

オンデマンド型乗合交通システム導入による住民のアクセシビリティ変化の定量評価

名古屋大学 学生会員 ○青野 亮

名古屋大学 学生会員 柳川 達郎 名古屋大学 正会員 加藤 博和

名古屋大学 正会員 杉浦 晶子 名古屋大学 フェロー 林 良嗣

1. はじめに

乗合でありながら予約に応じダイヤや経路を自由に設定し柔軟に運行するオンデマンド型乗合交通システム (Demand Responsive Transport: DRT) が注目を集めている。このサービスは出発地や目的地に近いところで乗降でき、ダイヤ制約が緩いなどの利点があるが、事前予約の必要があり、利用者にとっては手間がかかることから、このような、利用者の利便性の違いを踏まえたサービス水準の定量評価が求められている。

オンデマンド交通に関する研究は近年、多く行われている。しかし、利用者の利便性を考慮した住民の公共交通サービス水準の評価手法に関する研究は少なく、時間距離の評価に留まっているものが大多数である。

そこで本研究ではオンデマンド型乗合交通システムの導入による住民の公共交通利便性変化をその特徴を考慮し、アクセシビリティ (Accessibility: AC) 評価する方法の開発を目的とする。

2. 本研究におけるアクセシビリティ指標の定義

2.1 アクセシビリティ指標の概観

アクセシビリティ指標は交通ネットワークの利便性を評価する手法の1つである。オランダ国立公衆衛生・環境研究所 RIVM(2001)¹⁾によれば AC 指標には、1) 時間距離を対象としたもの (インフラに基づく AC, 距離指標)、2) 地域の土地利用とその近接性を表現したもの (等高線指標, ポテンシャル指標)、3) 個人行動データを基にしたもの (時空間指標, 効用に基づく AC) がある。

1) では必要なデータは入手しやすく、研究者や施策立案者が解釈しやすいが、土地利用や個人属性を考慮できない短所を持つ。2) のうち等高線指標では土地利用を考慮できるが、移動目的地である各施設の魅力度や各交通ネットワークの移動しやすさ (交

通抵抗の大小) を考慮できない。3) では土地利用や個人の空間的・時間的制約を考慮でき、理論性は高いが、個人の詳細な交通行動データが必要であり、操作性は低い。

そこで本研究では、多数の施設配置および各施設の魅力度と交通ネットワークに関するデータから簡便に交通利便性を計算することができる 2) のポテンシャル型アクセシビリティ指標を採用する。

2.2 DRT の特徴を考慮したポテンシャル型アクセシビリティ指標の定式化

先行研究²⁾において用いられてきたポテンシャル型アクセシビリティ指標を、式(1)、(2)に示す。

$$AC_i^{km} = \sum_j^J \{AT_j^k \exp(-\alpha^{km} c_{ij}^m)\} \quad (1)$$

$$c_{ij}^m = \sum_l^L \left\{ V \left(\frac{d_l^w}{v_l^w} + t_l^m + t_l \right) + c_l^m \right\} \quad (2)$$

i : 評価対象地区, j : 近隣地区, J : 地区総数, k : 対象施設, m : 交通機関, AT_j^k : 対象施設 k の魅力度, α^{km} : パラメータ, c_{ij}^m : 地区 i から地区 j へ交通機関 m で移動する際の交通抵抗 (一般化費用)
 V : 時間価値, l : リンク, L : 地区 ij 間のリンク総数
 d_l^w : 徒歩でのリンク l における移動距離
 v_l^w : 徒歩でのリンク l における移動速度
 t_l^m : リンク l における交通機関 m の所要時間
 t_l : リンク l における待ち時間・乗り換え時間の合計値, c_l^m : リンク l における所要時間

ただし式(2)ではオンデマンド交通特有の予約必要性の煩わしさを考慮できていない。そこで本研究では、オンデマンド交通利用時の交通抵抗 (一般化費用) を式(2)に組み込む形で式(3)として再定義する。

$$c_{ij} = \sum_l^L \left\{ V \left(\gamma_{MP} \frac{d_l^w}{v_l^w} + t_l^m \right) + c_l^m + c_d + c_r \right\} \quad (3)$$

γ_{MP} : ダミー（ミーティングポイント時 $\gamma_{MP}=1$ ，ドアツードア時 $\gamma_{MP}=0$ ）， c_d : 予約締め切り時刻の負担コスト， c_r : 予約コスト

