

# 路面電車停留所へのアクセスに関する研究

大 東 延 幸\*・本 岡 哲 也\*\*

(平成18年10月30日受理)

## A study on the distribution access to the tram stop.

Nobuyuki OHIGASHI and Tetsuya MOTOOKA

(Received Oct. 30, 2006)

### Abstract

The tram is operated to Hiroshima City. In addition, there is a plan to introduce public traffic into another and Hiroshima City. The tram is newly established, and a traffic kind that becomes an object is an existing improvement of the tram, and new establishment of the subway and the new traffic system. The evaluation element that had been valued when newly public transportation was maintained is thought to be a cost transportation power speed of the cost of construction management expense. In that case, the thing with excellent ability of public transportation that becomes an object might not necessarily become a thing that convenience is high for the user.

The purpose of this research evaluates the public traffic seen from user's aspect. Not only the performance of public traffic but also it shows and the performance is verified about the total as "Movement" including on foot.

As for the result, if transportation to the center of a city where Hiroshima City will not be crossed in a short time and a lot of employment exists is assumed to be the first purpose, the condition of a current stop is thought to be effective in the project plan that increases the rating speed of the train as it is.

**Key Words:** Public traffic, user's viewpoint, Convenience

### 1. 研究背景

広島市を走る公共交通機関は、JR・路面電車・アストラムライン・バスがある。その中でも広島市内を走る路面電車は、広島の代表的な公共交通システムとして役割を果たしている。また、路面電車は、電停間隔が約300m程度の間隔で配置され、電停のバリアフリー化や超低床路面電車「グリーンムーバー」を運行しており、交通バリアフリーに取り組んでいる。よって、交通弱者に対する交通として重要な存在である。

しかし、市内を走る路面電車は、交通混雑の影響と交差点での信号待ちなどによって速度や定時性が確保されていない。また、ほかの公共交通機関との乗り継ぎがスムーズではなく、利用者の立場から見たとき大きなマイナスとなっており、利用者は年々減少傾向である。

私たちが公共交通機関を使用するとき、公共交通機関に乗ることが目的ではなく、目的地に早く、確実に、安く、安全に到着することを考えながら利用している。利用者にとっては、公共交通機関に乗ることが目的ではなく、目的地へ移動する一部分にしか過ぎない。しかし、公共交通機

\* 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博士前期課程土木工学専攻

関を整備する際に重視されている評価項目は、建設費・運営費等のコスト、輸送力、速度等、公共交通機関そのものの能力であったと考えられる。確かにこれらの要素は当然重要であるが、その際、対象となる公共交通機関の能力が優れていることが必ずしも利用者にとって利便性が高いということにならない場合がある。具体的には、公共交通機関の速度が速く、乗車時間が短くされても駅やコンコースを長時間歩かされることになれば、目的地までの所要時間が長くなってしまい、利便性が高いということにはならない。例を挙げると、地下20mのホームまで下りて電車に乗車し、下車後、地上まで上る必要があれば、地下20mへの往復時間だけで計約4分もかかってしまう場合もある。このような場合、目的地までの距離が短いほど動全体に占める「4分」の割合が高くなってしまい、利用者の利便性が損なわれる可能性がある。

したがって、移動全体を含めた利便性を示すことが重要となってくる。

## 2. 研究目的

本研究では、公共交通機関の利便性だけでなく、公共交通機関の速度と徒歩を含めた「移動」としての利便性を示していくことを目的とする。具体的には、広島市内を走る路面電車を対象とし、現状を把握するとともに利用者の立場から見た移動の利便性を評価していくことを目的とする。

## 3. 検証方法

### 3.1 Arc View GISのツールを用いた解析

本研究では、広島市内を走る路面電車を対象として解析を行った。評価方法として「等時間到達可能範囲」の概念(図1)を用いて現状および改善策の評価を行う。

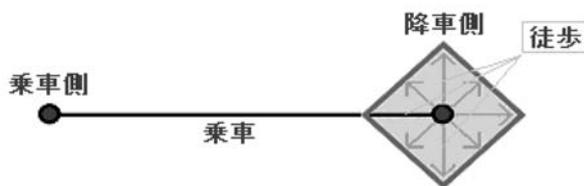


図1 等時間到達可能範囲の概念図

等時間到達可能範囲とは、同一の出発点から同一時間(乗車時間+下車後歩道までの時間+徒歩時間)でどの範囲まで各種交通機関で到達できるかを定義するものである。等時間到達可能範囲を用いることでA地点からB地点までの移動全体を表すことができ、その公共交通機関を用いて移動した場合のその公共交通機関以外の所要時間も含めた「移動」を示すことができる。また、等時間到達可能範囲

