

郊外における公共交通の利便性評価

— 西区・佐伯区をケーススタディとして —

大東 延幸*・田中 晶生**・今井 隼平**・渡部 昂***

(平成19年10月31日受理)

Convenience evaluation of public traffic in suburbs

— West district Saeki Ward as a case study —

Nobuyuki Ohigashi, Akio Tanaka, Jyunpei Imai, Subaru Watanabe

(Received Oct.31,2007)

Abstract

The traffic demand in the city is different depending on the scale of the city. The public transportation facility by mass transportation forms a minute route regardless of the center of a city or the suburbs part, and the convenience of public traffic is secured in the metropolitan area. On the other hand, public traffic doesn't approve easily and be covered in the automobile traffic in a local metropolitan area. The problem occurs in the central area of Tokyo and the suburbs part in the regional central city in an intermediate standpoint by the thing with different traffic form. It tends to select the automobile traffic from public traffic in the suburbs part. The central area of Tokyo of Hiroshima City that is the sphere of the regional central city is geographical features that is enclosed surroundings by mountains, and consists of the delta, and the proportion of a smooth part is fewer. Therefore, a lot of slope residential quarters where mountains were cut open exist, and 300,000 people or more move the suburbs part in commuting and going to school every day. However, the mass transportation traffic is not approved easily in a slope residential quarter, the use level of the car rises, and it leads to an increase of the traffic jam. When public traffic is used, it is not easy to understand is a current state in the convenience though the use of public traffic is promoted as measures of the congestion easing. Then, it is assumed to be a research purpose to show whether the service level of the public transportation facility in present Hiroshima City is appropriate "Arc View GIS" objectively.

Key Words: Public traffic Arc View GIS

1. 研究背景

都市における交通需要は、都市の規模によって異なる。

人々は交通需要にあわせて様々な交通手段を選択している。大まかに区分すると自動車交通と公共交通である。表1-1より大都市圏では、大量輸送による公共交通機関が

* 広島工業大学工学部都市建設工学科

** 広島工業大学大学院工学研究科建設工学専攻

*** 広島工業大学工学部都市建設工学科

都心・郊外部を問わず細かな路線を形成しており、公共交通の利便性が確保されている。一方、地方都市圏では公共交通は成立しにくく自動車交通で賄われている。中間的な立場の地方中枢都市では都心部・郊外部で交通形態が異なる事により問題が発生している。そのため、郊外部では公共交通より自動車交通を選択する傾向にある。

表 1-1 都市の規模による交通の分担

	大都市圏 (東京・大阪)	地方中枢 都市圏 (広島・仙台)	地方都市圏 (山口・鳥取)
都心部	・公共交通で賄える ・自動車交通は成立しにくい	・公共交通で賄える ・自動車交通は成立しにくい	・公共交通は成立しにくい ・自動車交通で賄える
郊外部	・公共交通で賄える ・自動車交通は成立しにくい	・公共交通は成立しにくい ・自動車交通で賄える	・公共交通は成立しにくい ・自動車交通で賄える

さらに地方中枢都市圏である広島市の都心部は周りを山々に囲まれ、三角州からなる地形であり、他都市と比べると平坦部分の占める割合が少ない。そのため、郊外部は山々を切り開いた斜面住宅地が多く存在している。通勤・通学には毎日 30 万人強の人々が移動しているが、斜面住宅地が多いので大量輸送交通が成立しにくい。そのため、自動車の利用度が高くなり、交通渋滞の増加につながっている。

広島市では渋滞緩和の対策として、路面電車の LRT 化や交通結節点の改善、低公害バスの導入等による公共交通利用の推進、自動車専用道路の整備や都心を通過する自動車交通の排除、パーク&ライドや時差通勤、マイカー乗るまァデー（ノーマイカーデー運動）など交通形態を公共交通へシフトする傾向にある。

2. 研究目的

本研究では広島市における交通渋滞緩和の対策として挙げられる交通需要マネジメントに着目した。現在広島市で取り組まれている交通需要マネジメントとは下記のものがある。

- マイカー乗るまァデー（ノーマイカーデー）の推進
- モビリティ・マネジメントの推進
- パーク&ライドの推進
- 路上荷捌きの自粛（路上荷捌きのルール化）
- 時差通勤の推進

