# 1. 分析の背景①「阪神・淡路大交流プロジェクト」

- ▶ 兵庫県の沿岸地域を含む大阪湾ベイエリアは、中核産業である製造業の稼ぐ力が落ち込む中、製造 業の集積エリアからの転換、国際的な交流基盤を活かした国内外から人が集う大交流エリアとしての発 展を目指し、様々な取組が進められています。
- ▶ こうした広域的かつ先進的な取組を着実に進めるため、兵庫県地域創生戦略(2020~2024)に おける「阪神・淡路大交流プロジェクト」として位置づけ、市町・住民・企業・大学等と一体となり推進し ています。

### 兵庫県地域創生戦略 地域別プロジェクトモデル

1 阪神・淡路大交流プロジェクト

今後のインパウンドの増加を見据え、阪神・淡路ベイエリアを集 客・交流エリアとして発展させる。

2 地場産業を活かした



新ビジネスに挑戦する、若いデザイナーやクリエイター等の人材 育成システムを確立する。

3 次世代産業を核とした地域振興プロジェクト



科学技術基盤を中核とした理系人材が集まるまちづくりを進

4 播磨歴史回廊プロジェクト



点在する歴史・文化資源を結ぶ観光ルートの設定などを通じ て、滞在型・体験型ツーリズムを推進する。

5 リゾート・産業・文化を活かす 「但馬ワークプレース・プロジェクト」

リモートワークやワーケーションなど多様な働き方モデルを展開し 滞在人口の拡大と新たな事業創造に取り組む。

6 二地域居住・都市農村交流推進 プロジェクト



田園回帰志向の都市住民にとって魅力的な丹波の強みを活か し、交流・関係人口の創出・拡大を図る。

7 令和の "御食国" プロジェクト 。

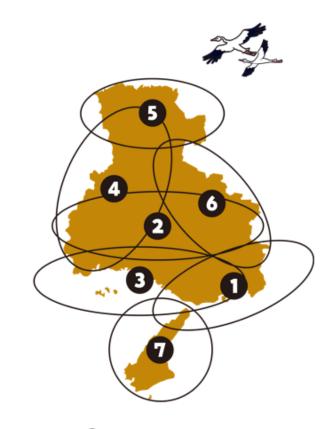


食の宝庫・淡路鳥で、食を活かした地域資源を組み合わせた ツーリズムを推進し、滞在型観光を進める。

8 多自然地域一日生活圏維持 プロジェクト



コンビニエンスストアなど日常的に人が集まる拠点を整備して、 地域コミュニティの再構築を図る。



※ (3) は県内に点在する各多自然地域で展開

# 1. 分析の背景②「2025年の大阪・関西万博」

- ▶ 2025年に開催が予定されている「大阪・関西万博」では約2,800万人の来場者数が予想され、開催期間を通じて国内外から関西圏への来訪者増加が見込まれています。
- ▶ これを本県への誘客促進の契機とし、阪神・淡路ベイエリアの発展に繋げるためには、多様な移動手段の確保や交通基盤の充実などにより、本県への人の流れを創出していく必要があります。







## ◇大阪湾海上交通の充実に向けた実証実験(R3.11.10)

▶ 兵庫・大阪間の海上交通の充実や魅力向上を図ることで、大阪から兵庫への人の流れをつくるため、 神戸〜大阪間で船舶運航の実証実験を行い、クルージングMICEや交通手段としての可能性を探りました。



#### 【航路】

神戸港中突堤〜大阪市ユニバーサルシティポート【参加者】

214名(企業40名、大学生68名、有識者10名、 行政62名、マスコミ34名)

#### 【乗船者アンケート結果】

- ・将来、大阪湾海上交通が充実する可能性を感じたか
  - ⇒ はい:82.9%
- ・大阪湾海上交通が発展すれば、積極的に利用したいか
  - ⇒ はい: 72.0%
- ・クルージングMICEは広く受け入れられると思うか
  - ⇒ はい:75.1%

学生と知事との懇談会



#### 企業と知事との懇談会



# 2. 分析の概要

- ▶「大阪・関西万博」を想定し、携帯電話の位置情報ビッグデータ、パーソントリップ調査データ等を活用して、県内の主要交通拠点から大阪への移動者数、移動者情報、移動手段等を分析
- ▶ 別途実施した船舶運航の実証実験結果とあわせて、兵庫~大阪間の海上交通を整備した場合の需要予測シミュレーションを実施

