

社会課題から見た道路交通改善のアプローチ ～道路計画論の再構築にあたって～



道路政策グループ
副総括（首席研究員）
野平 勝



道路政策グループ
総括（研究主幹）
池田 裕二



道路政策グループ
副総括（首席研究員）
乙守 和人

1 はじめに

第二次世界大戦後、焼け野原となった我が国の国土復興の動きの中で、道路の整備は重要なテーマであった。1956（昭和31）年には、世界的な経済調査専門家であるラルフ・J・ワトキンスの調査団が日本を訪れ「日本の道路は信じがたいほど悪い。工業国にして、これほど完全にその道路網を無視した国はほかにない」と指摘したほど我が国の道路の脆弱さは際立っていた。

我が国の近代的な道路整備は、戦後の1952（昭和27）年6月成立の道路法の全面的改正及び、1954（昭和29）年の第1次道路整備5箇年計画の策定によりスタートした。一方、道路の構造に関する技術的基準は道路法により政令で定められ、1949（昭和24）年7月の日本道路協会での審議開始以来9年を経て1958（昭和33）年8月に道路構造令が制定され、我が国の高度成長や爆発的なモータリゼーションの進展に対応する為、全国で体系化し一定の水準に統一化された構造の道路整備が進められた。

一般都道府県道以上（高速除く）の整備の推移は、1952年度道路延長約141千km・舗装率5.4%（簡易舗装含む、舗装済み延長約8千km）から、2018年度には道路延長約186千km・舗装率97.7%（舗装済み延長181千km）となり、1957年に整備が始まった高速道路は2021年度末には供用延長約9.1千kmで、高規格幹線道路の事業中含む延長は約13千kmで構想延長14千kmに対し95%となっている。

また、自動車走行台キロの推移は、1960年度に約10百億台キロから右肩上がりで2003年度に約79百億台キロのピークに達し、その後緩やかに下降し2011年度に東日本大震災の影響で約71百億台キロを底とし、現在（2019年度）では約74百億台キロと水平的に推移している。

しかし、ネットワークの質に目を向ければ、高速道路において諸外国に例を見ない暫定2車線区間が4割を占め、サービスレベルの面では幹線道路の都市間移動の速達性は諸外国に劣

り、大都市はもとより地方都市においても、時間的に偏在する需要と交通容量のミスマッチにより、渋滞による時間ロスや環境負荷が発生している¹⁾。

このような背景の変化を踏まえた道路行政に求められるスタンスについて図1に整理した。これからの道路計画は、量の絶対的な不足に対応する考え方から、需要と交通容量のミスマッチに着目し、それぞれの地域やエリアでの社会課題を把握し、それを解決する形での整備計画にシフトしていくという「道路計画論の再構築」を進めていく必要があると考える。

本稿では、新たな社会の課題や新しい技術の動向を踏まえ、移動のサービスレベルを確保するという視点からの道路計画論の再構築にあたり、データを活用し課題を的確に把握し必要な対応を行うという道路交通改善のアプローチについて提案を行う（図1参照）。

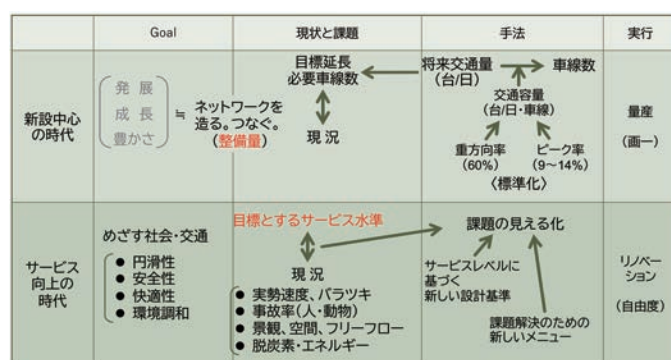


図1 サービス向上の時代の道路計画の考え方

2 道路を取り巻く新たな社会課題

2.1 道路交通の動向から見た社会課題

道路を取り巻く新たな社会課題として、3つの視点を取り上げる。1つめは、整備済み区間における渋滞損失の観点である。日本における総渋滞損失時間は図2に示すように年間約61億

