

早稲田大学 学生員 ○美濃出 宏人
早稲田大学 正会員 中川 義英
早稲田大学 学生員 中村 雄一

1. 研究の背景と研究目的

職住分離が進んできた現在、大都市圏郊外部の鉄道駅周辺では、朝夕のラッシュ時に、通勤通学者による局地的な端末交通が集中している。しかし、鉄道駅周辺では、この交通需要に対応できず、様々な交通問題が発生しており、鉄道駅周辺の端末交通システムの整備が強く要請されている。このような背景に基づき、“駅への近接性”という視点から、徒歩圏における道路網の評価手法に関する研究や、端末バス交通のサブシステムの機能程度と改善性の駅を中心とした評価手法に関する研究がなされてきた。既存研究では、需要強度として人口を用いているが、本研究では、需要強度として利用駅選択比率の値をさらに考慮し、その上で、端末バス交通の各サブシステムはサブシステム全体として、どの程度改善性があるのかということ、ゾーン中心に評価する手法を提示することが、本研究の目的である。

2. 基本的な考え方

端末バス交通は、他の端末交通と比較すると、次のような特徴をもっている。

①利用条件として、道路やバス路線などのバス交通施設の有無が大きな要因である。

②トリップ長が長く、さらに駅毎のサービスの隔差が大きいため、利用圏は広く駅間競合区域も存在する。そこで、本研究では、各駅毎に評価対象圏域を設定し、それを250m×250mでゾーン分割し、ゾーンと駅を一对のペア(ゾーン・駅ペア:基本単位)と考える。さらに、端末バス交通のサブシステムとして、バス通行可能道路網(S₁)バス路線網(S₂)運行本数(S₃)を取り上げ、これらのサブシステムを“駅への近接性”という視点から評価し、その評価値を対象ゾーン毎に合計し、アクセスできる駅数で割ることとする。

3. 端末バス交通システムの評価手法¹²⁾

1) 現況サブシステムの機能程度の評価手法

まず、端末バス交通の近接性の程度を表す基本尺度 Normal-Travel-Time (仮想条件下での時間距離;以下NTと記す)を次のように設定する。〔〈図1〉〈表1〉参照〕

$$NT_{0ij} = L_{0ij} / v$$

$$NT_{1ij} = L_{1ij} / v + l_{1i} / u$$

$$NT_{2ij} = L_{2ij} / v + l_{2i} / u$$

$$NT_{3ij} = NT_{2ij} + T$$

ここで、 L_{0ij} : ゾーンiから駅jまでの空間距離

L_{1ij} : P点から駅jまでのバス通行可能道路上の経路距離

l_{1i} : ゾーンiからバス通行可能道路までの最短直線距離

L_{2ij} : Q点から駅jまでの現況バス路線上の経路距離

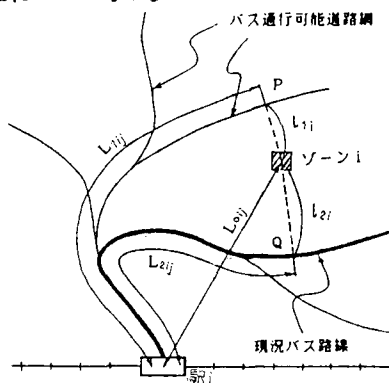
l_{2i} : ゾーンiから現況バス路線までの最短直線距離

u : 徒歩標準速度 (80m/分) v : バス走行標準速度 (500m/分)

T : 当該バス路線におけるピーク時運行本数より算出される時間

尚、バス停位置は 無視した。

これらの基本尺度を〈図2〉のように、 NT_{1i} と NT_{2i} との隔差 ΔNT_{12i} により、現況サブシステムS_nの機能程度を評価することが可能である。



〈図1〉 NT_{1ij} の算定図

〈表1〉 NT_{nij} の状態

	NT_{0ij}	NT_{1ij}	NT_{2ij}	NT_{3ij}
バス通行可能道路網	0	1	1	1
バス路線網	0	0	1	1
バス運行本数	0	0	0	1