項目	内容
業務名	ビッグデータを活用した新たな公共交通の整備にかかる人流動態の分析業務
再委託先	神戸大学大学院工学研究科
再委託理由	専門的な見地から調査の設計・分析を行うため、社会基盤計画や交通工学の分野に精通する専門教員が在籍する上記学科に再委託
事務の範囲	調査項目案に関する人流データ(モバイルデータ、GPSデータ等)や交通量データの収集、分析 大阪・関西万博開催時における会場予定地や兵庫県サテライト会場予定地、主要交通拠点間の人流動態の分析及び海上交通整備時の需要予測調査・分析結果の取りまとめ
再委託期間	令和3年10月~4年3月

# 3. 分析内容·成果

- ▶具体的なテーマ
  - 1. 大阪・関西万博会場方面へ向かう人流の現況分析
  - 2. 新たな海上交通の導入が広域的な観光交通需要に及ぼす影響に関する分析
- ➤観光行動分析に位置情報ビッグデータを用いる利点と欠点 利点
  - アンケートなどの調査が不要
  - 非集計の移動履歴を詳細かつ広域的に把握できる 欠点
  - 交通利用者の属性, 交通目的, 交通手段を正確に把握できない
  - サンプルの偏りやデータの欠損(ログの途絶)が存在する
- ▶使用データ
  - 株式会社ブログウォッチャーが提供する携帯位置情報データ
  - 5~15分頻度で取得される非集計の移動履歴データ
  - コロナ禍前 (2019年) のデータを使用

▶ 兵庫県南部の沿岸地域から大阪・関西万博会場である夢洲付近(ユニバーサルスタジオジャパン; USJ)を訪問する移動者の交通手段,移動時間,移動経路を分析

### データ概要

- 神戸市, 姫路市, 西宮市, 尼崎市, 明石市, 加 古川市, 洲本市, 淡路市, 南あわじ市の9市内に 居住し, USJを訪問したユーザーの移動ログを抽出
- 期間: 2019年5月及び10月の休日

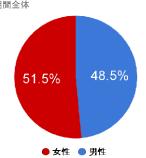


USJポリゴン内のidを来 訪者とみなし、居住地 である9市内から期間中 に移動しているidを抽出

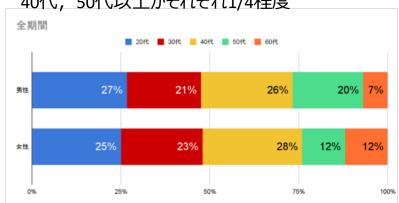
	訪問ユー	-ザー数	拡大推計値		
日付	全体	対象エリア	全体	対象エリア	
2019-05-04	4,985	145	87,171	2,560	
2019-05-05	4,090	134	72,175	2,401	
2019-10-06	3,948	210	70,974	3,682	
2019-10-20	5,293	241	100,342	4,446	

### 訪問者の性別・年代別割合

男女比は男性48.5%,女性51.5%とやや女性が多い。



年代別の比率は、男性、女性ともに20代、30代、 40代、50代以上がそれぞれ1/4程度

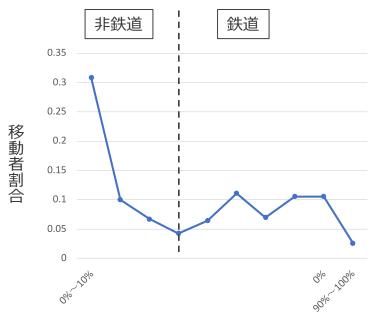


(BW社の提供データには, 精度確保の観点から10代のサンプルは含まれてない点に注意)

▶ 兵庫県南部の沿岸地域から大阪・関西万博会場である夢洲付近(ユニバーサルスタジオジャパン; USJ)を訪問する移動者の交通手段,移動時間,移動経路を分析

### (1) 交通手段

主要交通手段(鉄道・非鉄道)の判定

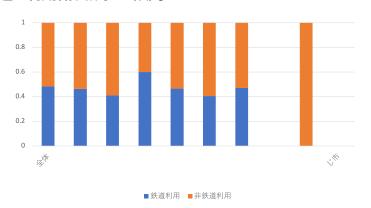


路線接触率\*

\*ある移動者の全口グ数の内,鉄道路線上に位置するログ数の割合

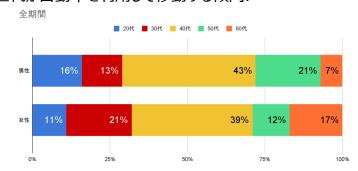
### エリア別の鉄道分担率

鉄道分担率は対象エリア全体で48.2%, USJへの距離が近いほど鉄道の利用割合が多い傾向.



