

バスの遅れに関する基礎的研究

広島工業大学大学院 学生会員 ○本岡 哲也
 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 折田 康明

1、研究背景と目的

広島県呉市の国道185号線の呉駅前から二級橋の区間等では、交差点等の合流地点で恒常的な渋滞が発生し、バスの運行は定時性を確保できていない。そこで、道路管理者の国土交通省中国地方整備局広島国道事務所とバス事業者の呉市営交通局が協賛でITS情報ツールを用いて運行状況の情報を提供している。このバス運行情報（バスロケーションシステム）は、バスの乗車待ち時間の短縮・解消を狙い携帯電話などの情報端末機器を用いて、バス利用者にバスの到着予想時刻等を配信するものである。

本研究は、上記区間でこの配信されたデータを連続的に収集し、バスの運行状況を連続的に把握し、時間的・時間的な変動などを把握することを目的とする。

2、研究方法

提供されているバスロケーションシステムは120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。この運行状況のうち、本研究で対象としたバスの運行区間を図1に示す。

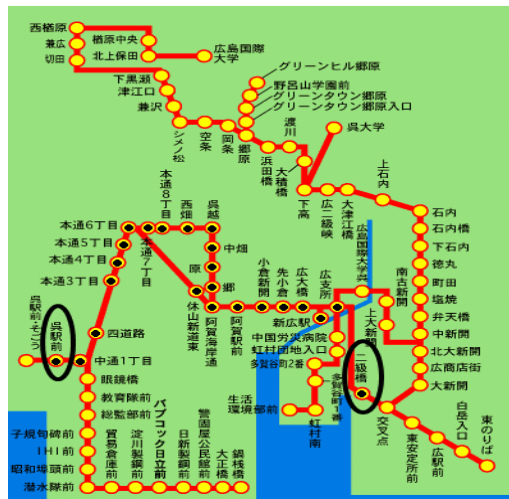


図1 研究対象区間

昨年度、こ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。このプログラムを開発したことにより、毎日リアルタイムに配信される大量のデータを収集・蓄積することが可能となった。

キーワード：ITS・バスロケーションシステム・運行状況

連絡先：広島工業大学

（〒731-5193 広島市佐伯区三宅2-1-1 電話 082-921-3121 FAX 082-921-8934）

収集したデータを任意のバス停で月別、特定の時間帯の解析を行う。特定の時間帯とは、通勤・通学の時間帯である朝（7:00～9:00）、交通量が少なくなると考えられる昼（11:00～14:00）、帰宅ラッシュの時間帯である夕方（17:00～19:00）の時間帯のことをいう。

バス停別時刻表		広駅方面									
		中通1丁目	西道路	本通3丁目	本通4丁目	本通5丁目	本通6丁目				
244	表示時刻 13:13	1:20:35 PM (1)	乗広行き 呉駅前13:04発	---	(-)	---	(-)	---	(-)	---	(-)
243	表示時刻 13:12	1:18:21 PM (1)	乗広行き 呉駅前13:04発	---	(-)	---	(-)	---	(-)	13:14 (1)	13:16 (1)
242	表示時刻 13:10	1:16:42 PM (1)	乗広行き 呉駅前13:04発	---	(-)	---	(-)	---	(-)	13:11 (1)	13:13 (1)
241	表示時刻 13:08	1:14:57 PM (1)	乗広行き 呉駅前13:04発	---	(-)	---	(-)	---	(-)	13:09 (1)	13:11 (1)
240	表示時刻 13:07	1:13:01 PM (1)	乗広行き 呉駅前13:04発	---	(-)	---	(-)	---	(-)	13:07 (1)	13:09 (1)
239	表示時刻 13:05	1:11:37 PM (1)	乗広行き 呉駅前13:04発	---	(-)	---	(-)	---	(-)	13:05 (1)	13:07 (1)
238	表示時刻 13:03	1:09:21 PM (1)	乗広行き 呉駅前13:04発	---	(-)	---	(-)	---	(-)	13:03 (1)	13:05 (1)

図2 収集データの一部

バスが呉駅を発車した際にITS情報ツール上で表示された各バス停の到着予想時刻が、図2の長方形で囲まれたように表示される。バスが目的のバス停に到着する直前に表示される最終更新時の到着予想時刻が楕円で囲まれたように表示される。この長方形と楕円で囲まれた部分の表示時刻から各バス停の時間のズレを抽出し、このズレ量をグラフに表す。

広駅方面		本通4丁目	本通5丁目
---	(-)	---	(-)
5	---	13:11 (1)	13:13 (1)
6	---	13:10 (1)	13:12 (1)
---	(-)	13:09 (1)	13:11 (1)
1	---	13:08 (1)	13:11 (1)

図3を例にとり計算すると、本通4丁目は、の出発時に表示された到着予想時刻より、の最終更新時の到着予想時刻の方が遅いので+3分となる。同様に、本通5丁目もの方が遅いため、+3分となる。

図3 図2の拡大図

このように、楕円で囲まれた部分の表示時刻が、長方形で囲まれた部分の表示時刻より遅い場合は（+）と表示し、早い場合は（-）と表示した。また、両方とも同じ表示時刻ならズレ量はゼロである。