を算出することにより、その範囲の面積、同時に出発駅からその地点までの距離も算出される。

解析は、Arc View GISのツールであるNetwork Analystを用い、表1に示すような解析条件で算出した。

表1 解析条件

移動時間	15分
歩行速度	80m/min
最大歩行距離	400m

本研究は広島市内を走る路面電車で、最も需要が高いとされている広島駅から西広島駅の区間(図2)を対象としている。検証時間は15分とした。15分という時間は、広島駅から紙屋町、西広島から紙屋町までの現状の時間をもとにしている。また、下車後の最大歩行距離400mは、抵抗無く歩ける距離としている値である。

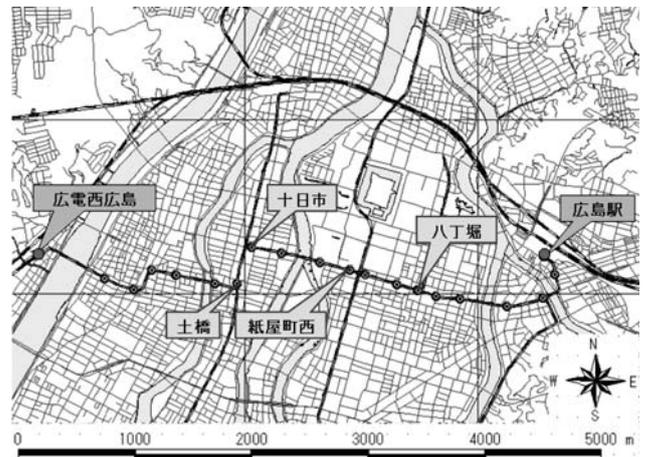


図2 研究対象路面電車路線図

### 3.2 路面電車の運行時間

情報は、国土交通省中国地方整備局広島国道工事事務所と広島電鉄株式会社が協賛で、ITS情報ツールを用いて運行状況の情報を提供している。また、運行状況の情報は、地域ITSと呼ばれる「i-TREK」の中にある「i-location」によって提供されている。情報は、グリーンムーバーの運行位置や各電停への到着予測時刻を携帯電話などの情報端末機でいつでも利用できる。そして、このシステムを通じて路面電車の利用者に電車の待ち時間の短縮・解消等を狙い利用促進につなげている。

これを利用し、路面電車の現状の速度、各区間の運行時間に関する時間を求めていく。この運行状況は60秒ごとに自動更新となっており、毎日リアルタイムにデータが配信されている。このデータを自動的に随時読み取り、保存できるプログラムと収集したデータの必要な情報だけを抽

出するプログラムを用いることにより、大量のデータを収集・蓄積することが可能となった。これら収集した路面電車の各区間の運行時間の中央値を用いて解析を行った。

表2 運行収集データの一部

路線名	通過停留所	通過時間	区間時間
広島駅～宮島口	広電西広島	9:16:12	0:02:05
広島駅～宮島口	福島町	9:14:07	0:01:26
広島駅～宮島口	西観音町	9:12:41	0:02:02
広島駅～宮島口	観音町	9:10:39	0:00:42
広島駅～宮島口	天満町	9:09:57	0:01:14
広島駅～宮島口	小網町	9:08:43	0:01:45
広島駅～宮島口	土橋	9:06:58	0:04:16
広島駅～宮島口	十日市町	9:02:42	0:01:34
広島駅～宮島口	本川町	9:01:08	0:02:10
広島駅～宮島口	原爆ドーム	8:58:58	0:02:16
広島駅～宮島口	紙屋町西	8:56:42	0:00:54
広島駅～宮島口	紙屋町東	8:55:48	0:00:59
広島駅～宮島口	立町	8:54:49	0:01:12
広島駅～宮島口	八丁堀	8:53:37	0:01:28
広島駅～宮島口	胡町	8:52:09	0:01:28
広島駅～宮島口	銀山町	8:50:41	0:01:55
広島駅～宮島口	稻荷町	8:48:46	0:01:21
広島駅～宮島口	的場町	8:47:25	0:02:03
広島駅～宮島口	猿猴橋町	8:45:22	0:00:41
広島駅～宮島口	広島駅	8:44:41	0:00:00
			0:31:31

