

# 輸送手段の選択を考慮した 公共交通サービス供給基準の路線展開手法

公共システム研究室 高政和輝

## 1. はじめに

地方自治体が策定する公共交通計画には、どの地区にどれだけの公共交通サービスを供給するかを表したサービス供給基準を示すことが有効である。しかし、従来の供給基準は定時定路線型の乗合交通を対象とした上で、それについて個々の集落にどれだけの便数を確保するかを示すにとどまっている。そこで本研究では、その基準を踏まえて路線のサービス供給基準に展開するとともに、予約型、個別輸送型といった様々な輸送手段の運行形態を想定し、それらのどれを選択すべきかをあわせて示した供給基準を導出する手法について検討する。

## 2. サービス供給基準の概要

表1は、サービス供給基準の例である。買い物や通院といった活動について、目的地までの距離別、潜在的な利用者数の人口別に一日当たりの便数の基準を示している。以後、これをサービス水準マトリクスと呼ぶ。

## 3. 路線展開

### 3.1 路線展開の手法

路線展開においては、サービス水準マトリクスの導出とは異なり、複数の活動、地区に一つのサービス水準を導出する必要がある。一方で、サービス水準マトリクスとして導出されたサービス水準とも整合的であることが要請される。そこで、サービス水準マトリクスとして導出された地区ごとのサービス水準を確保することを前提とした上で、複数の活動、地区を一括した際に付加的に確保可能なサービスを求めるというアプローチをとった。

### 3.2 輸送手段の選択

本研究では、運行形態ごとの損失を比較し、小さい方を選択する。また、公共交通の利用者数はポアソン分布で表されるとする。利用者数の期待値が $x$ の場合に利用者数が $n$ である確率は次式で表される。

$$P_n(x) = \frac{x^n e^{-x}}{n!} \quad (1)$$

#### (1) 予約不要型/予約型の選択

予約の抵抗を $\theta$ とする。予約不要型の損失が予約型の損失よりも大きくなるのは次式の場合である。

表1 サービス供給基準の例

距離 人口	買い物		通院	
	15km 未満	15km 以上	20km 未満	20km 以上
10	0便	0便	2便	0便
20	3便	5便	3便	4便
30	8便	8便	8便	6便

$$\frac{\sum_{n=1}^{\infty} n P_n(x)}{1 - P_0(x)} P_0(x) \geq \theta \sum_{n=0}^{\infty} n P_n(x) \quad (2)$$

(2)式より

$$x \leq \ln \frac{1+\theta}{\theta} \quad (3)$$

$x$ が $\ln(1+\theta/\theta)$ より小さい場合は予約型、大きい場合は予約不要型を選択する。

#### (2) 乗合型/個別輸送型の選択

乗合型の損失が個別輸送型の損失よりも大きくなるのは次式の場合である。

$$\frac{\sum_{n=2}^{\infty} (n-1) P_n(x)}{1 - P_0(x) - P_1(x)} \frac{P_1(x)}{1 - P_0(x)} \geq \frac{\sum_{n=2}^{\infty} (n-1) P_n(x)}{1 - P_0(x)} \quad (4)$$

(4)式より $x \leq 1.256$ 。 $x$ が1.256より小さい場合は個別輸送型、大きい場合は乗合型を選択する。

## 4. 事例分析

兵庫県新温泉町の居組線を対象に路線展開を行った。居組線の乗合型におけるダイヤは、行き{8, 9, 10, 11, 16, 17, 18}, 帰り{10, 11, 12, 13, 17, 18, 19}の7便、このうち予約不要型によるダイヤは行き{8, 9, 10, 11}, 帰り{10, 11, 12, 13}の4便、運行区間は居組～二日市となった。予約型によるダイヤは行き{16, 17, 18}, 帰り{17, 18, 19}の3便、運行区間は行き{16, 17}, 帰り{17, 18}の2便は諸寄～二日市となり、行き{18}, 帰り{19}の1便は浜坂～二日市となった。それら以外の時間、区間では予約・個別輸送型となった。

## 5. おわりに

他の地域・路線でも事例分析を行いたい。