バスプローブデータによる交通サービス水準評価の構築

京都大学大学院工学研究科　学生員　○田村博司
京都大学大学院工学研究科　非会員　　山脇裕介
京都大学大学院工学研究科　正会員　　宇野伸宏

1　はじめに

良質な交通サービスの提供のためには，移動時間に関わる不確定要素の削減が望まれる．本研究では多数の詳細データの蓄積があるバスプローブデータを有効活用し，所要時間信頼性の観点から道路交通サービス水準を評価するための方法論を構築する．道路ネットワークとしての性能評価を行うマクロ分析，および問題特定のためのミクロ分析を組み合わせた評価を行う．

2　交通サービス水準評価手法の構築

2.1　交通サービス水準の評価方法

①　ネットワークを対象とするマクロな評価

ここで交通の円滑性・安定性に特化して考えると，理想的な道路交通サービスの提供とは，利用者が「早く」・「確実に」目的地に到着できるサービスが提供されている状態といえる．これを踏まえてマクロな評価においては，円滑性を「単位距離あたりの平均所要時間」(平均速度の逆数)により評価し，安定性については「所要時間の変動係数」により評価することとする．

その際,対象ネットワークにおける主要ODを決定し，各 OD に対する経路はすべて含めると無限となり，分析が行えない．そこで，各 OD ペアの最短経路の 20%プラスまでを有効経路として分析に取り扱う．各経路の「単位距離あたりの平均所要時間」および,「所要時間の変動係数」を累積分布図として表し，評価に用いる．なお，バスプローブデータによる OD 間の所要時間分布の推定法については，参考文献 1)に詳しい．

②　リンクレベルでのミクロな評価

上記のマクロなネットワークレベルでのサービス水準評価を踏まえて，リンクレベルでのミクロな評価では，交通の円滑性・安定性の観点から見て問題のある経路や道路区間に着目し，走行速度の低下や変動の源となる要因の特定を試みる．そして，当該箇所の道路特性(構造面・運用面)も踏まえつつ，問題の緩和・解消につながる方策を検討する際の手がかりを与えることを目指す.

2.2　分析対象データ

①近畿地方整備局内のバスプローブデータ

国土交通省近畿地方整備局では，管内のいくつかのバス会社の協力のもと，路線バスに GPS を搭載したプローブカーを配備している．本研究では，これらのバスプローブデータのうち，京阪バス枚方営業所管内の 2002 年 10 月・12 月と 2003 年 10 月・12 月の 4 ヶ月間のデータを用い，ある一つの OD ペアや特定区間についてのサービスレベルを分析するだけではなく， 道路ネットワークとしてマクロな視点からもサービスレベルを評価を行う．路線バスを用いたプローブ調査のメリットとしては同一路線を毎日・複数回走行するため，データの蓄積が容易であり，道路の交通状態の変動特性を把握できる点が考えられる．なお，分析対象ネットワークにおける有効経路数は 226 経路となった.

2.3　バス停座標推定値の算出

本研究では，デジタル道路地図から得られるバス停の緯度経度を仮バス停座標として入力しバスプローブデータと比較することでバス停座標の推定値の算出を行った.

3　新規道路共用によるサービス水準変化の分析

3.1　ネットワークレベルでのマクロな評価

ここで分析に用いるバスプローブデータは 2002 年 10 月・12 月と 2003 年 10 月・12 月のものであるが，2002 年 12 月と 2003 年 10 月の間の分析対象ネットワークにおける構造的な変化として，第二京阪道路（巨椋池 IC～枚方東 IC）の 2003 年 3 月供用がある．この第二京阪道路の整備と付随して，分析対象ネットワーク内に新しく道路が二つ（枚方東部線・枚方藤阪線）新設された．これらの道路新設に伴う交通サービス水準の変化の可能性について 2.1 で述べた考えに基づき分析する．なお，上記 3 つの新設道路を走行する路線バスの系統はないため，新設道路が周辺の道路に及ぼす影響に着目して，ネットワ

キーワード　プローブカー　サービス水準評価　所要時間信頼性
連絡先　〒606-8501　京都市左京区吉田本町　京都大学大学院工学研究科都市社会工学専攻　Tel 075-753-5126

ークのサービス水準の変化を分析する．

2002 年と 2003 年の全経路の所要時間の変動係数の累積分布および単位距離当たりの所要時間（平均速度の逆数）の累積分布（平日）を図-1，図-2 に示す．所要時間の変動係数については，平日では 85・50 パーセンタイル値ともに 0.03 以上減少しており，ネットワーク全体としての所要時間信頼性の点で 2002 年から 2003 年の間で改善の傾向が見受けられる．変動係数で 0.03 の差は仮に平均所要時間 30 分の OD を想定すると，標準偏差で 1 分程度の変化となる．一方，単位距離当たりの平均速度の累積分布に着目すると，2002 年と 2003 年では 0.002(h/km)(0.12(min/km))前後短縮，言い換えると毎時 1.0km 弱ほど速くなるとの結果を得た．これらをまとめると，2002 年と 2003 年の 2 時点を比較すると，2003 年時点では相対的にネットワーク全体として平均所要時間の短縮ならびに所要時間信頼性の向上の傾向を見てとることができる．

