

特集：道路のユーザーインターフェース向上に向けて

走りやすさマップとドライバーの走行性に関する主観的評価

奥谷正* 橋本浩良** 井坪慎二***

1. はじめに

道路交通に関するサービスレベルについては、旅行速度に基づく渋滞損失時間の算定や道路幾何構造に基づく「走りやすさマップ」の作成・提供など、様々な取り組みがなされてきた。しかしながら、これらの客観的な指標とユーザーの主観的なサービスレベルの判断（満足度）との関係を明らかにした事例は、旅行速度など限られた指標にとどまっているのが現状である。ユーザーの主観的サービスレベルには、旅行速度、道路幾何、経験（慣れ）、気象条件など様々な要因が作用しており、これらの要因と主観的評価との相互関係を明らかにすることは、今後の道路施策の立案に大きく寄与すると考えられる。

本研究は、プローブ調査等より得られる客観的データと、ユーザーに対する意識調査を組み合わせることによって、構造特性や道路構造評価ランクなど道路交通に関連する客観量と走行性に関する主観的評価との関係を整理・分析するとともに、今後の道路施策展開のための基礎資料を作成するものである。

2. 走行調査の概要

2.1 調査対象路線

本研究の目的である道路幾何構造と走行性に関する主観的評価との関係分析を行うためには、様々なバリエーションの道路幾何構造が存在する路線で調査を実施することが必要不可欠である。このような条件を勘案した上で、表-1および図-1に示す調査路線を選定した。なお、奈良県を選定した理由は、市街地の直轄国道で多様なバリエーションが確保できること及び市街地部と山間部が近接しており効率的な調査が実施できることである。

表-1 調査対象路線

エリア	往復	距離	走行路線
郊外部	往路	17.2km	国道25号(旧道)
	復路	14.4km	国道25号(旧道) 福住横田線 天理環状線
市街地部	往路	7.9km	国道24号 国道165号
	復路	9.9km	国道165号 大和高田桜井線



図-1.1 調査対象路線(郊外部)



図-1.2 調査対象路線(市街地部)

2.2 モニター

実走行調査には、関西圏在住の24名のモニターが参加した。モニター属性は、図-2に示すとおりである。まず、性別は男性75%、女性25%となっており、運転免許保有からみた男女比率と較べると男性が多くなっている。次に、年齢層についてみると、30歳代25%、40歳代37%

Subjective evaluation concerning the drivability map and the driver's driving

と30～40歳代が全体の約6割を占めているが、20歳代、50歳代についても17%となっており、バランス良い構成であると言える。モニターの運転頻度は「ほぼ毎日」が88%となっており、運転に慣れたドライバーが中心である。なお、被験者の居住地は奈良県9名、大阪府9名、京都府4名、兵庫県2名となっている。奈良県外に居住するモニターが比較的多く、今回の調査路線に関する経験は低いと考えられる。

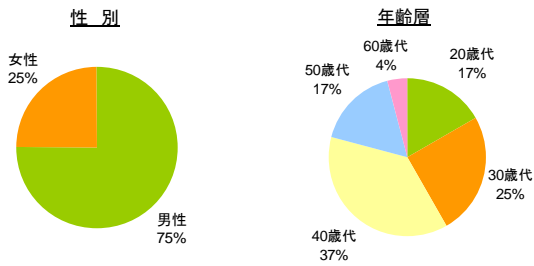


図-2 モニターの属性

2.3 調査実施状況

モニター24名による実走行調査を2006年2月2日(木)～3日(金)に実施した。調査時間帯は表-2に示すとおりである。当日の天候は両日とも「晴れ」であり、降雨による影響はない状況であった。また、工事、事故、凍結など、特殊な交通状況も発生していないことを確認している。

表-2 調査実施状況

調査日	調査時間帯	参加モニター数
2006年2月2日 (木)	08:30～12:30	7名
	13:00～17:00	8名
2006年2月3日 (金)	08:30～12:30	6名
	13:00～17:00	3名

2.4 調査内容

実走行調査により表-3に示すような内容の走行データ及びモニターの主観的評価データを収集した。調査に用いた車両は、「走りやすさマップ」作成時のデータ収集に標準的に利用されているトヨタ・カローラ(1500cc、オートマチック車両)である。なお、プローブ調査には、位置(緯度・経度)と同時に加速度データの記録が可能であるデータテック社のセーフティレコーダー(SR comm)を用いた。

プローブ調査により収集された1秒間隔の位置(緯度・経度)、速度及び横方向加速度データから道路の曲率半径を算定し、道路構造令にて定められている曲率半径と設計速度との関係を用いて当

該区間の設計速度の推定を行うことができる。

走行時のモニターの主観的評価については、既存研究等を参考に評価ランクを5段階(+2:走りやすい ⇄ -2:走りにくい)に設定した。モニターには走行中に「走りやすさ」が変化したと感じた時点でその旨を口述してもらい、同乗した調査員が時刻、評価内容を記録している。なお、モニターには走りやすさに影響した要因があれば随時口述するよう事前説明を行っている。

