

“コンパクト+ネットワーク”型 国土構造に向けての道路機能の再生法： 性能照査型道路計画設計の意義と概要

中村 英樹¹・下川 澄雄²・大口 敬³・野中 康弘⁴

¹フェロー会員 名古屋大学大学院 教授 環境学研究科都市環境学専攻
(〒464-8603 名古屋市千種区不老町C1-2 (651))
E-mail: nakamura@genv.nagoya-u.ac.jp

²正会員 日本大学 教授 理工学部交通システム工学科 (〒274-8501 船橋市習志野台7-24-1-7111)
E-mail: shimokawa.sumio@nihon-u.ac.jp

³フェロー会員 東京大学 教授 生産技術研究所 (〒153-8505 東京都目黒区駒場4-6-1)
E-mail: takog@iis.u-tokyo.ac.jp

⁴正会員 (株)道路計画 常務取締役 (〒170-0013 東京都豊島区東池袋2-13-14 マルヤス機械ビル)
E-mail: y_nonaka@doro.co.jp

我が国は今後、人口減少・超高齢化社会を迎えるとともに、数々の自然災害を被ることが避けられない。厳しい予算制約やインフラ維持管理問題に直面する中での強靱で持続可能な国土づくりに向けて、道路本来の機能をいかに再生し、これらを適切に組み合わせた道路ネットワークに再編していけるかが鍵となっている。“コンパクト+ネットワーク”型を目指した将来国土構造の実現に向けて、①施設をコンパクトに『集約』誘導するための安全安心で魅力ある街づくりに貢献する道路構造や交通運用、また、②信頼性が高く『連携』拠点間の移動抵抗の少ない道路ネットワークの交通性能向上、といった両者のメリハリによる拠点への施設集約と拠点間連携を、道路サイドから誘導・促進するような道路計画設計思想・戦略が必要である。本稿では、道路の機能に応じた性能目標を設定し、実現する交通運用状態をこれに照査する性能照査型道路計画設計が、これに対して有効な手段であることを述べる。

Key Words : *traffic performance-oriented highway planning and design, functionally hierarchical road network, “compact and network enhanced”, structure of national land*

1. 日本の道路交通状況の実態

戦後、極めて貧弱であった日本の道路ネットワークも、近年ようやく概成しつつある。現行道路構造令の全国統一規格による整備方針が、これまでの道路ネットワーク整備に大きく貢献してきたことは論を待たない。

しかしながら、日本の道路交通の実態としては、都市部の外であっても幹線道路には信号制御による平面交差が数多く存在し、沿道には施設が数多く立地しているため、旅行速度は依然として著しく低い状況である。下川ら¹が指摘しているように、一般道路における道路交通センサス旅行速度調査区間における平均速度は、幹線道路であっても管理区分を問わずほぼ一律に35km/h前後の状況であり、高速道路の約80km/h前後から大きくかけ離れている(図-1)。このため、高速道路を利用しない範囲

の移動には相当の時間を要し、高速道路を利用する長距離トリップにおいては高速道路までのアクセスにかなりの時間を費やす必要があるのが実態である。

また、中心市街地や生活道路においても、バイパスの欠如や幹線道路の混雑から通過交通にも利用されることが多く、生活交通や歩行者・自転車交通とこれらの通過交通との分離による安全性の向上が大きな課題となっている。このような安全性を担保するような道路構造は、欧州を中心として市街地道路では一般的なものとなっているが、日本ではこれまで十分導入されてこなかった。

このような状況を改善し、道路交通の質の向上を図るためには、道路の機能に応じた道路構造や交通運用のより明確な差別化を図り、道路の計画設計の際に求められる機能に対応した交通性能を照査する「性能照査型道路計画設計」の導入が必要であることを、筆者ら²⁾などはこ

れまで提唱してきた。

2. “コンパクト+ネットワーク”型国土構造に向けての道路計画設計

一方、我が国は今後、本格的な人口減少・超高齢化社会を迎えるとともに、今数々の自然災害を被ることが避けられない。日本の現状の土地利用では都市のスプロールが進み、地方部でも施設が空間的に散在している状況である。また、災害危険性の高い箇所やいわゆる限界集落にも施設が立地している。厳しい予算制約やインフラ維持管理問題に直面する今後の社会において、これらの立地を等しくカバーして安全・安心で快適な生活水準・サービスを維持することは、もはや現実的でないと考えられる。このような状況において、我が国では強靱で持続可能な国土づくりを行っていく必要があるが、その際には道路本来の機能をいかに再生し、これらを組み合わせた道路ネットワークを再編していけるかが大きな鍵を握っていると考えられる。

折しも平成26年7月には、「国土のグランドデザイン2050⁹⁾」において“コンパクト+ネットワーク”を目指した将来の国土デザインのコンセプトが公表された。すなわちこれは、『人口減少下において各種サービスを効率的に提供するためには、これらを集約化することが不可欠である一方で、コンパクト化だけでは、圏域・マーケットが縮小し、より高次の都市機能によるサービスが成立するために必要な人口規模を確保できないおそれがある。このため、ネットワーク化により、各種の都市機能に応じた圏域人口を確保することが不可欠である』、というものである。

