



円滑性と安全性に着目した道路の性能評価指標

喜多, 秀行
浅香, 遼
渡邊, 友崇
辻谷, 純
四辻, 裕文

(Citation)

土木学会論文集D3 (土木計画学), 71(5):I_985-I_990

(Issue Date)

2015

(Resource Type)

journal article

(Version)

Version of Record

(Rights)

©2015 公益社団法人 土木学会

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/90003391>



円滑性と安全性に着目した道路の性能評価指標

喜多 秀行¹・浅香 遼²・渡邊 友崇³・辻谷 純⁴・四辻 裕文⁵

¹正会員 神戸大学教授 大学院工学研究科市民工学専攻 (〒657-8501 神戸市灘区六甲台町1-1)

E-mail: kita@crystal.kobe-u.ac.jp

²学生会員 神戸大学大学院工学研究科市民工学専攻 (〒657-8501 神戸市灘区六甲台町1-1)

E-mail: 121t101t@stu.kobe-u.ac.jp

³学生会員 神戸大学大学院工学研究科市民工学専攻 (〒657-8501 神戸市灘区六甲台町1-1)

E-mail: 141t146t@stu.kobe-u.ac.jp

⁴学生会員 神戸大学大学院工学研究科市民工学専攻 (〒657-8501 神戸市灘区六甲台町1-1)

E-mail: 130t127t@stu.kobe-u.ac.jp

⁵正会員 神戸大学特命助教 自然科学系先端融合研究環 (〒657-8501 神戸市灘区六甲台町1-1)

E-mail: yotsutsuji@people.kobe-u.ac.jp

性能照査型設計では性能評価指標が重要な役割を果たす。本研究では、道路の機能が拠点間のアクセシビリティの確保であるとの認識の下、他の拠点への“行きやすさ度”が評価すべき性能であると考え、交通機能の主たる要素である安全性と円滑性に着目した性能評価指標を提案する。

まず、ドライバーの眼前に広がる走行環境に対する局所的評価とドライバーが認識する“行きやすさ度”の程度を関連づける評価構造モデルを構築した。次いで、ドライビング・シミュレータを用いた室内実験により、モデルの特定と現象説明力の検証を行い、提案した指標の既往指標に対する優位性を確認した。また、提案したモデルを組み込み、道路交通特性に関する常時観測データから性能評価指標値を算定するための方法論を提示し、事例分析によりその有用性を明らかにした。

Key Words : *measure of effectiveness, performance-based road design, accessibility*

1. はじめに

道路の果たす機能はトラフィック機能やアクセス機能、滞留機能など、道路利用者も自動車・公共交通・歩行者・自転車などが考えられ、「道路サービス」には様々な捉え方がある¹⁾。本研究ではまず、道路のトラフィック機能に着目する。道路に求められる性能とは、目的地に容易に行き来し、十分な活動を行いうる為に、目的地へ早く、安全に行くことであるとする。そこで、各々の道路がどのようなことをするとき利用するのかを示し、分類を行ったうえで、目的地までドライバーにとって行きやすい道路を整備する必要があると考える。

また、「道路構造令の解説と運用」²⁾では、多様化する国民のニーズの変化と社会経済状況の変化の中で、様々なニーズに的確に対応するために道路利用者にとっての必要性を第一に考えて、道路を計画・設計しなければならないと考えられている。

一方で、道路の整備・改良運用において、道路に求め

られる性能を確実に発揮できるような設計方法として、性能照査型設計手法の必要性が指摘されている³⁾。

性能照査型設計とは、必要な性能を満たすような設計方法であるが、所定の性能がどの程度発揮されているかを評価するためには、性能評価指標が必要となる。

道路の性能照査型設計に関しては旅行速度が提案されている^{3,4)}。その理由は、道路の主たる機能が安全で円滑な移動空間の提供であり、安全性の確保を大前提と考えた時には、速度が最も端的な状態変数といえるためである³⁾。しかし、ドライバーは時々刻々と変化する交通状況の下で注意と緊張を強いられて走行しており、安全性が確保されていることを前提とすることは必ずしも現実的に即していない。また、他の地点へ移動する時、多くのドライバーは走行速度が同じであっても当該地点までの距離が長いほど行きにくいと感じる。

