

## バスプローブデータを用いたバス運行実態の解析手法に関する一考察

九州産業大学大学院 学生会員 ○大野 雄作  
九州産業大学工学部 正会員 辰巳 浩

### 1. はじめに

モータリゼーションの進展に伴い、道路の渋滞が深刻化するとともに、公共交通は衰退の一途をたどっている。そのため、近年では様々な公共交通利用促進施策が講じられている。そのひとつとして情報提供がある。バスについてみると、近年ではバスロケーションシステムによる情報提供が多く都市で実施されている。しかしながら、ここでの情報提供は「乗車するバス停にバスがいつ来るのか」を知らせるにとどまっている。今後は目的地の到着時刻に関する情報提供を行うことが望まれており、これにより乗り継ぎ経路案内等の情報提供も可能となる。ここで、到着時刻の予測を行うためには、渋滞等により遅延がしばしば発生するバスの運行特性を鑑み、まずはバスの運行実態を把握する必要がある。

そこで本研究では、バスプローブデータをもとにバスの運行実態を把握するための基礎的な解析手法について整理することを目的とする。

### 2. 本研究で取り扱うバスプローブデータ

本研究では、西日本鉄道株式会社（以下、西鉄とする）のバスプローブデータをもとに分析を行うこととする。西鉄のバスプローブデータは、3分間隔での送信に加え、バス停到着時・通過時、チェックポイント到着時に送信されており、データ内容は①GPS 緯度・経度、②GPS 測位日時、③進行方向、④速度、⑤系統ダイヤ番号、⑥バス停コード、⑦チェックポイント番号等である。

本稿では、福岡都市圏のバス路線である雁の巣レクリエーションセンター発天神3丁目行き（系統番号21A）の平成18年11月1日（水）におけるデータを例にとり、運行実態把握のための解析手法を整理する。なお、ここでは、各バス停の到着・通過時刻データをもとに分析を行うこととする。また、始発バス停と終着バス停については、運転手の操作に起因すると思われるデータ欠損や異常値が数多く含まれていたことから、両バス停のデータを分析対象外としている。

### 3. 運行実態把握のための解析手法について

#### (1) ダイヤと実際の到着時刻の乖離

図-1 は各バス停におけるダイヤと実際の到着時刻の乖離の状況を表している。図より、終点に近づくにつれ、乖離の平均値は遅れる方向に大きくなるのがわかる。その理由として、運転手は早発を避けて運行することが挙げられる。また、標準偏差も終点に近づくほど大きくなることから、始発からの運行距離が伸びるにつれ、ばらつきが大きくなるといえる。

#### (2) バス停間の所要時間に関するダイヤとの乖離

図-2 は前バス停から当該バス停までの所要時間について、ダイヤとの乖離の状況を表したものである。

図より、遅れ時間の平均値は概ね0分であることがわかる。また、蔵本バス停での遅れ時間のばらつきが大きい。当該区間は都市高速道路を走行する区間であり、区間距離が他の区間に比べ長いことがその理由であると考えられる。

