

道路利用者ニーズに基づく 道路交通の目標サービス水準設定手法

A Setting Method of Target Level of Service of Highway Traffic Based on User Needs

船田 尚吾¹・永尾 慎一郎²・内海 泰輔³・手塚 誠⁴・中村 英樹⁵

¹株式会社 長大 (〒730-0051 広島市中区大手町二丁目8番4号)

E-mail: funada-s@chodai.co.jp

²国土交通省 中国地方整備局 道路部 (〒730-8530 広島市中区八丁堀6-30)

E-mail: nagao-s27a@cgr.mlit.go.jp

³株式会社 長大 (〒550-0013 大阪府大阪市西区新町2-20-6)

E-mail: utsumi-t@chodai.co.jp

⁴株式会社 長大 (〒730-0051 広島市中区大手町二丁目8番4号)

E-mail: tezuka-m@chodai.co.jp

⁵正会員 工博 名古屋大学大学院教授 (〒464-8603名古屋市中区千種区不老町)

E-mail: nakamura@genv.nagoya-u.ac.jp

トラフィック機能が重視される幹線道路の性能を評価する場合、我が国では主に渋滞に着目した評価(主要渋滞ポイントの解消)が行われている。一方、アメリカやドイツなどでは、渋滞ではなく道路利用者の走行状況(交通密度)や拠点間・地域間の連絡状況(旅行時間)といった「本来その道路に求められるサービス」の観点から評価されている。「都市部」だけでなく「渋滞のない中山間地」も含め総合的な道路交通の円滑化が求められる中国地方では、諸外国同様に「本来その道路に必要な交通性能・機能」が発揮でき、地域住民をはじめとした道路利用者が求めるサービス水準(目標)を達成できているかといった観点からも評価していくことが今後重要と考える。そこで本稿では、特にトラフィック機能が重視される一般国道を対象に、道路利用者のニーズに基づくサービス水準の設定手法を提案する。さらに、Webアンケート調査を用い、試行的に設定したサービス水準の傾向について分析する。

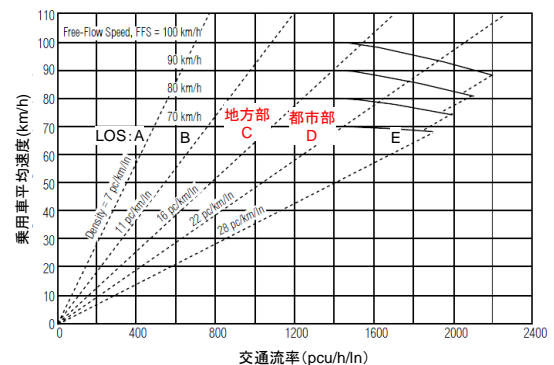
Key Words : 速度サービス水準, 道路利用者ニーズ, 民間プローブ

1. はじめに

我が国では、これまで「渋滞」という局所的区間で発生する事象に着目した評価と対策が行われてきたが、道路ネットワークとして本来発揮すべき機能に対する評価が十分に行われていない。本来、道路は「渋滞していない」という最低限の目標に対する評価だけではなく、その道路ネットワークに求められるサービス水準(旅行速度〇〇km/h以上)を達成するように、整備や維持管理を進めていくことが重要である。

諸外国に目を向ければ、基本的には地域間・拠点間連絡という本来の道路ネットワークの役割に対して、サービス水準目標が設定される。例えば、アメリカの場合、他車との関係における運転の自由度、車間距離の関係を

表現することができる交通密度を評価指標として定めた上で、評価指標の数値に応じて、A~Fの6段階でサービス水準を評価している(図-1)。



出典: HCM2000

図-1 アメリカのサービス水準目標

しかし、我が国では、階層的な道路ネットワーク整備が十分には行われておらず、地域間・拠点間の連絡構造のみに着目してサービス水準目標を設定することは難しい。このため、本稿では、道路利用者ニーズを用いて、地域や道路の実情にあったサービス水準目標を設定する方法を検討した。なお、本来、サービス水準目標は、図-1のアメリカの事例に示すように、道路ネットワークの異なる役割に応じて設定されるものであるが、本稿では、拠点間・地域間の移動など、主にトラフィック機能が重視される一般道路（直轄国道+α）を対象としている。

2. 本稿の目的とアプローチ

現在、中国地方で検討中の道路ネットワーク評価の一案を図-2に示す。本検討では、従来までの混雑度や損失時間等に基づいた局所的区間の対策必要性評価から、地域間・拠点間といった道路ネットワーク上の重要性を考慮した上で、具体的な問題区間を抽出し、今後の対策を検討するといった道路ネットワーク評価に着目している。つまり、拠点間・地域間といった道路ネットワークのサービス水準目標の達成状況を評価した上で、サービス提供の信頼性・安定性・連続性といった多面的な観点により、優先的に対策すべき箇所を明らかにしようというものである。

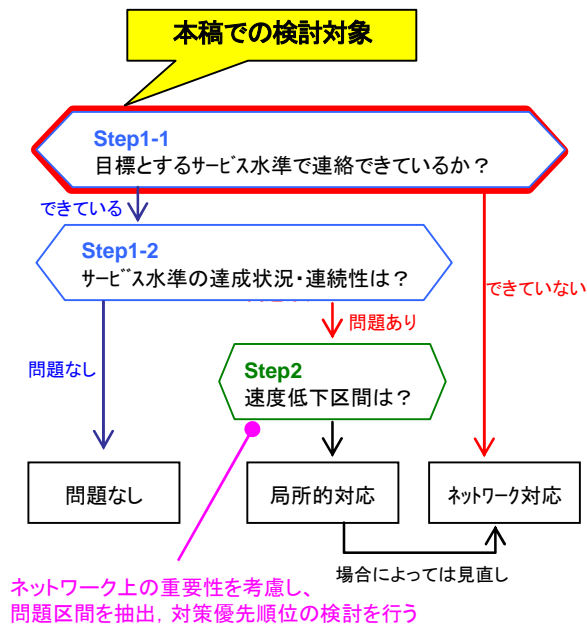


図-2 道路ネットワーク評価の一案

本稿では、道路ネットワーク評価の出発点である、サービス水準目標(図-2のSTEP1-1)として、道路利用者ニーズに基づく目標設定を目的としている。ここで、道路のトラフィック機能を評価する際の基本事項として「道路

