

## IV-182

## 明石海峡大橋開通後の交通機関選択特性の分析

徳島大学工学部 正員 ○近藤 光男  
 徳島大学工学部 正員 青山 吉隆  
 徳島県 正員 鈴江 和好

## 1. はじめに

明石海峡大橋が開通すると徳島-阪神間の自動車による旅行時間が大幅に短縮するため人々の旅行行動に大きな変化が生じると予想される。そこで、明石海峡大橋が旅行行動に及ぼす影響を明らかにするため、交通機関選択に関する意向調査データに基づき明石海峡大橋開通後の交通機関選択特性を非集計ロジットモデルにより分析することが本研究の目的である。

## 2. 調査

調査は1991年10月に徳島県および阪神地域在住者を対象に実施し、明石海峡大橋開通前後の徳島県と阪神間の交通機関選択に関する意向を質問した。得られたサンプル数は989票であった。

質問内容は、まず開通前の徳島-阪神間の旅行における利用交通機関を旅行目的別に表1に示す4つの交通機関の中から1つを選んでもらった。次に、表1で選んだ交通機関と開通後に運行されるであろう高速バスのうち選択する交通機関を答えてもらった。この質問においては、バスの所要時間と料金に関して表2に示すようなAからFの6つの条件を設定しており、各条件について同様な質問を行っている。

この調査で得られた明石海峡大橋開通後のバス選択特性の1例を図1に示す。これは徳島在住者の仕事目的での旅行に関する特性であるが、バスの選択比率は条件によって差があることがわかる。所要時間と費用の条件が最も良い条件Aでは約70%の人がバスを利用すると答えているが、最も悪いFではバスを選択すると答えた人は10%以下となっている。

## 3. 非集計ロジットモデルのキャリブレーション

本研究では式(1)、(2)のような非集計ロジットモデルを用いて交通機関選択特性を分析する。

$$P_{in} = \frac{\exp(u_{in})}{\sum_{j \in A_n} \exp(u_{jn})} \quad (1)$$

$$u_{in} = \sum_k \alpha_k \cdot X_{ink} \quad (2)$$

表1 明石海峡大橋開通前の徳島駅-大阪駅間の交通機関

| ルート    | 1      | 2      | 3     | 4      |
|--------|--------|--------|-------|--------|
| 条件(片道) | 航空機    | フェリー   | 高速船   | JR     |
| 全所要時間  | 2時間    | 4時間30分 | 3時間   | 3時間40分 |
| 海上所要時間 | —      | 3時間30分 | 2時間   | —      |
| 空路所要時間 | 30分    | —      | —     | —      |
| 陸上所要時間 | 1時間30分 | 1時間    | 1時間   | 3時間40分 |
| 乗換回数   | 2回     | 3回     | 3回    | 1回     |
| 全料金    | 8130円  | 2500円  | 5000円 | 9100円  |

表2 明石海峡大橋経由の高速直通バスの条件

|      | A     | B     | C     | D      | E      | F      |
|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 所要時間 | 3時間   | 3時間   | 3時間   | 3時間30分 | 3時間30分 | 3時間30分 |
| 料金   | 4000円 | 5000円 | 6000円 | 4000円  | 5000円  | 6000円  |

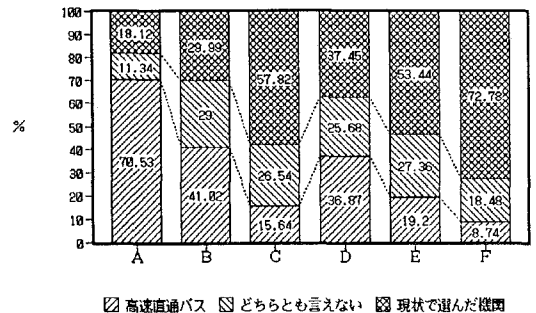


図1 明石海峡大橋通後のバス選択特性〔仕事目的〕  
 (徳島在住者→阪神方面)

ただし、 $P_{in}$  : 個人  $n$  が交通機関  $i$  を選択する確率

$A_n$  : 個人  $n$  が選択できる交通機関集合

$u_{in}$  : 個人  $n$  が交通機関  $i$  を利用するときの効用

$X_{ink}$  : 交通機関  $i$  の変数  $k$  の値

$\alpha_k$  : 変数  $k$  のパラメータ

アンケート調査より得られた結果を性別、居住地別のセグメントに分割し、目的別に最尤法によるモデルのキャリブレーションを行った。この結果を表3に示す。これを見ると明石海峡大橋開通後の交通機関選択行動は交通機関の所要時間と費用の影響を大きく受けていること、各ケースの時間価値(時間と費用の係数の比)はセグメント間で大きな差がないこと、さらに仕事目的で時間価値が大きいことがわかる。

#### 4. 明石海峡大橋開通後の高速バスへの

##### 転換率

次にパラメータ推定結果と次式を用いて明石海峡大橋開通後の高速バスへの転換率を推計する。

$$S_i = \frac{\exp(u_{bus})}{\exp(u_{bus}) + \exp(u_i)} \times 100 \quad (3)$$

ただし、 $S_i$  : 交通機関  $i$  のバスへの転換率(%)

$u_{bus}$  : バスの効用関数

$u_i$  : 交通機関  $i$  の効用関数

既存交通機関から高速バスの転換率の算出結果の例として、高速バスの所要時間が3時間の場合について徳島から阪神への旅行における転換率の費用による変化を性別、旅行目的別に図2～図5に示す。

