

## IV-29

### 利用者の選択行動を考慮したバス運行計画

東北大学大学院 学生員 ○永原 俊圭  
東北大学大学院 正 員 徳永 幸之

#### 1. はじめに

バス交通の路線の再編や運行便数の変更は、軌道系交通機関と比べ、格段に容易である。そのため、バス運行事業者はこれまでも路線の変更や運行ダイヤの改定を頻繁に行ってきた。しかし、その多くはバス利用者の減少に応じてその路線の運行便数を減らし、より利用者が少なくなった末端部の路線を短縮する、といった方法であった。また、利用者層や目的地が異なる朝と日中、あるいは平日と休日でも路線自体は変えず、便数を変えて調整するだけという対応で済ませてきた。このような対応では、潜在的な需要と提供されるサービスとの間に乖離が起こっている可能性がある。

バス路線の再編やダイヤ改正は、利用者減少が著しい過疎地域だけでなく、過度な自動車利用の抑制を目指す都市部においても重要な課題である。そこで、本研究では仮想都市において、時間価値の異なる利用者層を想定し、一般化費用を用いてバス路線網及びダイヤ設定のあり方を検討する。

#### 2. 従来研究と本研究の考え方

これまででも、バス路線網に関する研究もいくつかなされている<sup>1)</sup>。新田ら<sup>2)</sup>は、一般化時間の概念を用いて、高齢者の交通負担感を考慮した上で、シャトル式とループ式の路線における高齢者にとって最適なバス停間隔の検討を試みている。しかしながら、これは特定地域内での高齢者にとってのフィード路線評価にとどまっており、通常の都市から郊外へ向かう路線についての検討はなされていない。運行環境が違ふ幹線と支線を区別してその上で評価した研究や、幹線の沿線地域に注目して支線網の評価を試みた研究は見あたらない。

本研究では、都市近郊の幹線道路沿線地域のバス路線に着目する。その沿線地域の支線網の配置や運行ダイヤ、幹線との組み合わせをどのようにすれば効率のかを考へる。その際に、利用者の立場から一般化費用という概念を用いて、所要時間や待ち時間

などを考慮し、経路や手段を選択する要因を総合的に評価する。

また、利用検討範囲など地域特性の違いや利用者属性によりバス交通に対するニーズが異なることを考慮した上でその地域の実態に即したバス路線網の構築を行う。

#### 3. 路線網評価モデルの概要

##### (1) 地域条件

今回設定する仮想都市は、都心から郊外へと延びる 2km 幹線道路と幅 1km の沿線部分から構成される。100m 間隔の道路で区切られた 200 メッシュで構成される。各メッシュの人口密度、利用者属性の構成比率を変化させることにより地域特性の違いを表現する。

各メッシュの代表地点はメッシュの中央とし、トリップはすべて代表地点から発生するものとした。

##### (2) 交通条件

路線網は幹線と支線で構成される。支線は幹線から途中で分岐し、沿線地域に広がっているものとする。支線は、沿線方向から分岐する地点及び幹線と平行の方向に折れ曲がる地点によって特定される。幹線と支線にはそれぞれ一定の間隔でバスが運行されており、その運行便数は、幹線と支線の総走行時間が一定となるように変化させる。

自宅からバス停までの交通手段は徒歩とし、歩行速度は 4.8km/h とする。

バス停間隔は無理なく歩ける距離によって決めるべきであるという考え方がある。これは荷物の有無や天候など<sup>3)</sup>に左右され、150~300m ということになる。その一方で、バス停間隔はバスの表定速度にも影響を及ぼす。図 1 にバス停間隔を変化させたときの所要時間の変化をシミュレーションしたものを示す。アクセスのみを考えた場合、バス停間隔は短いほどいいことになるが、バスの表定速度は低下するため、利用者の歩行抵抗や時間価値を考慮して適正なバス停間隔を決定する必要がある。

