

ITS 情報ツールを用いたバス運行状況に関する研究

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

道路・交通機関の情報を提供する ITS 情報ツールによる情報配信の中にバスロケーションシステムがある。これ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。

広島県呉市の国道 185 号線の呉駅前から二級橋の間等では、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。

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、時期的・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。

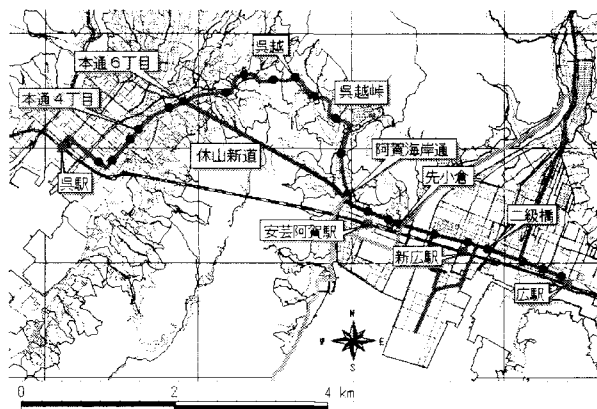


図 1 研究対象区間

なお、この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。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。

収集したデータを任意のバス停で特定の時間帯、月

別の解析を行う。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 3 つの時間帯を取り上げ、2004 年の 3 月・4 月のデータを使用した。始発停留所を出発時に表示された各バス停の到着予想時刻を基準として、最終更新の到着時刻との差をとり、グラフに表し、任意のバス停について解析する。

バス停時刻表		行先方面									
		中道1丁目		西道		本通3丁目		本通4丁目		本通6丁目	
202	表示時刻 11:35	11:37:58 AM	(1)	鳥取行き 呉駅前11:25発	(1)	鳥取行き 呉駅前11:25発	(1)	鳥取行き 呉駅前11:25発	(1)	鳥取行き 呉駅前11:25発	(1)
201	表示時刻 11:33	11:36:08 AM	(1)	鳥取行き 呉駅前11:25発	(1)	鳥取行き 呉駅前11:25発	(1)	鳥取行き 呉駅前11:25発	(1)	鳥取行き 呉駅前11:25発	(1)
200	表示時刻 11:31	11:34:17 AM	(1)	鳥取行き 呉駅前11:25発	(1)	鳥取行き 呉駅前11:25発	(1)	鳥取行き 呉駅前11:25発	(1)	鳥取行き 呉駅前11:25発	(1)
199	表示時刻 11:29	11:32:25 AM	(1)	鳥取行き 呉駅前11:25発	(1)	鳥取行き 呉駅前11:25発	(1)	鳥取行き 呉駅前11:25発	(1)	鳥取行き 呉駅前11:25発	(1)
198	表示時刻 11:27	11:30:28 AM	(1)	鳥取行き 呉駅前11:25発	(1)	鳥取行き 呉駅前11:25発	(1)	鳥取行き 呉駅前11:25発	(1)	鳥取行き 呉駅前11:25発	(1)
197	表示時刻 11:25	11:28:29 AM	(1)	鳥取行き 呉駅前11:25発	(1)	鳥取行き 呉駅前11:25発	(1)	鳥取行き 呉駅前11:25発	(1)	鳥取行き 呉駅前11:25発	(1)
196	表示時刻 11:23	11:26:49 AM	(1)	鳥取行き 呉駅前11:25発	(1)	鳥取行き 呉駅前11:25発	(1)	鳥取行き 呉駅前11:25発	(1)	鳥取行き 呉駅前11:25発	(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①のように表示される。また、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②~⑦のように表示される。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。

広島方面		本通3丁目	本通4丁目
①	---	(-)	(-)
②	---	(-)	(-)
③	---	(-)	(-)
④	---	(-)	(-)
⑤	---	(-)	(-)
⑥	---	(-)	(-)
⑦	---	(-)	(-)

図 3 を例にとり計算すると、本通 3 丁目は、①の出発時に表示された到着予想時刻より、④の最終更新時の到着予想時刻の方が遅いので +2 分となる。同様に、本通 4 丁目も①より⑤の方が遅いため、+2 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・考察

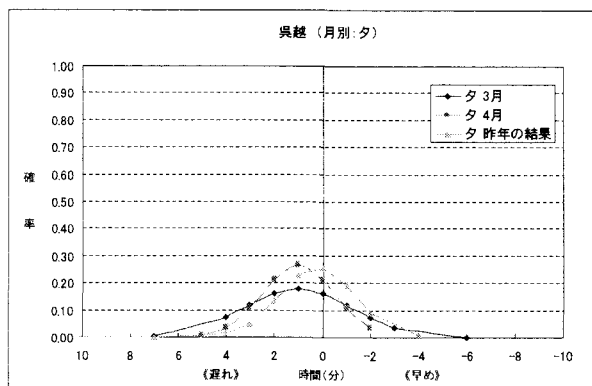


図4 月別：呉越（夕）

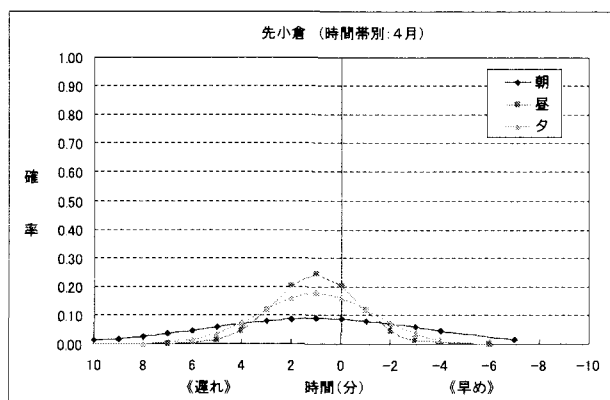


図5 時間帯別：先小倉4月

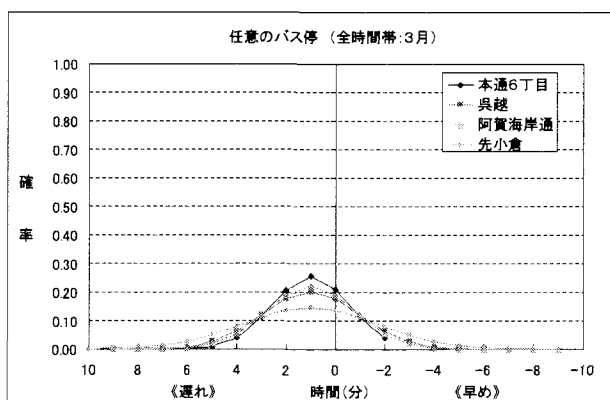


図6 3月の全時間帯

図4の解析結果は、3月と4月と昨年のデータ(2003年の6・7・8月をあわせたデータ)を比較している。全体的に3月と4月では、3月のほうが到着時刻にばらつきが見られる。また、昨年のデータを比較すると、確率の最高点が高くなり、グラフの幅が狭くなっているので、3月・4月より運行時間は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、幅が広がっている。これにより、朝・夕は、交通の多さが考えられるのではないかと

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。

以上より3つの解析から一番の特徴は、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

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が、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・広重：ITS 情報ツールを用いた基礎的研究
土木学会中国支部第55回研究発表会Ⅳ-24,2003
- 2) 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Ⅳ-1,2004
- 3) 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>