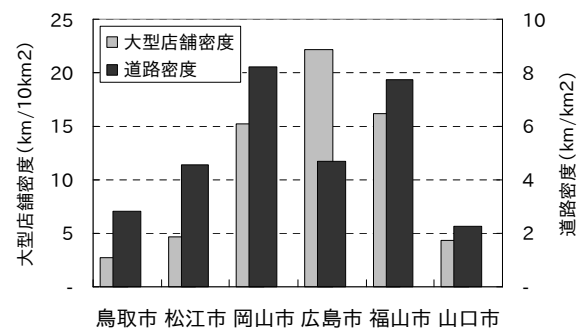
の交通容量」には、「交通機関の利用者にとって最も関心のあるものは、出発地から目的地に到達する時間、すなわち旅行時間であり、個々の区間においては、旅行速度が重要となる。(抜粋)」との記述がある。これを踏まえ、本稿では、道路ネットワークのサービス水準として、「道路利用者の希望旅行速度」に着目し、目標水準の設定方法を提案する。

3. 道路利用者の希望旅行速度

道路利用者の希望旅行速度を把握する方法としては、アンケート調査やインタビュー調査、非渋滞時間帯(深夜等)のプロープ調査等の複数の手法が考えられる。本稿では、様々な都市における多様な道路利用者行動を網羅的に把握することを主眼とした。これに鑑み、短期間で多様な道路利用者ニーズを把握可能なWEBモニターアンケート調査を採用した。

(1) アンケート調査の対象

図-3に示すように、施設分布や道路ネットワーク整備状況は都市により異なる。アンケート調査では、これらの異なる状況下における希望旅行速度の網羅的把握を目的とした。このため、調査対象都市を中国地方の県庁所在都市(鳥取市・松江市・岡山市・広島市・山口市)とした。これらに加えて、一段階都市規模の小さい福山市を地域の中心都市と位置付け、試行的に調査対象に追加した。



出典：統計で見る市町村のすがた2010

図-3 主要都市の道路密度と大型店舗密度

WEBモニターアンケート調査の利点として、設定したサンプル数が確実に確保される点がある。今回の調査では、この利点を活かし、統計的有意水準を確保するサンプル設定を目指した。しかし、特に地方都市においてはWEBモニター登録者が少ない傾向にあるため、今回の調査では、最低限確保可能なサンプル数と各都市のバランスを考慮したサンプル設計とした。この結果、中心

都市(表-1の松江市, 鳥取市等), 及び近郊都市(例えば, 表-1の出雲市~奥出雲町の合計)単位でサンプル数が100以上となるよう調査した。ただし, 広島市は人口も多く, 市域も広いため300サンプル以上を, その近郊都市では200サンプル以上を目標とした。

また, 前述の通り, サンプル数確保を最優先とし, サンプル数設計では, 調査対象属性として居住地と普通自動車免許保有のみを条件とした。ただし, 今後の分析時における基礎データとして, 調査時に年齢階層, 運転頻度, 運転時間帯, 運転目的を任意回答設問として聴取している。

表-1 アンケート調査対象都市

県名	中心都市	近郊都市
島根県	松江市	出雲市, 安来市, 雲南市, 奥出雲町
鳥取県	鳥取市	倉吉市, 智頭町, 若桜町, 岩美町, 湯梨浜町
岡山県	岡山市	総社市, 倉敷市, 玉野市, 備前市, 吉備中央町
広島県	福山市	尾道市, 三原市, 府中市, 井原市, 笠岡市
	広島市	廿日市市, 呉市, 東広島市, 安芸高田市, 北広島町
山口県	山口市	周南市, 防府市, 宇部市, 萩市

(2) アンケート調査の方法

本稿冒頭で, 検討対象道路をトラフィック機能に特化した, 概ね一般道路(直轄国道+α)とする旨を明記した。ここで留意すべき事項として, 「移動目的・移動頻度による希望旅行速度の相違」「移動距離・移動環境による希望旅行速度の相違」があげられる。

前者の趣旨は, 「買い物, 通院など日常生活で必要となる(同一市内の移動)」と「隣接する都市間の移動」とでは, 道路利用者の希望旅行速度が異なる可能性があるとの考えにもとづく。後者は, 同じ「隣接する都市間の移動」であっても, 「その距離」や「移動時の環境(地域の中心都市(広島市, 岡山市等), もしくは中心都市の近郊(呉市, 倉敷市等)」により, 希望旅行速度が異なる可能性があるとの考えにもとづく。

これらを踏まえ, 表-1の調査対象都市を中心都市とし, これらに近接し, かつ比較的OD量の多い近郊都市を設定した。この際, 今回の調査が一般道路を対象としていることに鑑み, 都市間移動において有料道路を使用する可能性の高い都市間ペアは対象外とした。その上で, 調査は「都市内の日常生活で移動する際のサービス水準目標」, 「隣接する都市間を移動する際のサービス水準目標」を設定するための調査票を設計した。

(3) アンケート調査票の設計

図-4に都市内移動時の希望サービス水準を聴取するた

めの調査票を示した。多くの場合は, 自宅からの移動が想定されるが, 移動を制限する内容は設けず, 自由に回答していただくことを意図した。ここで, 今回の調査の最終目標は「希望旅行速度に基づく目標水準設定」であるが, 特に一般道を利用した日常行動の中で自身が選択している速度を意識している道路利用者は少ない。また, 希望旅行速度を直接聴取した場合, 規制速度に帰着することが懸念された。そこで, 本調査では, 希望旅行速度でなく, 希望移動時間を聴取することとした。

Q4: 鳥取市内での普段の自動車での移動についてお聞きします。通勤や買い物等の日常生活で, あなたがよく利用される**目的地とおおよその移動距離**を教えてください。また, **目的地までどの程度の時間でいきたいと思うか**を教えてください。最大3つまで教えてください。

※→目的地は施設名称でも地名でも構いません。

※→普段, 実際にかかる時間ではなく, あなたが理想とする時間を教えてください。

※→分らない場合は, 空欄のままご結構です。

No.	よく行く目的地	よく行く目的地までの おおよその距離	よく行く目的地までの 理想とする時間
記入例	鳥取市役所	5km	5分
①			
②			
③			

図-4 都市内移動時の希望移動時間調査票

次に, 都市間移動時の希望サービス水準を聴取するための調査票を図-5に示す。ここでも, 都市内移動時と同じ理由により, 希望移動時間を聴取する形式を採用した。

加えて, 移動距離が長くなり, かつ移動頻度が少ない道路利用者の増加も想定されたため, 目安となるものとして, 役所間のおおよその距離を提示した。また, 移動距離と同様の理由により, 希望移動時間にバラツキが発生することも懸念された。そこで, 役所間の所要時間の目安を例示した。この際, 例示した所要時間に希望移動時間が帰着することを避けるため, 通常時と混雑時の所要時間による幅を持った例示とした。