人・時間（移動時間の約4割）である。この数字は約370万人分の労働力に匹敵する。欧米の主要都市における渋滞損失は移動時間の約2割といわれており、その点からも道路の整備が進捗したことによって解決できていない社会課題と考える。

2つめは、交通の課題の空間的な偏在である。図3は首都圏の高速道路の交通集中状況を示したものである。首都圏では圏央道の開通など、3環状9放射といわれる基幹的な道路ネットワーク形成が進捗する一方で、依然として各地域の特定の箇所で交通集中による渋滞が発生している。

3つめは、交通の課題の時間的な偏在である。図4は、ある休日の関越自動車道鶴ヶ島IC～東松山ICの時間帯別交通量と稼働率（交通容量に対する交通量）を示したものである。稼働率を見ると、昼間68%、夜間30%となり、関越道の日曜日は、午前は下りだけが渋滞し、午後は上りだけが渋滞するといった時間的な偏在が見られる。このような時間的な偏在が各所で起こっていると考えられる。

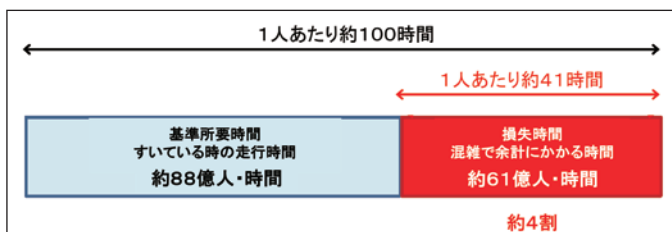


図2 日本における渋滞損失時間²⁾

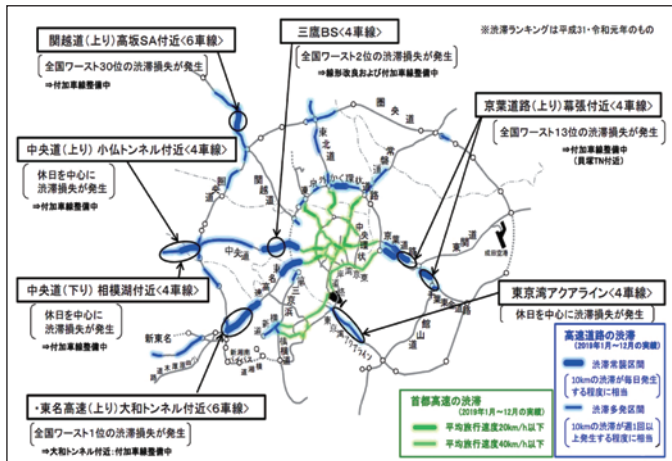


図3 【区間別稼働率】交通課題が空間的に偏在している例³⁾

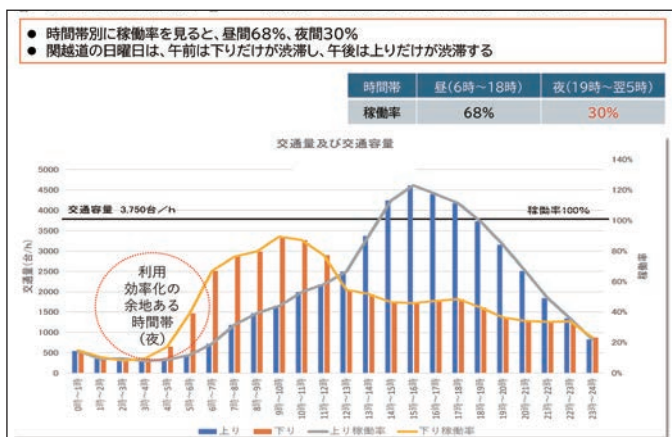


図4 【時間帯別稼働率】交通の課題の時間的な偏在の例⁴⁾

2.2 制度面から見た社会課題

次に、制度面から社会課題について見てみる。1958（昭和33）年8月に制定された道路構造令において、道路計画の根本となる交通量は当時のアメリカの考え方に倣い計画目標年次（20年後）の30番目の設計時間交通量を日単位に換算し設計に用いることとされ、車線数などの目安となる交通容量についても、アメリカのHCM（Highway Capacity Manual）に基づいて定められた。アメリカのHCMは新たな知見をもとに社会課題を踏まえた改訂が適宜進められているものの、日本においては、この基本となる考え方は現在まで踏襲されており65年間変わっていない。

