

回遊性を考慮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 信沢健一

1. はじめに

公共交通の利便性を評価する手法としてアクセシビリティ指標があり、その代表的な指標として、累積機会に基づく指標がある。この指標は、目的地までの到達のしやすさ、すなわち到達可能な目的地の多さと距離を総合的に評価しているが、複数の目的地を人々が回遊するケースを想定していない。このため、中心市街地における循環バスの整備といった目的地の回遊性を高めるための政策を評価することができない。そこで、本研究ではネットワーク理論に基づいて、人々の回遊性を考慮したアクセシビリティ指標を開発する。

2. 本研究の基本的な考え方

累積機会に基づく指標を改良し、ネットワーク理論の情報中心性に着目し、この概念において取り上げられている「情報伝達」を「回遊」に見立てることで、アクセシビリティに回遊性を反映させる。

3. アクセシビリティ指標の開発

基準地点を出発した後どこかの目的地に訪問でき、再び基準地点に戻って来れるかをネットワークで表現し、そのネットワークに対して情報中心性の計算手法を適用することで、回遊性を考慮するアクセシビリティの算出できる。しかし、回遊性を考慮する上で、向きによる距離の違いの反映が求められるが、情報中心性そのものは無向グラフを対象としているため、向きを考慮できない。そこで、ネットワークを一括してアクセシビリティを計算するのではなく、ネットワークを部分グラフに分解して、計算を行う。部分グラフそのものは無向グラフでありつつも、その部分グラフの起点と終点を特定のノードに設定することで、起点についてはそこから出発するという方向性を、終点についてはそこへ到着するという方向性を暗黙に埋め込むことで、向きによる距離の違いを反映させる。

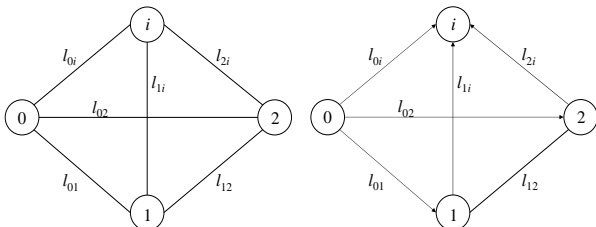


図1 基準地点0から目的地*i*までの部分グラフ
(左：無向グラフ，右：実質的に保持される方向性を記したグラフ)

情報伝達のしやすさの視点を踏まえた距離を L_{ij} 、リンクの物理的もしくは時間的な距離を l_{ij} 、目的地

i の魅力を m_i 、パラメータを $\lambda(>0)$ とすると、基準地点0から直接もしくは複数の目的地を回遊して目的地 i に行き、目的地 i から直接基準地点 n に帰る場合のアクセシビリティは次式で表される。

$$A_\alpha = \sum_{i=1}^{n-1} m_i e^{-\lambda L_{0i}} e^{-\lambda l_{in}} = \sum_{i=1}^{n-1} m_i e^{-\lambda(L_{0i} + l_{in})} \quad (1)$$

上式と同様の計算により、基準地点0から直接目的地 i に行き、目的地 i から複数の目的地を回遊した後もしくは直接基準地点 n に帰る場合のアクセシビリティは次式で表される。

$$A_\beta = \sum_{i=1}^{n-1} m_i e^{-\lambda l_{0i}} e^{-\lambda L_{in}} = \sum_{i=1}^{n-1} m_i e^{-\lambda(l_{0i} + L_{in})} \quad (2)$$

基準地点0から n に戻るまでのアクセシビリティは式(1),(2)を踏まえて、これらの平均値として次式で表される。

$$A_0 = \frac{A_\alpha + A_\beta}{2} \quad (3)$$

4. 実証分析

鳥取県鳥取市で運行している路線バス、巡回バスを用いた観光地の回遊性を取り上げる。

表1より、回遊性が高まると、アクセシビリティ A_0 が高くなることがわかる。また、回遊性がない場合と比べ、回遊性が備わった場合でのアクセシビリティ A_0 は大きく向上していることから、回遊性の確保が公共交通の利便性に大きく貢献していることがわかる。

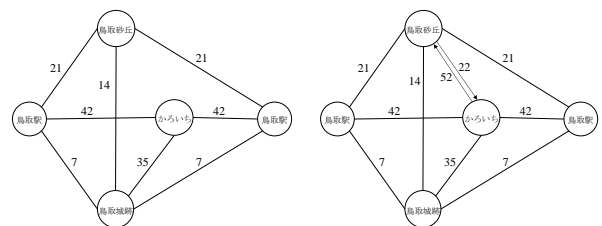


図2 路線バスと巡回バス利用のグラフ
(数値は所要時間(分))

(左：路線バスのみ，右：巡回バスが利用できる)

表1 算出したアクセシビリティ

項目	A_α	A_β	A_0
回遊性がない	1.3963	1.3963	1.3963
路線バスのみ	1.6219	1.6219	1.6219
巡回バスが利用できる	1.6800	1.6683	1.6742