Q5: 通勤やレジャー等で鳥取市外に自動車でお出かけになる際の移動についてお聞きします。鳥取市内から下に示す周辺の市町に行く際に**どの程度の時間でいきたいと思うか**を教えてください。またその際の**目的地とおおよその走行距離**を教えてください。

※→目的地は施設名称でも地名でも構いません。

※→普段, 実際にかかる時間ではなく, あなたが理想とする時間を教えてください。鳥取市役所と各役所間のおおよその所要時間と距離を参考にしてください。

※→わからない場合は空欄のままご結構です。

No.	目的地	出発地からの 理想とする時間 (分)	出発地までの おおよその距離 (km)
記入例	倉吉市	45	30
①	倉吉市		
②	智頭町		
③	若桜町		
④	岩美町		
⑤	湯梨浜町		

(参考)鳥取市役所からのおおよその距離と時間

No.	目的地	役所間の おおよその距離	(参考) 市役所間の所要時間の目安
①	倉吉市役所	55km	通常時:70分 混雑時:100分
②	智頭町役場	30km	通常時:40分 混雑時:50分
③	若桜町役場	40km	通常時:50分 混雑時:70分
④	岩美町役場	25km	通常時:30分 混雑時:50分
⑤	湯梨浜町役場	55km	通常時:60分 混雑時:90分

図-5 都市間内移動時の希望移動時間調査票

図-6にアンケート調査票で例示した中心都市と近郊都市の概算距離を示した。ここで、山陽側都市(広島市・岡山市・福山市)と比較して、山陰側都市(鳥取市・松江市)の移動距離が約10km程度長いことが分る。このことから、山陰側の希望旅行速度は山陽側に比べて高いであろうことが推測される。

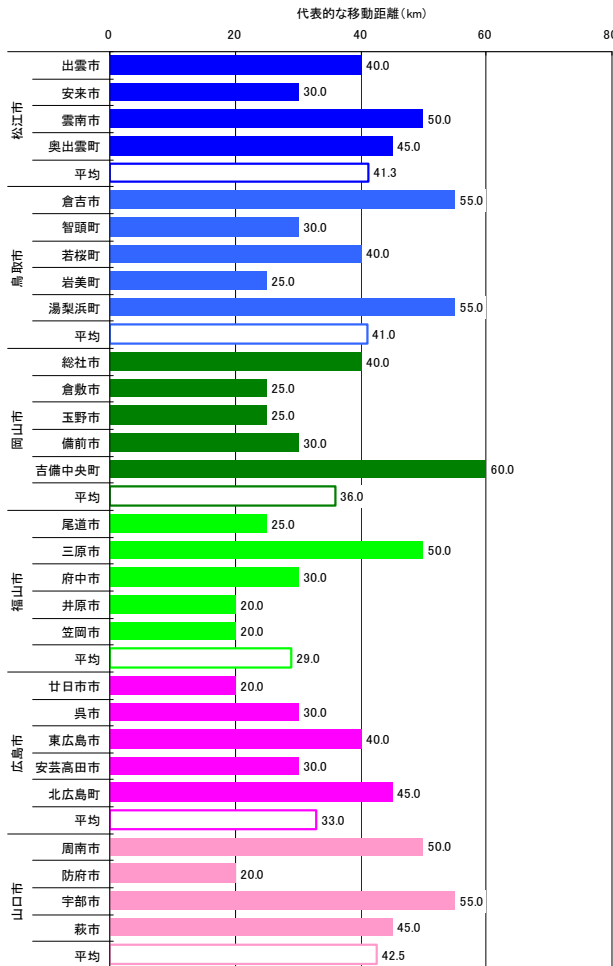


図-6 中心都市と近郊都市の役所間の概算距離

(4) アンケート調査の実施

WEBモニターアンケート調査は、平成23年2月17日～2月22日の6日間実施し、前述した目標サンプル数に達したため終了した。各調査対象の回収サンプル数は表-2の通りである。有効数で1,630サンプルを確保した。

回答者の属性を図7～図9に示す。回答者の運転属性では、平日利用者が大半であり、その時間帯は7時～19時の間でほぼ均等に分散している。運転目的では、約半数が「日常・レジャー目的」であり、次いで「通勤・通学」が多い結果となり、業務使用は全体の約1割程度に留まった。以上のことから、回答者の大半は中心都市や近郊都市の道路を日常的に利用している方であり、移動目的地とその際の距離、希望移動時間に対する回答精度は一定の評価にたるものだと考えられる。

表-2 アンケート調査回答サンプル

県名	中心都市		近郊都市	
	都市名	回答者数	都市名	回答者数
島根県	松江市	112	出雲市, 安来市, 雲南市, 奥出雲町	115
鳥取県	鳥取市	108	倉吉市, 智頭町, 若桜町, 岩美町, 湯梨浜町	111
岡山県	岡山市	114	総社市, 倉敷市, 玉野市, 備前市, 吉備中央町	114
広島県	福山市	109	尾道市, 三原市, 府中市, 井原市, 笠岡市	116
	広島市	300	廿日市市, 呉市, 東広島市, 安芸高田市, 北広島町	212
山口県	山口市	110	周南市, 防府市, 宇部市, 萩市	109
計		853		777