2.3 道路計画論の再構築の必要性

現在の道路交通においては、未だ残存する交通渋滞、特定の時期・時間帯・方向に偏在する交通需要、高速道路などの路線別・昼夜別の稼働率の偏りといった課題が存在する。一方で経済活動が成熟し、道路ネットワークがほぼ概成している現在において、前節で示したように20年後の予測という考え方が必要なのか、また、全国一律の規格（日交通量）で渋滞の時間的偏在に対応できるのかといった点が今後の道路計画論の重要な論点として挙げられるのではないかと考える。

また、移動体などのプローブ情報や画像解析などによる交通量把握などの新たな技術が進化してきたことにより、データ取得の観点からも、時間帯での交通状況が全国規模で把握できるようになり、これらのデータ活用も行いながら、道路計画論を再構築していく必要があると考える。

3 社会課題解決に向けた道路交通改善のアプローチ

社会課題に対し道路交通としてどのような観点で改善を行うことが望ましいか、ここでは図5に示すような以下の3点を提案したい。

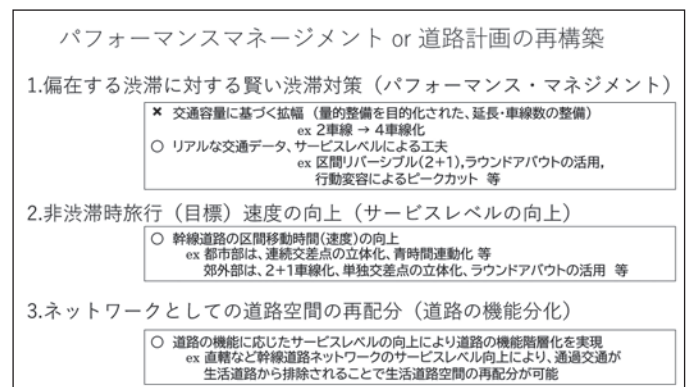


図5 社会課題解決に向けた道路交通改善のアプローチ

1点目は「WISENET2050・政策集」⁵⁾に紹介されているパフォーマンス・マネジメントの視点である。時間的・空間的に偏在する交通需要や渋滞に対して、交通の最適化を目的に

データを活用しボトルネック対策等を効率的・効果的に実施し、「時間別・箇所別・方向別」のデータからパフォーマンスが低い箇所のメカニズムを分析するものである。前章で紹介した偏在する課題箇所をデータにより抽出し、要因を分析した上でその箇所の最適化を目的とした効果的な対策を行うことが重要である。

2点目は非渋滞時の旅行（目標）速度の向上である。渋滞していなければ十分な速度で走行できるのではないかと考えがちであるが、本来60km/hの走行を担保すべき国道などの幹線道路が、信号により発進停止を繰り返し、実質の速度はそれ以下になってしまうというケースは多い。移動のサービスレベルを担保するという観点からも、渋滞していない時間帯の旅行（目標）速度の向上が必要と考える。

3点目はネットワークとしての道路空間の配分（道路の機能分化）である。高速道路や直轄国道のような幹線道路は自動車スムーズに走行でき、一定の速度で目的地から目的地へ移動できる速達性が求められる。一方住宅地にある生活道路は歩行者が歩きやすく、自動車は歩行者に配慮しながら低速で安全性を確保して走行することが求められる。本来幹線道路を通るべき通過交通が、渋滞を避けるため生活道路を抜け道として利用すると機能分化がなされなくなることから、直轄国道などの幹線道路の機能に応じたサービスレベルの向上により生活道路への通過交通の排除が可能となり、生活道路のための空間の余地が生まれる。

