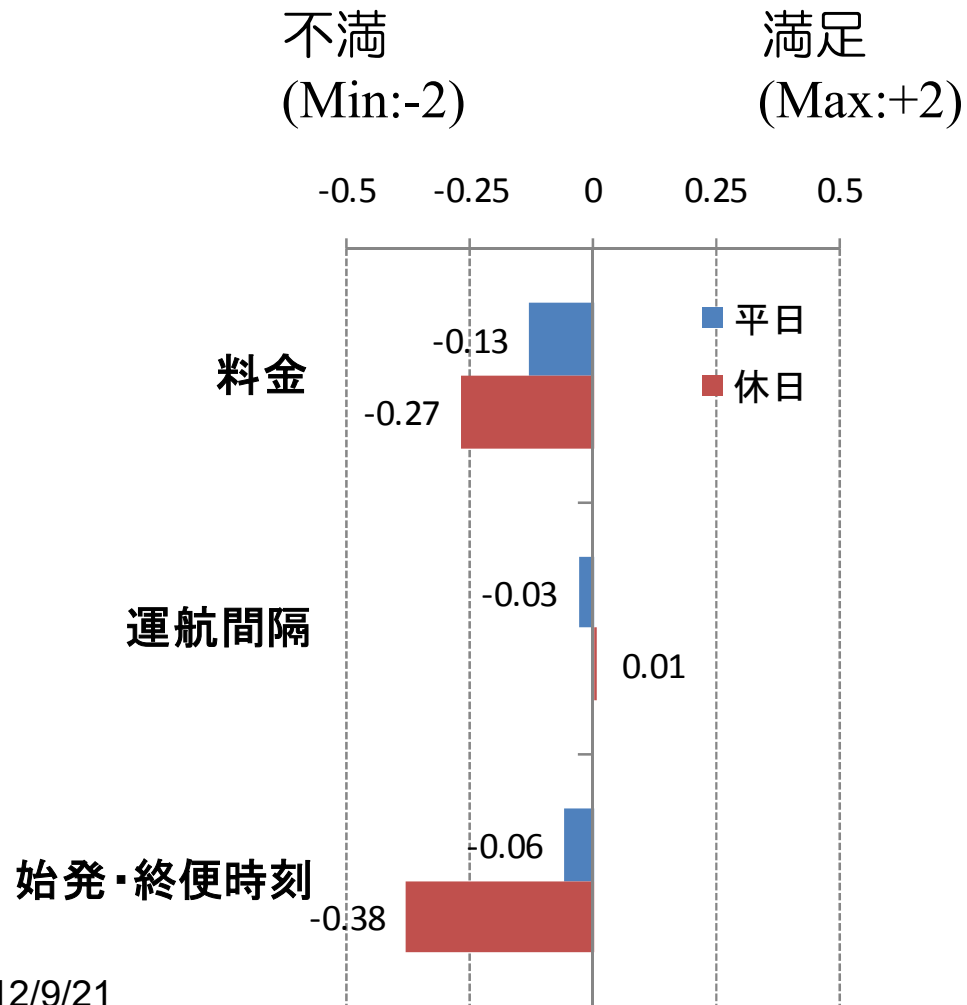


■ 通勤・通学 ■ 仕事(営業・出張)  
■ 通院 ■ 買い物  
■ その他

- ・ 平日は、ほぼ毎日、通勤・通学目的で利用
- ・ 休日は、月に1~2回程度、買い物などの自由目的で利用
- ・ 平日、休日ともに、通院目的（3分の2が65歳以上）が存在
- ・ 移動先は、竹原市：6割、三原市・東広島市：3割、広島市：2割

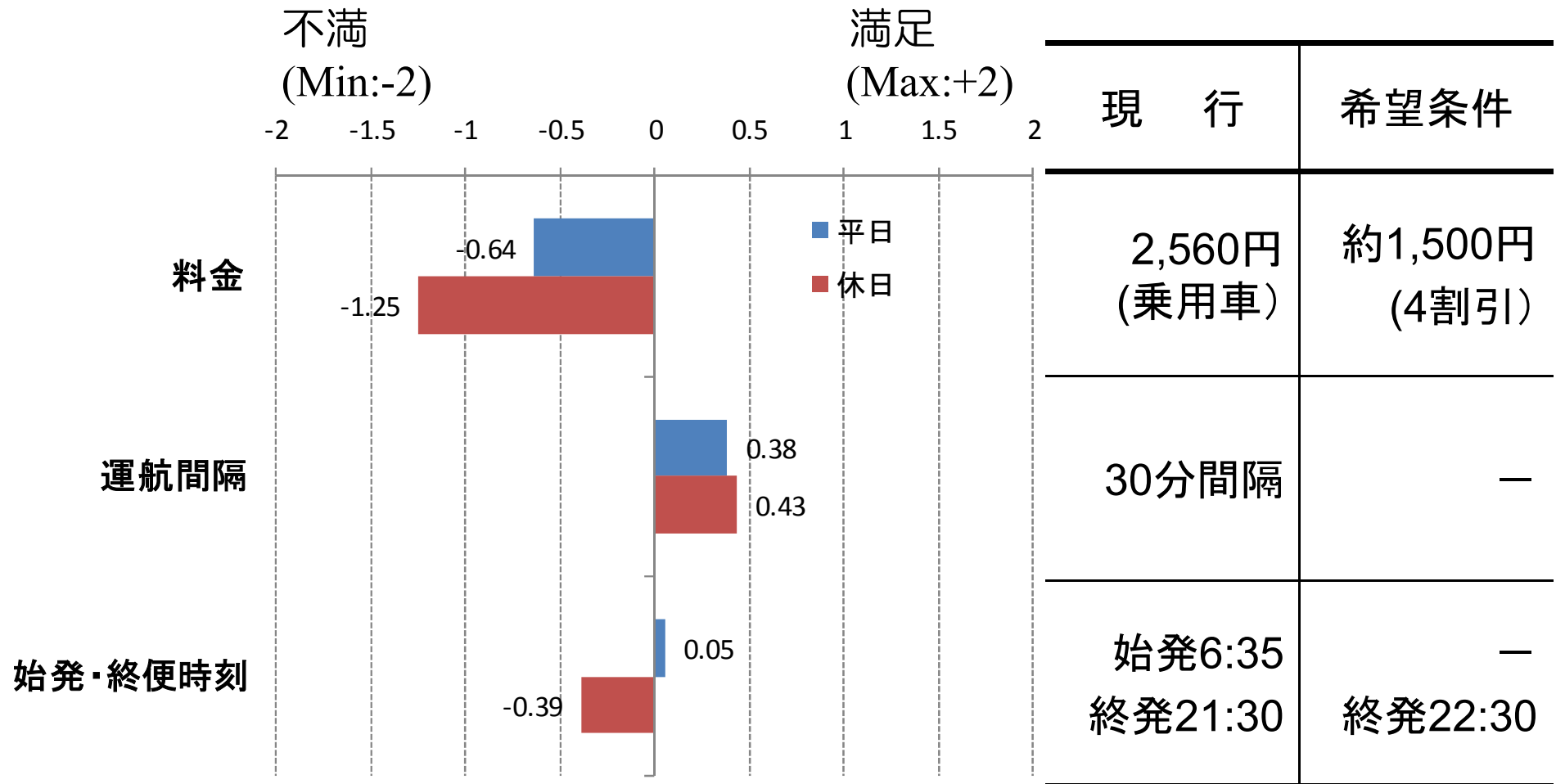


# フェリーに対する満足度（旅客）



現 行	希望条件
340円	250円
60分間隔	33分間隔
始発6:35 終発21:30	— 終発22:30

# フェリーに対する満足度（車両）



# コンジョイント分析

コンジョイント分析(旅客).doc - Microsoft Word

質問を入力してください

現在の料金	現在の便数	現在の終発時間
340 円	16 便	21:30

提案する料金	提案する便数	提案する終発時間
300 円 (50 円安)	10 便(待ち時間約 80 分)	20:30 (1 時間前)
350 円 (現行と同程度)	15 便(待ち時間約 60 分)	21:30 (現在と同じ)
400 円 (50 円高)	20 便(待ち時間約 40 分)	22:30 ( 1 時間後)

料金	1日の便数	終発時間	この条件で乗りたい	この条件でもかまわない	どちらともいいない	できればこの条件で乗りたい	この条件では乗りたくない
例) 340 円	16 便	21:30		<input checked="" type="checkbox"/>			
1) 400 円	20 便	20:30					
2) 300 円	15 便	22:30					
3) 400 円	10 便	22:30					
4) 300 円	20 便	21:30					
5) 350 円	20 便	22:30					
6) 400 円	15 便	21:30					