この中には公共交通の利用を推奨しているものがある。しかし、公共交通の利用に際し利便性は分かりにくいのが現状である。そこで現在の広島市における公共交通機関の

サービスレベルが適切かどうかを「Arc View GIS」客観的に示す事を研究目的とする。

今回の検証地域の西区は広島市の南西部に位置し、天満川以西、八幡川以东の区域で、南は広島湾に臨面している。面積は、約 36km²である。東西には J R 山陽本線・広電宮島線があり、また北に向かって J R 可部線が通っている。区の東部は平坦なデルタが広がり、西部は山地丘陵に恵まれており、さまざまな住宅地が数多く形成されている。

佐伯区は広島市の西部に位置している。平成 17 年に佐伯郡湯来町と合併した。面積は約 61km²から 224km²と約 4 倍となり、人口は約 13 万 5 千人となった。区の南部は、八幡川沿いに広がった平野部が、山々で形成される山地部に取り囲まれている。北部では、太田川水系水内川が東西に貫流しており、上流では谷あいの平地に集落が点在し、下流はやや広がりを持った河川沿いの平地に比較的まとまった集落が形成されています。区の南部には J R 山陽本線、広島電鉄宮島線が東西に走っている。

3. 評価方法

3-1 検証条件

検証地域は、広島市の郊外部に位置する、西区・佐伯区の海岸線沿いを対象とする。対象時間を平日の通勤・通学時の交通量がピークである 7 時台を対象とする。移動に伴って想定される出発点を仮定の自宅とする。移動に伴って想定される終点を、紙屋町交差点を中心とする半径 200 m の区域とする。出発点から最寄りの公共交通機関への交通形態は徒歩とする。徒歩の場合毎分 80 m で移動することと仮定する。

3-2 一般化時間

公共交通機関の利便性を定量的に評価する手法として、一般的に用いられている交通手段選択モデルの一般化時間モデルを用いた。一般化時間とは、各交通形態別の所要時間・待ち時間・乗り換え回数・運賃など、移動で生じる負担感を一つの指標に換算し示すことができる。一般化時間では負担感が少ないほど数値が小さい。また負担が多いほど数値は大きいものとなる。一般化時間(G)のモデル式を図 3-1 に示す。そして、今回使用した各係数は表 3-1 と表 3-2 に記す。

$$G = \sum_i \mu_i t_i + \mu_e N + \frac{M}{\lambda}$$

μ_i = 交通形態 i の等価時間係数 N = 乗り換え回数

t_i = 交通形態 i の交通時間 M = 費用

μ_e = 乗り換え 1 回の等価時間係数 λ = 時間価値

図 3-1 一般化時間モデル式

表 3-1 交通形態別の等価時間係数

係数記号	μ_i				μ_e
	電車	バス	徒歩	待ち時間	乗り換え
単位	無し	無し	無し	無し	分/回数
係数値	1.00	2.05	2.35	1.02	9.80

表 3-2 時間価値

係数記号[単位]	λ [円/分]
値	2.50

3-3 出発点の作成

西区・佐伯区から都心部への交通によって想定される出発点を自宅と仮定している。しかし、一軒一軒を GIS ソフトによって入力するには膨大な時間がかかる。そこで、更人が居住する場所は多くが道路沿いだと考えられるため、仮想の出发点を道路上に設ける。

出发点は均等に分布させる必要があるので、一辺 250m のメッシュデータと道路データとの交点 15876 点を交通における出发点と定めた。(図 3-2)

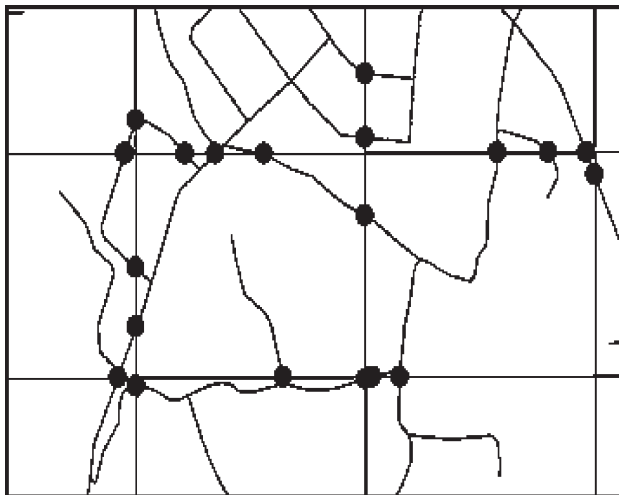


図 3-2 出发点の作成

3-4 一般化時間の算出

出发点から目的地への一般化時間の概念図は図 3-3 のようになる。はじめに作成された出发点から最寄りの公共交通機関までの移動は徒歩なので GIS ソフトによりその間の距離の解析を行う。解析は各バス停から最寄りの施設の検出という機能を使う。最寄りの施設の検出により、出发点から公共交通機関までの移動距離がはじき出される。検証条件より、徒歩は毎分 80m で移動することとされているので、それらの値をエクセルを用いて一般化時間に換算する。

