

路面電車の運行の正確さに関する研究

広島工業大学大学院 学生会員 折田 康明
 広島工業大学 正会員 大東 延幸
 広島工業大学大学院 学生会員 本岡 哲也

1. 研究背景と研究目的

広島市では、広島市内を走る路面電車がある。そして、超低床路面電車「グリーンムーバー」を運行し、交通バリアフリーに取り組んでいる。しかし、JRや地下鉄と違い路面を走るため、定時での運行が難しいと考えられる。そのため、いつ電車が到着するのかわからない状況にある。また、グリーンムーバーを必要とする利用者の電停での待ち時間が長いのが現状である。そこで、広島電鉄株式会社と中国地方整備局広島国道工事事務所は、最先端の情報通信技術による新しい情報交通システム（ITS）を導入している。

このITSの中に、地域ITSと呼ばれる「i-TREK」がある。さらに、その中のひとつである「i-transit」によって、グリーンムーバーの運行位置・各電停への到着予測時刻をインターネット上で提供している。そして、このシステムを通じて路面電車利用者の待ち時間の短縮・解消等を狙い利用促進に繋げている。

上記の「i-transit」を用いる事により、室内でグリーンムーバーの到着予測時刻のデータを大量に得ることが可能と考えられる。

そこで本研究では、インターネット上で提供されているグリーンムーバーの到着予想時刻のデータを連続収集し、そのデータを解析することにより路面電車の時間的な変動などを把握し、グリーンムーバーの運行状況を検証することを目的とする。

2. 研究方法



図1 対象区間

今回提供されている運行状況のうち、本研究での対象とした区間は図1の古江駅から紙屋町西駅までである。なお、このITS情報ツールは60秒ごとに自動配信となっており、毎日リアルタイムにデータが配信されている。一昨年度、本研究ではこのグリーンムーバーのデータを自動的に随時読み取りのできるプログラムを開発した。さらに昨年度、この開発したプログラムをその収集したデータから各電停に到着した時刻を抽出できるプログラムを開発した。このプログラムを開発したことにより、必要なデータだけを収集・蓄積し、大量のデータを得ることが可能となった。

そして、収集したデータを対象とした区間の電停で平日・土日の以下の時間帯で解析を行う。通勤・通学の時間帯と考えられる朝(7:00~9:00)、交通量が少なくなると考えられる昼(11:00~14:00)の2つの時間帯を取り上げ、本研究では2004年の6,9,10,11,12月の約5ヶ月分のデータを使用した。

次に、古江駅から紙屋町西までの各電停間の所要時間を求める。この所要時間を足したものは実際の区間内運行時間となり、図2の長方形(左)で囲まれているように表示される。さらに、時刻表に掲載されている区間内所要時間(25分)を基準とし、実際の区間内運行時間との差を取り、図2の長方形(右)で囲まれて表示されている遅れと早めを求める。ただし、今回定時より早めに到着したものをプラス(+)で表し、定時より遅れて到着したものをマイナス(-)で表す。

また、インターネット上のページでは分単位までの時間で表示されるので、7時10分到着の電車が7時10分59秒に到着しても、インターネット上のページでは7時10分(定時)と処理される。よって、定時より1秒~59秒遅く到着しても定時に到着したものとする。また、7時9分59秒に到着したとしても定時とはならず、7時9分到着(+1)となる。

以上のことにより、得られた遅れ・早めの数値を平日・土日の時間帯別のグラフに表す。(図3)

キーワード：ITS・VBA・運行状況

連絡先：広島工業大学工学部 〒731-5193 広島県広島市佐伯区三宅2丁目1-1 (082-921-3121)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1																	
2	古江	高須	東高須	広電西広島	福島町	西観音町	観音町	天満町	小網町	土橋	十日市町	本川町	原爆ドーム前	紙屋町西		朝 7~9	昼 11~14
3	06:21	06:22	06:23	06:25	06:30	06:31	06:32	06:35	06:37	06:39	06:39	06:39	06:41	06:42	21		
4	1	1	2	5	1	1	3	2	2	0	0	2	1				
5	06:38	06:39	06:40	06:43	06:46	06:48	06:50	06:51	06:52	06:54	06:55	06:57	06:59	07:00			
6	1	1	3	3	2	2	1	1	2	1	2	2	1				
7	06:53	06:54	06:56	06:57	07:02	07:03	07:06	07:07	07:07	07:08	07:10	07:11	07:12	07:14			
8	1	3	1	5	1	3	1	0	1	2	1	1	2				
9	07:15	07:16	07:18	07:23	07:25	07:26	07:27	07:28	07:30	07:33	07:36	07:37	07:38	07:39			
10	1	2	5	2	1	1	1	2	3	3	1	1	1	24	1		
11	07:40	07:42	07:43	07:46	07:49	07:51	07:53	07:55	07:58	08:01	08:04	08:06	08:08	08:09			
12	2	1	3	3	2	2	2	3	3	3	2	2	1	29	-4		
13	08:12	08:13	08:14	08:18	08:21	08:22	08:24	08:27	08:29	08:31	08:31	08:33	08:34	08:37			
14	1	1	4	3	1	2	3	2	2	0	2	1	3	25	0		
15	08:37	08:39	08:40	08:43	08:46	08:47	08:48	08:50	08:53	08:54	08:56	08:58	08:58	09:01			
16	2	1	3	3	1	1	2	3	1	2	2	0	3	24	1		
17	08:01	09:02	09:03	09:07	09:10	09:11	09:13	09:12	09:15	09:17	09:17	09:19	09:20	09:23			