F1 次のフィールド F2 移動 F3 定型句の作... F4 閉じるまたは終... F5 元のサイズ F6 次のウィンドウ F7 次のスペルミス F8 マクロ... F9 フィールドコー... F10 最大化

2012/9/21

1 セクション 1/1 位置 60mm 5 行 24 桁 記録 変更 拡張 上書 日本語



# コンジョイント分析の結果（旅客）

【平日】

【休日】

要 因	水 準	効用値	重要度値		水 準	効用値	重要度値
料 金	300円	-0.59	28.42		300円	-0.64	29.60
	350円	-1.12			350円	-1.29	
	400円	-1.78			400円	-1.93	
運航間隔 (便 数)	10便/日	0.80	39.81		10便/日	0.71	34.44
	15便/日	1.60			15便/日	1.41	
	20便/日	2.40			20便/日	2.12	
終発時間	20:30	-0.64	31.77		20:30	-0.62	35.97
	21:30	0.06			21:30	-0.09	
	22:30	0.58			22:30	0.58	
定 数	-	2.20	-		-	2.43	
ピアソンの相関係数		0.995			0.993		

# コンジョイント分析の結果（車両）

【平日】

【休日】

要 因	水 準	効用値	重要度値		水 準	効用値	重要度値
料 金	2割安	-1.03	46.62		2割安	-1.01	43.46
	現行	-2.05			現行	-2.03	
	2割高	-3.07			2割高	-3.04	
運航間隔 (便 数)	20便/日	0.65	30.56		20便/日	0.65	27.47
	30便/日	1.31			30便/日	1.31	
	40便/日	1.96			40便/日	1.96	
終発時間	20:30	-0.42	22.82		20:30	-0.42	29.08
	21:30	0.11			21:30	0.11	
	22:30	0.32			22:30	0.32	
定 数	-	3.37	-		-	2.43	
ピアソンの相関係数		0.991			0.990		

# コンジョイント分析 によるシミュレーション（旅客）

現状）料金：350円，便数：15便/日，終便：21:30

ケース1) 平日：運航間隔（便数）を重要視

→ 便数を増やして、料金を高くする  
（20便/日（5便増）、400円（50円値上げ））

	現状	ケース1)
効用値	2.74	2.88

ケース2) 休日：最終便の時刻を重要視

→ 最終便を遅くして、料金を高くする  
（22:30（1時間遅く）、400円（50円値上げ））

	現状	ケース2)
効用値	2.46	2.49



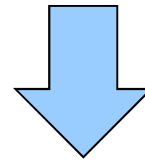
## 今後の課題（その2）

- ・ 別航路の調査も実施予定。
- ・ 他の交通機関との関係強化を検証する。



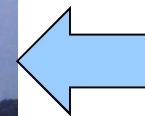
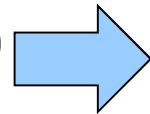
# 行政（国,自治体）