### 性別・年代別の訪問者割合

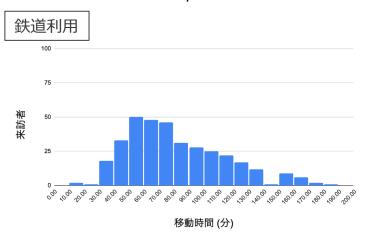
- 鉄道利用者の性別・年代別の割合は来訪者全体とほぼ同じ
- 非鉄道利用者(下図)は30-40代が55-60%を占め、子育て 世代が自動車を利用して移動する傾向。



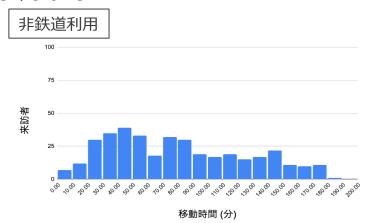
### (2) 移動時間

### 移動時間ヒストグラム

• 鉄道利用者で平均81.0分, 最頻値50~60分

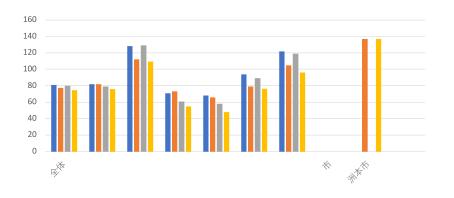


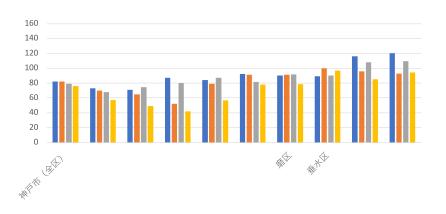
• 非鉄道利用者で平均77.5分,最頻値は40~50分. 非鉄道利用の方が移動時間の分散が大きく,幅広く 分布している.

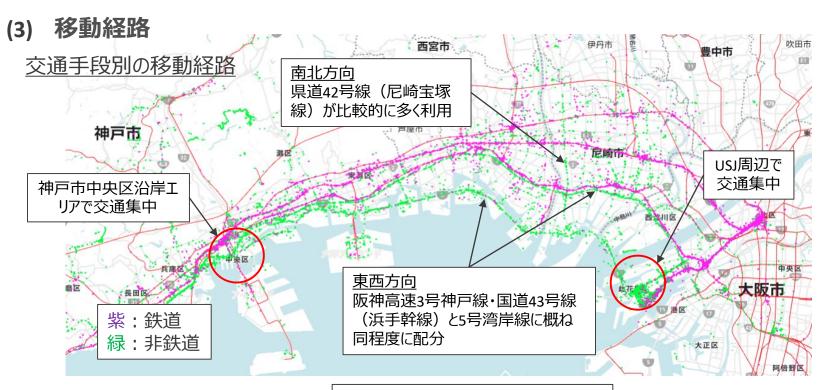


### 市区別・交通手段別の移動時間

- 非鉄道利用の方が鉄道利用に比べて平均移動時間 が同等か短い。
- 平均に比べて中央値の方が同等か小さい(分布の右 裾が厚い)







### 鉄道路線の利用率(上位20位)

阪神間におけるJR神戸線, 阪神本線, 阪急神戸線の利用比率はおよそ4:3:2

鉄道会社名	路線名	利用ユーザー数
JR 西日本	ゆめ咲線	271
JR 西日本	大阪環状線	264
JR 西日本	神戸線	230
阪神電鉄	本線	164
阪神電鉄	阪神なんば線	129
阪急電鉄	神戸線	115
JR 西日本	東西線	82
JR 西日本	山陽線	78
JR 西日本	福知山線	71
山陽電鉄	本線	65