理想時状態: 0 現況の状態: 1

この ΔNT_{ij} を対象ゾーン毎に合計し、アクセスできる駅数で割ることにより、対象ゾーンの現況サブシステム S_n の機能程度を評価することができる。

2) 現況サブシステムの改善性の評価手法

まず、ゾーン i の駅 j の端末バス交通の需要強度 D_{nij} を、端末バス交通利用者数と考え、次式で求める。

$$D_{nij} = d_i \times d_j \times \beta_i \times Q_{nij}$$

ここで d_i : ゾーン i の人口 d_j : ゾーン j の通勤通学者比率
 β_i : ゾーン i のバス利用率 Q_{nij} : 利用駅選択比率
 ただし、本研究では d_i, β_i を 1 とした。

利用駅選択比率 Q_{nij} は、様々な要因が相互に関連し合っで決定されるが、本研究では「駅への近接性」の程度に応じて決定されるものと考え、次式によって求めることとする。

$$Q_{nij} = \frac{1/NT_{nij}}{\sum_{j=1}^m 1/NT_{nij}} \quad m: \text{アクセスできる駅数}$$

次に、端末バス交通の現況サブシステムが提供しているサービス（機能、近接性）の程度が、どの程度需要を満たしているのかを検討するために、次の2つのグループを考える。

Aグループ: 需要強度が大きいかにも関わらず、サービスの程度が悪いゾーンの集合。

Bグループ: サービスの程度が良いにもかかわらず、需要強度が小さいゾーンの集合

そして<図3>のように、縦軸に需要強度、横軸にサービスの程度をとると、需要とサービスの整合性の概念を表す模式図が得られる。<図3>のAグループは、今後サービスの向上が望まひ、サブシステムの改善によって、需要サービス整合線に近づく必要があるゾーンの集合である。つまり、需要サービス整合線から離れているゾーン程、改善性が大きいと考えられる。そこで、このAグループの現況サブシステムの改善性を定量的に表すために次のような指標を考える。

$$\text{システム改善度 } \Delta P_{nij} = D_{nij} \times \Delta NT_{nij} \quad \text{総システム改善度 } P_{nij} = D_{nij} \times NT_{nij}$$

そして、対象ゾーン毎に ΔP_{nij} 、 P_{nij} を合計し、アクセスできる駅数で割ることにより、対象ゾーンの現況サブシステム S_n の改善性 ΔP_{nij} 、総改善性 P_{nij} の大きさを評価することができる。

4. 評価手法の適用と今後の課題

上述の評価手法を、現況バス通行可能道路網(S_1)について、横浜市西北部に適用した。その結果、ゾーン間で相対比較することにより、機能程度の評価手法では、現況バス通行可能道路網の機能程度の良い(整備されている)ゾーンと悪い(整備されていない)ゾーンを指摘することができた。改善性の評価手法では、どのゾーンについて現況バス通行可能道路網の改善性が大きいのか、またその理由を知ることができ、現況バス通行可能道路網のゾーン間の改善順序を知ることができた。

今後の課題としては、本評価手法は相対比較によるものであり、端末バス交通のサブシステムの機能程度順序や改善性順序を知ることができるが、評価値自体が何なのか、ゾーン間の隔差は向であるのかを明らかにすることであり、また、端末バス交通の重要な要素であるバス停を考慮することがあけらひ。最後に、本研究を進めるにあたって、多大なる御指導を頂いた大塚全一先生、川上洋司氏に感謝の意を表します。

(参考文献) *1 龍倉規雄「鉄道駅を中心とした交通システムの評価手法に関する研究」1983年11月博士論文

*2 大塚、川上、中村、龍倉「端末バス交通システムの評価手法に関する研究」カ39回土木学会年次講演会

大塚、川上、中村、美濃山、小林「端末バス交通システムの評価手法に関する研究」1985年1月土木計画学研究発表会