- ・ 交流人口増加（観光、産業）
- ・ サポート（港、交通連携）



住民

- ・ 少しの我慢
- ・ 愛着



運航事業者

- ・ 情報公開
- ・ 利用者との歩み寄り（島民割引）

シンボルとして支える仕組み



神石高原町

面積 381.81km<sup>2</sup>

人口 9,973人

人口密度 26人/km<sup>2</sup>

大崎上島町

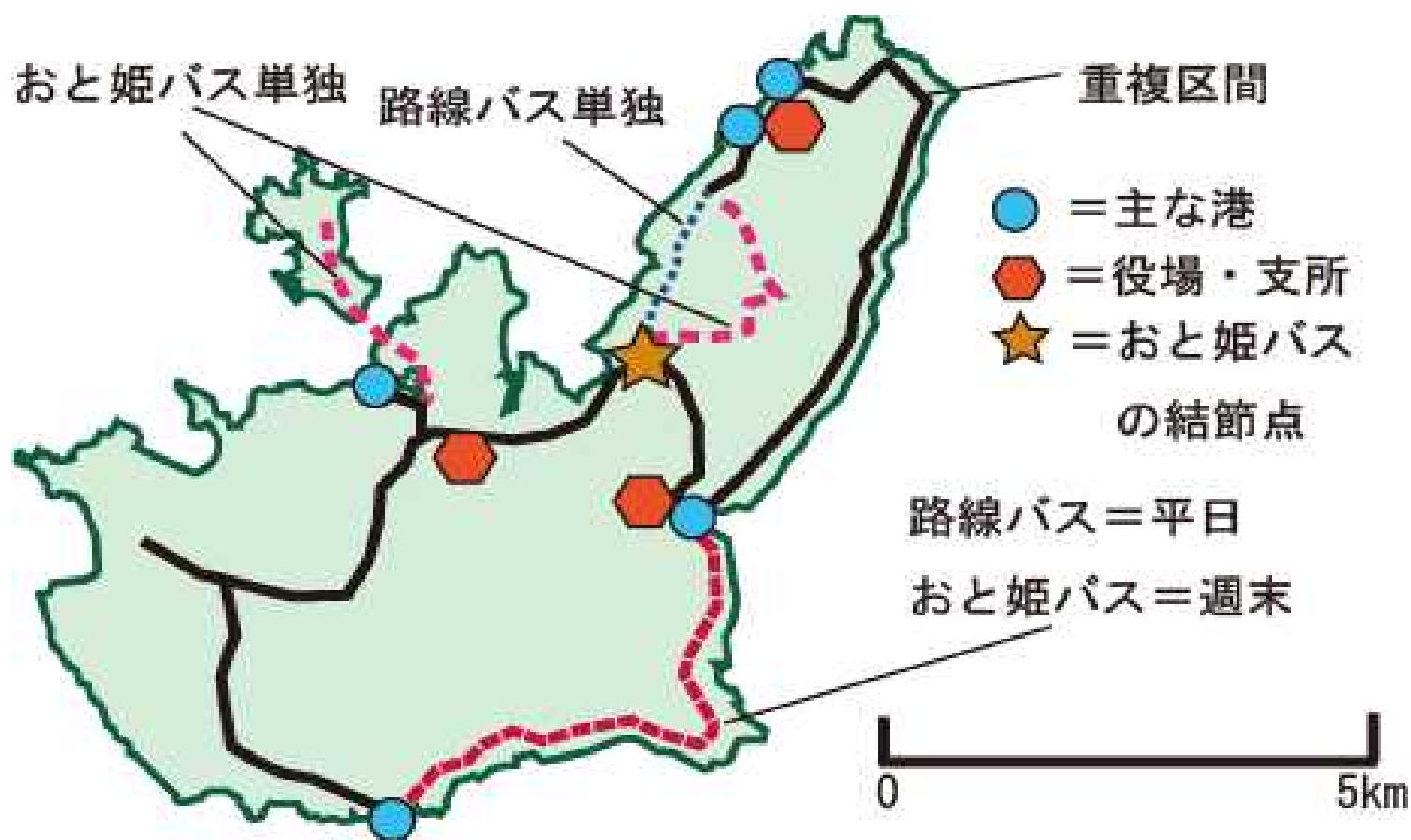
面積 43.30km<sup>2</sup>

人口 8,186人

人口密度 189人/km<sup>2</sup>

50km

# おと姫バスの概要②

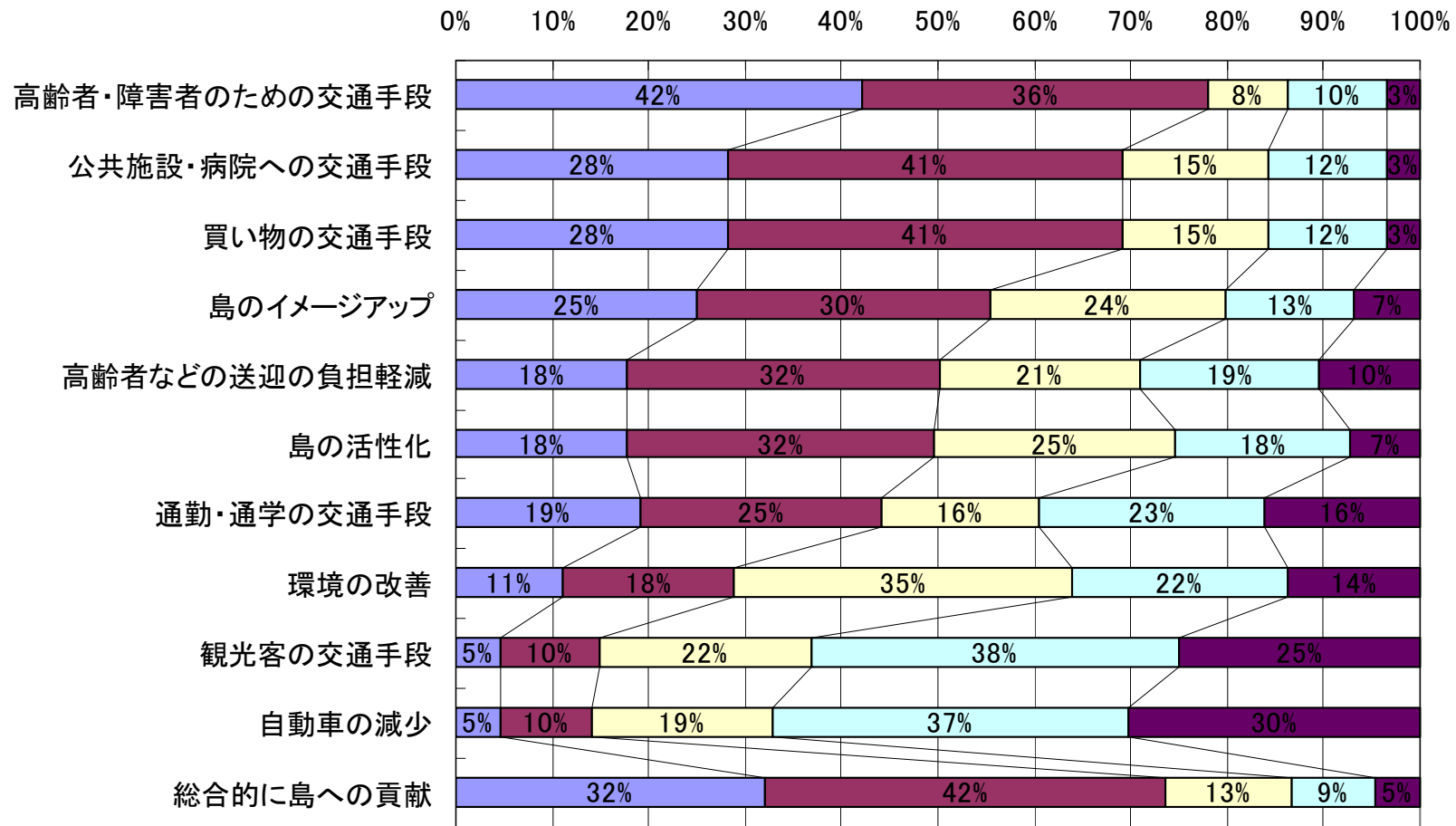




## 「おと姫バス」の概要③

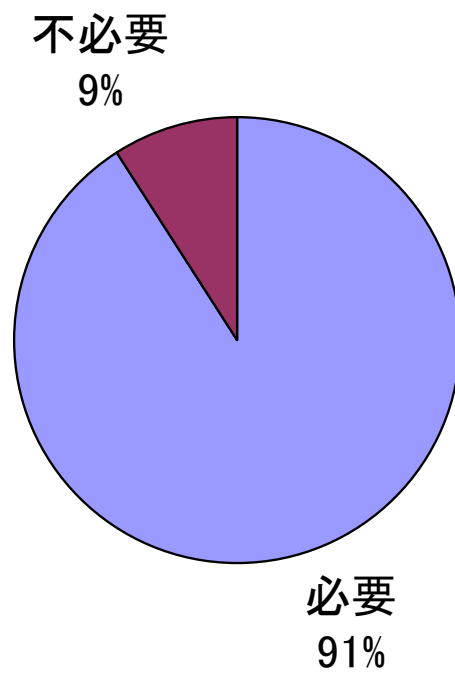
- 路線数 : 4路線
- 便数 : 最も便数が多い路線で6便/日
- 料金 : 200円(乗り継ぐ際は100円)
- 利用者数 : 約75人/日(土曜以外)  
約112.6/日(土曜日)
- 運行コスト : 約2,400万円/年
- 運行収入 : 約600万円/年
- 税金の投入額 : 約1,850万円/年(2008年度)

# おと姫バスの島への貢献度



■ 貢献していると思う
 ■ 少しそう思う
 ■ どちらでもない
 ■ あまりそう思わない
 ■ 貢献していると思わない

# おと姫バスの必要性



# 「航路は道路なり」

道路特定財源（5兆6102億円,2007年）  
補助航路に対する予算確保

# 研究成果

## 説明図 大崎上島のお出かけ案内システム“しまナビ”の開発

### 1. 研究目的：大崎上島のお出かけ案内システム“しまナビ”の開発

### 2. 研究開発の成果

本システムでは施設に設置するタッチパネル端末と交通機関に設置するGPSや電子掲示板を有機的に連携し、主に以下の2点を実現した。

1) 交通機関に関するリアルタイムな情報を簡易に取得、2) 島内のイベント情報、施設の情報（休日当番医など）の提示

