

走行サービスの質の評価に関するドライバーの認識構造*

A Driver's Perception Model on the Quality of Traffic Service*

喜多秀行**・小坪英公***・谷本圭志****

By Hideyuki KITA**, Hidekimi KOTSUBO*** and TANIMOTO****

1. はじめに

道路を通行するドライバーは安全で快適な走行を希望するが、しばしば交通渋滞に巻き込まれるなど、望ましくない状況にも多々遭遇する。道路交通サービスに対する不満足度等ドライバーの評価は周囲の交通量に強く依存していることから、道路交通サービス水準とは走行中のドライバーが走行時に周囲の交通状況から享受するサービスであるといえよう。ドライバーの感じる道路交通サービス水準をミクロな評価モデル(地点別に評価)によって地点別の数値として表し、その数値から区間の評価を表す集計方法を解明する試みがなされてきた。しかし、ドライバーの持つ地点別の道路交通サービス水準の評価については必ずしも実態と的確に対応しない部分もあるため、本研究では既存の地点別評価モデルを改良し、併せて道路交通サービス水準の地点評価と区間評価の対応づけについても検討を加える。

2. これまでに行った分析

時々刻々のサービス水準評価について、著者らはこれまでに、地点別の道路交通環境と地点ごとのドライバーの効用を次式により対応づける“瞬間効用モデル”¹⁾を提唱している。

$$U_j^t = \lambda t_j^{-1} + \lambda t_{bj}^{-1} + \mu |v_j^0 - v_j| + \nu \quad (1)$$

U_j^t : 時刻 t にドライバー j が享受する瞬間効用

t_j : 前方車両との衝突危険度 (TTC)

t_{bj} : 後方車との衝突危険度 (TTC)

*キーワード: 交通流, システム分析

**正会員, 工博, 鳥取大学工学部社会開発システム工学科,
(〒680-8552 鳥取市湖山町南4-101 TEL: 0857-31-5309,
FAX: 0857-31-0882)

***学生会員, 鳥取大学大学院工学研究科社会開発システム
工学専攻

****正会員, 博(工), 鳥取大学工学部社会開発システム工学科

v_j^0 : ドライバー j の希望走行速度

v_j : ドライバー j の実際の走行速度

$\lambda_1, \lambda_2, \mu, \nu$: パラメータ

(1)式の最大値は0であり、パラメータは全て負の値である。ドライバーが認識する衝突危険度が大きい程、あるいは希望する走行速度の達成度が低いほど(1)式で算出される効用は低下する。

上記モデルの説明力を検証するため、(1)式で示される評価値が道路交通環境の変化に対しどの程度地点別の主観評価を表現しえているかを走行実験により確かめた²⁾。実験区間は名神高速道路の京都南IC~大津SA間で、日平均交通量は、京都南IC~京都東IC間が13万台、京都東~大津SAが7万台である。前者はほぼ平坦な区間であるのに対し、後者は勾配や曲率が大きく、走行環境面で両者には大きな差があるため、走行環境の差によるドライバーの認識の違いを評価するには適当な区間といえる。時間帯によって交通量が異なるため、7:00~、12:00~、16:00~の3つの時間帯に分け、2日間にわたり走行実験を行った。

道路のサービス水準に対する主観評価は、ドライバーが走行実験時に撮影したビデオテープの映像を見て運転時の認識を思い出しつつ、一定時間間隔で1(不満)~7(満足)の数値で評価したものである。大津SAで一般ドライバーに行った走行区間内のアンケートと実験映像を基に、道路サービスに対するドライバーの主観的な認識を規定していると思われる交通状況、走行状況が含まれている6つのデータセットを選定し、ビデオ映像から読みとった走行速度や車間距離などの走行環境データを(1)式に入れて算定した評価値と地点別の主観評価の相関を調べた。その結果、比較的良好に表現できている場合もあるものの、そうでない場合も少なからず存在した。