この3点の考え方を、後述する時間距離線図をイメージして図6に示す。

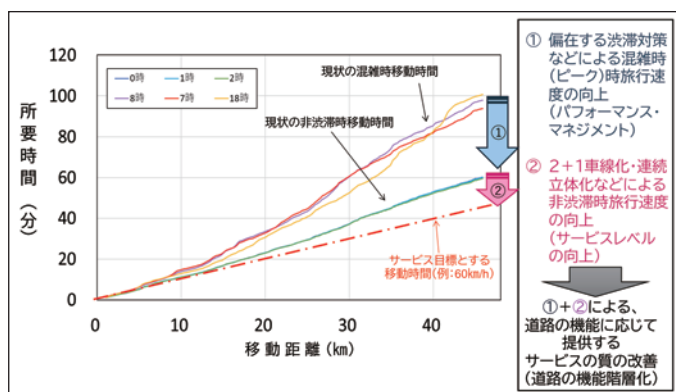


図6 道路交通改善の手法イメージ

3.1 パフォーマンス・マネジメントからのアプローチ

パフォーマンス・マネジメントの評価の一例としてプローブデータを用いた分析の考え方を紹介する。

図7はある都市圏と郊外を結ぶ直轄国道のうち47km程度の区間を対象に、プローブデータを用いて交通状況を分析したものである。データからは一定区間を走行した場合の走行時間が集計データとして把握される。これを横軸に移動距離、縦軸に所要時間を取りグラフ化（時間距離線図）を示したものである。

データは2022年9月1ヶ月間のものを、24時間の時間毎に整理しているが、図7ではこの47km区間をつなげたとき

に最も所要時間がかかるワースト3の時間帯と、所要時間のかからないベスト3の時間帯を抜き出しグラフ化している。

図7では最も速いのが午前2時台の59.4分、最も遅いのが午後6時台の100.7分となり、その差は41.3分にもなる。

図8は最も速い午前2時台と、ワースト3の午前7時台、午前8時台、午後6時台の3つの時間帯の差分をグラフ化したものである。これを見ると始点から10kmくらいまでは大きな差はないものの、それ以降で大きく差が開いていくのがわかる。

渋滞のない時間と混雑時移動時間との差分を取ることで、信号待ちによる時間損失の影響を排除し、渋滞による速度低下の影響をより鮮明に把握することができる。

このようにプローブデータを詳細に分析することにより、平日・休日別、時間帯別の渋滞箇所と渋滞長・速度低下を定量的に把握し、渋滞対策の優先順位の評価や渋滞ポイントの詳細な要因分析を行うことが可能となる。