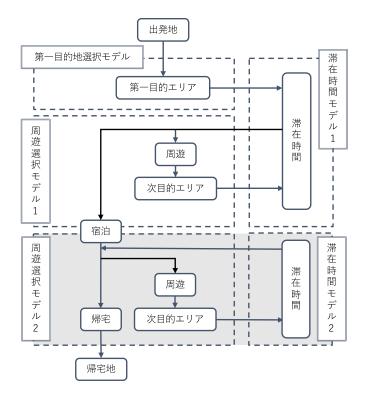
鉄道会社名	路線名	利用ユーザー数
神戸新交通	ポートアイランド線	39
神戸市営	山手線	34
大阪メトロ	御堂筋線	33
阪急電鉄	神戸高速線	32
神戸市営	海岸線	28
阪神電鉄	神戸高速線	28
神戸新交通	六甲アイランド線	26
阪急電鉄	宝塚線	25
阪急電鉄	今津線	18
神戸市営	西神線	17

万博開催時の来場者輸送計画 の策定に有益な情報を提供する 可能性

なお, 基本方針では, シャトルバス やP&R, 海上交通などがアクセス手段として検討されている.

▶ 観光周遊行動モデルを構築し、移動履歴データを用いてモデルを推定する。さらに、シミュレーションを実施し、新たな海上交通が広域的な観光交通需要に及ぼす影響を分析する。

### (1) 観光周遊行動モデル

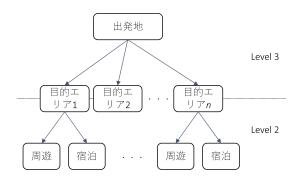


### 滞在時間モデル

- 目的エリアでの滞在時間を決定する段階
- 生存時間モデルによって定式化

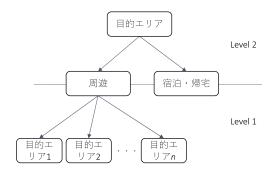
### 第1目的地選択モデル

- ・旅行初日に自宅から第1目的エリアを選択する段階
- 以下のNested logitモデルによって定式化



### 周遊選択モデル

- 周遊を継続するか否か(宿泊, もしくは帰宅)を選択し, 周遊を継続する場合には次の目的地を選択する段階
- 以下のNested logitモデルによって定式化



## (2) データ

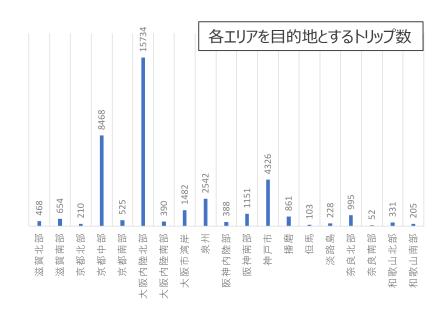
### データの概要

- 2019年10月18日(金)~20日(日)の期間中に (居住エリア及び勤務エリア以外で)近畿2府4県内で 一泊以上したユーザーの移動履歴データ.以下の19エ リアをODとするトリップチェーンとして集計.
- エリア間の所要時間,移動費用,累積滞在時間,目的地魅力度(「観光入込み客数」を標準化)などのデータを説明変数として利用.

エリア名	代表的な市区町村
滋賀北部	米原市, 彦根市, 長浜市, 近江八幡市
滋賀南部	大津市,草津市,甲賀市
京都北部	宮津市, 舞鶴市, 福知山市, 伊根町
京都中部	京都市,亀岡市,長岡京市
京都南部	宇治市,京田辺市,木津川市
大阪内陸北部	大阪市,豊中市,高槻市,東大阪市
大阪内陸南部	富田林市,松原市,羽曳野市
大阪市湾岸	大阪市(此花区,港区,大正区,住之江区)
泉州	堺市,泉大津市,泉佐野市,泉南市
阪神内陸部	篠山市, 三田市, 三木市, 丹波市
阪神南部	西宮市,尼崎市,伊丹市,宝塚市
神戸市	神戸市
播磨	姫路市, 明石市, 赤穂市, 宍粟市
但馬	豊岡市,朝来市,新温泉町
淡路島	洲本市、淡路市、南あわじ市
奈良北部	奈良市, 橿原市, 生駒市, 斑鳩市
奈良南部	吉野町,五條市,十津川町
和歌山北部	和歌山市,御坊市,高野町
和歌山南部	白浜市,田辺市,新宮市,串本町