そこで、本研究では、道路が拠点間のアクセシビリティを確保する装置であるとの認識の下、他の拠点への“行きやすさ度”が評価すべき性能であると考え、道路

の交通機能の主たる要素である安全性と円滑性とを関連付けた性能評価指標を提案する。また、提案したモデルを組み込み、交通量常時観測装置から得られる観測が容易な道路交通特性から性能評価指標値を推定するための方法論を提示する。さらに、提案した方法に従って事例分析を行い、その有用性を明らかにした。

2. 本研究における性能評価指標の考え方

(1) 性能評価指標が具備すべき条件

本研究では、道路が有する第一義的な機能である交通機能³⁾の主要素であるトラフィック機能に関する性能評価指標を提案する。また、本研究では“行きやすさ”が、基本的に確保すべきものだと考えられている安全性と円滑性を包含したものであると考え、性能評価指標は道路の円滑性・安全性を的確に評価する必要があると考える。以上を踏まえ、性能評価指標として、最低限、以下の3つの条件を具備しておく必要があると考える。

- [1] 目的地までの実所要時間が、目標とする所要時間よりどれくらい多くかかるか、その程度が性能に及ぼす影響を的確に反映しうるものであること。
- [2] どの程度安全に走行できるかが性能に及ぼす影響を的確に反映しうるものであること。
- [3] 走行する距離の差異が性能に及ぼす影響を的確に反映しうるものであること。

(2) 拠点間アクセシビリティ評価モデルの提案

“行きやすさ”は拠点間の移動に要する時間が長いほど低下し、渋滞による遅れや混雑による走行自由度の低下があるときはさらに低下する。また、走りやすさによるドライバーの認識が時々刻々の認識の累積として形成される⁵⁾。このことに留意し、前者を目標とする旅行時間で、後者を各地点の運転環境に対するドライバーの地点評価値の平均値と最小値で記述する。具体的には、前者は、走行距離を目標とする旅行速度で除した形をとり、距離が長くなるほど行きやすさが低下する構造となる。後者の地点評価値とは、各地点において時々刻々と変化する運転環境に対して、ドライバーの安全性とその地点の速度の低下具合を考慮した評価値を表す。拠点間の各地点における地点評価値の積み重ねが“行きやすさ”に影響を与えると考える。なお、ドライバーは走行するに従い、最初の方の地点の運転環境に対する記憶が減衰することが予測される。そのため、地点評価値に割引率を掛けたものを集計した構造とする。以上をまとめたものが式(1)である。

$$A = \phi_1 \frac{d}{v_{goal}} + \phi_2 \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left(V^i \cdot \frac{1}{(1+i)^i} \right) + \phi_3 V_{min} + \phi_4 \quad (1)$$

A :	行きやすさ度
d :	区間全体の距離(km)
v_{goal} :	目標旅行速度(km/h)
N :	走行区間内の地点数
V^i :	地点 i の地点評価値
i :	割引率
V_{min} :	地点評価値の最小値
$\phi_{1\sim4}$:	パラメータ

地点評価値 V^i は式(3)で示す瞬間効用値から式(2)で与えられる⁶⁾。ここで、ドライバーは当該地点の運転環境に対して評価を行う時、これまで走行してきた運転環境の影響も加味した上で評価を行うと考えられる。このように、式(2)は区間内のそれまでの運転環境がドライバーの当該地点の評価に影響を与えるといった順序効果を考慮した形で記述される⁷⁾。

$$V^t = \phi_1 U^t + \phi_2 (U^t - U^{t-1}) + \phi_3 \quad (2)$$

V^t :	地点 t の地点評価値
U^t :	地点 t の瞬間効用値
U^{t-1} :	地点 $t-1$ の瞬間効用値
ϕ_1, ϕ_2, ϕ_3 :	パラメータ

瞬間効用値 U^t は、個別のドライバーが時々刻々と変化するミクロな運転環境の下で効用最大化行動をとっているとの仮定の下で走行実験データから推計した瞬間効用関数⁶⁾ (式(3))に基づき算定される。式(3)の効用関数をもつドライバーが効用最大化行動をとっているとの仮定の下で離散選択を行った結果が、それに基づき生成される速度・車頭間隔関係を的確に説明し得ているということを確認している⁶⁾。

$$U^t = \lambda L + \mu \left| v^d - v_0^t \right| \quad (3)$$

U^t :	地点 t の瞬間効用値
L :	地点 t の前方車との衝突危険度(m)
v^d :	希望走行速度(m/s)
v_0^t :	地点 t の自車速度(m/s)
λ, μ :	パラメータ