次に公共交通機関の一般化時間の解析はホームページで取得した時刻表・料金表を元としエクセルを用いて公共交通の一般化時間に換算する。時刻表・料金表は路線ごとに表記されており、一般化時間は路線ごとに計算する。しか

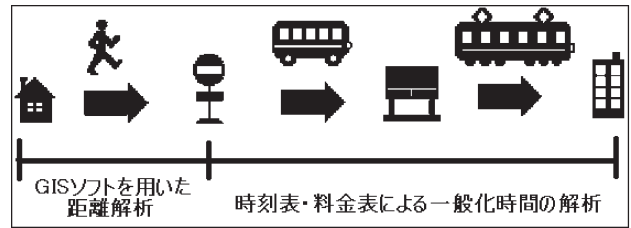


図 3-3 一般化時間の概念図

し、路線ごとには重複するバス停・電停がある。そこでさらに、一般化時間の値を複数持つバス停・電停については最小値を用いることとする。

歩行での一般化時間と公共交通機関における一般化時間を合計する。

3-5 GIS ソフトへのデータ抽出

人が移動する際に最も負担のかからない手段を選ぶことを仮定する。例えば表 3-3 に示すように全バス停と各出发点における一般化時間が与えられているとする。この中で A 点ではバス停 1 を利用する事が最も負担のかからない手段となる。このように一般化時間の最小値を抽出し、出发点に高さデータとして与え GIS ソフトによって可視化させた。(図 3-4)

表 3-3 一般化時間の最小値

出发点	バス停 1	バス停 2	バス停 3	バス停 4	最小値
A	150	160	180	180	150
B	160	180	190	140	140
C	170	190	150	160	150
D	150	150	160	180	150
E	190	160	170	190	160

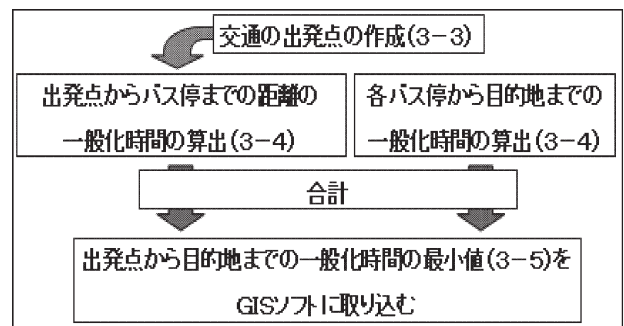


図 3-4 主な作業の流れ

4. 検証結果

図 4-1 は西区・佐伯区における利便性マップである。バス停、電停、鉄道、道路の地図に一般化時間の高さデータがのっている。全体的に見て分かることは軌道路線沿い利便性が良い事がわかる。アストラムラインは遠回りのルートとなるのであまり利便性は良くない。そして、都心

部から郊外部に離れるにつれ公共交通の利便性が低下していることが分かる。

5. 考察・今後の課題

5-1 考察

広島市の郊外部に位置する西区・佐伯区における公共交通機関の利便性を視覚的に提示することができた。公共交通の利便性を「利便性マップ」として表示することができた。本来一般化時間は任意の点から点までの交通を対象としたもので、地域での表示が不可能であった。しかし、GISソフトのデジタル地図に高さデータとして取り込むことにより視覚的に表現することができた。

5-2 今後の課題

一般化時間の精度を上げるための、多くの意識調査をもとにした等価時間係数の算出を行う。

また交通形態の交通時間は時刻表より求めたものなので、より精度を上げるためには実測値に近い値を求める必要がある。

- ・GISソフトの操作方法。
- ・3Dの表現の精度を上げるためには、なるべく自動化をして作業時間を短縮させることが、大きな課題となる。
- ・さらに検証地域を拡大させ比較する事も必要となる。検証地域の拡大が進めば、どの程度の利便性なら使いやすいのかなど、判別が可能となる。

