

B12 公共交通計画におけるアクセシビリティ指標の比較分析

公共システム研究室 神山 結圭

1. はじめに

公共交通サービス $A_n^a = e^{-\beta M} e^{-\gamma W} \int^{T-M}$ は一般に運行経路および便数が固定されており、公共交通の利用者は時空間的な制約を受ける。このため、地方交通計画の立案に際しては、公共交通サービスが利用者にとり得る時空間的な制約を課し、どれだけの活動の機会を住民に保障しているのかを把握することが重要となる。

活動の機会を評価する指標としてアクセシビリティ指標がある。近年では、公共交通サービスが課す時空間的な制約を明示的に考慮した指標が開発されているが、計算に若干の技術的困難を伴う。そこで本研究では、従来から用いられたかつ実用的な指標を修正し、上記の指標と比較することにより、簡易な指標によって公共交通が課す制約を考慮しうるかを検討する。

2. 基本的な考え方

従来から用いられ、かつ実用的なアクセシビリティ指標として累積機会に基づく指標がある。地点 i における指標 A_i を以下に示す。ただし、 D_j は目的地 j での施設・サービスの数、 c_{ij} は活動の目的地 j までの距離、 α はパラメータである。しかし、この指標では、運行時刻が固定されているという時間的な制約を考慮しえない。

$$A_i = \sum_j D_j e^{-\alpha c_{ij}} \quad (1)$$

一方で、実行可能な活動パターンを数え上げる指標が提案されている。公共交通のダイヤのもとで実行可能な任意の行き帰りの便のペアを a で表し、利用可能な時間を T_a 、総移動時間を M 、移動時に発生する乗継のための待ち時間を W とすると、各活動は $[0, T_a - M - W]$ の任意の時間をとりうる。したがって、 $T_a - M - W$ の時間資源のもとでの実行可能パスを(2)式で導出することができ、一日あたりのアクセシビリティ A_n は(3)式となる。ただし、 β 、 γ はパラメータである。

$$A_n^a = \frac{e^{-\beta M - \gamma W}}{\gamma} (1 - e^{-\gamma(T_a - M)}) \quad (2)$$

$$A_n = \sum_a A_n^a \quad (3)$$

3. 指標の改良

便数に関する減衰項を(1)式に導入することで、累積機会に基づく指標が考慮しえない時空間的な制約を考慮することができる。ただし、 x_{ij} は公共交通サービスの運行便数、 x_{ij}^* は一日以内に往復できる公共交通サービスの運行便数である。

$$A_i = \sum_j (1 - e^{-\beta x_{ij}}) D_j e^{-\alpha c_{ij}} \quad (4)$$

$$A_i = \sum_j (1 - e^{-\beta x_{ij}^*}) D_j e^{-\alpha c_{ij}} \quad (5)$$

4. 比較分析

米子市における公共交通サービスを対象として各指標の数値とアクセシビリティの高さに関する地区の順位について相関分析を行った。その結果を表-1に示す。ただし、表中の(1)、(4)、(5)とは、(3)式との相関分析の対象となる指標の式番号である。

(1)、(4)、(5)式と時間的な制約をより厳密に考慮することで、高い相関が得られた。よって、従来の指標の修正によって公共交通が課す制約をある程度考慮できると考えられる。

表1 相関分析の結果

α, β		相関係数					
		(1)		(4)		(5)	
		数値	順位	数値	順位	数値	順位
0.12	0.06	0.53	0.73	0.57	0.86	0.61	0.84
0.12	0.07	0.53	0.73	0.59	0.87	0.63	0.91
0.12	0.08	0.53	0.73	0.59	0.87	0.63	0.91
0.15	0.06	0.55	0.75	0.62	0.83	0.62	0.87
0.15	0.07	0.55	0.75	0.62	0.86	0.62	0.90
0.15	0.08	0.55	0.75	0.63	0.87	0.63	0.90
0.22	0.06	0.59	0.76	0.64	0.82	0.66	0.85
0.22	0.07	0.59	0.76	0.65	0.85	0.66	0.88
0.22	0.08	0.60	0.76	0.65	0.86	0.66	0.89

5. おわりに

今後はこの指標を用いた公共交通計画を検討したい。