

バスプローブデータを用いた道路網のパフォーマンス分析

京都大学	学生員	○森脇 啓介
京都大学	正会員	宇野 伸宏
京都大学	正会員	倉内 文孝

1. はじめに

本研究では、これまでに豊富なデータ収集・蓄積があるバスプローブデータの有効活用を図り、道路ネットワークが提供可能な交通サービス水準を分析するための方法について検討する。バスプローブデータは、同一路区間を多数回走行した結果得られたデータであり、道路ネットワーク上の交通状態の時空間変化を把握するためには非常に有用である。本研究の先行研究で提案された、バスプローブデータからの所要時間分布の抽出および特性値合成手法を用いて、交通パフォーマンスを分析・評価する¹⁾。本研究では、交通サービスを所要時間により評価することとし、その(平均的な)効率性ならびに信頼性の観点より、対象道路ネットワークを天候別・時間帯別に分析・評価を行う。

本研究で用いるバスプローブデータは、国土交通省近畿地方整備局が収集されたものである。分析対象としては、京阪バス枚方営業所管内を走行する路線バスから得られるプローブデータとして、2003年10月・12月の2ヶ月間の平日のデータを使用する。本研究では以下で述べる通りに、道路網のパフォーマンスを、ネットワークレベルでのマクロな分析、道路区間単位での分析、および、25m単位に道路区間を分割し、速度の時空間変化を評価するミクロな分析の3レベルに分けて順次実施する。

2. ネットワークレベルでの評価

(1) ネットワークレベルでの分析評価の考え方

良質な道路交通サービスとは、「早く」・「確実に」目的地に着くことができるサービスと考えて、「全般的に早く目的地に着く」こと、つまり所要時間の効率性の評価指標としては、「正規化平均所要時間」(所要時間の平均値を距離で除したものであり、平均速度の逆数)を用い、「確実に目的地に着く」ことつまり所要時間の信頼性の評価指標として「正規化所要時間標準偏差」(所要時間の標準偏差を移動距離で除したもの)を用いて評価する。主要なODを結ぶ全

ての最短距離の経路を基準として、その距離が20%プラス以内の経路を分析対象経路とする。その各経路に対して、前述の先行研究で提案された所要時間分布の平均及び分散の合成手法を適用し、「正規化平均所要時間」、「正規化所要時間標準偏差」を求める。対象ネットワークの全経路の累積百分率曲線を描くことによって、交通の効率性および信頼性の観点交通ネットワークを評価する。

(2) 天候の影響を考慮した分析

ここではアメダスデータを活用し、一日5mm以上降雨があった日を雨天と分類し、対象ネットワーク内の全169経路における正規化平均所要時間、および、正規所要時間標準偏差を天候別に求め、その累積分布図を各々図1および図2に示す。

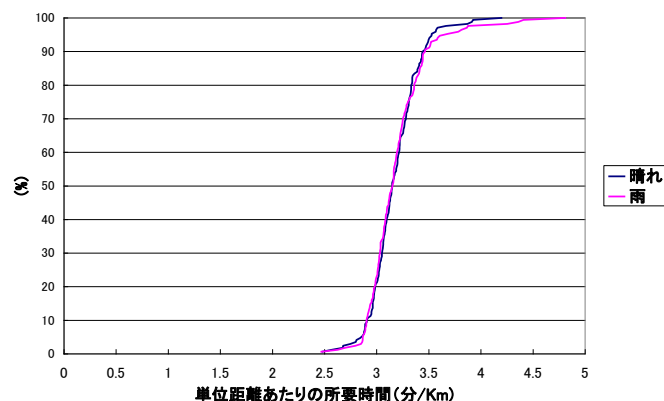


図1 晴雨別正規化平均所要時間の累積分布

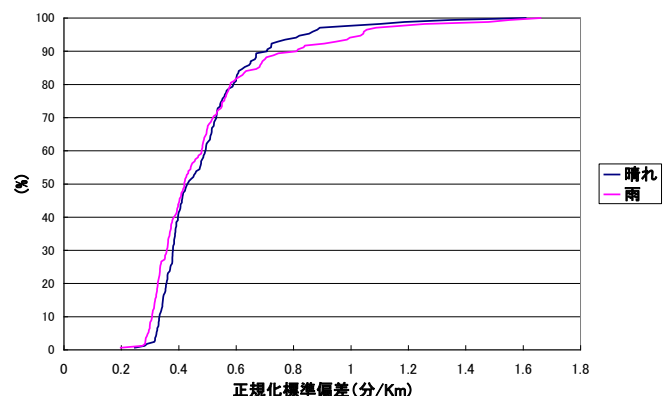


図2 晴雨別正規化所要時間標準偏差の累積分布

キーワード 所要時間信頼性、プローブデータ、交通パフォーマンス分析
〒615-8415 京都市西京区京都大学桂
tel 075-383-3237

所要時間の平均値および標準偏差とともに、累積百分率が 90 パーセンタイル以下では、雨天時・晴天時で類似の分布形状を示している。一方、90 パーセンタイル以上では大きな差が生まれており、予測された結果ではあるが、雨天時の平均的な効率性ならびに所要時間の信頼性が相対的に低下する傾向にある。これは、分析対象の全ての経路ではなく、ある一部の経路で雨という要因により大きく交通パフォーマンスが低下している結果の表れと考えられる。なお、同様の指標により時間帯別の道路交通のパフォーマンスを分析した結果もあるが、紙幅の制約によりここでは割愛する。