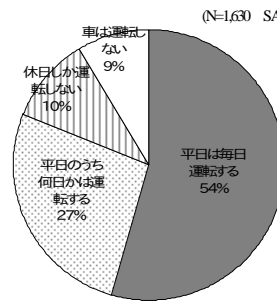


図-7 運転頻度

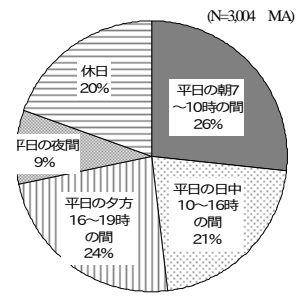


図-8 運転時間帯

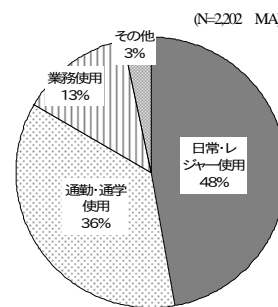


図-9 運転目的

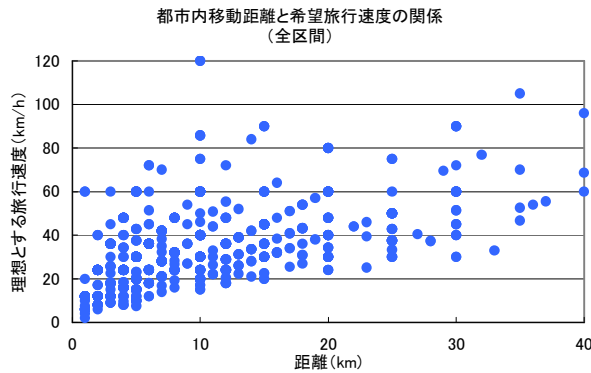
(5) 都市内移動時の希望旅行速度

都市内の移動距離と希望移動時間から希望旅行速度を算定した結果を図-10に示した。回答者の約9割が移動距離15km以下であり、その際の希望旅行速度は0～40km/hに分布しているが、基本的には移動距離が長くなるにつれ、希望旅行速度が高くなる傾向が見られる。

また、特徴的な事項として、移動距離が5km以下の場合、約半数(222/426)の道路利用者が20km/h以下を希望旅行速度としている点である。つまり、都市内の短距離移動時には、道路利用者はさほど高い旅行速度を希望していないという解釈ができる。要因としては、現在の提供旅行速度水準の低さが想定される。しかしながら、こうした詳細な利用者意識の分析は今後の課題である。

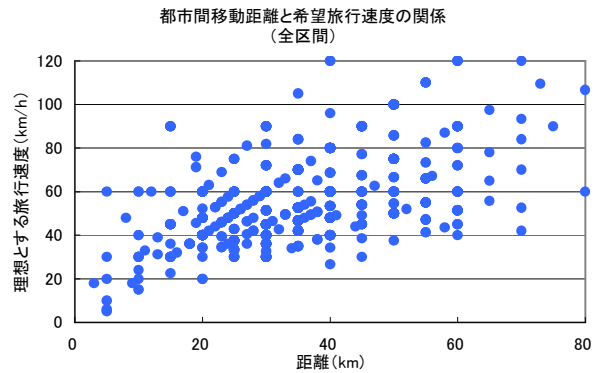
(6) 都市間移動時の希望旅行速度

都市間移動(近郊都市→中心都市)の距離と希望移動時間から希望旅行速度を算定した結果を図-11に示した。



距離 (km)	理想とする旅行速度 (km/h)														計
	~20	~25	~30	~35	~40	~45	~50	~55	~60	~65	~70	~75	~80	80~	
~5	222	62	80	3	35	4	9	0	11	0	0	0	0	0	426
~10	40	57	86	35	89	14	11	2	21	0	1	4	0	5	365
~15	5	15	34	11	30	43	4	2	7	0	0	1	0	4	156
~20	0	3	11	13	13	6	8	5	12	1	0	0	6	0	78
~25	0	0	4	1	7	5	10	0	1	0	0	2	0	0	30
~30	0	0	2	0	5	4	0	2	7	0	1	1	0	4	26
~35	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	6
~40	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	1	0	0	1	5
~45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
~50	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	4
~55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
~60	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2
~65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
~70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
~75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
~80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80~	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
計	267	137	217	65	179	77	43	14	62	1	5	9	7	17	1,100

図-10 都市内移動時の希望旅行速度



距離 (km)	理想とする旅行速度 (km/h)														計
	~20	~25	~30	~35	~40	~45	~50	~55	~60	~65	~70	~75	~80	80~	
~5	5	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	7
~10	4	1	4	0	2	0	1	0	2	0	0	0	0	0	14
~15	0	1	6	2	2	9	0	0	4	0	0	0	0	4	28
~20	2	0	1	3	50	0	14	2	11	0	0	1	1	0	85
~25	0	0	4	7	22	6	70	2	10	1	1	3	0	0	126
~30	0	0	15	1	29	43	3	13	53	0	0	6	0	9	172
~35	0	0	0	5	0	10	17	22	4	1	16	0	0	4	79
~40	0	0	1	1	22	0	20	12	46	0	5	1	28	3	139
~45	0	0	1	0	1	6	2	9	7	0	4	0	2	11	43
~50	0	0	0	0	1	0	18	2	11	1	3	14	0	24	74
~55	0	0	0	0	0	2	4	10	0	0	6	2	0	7	31
~60	0	0	0	0	1	4	0	6	8	0	1	3	4	14	41
~65	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	4
~70	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	4	7
~75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
~80	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2
80~	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
計	11	2	33	19	130	81	149	79	159	4	37	30	36	90	860

図-11 都市間移動時の希望旅行速度

都市内移動では約9割の道路利用者が15km以内の移動であったのに対し、都市間移動では約9割の道路利用者が15km以上となっている。希望旅行速度は移動距離が長くなるにつれ、高くなる傾向は都市内移動と同様であるが、全体的に都市内移動時より、高い旅行速度を希望している傾向がみられる。

4. サービス水準目標設定の試行

WEBアンケート調査の結果、移動距離が長くなるにつれて、希望旅行速度が高くなる傾向が確認された。一方で、道路ネットワーク整備状況や交通量、都市施設分布等の地域による相違を考慮すれば、地域(例えば、山陽と山陰)による希望旅行速度の相違も考えられる。

本稿では、道路利用者ニーズに基づくサービス水準目標設定の試案として、「地域別の速度サービス水準目標」、「移動距離別の速度サービス水準目標」の2側面での設定を試行した。

(1) サービス水準目標設定のアプローチ方法

サービス水準目標設定は、2STEPでのアプローチを試みた。STEP1では、移動距離と希望旅行速度の関係に関する累積頻度分布を作成する。速度サービス水準目標は、わかりやすさの観点から本稿では、基準A：75percentile値以上、基準B：50percentile値以上、基準C：25percentile値以上とした。これは、それぞれ全体の75%以上、50%以上、25%以上の道路利用者が満足する水準であることを意味する。