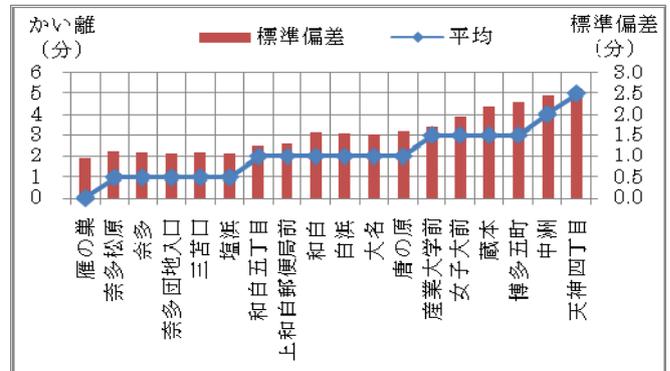


図-1 ダイヤと実際の到着時刻の乖離

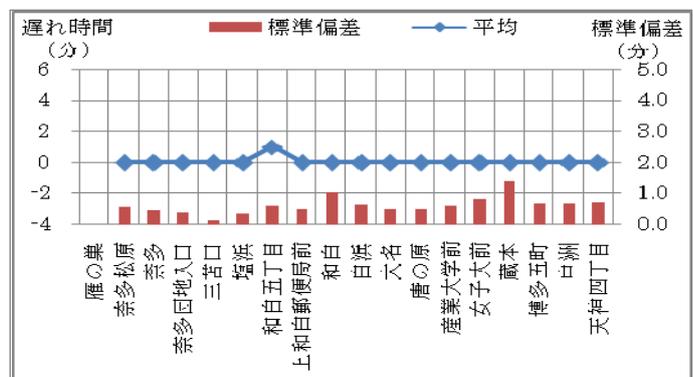


図-2 バス停間の所要時間に関するダイヤとの乖離

キーワード：バスプローブデータ、ダイヤ、運行実態

連絡先：〒813-8503 福岡市東区松香台2-3-1 TEL/FAX 092-673-5692

(3) 始発—終点間の総所要時間

図-3 は各便の始発—終点間の総所要時間を表している。図より、朝夕のピーク時の所要時間がやや大きくなっていることが見てとれる。また、ほとんどの便において、ダイヤ上の所要時間よりも多少大きくなっていることがわかる。

図-4 は始発バス停における遅れ時間と総所要時間の関係を表したものである。図より、始発時の遅れと総所要時間の相関関係は非常に小さく、このことから当該路線において回復運転は行われていないといえる。