##### 5. おわりに

本研究では明石海峡大橋開通後の交通機関選択特性を非集計ロジットモデルにより分析した。その結果、交通機関選択には所要時間と費用の影響がかなり大き

表3 パラメータ推定結果 ( ) 内は  $t$  値

| 説明変数          | ケース1                | ケース2               | ケース3                | ケース4                | ケース5               | ケース6               |
|---------------|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| 総所要時間<br>(時間) | -2.578<br>(-12.236) | -3.253<br>(-4.230) | -2.356<br>(-12.363) | -2.700<br>(-6.664)  | -2.163<br>(-3.201) | -1.873<br>(-4.100) |
| 費用(百円)        | -0.126<br>(-18.617) | -0.141<br>(-5.738) | -0.129<br>(-21.089) | -0.163<br>(-12.029) | -0.090<br>(-4.266) | -0.114<br>(-7.698) |
| 飛行機固有定数       | 1.718<br>(5.304)    | 0.799<br>(0.748)   | 2.449<br>(7.939)    | 1.890<br>(3.086)    | -1.157<br>(-1.059) | 1.250<br>(1.652)   |
| フェリー固有定数      | 0.979<br>(2.912)    | -0.583<br>(-0.142) | 0.140<br>(0.495)    | 0.521<br>(0.928)    | 2.410<br>(2.302)   | 0.890<br>(1.341)   |
| 高速船固有定数       | -0.376<br>(-4.427)  | -0.867<br>(-2.575) | -0.614<br>(-8.160)  | -1.368<br>(-7.514)  | -0.053<br>(-0.196) | -0.666<br>(-3.356) |
| JR固有定数        | 6.492<br>(14.886)   | 9.039<br>(4.920)   | 5.697<br>(17.221)   | 6.859<br>(9.557)    | 6.906<br>(4.426)   | 188.116<br>(6.515) |
| 再現性           | 的中率                 | 74.77%             | 75.00%              | 74.53%              | 77.83%             | 76.92%             |
|               | 尤度比                 | 0.237              | 0.234               | 0.229               | 0.312              | 0.250              |
| サンプル数         | 2148                | 180                | 2583                | 681                 | 221                | 452                |
| 時間価値(Y/h)     | 2046.03             | 2307.09            | 1826.36             | 1656.44             | 2403.33            | 1642.98            |

ケース1 : 徳島在住、仕事目的、男性

ケース2 : 徳島在住、仕事目的、女性

ケース3 : 徳島在住、自由目的、男性

ケース4 : 徳島在住、自由目的、女性

ケース5 : 大阪在住、仕事目的、男性

ケース6 : 大阪在住、自由目的、男性

いこと、また高速バスへの転換率は明石海峡大橋開通前の利用交通機関によって差があるもののバスの所要時間や費用の変化で大きく変化することがわかった。

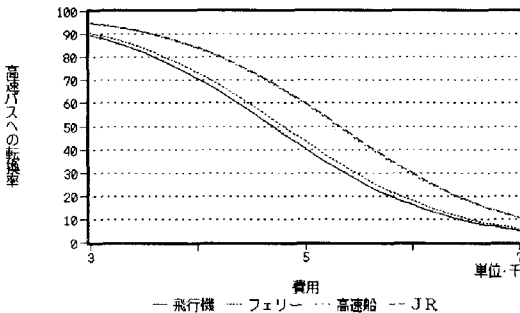


図2 転換率曲線（男性，仕事目的）

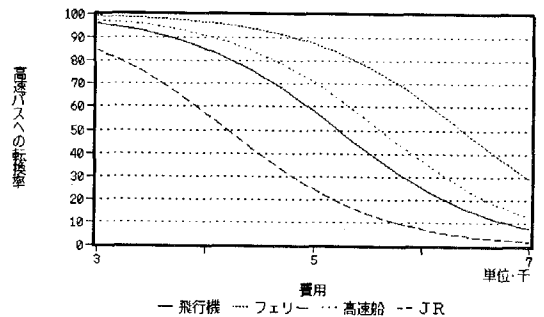


図3 転換率曲線（女性，仕事目的）

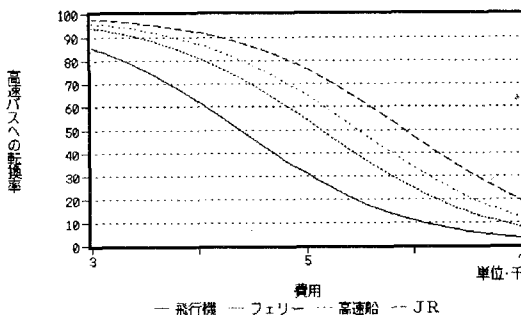


図4 転換率曲線（男性，自由目的）

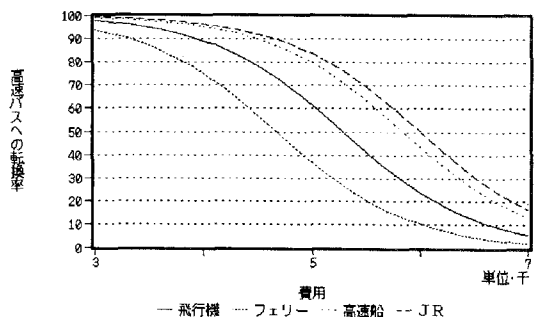


図5 転換率曲線（女性，自由目的）