STEP2では、各サービス水準目標の設定結果を、表や図に整理し傾向を分析し、サービス水準目標の一般化を検討する。これにより、今回アンケート調査を実施していない拠点間・地域間についてもサービス水準目標を設定することが可能となる。

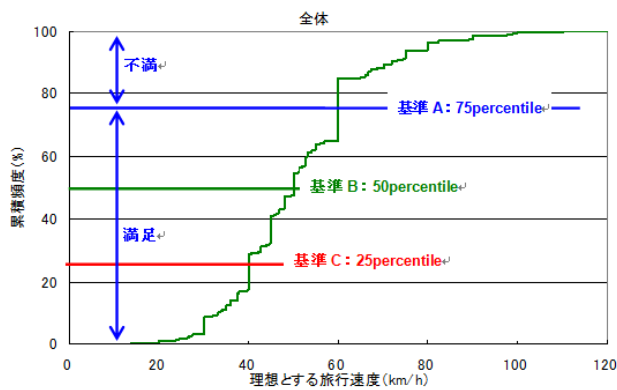


図-12 希望旅行速度の累積頻度分布

(2) 地域別のサービス水準目標

各調査対象都市において、道路利用者の都市内移動時における希望旅行速度の累積頻度分布を図-13に示す。鳥取市内の希望旅行速度がやや高い傾向がみられるものの、全体的に地域の違いがみられない。全地域共通で、概ねサービス水準A旅行速度40km/h、サービス水準B旅行速度30km/h、サービス水準C旅行速度20km/hで一般化できる。

同様に、道路利用者の都市間移動時(近郊→中心都市)に対する希望旅行速度の累積頻度分布を図-14に示す。ここで、近郊から中心都市までの移動距離が比較的長い山陰側の都市(鳥取市・松江市)において、全体的に希望旅行速度が高い傾向がみられる。山口市も近年の市町村合併で市域が拡大しており、山陰側都市と同様の傾向がみられる。速度サービス水準目標の一般化において、山陰側都市の傾向を採用した場合、規制速度を超過する水準となるため、本稿では山陽側都市の水準を採用することとする。したがって、サービス水準A:旅行速度60km/h、サービス水準B:旅行速度50km/h、サービス水準C:旅行速度40km/hで一般化できる。

本稿では、前提を一般道路利用としており、規制速度を超過する山陰側の希望旅行速度を採用しなかった。しかし、道路利用者の潜在的な希望旅行速度は一般道の規制速度水準を達成しても満足されないことを意味する。こうした地域においては、より高い速度サービスを提供する道路規格も含めた道路ネットワーク計画が求められていると解釈できる。

(3) 移動距離別のサービス水準目標

STEP1として、移動距離別の各percentile値を図-15に整理した。旅行速度のサービス水準Aの閾値においてややバラつきがみられるものの、全体的には移動目的(「日常生活の移動」、「隣接する都市間の移動」)による顕著な違いはみられない。

区間	カブ数	希望旅行速度(km/h)						
		95%	85%	基準 A 75%	基準 B 50%	基準 C 25%	15%	5%
松江	153	51.4	45.0	40.0	30.0	20.0	12.0	12.0
鳥取	126	84.3	60.0	45.0	30.0	24.0	19.5	12.0
岡山	150	51.4	45.0	40.0	30.0	20.0	12.0	12.0
福山	158	60.0	45.0	41.5	30.0	24.0	18.3	12.0
広島	365	60.0	42.0	37.5	30.0	20.0	18.0	12.0
山口	148	60.0	45.0	41.5	30.0	24.0	18.3	12.0
全体	1,100	60.0	45.0	40.0	30.0	21.0	18.0	12.0

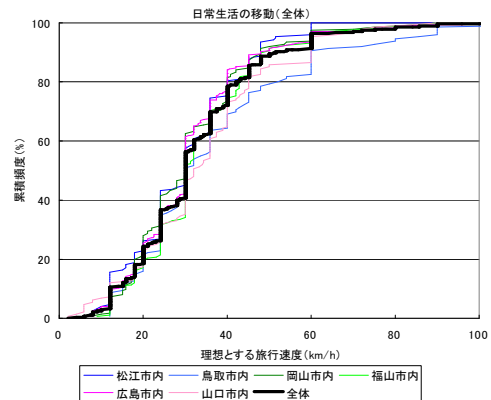


図-13 都市内移動の希望旅行速度の累積頻度分布

区間	カブ数	希望旅行速度(km/h)						
		95%	85%	基準 A 75%	基準 B 50%	基準 C 25%	15%	5%
松江市近郊	127	90.0	80.0	68.8	60.0	49.8	45.0	34.1
鳥取市近郊	138	100.0	90.0	80.0	60.0	52.5	48.6	36.0
岡山市近郊	122	89.7	60.0	52.5	45.0	38.5	34.5	30.0
福山市近郊	138	90.0	60.0	57.2	50.0	42.9	40.0	34.9
広島市近郊	233	90.0	60.0	60.0	48.0	40.0	39.3	30.0
山口市近郊	102	100.0	80.0	71.5	60.0	48.0	43.7	37.5
全体	860	96.1	75.0	60.0	51.4	42.9	40.0	30.0

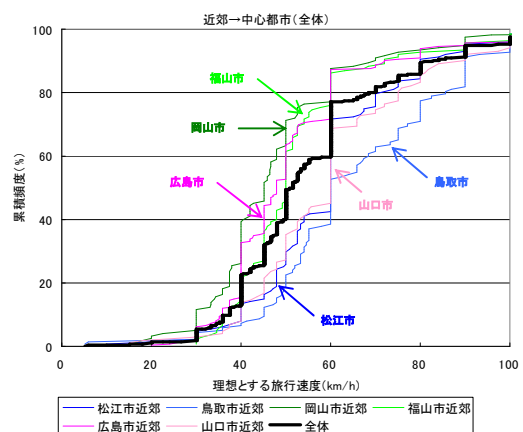


図-14 都市間移動の希望旅行速度の累積頻度分布

このため、本稿ではSTEP2として移動距離にのみ着目したサービス水準目標の一般化(定式化)を試行した。主要な移動距離と各サービス水準目標閾値との関係をみた

ところ、移動距離が長くなるにつれ、希望旅行速度が高くなる傾向がみられた。また、サービス水準目標の閾値と移動距離の分布に関連性が見られたため、図-16に示すように便宜的に対数近似式をあてはめたところ、速度サービス水準目標推定式は比較的高い相関となった。ここで、サービス水準A(75%の道路利用者が満足する水準)に着目すると、移動距離30km程度で旅行速度60km/hを道路利用者は希望していることとなる。