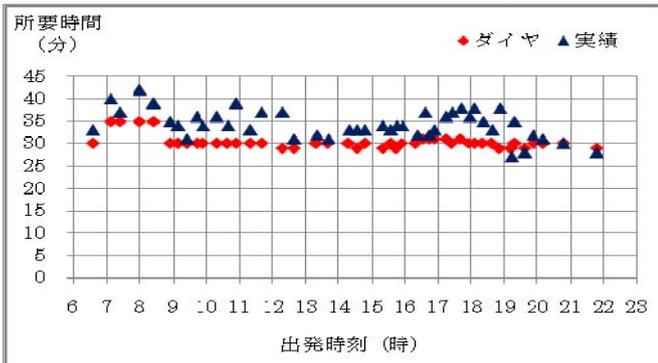


図-3 始発—終点間の総所要時間

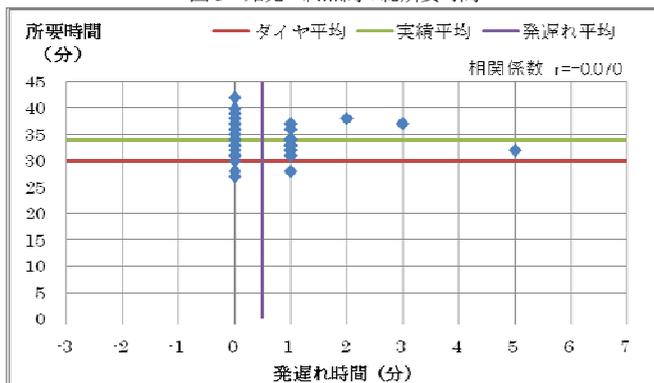


図-4 始発バス停における遅れ時間と総所要時間の関係

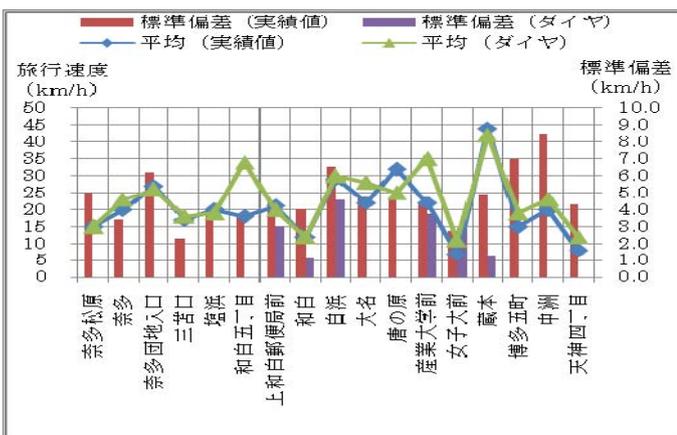


図-5 バス停間の旅行速度

(4) バス停間の旅行速度

図-5 は各バス停間における旅行速度を表したものである。図より、都市高速道路区間である女子大前—蔵本間は旅行速度が高くなっていることがわかる。また、産業大前—女子大前区間での旅行速度が低くなっているが、

女子大前バス停の乗降客が多く、区間距離に対して停車時間が長いと考えられる。さらに、区間内で主要幹線道路である国道3号線に接続するため、信号待ち時間が長くなることも一因であろう。

(5) 運行間隔

図-6 は和白バス停を例に、運行間隔の変化を表している。ここでは、和白バス停以降は同経路を走行する赤間発天神3丁目行き(系統番号26A)のデータと統合して解析を行っている。

図より、ダイヤに比べ実績値の方が運行間隔にばらつきがあることがわかる。また、運行間隔の大きい便の次便では運行間隔が小さくなっており、いわゆる団子運転が発生しているといえる。

図-7 は各バス停における運行間隔の平均と標準偏差を表したものであり、各バス停ともダイヤよりも実績値の運行間隔のばらつきが大きいものの、平均運行間隔は等しいことから、ダイヤの設定は適切であるといえる。

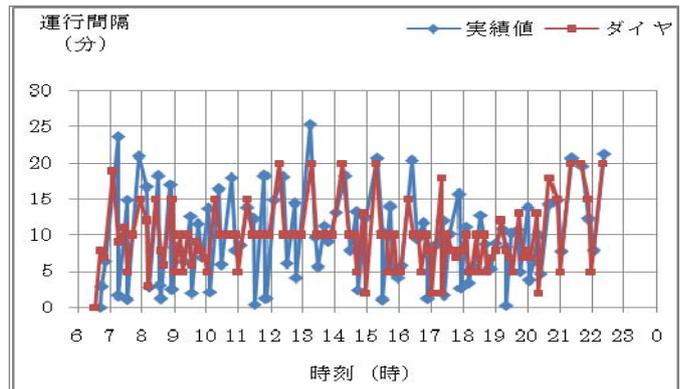


図-6 運行間隔変化(和白バス停)

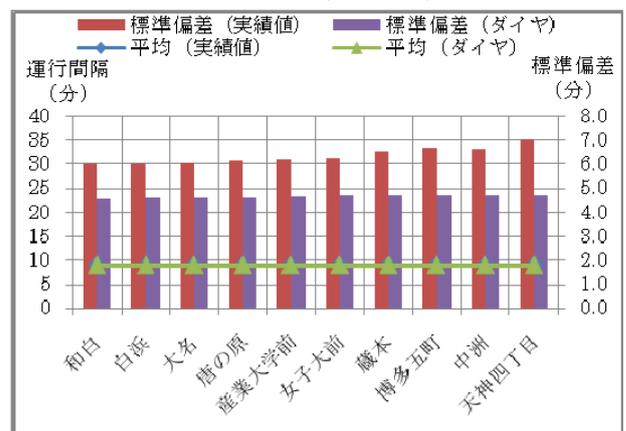


図-7 各バス停における運行間隔の平均と標準偏差

4. おわりに

本研究では、バスプローブデータによるバス運行実態の解析手法について整理した。今後は1年分のデータを用い、季節や天候、道路渋滞などによる変動の実態を把握し、到着時刻予測システムの開発にむけた分析を行う予定である。