

バスロケーションデータを用いたバスの運行信頼性評価に関する研究

- (株)復建エンジニアリング 正会員 佐々木 徹也
 首都大学東京大学院 正会員 小根山 裕之
 首都大学東京大学院 正会員 大口 敬
 首都大学東京大学院 正会員 鹿田 成則

1. はじめに

利用者の視点からバスの運行信頼性評価を行い、サービスレベルの実態を把握することは、バスの信頼性向上に対する施策の展開の為に必要不可欠である。そこで、本稿では、路線バスを対象として「バス利用者が経験する所要時間」という視点からバスの運行信頼性を評価する指標を設定するとともに、東京都交通局のバスロケである「バス運行管理システム」のデータを用いて都バス路線の信頼性評価を行った事例を報告する。

2. 評価指標の設定

本研究では、既往の類似研究¹⁾を参考に、「バス利用者が経験する旅行時間」という視点から、バスの運行信頼性評価指標を設定した。評価対象は、バス利用者がバス停に到着し、バスを待ち、バスに乗りし目的地バス停にて降車するまでの一連の旅行時間とする。その際、バス利用者のバス停到着タイミングに応じて、バス利用者がバスの予定出発時刻とは関係なくランダムにバス停に到着する場合の旅行時間(『ランダム出発旅行時間』)、バス利用者がバスの予定出発時刻にバス停に到着する場合の旅行時間(『ダイヤ出発旅行時間』)、バス利用者が実際のバ

ス到着時刻に合わせてバス停に到着する場合の旅行時間(『バス運行対応旅行時間』)の3つのケースを考えた。なお、は出発バス停から目的地バス停までの『バス所要時間』と等しい。また、バス利用者の情報レベルと対応させて考えると、はバスダイヤを知っている場合、はバスロケ等でバスの到着時刻を正確に知っている状態と言える。これら3つの旅行時間を対象として、平均値、95%tile 値を算出した。ここで、バス停における平均待ち時間は、『各旅行時間の平均値 - バス所要時間の平均値』として表される。また、『各旅行時間 95%tile 値 - バス所要時間の平均値』を、『余裕時間』(バス利用者が希望到着時刻に 95%の確率で遅延しないために、バス所要時間の平均値に対して取る時間的余裕)と定義した。

3. 使用したバスロケデータの概要とデータの精度

本研究では、東京都交通局のバス運行管理システムにて蓄積されているデータを用いた。対象期間は2008年の11月の1ヶ月のデータを使用した。また、対象路線として、運行頻度の違う路線を比較する事を目的として、都内を走る起終点が同じ2つの路線(都01系統と渋谷88系統)を対象とした。それ



図1 分析対象路線

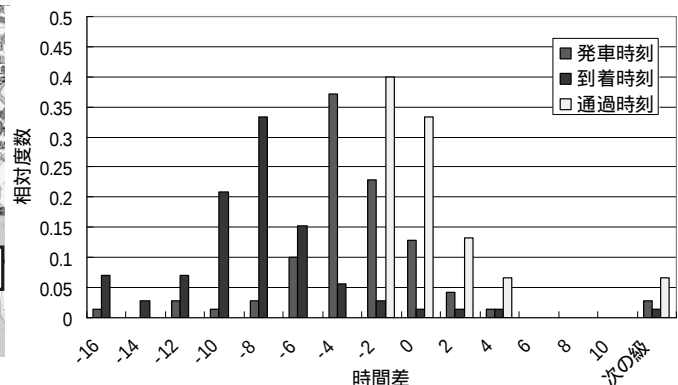


図2 運行データと実態調査データとの時間差

キーワード：信頼性、バスロケーションシステム

連絡先：〒192-0397 東京都八王子市南大沢 1-1 首都大学東京 Tel 042-677-1111

それぞれのバス路線の運行間隔と運行経路を図1に示す。

東京都交通局の運行管理システムは、バス乗務員の運行管理と連動したシステムを採用しており、バス停での乗降時刻は乗降ドアの開閉と連動して記録され、通過時には乗務員のボタン操作により時刻が記録される。そのため、記録されるデータはバスの運行実態の影響を受ける。そこで、乗車調査によりバス停での停止・発進時刻を計測し、バスロケデータとの整合性を確かめた。結果を図2に示す。発車時刻、停車時刻に関して比較した結果、概ね数秒程度の誤差となっており、このバスロケデータが路線バスの運行実態を分析する上で十分な精度を有していることが確認できた。