3. モデルの改良

そこで、モデルの説明力に大きく影響を及ぼしている衝突危険度に注目し、地点モデルの改良を行った。既往モデルでは衝突危険度にTTC（相対速度を車間距離で除したもので、衝突までの時間で危険度を表す評価指標）を用いていたが、TTCは相対速度が0近くの値で車間距離が変化すると極端に値が変動し、地点別評価モデルの値に大きく影響及ぼしていることが確認された。このため、本研究では、相対速度と車間距離を別々の評価指標として取り扱うことにした。車間距離については、前方車と当該車の走行速度と車間距離から衝突を回避することのできる最低限開けるべき車間距離を算出することができるPICUD³⁾を車間距離の評価指標とした。また、周囲の車両との相対速度の変化を危険感の変化として認識するものと考え、相対速度を直接評価指標に用いた。ビデオ撮影映像から読みとった走行実験データ²⁾を用いて、以下の効用関数をもつ4項ロジットモデルを推定した。

$$U_j^t = \lambda_1 L_1 + \alpha S_1 + \lambda_2 L_2 + \beta S_2 + \mu |v_j^0 - v_j| + \nu \quad (2)$$

u_j^t : 時刻 t にドライバー j が享受する瞬間効用

L_1 : 前方車両との衝突危険度 (PICUD)

L_2 : 後方車との衝突危険度 (PICUD)

S_1 : 前方車両との相対速度

S_2 : 後方車との相対速度

v_j : ドライバー j の希望走行速度

v_j^0 : ドライバー j の実際の走行速度

$\lambda_1, \alpha, \lambda_2, \beta, \mu, \nu$: パラメータ

尤度比は 0.58、的中率は 74% であり、行動選択レベルでは比較的解释力の高いモデルが得られた。

4. モデルの検証

このモデルを用いて地点別評価モデルの説明力を検証するため走行実験におけるドライバーの地点別評価と(3)式に基づく評価値の相関を見た。6つの区間で各地点の走行環境に対する主観評価とモデルの値の比較対照をした結果、(1)式では相関が認められなかった区間 ($R=0.07$) においても図1に例示するように相関を得る事ができた。また他の5区間でも比

較的高い相関を得る事ができた ($R^2=0.5 \sim 0.90$)。また個々の区間内での各地点の効用値とドライバーの評価それぞれの区間全体にわたる平均値を算出し、相関を調べた結果、これについても図2にて例示するように比較的高い相関 ($R^2=0.66$) を得ることができた。

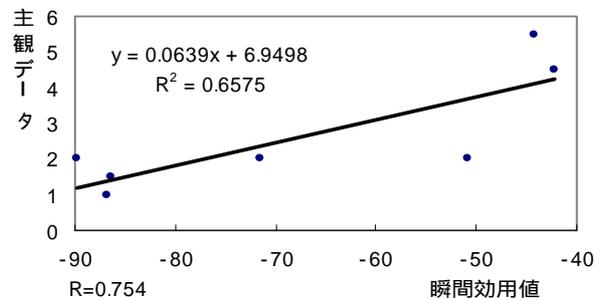


図1 瞬間効用値と主観評価の関係

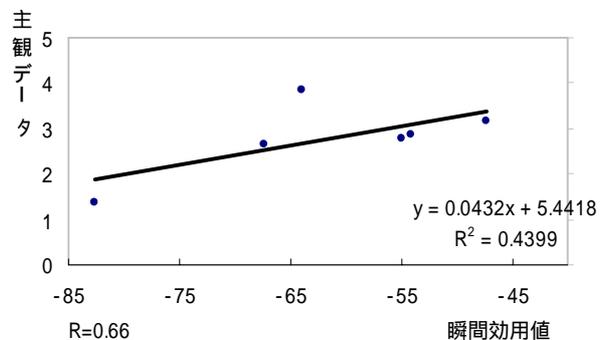


図2、区間の主観評価と平均値による相関

5. おわりに

本研究では、走行環境に対する新たな地点別評価モデルを提案し、主観評価とよりの確な対応が得られることを確認した。また、地点評価と区間評価との対応づけにも改善が認められた。今後、さらにモデルの適用性を検証し、ドライバーのサービス認識構造の解明を進めていきたい。

参考文献

- 1) 塩谷・喜多・谷本：ドライバーが認識するサービスの質を考慮した交通管理の評価手法、土木学会中国支部年講、2002
- 2) 北島・喜多・谷本：走行の質に対するドライバーの認識構造の分析、土木学会中国支部年講、2003
- 3) 宇野伸宏ほか：一般道織込み部における客観的コンフリクト分析と速度調整モデルの構築、土木計画学研究・論文集、Vol.20-4, pp.989-996, 2003.