理的な観点から式の形状を決め、パラメータ推定を行なう必要がある。

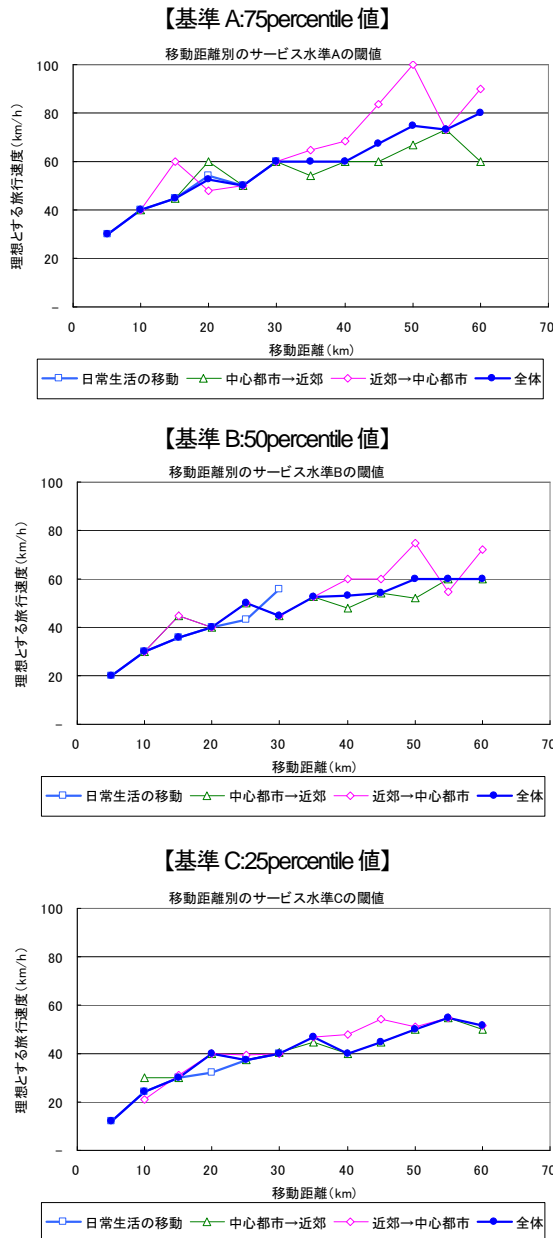
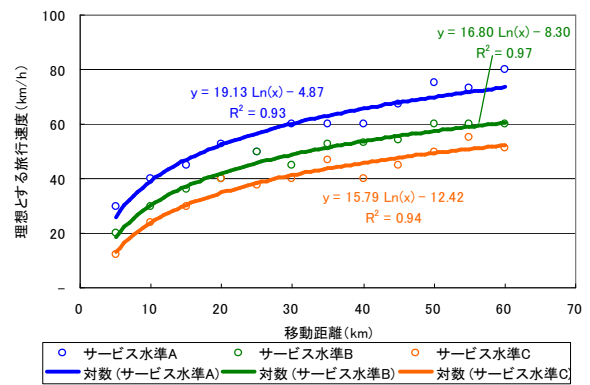


図-15 移動距離別のサービス水準目標の閾値

つまり、概ね異なる生活圈域間を移動する場合には、道路利用者は一定の道路規格を有する道路による移動を求めているのではないかと考えられる。なお、本稿では大まかな傾向を視覚化するために、便宜上、近似曲線をあてはめた、ものであり、本来ならば、曲線の形状や論



指標	レベル	α	β	R^2
旅行速度 (km/h)	サービス水準 A	19.13	-4.87	0.92
	サービス水準 B	16.80	-8.30	0.97
	サービス水準 C	15.79	-12.42	0.94

図-16 主要移動距離とサービス水準目標閾値の関係

(4) サービス水準目標試案のケーススタディ

上記までで設定したサービス水準目標試案により、各拠点間・地域間の現在のサービス水準評価のケーススタディを行った。なお、各拠点間・地域間の現状の旅行速度は2009.4~2010.3の1年間分の民間プローブデータを用いて算出した平日の平均値である。このとき、1時間帯のサンプル数が10サンプル以下の場合には、データの信頼性の観点から規制速度により代替し算出した。また、本来ならば時間の経過をふまえてタイムスライス法により、拠点間・地域間の旅行時間、旅行速度を算出することが適当であるが、ここでは簡易に同時刻のデータにより算出した。

地域別の速度サービス水準目標試案に基づく評価結果を図-17に示した。現状のサービス水準は鳥取市・山口市でB~C水準にある以外は、多くの場合、サービス水準Cに達しないD水準となる。

次に移動距離別の速度サービス水準試案に基づく評価結果を図-18に示した。この結果、先述の地域別サービス水準評価結果に比べ、都市間距離の長い鳥取市などではD水準の時間帯が増加し、逆に岡山市や福山市ではD水準の時間帯が減少する傾向が確認された。

