

報告番	※	第
-	-	

主 論 文 の 要 旨

論文題目 拠点間連絡性能を考慮した機能階層型道路ネットワーク
計画手法に関する研究

氏 名 後藤梓

論 文 内 容 の 要 旨

道路の交通機能には、交通を円滑に流すためのトラフィック機能と、沿道の土地・施設に出入りするためのアクセス機能、駐停車や滞留のための滞留機能があり、トラフィック機能とアクセス・滞留機能はトレードオフの関係にある。このため、道路ネットワークを段階的に構成し、トラフィック・アクセス・滞留機能などを各階層に適切に分担させた機能階層型とすることの必要性が広く認識されている。

日本では、これまで量的整備を重視し、需要に基づいた画一的な道路計画手法がとられてきた。この手法では、各道路で実現する旅行速度などの性能については考慮されないため、道路ネットワークの階層構成が曖昧で、幹線道路で著しい遅れが生じる一方、生活道路に通過交通が流入するなどの問題が生じており、道路交通サービスの質が高いとは言い難い現状にある。このため、道路の機能に対応した性能目標を定め、これに基づいた照査を行いながら幾何構造や運用条件の差別化を図ることで、階層性を持ったネットワークへ再編してゆくことの必要性が提唱されてきた。このような機能階層型道路ネットワークへの再編は、効率的で円滑な道路交通を実現するだけでなく、安全で快適な居住環境の形成にとっても極めて重要である。

今後、日本は人口減少・少子高齢化が進行し、財政的・資源的制約もより深刻化することが予想される。このような将来に向けて、「国土のグランドデザイン 2050」では、生活機能や都市機能を拠点に集積するとともに、拠点と周辺地域・拠点間の連絡性能を強化する「コンパクト+ネットワーク」な国土構造を目指すことが示されている。機能階層型道路ネットワークへの再編は、拠点の機能や役割に応じて、これを連絡する道路の性能目標を設定し、集約した維持管理・改良・整備投資を行うことで拠点間の連絡性能向上に資するものであり、またこれが実現すれば拠点集

積型の立地誘導にも寄与することが期待される。

しかしながら、道路ネットワークが有すべき階層構成、すなわち道路を何階層に分ける必要があり(階層数)、各階層でどの程度の性能を担保し(階層別性能目標)、どの程度の間隔で配置する(階層別道路間隔・接続間隔)必要があるのかについては定性的・経験的に示されるにとどまっており、理論的検討が課題となっている。これらを定めるにあたり、道路ネットワークが全体として達成すべき上位目標を明確にする必要があるが、現状では道路計画と国土計画・地域計画には整合性が図られておらず、体系的な枠組みが不在である。

そこで本研究では、日本の各地域における拠点配置条件・地勢条件を考慮して、機能階層型道路の階層区分数、階層別目標旅行速度および目標道路間隔を設定する機能階層型道路計画手法を開発することを目的とする。これは、ある拠点間目標旅行時間の下での道路ネットワークの階層構成代替案を導き出し、さらに個別道路の交差間隔や交差形式をはじめとした幾何構造条件・交通運用条件を検討するに至るまでのプロセスを体系的に構築するものである。これにより、目標旅行時間が与えられた場合に、道路ネットワークの計画から個別の道路区間での対策までを首尾一貫して行うことが可能になる。また、道路ネットワークの階層構成に応じて、任意の目標旅行時間を達成可能な拠点配置条件が示されることにより、道路ネットワーク計画と拠点配置計画が連携した施策の検討が可能となる。

まず第1章では、わが国の道路ネットワークを機能階層型に再編する意義と課題について、道路交通サービスの質向上の観点、および「コンパクト+ネットワーク」な国土・地域構造の形成の観点から論じ、研究の目的について述べた。また、本研究における拠点間連絡性能、道路ネットワークの階層構成の定義を示した上で、拠点間連絡性能および道路改良費用を推定することにより代替案を評価する手法の枠組みを提案した。