右辺第一項の L は前後の直進車両および隣接車線の前後の直進車両との衝突危険度 (PICUD) であり、第二項は希望走行速度と実走行速度との乖離の程度である。

式(1)の第一項は目標とする旅行時間で条件[3]に対応している。第二項・第三項は、安全性と円滑性に関する不快の程度を表し、条件 [1] [2] に対応している。式(1)を以後、拠点間アクセシビリティ評価モデルと呼ぶ。

3. 拠点間アクセシビリティ評価モデルの特定化

(1) データ収集

拠点間アクセシビリティ評価モデルを特定する。すな

表-1 シミュレータ実験の概要

項目	内容
評価 区間	<ul style="list-style-type: none"> 距離と交通状況の異なる9つの走行区間. 距離は3.6,9kmの3通り. 道路構造は片側2車線の高速道路単路部の直線区間を想定.
被験者	<ul style="list-style-type: none"> 10名 (20代男性:8名, 20代女性:2名)
取得 データ	<ul style="list-style-type: none"> 2つの走行区間の行きやすさに関する一対比較の結果. (各被験者毎に36個の結果) 走行区間を走行中の, 30秒毎の5秒間に対する地点評価値. (被験者10名で11157個) 前後車両, 隣接前後車両の速度及び自車両との車間距離. 自車両速度と運転挙動.

表-2 走行区間の条件の組み合わせ

実験 No.	距離 (km)	目標 旅行速度 (km/h)	混雑区間の 出現場所	交通量 (台/h)
1	3	70	はじめ	1000
2	3	80	中ほど	2000
3	3	90	終わり	4000
4	6	70	中ほど	4000
5	6	80	終わり	1000
6	6	90	はじめ	2000
7	9	70	終わり	2000
8	9	80	はじめ	4000
9	9	90	中ほど	1000

表-3 提示した一日の行動スケジュール

時間	日中する行動	所要時間
9:00-14:00	家事	
14:30-15:00	買い物	所要時間:30分
15:00	宅配便を受け取る ために帰宅	
15:30	宅配便を受け取る	(要在宅)

※買い物は所要時間30分はかかり、運転する時間は往復で30分は必ずかかる。往復の道路の状況は同一であり、所要時間は行きも帰りも15分である。

われ、モデルのパラメータを適切に設定するためには、様々な交通状況下における地点評価値 V' と行きやすさ度 A に関するデータを取得し、両者が高い対応関係を示すパラメータを推定する必要がある。そこで、ドライビング・シミュレータを用いた実験を行った。シミュレータ実験の概要を表-1に示す。

被験者は、同一の道路構造の下で、走行区間の長さ、交通状況（渋滞・非渋滞）が異なる一対の走行区間を走行し、走行後にどちらの走行区間の方が行きやすいかを表明する。様々な走行環境を作り出すために、実験では4要素それぞれに3水準を設ける。[1] 走行距離（3, 6, 9km）、[2] 目標旅行速度と到着制約時刻（70, 80, 90km/h）、[3] 混雑区間の出現場所（はじめ、中ほど、終わり）、[4] 交通量（1000, 2000, 4000台/h）である。この4要素3水準の81通りの組み合わせの中から直行

配列表で示す9通りであれば、網羅度を確保できる⁸⁾。

表-2に交通状況を変化させた9つの走行区間を示す。この9通りの走行区間から2つを選び一対比較実験を行い、各被験者毎に $C_2=36$ 個の結果が得られる。

仮想車両の挙動は初期速度 80km/h を与え、その後シミュレータの制御に従って走行し、周辺車両との衝突を避けて加減速を行う設定となっている。つまり、周辺車両の挙動は式(3)で評価される効用を最大化するような運転操作は行っていないが、衝突を避けて加減速をしているため、実道路での走行挙動がほぼ適切に再現されていると考えて良く、分析を行う上では問題ないとする。