コンパクトな都市や拠点においては、都市や拠点の機能に応じた日常活動を活発化させるように、道路空間の再生が求められよう。特に市街中心部や生活道路などにおいては、アクセス・滞留機能重視型で、歩行者が安心して歩行できる安全・快適な空間を提供するような道路構造が必要である。このような道路空間の再生は、市街中心部の魅力向上に大きく貢献するし、生活空間からの通過交通の排除にもつながる。

一方、連携する拠点(領域)間を連絡する道路においては、信頼性が高く、移動抵抗の少ない道路へと機能を見直し、旅行速度などに代表されるトラフィック機能に関わる性能改善が必要である。都市間の幹線道路や高速道路ICへのアクセス道路などについては、平面交差の数や沿道アクセスを限定することで、望ましい性能を担保する必要がある。沿道施設へのアクセスを制限することによって、郊外の沿道立地に歯止めをかけ、魅力あるコンパクトな市街地に立地を誘導する効果も期待できよう。幹線道路側の移動性能が高まれば、近隣の生活道路への

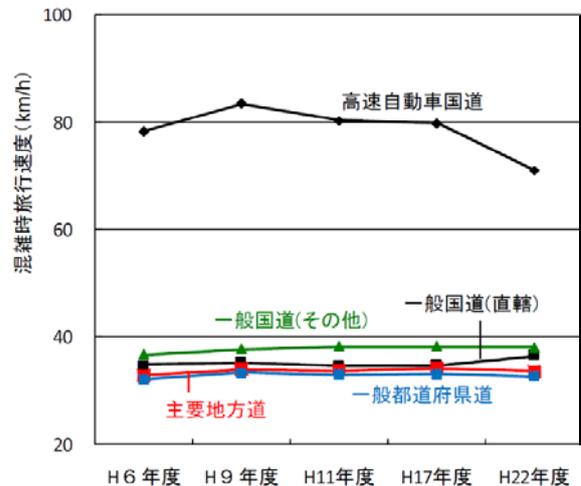


図-1 混雑時平均旅行速度の推移
(道路交通センサス・全国平均)⁹⁾

通過交通の流入もその必要性がなくなる。

このように、各階層の道路の機能に応じたメリハリある構造と交通運用を導入することで、ネットワークの性能向上に寄与すると同時に、拠点への施設集約を、道路の計画設計サイドから促すことができると考えられる。すなわち、道路ネットワークを構成する各道路の機能を階層的に差別化することが、重要な鍵を握ることになる。これらの道路機能に応じた交通性能を確実に実現していくためには、各階層の道路に対して性能目標を設定しその達成の可否を照査する、性能照査型の道路計画設計の考え方が不可欠である。従来の道路横断面に着目した交通需要依存の仕様設計は、高度成長期におけるいわば拡大型の道路整備に大きな役割を果たしてきたが、“コンパクト+ネットワーク”型の国土構造・都市構造への再編に向けて、区間・空間を考慮した性能照査型設計へと計画設計思想を転換していくときに来ていると考えられる。

3. 性能照査型道路計画設計のフレームワーク

図-2¹⁰⁾に、筆者らの提案する性能照査型道路計画設計手法の流れを示す。まず、“コンパクト+ネットワーク”型国土や都市構造に向けての広域道路ネットワーク計画から、その道路の(a)交通機能を考慮した「階層区分」とこれに対応した(b)「性能目標」を設定する。また、交通需要予測や需要管理戦略により、その道路のAADTや大型車交通量など基本的な交通条件が、従来の手順に準じて前提条件として与えられることを想定する。これらの情報に基づき、(c)交通量の時間変動等の交通特性を推定する。また一方で、(a)道路の階層区分から該当する交通機能に対応した(d)道路構造と交通運用を想定し、それらの道路構造をはじめとする各種条件に応じて(e)道路

交通性能を表現する性能曲線(時間交通量-速度曲線など)を用意しておく。(c)の設計交通条件をこれに入力することにより、その道路で実現する交通状況を推計する。そして、これを(b)で設定された性能目標(サービス水準)を満たすかどうかを(f)照査し、評価を行うことで、その道路構造と交通運用の可否を判定する。もし性能が満足されない場合には、道路構造や交通運用について再考する、というものである。

このようなアプローチを採ることによって、各道路階層の機能に応じた性能が、新設・改良を問わず計画設計段階においてかなり保証されることとなる。例えば、幹線街路の設計において、信号交差点が連続し供用時に旅行速度が低下してしまうことを事前にチェックし、対策を検討することができる。

4. 実務適用に向けて

道路ネットワークがほぼ概成したわが国の状況を鑑みると、今後は新設よりもむしろ既存道路の改良による機能変更・更新が主な適用場面となることが想定される。野中ら⁴⁾は、特に既存道路の改良に際しての性能照査型道路計画設計の適用方法について、PDCAサイクルの考え方を当てはめることで、これを分かりやすく整理している。その中で、図-2のフローはその全体がPDCAの「P(Plan)」の部分に該当するものとして位置づけられ、改良案の検討に際しては、現況ネットワークにおける性能照査である「C(Check)」から始め、CAPDの順にサイクルを回すことになることを提示している。