### 3. 研究成果の社会的意義・社会への波及効果

高齢者の方が、本システムの利用ニーズが高く（図-1,2）、1) 過疎地域における交通弱者のサポート、2) 過疎交通の満足度や利便性の向上による利用客の増加、3) 既設インフラ（光ファイバ網）の有効活用、といった観点から本システムは評価できる。

元気なまちづくり、2) 島内コミュニティの活性化、3) 観光客の増加による地域経済の活性化



## 運航改善方策の提案と回答

### S社を対象に実施（今年実施）

- 1) 車両定期の導入（フェリー会社）
- 2) 旅客船の導入（フェリー会社）
- 3) 終便の時間の延長（フェリー会社）
- 4) フェリーへの路線バスの乗り入れ（運輸局）
- 5) 島民割引（利用者へのアンケート）

## 1)車両定期の導入（フェリー会社）

### <メリット>

- ・フェリー会社の固定収入
- ・利用者の料金負担減（ただし、30,000円前後）

### <フェリー会社の回答>

- ・積み残しの心配
- ・定期の割引率が4割引き  
往復5,000円×30日×6割=90,000円  
30,000円とはかけ離れている。

## 2)車両定期の導入（フェリー会社）

### <メリット>

- ・ 旅客の運航間隔の不満解消  
（短い運航時間、高頻度輸送）
- ・ フェリー会社の人件費抑制

### <フェリー会社の回答>

- ・ 新造船の資金問題
- ・ フェリー交通の売り上げの大半が車  
（主な収入源の確保）



### 3)終便の時間の延長（フェリー会社）

#### <メリット>

- ・ 終便に対する不満解消
- ・ 島民の定住効果（通勤圏の拡大）

#### <フェリー会社の回答>

- ・ 現状でも 21:30竹原発の便は、赤字。
- ・ 船員の人件費をカバーしきれない

#### 4)フェリーへの路線バスの乗り入れ（運輸局）

フェリー会社（S社が強く希望）

##### <メリット>

- ・島内から路線バスに乗ったまま、竹原、東広島に行ける（高齢者の買い物、通院サポート）
- ・広島などから、バスに乗って、島内の自宅周辺で下車できる（通勤が楽→通勤圏の拡大）

