

活動時間の多様性に着目したアクセシビリティ指標に関する研究

公共システム研究室 酒井駿

1. はじめに

近年では、医師不足や商業施設の撤退などにより、通院や買い物といった生命を維持するための基礎的な活動であっても、それらの機会が脅かされており、これらの活動機会を確保するための政策を講じることが社会的な要請となっている。このため、サービスが提供している活動時間の多様性がどれほどかを定量的に把握できれば、政策の立案や運営に有用である。

そこで本研究では、交通計画等の分野で蓄積されているアクセシビリティをベースとし、活動時間の多様性の観点から活動の機会を評価しうる指標を開発する。その上で、日常生活における主たる活動の一つである買い物を対象とし、公共交通が集落にどれだけの活動時間の多様性を確保しているのかを実証的に評価する。

2. 本研究の基本的な考え方

累積機会に基づく指標のアプローチに着目し、希望する活動時間と実行可能な活動時間の乖離による減衰効果を加味することができる指標を開発する。

3. アクセシビリティ指標の開発

任意の集落 i が希望する活動時間 $u_i=(u_{i1}, u_{i2})$ と実行可能な活動時間 $z_{ij}=(z_{ij1}, z_{ij2})$ の乖離 $|z_{ij}-u_i|$ を表す。ここに、 u_{i1}, u_{i2} はそれぞれ希望する活動の開始、終了時刻であり、 z_{ij1}, z_{ij2} はそれぞれ実行可能な活動時間 j における開始、終了時刻である。この乖離は開始時刻、終了時刻、活動時間の三つの要素から構成され、また、これらの要素について二つの乖離の向き（例えば、希望に対して実行可能な活動時刻が「早い」「遅い」）から構成すると $|z_{ij}-u_i|$ は次式で表すことができる。

$$\begin{aligned} |z_{ij}-u_i| = & \beta_1[z_{ij1}-u_{i1}]^+ + \beta_2[u_{i1}-z_{ij1}]^+ \\ & + \beta_3[z_{ij2}-u_{i2}]^+ + \beta_4[u_{i2}-z_{ij2}]^+ \\ & + \beta_5[(u_{i2}-u_{i1})-(z_{ij2}-z_{ij1})]^+ \\ & + \beta_6[(z_{ij2}-z_{ij1})-(u_{i2}-u_{i1})]^+ \end{aligned} \quad (1)$$

ここに、 $[x]^+=\max(x, 0)$ であり、 $\beta_1 \sim \beta_6 (>0)$ はパラメータである。集落が希望する活動時間が u である確率（もしくは相対度数）を $p_i(u)$ で表すと、

アクセシビリティ B_i は次式で表される。

$$B_i = \sum_u \sum_j p_i(u) e^{-|z_{ij}-u|} \quad (2)$$

4. 事例分析

島根県安来市を対象に事例分析を行う。パラメータの推計に際しては、生存時間モデルを用いる。個人 i の許容できる最大の待ち時間 t_i に関する指数型の生存関数は次式で表される。

$$S(t_i) = e^{-\beta t_i} \quad (3)$$

ここに、 $\beta (>0)$ はパラメータである。個人が許容できる待ち時間のデータ (t_1, t_2, \dots, t_n) が得られているため、以下の尤度関数を最大化することでパラメータを求める。

$$L = \prod_{i=1}^n \beta e^{-\beta t_i} \quad (4)$$

パラメータを推計した上でアクセシビリティを算出する。なお、比較のために、各集落が現実的に実行可能な活動時間帯のパターン数（例えば、10:00～11:05 と 13:15～14:42 に買い物ができるとすると、パターン数は2である）を数え上げる。その結果、そのパターン数とアクセシビリティの散布図は図1となった。これにより、同じパターン数であっても、集落によってアクセシビリティには差が生じることがわかる。以上により、集落ごとの活動時間の多様性の差異を明確にとらえることが可能となり、実質的なパターン数を定量化することができた。

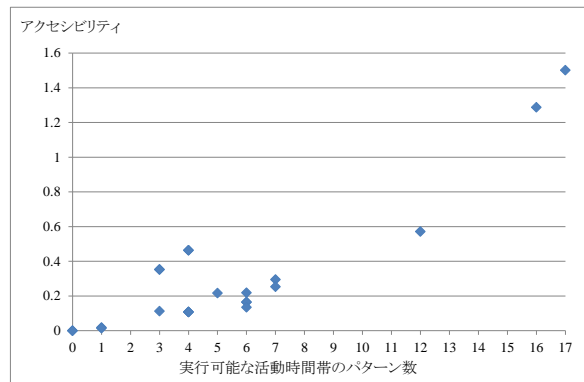


図1 パターンごとのアクセシビリティ