このような性能照査型道路計画設計の実務適用プロセスにおいて、技術的検討課題は数多く存在する。中でも主要な重点課題は、下川ら⁹⁾が整理しているように、①道路の機能的階層区分の設定、②階層区分ごとの性能目標の設定、③階層区分に応じた道路構造のあり方、④区間での性能照査の実施と交通特性分析、であった。これらと並行して、性能照査型道路計画設計手法の既存道路ネットワークへの実務的な適用方法⁹⁾を分かりやすく提示し、簡便に利用できる環境を整えることも、実用化に向けて不可欠な検討課題であった。

(一社)交通工学研究会の基幹研究課題「道路の交通容量とサービスの質に関する研究」グループ(HCQSG)では、性能照査型道路計画設計手法の体系的整理とその実用化に向けて、これらの技術的課題への対応について検討を進めてきた。これまでのところ、これらの課題についての対応と手法の体系的整理がひと通り完成しつつある状況である。これを構成する各要素の個別検討内容については本企画セッションの各稿に譲るが、特に今回“コンパクト+ネットワーク”の実現に際して必要となる各種拠点(領域)や拠点間連絡の階層性の検討を行い、これを

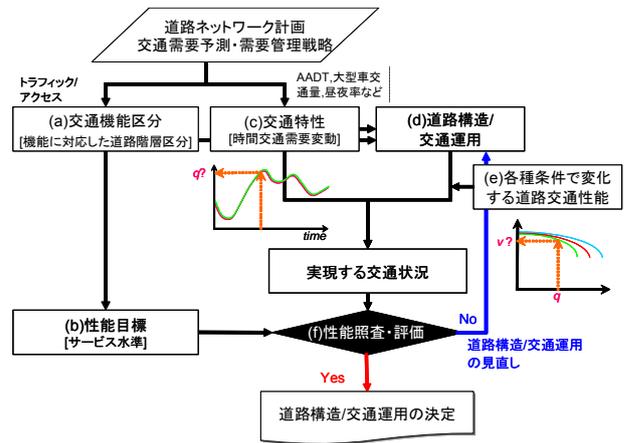


図-2 性能照査型道路計画設計の概略フロー²⁾

性能照査につなげる⁹⁾ことで、国土・都市計画～道路計画～道路設計・交通運用への一連の流れにおいて、一貫性のある実用的方法論となっていることをここで述べておきたい。

なお、道路の交通機能は、自動車専用道路から細街路・生活道路に至る道路階層が下位に降るほど、自動車のトラフィック機能からアクセス・滞留機能が重視されるとともに、自動車から歩行者系の視点からの評価が重要になってくる。今回は特に自動車交通のトラフィック機能からみた性能の差別化と照査を対象とし、自転車、歩行者、路面公共交通については明示的に取り扱っていないものの、常に意識して検討を重ねてきた。これら他の利用主体からの視点や、アクセス機能からの性能照査の方法論についても、今回の自動車交通に対する方法論と対比しつつ、今後検討していく必要がある。また、将来の道路構造令の見直しを見据え、すり合わせ方法を検討していくことが必要である。

参考文献

- 1) 下川澄雄・内海泰輔・野中康弘・中村英樹・大口敬：道路の階層区分を考慮した性能照査手法の意義と課題，土木計画学研究・講演集Vol.45, 6ページ，CD-ROM, 2012.6.
- 2) 中村英樹・大口敬：性能照査型道路計画設計の導入に向けて，土木学会論文集D3(土木計画学)，Vol.67, No.3, pp.195-202, 2011.
- 3) 国土交通省：国土のグランドデザイン2050～対流促進型国土の形成～，2014.7.
- 4) 野中康弘・泉典弘・下川澄雄・大口敬・中村英樹：道路計画設計における実用的な性能照査実施方法の提案，土木計画学研究・講演集Vol.51, 6ページ，CD-ROM, 2015.6.
- 5) 石村佳之・阿部義典・柳沢敬司・高橋健一：性能照査型道路計画設計の既存道路ネットワークへの実務的適用に向けた設計手法，土木計画学研究・講演集Vol.51, 7ページ，CD-ROM, 2015.6.
- 6) 後藤 梓・中村英樹・下川澄雄・喜多秀行・内海泰輔：日本における拠点設定と効率的な拠点間連絡を

THE WAY OF REFORMING ROAD HIERARCHICAL FUNCTIONALITY
TOWARD “COMPACT AND NETWORK ENHANCED” STRUCTURE OF THE
NATIONAL LAND:
SIGNIFICANCE AND OUTLINE OF THE TRAFFIC PERFORMANCE-ORIENTED
HIGHWAY PLANNING AND DESIGN

Hideki NAKAMURA, Sumio SHIMOKAWA, Takashi OGUCHI and
Yasuhiro NONAKA