##### <運輸局の回答>

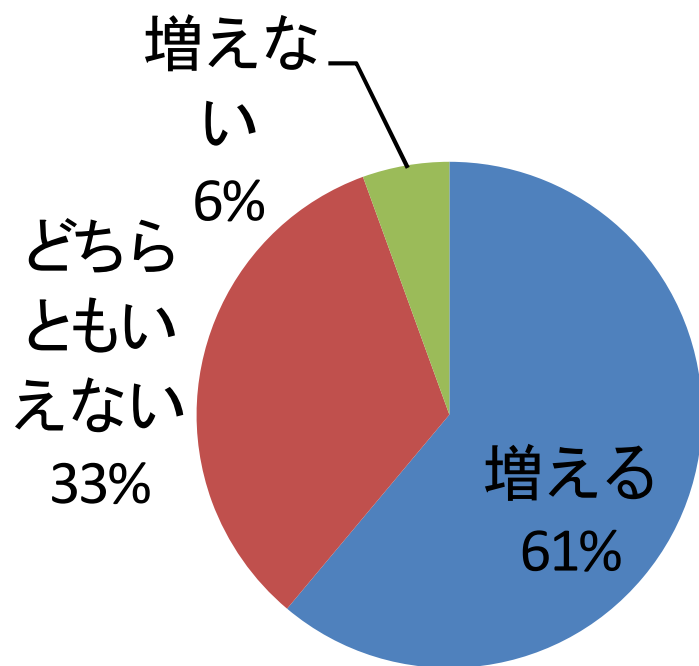
- ・乗客がバスに乗ったままは不可能（火災の危険）

S社の意見：バスを乗せることは検討したい

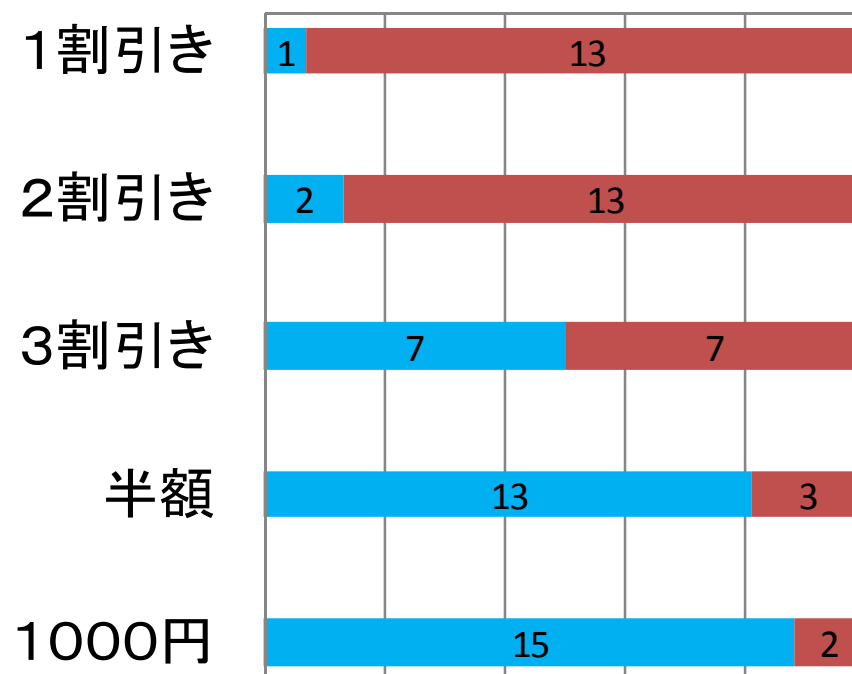
## 5)島民割引（利用者へのアンケート実施）

### 島民限定のサービス

【旅客】



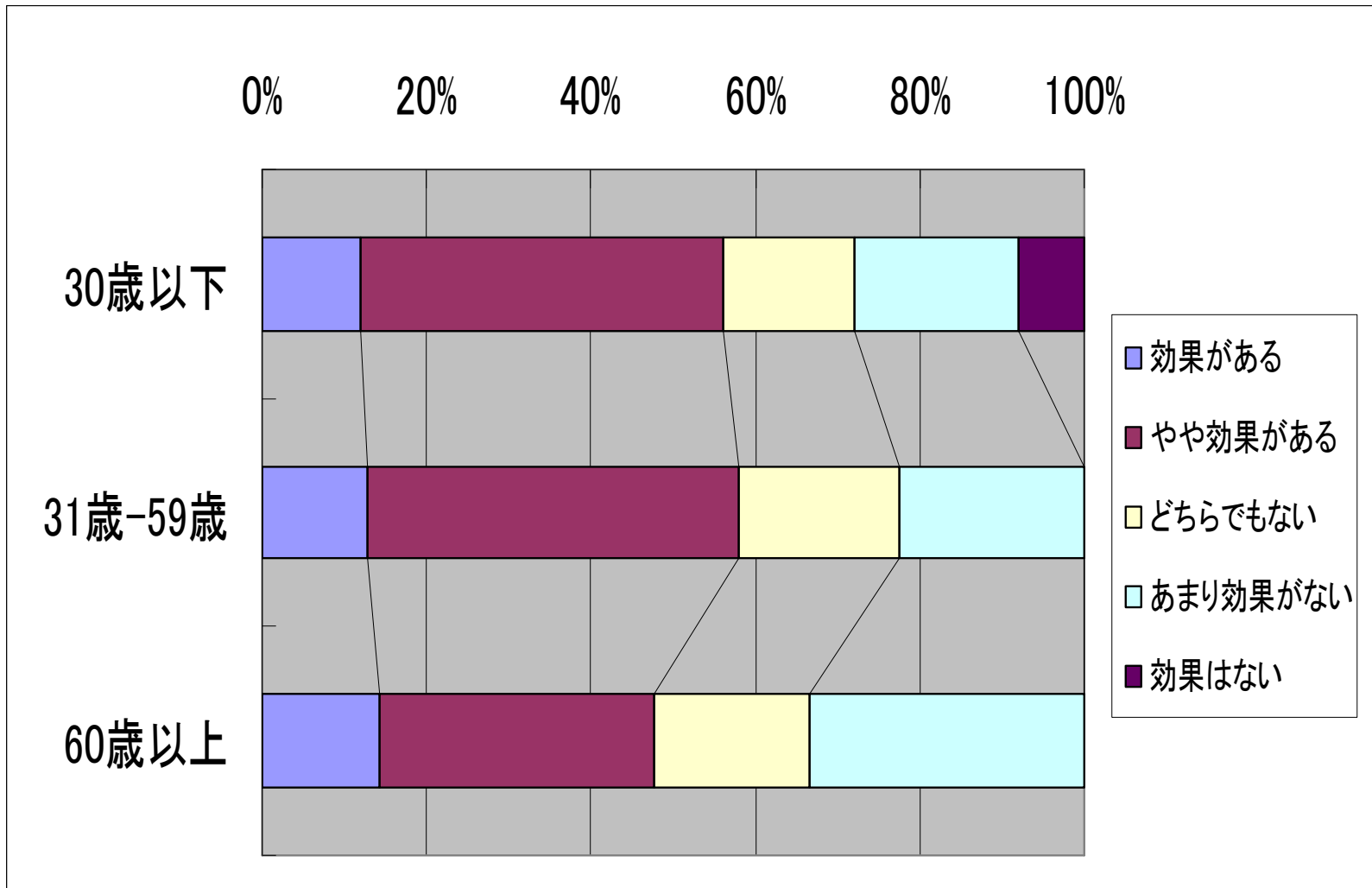
【車両】



■ 増える ■ 増えない

# 交通の利便性を向上させると、 過疎化の歯止めに効果があるか

～フェリーで実施したアンケートの結果より～



## 今後の課題

- ・ 他の交通機関との関係強化を検証する。
- ・ 島民に対する説明会の実施（相互理解）
- ・ O社とS社の連携（広島商船の役割）
- ・ 島民割引の検証





# 呉・東広島

## 広島呉道路 無料化実験

# 念懸車拍 減利用フェリー

## 事業者「想像つかぬ」 江田島 田結航路

広島呉道路（広島市南区—呉市、16キロ）が6月からの高速道無料化実験の対象になり、江田島、呉、広島市を結ぶフェリー事業者に利用者減少への懸念が広がっている。土日祝日のETC半額割引の影響が既に出ている中で「毎日無料」に、「影響は想像もつかない」と悲痛な声も上がる。（安部慶彦）

無料化実験の2日の発表から初めての週末。江田島市内の各港は帰省や力キ祭りに行

### 現場

から

呉支社 ☎0823(2)5525 FAX(2)5  
東広島支局 ☎082(4)22(2)2660 FAX(4)2  
竹原支局 ☎0846(2)2393 FAX(2)3  
江田島支局 ☎0823(4)20213 FAX(4)0



広島呉道路と江田島市内の主要な航路

く家族連れ、工事関係者たちがカーフェリーを利用して。月に2、3回帰省でフェリーを使う広島市中区の女性会社員(59)は「無料化に加え、第2音戸大橋も完成すれば時間が短縮される。陸路で島に来ることも増える」。安佐南区から工事で来た自営業男性(68)は「割安感から無料の道路を選ぶ」と話す。

現在、広島港までのカーフェリー片道運賃は乗用車が高田・三高発2750円で、運転手以外の旅客運賃もかかる。ただ、広島—三高港の所要時間は約35分。車は通常、音戸大橋経由で1時間半前後のため、朝の通勤・通学者は今後も船を利用するとの声が多い。しかし、週末に港で聞いたカーフェリー利用者の半数は、将来

