バスプローブによる道路網サービス水準の可視化と評価

京都大学　学生会員　○吉澤　隆司
京都大学　正会員　宇野　伸宏
岐阜大学　正会員　倉内　文孝
京都大学　学生会員　森脇　啓介

１．研究の目的

現在の道路網を考えた場合，交通渋滞が慢性化している道路の存在などにより，必ずしも高いサービス水準を提供しているとはいえない．本研究では，これまでに豊富な収集・蓄積のあるバスプローブデータを活用し，先行研究で算出することが可能となった交通サービス水準指標をデジタル地図上で可視化する手法を構築することにより，道路網のサービス水準の評価を行った．なお，サービス水準の低下する箇所をミクロに特定するという目的から交通サービス水準指標として 25m 毎の速度の平均・標準偏差を用いた．

本研究で利用するデータは，国土交通省近畿地方整備局大阪国道事務所にて収集・蓄積された，京阪バス枚方営業所管内を走行する 2003 年 10 月・12 月の３ヶ月間および 2006 年 10 月・12 月の２カ月間の計４カ月分の路線バスのデータである．

以下では，デジタル地図上への交通サービス水準指標の可視化手法について概説し，得られた可視化の結果を用い，サービス水準低下の潜在的要因について評価・考察する．

２．可視化手法の概要

交通サービス水準指標と実際の位置を結び付けるため，指標をデジタル地図上で可視化する．本研究ではデジタル地図として，フリーのアプリケーションであり，比較的解像度の高い航空写真との表示の切替が可能であるといった長所から Google Maps API を用いた．交通サービス水準指標は位置情報としてバスの経路における始点からの距離しか持っていないため，Google Map を用いて経路を 25m 毎に分割し，交通サービス水準指標を当てはめていくことで指標と２次元位置を結びつけることが可能となる．

３．速度の平均を用いたサービス水準評価

(1) 慢性的にサービス水準の低い箇所の抽出

本研究では可視化の際，指標の値に応じて色分けすることで，サービス水準の良し悪しを表現しており，青いほどサービス水準がよく，赤いほどサービス水準が悪い．色分けの尺度としては 2006 年平日の道路網全体の指標の累積百分率における%値を基準として用いている．サービス水準分類の基準については，表 1 および表 2 に示す．

表１　2006 年のサービス水準指標のパーセンタイル値

パーセンタイル値	平均速度(km/h)	速度の標準偏差(km/h)	パーセンタイル値	平均速度(km/h)	速度の標準偏差(km/h)
5	16.3	4.6	60	31.6	8.3
10	19.5	5.2	70	33.7	9.2
15	21.5	5.5	75	34.9	9.7
20	23.4	5.8	80	35.9	10.2
25	24.7	6.1	85	36.8	10.8
30	25.9	6.4	90	38	11.5
40	27.9	7.0	95	39.5	12.8
50	29.6	7.6	100	45.2	20.9

表２　サービス水準を表現する色とパーセンタイル値

地図上の色	平均速度	速度の標準偏差	サービス水準
赤	0～5%タイル値	95～100%タイル値	低
橙	5～10%タイル値	90～95%タイル値	
黄	10～15%タイル値	85～90%タイル値	
緑	15～20%タイル値	80～85%タイル値	
水色	20～25%タイル値	75～80%タイル値	
青	25%タイル値～	～75%タイル値	高

図１　速度の平均の可視化（2006 年平日終日）

図 1 は 2006 年の平日の終日のデータを用いて平均速度を可視化したものである．図 1 において矢印は進行方向を表している．図 1 より地図中の北部と南西部において広範囲で平均速度低下が生じていることがわかる．交差点が密集している地図中の東部から北東部を

キーワード：バスプローブ，道路網，交通サービス
連絡先：〒615-8540 京都市西京区京都大学桂　Tel:075-383-3237，yoshizawa@trans.kuciv.kyoto-u.ac.jp

除くと枚方市域では北部と南西部にサービス水準低下箇所が集中していることがわかる．北部には樟葉駅，南西部には枚方市駅と比較的大きな駅があり，大規模商業施設や高層マンションも存在しているなど，交通量を増加させる要因が複数ある．また，枚方市病院付近でも速度低下がみられるが，この区間は比較的幅員の狭い道路であり，歩道も確保されておらず，さらに坂道となっているなど道路構造上の要因が挙げられる．

(2) 年次別の比較

続いて 2003 年と 2006 年の平均速度を比較することでサービス水準の経年変化について考察する．図 2 は両年次の夜の時間帯(17 時～24 時)の平均速度の差を表しており，青いほど 2006 年の速度が大きく赤いほど 2006 年の速度が小さいことを表す．図 2 より地図上の南側における速度低下が顕著であることがわかる．枚方市域では 2003 年に第二京阪道路が枚方東 IC まで開通し，それにともない府道 17 号が延伸された．両年次とも開通後ではあるが経年により枚方市域と東方の京田辺方面とのアクセス向上が浸透してきたことなどが要因として考えられる．また樟葉駅方面から枚方市駅方面の速度低下については 2005 年に樟葉駅付近に大型ショッピングモールが開店したことや 2003 年より京阪電鉄の特急が停車するようになったことが影響していると考えられる．

図 2　2003 年と 2006 年平日夜の平均速度の差

4．速度の標準偏差を用いたサービス水準評価

図 3 は速度の標準偏差を可視化したものである．青いほど標準偏差が小さく，赤いほど標準偏差が大きいことを表す．速度のばらつきを分析することで道路網の定時性を評価できると考える．図 3 より府道 13 号の一部で標準偏差が非常に大きくなっていることがわかる．この区間は制限速度が 50km/h であり，対象道路網中では相対的に制限速度が大きく，平均速度の評価においては問題のなかった区間である．1 運行毎にバスの走行速度を分析すると，時として枚方市駅からの渋滞が御殿山付近に至る状況が見受けられ，そのような極端に速度低下するケースがあるために平均速度は大きいまま，標準偏差が大きくなっていることがわかる．

図 3　速度の標準偏差の可視化（2006 年平日終日）

5．まとめ

交通サービス水準指標の可視化により，サービス水準の低下箇所を容易にかつ詳細に把握することが可能となった．平均速度の慢性的な低下は歩道の無い箇所や幅員が狭い箇所に多く，道路構造の問題が主因と考えられる．また，速度の標準偏差を考察することで渋滞発生可能性のある区間を抽出することができた．しかしながら，サービス水準低下要因の特定については不十分であり，今後は道路構造に関するデータや土地利用データを用いることで，より定量的な分析を行うことが必要であると考える．

謝辞：本研究の実施に際し，新都市社会技術融合創造研究会ご参加の皆様ならびに国土交通省近畿地方整備局よりご支援を賜った．またデータの加工については(社)システム科学研究所のご協力を得て実施した．記して謝意を表します．

【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.