

利用者の認識に基づいた一般街路の走行性評価要因に関する研究

名古屋大学大学院 学生会員 ○後藤 誠

名古屋大学大学院 正会員 中村 英樹

1. はじめに

一般街路における交通状況の適切な評価は、交通管制や情報提供だけでなく既存道路の改良といった政策立案の面からもその重要性を増してきている。評価の際には、サービスを享受する道路利用者の視点が重要となる。利用者認識を考慮した評価指標に関する研究については、国内では高速道路に関する研究は、中村ら¹⁾、喜多ら²⁾などによってなされているものの、一般道路について取り扱ったものは、清水ら³⁾による山間部での道路線形への評価を扱った研究を除きほとんど存在しない。国外では、アメリカのHighway Capacity Manual(HCM)⁴⁾における『サービス水準』が交通状況の評価指標として用いられているが、この中では、一般街路のサービスの質を『旅行速度』や『遅れ』といった代表的な指標が用いられているに過ぎず、これらが利用者の認識を十分に反映した指標であるか明確に関連付けられていないのが現状である。

そこで本研究では、利用者評価に関する意識調査分析と、利用者評価と直接計測可能な道路構造や交通状況に関わる物理データとの関係分析を行うことで、一般街路における利用者の認識を反映したサービス評価指標を構築することを目的とする。

2. 調査概要

本研究では、分析の際に必要なデータを取得するために、オフラインプローブカー(国土政策技術総合研究所より借用)を用いて走行調査を実施した。調査概要を表1に示す。

調査は、名古屋市内の一般街路を対象に、幾何構造の異なる対面2車線、4車線、6車線道路、また交通状況の異なる時間帯で実施した。取得データに関しては、車両挙動データと同時に交通状況データ、道路構造データ、ならびに走行性に関するドライバーの満足度データを取得している。満足度データは、走行終了後に道路区間全体の5段階総合評価と、走行性、交通状況、道路構造、景観など多岐に渡る項目別評価要因(計25項目)に関する5段階評価を取得した。

表 1 調査概要

調査日時	2003/10/14, 17 (6:00~9:00), 10/15 (13:00~17:00)	
対象道路区間	名古屋市千種区内の一般街路 計30区間 (上り下り別) 対面2車線 8区間, 4車線 18区間, 6車線 4区間	
被験者	5名(運転特性のクラスター分析結果に基づき各層から選出)	
取得データ	車両挙動データ	時刻, 緯度経度, 速度, 加速度 ハンドル角, etc (10Hzで取得)
	交通状況データ	交通量, 大型車混入率(車線数別), 路上駐車台数
	道路構造データ	車線幅員, 路肩幅員
	満足度データ	・区間の総合評価(5段階評価) ・項目別評価(走行性, 交通状況, 道路構造に関する25項目, 5段階評価)
	映像データ	CCD映像(前方, 後方)

表 2 サービス評価要因と因子寄与率

評価要因	対面 2 車線 (寄与率)	4 車線以上 (寄与率)
1	所要時間 (24.6%)	所要時間 (17.7%)
2	沿道流出入, 路線バス (13.6%)	挙動選択性 (17.0%)
3	路上駐車 (11.3%)	沿道流出入, 路上駐車 (13.1%)
4	構造安全性(線形) (10.7%)	構造安全性(線形) (8.0%)
5	大型車 (7.6%)	大型車 (7.3%)
累積寄与率	67.7%	63.7%

アンケート項目に関しては紙面の制約上省略する。

3. 利用者の評価要因分析と総合評価値

3.1. 利用者のサービス評価要因分析

はじめに、項目別評価要因のアンケート結果をバリマックス回転による因子分析を行うことによって、利用者のサービス評価要因を抽出した。本研究では、走行の自由度が低い対面2車線道路と、4車線以上の道路で走行性評価要因が異なると考え、両者を分けて分析を行った(以降、対面2車線、4車線以上)。因子分析の結果、対面2車線、4車線以上それぞれ抽出された5因子の解釈を表2に示す。これより、対面2車線、4車線以上共に『所要時間』が評価要因として最も重視されていることが分かる。一方で、4車線以上になると対面2車線では関係の無い『車線変更のしにくさ、隣接車線車両の存在』といった『走行が妨げられるような項目(挙動選択性)』が評価要因となっており、

道路構造による評価要因の違いを見て取れる。

また、一般街路の評価指標として一般的に用いられてきた『旅行速度』、『遅れ』は、評価要因の『所要時間』と考えれば、利用者の認識の25%(対面2車線)、18%(4車線以上)程度しか反映していないと解釈することができる。その他の要因も考慮することで、それぞれの道路構造について、利用者認識の65%程度まで表現できることが分かった。ただし、今回の対象道路区間は道路幅員に差異があまりなく、サンプル数も少なかったため、要因として有意な説明力を持たなかった。