また、モニターの走行中の口述内容及び歩道の設置状況等も含めたモニターの走行状況を記録するため走行開始から走行終了までVTRの連続撮影を行っている。

走行調査終了直後に、往路・復路それぞれモニターに対するヒアリング調査を実施し、撮影したVTRを見せながら口述内容を確認し、さらに、区間ごとに「走りにくさ」を感じさせた要因を最大3つまで記録した。

表-3 調査内容

データ種別	内容
走行時の主観的評価	<ul style="list-style-type: none"> 走りやすさを5段階評価(+2:走りやすい ⇄ -2:走りにくい) 評価が変化した時点で口述、また走りやすさに影響する要因があれば随時口述 同乗した調査員が時刻、評価内容を記録
VTR	<ul style="list-style-type: none"> モニターの口述内容及び歩道の設置状況等も含めた走行状況を連続記録
主観的評価の要因	<ul style="list-style-type: none"> 走行終了直後にVTRを見ながら口述内容を確認 区間ごとに、「走りにくさ」を感じさせた要因を最大3つまで記録

3. 分析結果

3.1 個別要因と主観的評価との関係分析

市街地部・郊外部毎に、1) 1車線区間、2) 離合困難箇所、3) 両側歩道区間、4) 歩道なし区間、5) 路肩75cm以上、6) 路肩なし(50cm以下)、7) 曲率半径60m未満(道路構造令の設計速度、20km/h～30km/h)、8) 曲率半径150m以上(道路構造令の設計速度60km/h)といった道路幾何構造

とモニターの主観的評価との関係について分析を行った。

ここでは、代表的な構造要因として曲率半径に着目する。図-4は、曲率半径が150m以上の延長割合とモニターが感じた走行性の主観的評価との関係を図示したものである（郊外部）。図-4からは、曲率半径150m以上区間の割合が増加するに従って「走りにくい」という評価が減少する傾向を確認することができる。この結果から、道路の曲率半径はドライバーの走行性に関する主観的評価に影響を与えていると考えられる。

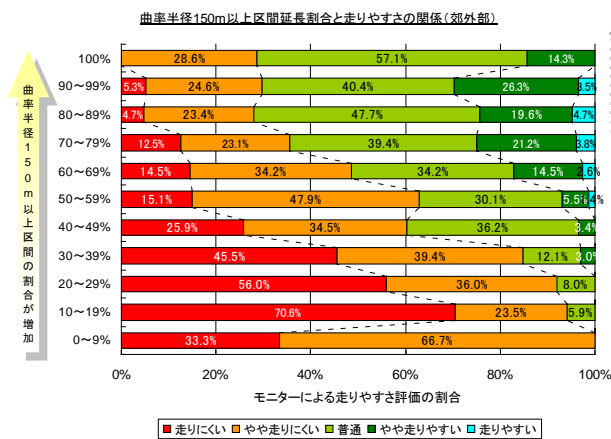


図-3 曲率半径と走行性に関する主観的評価の関係

次に、歩道設置状況と走行性に関する主観的評価との関係を整理した結果が図-5である。歩道が全くない区間では、約67%のモニターが「走りにくい」、「やや走りにくい」と感じている。一方、歩道なし延長が区間の10%未満の場合は、その割合は約14%程度であり、歩道設置状況と走行性に関する主観的評価には大きな相関があると考えられる。

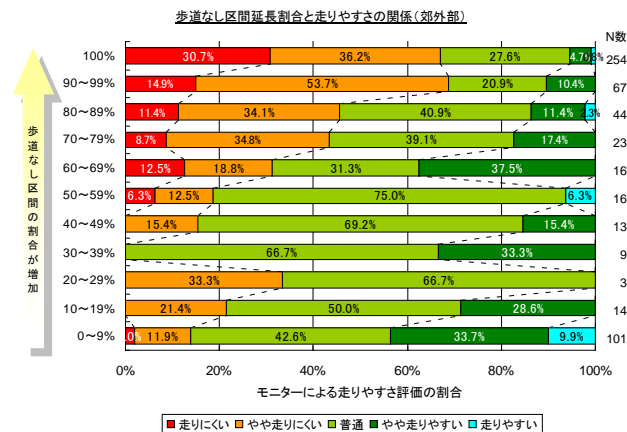


図-4 歩道設置状況と走行性に関する主観的評価の関係

3.2 複合要因と主観的評価との関係分析

ここでは、個別要因と主観的評価との関係分析の結果に基づいて、走行性に関する主観的評価に影響を与えていると考えられる要因を複数選定して重回帰分析を行った。モデル推定に用いた説明変数およびパラメータの推定結果は表-4に示すとおりである。なお、郊外部・市街地部ともに、すべての説明変数で分散拡大係数VIF ≤ 10 となっており、説明変数間の多重共線性は発生していない。