表2は、収集データの一部を表示した。広島駅を出発して、西広島駅までの運行データである。収集している項目は、路線名、最新通過停留所、通過時間をリアルタイムに連続的に収集している。収集したデータから各区間の時間を計算し、この過程を繰り返し、大量の運行データを取得している。

#### 4. 解析結果

##### 4.1 現状の路面電車の検証結果

前章で示した解析条件と運行データから、現状の路面電車の15分到達可能範囲を解析した結果を図3に示す。

##### 4.2 各電停を1駅ずつ統合した場合の解析結果

この検証は、現在ある停留所を1駅ずつ統合した場合、どの程度、移動範囲が変化するかを示す。当然、1駅無くなると停車する時間が省けるので、路面電車の速達性は向上し、移動距離は伸びてくる。しかし、1駅減ることで、下車後移動する範囲が減ることとなる。(図4、5)

解析は、毎回1駅ずつ統合していき、検証時間15分になる停留所で打ち切る方法をとった。現状と比較することで、停留所を無くした時、移動範囲に影響力のある停留所

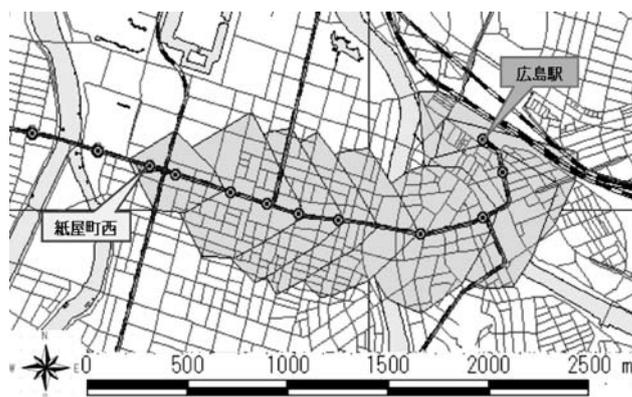


図3 現状の路面電車の解析結果

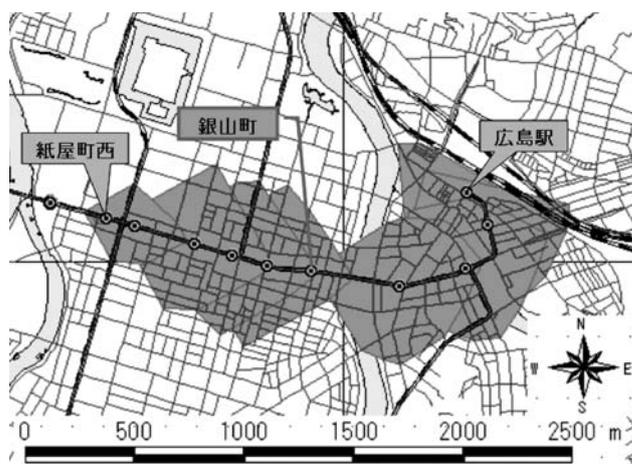


図4 銀山町を統合したときの解析結果

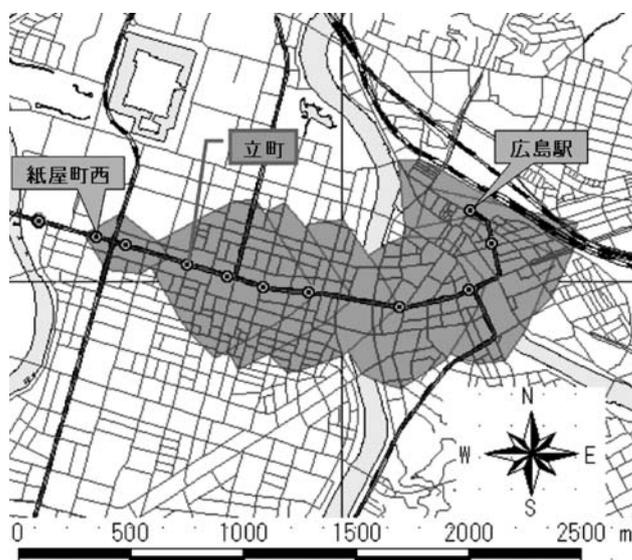


図5 立町を統合したときの解析結果

を知ることができる。解析は、午前と午後の運行データを使用している。ここでの午前とは通勤・通学の時間帯でもある7時～10時、交通量や利用者が少なくなると考えられる11時～14時と分けている。(図6)

