

広島市の近郊住宅地の公共交通機関のサービス水準に関する研究*

The study for level of service for public transportation in Itukaichi area*

大東延幸**・門田貴志***・今井隼平***

By Nobuyuki OHIGASHI**・Takashi MONDEN***・Junpei IMAI

1. はじめに

わが国の都市圏を大都市圏・地方中核都市圏・地方都市圏の3つに区分し、公共交通が主体的に使われているか、自動車交通が主体的に使われているか、という事を都心部と郊外部でどのように違うかという点で、都市圏の大きさ別に分類・整理したのが、表-1である。地方中核都市における郊外地域では、都心部に比べて公共交通機関の利便性が低いと考えられる。そのため、郊外地域周辺の住民は、自動車交通に頼らざるを得ない状況にある。

表-1 都市の規模による交通の分担

	大都市圏 (東京・大阪)	地方中核都市圏 (広島・仙台)	地方都市圏 (山口・鳥取)
都心部	<ul style="list-style-type: none"> 公共交通で賄える 自動車交通は成立しにくい 	<ul style="list-style-type: none"> 公共交通で賄える 自動車交通は成立しにくい 	<ul style="list-style-type: none"> 公共交通は成立しにくい 自動車交通で賄える
郊外部	<ul style="list-style-type: none"> 公共交通で賄える 自動車交通は成立しにくい 	<ul style="list-style-type: none"> 公共交通は成立しにくい 自動車交通で賄える 	<ul style="list-style-type: none"> 公共交通は成立しにくい 自動車交通で賄える

自動車交通から公共交通へ転換を図るためには、公共交通を利用する際に、公共交通が自動車交通よりも身近なものであり、便利でなければならない。しかし実際には、公共交通の重要な要素である「利便性」が十分であるか疑問である。例えば、駅やバス停の配置をはじめ、利用者の利便性を重視したものになっているかである。よって、著しく利用者から不便な場所にバス停や駅が配置されている場合も見られ、これによってモビリティの低い地区が存在すると考えられる。そのため、郊外地域

*キーワード：発生交通、公共交通需要、歩行者交通行動

**正員、工修、広島工業大学工学部建設工学科

(広島市佐伯区三宅2丁目-1-1、

TEL082-921-3121、FAX082-921-8934)

***学生員、広島工業大学大学院

(広島市佐伯区三宅2丁目-1-1、

TEL082-921-3121、FAX082-921-8934)

における公共交通の利用者が減少し、利用者は公共交通より自動車交通の方が便利であると感じ、自動車を利用するようになる悪循環が生じている(図-1参照)。

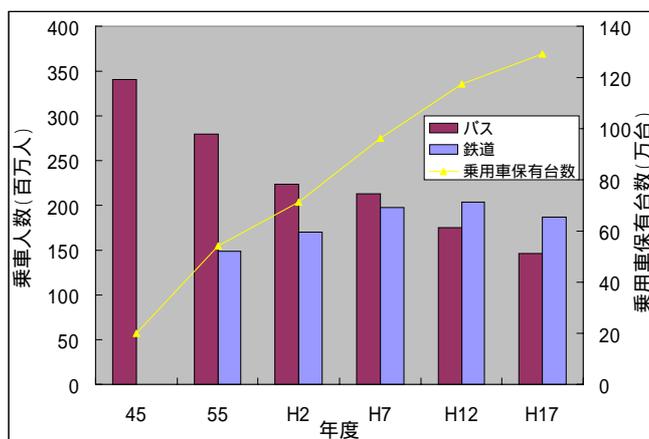


図-1 広島県の自動車保有台数の推移と公共交通の利用者数の推移

広島市都市圏は地方中核都市圏であり、広島市の人口は約113万人、周辺を含めた都市圏人口約200万人であるが、地形的な条件として、周りを山に囲まれ都心部は三角州からなり、他の都市と比べると平坦部分の占める割合が少ないため、三角州の中心に55万人の人が住むという極めて過密な人口配置になっている。そのため広島市郊外部に宅地化が進み、約30万人強の人が毎日郊外から広島市都心部に通勤・通学している。

この地形的な条件も加わり、広島市郊外部は他の地方中核都市圏と比べ、道路網・公共交通機関の整備が進んでいるとは言えず、公共交通・道路交通共にその状態は決して良いものとは言えない。

本研究は上記の背景より、広島市の都市郊外地域における、公共交通機関の利便性の改善のための現状評価を置こうなう事を目的とし、今回は広島市の郊外地域である佐伯区と安佐北区にある住宅団地を対象とし、まず、佐伯区の住宅団地において、都心部の同一目的地への複数の公共交通の利用ルートでの利便性を比較・評価し、次に広島市近郊の住宅地に多い斜面住宅団地のバス停へのアクセスの利便性の評価を行った。