## 最後のとんど

挑戦し、取り付けた。学校とんどは、地域を手伝う。6年の平岡滯奈さん(12)は「今年



# 中 四 国 フェ リ ー

竹原 垂水

有効高さ 4.00

進入禁止

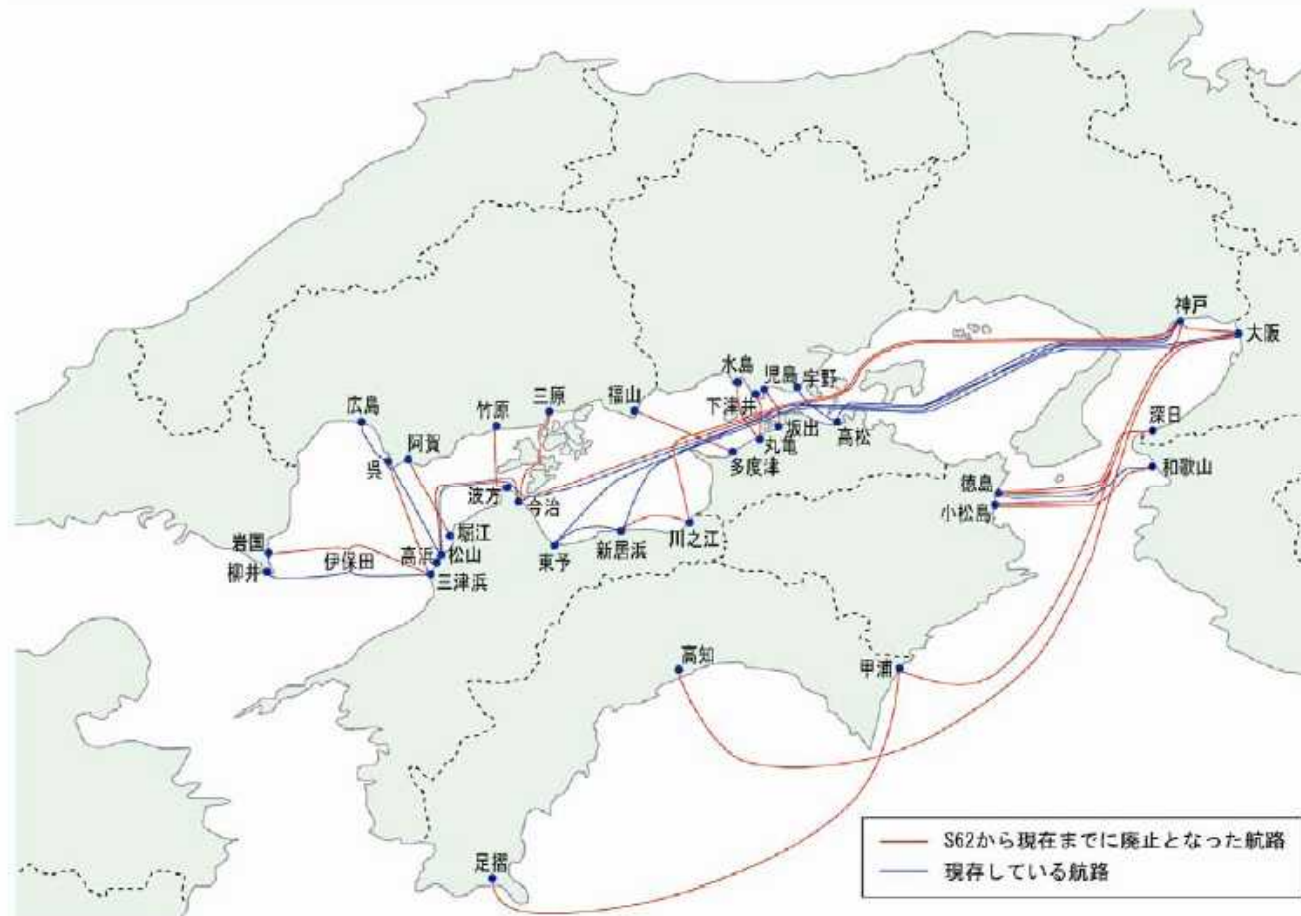
タフシー乗場

進入禁止



■近畿・中国と四国間のフェリー航路の変遷

瀬戸中央自動車道開通前は22本あった近畿・中国と四国を結ぶフェリー航路が、現在は8本になっています。



(出典) 「全国フェリー・旅客船ガイド」(日刊海事通信社)をもとに作成

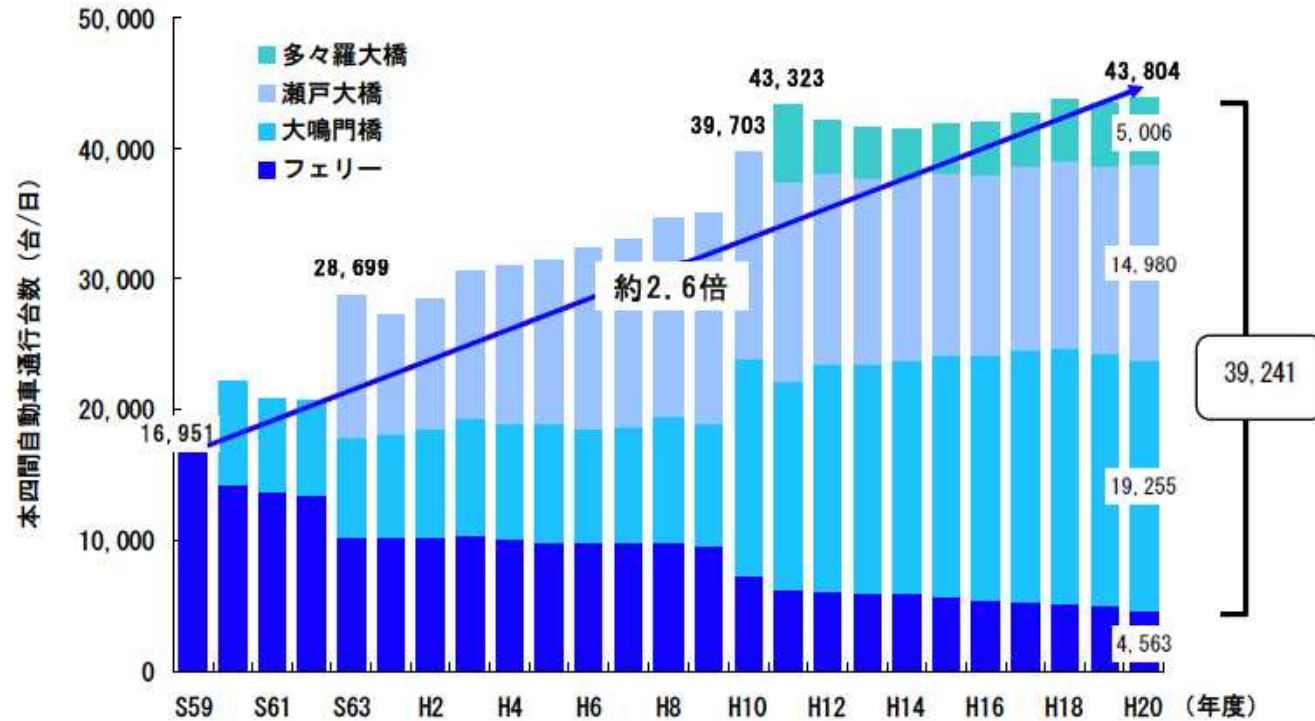
注:平成21年7月現在



本四間の自動車通行台数は、フェリー時代に比べ大幅に増加  
 本四道路開通当初に比べ、車種構成、利用目的などの交通特性が変化

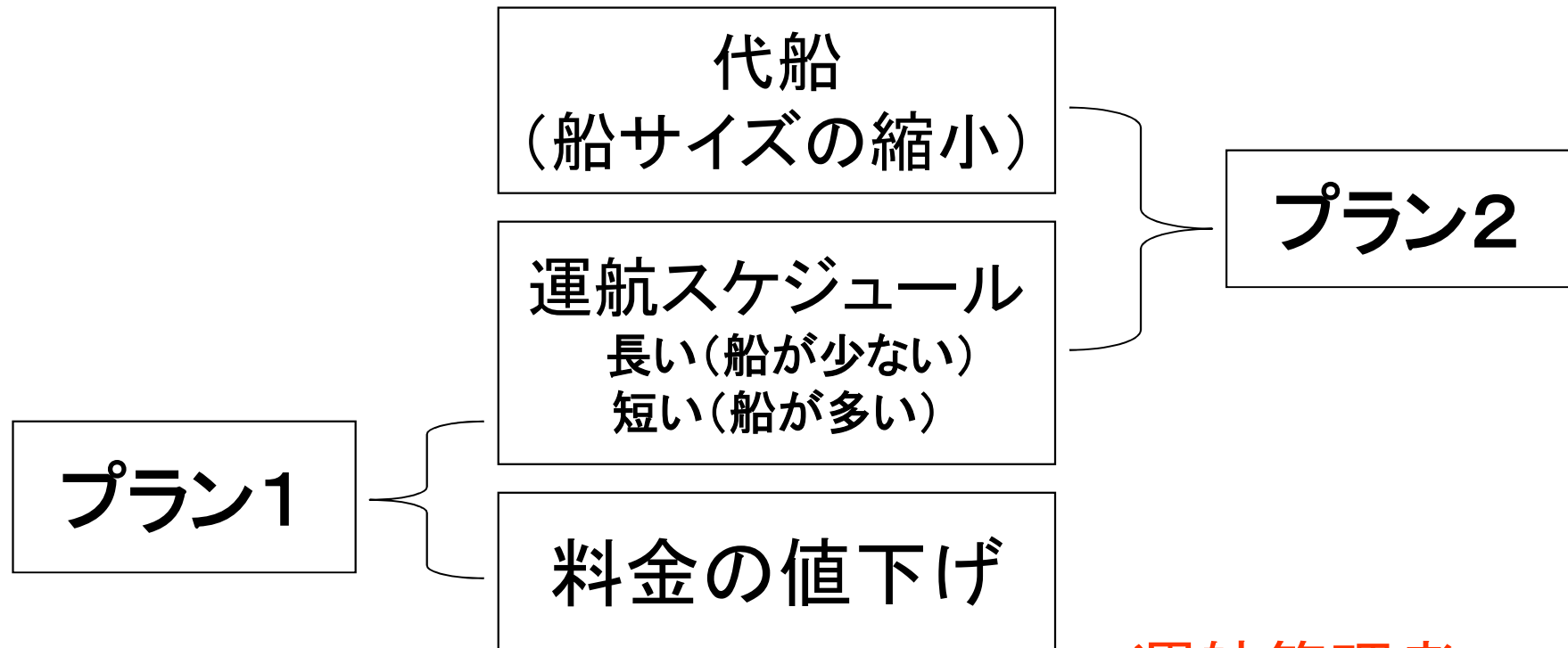
■本四間自動車通行台数の推移

本四間の自動車交通量は、本四道路の開通により飛躍的に増大しました。大鳴門橋開通前の昭和 59 年度と平成 20 年度を比較すると、本四間の交通量は約 2.6 倍に増加しました。



(出典) 本四高速資料  
 「四国地方における運輸の動き」 (四国運輸局)