図6の検証結果より、時間帯別に移動できる範囲を比較すると、午前中の移動できる面積が午後に比べて大きいこ

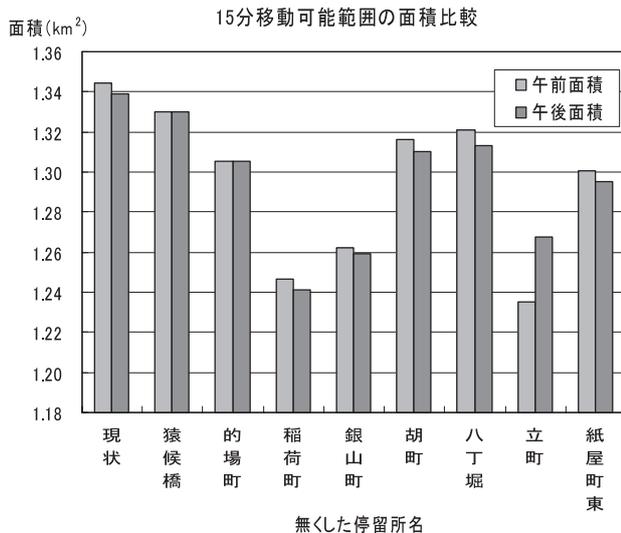


図6 駅を1駅ずつ無くした場合の面積比較

とがわかる。次に、各電停を1駅ずつ無くしたときの移動できる範囲を比較する。現状の面積を超える結果は得られなかった。しかし、稻荷町・銀山町・立町の停留所は、1駅無くなることで移動可能な範囲を減少させてしまい目的地までの到達時間が長くなってしまうことが分かる。また、猿候橋や胡町・八丁堀などは現状の移動可能範囲をあまり減少させないことが分かる。

## 5. ま と め

今回は、広島駅を出発点とし、現状の15分到達可能範囲と現状の停留所を1駅ずつ減らしていった時の15分移動できる範囲を示してきた。現状の路面電車は、停留所が密にあり、図3より、都心の多くの部分に到達できている。しかし、近くの停留所と下車後の移動範囲が重なっていることも分かる。また、駅を減らすと電車での移動時間は、短縮されるが、歩行時間が長くなり、利便性を悪くさせてしまうことが明らかになった。

## 6. 今後の課題

広島市の公共交通機関は、全体的に利用者が減少の傾向である。原因は、JRや路面電車・バスの各駅・各停留所間の乗り継ぎがスムーズでない点や定時性が確保されてい

ない不確かな運行が利用者の立場から見たとき、大きなマイナスとなっている。しかし、広島は、超低床路面電車やITS情報システムの導入により、公共交通機関の利用促進に繋げようとしている。また、路面電車は、高齢化の進展や地球環境問題の深刻化などの問題がある中、これらに対応する公共交通機関として再評価されつつある。

本研究では、広島市を走る路面電車の停留所に着目し、公共交通機関の速度と徒歩を含めた「移動」としてのトータルのパフォーマンスを示してきた。私たちの考える公共交通機関のあるべき姿としては、利用者が使い分けを気にせずに利用できることが望ましいと考える。利用者の目的は、公共交通機関に乗ることが目的ではなく、目的地に早く、確実に、安く、到着することである。

今回は、運行情報の収集データを大量に使用し、各区間の運行時間として使用しているが、交差点や施設などを考慮しないで検証を行った。今後は、施設や交差点などを考慮していき、少しでも多くの場所に移動できるよう解析していきたいと考えている。さらには、徒歩が有効になるような路面電車の停留所の配置など、今ある公共交通機関のモビリティを向上させるための提案をしていきたいと考えている。

## 参 考 文 献

- 1) 広島市の都心戦略・交通戦略，社団法人中国地方総合研究センター
- 2) 大東・本岡：路面電車の運行時間の正確さに関する研究，土木学会中国支部第61回研究発表会Ⅳ，2006
- 3) 大島・加藤：鉄道駅における乗換抵抗軽減に関する研究，土木学会第50回年次，1995，9
- 4) 三浦・加藤・大島：乗換駅における移動抵抗に関する研究，土木学会51回年次，1996，9
- 5) 地田・市場：都市における交通システム再考，土木学会誌 vol.88, no.8
- 6) 大東・廣重：広島市内の軌道系交通機関に関する考察，土木学会中国支部第54回研究発表会Ⅳ-32，2002
- 7) 中谷・大東・廣重：バス専用レーン導入の効果に関する基礎的研究