

## バスサービスゾーンの検討とその設定方法の提案\*

### Examination of Bus Service Zone and Proposal of It's Method \*

野村 和宏 \*\*・榛沢 芳雄 \*\*\*・福田 敦 \*\*\*\*・吉井 信 \*\*\*\*\*

By Kazahiro NOMURA \*\*, Yoshio HANZAWA \*\*\*, Atsushi FUKUDA \*\*\*\* and Mokoto YOSHII \*\*\*\*\*

#### 1. はじめに

近年、我が国の大都市やその近郊におけるバス輸送は面的に広がっている市街地と鉄道駅との間の端末交通輸送として位置付けられ、面的なサービスが求められている場合が多い。したがって、バス路線の設定方法としては、バス路線とサービス地域との関連は明示的には取り扱われておらず、単にネットワーク問題としてその総費用を最小化する方法等が、一般的である。

しかし、実際にはバス交通もラインホールに対して運行されるのが、需要が確保でき、またサービス地域の重複などが避けられるので運営上効率的で、その路線網の設定もバス・サービス・ゾーン（バス路線長とサービス幅によって表わされる）によって地域を分割することによって行う方法がより現実的である。

バス・サービス・ゾーンを前提としてバス路線の設定を行う方法としてはチェンらの方法等があるが、いづれもバス・サービス・ゾーン設定の考え方は示しているものの、具体的な設定方法については提案していない。

そこで本研究では、バス・サービス・ゾーンに基づくバス路線網の設定を前提として、具体的なバ

ス・サービス・ゾーンの設定方法を提案し、設定されたバス路線網についてバスの運行効率および地域利用者のモビリティの観点から評価を行う。

#### 2. バス・サービス・ゾーン導入の前提条件

一般にバス・サービス・ゾーンを前提とした場合のバスの運行形態は、図-1のAに示す様な地域中心である鉄道駅あるいはバスターミナルから各バス・サービス・ゾーンまでは通過し、ゾーン内だけでバスサービスを行う方法と図-1のBに示す様にバス路線を幹線とゾーン内でバスサービスを行う端末に分けて運行する方法の2つがある。

いずれの方法においてもゾーン内でのモビリティは確保する一方で各ゾーンと中心ターミナルとの間でのアクセス性を改善することが目的となっているので、ゾーンとは、その中でのトリップを想定していることから明かなように近隣住区あるいは日常生活範囲に相当する空間である。

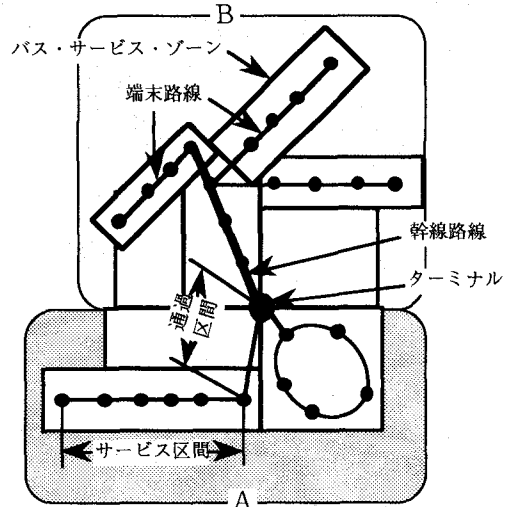


図-1 バス・サービス・ゾーンの概念図

\*キーワード：公共交通計画

\*\*正員、工修、群馬工業高等専門学校土木工学科  
(群馬県前橋市島羽町580、TEL0272-51-4291、  
FAX0272-51-8995)

\*\*\*正員、工博、日本大学理工学部交通土木工学科  
(千葉県船橋市習志野台7-24-1、TEL0474-69-5219、  
FAX0474-69-2581)

\*\*\*\*正員、工博、日本大学理工学部交通土木工学科  
(千葉県船橋市習志野台7-24-1、TEL0474-69-5355、  
FAX0474-69-2581)

\*\*\*\*\*学生員、日本大学大学院理工学研究科  
(千葉県船橋市習志野台7-24-1、TEL0474-69-5355、  
FAX0474-69-2581)