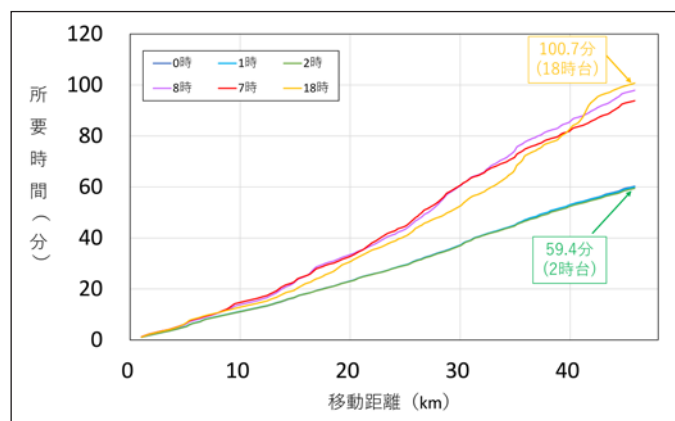


図7 直轄国道を例とした時間距離線図の作成

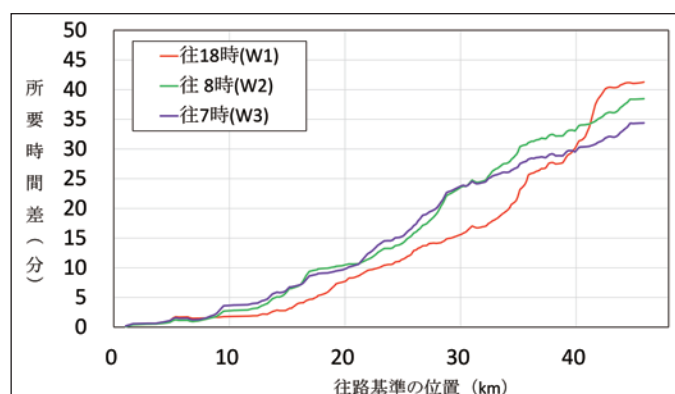


図8 直轄国道を例とした時間距離線図（所要時間差）

3.2 非渋滞時旅行速度の視点からのアプローチ

図9は先ほどの図7、図8で示したある直轄国道の走行がスムーズな時間帯である午前2時台に着目し、青線は時間距離線図、オレンジの折れ線は区間単位での速度を示した2軸グラフである。これを見ると青軸の傾きは一定であり、一見スムーズな走行であるように見えるものの、オレンジの折れ線は上下に振れ幅が大きい。これは、信号等の影響で、区間単位で

60km/h 近くで走行できたり、20km/h くらいでしか走行できなかったりすることを示している。例えばこのような交差点を立体化したり、ラウンドアバウト（信号のない環状交差点）にしたり、信号制御を工夫して走行速度を上げられるようにしたりすることで、道路のパフォーマンスを上げられることができるのではないかと考える。

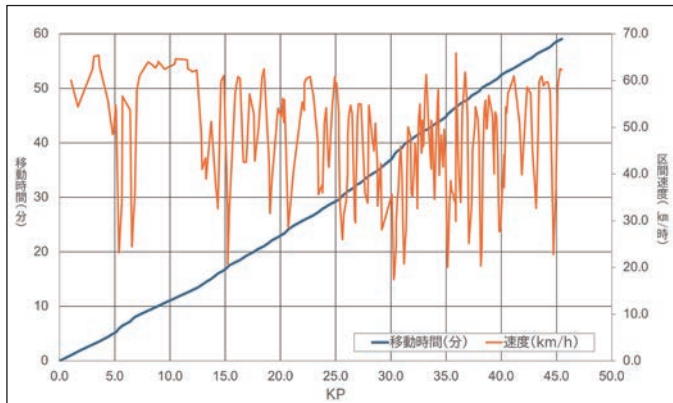


図9 非渋滞時間距離線図と区間速度の関係

3.3 道路の機能分化の視点からのアプローチ

最後に道路の機能分化の視点から述べる。図10は中村ら⁶⁾が拠点間閑散時旅行速度の国際比較をしたものである。これを見るとドイツやアメリカと比べて、日本は低い旅行速度で累積数が立ち上がっていることがわかる。

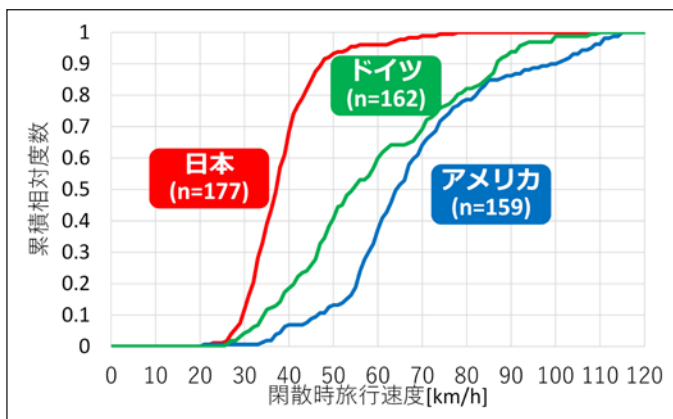


図10 拠点間閑散時旅行速度の国際比較⁶⁾

次に道路交通センサスの非混雑時旅行速度の推移を図11に示す。これを見ると、高速自動車国道は80km/h前後なのに対し、一般国道（直轄）は40km/h前後と大きな差があり、図10の赤のラインの立上りと類似の傾向にある。すなわち、60km/h程度の走行速度を担保する道路が存在しないことによる道路の機能分化が不十分であることが課題である。