中心都市	近郊都市	距離(km)	旅行速度 [km/h]															
			サービス水準の閾値			近郊→中心都市												
			水準A	水準B	水準C	7時	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時	
鳥取市	倉吉市	52.6	60.0	50.0	40.0	41.0	40.6	44.6	44.1	43.5	45.5	44.9	44.2	43.5	42.3	41.2	42.2	
	智頭町	31.2	60.0	50.0	40.0	45.2	42.9	47.0	44.4	45.2	43.6	45.7	44.2	44.8	42.3	41.7	42.7	
	若桜町	33.1	60.0	50.0	40.0	48.7	41.4	46.3	43.5	45.2	44.9	44.9	45.0	44.6	41.2	40.7	40.6	
	岩美町	21.3	60.0	50.0	40.0	44.1	42.3	46.2	45.2	45.5	45.8	47.3	45.5	46.1	42.6	43.8	44.7	
	湯梨浜町	43.4	60.0	50.0	40.0	40.9	40.5	45.2	44.8	44.5	46.0	46.1	45.3	45.0	44.2	42.3	42.9	
松江市	出雲市	40.6	60.0	50.0	40.0	33.1	34.2	36.0	37.0	37.5	38.3	36.9	36.2	35.4	35.4	32.2	31.7	
	安来市	23.9	60.0	50.0	40.0	27.4	27.9	31.1	32.0	31.3	33.8	31.9	31.8	31.6	30.4	27.1	27.6	
	雲南市	37.2	60.0	50.0	40.0	38.4	37.8	38.7	40.5	41.3	41.3	40.0	40.4	38.0	37.5	34.3	33.9	
	奥出雲町	63.2	60.0	50.0	40.0	40.9	39.7	40.9	41.7	41.4	42.1	42.2	41.5	41.9	40.2	38.7	38.6	
岡山市	総社市	22.3	60.0	50.0	40.0	24.9	25.9	28.7	29.1	28.6	30.5	29.2	28.8	27.3	26.3	23.9	24.0	
	倉敷市	20.5	60.0	50.0	40.0	31.4	28.9	35.3	39.4	40.5	40.7	39.1	37.2	35.9	33.6	31.0	29.6	
	玉野市	22.9	60.0	50.0	40.0	33.7	31.8	38.4	38.5	38.1	38.4	36.8	36.5	37.1	36.5	34.6	33.4	
	備前市	31.1	60.0	50.0	40.0	29.8	28.8	36.2	36.0	36.3	36.7	36.3	35.8	35.3	35.4	27.7	29.1	
	吉備中央町	42.5	60.0	50.0	40.0	36.9	35.8	39.0	39.1	39.7	40.3	39.8	39.9	38.3	38.0	36.4	35.1	
広島市	廿日市市	15.9	60.0	50.0	40.0	22.4	20.1	24.6	23.4	23.7	24.6	24.8	23.3	23.2	23.4	21.5	23.5	
	呉市	29.7	60.0	50.0	40.0	30.7	28.8	31.1	29.8	30.1	32.7	31.5	30.4	29.0	29.2	25.7	24.7	
	東広島市	35.1	60.0	50.0	40.0	28.0	30.2	34.0	33.0	32.9	36.2	35.1	33.8	32.2	31.8	29.1	28.3	
	安芸高田市	42.8	60.0	50.0	40.0	32.9	29.9	33.8	34.2	34.9	37.0	35.5	34.6	34.0	34.0	31.3	32.5	
	北広島町	43.3	60.0	50.0	40.0	31.3	30.3	35.1	34.5	36.4	38.1	37.0	35.9	35.2	35.1	32.1	33.8	
福山市	尾道市	19.9	60.0	50.0	40.0	34.7	36.6	39.1	33.2	31.7	33.6	34.7	32.5	31.9	32.6	30.3	31.0	
	三原市	32.4	60.0	50.0	40.0	44.2	44.6	46.3	42.6	42.5	44.5	43.9	42.0	43.8	43.8	38.7	38.2	
	府中市	25.2	60.0	50.0	40.0	33.4	31.6	36.4	33.1	34.4	31.9	33.5	29.7	31.1	33.1	28.0	28.8	
	井原市	17.3	60.0	50.0	40.0	29.0	30.9	39.1	31.8	37.0	34.2	34.7	31.5	33.5	32.8	29.8	31.8	
笠岡市	12.8	40.0	30.0	20.0	35.1	34.4	37.4	36.2	36.6	37.4	36.8	35.9	36.1	34.4	31.1	29.1		
山口市	周南市	47.0	60.0	50.0	40.0	44.4	44.4	48.4	48.6	49.5	50.1	49.3	48.4	49.3	49.7	47.5	48.3	
	防府市	18.5	60.0	50.0	40.0	42.7	37.3	48.6	49.3	49.9	50.5	49.9	50.0	48.7	50.0	48.1	47.9	
	宇部市	39.8	60.0	50.0	40.0	39.0	38.7	44.3	40.7	40.9	41.9	42.0	41.3	41.7	40.4	38.1	39.0	
	萩市	44.9	60.0	50.0	40.0	53.3	49.9	54.1	55.0	54.0	55.1	54.5	53.3	53.5	53.7	54.1	55.0	