3.2. 利用者の認識を反映した総合評価値

3.1の因子分析結果に基づき、長島・新堂の手法⁵⁾を用いて総合評価値を求めた(式(1))。この手法は清水らの研究においても採用されているものである。

$$E_j = p_1E_{1j} + p_2E_{2j} + p_3E_{3j} + p_4E_{4j} + p_5E_{5j} \quad \cdots (1)$$

E_j : サンプル番号jの総合評価値
 p_i : 因子iの因子寄与率
 E_{ij} : サンプル番号jの因子iの因子得点

ただし、対面2車線と4車線以上の累積寄与率が異なるため、両者をそれぞれ100%として換算し、総合評価値を求めた。ここで、式(1)で求められた総合評価値は推定値であるため、その妥当性を確認する必要がある。そこで、調査で併せて取得した道路区間全体の5段階評価と比較した。その結果、対面2車線、4車線以上でそれぞれ0.820、0.794(1%有意)と高い相関関係があり、式(1)で求められた総合評価値を利用者評価として用いることが概ね妥当であることが分かった。

4. 総合評価値と物理データの関係分析

次に、3.2の式(1)で得られた総合評価値を、直接計測可能な道路構造や交通状況に関わる物理データで表すことを試みる。本稿では、従来一般的に用いられてきた旅行速度をベースに重回帰分析を行った結果を掲載する(表3)。これより、対面2車線では旅行速度だけでなく、自車周辺の大型車両の存在が利用者評価に対して有意となっており、走行性評価に影響を与えていることが分かる。また、4車線以上になると、大型車両の存在だけでなく、ステアリングノイズも有意となった。これは、ドライバーが路上駐

表 3(a) 重回帰分析結果(対面2車線)

説明変数	偏回帰係数 (t 値)
旅行速度 [km/h]	1.95 (3.79)
大型車遭遇台数 [台]	-10.84 (2.12)
定数項	-42.27 (2.86)
修正済決定係数 R^2	0.558
サンプル数	26

表 3(b) 重回帰分析結果(4車線以上)

説明変数	偏回帰係数 (t 値)
旅行速度 [km/h]	1.39 (5.40)
ステアリングノイズ* [rad]	-4.46 (3.63)
大型車遭遇台数 [台]	-12.27 (2.93)
定数項	-7.59 (0.76)
修正済決定係数 R^2	0.491
サンプル数	54

(*ステアリングノイズ:区間全体でのハンドル角の標準偏差)

車の存在、車線変更、カーブなどが原因でハンドルを切られることで、評価が低くなるということを意味している。以上より、従来の評価指標である『旅行速度』だけでなく、『大型車』や『ステアリングノイズ』を考慮に入れることで、より利用者の認識を適切に反映できることが分かった。

5. まとめ

本研究により、利用者は旅行速度や遅れだけでなく、道路幾何構造や路上駐車、ならびに大型車の存在などを総合的に加味して評価していることが明らかとなった。しかし、3.1で得られた評価要因のすべてを本稿で使用した物理量で表現できているとはいえず、交通状況と車両挙動の関係をより詳細に分析していくことが課題である。併せて、実際に評価を行う際のデータ取得可能性の検討も行う予定である。

謝辞: 本研究を進めるに際して、調査車両貸与の便宜を図っていただいた国土政策技術総合研究所ITS研究室、ならびに議論を通じて有益な示唆を頂いた土木学会土木計画学委員会「道路利用の効率化および環境負荷削減のためのITS研究小委員会」SWG3-1「ITS時代のサービス水準評価のあり方」のメンバー諸氏に謝意を表する。

<参考文献>

1) 中村英樹, 加藤博和, 鈴木弘司, 劉俊晟: ドライバー主観の計量による高速道路単路部のサービスの質の定量化とその要因分析, 土木計画学研究・論文集, No17, pp.941-946, 2000.
2) 喜多秀行, 藤原栄吾: 道路のサービス水準評価指標の再考とひとつの提案, 第15回交通工学研究発表論文報告集, pp.25-28, 1995.
3) 清水哲夫, 平岩洋三, 森地茂: 地点・主観・主観・客観の関係に着目した道路サービス水準評価要因の分析, 土木計画学・講演集, Vol.28(CD-ROM), 2003.
4) Transportation Research Board, Highway Capacity Manual, 2000.
5) 長島直樹, 新堂精士: 新たな構成指標作成の試み, 富士通総研経済研究レポート, No.97, 2000.