

道路交通サービスの質と幾何構造*

Review and Practice on the Quality-of-Service in Road Traffic and Geometric Design*

前田信幸**・喜多秀行***

By Nobuyuki MAEDA**・Hideyuki KITA***

1. はじめに

今日、道路交通サービスの質を改善するため、幾何構造の改良はもとよりITSなどを用いた交通管理など様々な手段が講じられている。しかし、これらの多様な手段が、どのようなプロセスで何を改善しようとしているか明確でない。そこで本論においては道路交通サービス水準の議論の前提として、道路交通サービスが「道路サービス」と「交通サービス」に区分可能であることを提案し、幾何構造を含む多様な手段の改善目的は、それらにより位置付けられることを論ずる。このうえで平面線形、縦断勾配などの幾何構造の要素とサービスの質との関わりについて考察する。これらをとおして、幾何構造改善も各種の道路施策と同様に「サービスの質」を軸とした水準評価が望ましいこと、それによりはじめに多様な手段とその代替案などを一元的評価し得ることなどを論ずる。

2. 「道路サービス」と「交通サービス」の区分

(1) 問題提起

…何が改善されサービスが向上するか…

今日、供用される道路交通サービスには、「道路は立派だが交通量が多く走行しにくい道路」もあれば「交通量はそれ程多くないがカーブが多く走行しにくい道路」もある。これらは、交通量や平面曲線

半径などの指標を用いることによりその状態や状況のある一面は定義可能だが、通常、いずれも「道路交通サービスが良くない」と一言で表現されることが多い。これは、それぞれの道路において“道路交通サービスの質”へ影響を及ぼす要素のうちの“何の水準が低い”を明確に記述する方法を持ち得ていないことが原因であろう。これは、導入しようとしている幾何構造改良やITSシステムなどの道路施策がもたらす効果評価、またそれらの代替案の抽出、効果比較などへも影響を及ぼすこととなる。こうした観点から、各種施策が道路交通サービスの質に係るどの要素の改善するかを明確に定義することは、道路交通サービス水準評価等の前提として議論すべき事項と考える。

(2) “道路交通サービスの質”への影響要素
一般に「道路交通サービスの質」という場合、この“質”に影響をもたらす要素として、“道路構造等が創出する道路施設の走行空間としての性能”、“自車以外に存在する周辺の他車との干渉などによりもたらされる走行環境の性能”を挙げることができる。さらに“質”への影響過程をさらに拡大して捉えれば、“ドライバーの運転能力”、“車両の走行等性能”、“道の駅などの休憩機能”なども挙げることができる。

は、ドライバーの事前の準備や個人の選択により制御可能な事項であり、いずれもドライバーが道路交通を行う上で必然的に生じる事項ではない。このためこれらは、本質的な“道路交通サービスの質”への影響要素とは考えにくい。これらに対し、及びは、ドライバー個人では選択の余地が無い。このことから本論においては、及びを「道路交通サービスの質」に影響をもたらす本質的な要素として議論を進めることとする。(図1参照)

*キーワード：計画手法論，交通管理，整備効果計測法

**正員，鳥取大学大学院工学研究科

(鳥取市湖山町南4丁目101，

TEL;085-731-5309,FAX; 0857-28-8865)

***正会員，工博，鳥取大学工学部社会開発システム工学科

(鳥取市湖山町南4丁目101，

TEL;085-731-5309, FAX; 0857-28-8865)

(3) 道路サービスと交通サービスの定義

これまでに，“道路交通サービスの質”に本質的に影響を及ぼす要素には，“道路施設の走行空間としての性能”と“周辺他車との干渉によりもたらされる走行環境の性能”があることを論じた。本論では，これらをそれぞれ“道路サービス”と“交通サービス”に区分し，それぞれのサービスの発生要因に着目することにより表1のように定義りする。

図2には，各種の道路施策が道路サービス改善または交通サービス改善のどちらに位置付けられるかを判断する方法を示している。まず，ある起終点を持った道路を想定し，そこに交通環境A，交通環境Bを仮定する。そしてそれぞれの道路施策が，どちらの走行環境の場合に道路交通サービスを向上させるかを考察することで判断する。