図 - 2 広島市佐伯区と安佐北区の位置

2. 広島市佐伯区の住宅地の公共交通機関のサービス水準についての検証

(1) 広島市佐伯区の背景

広島市佐伯区（通称、五日市地区・以下、広島市佐伯区南部を五日市地区と略す）は広島市の西部に位置し、1980年代以降、広島市都心部に近いという地理的位置から、丘陵地を利用した大規模団地の開発が相次ぎ、ベッドタウンとして人口が増加した。

広島市都心部方面と五日市地区との間の主要な交通路は、JR山陽本線（以下、JRと略す）・広島電鉄宮島線（以下、広電と略す）・国道2号線・国道2号線バイパスである。JRを利用する者は、五日市駅まで主にバス・自家用車・自転車、等を利用し、広電を利用する者は地区内の3箇所にある広電の駅まで、同じくバス・自家用車・自転車、等を利用している。

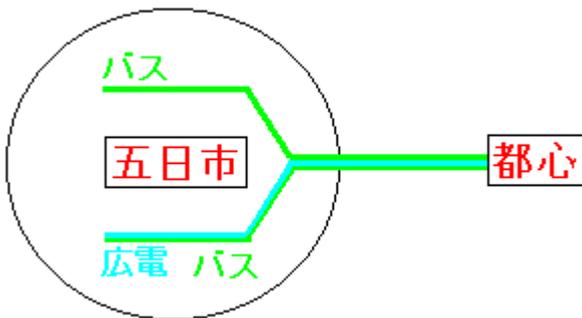


図 - 3 都心から五日市までのアクセス方法

上記の公共交通機関と道路の現状は、まず、都心方向へ直通する場合は、広電は運行頻度が深夜・早朝を除き数分間隔であるが、広島市都心部へ直通するバスについては運行本数が多くない。自家用車で都心へ向かう場合は、国道2号線（南側）と国道2号線バイパス（北側）共に、朝のラッシュ時の渋滞が激しく、この事が都心部

への直通バスの定時性を阻害している大きな原因である。各居住地から広電各駅までの道路交通の状況は、バスの運行は、朝のラッシュ時には電車の運行時刻にほぼ合わせて運行されており、広電に乗換えて利用する人が多いが、各居住地から広電各駅までの道路には朝のラッシュ時は渋滞する箇所もある。

このように、広島市都心部方面と五日市地区の間の交通は、各居住地からバス・自家用車・自転車等で地区内の電停まで行き、そこから広電で都心へ直行するというのが、特に朝ラッシュ時の渋滞に対しては比較的確実があるが、実際には、居住地によって、広電の各駅までの距離、道路事情に差があり、直通バスやマイカーの利用も多い。

(2) 検証方法

勤務地側である広島市都心部は公共交通機関のサービスレベルが十分高い。従って、五日市地区からは広電や都心直通バスに乗れば、その主な従業地である広島市都心部方面へ直通する。しかし、前記のように、広島市都心部方面と五日市地区との間の交通の利便性という点で、五日市地区内の居住地を検証すると、場所によって差があると考えられる。

本研究では、五日市地区の場合、広電のサービスレベルは高いが、広電の駅を発着するバス、と都心直通バスのサービスレベルに問題があるのでマイカー利用が多くなると考え、五日市地区内の住宅団地として東観音台団地を対象として、広島市都心部へ移動する際の広電・バスの現状のサービスレベルが、ルートによってどの程度差があるのかを比較・検証を行なった。

具体的には、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。¹⁾

一般化時間とは、各交通モード別の所要時間・待ち時間・乗換回数・運賃など、移動で生じる負担感を各交通モード別に比較するため、基準となる交通モードの所要時間に換算し表すものである。一般化時間 G は、次のように交通形態別等価時間係数および時間価値を用い、各交通形態別交通時間・乗換回数・運賃を基準の交通形態の所要時間に換算して求められる。

