

サービス水準の変化が過疎地域におけるバスの需要に及ぼす影響

森山地域計画研究所 正会員○森山昌幸
 広島大学国際協力研究科 正会員 藤原章正
 広島大学国際協力研究科 正会員 杉恵頼寧

1. はじめに

乗合バス事業の需給調整規制の廃止によって、不採算路線を有する過疎地域では、住民の生活交通を確保するための取り組みが重要となっている。このような廃止代替交通の運行に当たっては、自治体が深く関与し、当該地域の実状や住民の意向に沿った運行形態やサービス水準を検討していく必要がある。

本稿では、島根県で実施されている生活交通確保試行事業のうち、この試行事業によって町民バスを運行している海士町を対象事例として取り上げ、本格運行時における需要増加・利便性向上を図るため住民ニーズに対応した望ましいバスのサービス水準（LOS）について分析することを目的とする。

2. 調査の概要

海士町における生活交通確保試行事業で実施した調査の結果概要を表1に示す。

表1 生活交通試行事業の調査概要

	住民調査	利用者調査
調査方法	自治会を通じて世帯単位に配布・郵送回収	バス利用者にバス内で配布・郵送回収
主な調査内容	個人属性、外出の状況、平素のバス利用(RP)、バスの評価、SP調査	個人属性、外出の状況、今回のバス利用(RP)と評価
サンプル数	120	42

試行期間中に運行内容を大きく変更することは不可能であり、各 LOS の影響を詳細に分析するために、住民調査では仮想的な運行状況に対しての利用意向を調査する SP 調査を実施した。各被験者に対して 5 通りの SP 実験を行っており、有効回答 470 サンプルが確保された。

本研究における SP 調査は、各要因の水準の組み合わせに対するバスの利用意向を尋ねており、バスの LOS の水準は表2のように設定して、実験計画法により調査票への割り付けを行った。

表2 生活交通試行事業の調査概要

要因名	水準1	水準2	水準3
バス停までの距離	200m	400m	800m
運行間隔	30分	1時間	2時間
片道料金	100円	200円	300円
最終便到着時刻	17時	19時	21時

3. バス利用意向モデルの推計

2項選択ロジットモデルを適用して、各 LOS の水準に対するバス利用意向モデルを推計する。ここでは、SP データ、RP データ、利用者調査結果を利用した Choice Based データを用いて、これらを融合したモデルを構築する。

SP-RP-CB 融合モデルは、以下の手順で推計を行う。第1に、RP データと Choice Based データに関して、通常の推定方法と WESML 推定を対数尤度関数を通じて融合を行う。次に実データと意識データの違いを誤差分散に帰着させ、

(実行データによるモデル誤差分散) =

$\alpha \times$ (意識データによるモデル誤差分散)
 なる仮定のもとにパラメータ推定を行う。以上からロジットモデルの対数尤度関数(式(1))を最大化することによって SP-RP-CB 融合モデルのパラメータを推定することができる。

$$L = \sum_{n=1}^{N_R} \sum_{i \in C_n} \ln \frac{\exp[\theta' X_i^R]}{\sum_{j \in C_n} \exp[\theta' X_j^R]} + \sum_{n=1}^{N_{CB}} \sum_{i \in C_n} \frac{Q(i)}{H(i)} \ln \frac{\exp[\theta' X_i^{CB}]}{\sum_{j \in C_n} \exp[\theta' X_j^{CB}]} + \sum_{n=1}^{N_S} \sum_{i \in C_n} \ln \frac{\exp[\alpha(\theta' X_i^S) + \gamma_i]}{\sum_{j \in C_n} \exp[\alpha(\theta' X_j^S) + \gamma_j]} \quad (1)$$