### 基礎集計結果

- 移動者数は13,693人である。一人当たりの平均トリップ数(帰宅トリップは除く)は2.86回,最大は16回,最小は2回。
- 全体の約47%が近畿県外(19エリア以外)からの来 訪者.
- 各エリアを到着地とするトリップ割合は,大阪内陸北部が全体の約40%,京都中部が22%,神戸市が11%.

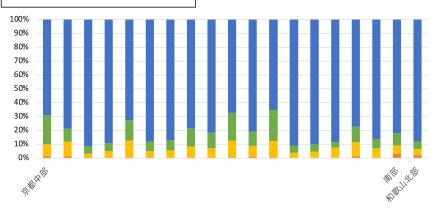


## (2) データ

### 交通手段判定

- 判定可能な交通手段は,「鉄道」,「飛行機」,「その他(自動車,バスを含む)」の3つ.
- トリップチェーンを通じて、「鉄道のみ」、「飛行機の み」、「鉄道・飛行機+その他」のいずれかの場合を 「公共交通」、「その他のみ」の場合を「自動車」と判定。
- 公共交通の分担率は、全体では30%弱、近畿県外からの来訪者に限れば約35%。
- 都心エリアでは,公共交通の分担率が30%を上回る 一方で,外縁部では自動車分担率が約90%と高い水 準.

#### エリア別を交通手段分担率



### 滞在判定

- 位置情報ログデータが同一エリア内に連続して一定 時間以上存在する場合に「滞在」と判定.
- エリア面積の違いを考慮して、区部であれば1時間 以上、市部であれば3時間以上と設定.

エリア名	平均滯在時間(h)	滞在時間分散
滋賀北部	6.22	9.18
滋賀南部	6.01	7.69
京都北部	5.54	7.46
京都中部	2.94	5.37
京都南部	5.83	6.59
大阪内陸北部	3.74	8.09
大阪内陸南部	5.99	7.74
大阪市湾岸	3.41	7.48
泉州	4.07	9.59
阪神内陸部	5.89	7.70
阪神南部	5.97	8.40
神戸市	3.55	7.81
播磨	6.48	9.67
但馬	5.08	4.31
淡路島	5.52	6.56
奈良北部	5.68	6.74
奈良南部	5.60	3.64
和歌山北部	5.87	7.51
和歌山南部	5.64	6.03

(判定基準が区部と市部で異なるため、各エリアの滞在時間を直接的に比較することはできない点に注意)

### (3) 推定結果(公共交通利用者のみ,1日目)

### 周遊選択モデル

目的地選択(レベル1)

	Estimate	Std. Error	z-value	$\Pr(> z )$
エリア間所要時間(分)	-0.0434***	0.0067	-6.44	<1.2E-10
エリア間移動費用(百円)	-0.0164**	0.0078	-2.11	0.04
累積訪問時間(分)	-0.0085***	0.0014	-6.05	1.48E-09
目的地魅力度	0.5336***	4.85E-02	11.00	< 2.2 E-16
観測数	3496			
$L_{max}$	-330.87			
L(0)	-524.	1		
Pseudo $R^2$	Seudo $R^2$ 0.37			

<sup>\* :</sup> p < 0.1, \*\* : p < 0.05, \*\*\* : p < 0.01

#### 周遊・宿泊選択(レベル2)

	Estimate	Std. Error	z-value	$\Pr(> z )$	
出発時間(分単位)	-0.0072***	0.0007	-9.73	<2E-16	
複合型観光資源	-0.0826***	0.0313	-2.64	0.0084	
ログサム変数	0.270	0.230	1.18	0.240	
定数項	$6.927^{***}$	0.834	8.30	2E-16	
観測数	429				
$L_{max}$	-407.91				
L(0)	-580.09				
Pseudo $R^2$	0.30				

 $<sup>^*:</sup> p < 0.1, ^{**}: p < 0.05, ^{***}: p < 0.01$ 

- ログサム変数:周遊を選択した際に,次に選択可能な目的 地から得られると期待される合成効用
- 複合型観光資源:当該エリアの宿泊効用を表す変数 (日本交通公社の観光資源台帳に収録される観光資源のうち, 「集落・街」,「郷土景観」,「温泉」,「食」のカテゴリーに含まれる 資源の数をエリア毎に集計した値)

- いずれの変数も符号条件をみたし、ほぼ有意であることから概ね良好な結果を得た。
- ログサム変数や2日目の推定結果に若干の課題は残る.