ある道路を自車1台だけで他車の干渉を受けずに走行するような状況（走行環境A）を想定し，ある道路施策がサービスの改善（走行コストの改善）を成し得る場合，その道路施策は道路サービスを改善させると判断する。これには平面線形や縦断線形の改善などが該当し，道路サービスの改善により道路交通サービスの質を向上させる道路施策である。また，一定の道路構造条件のもとで他車が存在し干渉を受けながら走行するような状況（走行環境B）を想定し，ある道路施策がサービスの改善（走行コストの改善）を成し得る場合，その道路施策は交通サービスを改善させると判断する。これにはTDMなどが該当し，交通サービスの改善により道路交通サービスの質を向上させる道路施策である。

各種の道路施策の実施は，いずれも道路交通サービスの質を向上させるという最終的な目的は共通である。しかし，前述の道路サービス及び交通サービスの定義を用いることにより，それぞれの施策が採用している目的達成のためのアプローチ，言い換えれば“改善しようとしている対象”を区分して表現することが可能となる。

3. サービスと道路幾何構造や各種道路施策の関係

(1) 道路幾何構造等とサービスの関係

一般的に道路幾何構造というと，道路の平面形状，縦断形状，横断形状などの基本形状を決定する

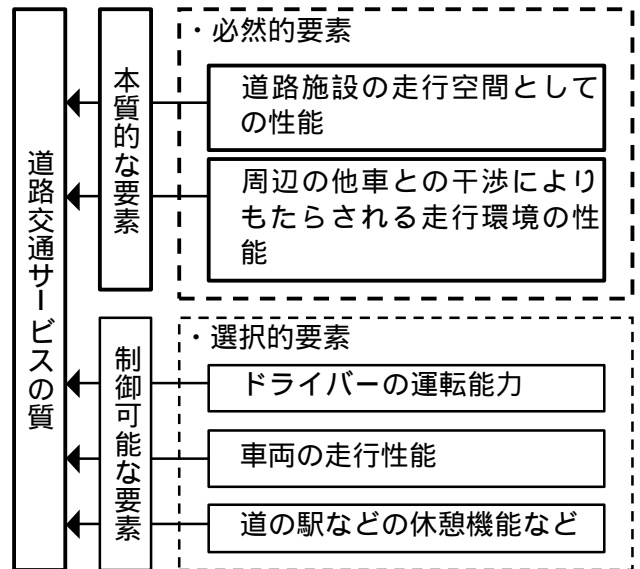


図1 道路交通サービス質への影響要素

表1 道路サービスと交通サービスの定義

区分	定義
道路サービス	<ul style="list-style-type: none"> ネットワークや道路構造等の道路施設の性能により決定 道路施設の性能の要因により生じるコスト（負荷）を低減させるサービス
交通サービス	<ul style="list-style-type: none"> ネットワークや道路構造等の道路施設の性能に依存せず，周辺の交通（他車との干渉）により決定 他車との干渉の制御等により付加的に発生するコスト（負担）を低減させるサービス

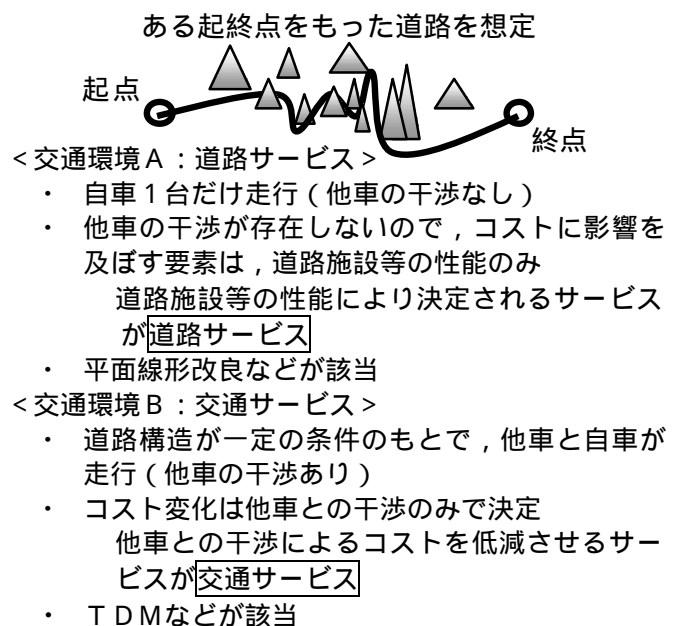


図2 道路サービスと交通サービスの判断方法

ための構造要素が想起され、以下のような要素を挙げることができる。

- ・ 平面線形に関連する要素：最小曲線半径，最小曲線長，緩和曲線長，視距など
- ・ 縦断線形に関連する要素：最急縦断勾配，縦断曲線半径，縦断曲線長など
- ・ 横断形状に関連する要素：片勾配値，拡幅量，合成勾配，（横断幅員）など