なお、表-2において目標旅行速度を設定しているが、被験者によって目標旅行速度が異なることがないように、表-3のような、あらかじめ目的地までにどのくらいの時間で行けばよいかを示すスケジュールを提示した。

スケジュールを提示した際に、このスケジュールで走行する距離と、その距離をこのスケジュールで走行するために平均どの程度の速度であればスケジュール通りに行動可能となるかを伝える。このスケジュールを用いることで、目的地までどのような速度で行けばよいか、被験者ごとに異なることがなくなるものとする。

以上の想定のもと、表明する行きやすさ度 A を効用と見なし、より行きやすいと感じる区間の選択行動を2項ロジットモデルとして記述し、パラメータを推定する。次に、実験の手順を記述する。

- [1] 被験者に目標旅行速度、および走行する距離を提示。
- [2] 所与の交通状況の中でドライバーは目的地（終点）まで運転。
- [3] 運転時に30秒毎に走行状況（5秒間）に対して不快に思う程度（地点評価値 V' ）を0~10の範囲で表明。
- [4] 2つ目の走行区間の目標旅行速度、および走行距離を提示し、2つ目の走行区間の走行を開始。
- [5] 運転時に30秒毎に走行状況（5秒間）に対して不快に思う程度（地点評価値 V' ）を0~10の範囲で表明。
- [6] 走行終了後、1つ目の走行区間と比較して、次に同じ目的地へ行くとすれば、どちらの道を選択するかを表明。
- [7] これら[1]から[6]の手順をすべての組み合わせ、つまり36通りの組み合わせに対して行う。

地点評価値 $V' = 0$ の時、および地点評価値 $V' = -10$ の時のドライビング・シミュレータのビデオキャプチャを図-1、図-2に示す。

この結果から得られる、距離 S 、目標旅行速度 v_{goal} 、地点評価値 (V^1, V^2, \dots, V^9)、および選択結果から、式(1)のパラメータを導出した。なお、2つの走行区間のうち、走行区間1および走行区間2のそれぞれの選択確率 P は、次の式(4)と式(5)で表すことが可能である。ここに、 A_m は

走行区間 m の拠点間アクセシビリティ値である。

$$P_1 = \frac{e^{A_1}}{e^{A_1} + e^{A_2}} \quad (4)$$

$$P_2 = 1 - P_1 \quad (5)$$

(2) 結果

取得したデータから式(1)のパラメータを最尤推定法によって推定した。なお、式(1)中の割引率 i は事前の検討結果から0.01とする。

表4に示すように、各パラメータは有意水準 0.1%で意、または1%で有意であり、尤度比 $\rho^2 = 0.445$ と比

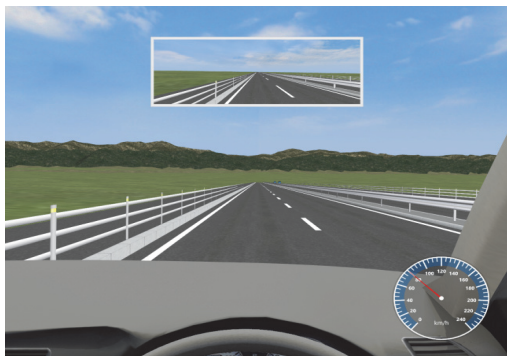


図-1 地点評価値 $V' = 0$ の時のビデオキャプチャ

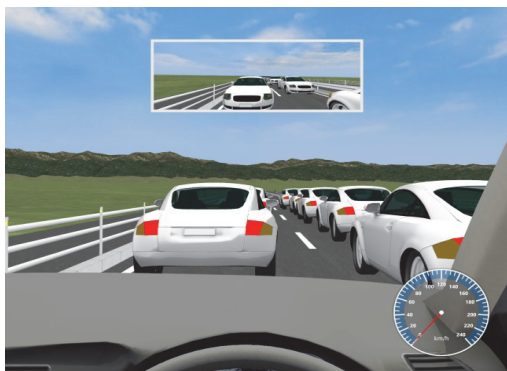


図-2 地点評価値 $V' = -10$ の時のビデオキャプチャ

表4 式(1)のパラメータの推定結果

パラメータ	φ_1	φ_2	φ_3	φ_4
推定値	-33.16	0.16	0.25	5.40
t 値	-11.63**	2.63*	3.47**	9.47**
尤度比 ρ^2	0.445			