さらにその大きさは、いずれの場合もバス路線長とサービス幅として表わすことができる。

### 3. バス・サービス・ゾーンの決定方法

前述の通り本研究におけるバス・サービス・ゾーンは、日常生活範囲であるので、ゾーンニングの方法としては、土地利用が均質な地域毎で区分する一般的な地域ゾーンニングの考え方を基本とする。

ゾーン決定の方法は、メッシュを結合することによって決定するものとする。メッシュの結合は次の

$$Z = \min \left( \alpha \left\{ \sum_i \left[ w_{ic} w_{id} / (w_{ic} + w_{id}) \right] (\bar{x}_{ic} - \bar{x}_{id})^2 / SST \right\} - \beta \left[ (\varepsilon_{cd} + \varepsilon_{dc}) / \sum_i \sum_m \varepsilon_{im} \right] \right) \quad \cdots \text{式 (1)}$$

目的関数に基づいて行う。

ここに、 $\varepsilon$ ：連結度、 $Z$ ：目的関数、 $w$ ：土地利用要因、 $X$ ：土地利用要因の平均値、 $SST$ ：土地利用要因の平方和、 $c, d$ ：ゾーン $c, d$ 、 $N$ ：ゾーン数、 $\alpha, \beta$ ：影響力係数

式(1)の第1項は土地利用の類似性を表わす指標であり、一般的な地域ゾーンニングと同様の目的関数である。第2項は、街路の連結性指標であり、地域としての繋がりを考慮すると同時に、ゾーン内でバス路線の設定の自由度を考慮するために導入した指標である。この連結性指標のゾーンニングへの導入の考え方は、文献2)等で示されているが、ここでは連結度が大きいメッシュを優先的に連結させる働きを持っている。

制約条件としては、バスの路線長およびバス路線の幅を考える必要がある。ここで、バス路線が直線とした場合のバス路線幅はバス勢力圏の半径で外生的に与えられる。

バス路線長については、前提の2(図-1のB)の場合であれば、総バス台数および乗務員から幹線路線における必要バス台数および乗務員を減じると、バス・サービス・ゾーンでの運行に投入可能であるバス台数 $B_0$ および乗務員数 $N_0$ が得られるので、この数を基に運行条件を仮定することによって

各ゾーン面積に対する制約条件式が求められる。すなわち、各ゾーンの必要乗務員数および車両数は式

$$N_c = 3.471f(p) + 0.298g\left(\frac{L}{V}\right) - 16.356 \quad \cdots \text{式 (2)}$$

$$B_c = 1.009f(p) + 0.095g\left(\frac{L}{V}\right) - 4.811 \quad \cdots \text{式 (3)}$$

(2) および (3) で与えられる。

ただし、バス台数 $B_c$ および乗務員数 $N_c$ の総和は投入可能であるバス台数 $B_0$ および乗務員数 $N_0$ 以下でなければならない。式(2)および(3)から得られる路線長 $L$ およびバス勢力圏の半径として仮定されるバス路線幅より各ゾーンの面積制約が、式(4)によって

$$S_c + S_d \leq L \times r \quad \cdots \text{式 (4)}$$

得られる。

上記の方法を千葉市中央部を約500に分割し(250メッシュ)、適用を行った。

バスの運行効率については、バス運行モデルを作成し評価を行った。モビリティに関しては、各ゾーン毎に運行頻度、アクセス性などから評価を行った。

### 4. 結論

本研究では、バス・サービス・ゾーンに基づくバス路線網の設定を前提として、具体的なバス・サービス・ゾーンの設定方法を提案し、設定されたバス路線網についてバスの運行効率および地域利用者のモビリティの観点から評価を行った。

### 参考文献

- 1) Chang, S. K. and Schonfeld, P. M.: Optimal Dimensions of Bus Service Zones, Journal of Transportation Engineering, 1993年, Vol.119No.4, pp.567~585
- 2) 吉井 信、福田 敦：第28回日本都市計画学会 1993年7月臨時増刊号, Vol.44No.593, pp.15~16