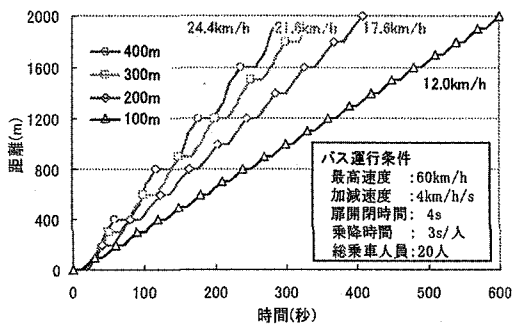


図1 バス停間隔と所要時間

### (3) 選択行動

個人属性による違いは、バス利用者の時間価値を変化させ、一般化費用の違いとして表現する。今回は、時間価値の高い通勤通学利用者、徒歩アクセスに対する抵抗が大きい高齢利用者、一般利用者の三属性について検討する。ここでは、表1のように設定した。

バス交通の利用者は、トリップの代表地点から幹線や支線上のバス停のうちで、アクセス時間や待ち時間、乗車時間を考慮して、目的地である都心までの一般化費用が最小となるようなバス経路を選択するものとする。

表1 時間価値

|      | 通勤 | 一般 | 高齢 |
|------|----|----|----|
| アクセス | 20 | 10 | 50 |
| 待ち   | 30 | 10 | 10 |
| 乗車   | 20 | 10 | 10 |

単位：円/min

### 4. 結果と考察

幹線と支線のバス停間隔や運行便数比を設定し、各メッシュから発生するトリップの一般化費用の合計が最小となるような路線を最適フィード路線として求める。そして、幹線と支線路線の運行便数比を変化させ、それによる最適フィード路線の変化を調べる。

ここでは、バス停間隔を幹線 400m、支線 200m としたときの結果を示す。表定速度は図1より幹線 24km/h、支線 18km/h となる。支線の最適配置は、

検討の結果、幹線からすぐに分岐して沿線方向へ、その後、幹線と平行に延びるものが最適となった。

また、支線網を固定して、運行便数比を変えたときの総一般化費用の変化の一例を図2に示す。幹線と支線の最適な運行便数の組み合わせは、属性に関わらず同じであった。しかし、総一般化費用の変化比率は、属性によって異なっている。しかも、時間価値が高い通勤通学利用者の方が、運行便数に敏感に反応している。

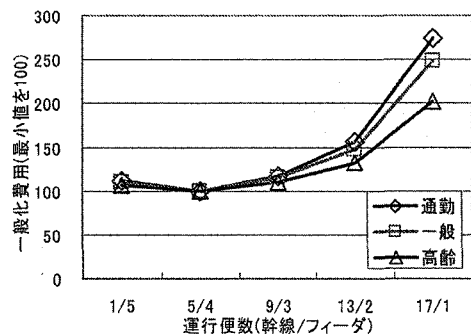


図2 運行便数と総一般化費用

### 5. 終わりに

利用者の個人属性は、一般化費用の変化に影響を及ぼす。このため、運行時間帯や対象とする利用者に応じて、朝夕の通勤通学時間帯に見られる自動車や他の交通機関の競合交通手段に対する戦略や、昼間の時間帯に見られる代替手段を持たない利用者に対するサービスの提供というように、異なった路線網の提案をしていくことが考えられる。

本研究では、バス交通の複数路線のうち、どの路線を選択するかを検討したが、現実には他の交通機関との競合がある。そのことについては今後の検討課題としたい。

### 参考文献

- 1) 例えば、鈴木勉：通勤バス路線上の停留所の最適配置、昭和62年度第22回日本都市計画学会学術研究論文集、1987
- 2) 新田保次、上羽省司：高齢者の交通負担感を反映したバス停間隔評価の試み、土木計画学研究・論文集、No. 14、1997.
- 3) 建設省都市交通調査室監修：よくわかる都市の交通、ぎょうせい、1988