*1%有意 **0.1%有意

表5 式(6)のパラメータの推定結果

パラメータ	α	β
推定値	0.0678	-3.7247
t 値	10.279**	-10.270**
尤度比 ρ^2	0.313	

**0.1%有意

較的高いことから、式(1)で示している拠点間アクセシビリティ評価モデルは、ドライバーが認識する“行きやすさ”を的確に説明しうることが確認された。

また、既往の指標である旅行速度 v と本研究の指標 A の比較検討を行うために、式(1)において、旅行速度 v のみを要素として取り入れた場合の行きやすさ A_v を表す式(6)を仮定し、式(1)と同様に、実験で取得したデータをもとにパラメータ推定を行った。

$$A_v = \alpha v + \beta \quad (6)$$

A_v : 旅行速度のみを考慮した時の行きやすさ

v : 旅行速度

α, β : パラメータ

その結果、尤度比 $\rho^2 = 0.313$ となり、旅行速度よりも本研究で提案する指標の方が、ドライバーの評価を適切に記述することが確認された。表5に式(6)のパラメータの推定結果を示す。

4. 性能評価値の算出法

(1) 算出方法

道路管理者が交通運用管理をする際には、交通量等、常時観測データから性能評価値を算定しうることが望ましいと考えられる。そこで、拠点間アクセシビリティ評価モデルを用いて、観測が容易な交通量からある長さを持つ道路区間の性能評価指標値を推定するための導出方法を図3に示す。ここでは車頭時間や速度の分布関数を用いるが、それらの分布は勾配や大型車混入率等の道路交通特性により異なる。ここでは明示的に扱わないが、それらを総称して道路交通特性 R として示す。

まず、交通量から車頭時間分布と速度分布を求める⁹⁾。分布間相互の相関を考慮した以下の式(7)の同時分布 $F(v_1, v_0, h_1)$ をコンピュータ C を用いて導出する。コンピュータとは同時分布関数とその周辺分布関数の相関関係を示す接合分布関数のことである。

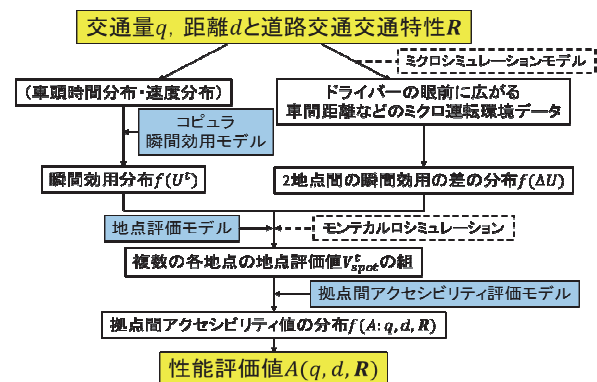


図-3 性能評価値の導出方法

$$F(v_1, v_0, h_1) = C(F_{v_1}(v_1), F_{v_0}(v_0), F_{h_1}(h_1)) \quad (7)$$

v_1 : 前方車の速度(m/s)
 v_0 : 自車の速度(m/s)
 h_1 : 前方車との車頭時間(s)

上式で求まるマイクロ交通特性の同時分布と式(3)から瞬間効用分布を導出する⁷⁾。また、マイクロシミュレーションモデルを用いることで、ドライバーの目の前に広がる車間距離などのマイクロ運転環境のデータと、瞬間効用モデルから2地点間の瞬間効用の差の分布を求める⁹⁾。

このようにして導出した瞬間効用分布と2地点間の瞬間効用の差の分布を用いてモンテカルロシミュレーションによって、区間内の各地点の地点評価値の組み合わせ(一走行に相当)(V_1, \dots, V_n)を多数生成する。

その後、提案した式(1)の拠点間アクセシビリティ評価モデルを介して、拠点間アクセシビリティ評価値分布を求める。これが本研究で提案する方法論による性能評価結果である。また、更に評価値をわかりやすく確認できるようにする方法の1つとして、その代表値(たとえば15パーセンタイル値)をもって性能評価値 $A(q, d, R)$ を算定することも考えられる。