郊外部では、「1車線区間の延長割合」、「離合困難有無」、「路肩なし」、「歩道なし」のパラメータは負を示しており、一般的な認識と合致する。「曲率半径150m以上の延長割合」のパラメータも、増加するほど走りやすくなると考えられるので、一般的な認識と合致する。また、t値も「歩道なし」を除いて5%で有意である。標準化パラメータを見ると「路肩なし」、「1車線区間の延長割合」、「曲率半径150m以上の延長割合」が走行性に関する主観的評価に大きな影響を与えていることが理解できる。市街地部では、「1車線区間の延長割合」が負、「両側歩道の有無」、「曲率半径150m以上の延長割合」が正のパラメータ値を示しており、この結果も一般的な認識と合致する。t値もすべて5%で有意である。標準化パラメータを見ると、「1車線区間の延長割合」が大きな値を示しており、走行性に関する主観的評価に大きな影響を与えている。

郊外部と市街地部の標準化パラメータを比較すると、市街地部では「1車線区間の延長割合」のパラメータが大きく、走行性に関する主観的評価に及ぼす影響が大きい。一方、郊外部では「路肩なし」、「1車線区間の延長割合」、「曲率半径150m以上の延長割合」の各パラメータ値が0.220程度であり、ほぼ同じ程度の影響を及ぼしていることが分かった。

表-4 重回帰分析結果

説明変数	パラメータ	郊外部	
		標準化パラメータ	t値
定数項	-0.378		-2.381 *
1車線区間の延長割合	-0.512	-0.219	-4.555 **
離合困難有無(無:0, 有:1)	-0.488	-0.171	-4.373 **
路肩なし	-0.495	-0.231	-5.480 **
歩道なし	-0.181	-0.076	-1.830
曲率半径150m以上の延長割合	1.043	0.216	5.550 **
サンプル数		560	
相関係数		0.668	

■市街地部

説明変数	パラメータ	標準化 パラメータ	t値
定数項	-0.941		-2.770 **
1車線区間の延長割合	-0.857	-0.318	-6.180 **
両側歩道の有無(無:0, 有:1)	0.499	-0.229	4.509 **
曲率半径150m以上の延長割合	1.370	0.175	3.437 **
サンプル数	319		
相関係数	0.528		

※ **:1%有意, *:5%有意

3.3 道路構造評価ランクとの関係分析

「走りやすさマップ」の評価フローの妥当性を評価するため、「走りやすさマップ」で用いられている4つの道路構造評価ランク（A～D）と、モニターによる主観的評価（5段階評価、+2：走りやすい ⇄ -2：走りにくい）との関係を整理した結果が表-5である。この結果をみると、道路構造評価ランクが高いほどモニターによる評価の平均値も高くなっている。また、Bランク以上の道路であれば、走りやすいと感じているドライバーが多いことも分かる。「走りやすさマップ」で用いられている道路構造評価ランクは、ドライバーの主観的評価と概ね一致していると考えられる。

表-5 道路構造評価ランクと主観的評価の関係

道路構造評価ランク	モニターによる評価の平均値
A	0.72
B	0.22
C	-0.23
D	-1.17

4. まとめ

本研究では、プローブ調査等より得られる客観的データと、ユーザーに対する意識調査を組み合わせることによって、構造特性や道路構造評価ラ

ンクなど道路交通に関連する客観量と主観的評価との関係を整理・分析した。モニターによる実走行調査結果に基づいて分析を行った結果、道路構造要因が走行性に関する主観的評価に影響を与えていること、「走りやすさマップ」で用いられている道路構造評価ランクが実際のドライバーの感覚と概ね合致していることを確認することができた。

今後の課題としては、幅広い属性のモニターを対象とした分析を行うことで結果をより普遍的なものとするとともに、対象路線についてもバリエーションを拡大した分析を行う必要があると考えている。さらに、経験や慣れ、気象状況、情報、道路景観など複合的な要因を統合的に組み入れた分析を実施して説明力の高いモデルを構築する必要がある。

参考文献

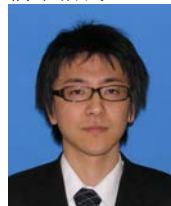
- 1) 岡本秀樹、河内建、熊谷孝司：高速道路における運転快適性調査に基づくサービス水準の考察、第22回交通工学研究発表会論文報告集、2002
- 2) 中村英樹、加藤博和、鈴木弘司、劉俊晟：ドライバー主観の計量による高速道路単路部のサービスの質の定量化とその要因分析、土木計画学研究・論文集No.17、2000
- 3) 清水哲夫、平岩洋三、森地茂：地点-区間、主観-客観の関係に着目した道路サービス水準要因評価の分析、土木計画学研究・講演集No.28、2003
- 4) 石田東生、鯉淵正裕、岡本直久、甲斐慎一郎、古屋秀樹：走行映像を用いた主観的渋滞判定の実験条件の考察とその改良、土木計画学研究・論文集No.21、2004

奥谷正*



国土交通省国土技術政策総合研究所道路研究部道路研究室長
Tadashi OKUTANI

橋本浩良**



国土交通省国土技術政策総合研究所道路研究部道路研究室研究官
Hiroyoshi HASHIMOTO

井坪慎二***



国土交通省国土技術政策総合研究所企画部研究評価・推進課課長補佐
Shinji ITSUBO