

# 地域特性を考慮した公共交通の 潜在的な利用者数の推計手法に関する研究

公共システム研究室 梅本貴弘

## 1. はじめに

近年、地方自治体が主体的に公共交通計画を策定することが求められている。その策定に際しては、公共交通サービスの持続可能性ならびに適正なサービス水準や運行形態の検討を行うことが必要となるが、その検討には、サービスの潜在的な利用者数（以下、「潜在利用者数」と呼ぶ）の把握が必要となる。しかし、自治体の担当者は必ずしも専門家ではないため、簡易な計算で潜在利用者数を導出できれば実用的である。このような考えに基づいて、我が国のどの地域にも適用しうる簡易な推計手法が過去に開発されているものの、地域特性の差異が考慮されておらず、推計精度の改善の余地が残っている。

そこで本研究では、定時定路線型の公共交通を対象とし、地域特性を踏まえて潜在利用者数を推計する手法を検討する。

## 2. 基本的な考え方

バス停ごとのサービス圏内人口に原単位を乗じることで、年齢別、活動別の標準的な潜在利用者数を算出する手法が過去に開発されている。本研究では、この潜在利用者数導出モデルをもとに地域特性を踏まえた推計手法を検討する。

## 3. 分析手法の検討

まず、全市町村のデータを一括し、バス停ごとに年齢別の潜在利用者数を定式化する。バス停*i*における年齢*z*に関する1日あたりの潜在利用者数 $y_i(z)$ は次式で表される。

$$y_i(z) = \lambda(z)x_i(z) \quad (1)$$

ここに、 $\lambda(z)$ は年齢*z*に関する潜在利用者数の原単位、 $x_i(z)$ はバス停*i*のサービス圏内人口を表している。潜在利用者数は観測できない数値であるため、原単位 $\lambda(z)$ の推計に際しては、観測可能な数値である顕在利用者数を介する必要がある。顕在化は、地域ごとの便数や降雪日数、男女比、家族構成に影響を受けるとすると、路線*m*のバス停*i*における顕在利用者数 $\bar{y}_i^m(z)$ は次式で表される。

$$\bar{y}_i^m(z) = y_i^m(z) \cdot (1 - e^{-\alpha\pi(m_i)^2}) \cdot (2 - e^{-\frac{t}{365}}) \times \prod_{h \in H} \frac{2}{1 + e^{-\alpha_h(t_i(h) - t_0(h))}} \quad (2)$$

ここに、 $1 - \exp[-\alpha\pi(m_i)^2]$ は、便数に関する減衰を表している。なお、 $\alpha(>0)$ は減衰パラメータである。を表している。なお、 $\alpha(>0)$ は減衰パラメ

表1 各市町村における推計に地域特性導入前後の相関係数および的中率の変化

市町村	相関係数		的中率	
	導入前	導入後	導入前	導入後
北上市	0.884	0.904*	0.714	0.714
新温泉町	0.802	0.826*	0.222	0.556*
鳥取市	0.976	0.982*	0.833	0.833
江津市	0.964	0.940	0.500	0.750*
益田市	0.610	0.686*	0.400	0.200

※表中の\*印は、導入後に、導入前と比較して相関係数、的中率が向上したことを表す

ータである。また、 $2 - \exp[-\alpha_s t/365]$ は、降雪日数、 $2/(1 + \exp[\alpha_h(t_i(h) - t_0(h))])$ は、地域特性に起因する補正を表している。なお、 $\alpha_s(>0)$ は降雪日数による補正パラメータ、 $t$ は降雪日数、 $H$ は地域特性の要因の集合、 $h$ は任意の要因であり、本研究では、日中高齢者のみの世帯率、男性割合とした。また、 $\alpha_h(>0)$ は要因*h*による補正パラメータ、 $t_i(h)$ はバス停*i*での要因*h*の値、 $t_0(h)$ は要因*h*に関する全国平均の値を表している。

その上で、尤度関数を定式化し、原単位を推計する。推計した顕在利用者数が実際の乗降客数を再現しているのかを相関係数および的中率を用いて確認する。

## 4. 潜在利用者数の推計

国内の5市町村における路線バスを対象に標準的な原単位を推計した。その標準的な原単位のもとで、各市町村において推計した顕在的な利用者数と実際の乗降客数との相関係数および的中率の結果を示す。表1は推計に地域特性を導入する前後での相関係数と的中率の差異をまとめたものである。

導入後は地域で相関係数および的中率ともに、減少する地域はほとんどなく、向上が見られる地域も多数あり、地域特性の導入効果を確認することができた。

## 5. おわりに

利用者数の推計に影響をもたらす地域特性を考慮した推計を行い、より再現性の高い潜在的な利用者数を算出した。