### 滞在時間モデル

	Estimate	Std. Error	z-value	$\Pr(> z )$	
到着時間(分単位)	-0.0013***	0.0001	-12.83	< 2E-16	
目的地魅力度	0.004	0.016	0.25	0.799	
訪問順番 1	$0.237^{*}$	0.133	1.78	0.075	
訪問順番 2	0.103	0.138	0.74	0.454	
区ダミー	-0.232***	0.0748	-3.10	0.0019	
定数項	6.524***	0.173	37.81	< 2E-16	
Log(scale)	-0.612***	0.0361	-16.94	< 2E-16	
観測数		1393			
$L_{max}$	-2623.75				
L(0)	-2717.9				
$\chi^2(\mathrm{df})$	188.44 (6)				

<sup>\* :</sup> p < 0.1, \*\* : p < 0.05, \*\*\* : p < 0.01

### 第1目的地選択モデル

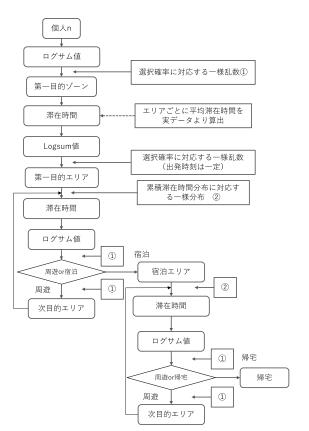
	Estimate	Std. Error	z-value	$\Pr(> z )$	
所要時間 (分)	-0.0103***	0.001	-10.03	<2.2E-16	
移動費用(百円)	-1.51E-05**	6.71E-06	-2.25	0.025	
目的地魅力度	1.157***	0.0660	17.52	< 2.2 E-16	
ログサム変数	1.038***	0.0951	10.91	< 2.2 E- 16	
大阪ダミー	-1.770***	0.233	-7.61	< 2.8E-14	
神戸ダミー	0.891***	0.0791	11.27	< 2.2 E-16	
観測数		2700			
$L_{max}$	-7950.0				
L(0)	-4909.0				
Pseudo $R^2$	0.38				

<sup>\* :</sup> p < 0.1, \*\* : p < 0.05, \*\*\* : p < 0.01

## (4) シミュレーション分析

### 概要

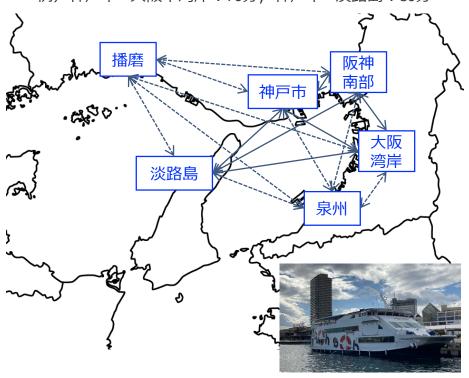
- 新たな海上交通機関の需要予測を行うために, サンプルに含まれる個人毎の観光周遊行動をモンテカルロ法によってシミュレーションする(下図はフローチャート).
- 対象は、公共交通利用者の1日目のみとする.
- 一定の現況再現性を持つことを事前に確認.