前段のサービスの定義にり、これらの多くは図3（ ）に例示するように多くは他車の干渉がない交通環境（交通環境A）においてサービスを担保もしくは改善させることが可能であるので、道路サービスの改善をとおして道路交通サービスの質を向上させる要素と考えられる。

道路整備（新設）及び改良において、これらの道路幾何構造基準を十分に確保することは道路サービスを担保し道路交通サービスの質を確保する観点で重要である。しかし、昨今、厳しい財政制約などを背景とし、そのサービスの水準を維持し得る省コスト型道路構造が強く要請されつつある。その際、必要となる視点は、道路の利用特性を踏まえ道路サービス水準とトレードオフの関係にある道路幾何構造を緩和しつつ別途手段で補完するような柔軟な取組みであろう。代表的な道路サービスの補完手段として、平面線形の緩和に関してはラインマークの検知による車線保持システム，視距の緩和に関しては

前方障害物検知システムなどを挙げることができる。

（2）各種道路施策等とサービスの関係

図3（ ）に示したTDMや渋滞解消などの道路施策及び道路構造基準により設けられる中央帯などは、一定の道路構造条件のもとで他車との干渉が存在する交通環境（交通環境B）においてサービスを担保もしくは改善させる手段である。前段のサービスの定義により、これら道路施策などは交通サービスの改善をとおして道路交通サービスの質を向上させる要素と位置付けることができる。

これらの道路施策及び道路構造基準が有する交通サービスの改善効果を補完する別途手段としては、TDMや渋滞解消に関してはVICS（渋滞情報提供），交通安全面に関してはミリ波レーダーを応用した先行車との車間調整システムなどを挙げることができる。

（3）道路サービスと交通サービスの双方に影響を及ぼす要素

加減速車線長などの分合流部の道路幾何構造や交差点部の道路構造基準などは、本線あるいはランプ、交差点に規定の速度で円滑に流入・流出するための基準である。これら基準などは、他車の干渉が存在しないような交通環境（交通環境A）において、自車単独の走行性や安全性が向上することから道路