(2) 数値例

上述の算出方法に基づき、実際に拠点間アクセシビリティ評価値を導出できるかを確認するため、表-6に示した対象区間の諸元のもとで事例分析を行った。

この対象区間における瞬間効用分布および2地点間の瞬間効用差の分布は、喜多ら⁷⁾で特定したものをを用いた。

表-6 対象区間の諸元

項目	内容
対象区間	東北自動車道 下り
道路構造	片側2車線高速道路単路部
交通量	660(台)
区間長	2.4(km)
平均速度	94.88(km/h)
標準偏差	12.40(km/h)

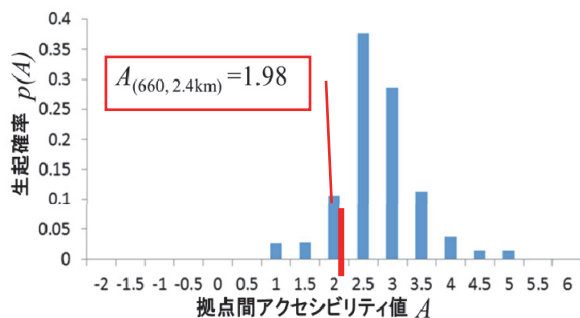


図-4 性能評価値分布の一例

式(8)は瞬間効用分布、式(9)は2地点間の瞬間効用差の分布である。

$$f(U^t - 1.327) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \{0.496(U^t - 1.327)\}} \cdot \exp\left[-\frac{1}{2} \left(\frac{\ln(U^t - 1.327) - 0.658}{0.456}\right)^2\right] \quad (8)$$

$$g(\Delta U^t) = \frac{0.167}{\pi \{\Delta U^t + 0.029\} + 0.167^2} \quad (9)$$

これら式(8)、式(9)により規定される分布を用いてモンテカルロシミュレーションで地点評価値の組み合わせを多数生成する。

得られた地点評価値の組み合わせそれぞれの平均値および最悪値から、特定した拠点間アクセシビリティ評価モデル(式(10))を介して性能評価値分布を導出した。

$$A = -33.2 \frac{S}{v_{goal}} + 0.16 \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N (V^t \cdot \frac{1}{(1+i)^t}) + 0.25V_{min} + 5.40 \quad (10)$$

このようにして得られた性能評価値分布および性能評価値の一例を図-4に示す。拠点間アクセシビリティ評価値分布の15パーセンタイル値をして性能評価値とすると、図-4における性能評価値は1.98となる。

以上より、性能評価値が算出可能であることを示した。

5. おわりに

本研究では新たな指標として“行きやすさ度”を提案し、それを算定する基礎となる拠点間アクセシビリティ評価モデルを構築するとともに、常時観測データを用いて指標値を算出するための方法を提示した。次いで、ドライビング・シミュレータを用いた室内実験を行い、提案した評価指標の方が、既往指標である「旅行速度」よりもドライバーの評価をより高い一致を見せることを確認した。また、事例分析を通じて、既往研究⁷⁾で提案されている手法に則り、性能評価指標値を算出可能であることを示した。この成果により、交通量や平均速度の予測値に基づき道路の行きやすさ度を性能評価指標とした性能照査型設計を行うことを可能にしたと考える。

提案した指標に含む安全性については、事故率等の客観的データを含むことも考えられる。ドライバーが感じる「危険感」と実際に起こった事故率で表す「危険度」は必ずしも一致しない¹⁰⁾。同一の走行環境、すなわちドライバーが感じる危険感が同じであっても、高い注意力と運転技術を持って運転する場合は、結果としての事故率は低くなり、そうでない場合は高くなると考える。本

研究で評価したいのは走行環境, すなわち危険感ないしは不快の程度であるので, その一部が顕在化した事故率は用いていない. 危険感と危険度の関係は別途分析中であり, 別の機会に報告したい. 安全性の指標となりうる事故率等の客観的データをうまく組み込んだ指標の改良も検討したい.

今後, 上記の成果を用いて“行きやすさ度”を性能照査型設計で活用するためには, 種々の道路諸元, 交通特性の下での簡便な算定式を整備しておくことが今後の課題である. また, 道路管理者が道路管理を行う際には, 15分間交通量や交通密度などの常時観測機器による交通特性データを集計したデータを用いることが容易であると考えられる.