以上の過程を繰り返し、得られた数値を月別・時間帯別・全時間帯（朝・昼・夕を合わせたもの）の解析を行い、グラフで表す。

3、解析結果

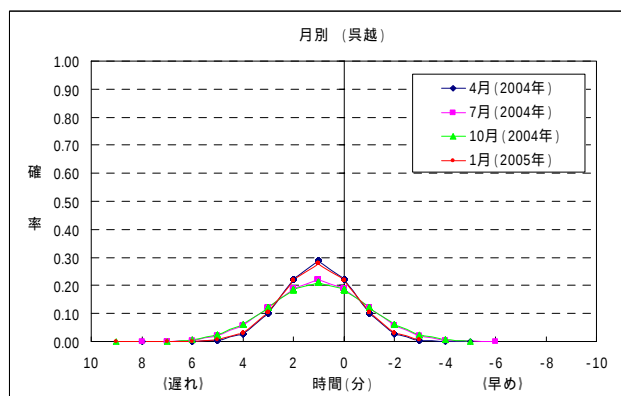


図4 月別：呉越

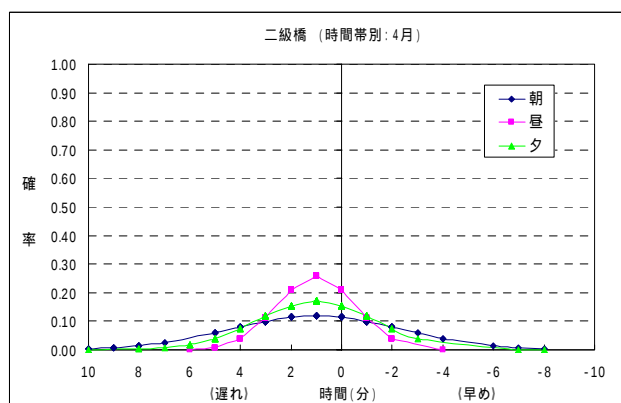


図5 時間帯別：二級橋4月

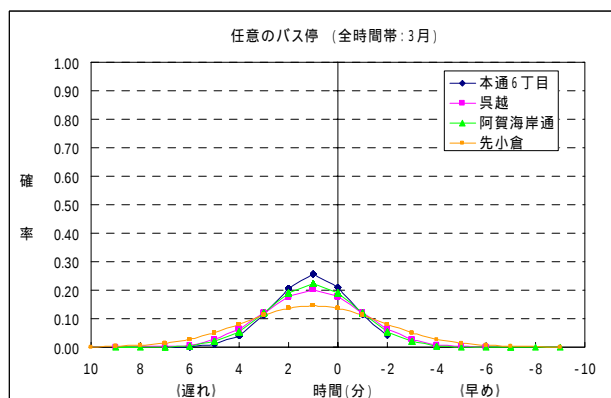


図6 3月の全時間帯

図4の解析結果は、2004年4月、7月、10月と2005年1月のデータを使用し、月別の変動を比較した。全体的に基準線から左側に偏っているため、遅れ傾向である。月別に比較すると、4月と1月、7月と10月がほぼ同じ変動をしている。また、7月・10月より4月・1月のほうが0～2分の遅れの確率が高くなり、グラフの幅が狭くなっている。これより、4月・1月は、運行時間が安定していると考えられる。

次に図5の解析結果は、各時間帯（朝・昼・夕）の変化をバス停ごとに比較している。昼→夕→朝の順に1つの差の確率が低くなっていき、幅が広がっていき

る。これより、朝・夕は、交通の多さが考えられるのではないと思われる。

次に図6は、朝・昼・夕をすべてあわせて全時間帯として、始発停留所（呉駅前）から離れていくとどのような変化があるのかを解析した。検証路線の始発停留所から離れるにつれて1つの時間の差の確率が低くなっていき、グラフの幅が広がっていることがわかる。これより、始発停留所から離れていくほど、前のバス停の時間のずれが蓄積して、到着時刻にばらつきが出るということが認識できる。この解析から、旧道（呉越）と新道（休山新道）が合流する以前と以後で、グラフの形状に大きな変化がみられた。合流前（本通6丁目）は、グラフの最高点が0.20～0.35の間に分布しているのに対し、合流後（阿賀海岸通・先小倉）は、0.10～0.20の間に分布している。これは、合流地点での交通渋滞などでこのような結果になったのではないかと考えられる。また、始発停留所からの渋滞等による影響で蓄積した時間のずれを回復できず運行された結果だと考えられる。

4、今後の課題

本研究は、バス運行の時間的・時間的の変動を把握してきた。昨年度のプログラムの開発により、データの収集は自動化にでき、大量にデータが取得できるようになった。しかし、それを解析していくのは手動であった（解析とは、データの中から出発時に表示された到着予測時刻と最終更新時の到着時刻との差を取る作業）。解析が手動のため、毎日大量のデータを取得できたが、解析の作業が追いつかないという問題が出てきた。この解析の円滑化が求められる。よって、今後の課題は、収集した大量のデータを自動的に解析するプログラムの開発が必要である。また、解析量を増やし、バス運行状況の信頼性の検証やバス運行状況から道路交通の流れを検証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・本岡・折田：ITS情報ツールを用いたバス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）