3. 道路区間単位での道路パフォーマンス分析

上述したネットワークレベルでのパフォーマンス分析の結果も踏まえて、ここでは天候によりサービス水準が大きく変化する道路区間を特定する。分析の便宜上、対象ネットワークを主要交差点、主要バス等で区切り、分析用の道路区間を設定する。各道路区間を「正規化平均所要時間」および「正規化所要時間標準偏差」の 2 変数によりクラスター分析を行い、各区間を交通パフォーマンスの評価指標に基づき統計的に分類する。

紙幅の制約上、本稿では分析結果の詳細については講演時に示すこととし、その概要のみを記す。晴天時・雨天時で共通のクラスターを設定したが、各道路区間が晴雨別に提供可能な交通サービス水準は異なることが分かった。加えて、対象道路ネットワークにおける主要駅に向かう道路区間のサービス水準が雨天時に大きく低下することが分かった。この原因としては、雨天時には通常自転車まで向かう通勤者などの交通機関選択が変化し、キスアンドライドなどの送迎交通が増加すること、雨そのものが道路交通の処理能力を低下させることなどが考えられる。この点については、プローブデータ以外の交通データ（例えば、VICS データ、交通量データ）を用いて今後総合的に分析し、交通パフォーマンスの雨天による低下の要因について更に分析を進める。

4. ミクロレベルでの道路パフォーマンス分析

ここでは、前述の道路区間を 25m 単位の小区間に分割し、バスプローブで計測される速度を 1 時間単位で平均化した速度を求め、その時空間変化に着目して分析を行う。ここでは、天候別に京阪枚方市駅向かう区

間の一部を抽出し、その平均速度分布図を図 3 として示す。図中、縦軸は時間帯を、横軸は道路の進行方向上の位置を表す。

この図より天候に関係なく、夕方の時間帯には須山交差点を先頭に速度低下が発生していることが読み取れる。一方、雨天時と晴天時の速度分布図を比較すると、雨天時には午前中にも速度低下が発生しており、また夕方の須山交差を先頭にした速度低下もより上流部まで到達することが読み取れる。この区間では、時空間的に速度低下が雨天時に拡大していると考えられる。

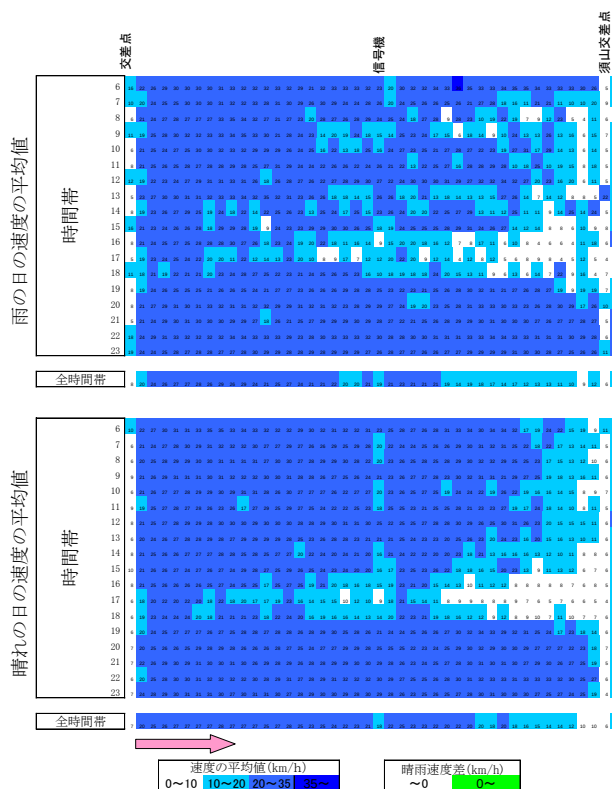


図3 京阪枚方市駅向かう区間の速度分布図

5. まとめ

本研究では、バスプローブを用いて所要時間分布を計測し、道路交通ネットワークを（平均的な）効率性および時間信頼性の両面から分析することを試みた。天候別分析では、雨天時には確かに交通パフォーマンスの低下が確認されるが、それは一部の道路区間で顕著に生じていることを明らかにした。今後、雨天時のパフォーマンス低下の主因を明確にするため、他の交通データを総合的に用いた詳細なぶんせきを行うことが必要と考えている。

【参考文献】1) 宇野・永廣・飯田・田村・中川：バスプローブデータを利用した所要時間信頼性評価手法の構築，土木計画学研究・論文集，Vol.23，No.4，pp.1019-1028，2006。