式(3)ではオンデマンド交通導入形態別の，1)アクセス歩行の必要性の有無と，2)予約必要の有無，3)予約締め切り時間の違いによる利用者の抵抗感を考慮することができる。

3. ケーススタディ

3.1 対象地域・路線

対象地域は愛知県豊山町とする．町内に鉄道は存在せず，とよやまタウンバス（町営バス），名鉄バス西春・空港線，あおい交通名古屋空港直行バスが通っている．平成 25 年度に豊山町が実施した町民・事業所意識調査によると，公共交通に不満を持つ住民の割合は 50%を超え，他の分野より多くなっている．そこで，町は既存の公共交通では不便な地区のサービス改善策を検討している．

3.2 現状アクセシビリティ

本研究で式(1)において対象とする魅力値の評価項目と指標を表-1に示す．評価対象例として，既存の公共交通における町内医療施設までの AC を図 1, 2 に示す．

図 1 の健常者の AC では医療施設が近くにある地区ほど高く，バス停の位置には依存していない．これは豊山町の面積が約 6km² と非常に狭いため，健常者の歩行速度であれば，バスを利用するよりも徒歩で直接医療施設まで向かう方が利便性は高くなることが原因である．

一方，図 2 の高齢者の AC では，バス停に近い地区ほど高くなっている．これは高齢者の歩行速度ではバスを利用する方が利便性は高くなることを示している．

4. おわりに

本研究ではオンデマンド交通特有の特徴を考慮したアクセシビリティ指標を定式化した．これを

表-1 AC における魅力度評価項目と指標（対象施設）

評価項目	指標
病院	診療科目数
通勤	事業所数
通学	高校在校者数
買い物	小売業店舗売り場面積

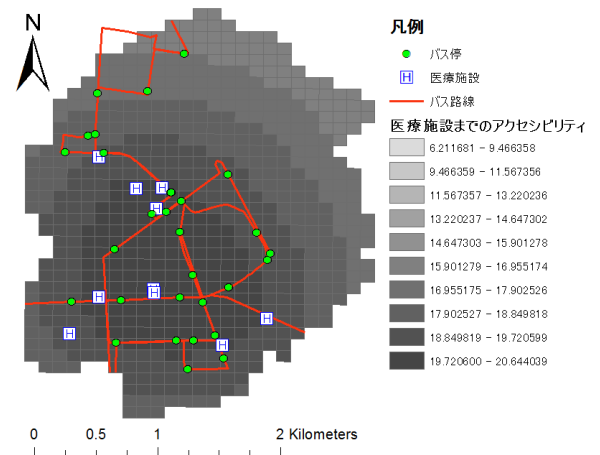


図 1 健常者の医療施設までのアクセシビリティ

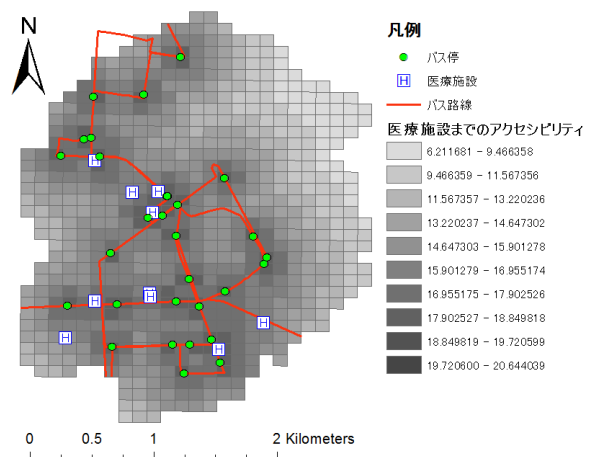


図 2 高齢者の医療施設までのアクセシビリティ

用いて評価した結果は，オンデマンド交通導入の妥当性を判断する材料として用いることができる．算出結果は発表時に示す．

【謝辞】

本研究は，トヨタ自動車株式会社との共同研究「都市部における乗合型 Demand Responsive Transport の適用可能性に関する研究」の一環として実施した．また実施に当たり豊山町の協力を得た．ここに記して謝意を表する．

【参考文献】

- 1) RIVM(Rijksinstituut Voor Volksgezondheid En Milieu)(2001) : Accessibility measures: review and application, RIVM report 408505006
- 2) 竹下博之，尾形直樹，岑貴志，加藤博和：アクセシビリティ指標を用いた鉄軌道利便性の歴史的推移の定量分析，土木計画学研究・講演集，Vol.34，CD-ROM，2006.12