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

μ_i : 交通形態 i の等価時間係数 λ : 時間価値

μ_e : 乗換 1 回の等価時間係数, N : 乗換回数

t_i : 交通形態 i の交通時間, M : 運賃

表 - 4 東観音台団地線 時間帯・路線別の一般化時間

時間帯	路線	運賃(円)	時間(分)	一般化時間(分)			
				待ち時間(分)			
				有		無	
着席/立席	着席/着席	着席/立席	着席/着席				
6時台	東観音台団地～広島バスセンター行き(西広島バイパス経由)	550	42	-	122.26	-	91.66
	東観音台団地～紙屋町西駅行き(楽々園経由)	430	56	120.53	103.81	105.23	88.51
	東観音台団地～紙屋町西駅行き(五日市駅北口経由)	-	-	運行便なし			
7時台	東観音台団地～広島バスセンター行き(西広島バイパス経由)	550	42	-	121.31	-	106.01
	東観音台団地～紙屋町西駅行き(楽々園経由)	430	56	121.05	104.33	105.75	89.03
	東観音台団地～紙屋町西駅行き(五日市駅北口経由)	460	54	117.04	101.64	101.74	86.34
8時台	東観音台団地～広島バスセンター行き(西広島バイパス経由)	550	42	-	106.96	-	91.66
	東観音台団地～紙屋町西駅行き(楽々園経由)	430	56	133.88	117.60	103.28	87.00
	東観音台団地～紙屋町西駅行き(五日市駅北口経由)	-	-	運行便なし			

等価時間係数 μ とは、徒歩・バス・電車などの交通形態の違いによる負担感の違いを、基準となる交通形態の交通時間に換算するための係数のことである。この値は、本研究では既存研究の数値を用いることとした。具体的な数値は、表 - 2 に示す。
 時間価値 λ とは、交通形態別の交通時間を金額に換算するための係数のことである。この数値も、既存研究の数値を用いることとした。具体的な数値は、表 - 3 に示す。

表 - 2 交通形態別の等価時間係数

	電車(立席)		バス		自転車	徒歩	待ち	乗換え(1回)
	20分	40分	着席	立席				
全体	1.44	1.37	2.05	2.79	2.37	2.35	1.02	9.80

表 - 3 時間価値

	時間価値
全体	3.30

円 / 分

今回は東観音台団地を対象とし、ここを始発地として都心へのアクセスを検証した。その際、直通バスでは広島バスセンターを広電へ乗換えを行なう時には、紙屋町西駅を到着地に設定し一般化時間による評価を行なった。路線の詳細は、以下に示す。

- ・東観音台団地～広島バスセンター行
(西広島バイパス経由)
- ・東観音台団地～紙屋町西駅行(楽々園経由)
- ・東観音台団地～紙屋町西駅行
(五日市駅北口経由)

以上の路線において、時間帯別の評価を行った。

公共交通機関自体の利便性を評価するため、次の条件を仮定した。

- ・バス利用者は始発から必ず着席乗車できる。
- ・居住地周辺に駅・バス停があり、歩行距離は0mとした。
- ・待ち時間は任意の時間とし、運行間隔の半分。
- ・各公共交通機関の移動時間は、インターネットで配信している時刻表をもとに算出している。

(3) 評価結果

東観音台団地線の時間帯別の評価結果(表 - 3 参照)は、6 時台では、楽々園を經由して都心に行くことが利用者にとって利便性が高い。同様に 7 時台では、五日市駅北口を經由して行くことが利用者にとって利便性が高く、8 時台では西広島バイパスを經由する直通バスが、利用者にとって利便性が高い。

3. 広島市安佐北区の住宅地の公共交通機関のサービス水準についての検証

(1) 広島市安佐北区の背景

広島市の北部に位置する安佐北区も佐伯区同様、広島市都心部に近いという地理的位置から丘陵地を利用した大規模団地の開発が相次ぎ、ベッドタウンとして人口が増加した。安佐北区の中心的な地区である可部地区では、複数の幹線道路が古くから通過しており、数少ない平地に集中しているため慢性的な渋滞が日常的となっている。その一方で、平地が少なく高度経済成長期以降に作られた住宅団地は、ほとんど山の斜面に作られている地区である。

広島市都心部方面と可部地区との間の主要な交通路は、JR可部線と国道 54 号線である。JRを利用する者は、可部駅まで主にバス・自家用車等を利用し、また、地区内の住宅地から都心方向に国道 54 号線を通る直通バスが運行されている。従って、住宅地から都心方向への公共交通を利用する場合にはどちらにしても、住宅地の最寄のバス停からバスを利用する事が多い。今回はこの可部地区の中で約 25 年前に造成された桐陽台住宅団地を対象とした。

(2) 検証方法

前節の検証と同じく、一般化時間モデルを用いた。更に本章の検証では、斜面住宅団地内から公共交通の場合バスの利用の利便性について、つまりバス停までの勾配のある徒歩の一般化時間も考慮した。