# フェリーの運航改善方策



プラン1: 利用者増⇒売り上げ低下  
プラン2: コスト減

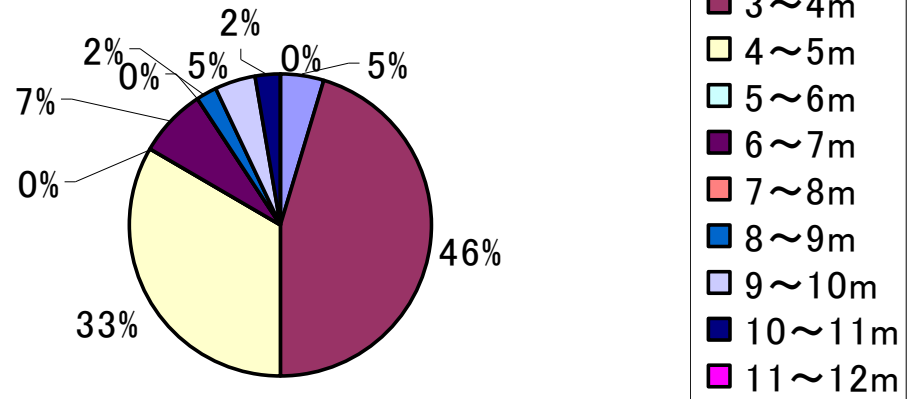
運航管理者

×

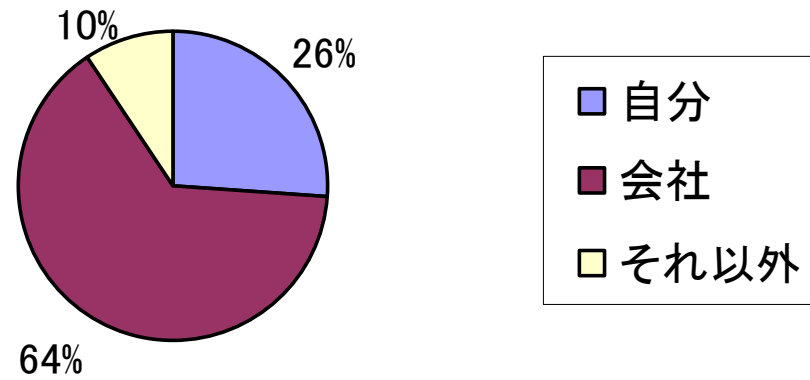
○

# 車両

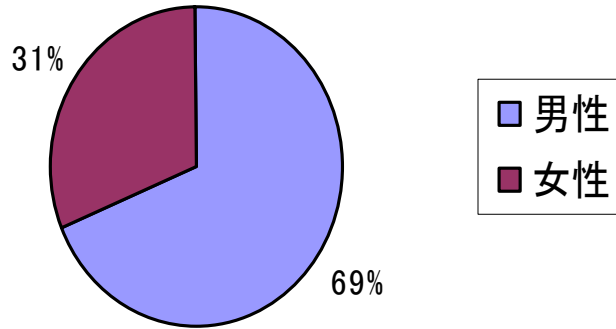
## 車両の大きさ



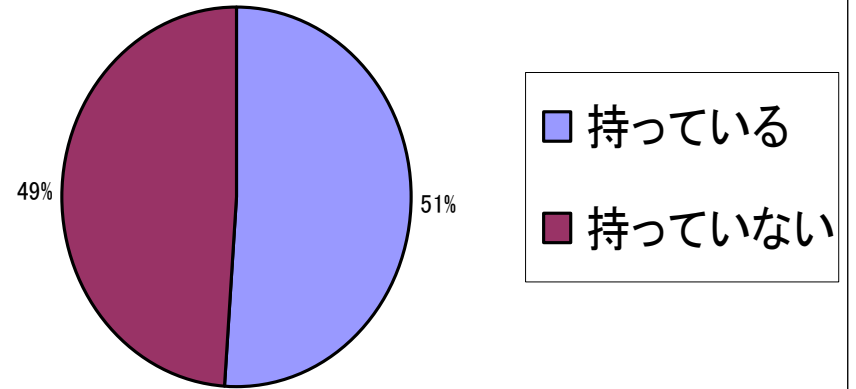
## 支払い方法



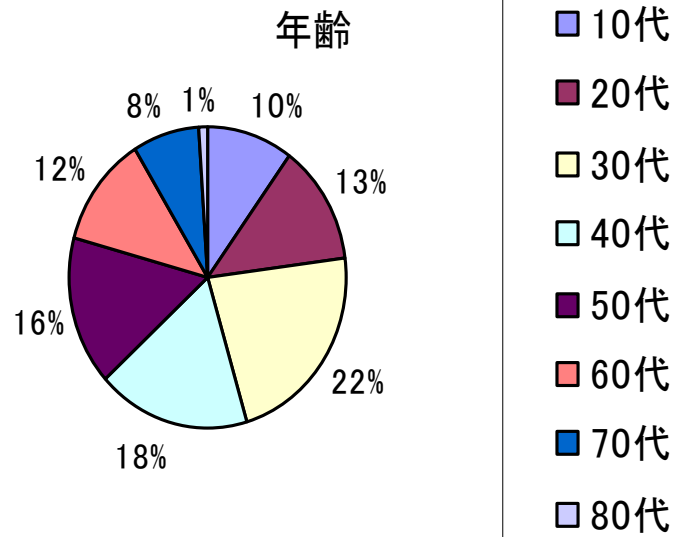
性別



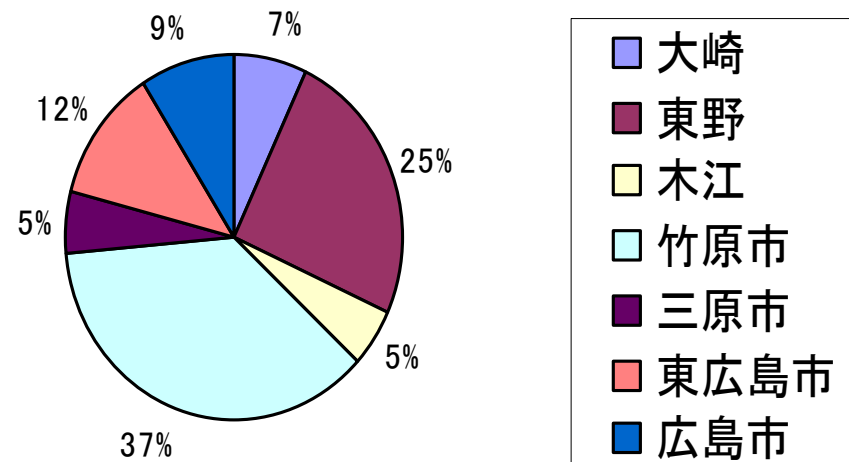
定期乗船券



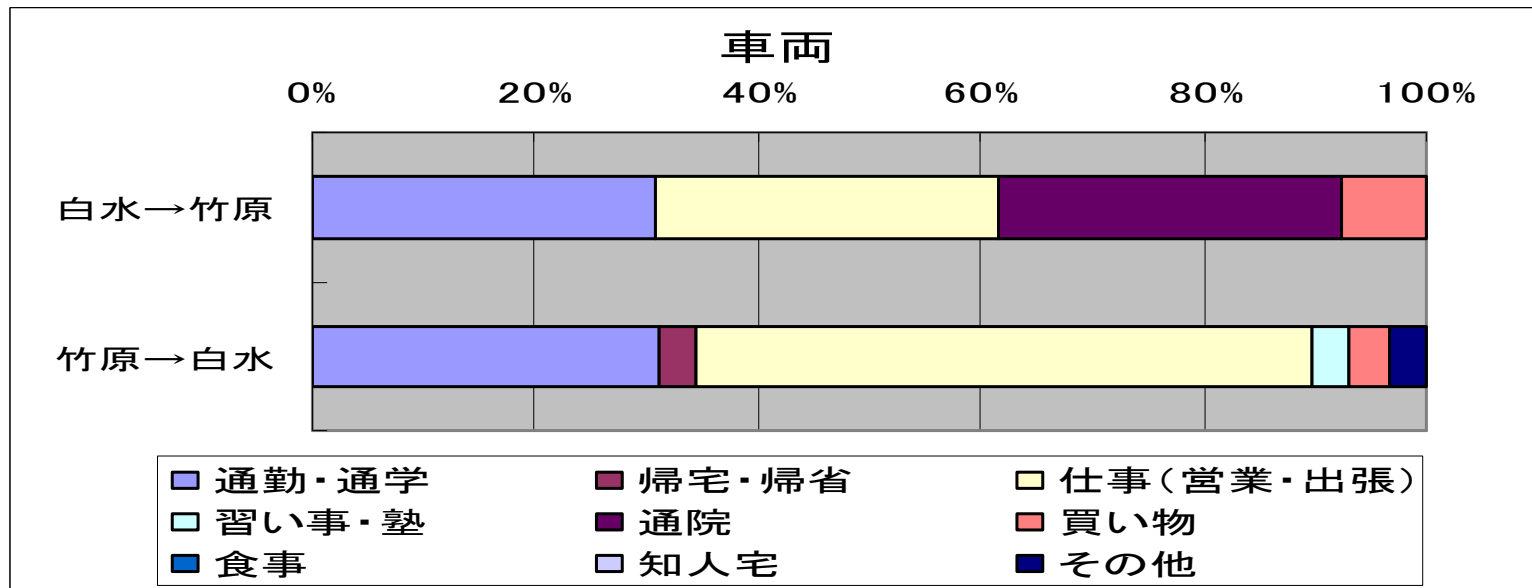
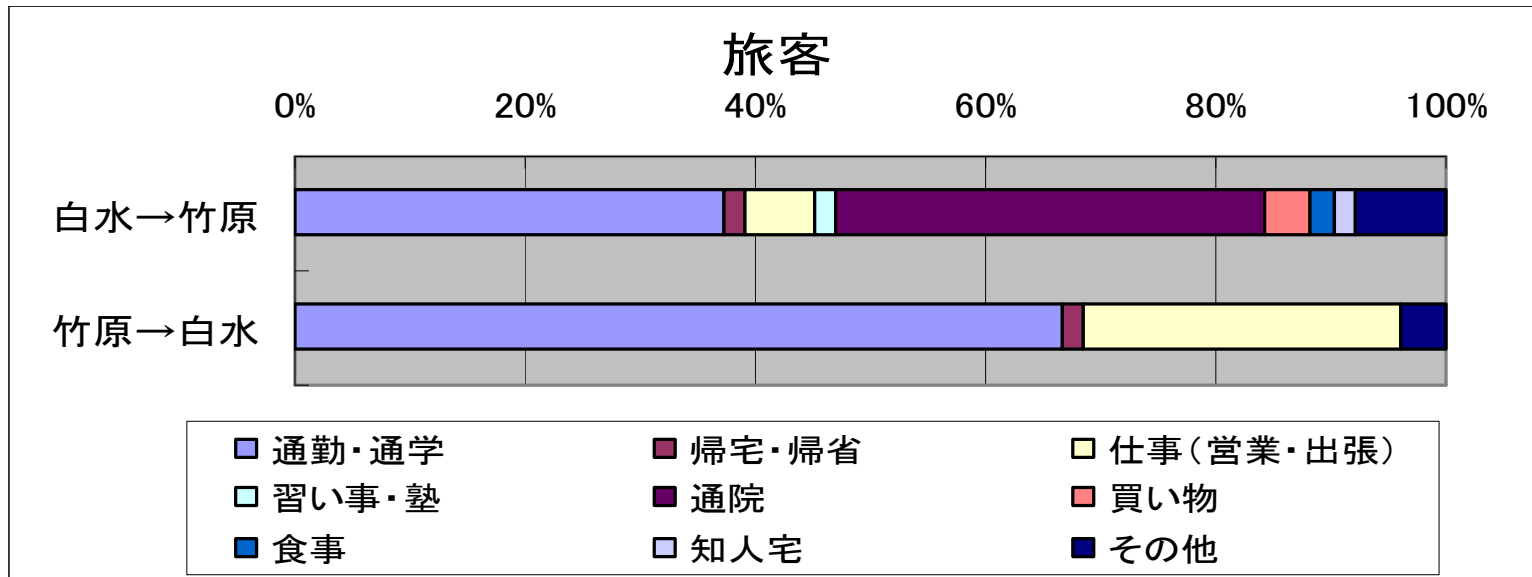
年齢