ここに、

$Q(i)$: 母集団の i 番目選択肢選択率

$H(i)$: i 番目選択肢の Choice Based サンプルの全サンプルに占める割合

また添字の R は RP データ、S は SP データ、CB は Choice Based データを現している。

モデルの推計結果を表3に示す。

キーワード：バスサービス、試行事業、SP/RP 融合モデル
 連絡先：〒693-0004 島根県出雲市渡橋町 327-1

TEL 0853-22-9690 FAX 0853-22-9715

表 3 バス利用意向2項ロジットモデル推計結果

説明変数	SP モデル	SP-RP-CB 融合モデル
バス停までの距離	-0.003 (5.63) **	-0.001 (1.04)
運行間隔	-0.008 (2.68) **	-1.088 (0.84)
片道料金	-0.007 (4.98) **	-0.032 (1.39)
最終便到着時刻	-0.039 (0.56)	0.929 (2.11) *
男性ダミー	-0.059 (0.25)	-0.602 (0.44)
年 齢	0.008 (0.46)	0.077 (0.70)
自動車・バイク保有	-0.210 (0.91)	-0.081 (0.06)
α		0.165 (1.45)
SP の定数項	2.747 (1.57)	-3.087 (1.19)
初期尤度	-325.78	-383.04
最終尤度	-264.82	-284.54
尤度比	0.175	0.248
サンプル数	470	599

() 内は t 値 ** 1%有意 * 5%有意

自由度調整済み尤度比は、SP-RP-CB 融合モデルで 0.248 と適合度が非常に高くなった。また、各パラメータの符号を見ると、SP-RP-CB 融合モデルでは、LOS 変数の符号は全て論理的に妥当なものとなった。SP モデルではバス停までの距離、運行間隔、料金が有意となったが、融合モデルでは最終便到着時刻のみが有意となった。また、誤差分散比パラメータ α は 1 より小さく、本調査での SP データによる選好結果は実行動結果に比して非常に大きな誤差分散を持つことが明らかになった。これは、本調査対象地域における SP、RP 両データの選択構造の違いに起因しており、SP データでは、LOS に関する感度が高く合理的な判断がなされているのに対して、

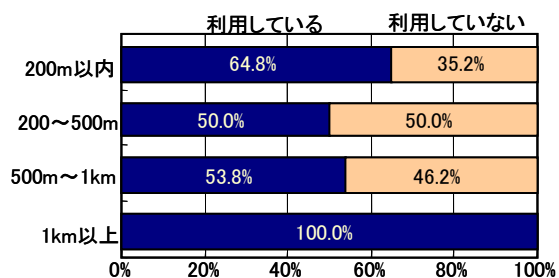


図1 RP データにおけるバス停までの距離と利用状況

RP データでは、図1に示すように LOS の水準が低くても他に移動手段がなければバスを利用していることが確認できる。

このように、合理的な判断からの選好を示す SP モデルと現実的な選好を示す RP モデルを融合することによって、対象地域のニーズに対応した LOS の分析が可能となる。

4. バス利用に及ぼす LOS の影響

モデル推計に用いたサンプルを使って、各 LOS の変化がバスの利用率に及ぼす影響を分析する。具体的には、料金を 100 円、200 円、300 円の 3 水準としたときの、バス停までの距離毎のバス利用率を数え上げ法によって算出して比較を行う。

表4 各 LOS でのバス利用率

料 金	バス停までの距離				
	100m	200m	300m	400m	500m
100 円	46.5%	45.9%	45.3%	44.7%	44.1%
200 円	33.8%	33.3%	32.7%	32.2%	31.6%
300 円	23.1%	22.7%	22.2%	21.8%	21.4%

ここに、運行間隔 1 時間、最終便到着時刻 19 時

料金が 100 円変わることによって、バス利用率は約 10%変化することが確認できる。このことから、今後の廃止代替バスの運行にあたっては、なるべく安い料金での運行が必要であることがわかる。バス停までの距離は、利用率にあまり影響はなく、実行動では移動が必要な場合では、約 500m程度の徒歩圏内であれば遠い距離でもバスを利用するものと考えられる。

6. おわりに

本稿では、生活交通試行事業で実施した住民調査と利用者調査を用いて、SP、RP、Choice Based データを融合したバス利用意向モデルを構築することによって、住民ニーズに対応した LOS の分析を行った。今後は生活交通の確保が課題である過疎地域におけるバス等交通機関の需要予測について研究を進めていく予定である。

本研究は島根県中山間地域研究センターが実施した事業の一環であり、データ収集、分析にあたっては、同研究センター藤山浩氏及び（協）地域政策研究センター佐藤哲朗氏他のご協力を賜りました。ここに記して感謝の意を表します。