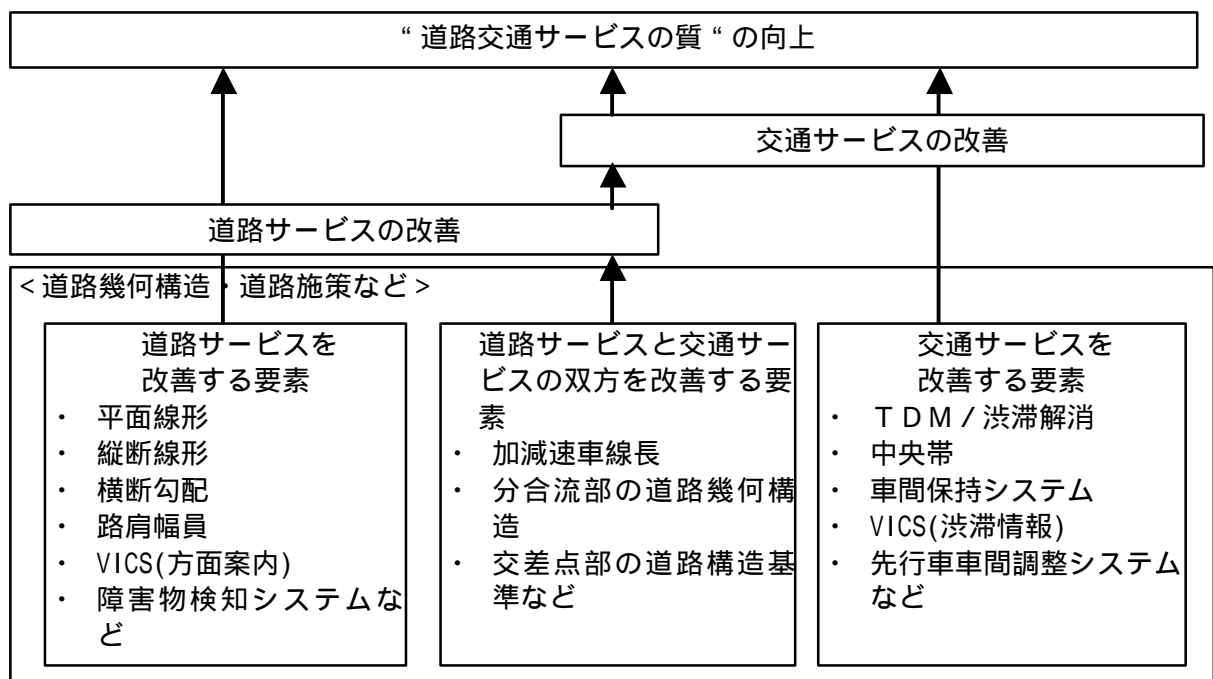


図3 道路幾何構造の要素及び各種の道路施策とサービスの関係

サービスを改善させる要素と言える。しかし、分合流部や交差点は、他車との干渉が単路部などと比較して圧倒的に多発する箇所であり、このためこれら基準等は他車との干渉の影響を考慮して決定されている。こうした点を考慮すると、分合流部や交差点に関する基準等は、一定の道路構造条件のもとで他車との干渉が存在する交通環境（交通環境B）において、サービスを担保もしくは改善させる要素でもある。

従い、これら基準等は図3（ ）に示すように、道路サービスと交通サービスの双方を改善することにより道路交通サービスの質を向上させる要素と位置付けるのが妥当と考える。

4. サービスの評価

道路幾何構造及び道路構造基準を構成する要素は、道路幾何構造や構造基準の採用により得られる道路サービスや交通サービスの程度を表現するものではない。また、TDMや渋滞対策などは、通常、平均旅行速度や一定区間の所要時間などを用いて効果表現されるが、これらの値も実施された道路施策により実現した道路交通の状態量を表現するに過ぎず、道路サービスや交通サービスの程度や道路交通サービスの質を表現し得るものではない。

また、各種の道路施策、特にITS技術は、道路幾何構造や道路構造基準の緩和を補完、あるいは代替する可能性があり、こうした補完あるいは代替案としての妥当性を評価するためには、共通の評価軸を設定する必要がある。

道路幾何構造や道路構造基準、各種の道路施策は、道路サービスあるいは交通サービス、もしくはその両方の改善をとおして最終的に道路交通サービスの質を向上させることを目的としていることに着目すると、共通の評価軸としては最終的にもたらされた結果、つまり“サービスの質”自体を評価するのが妥当である。

喜多ら²⁾³⁾、中村ら⁴⁾は既往の研究において、高速道路走行における個々の車両挙動を詳細に分析し、それらより効用関数を導出し算定した利用者効用をもってサービスの質の評価を試みている。こうした個々の車両挙動に基づく利用者効用によるサービスの質の評価は、道路幾何構造や道路構造基準、各種

の道路施策などのサービスの改善手段に依存せず共通的に適用できる可能性があり、大いに期待されるところである。

5. まとめ

本論では、始めに幾何構造改良や各種の道路施策がもたらす効果の評価、代替案抽出や効果比較などを的確に実施するため、道路サービスと交通サービスを区分する必要があることを提案し、その定義と区分方法を論じた。そして幾何構造改良や道路施策と道路サービス及び交通サービスの関係を整理した。そしてこれら幾何構造改善や道路施策を共通的に評価するためには、利用者効用に基づくサービスの質の評価が必要であることを論じた。ここで論じた内容は、新時代の道路幾何構造研究における前提として位置付けるべき事項と考えている。今後は、これらの内容を踏まえ、サービス評価手法、道路幾何構造と運用の体系化などへ研究を展開するよう考えている。なお、本研究にあたっては、社)土木学会「道路利用の効率化及び環境負荷軽減のためのITS研究小委員会 SWG3-1」、社)交通工学研究会「道路交通の“サービスの質”(QOS)研究グループ」をはじめご協力ご支援いただいた方々に謝意を表す。

参考文献

- 1) 前田信幸, 喜多秀行: 道路交通サービス評価の体系化に関する研究, 第28回土木計画学研究発表会, 論文番号118, 2003
- 2) Hideyuki Kita: Quality-of-Service and Its Measurement, A Utility Based Approach, Conference on Advanced Highway Capacity Modeling Techniques and Quality-of-Service, TRB, pp128-138, 2001
- 3) 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, 交通工学研究発表会論文報告集, No.15, pp.25-28, 1995.
- 4) Hideki Nakamura, Koji Suzuki, Shunsei Ryu: Estimation of Mental Stress Under The Driving Circumstances And Its Application to The Consideration of Driver's Perception In The Quality-of-Service, Conference on Advanced Highway Capacity Modeling Techniques and Quality-of-Service, TRB, pp118-127, 2001.