図2 遅れ・早めデータ

3. 解析結果・考察

本研究では、朝は通勤・通学ラッシュの影響を受けるため、朝は到着予測時刻より遅れて運行するのではないかと予想した。さらに、昼は朝に比べて利用者が少なくなるため、到着予測時刻通りに運行すると予想した。以上により、朝は不安定、昼は安定したグラフを描くと予想した。

結果として、すべてのグラフの頂点は(-1)~(+2)分の間に位置するものとなったが、やはり平日の朝は他の時間帯に比べると、遅れる確率が高い結果となった。また、平日の昼はグラフの頂点が早めとなり、予想通りであった。さらに、土日の朝の時間帯は定時に到着する確率が最も高い結果となり、こちらも予想通りの結果となった。

しかし、路面電車はバスや自動車に比べ、交通の影響を受けにくいに関わらず、5分以上の遅れが生じる結果となり、路面電車の運行状況は安定しているとは言えない事がわかった。

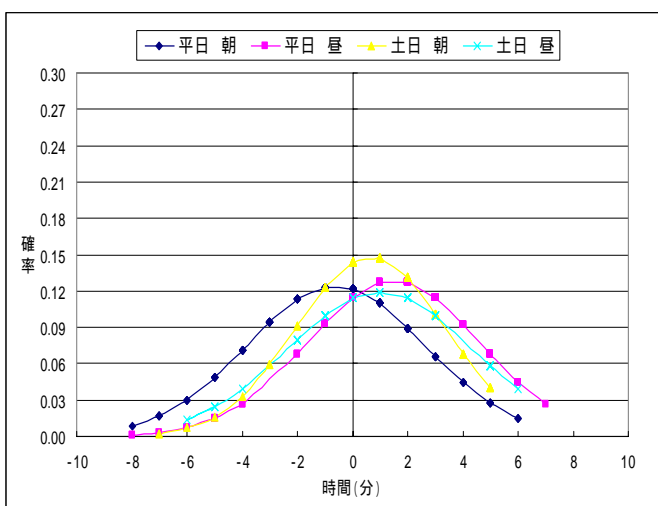


図3 解析結果

4. まとめ

本研究では、グリーンムーバーの運行状況を把握する研究を行った。しかし、グリーンムーバーは時刻表通りに運行されておらず、利用者にとっては利用しづ

らいのが現状である。そのため、路面電車を利用せずに自動車交通を利用するのではないかと考えられる。

しかし、研究を進める上で平日・土日・時間帯別に分けると、各データのサンプル数が少ないことが問題となった。今後は、データを蓄積しサンプル数を増加し、信頼性を高めることが必要であると考えられる。また、本研究は一度の調査で結果が出るものではなく、グリーンムーバーの利用促進に向け、日々の調査の積み重ねが必要である。

5. 今後の課題

本研究では、昨年度初めてグリーンムーバーのデータを自動抽出するプログラムを使用したが、問題は発生せずにスムーズに作動した。よって、今後は解析方法の改良が挙げられる。

- (1) 対象区間を宮島線の宮島口駅から広島駅の全電停に拡大し検証する。
- (2) 現在は、宮島線の上り線のみで検証を行っているため、下り線を加え検証する。
- (3) 帰宅ラッシュで人が多くなると考えられる夕方の時間帯を加え検証する。
- (4) 天候の影響を考慮して検証する。

以上の4つの検証内容を踏まえ、サンプル数を増加し、グリーンムーバーの運行の信頼性を高めるための検証をしていきたいと考えている。

【参考文献・参考HP】

1) 大東・中谷・三秋：ITS 情報ツールのバス Navi を用いた基礎的研究

(土木学会中国支部第 56 回研究発表会 1,2004)

2) 国土交通省中国地方整備局広島国道事務所

<http://www.hirokoku-mlit.go.jp/index.html>

3) 大東・折田・本岡：ITS 情報ツールを用いた路面電車の運行状況に関する研究

(土木学会中国支部第 57 回研究発表会 2005 発表予定)