また, 集計された交通特性データから瞬間効用の代表値 $U'_{(agg)}$ を導出できるようにし, 得られた瞬間効用の代表値 $U'_{(agg)}$ と式(2)の地点評価モデルと式(10)の特定した拠点間アクセシビリティ評価モデルから性能評価値を導出する方法も考え得る. そのためには, 距離などの道路諸元ごとに, 様々な交通状況をマイクロシミュレーションで作成し, 瞬間効用分布導出後に, その代表値としての集計された瞬間効用値 $U'_{(agg)}$ を導出し, 集計された瞬間効用と15分間交通量等の集計された常時観測データと関係を示しておく必要がある. さらに, 集計された瞬間効用値 $U'_{(agg)}$ と15分間交通量などの集計された常時観測データとの関係を示した実験式の特定をすることで, より実用的な指標となろう. 数値事例を今後も行い, どのような条件の時に性能評価値がどの程度の範囲で値をとるのかを整理する必要もある. これらについても検討を

進めており, その成果については別の機会に報告したい.

参考文献

- 1) 中村英樹, 劉俊晟: 道路の提供するサービスの質とその計量, 土木計画学研究・講演集, Vol.23(1), pp.756-757, 2000.11.
- 2) (社)日本道路協会: 道路構造令の解説と運用(改訂版), 2004.2.
- 3) 国際交通安全学会: 性能照査型道路設計のための交通容量・サービス水準に関する研究報告書, 平成19年度 IATSS プロジェクト(PL: 中村英樹), p.1, 2008.6.
- 4) 藤田清二: 高速道路のサービス水準の適用に関する考察, 土木学会論文集, No.772/IV-65, pp.33-39, 2004.10.
- 5) 喜多秀行, 河内朗, 谷本圭志: 走行サービスの質に対する順序効果の影響を考慮したドライバーの認識・評価構造の実証分析, 土木計画学研究・論文集, Vol.25, No.2, 2008.9.
- 6) Kita, H. and Kouchi, A.: Quantifying perceived quality of traffic service and its aggregation structure, *Transportation Research Part C*, Vol. 19, No. 2, pp. 296-306, 2010.
- 7) 喜多秀行, 本田健祐, 浅香遼, 四辻裕文: 道路の走りやすさに対するドライバーの評価とその予測方法, 第33回交通工学研究発表会論文集, pp.213-217, 2013.
- 8) 森田浩: 図解入門よくわかる最新実験計画法の基本と仕組み-実験の効率化とデータ解析の全手法を解説, 秀和システム, 2010.11.
- 9) May, A. D.: *Traffic Flow Fundamentals*, pp. 95-101, pp. 126-133, Prentice Hall, New York, 1990.
- 10) 喜多秀行: 海上交通とリスク管理, 国際交通安全学会誌, Vol18, No.4, pp.38-46, 1992

(2015. 2. 27 受付)

A MEASURE-OF-EFFECTIVENESS INDEX FOCUSED ON SMOOTHNESS AND SAFETY FOR PERFORMANCE-BASED ROAD DESIGN

Hideyuki KITA, Ryo ASAKA, Tomotaka WATANABE,
Jun TSUJITANI and Hirofumi YOTSUTSUJI

In conducting performance-based design of road, an index of measure-of-effectiveness plays an important role. Currently, travel speed is suggested as the measure-of-effectiveness, because smooth access to activity bases is a purpose of road development, and a dominant factor for smooth movement under the condition if safe driving is guaranteed. However, driver is forced to pay attention and is strained under ever-changing traffic condition to maintain safety. This fact means that the forced efforts for maintaining safety should be evaluated adequately.

This study develops a measure-of effectiveness index for evaluating traffic function of road sections from a view point of accessibility to activity bases. The index is formulated as an aggregated point-basis evaluation focused on both safety and smoothness. The calibration of the proposed model is made by using driver's subjective evaluation data to the driving environment collected from experiments with driving simulator. A procedure to estimate the value of index from traffic counter data is also developed. Through a case study, the proposed index shows a better description ability than those of current measure-of efficiency index based on travel speed.