続いて第2章では、機能階層型道路ネットワークの概念を今一度整理するとともに、日本の道路計画の課題として、性能照査ステップの欠落、上位計画との一貫性の曖昧さを指摘した。さらに、海外の指針として、アメリカ、ドイツ、オーストラリアの道路計画をレビューし、各国における道路階層の設定方法や性能評価指標、それらと上位計画との関係性について述べた。また、個別道路区間の性能照査に用いる階層別性能目標の合理的な設定方法を提示するという本研究の位置づけを示すとともに、関連既往研究と異なり、将来深刻化するであろう財政制約等を考慮し需要に依らない基準で階層別性能目標を設定すること、および、総旅行時間などの最適化ではなく各拠点間連絡性能の絶対値を用いて道路ネットワークを評価することの意義について論じた。

第3章では、「国土のグランドデザイン 2050」に示される日本の将来の国土・地域構造の概念を反映する形で、日本における拠点を、大都市拠点、高次都市拠点、

生活拠点、小さな拠点、集落・住区の五種類に階層的に定義した。さらに、これら拠点に対して、個別施設からの目標旅行時間、同階層の隣接拠点間の旅行目標時間を設定することで、機能階層型道路ネットワークの上位目標とする方法を提案した。

第4章では、第3章の定義に基づき、将来の日本の拠点となりえる場所を、地図情報システム(GIS)を用いて抽出し、道路ネットワークが連絡すべき拠点間距離の分布状況を、ドイツと比較しながら分析した。その結果、日本では都市域に限られた用地に稠密に分布しているため、小さな拠点や生活拠点といった生活機能レベルの拠点間距離が短い一方、集落・住区が山間部や半島などにまばらに点在しているために、これらから上位拠点へと連絡する拠点間距離が長く、バラツキも大きいことなどが示された。また、地勢条件による道路の迂回の影響を分析した結果、日本の地方部(中国・北東北地域)では迂回係数が1.4程度、都市部(関西・東海道地域)では1.3程度、ドイツでは1.2程度であることがわかった。

第5章では、階層数、階層別目標旅行速度、道路間隔および下位階層との接続間隔からなる道路ネットワークの階層構成代替案を、交通機能の差別化や、市街地内外の沿道状況の違いによる影響、現状道路の活用、安全性・快適性などを考慮した絞込みによって構築した。ここでは、階層間の接続点において生じる遅れの影響を考慮することで、運用状態でも目標旅行速度が担保されるような階層別道路間隔を算出した。また、構築された代替案によって構成される道路ネットワークにおけるトリップ長別旅行時間を推定し、拠点間が目標達成可能かどうかの判断基準となる、拠点間の最大拠点間距離を提示した。この最大拠点間距離から、小さな拠点の勢力圏は5km以内、生活拠点の勢力圏は16km程度に収めることが望ましいことが示唆された。また、自専道ICアクセス距離に応じた、ICアクセス時間や階層別走行時間が推定され、下位の集散道路から自専道アクセス交通をできるだけ排除したい場合には、目標旅行速度の高い50km/h~の階層だけではなく、30km/h程度の階層も設けた三階層とすることの有効性が示された。さらに、仮想の二拠点間の目標旅行時間を達成させたい場合に、一般道路に着目した階層構成代替案に加えて、自専道ネットワークの改良や拡張といった施策も考慮した検討方法を解説した。

第6章では、第4章で分析した拠点配置条件や地勢条件の異なる五地域を対象に、第5章で構築した階層構成代替案を適用するケーススタディを行った。これにより、道路の階層構成が、各地域の拠点間旅行時間や平均速度に及ぼす効果が定量的に示され、各代替案が有効的に作用する拠点間の特徴が明らかとなった。日本の各地域に共通した知見として、山間部や半島に位置する集落・住区では、上位拠点までの距離や自専道ICアクセス距離が長くなりがちであるため、一般道路において旅行速度50km/h、60km/hなどで走行できる階層を有する構成とし、生活拠点や高次都市拠点、自専道ICへの連絡を確保しておくことが重要であることが示された。また、この一方で、小さな拠点に関する連絡は、拠点間距離が比較的短く、階層の乗換え

が行えないことが多いため、道路ネットワークの階層構成による連絡性能向上効果は小さく、連絡性能に課題のある拠点間では、拠点再配置計画と併せた施策の必要性が示された。

最後に第7章にて、本研究の成果および得られた知見をまとめ、今後の課題と展望を述べて結論とした。