参 考 文 献

1. 大東・三秋：一般化時間を用いた公共交通機関の利便性に関する基礎研究
2. ESRI ジャパン株式会社 ArcView3.x サポート
<http://www.esri.com/index.shtml>

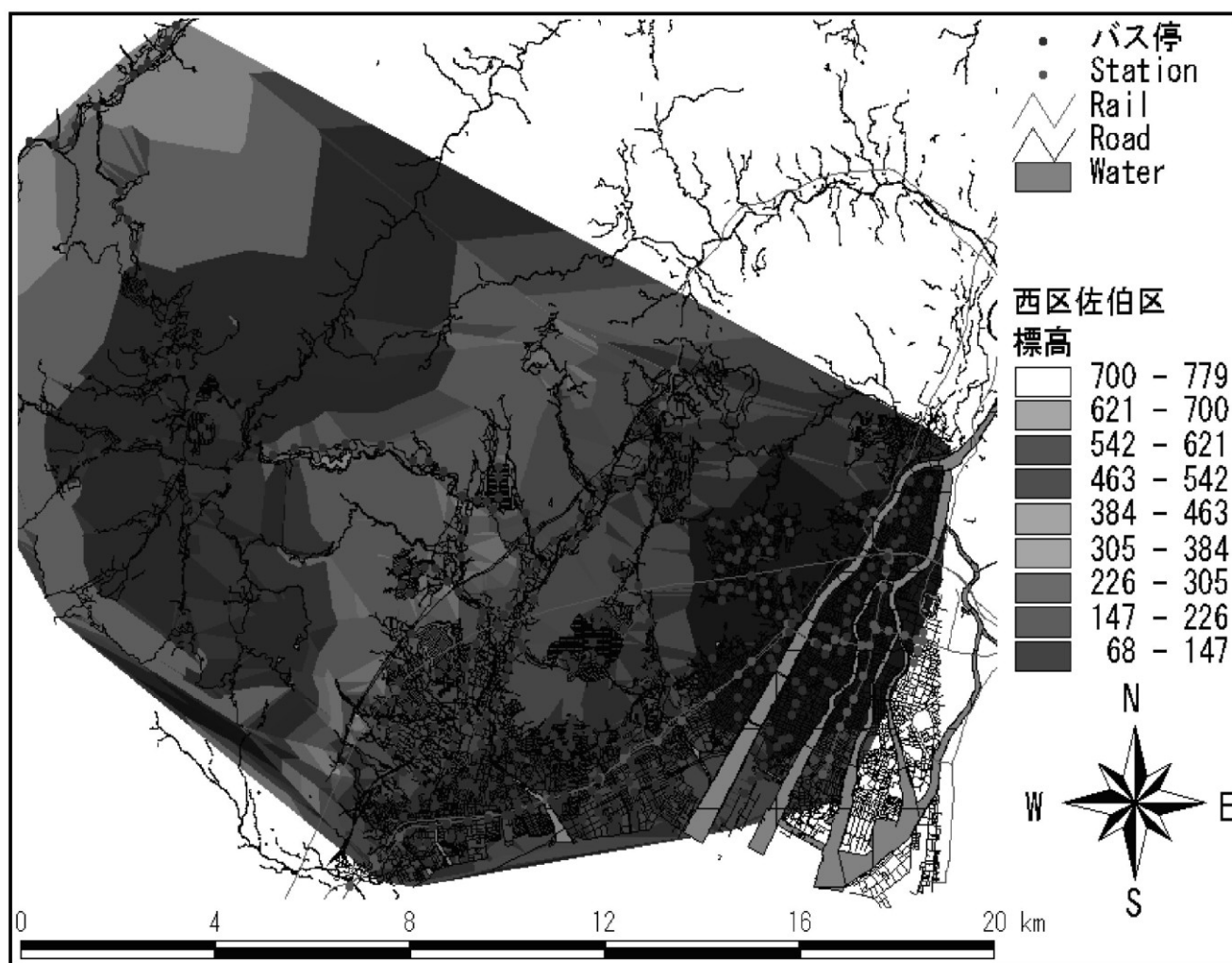


図4-1 西区・佐伯区周辺の利便性マップ