具体的には、住宅地内のバス停までの歩行時の経路の勾配の多少を GIS を用い計測することで、バス停までの歩行時の一般化時間についてその勾配について考慮した検証を行った。

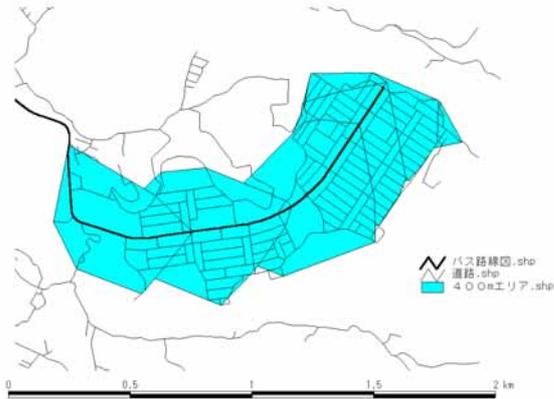


図 - 4 桐陽台住宅団地

まず、歩行に関する解析条件は、既存の研究から、人が天候の良い時や舗装された道を、毎日歩く時に苦にならない距離を 400 m と仮定し、バス停から道なりに 400 m の範囲をバス停勢圏とし、対象住宅団地内のバス停勢圏の集合を図 - 4 の水色の範囲で示した。

バス停から道なりに 400 m の範囲内の高低差をもとめ、そこまでの経路の勾配を、Mets を用いることによって、勾配を考慮した歩行時の一般化時間を算出した。

Mets とは、運動強度により変化する係数の単位を示し、安静時代謝を含めた身体活動による酸素摂取量が安静時代謝の何倍に当たるかを示すものである。これを考慮すると等価時間係数は、水平歩行時は 2.35 であるが、昇りの場合は勾配が 1 度増すごとに 0.38 増え、下りの場合は 0.14 増すことになる。²⁾

(3) 検証結果

表-5 に示すように、Mets の値を用いた斜面を歩行した場合の歩行時の一般化時間を算出したが、平地と比べても大きな差が見られなかった。これは交通機関を使う時間と歩行時間を比較すると、歩行時間は長くて 5 分程と極めて短く、今回の検証地区においてはさほどの影響は無いからと考えられる。

4. まとめと今後の課題

本研究では、都心部に比べて利便性が低いと考えられる地方中核都市の郊外地域での公共交通機関の利便性を定量的に示し検証を行なった。

表 - 5 勾配に関する一般化時間

距離 [m]	398	215	193	245.8	105
勾配	4.28%	4.06%	3.16%	4.88%	3.23%
等価時間係数 (昇り)	2.37	2.37	2.36	2.37	2.36
一般化時間 (昇り)	11.77	6.34	5.70	7.28	3.11
等価時間係数 (下り)	2.36	2.36	2.35	2.36	2.35
一般化時間 (下り)	11.72	6.32	5.68	7.24	3.10

まず、公共交通機関の時間帯による利便性の違いが明らかとなった。他の住宅団地における利便性の検証と比較も含めると、時間帯によって交通事業者が力を入れている路線が違うことが明らかとなった。これはおそらく旅客需要が原因であると考えられ、路線の収益という点で考えると仕方がないのかもしれないが、これが 1 章で述べた公共交通のサービスレベルダウンの悪循環になる可能性もあり、公共交通機関の利便性の特性を把握することは、交通ネットワークを考える上で重要なことであると考えられる。現実には公共交通を支援する制度もあるので、どこを支援するのが効果的かという検証も必要であると考えられる。

また、公共交通である以上、バス停など最寄の乗車点までのアクセスは絶対に無くならない。今回の検証では勾配は大きな問題にはならなかったが、検証の条件も再考する可能性がある。

今後の課題は、

- 1) 交通の全行程を盛り込んだ、都心部から郊外部までの公共交通の利便性を、一般化時間を用いて客観的な数値を求め地図上に示し、現状の公共交通網の問題点を場所的に明らかにする。
- 2) 解析する地点を増やすためには、手動では解析が追いつかないことが推測されるので、自動で解析を行なえる手法の開発が必要である。
- 3) 現段階では既存研究から得られた等価時間係数を用いているが、アンケート等を行い、地区の事情に合った等価時間係数について検証する。

等である。

[参考文献]

- 1) 門田 貴志 大東延幸 三秋英二:バスのサービスレベルと人口分布の関連についての研究, 土木学会中国支部第 57 回研究発表会, -23, pp.369 - 370, 2005
- 2) 中山晴幸 山谷周司 田中善隆: 地下鉄構内の歩き易さに関する研究, 日本大学理工学部交通土木工学科卒業論文概要集