ドイツでは、表1のように、道路の階層に応じた目標旅行速度を定め、これが実現するような道路構造をガイドラインで求めている。このような考え方を参考として、機能分化の視点も道路計画論の再構築として取り入れる必要があると考える。

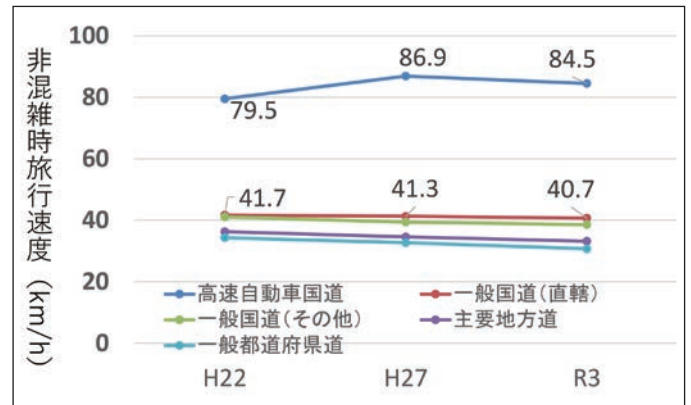


図11 道路種別別非混雑時旅行速度(km/h)の推移⁷⁾

表1 ドイツにおける道路カテゴリー毎の目標速度設定⁸⁾

カテゴリー群	カテゴリー	標準距離帯(km)	乗用車走行速度目標値(km/h)
AS	アウトバーン	AS0/I 長距離アウトバーン	40~500
		AS II 広域アウトバーン 都市高速道路	10~70
LS	市街地外道路	LS I 遠距離道路	40~160
		LS II 広域道路	10~70
		LS III 地域道路	5~35
		LS IV 近距離道路	15以下
		LS V 連絡道路	なし
VS	幹線道路 (沿道未開発)	VS II 沿道未開発幹線道路	なし
		VS III 沿道未開発幹線道路	なし
HS	幹線道路 (沿道開発済)	HS III 市内横断道路 市街地内幹線道路	なし
		HS IV 市内横断道路 市街地内幹線道路	15~25
		ES IV 集散道路	なし
		ES V 区画街路	なし

4 おわりに

戦後80年が経ち社会・経済が成熟した今、我が国の経済をリバイバルするためには、道路延長の整備量を目的とする道路計画論から様々な社会課題の解決に貢献するための道路のサービスレベルの向上を達成するための道路計画論への大転換（概成した道路ネットワークを前提とした道路交通の最適化を目指すサービスレベル向上のための道路計画論へ）が必要であると考えられる。本稿は道路計画論の再構築を試案レベルではあるが各種資料やデータをもとに課題と方向性について提示した。JICEではWISNET2050・政策集の実現に向けて取り組む国土交通省道路局を、道路計画論の再構築という観点から支援し、本稿で提示した考え方を深掘りして政策提言を続けたい。

参考文献

- 1) 国土交通省：道路分科会国土幹線道路部会高規格道路ネットワークのあり方 中間とりまとめ, p.8, 2023.10.31
- 2) 国土交通省：道路分科会国土幹線道路部会資料, 2023.10.24
- 3) 国土交通省：道路分科会国土幹線道路部会中間答申, 2021.8
- 4) NEXCO 東日本トラカンデータより作成
- 5) 国土交通省：WISNET2050・政策集, 2023.10
- 6) 稲本・張・中村：国内外の幹線道路における閑散時旅行速度差の要因分析, 第43回交通工学研究発表会論文集, 2003
- 7) 道路交通センサス非混雑時(9時~17時)旅行速度より作成
- 8) FGSV: RIN (Richtlinien für integrierte Netzgestaltung), 2008