行く場所

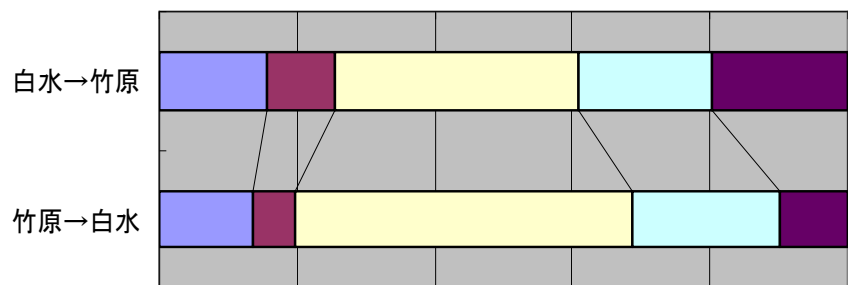


# 利用目的



### 料金満足度

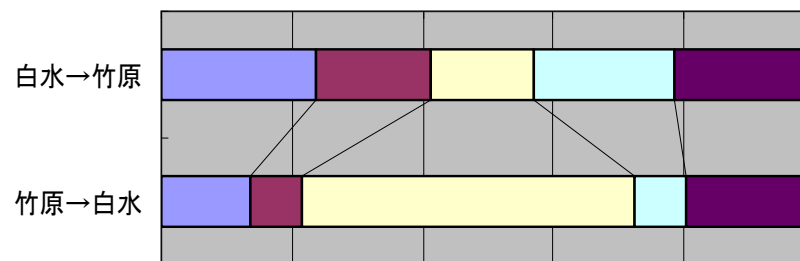
0% 20% 40% 60% 80% 100%



■ 満足 ■ やや満足 □ どちらでもない □ やや不満 ■ 不満

### 時刻満足度

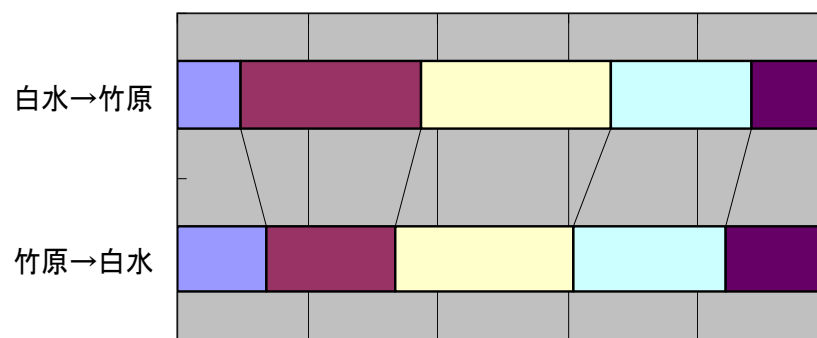
0% 20% 40% 60% 80% 100%



■ 満足 ■ やや満足 □ どちらでもない □ やや不満 ■ 不満

### 運航間隔満足度

0% 20% 40% 60% 80% 100%



■ 満足 ■ やや満足 □ どちらでもない □ やや不満 ■ 不満

## 時刻表 2008.12.01改正

竹原港発									
垂水港行	06:05	07:25	08:05	08:25	09:25	10:50	12:30	13:30	
	14:25	15:00	15:25	16:00	16:25	17:25	19:10	20:00	
白水港行	06:35	06:55	07:45	09:00	※09:55	10:10	11:45	12:55	
	14:00	15:45	16:50	17:40	18:07	18:45	20:30	21:30	
大崎島発									
垂水港発	06:30	06:55	07:55	08:35	08:55	09:55	11:20	13:00	14:00
	14:55	15:30	※15:55	16:30	16:55	17:55	19:35	21:05	
白水港発	06:00	07:10	07:30	08:15	09:35	10:30	12:20	13:30	14:35
	16:15	17:05	17:25	18:10	18:42	20:00			

全国平均

6~7便

## 運賃表 2008.12.01改正

車両運賃(単位:円)		
竹原~白水・垂水	片道運賃	往復割引
車両・3M未満	1,300	2,470
~4M未満	1,900	3,610
~5M未満	2,560	4,870
~6M未満	3,990	7,590
~7M未満	4,870	9,260
~8M未満	6,440	12,240
~9M未満	7,240	13,760
~10M未満	8,050	15,300
~11M未満	8,850	16,820
~12M未満	9,660	18,360
1M増すごと	980	
旅客運賃(単位:円)		
竹原~白水(汐浜)	片道運賃	往復割引
大人	340	650
小人	170	330
竹原~垂水(大島)	片道運賃	往復割引
大人	330	630
小人	170	330

## 人口増

県名	島名	増減の割合
兵庫県	男鹿島	2%
兵庫県	坊勢島	5%
広島県	大芝島	5%
徳島県	大毛島・島田島	13%
愛媛県	釣島	14%



橋の有無	便数の変化
×	9~10→5
×	15→14
○	
○	
×	1→2

## 人口減

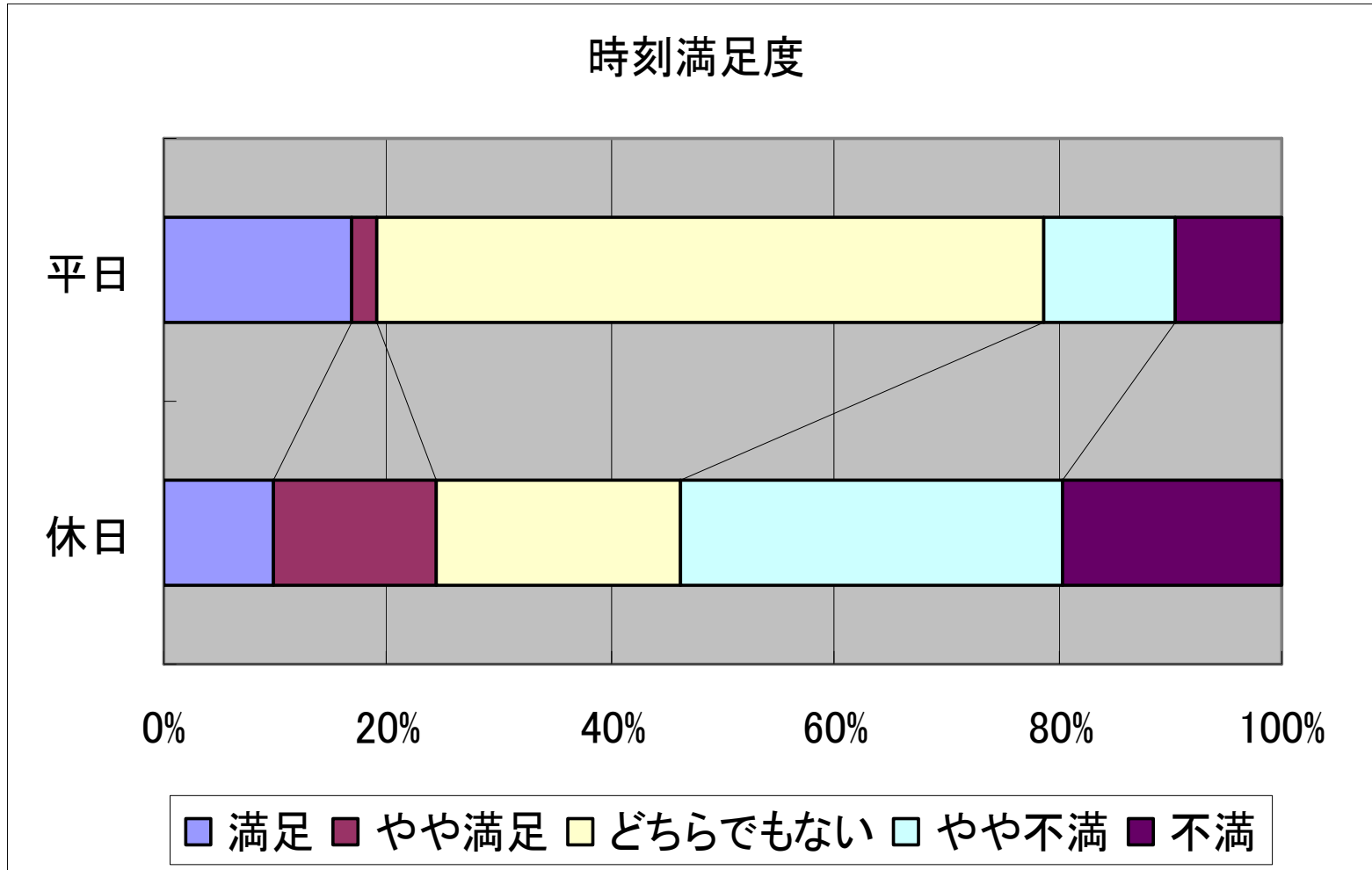
県名	島名	増減の割合
広島県	下蒲刈島	-31%
岡山県	北木島	-29%
山口県	牛島	-25%
岡山県	長島	-25%
岡山県	前島	-24%
岡山県	高島	-23%
山口県	沖家室島	-23%
岡山県	大飛島	-23%
香川県	広島	-22%
香川県	高見島	-22%



橋の有無	便数の変化
○	
×	26~27→23
×	3→3
○	
×	28~31→31
×	4→3
○	
×	4→4
×	8~9→9~11
×	4→4



# 平日と休日の比較(車両)



## 島を取り巻く環境

問題1) 島国日本、島の数は？

答え) 6,852島

本州、北海道、四国、九州、沖縄を除く6,847島が離島

問題2) 人が住んでいる有人離島の数は？

答え) 261島

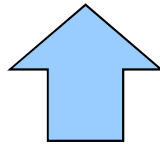
有人離島が離島振興法による離島振興対策実施地域

# フェリー会社へのヒアリング

(2008年9月実施)

フェリー交通が持続可能となるための  
改善プラン（基本路線はコストダウン）

- 1)フェリーサイズの縮小化
- 2)運行ダイヤの見直し（減便）



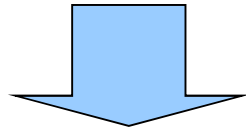
利用者のニーズは満たすのが大前提  
(顧客満足の低下はNG)

# フェリーサイズの縮小の検討

現行のフェリーサイズ

旅客定員 300人

積載車量 30~40台



実際には多くても旅客は100人程度

→ 車両をベースにサイズの縮小を検討

## 計算方法

各便の車両台数のデータを利用（O社提供）

積み残しの危険性を低下させるため、

平均に安全係数（ $2\sigma$ ）を追加する

$$\mu + 2\sigma \quad (\text{式-1})$$

6:35	7:45	9:00	9:55	10:10
426	418	570	490	455
358	530	673	485	424
434	537	677	532	473
312	415	565	477	393
334	457	552	413	368
338	502	622	455	467
392	524	562	390	399
470	501	595	463	426
384	445	553	400	381
340	423	595	387	384

# シミュレーション結果