図-17 地域別の旅行速度サービス水準目標試案に基づく評価結果

中心都市	近郊都市	距離(km)	旅行速度 [km/h]																
			サービス水準の閾値 (推奨式により算出)			基準 (指定最高速度)	近郊→中心都市												
			水準A	水準B	水準C		7時	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時	
鳥取市	倉吉市	52.6	70.9	58.3	50.1	50.1	41.0	40.6	44.6	44.1	43.5	45.5	44.9	44.2	43.5	42.3	41.2	42.2	
	智頭町	31.2	60.9	49.5	41.9	49.4	45.2	42.9	47.0	44.4	45.2	43.6	45.7	44.2	44.8	42.3	41.7	42.7	
	若桜町	33.1	62.1	50.5	42.8	49.9	48.7	41.4	46.3	43.5	45.2	44.9	44.9	45.0	44.6	41.2	40.7	40.6	
	岩美町	21.3	53.7	43.1	35.9	47.8	44.1	42.3	46.2	45.2	45.5	45.8	47.3	45.5	46.1	42.6	43.8	44.7	
	湯梨浜町	43.4	67.2	55.0	47.1	50.2	40.9	40.5	45.2	44.8	44.5	46.0	46.1	45.3	45.0	44.2	42.3	42.9	
松江市	出雲市	40.6	66.0	53.9	46.1	48.0	33.1	34.2	36.0	37.0	37.5	38.3	36.9	36.2	35.4	35.4	32.2	31.7	
	安来市	23.9	55.9	45.1	37.7	48.5	27.4	27.9	31.1	32.0	31.3	33.8	31.9	31.8	31.6	30.4	27.1	27.6	
	雲南市	37.2	64.3	52.5	44.7	51.3	38.4	37.8	38.7	40.5	41.3	41.3	40.0	40.4	38.0	37.5	34.3	33.9	
	奥出雲町	63.2	74.4	61.3	53.0	49.6	40.9	39.7	40.9	41.7	41.4	42.1	42.2	41.5	41.9	40.2	38.7	38.6	
岡山市	総社市	22.3	54.5	43.9	36.6	44.6	24.9	25.9	28.7	29.1	28.6	30.5	29.2	28.8	27.3	26.3	23.9	24.0	
	倉敷市	20.5	52.9	42.4	35.3	47.4	31.4	28.9	35.3	39.4	40.5	40.7	39.1	37.2	35.9	33.6	31.0	29.6	
	玉野市	22.9	55.0	44.3	37.0	44.7	33.7	31.8	38.4	38.5	38.1	38.4	36.8	36.5	37.1	36.5	34.6	33.4	
	備前市	31.1	60.9	49.4	41.9	47.3	29.8	28.8	36.2	36.0	36.3	36.7	36.3	35.8	35.3	35.4	27.7	29.1	
	吉備中央町	42.5	66.9	54.7	46.8	49.0	36.9	35.8	39.0	39.1	39.7	40.3	39.8	39.9	38.3	38.0	36.4	35.1	
広島市	廿日市市	15.9	48.1	38.2	31.3	40.6	22.4	20.1	24.6	23.4	23.7	24.6	24.8	23.3	23.2	23.4	21.5	23.5	
	呉市	29.7	60.0	48.7	41.1	47.6	30.7	28.8	31.1	29.8	30.1	32.7	31.5	30.4	29.0	29.2	25.7	24.7	
	東広島市	35.1	63.2	51.5	43.8	50.4	28.0	30.2	34.0	33.0	32.9	36.2	35.1	33.8	32.2	31.8	29.1	28.3	
	安芸高田市	42.8	67.0	54.8	46.9	50.0	32.9	29.9	33.8	34.2	34.9	37.0	35.5	34.6	34.0	34.0	31.3	32.5	
	北広島町	43.3	67.2	55.0	47.1	47.3	31.3	30.3	35.1	34.5	36.4	38.1	37.0	35.9	35.2	35.1	32.1	33.8	
福山市	尾道市	19.9	52.4	42.0	34.8	46.1	34.7	36.6	39.1	33.2	31.7	33.6	34.7	32.5	31.9	32.6	30.3	31.0	
	三原市	32.4	61.7	50.2	42.5	50.6	44.2	44.6	46.3	42.6	42.5	44.5	43.9	42.0	43.8	43.8	38.7	38.2	
	府中市	25.2	56.8	45.9	38.5	45.8	33.4	31.6	36.4	33.1	34.4	31.9	33.5	29.7	31.1	33.1	28.0	28.8	
	井原市	17.3	49.7	39.6	32.6	40.0	29.0	30.9	39.1	31.8	37.0	34.2	34.7	31.5	33.5	32.8	29.8	31.8	
笠岡市	12.8	43.8	34.5	27.8	50.0	35.1	34.4	37.4	36.2	36.6	37.4	36.8	35.9	36.1	34.4	31.1	29.1		
山口市	周南市	47.0	68.8	56.4	48.4	57.5	44.4	44.4	48.4	48.6	49.5	50.1	49.3	48.4	49.3	49.7	47.5	48.3	
	防府市	18.5	51.0	40.7	33.7	60.0	42.7	37.3	48.6	49.3	49.9	50.5	49.9	50.0	48.7	50.0	48.1	47.9	
	宇部市	39.8	65.6	53.6	45.8	55.4	39.0	38.7	44.3	40.7	40.9	41.9	42.0	41.3	41.7	40.4	38.1	39.0	
	萩市	44.9	67.9	55.6	47.7	57.0	53.3	49.9	54.1	55.0	54.0	55.1	54.5	53.3	53.5	53.7	54.1	55.0	

図-18 移動距離別の旅行速度サービス水準目標試案に基づく評価結果

5. おわりに

本稿では、道路利用者ニーズに基づく速度サービス水準目標設定を試行した。都市ペア設定やアンケート調査票設計の工夫等により、比較的精度の高い、サービス水準目標設定(希望旅行速度)が得られたのではないかと考

えている。しかし、今回の希望旅行速度算定に使用した移動距離は道路利用者の申告に依存している。このため、5km, 10kmといったピッチの申告となるため、特に移動距離の短い都市内移動時の希望旅行速度の精度に精査の余地が残る。また、本稿では、一定の距離を持つ道路ネットワークの速度サービス水準目標に着目した。本稿で設定したサービス水準目標によるケーススタディでは、

サービス水準目標が未達成のネットワークが大半であった。今後は、これらサービス水準目標未達成の道路ネットワーク改善に向けた、具体的な対策箇所を選定する手法開発が求められる。この際には、地域間・拠点間連絡に対して道路ネットワークが備えるべきサービス水準に関する議論も必要となるであろう。既に本稿の冒頭図2で示した道路ネットワーク評価の一案にもとづき、速度サービスの速達性や安定性、連続性に着目した評価手法の開発を試みており、本稿で試行したサービス水準目標設定とあわせて、具体箇所の抽出を試行する予定である。

謝辞

本検討の実施にあたっては、サービス水準目標設定手法の概念からアンケート調査票設計などの全般を通して、中国地方整備局道路部の安野聡氏、奥山敏幸氏よりご指

導とご助言をいただいた。この場をお借りして、お礼申し上げます。

参考文献

- 1) 中国地方幹線道路協議会：道路の中期計画(中国地方版)，2009年8月。
- 2) Transportation Research Board：Highway Capacity Manual 2000.
- 3) Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen 2001.
- 4) (社)日本道路協会：道路の交通容量，1984年9月
- 5) (社)日本道路協会：道路構造令の解説と運用，2004年2月。
- 6) 中村英樹，大口敬，桑原雅夫，森田緯之，尾崎晴男：道路機能に対応した性能目標照査型道路計画・設計手法論の研究開発，2008年7月。

Setting Target Level of Service of Highway Traffic Based on User Needs

Shogo FUNADA, Taisuke UTSUMI, Shinichiro NAGAO, Makoto TEZUKA, Hideki NAKAMURA

In Japan, traffic function-oriented evaluations of arterial road performance focus primarily on traffic congestion (i.e., elimination of major congestion points). However, in countries like the US and Germany, the focus is not on congestion, but rather on driving conditions for road users (i.e., traffic density) and connection between points and regions (i.e., travel time). In other words, evaluations in these countries are conducted with an eye to the “service for which the road was originally intended.”

In the Chugoku Region of Japan, where smooth traffic flow is required on all roads—including not only urban roads but also uncongested mountain roads—it will be important to evaluate roads in a manner similar to that seen in these countries. Specifically, in addition to the conventional focus, it will be necessary to determine whether roads are providing the “traffic performance and function for which they were originally designed,” as well as whether service standards (targets) required by local residents and other road users are being met.

In this paper, we propose methods for setting service levels based on road users’ needs. These proposals focus particularly on ordinary national highways for which traffic function is emphasized. We also analyze trends surrounding service standards that were set on a trial basis using a Web-based questionnaire survey.