### モデルの改良と想定シナリオ

- 海上交通を単なる交通手段ではなく, それ自体で観光的な魅力をもつものと捉え, 海上交通を利用して訪問する場合にその目的地の魅力度が向上するとしてモデルを改良.
- 神戸市,阪神南部,播磨,淡路島,大阪市湾岸,泉州の6エリア(就航ゾーン)間を相互に結ぶ航路を想定.
- 海上交通の所要時間,費用などはKOBE RESORT CRUISE「bor bor KOBE |号を参考に設定。

例)神戸市-大阪市湾岸:70分,神戸市-淡路島:80分



## シミュレーション分析

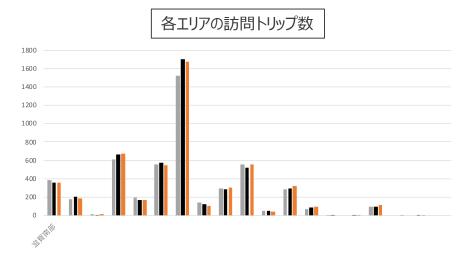
### 結果:基本ケース

- 現状ケース:海上交通が導入されていない現状ケース
- 基本ケース1:海上交通が観光的魅力を持たない交通手段として導入されるケース
- 基本ケース2:海上交通を利用することによって目的地魅力度が0.5標準偏差だけ向上し、かつ基本ケース1の水準に 対して所要時間が2/3倍,乗船費用が1/2倍となるケース

	現状ケース		基本ケース 1		基本ケース 2	
	カウント数	拡大推計値	カウント数	拡大推計値	カウント数	拡大推計値
周遊トリップ総数	5,164	103,280	5,157	103,140	5,201	104,020
就航ゾーントリップ数	275	5,500	304	6,080	358	7,160
海上交通トリップ数	_	-	6	120	54	1080
海上交通利用率	(	)	0.0	02	0.	15

### 海上交通導入の影響

- 就航ゾーン内の周遊利便性を向上させ、公共 交通(海上交通を含む)による観光交通需 要を増加させる.
- 就航ゾーン内では比較的需要が少ないエリアへ の需要が増加する.
- 就航ゾーン外では観光需要の多いエリアで需要 が増加する.



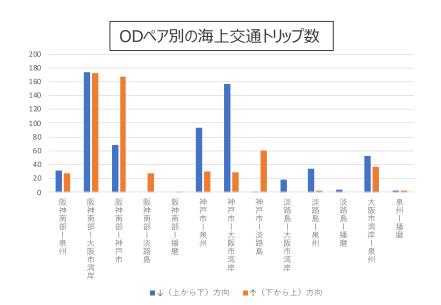
## (4) シミュレーション分析

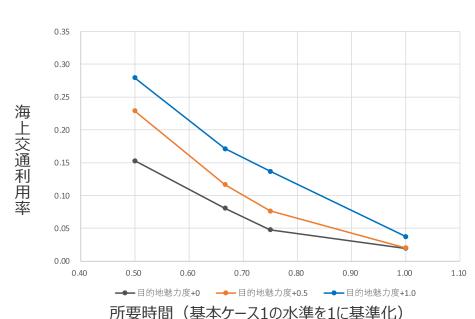
### 海上交通導入の影響(つづき)

- ④ 「阪神南部」,「神戸市」,「大阪市湾岸」を結ぶ 航路は比較的に大きな需要が発現する
- ⑤ 各エリアから「泉州」へ向かう需要と「淡路島」から各エリアに向かう需要がそれぞれある程度存在する.

### 結果:感度分析

- 所要時間の水準が大きい(1倍)場合,目的地 魅力度の向上は海上交通利用率に対してそれ程 効果を及ぼさないが,所要時間が短縮されるにつれ てその効果(3曲線の差)が大きくなる.
- 所要時間の短縮を図ることによって,海上交通の観光資源としての魅力による効果を増幅させられる可能性がある.





### (5) 今後の課題

- i. 移動手段や滞在時間の判定方法の改善
- ii. 観光周遊行動モデルの改良
  - 食事やイベントといった船内で提供されるサービスに要する時間や費用と交通の所要時間及び費用の違いを考慮できるモデルへの修正
  - 提案した枠組みを地域の観光施策の立案・評価に用いるために, 実際に地域に存在する 観光資源の量や質を反映した観光魅力度指標の作成
  - 現時点で架空の交通手段である海上交通の魅力を定量化する方法として, コンジョイント 分析を用いた分析への展開
  - 交通手段選択を考慮できるモデルへの拡張
- iii. 異なるシナリオでのシミュレーション分析の実施
  - 就航するエリアの範囲や航路の順路などについて複数のシナリオの検討

## > 分析全体の成果

課題は残るものの, 広域的な観光交通行動分析にビッグデータを活用する見通しをある程度立てることができた.