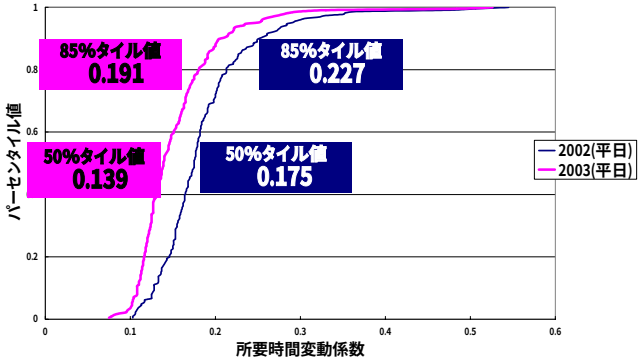

図-1　所要時間変動係数年度比較(平日)

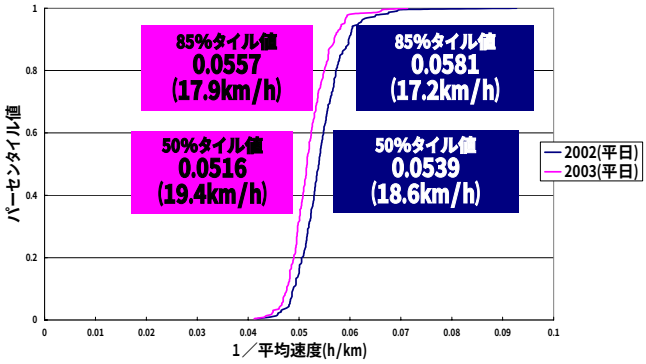

図-2　単位距離あたり平均所要時間年度比較(平日)

3.2　道路区間単位でのミクロな評価

道路交通需要の面を本研究では考慮していないので断言はできないが，新規道路供用に伴い全体的にサービス水準の向上の可能性が示唆されているが，所要時間の変動係数ならびに単位距離当たりの平均所要時間の累積分布図を見ると依然として所要時間信頼性の低い経路区間の存在が示されている．また，新規道路による交通需要の変化からサービスレベルが低下する区間の存在も考えられる．ここでは便宜上設定した 51 の道路区間のうち，新規道路の供用によって大きな変化がもたらされた区間ついてミクロに分析し，その分析事例を提示する．

所要時間の変動係数・平均速度ともに大幅に向上した例として，区間 241 を図-3 に示す．区間 241 は第二京阪道路出入口付近から穂谷に向かう区間で，この区間の大半は国道 307 号線南東方面行き道路が占める．この区間は 2002 年度においては京田辺市内方面に向かう交通のほとんどがこの区間を利用していたが，上渡場橋バス停付近から京田辺市内方面へ延びる新規道路(枚方東部線)供用により交通需要が分散されサービスレベルが大幅に向上したと思われる．区間 241 と同じ道路を逆方向に進む区間 242 もサービス水準の向上が予想されたが，予想に反して平均速度が低下している．これは上渡場橋交差点で新規道路と合流する構造となっており，ここでの信号待ちの影響が現れた可能性が高いと考えられる．

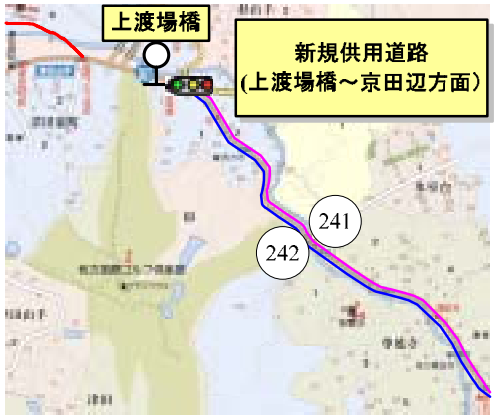

図-3　区間 241，242

4　おわりに

本研究では，分析対象ネットワークを新規道路供用前後における所要時間信頼性に関してマクロおよびミクロな視点から分析・評価を行った．今後の課題としては，分析結果を現地調査により確認することや，交通サービス水準向上の具体策を提案することなどが挙げられる．

【参考文献】1) 永廣・宇野・飯田・田村他：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, 第 31 回土木計画学研究発表会講演集, CD-ROM, 2005

≪謝辞≫本研究の実施に際し国土交通省近畿地方整備局，新都市社会技術融合創造研究会，京阪バスおよび(社)システム科学研究所より多大なるご支援を頂戴した. 記して謝意を表します.