4. 分析結果

4.1 都バスの運行実態分析

まず、バス運行管理システムのデータを用い、対象路線の運行実態として、バスの所要時間・バス停における遅れ時間等について分析を行った。結果を図3に示す。待ち時間、所要時間は時間帯ごとに特徴が変わり、また、終点に近づくにつれバスの待ち時間の変動が大きくなる傾向が見られた。

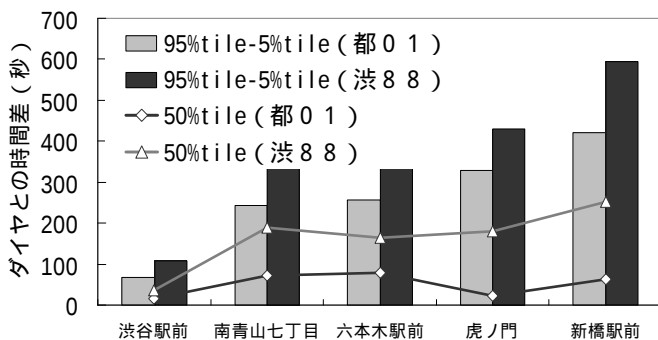


図3 実データとバスダイヤとの差

4.2 指標を用いた運行信頼性の評価

次に、提案した評価指標に基づいてバス運行信頼性を計算した。ここでは、『六本木駅前→新橋駅前』の旅行時間を対象とした。4.1の分析でもあるように、途中バス停である六本木駅前では、比較的バスの遅延が大きい。また、各指標は1時間毎に集計し、算出した。結果の一例を図4に示す。この結果から、以下のことが言える。まず、都01系統では、各旅行時間の95%tile値及び余裕時間で差は非常に小さい。これはバスの本数が多いため、バスの運行遅れの影響が相殺されていることによる。一方、本数の

少ない渋88系統では、各旅行時間の95%tile値及び余裕時間の差が非常に大きい。各旅行時間はバス利用者の情報レベルの差を表すと考えると、本数が少なく、遅延の多い路線では、ダイヤ情報の有無(との差)、バスロケによるバス運行情報の有無(との差)により、利用者の運行信頼性が大きく変わることを示している。

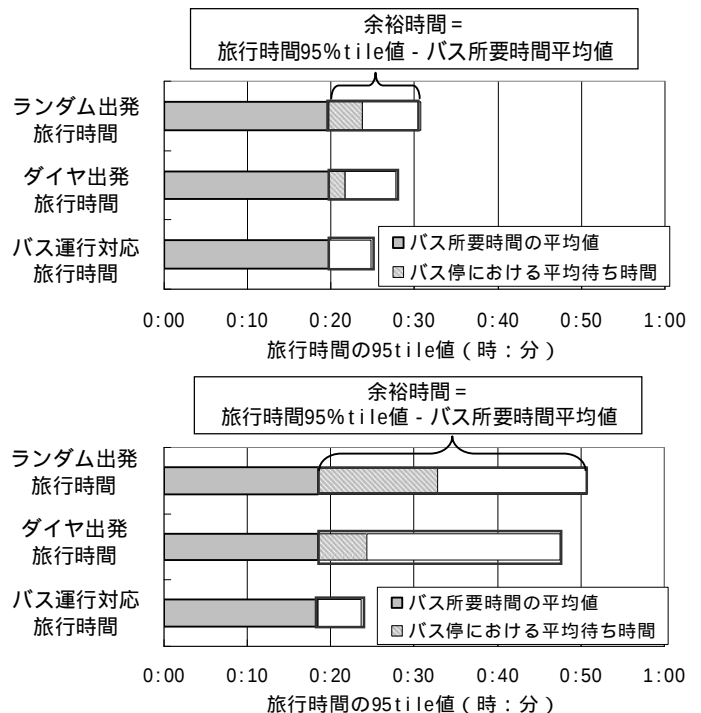


図4 各指標値の関係
(上：都01，下：渋88)

5. まとめ

本研究では、バス利用者が経験する旅行時間という視点からバス運行信頼性指標を設定し、東京都交通局のバス路線を対象として運行信頼性の評価を行った。その結果、運行本数が少なく、遅延が大きい路線ほど、ダイヤ情報や運行情報の提供によって余裕時間を短縮し、信頼性の向上に寄与することが確認できた。

謝辞

東京都交通局にはデータ提供その他において大変お世話になった。ここに記して謝意を表する。

参考文献

- 1) 生田正洋・天野光三・中川大：バスの利便性評価指標と利用者の行動・意識に関する研究，第26回日本都市計画学会学術研究論文集，pp265-270，1991年