

都市間道路のサービス水準の実態と 道路階層性評価

橋本 雄太¹・小林 寛²・山本 彰¹・上坂 克巳²

¹非会員 国土交通省 国土技術政策総合研究所 道路研究室（〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地）
E-mail: hashimoto-y924b@nilim.go.jp

²正会員 国土交通省 国土技術政策総合研究所 道路研究室（〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地）
E-mail: kobayashi-h92qs@nilim.go.jp

道路の通行機能を担うべき都市間道路に着目し、適切な道路階層区分および目標とするサービス水準の設定に向けて、道路・交通状況の実態からアプローチを試みた。分析にあたっては、平成22年度道路交通センサデータを用い、2都市間の最短時間経路探索によりルートを選定した上で、該当ルートの道路・交通状況を整理し、サービス水準の地域比較や信号交差点密度等の道路状況との関係把握を行った。また、都市間道路の平均旅行速度分布の事例分析から、各階層の道路への接続や連続性に問題がみられること、一般道路のうち高い階層に位置づけられる路線の欠如あるいは機能低下が課題として明らかになった。さらに、道路種級区分別の平均旅行速度の特性把握により、交通量によって道路規格を設定することの課題や、計画段階から目標とするサービス水準を達成するための検討の必要性を考察した。

Key Words : level of service, road hierarchy, interurban roads, road planning and design

1. はじめに

道路の交通機能は、通行機能とアクセス・滞留機能に分けられ、これらは道路の役割に応じて機能分担されるべきである。しかし、我が国の道路は、これらの機能設定の曖昧さから、本来その道路に求められているサービスが低下している状況がみられる。通過交通を利用主体とした幹線道路であるにも関わらず、沿道商業施設への出入りや細街路の交差・接続により、本線の旅行速度の低下を招いているのは、この顕著な例である。自動車交通に加え、歩行者・自転車の安全性や環境配慮、市街地形成など道路空間におけるニーズも多様化する中、各道路の役割を明確化し、その求められる機能に応じた道路の階層化を図ることは、道路ネットワークのサービス向上に資する重要な課題といえる。

一方、現行の道路計画・設計においては、計画交通量等で定められる道路種級区分に応じて道路構造が決定される。しかし、交通量と道路の機能とは必ずしも対応しているとは限らないため、道路種級区分が機能に応じた道路階層となり得るか懸念される。また、主として横断面構成の仕様により道路構造が決定されるため、整備された道路がいかなる性能を発揮するか不明瞭な点もある。このような課題認識の中で、これまで機能に応じた道

路階層区分の提案¹⁾や、この階層区分と道路法の路線の指定・認定要件あるいは道路構造令の種級区分との対応が試案されている^{2),3)}。他方、今後の道路整備の実展開を踏まえると、適切な道路階層区分や目標とするサービス水準の設定にあたっては、現在の道路・交通状況の実態からアプローチすることが重要と考える。以上を踏まえ、本稿では主として自動車の通行機能が重視される都市間道路に着目し、そのサービス水準の実態を明らかにするとともに、道路種級区分による道路階層性の評価を行った。

2. 分析方法

(1) 「都市間道路」の経路選定

本稿で選定した「都市間道路」は、表-1に示すとおり、本州34都府県庁所在地各々のペアと207生活圈ゾーン

表-1 対象とする「都市間道路」

「都市間道路」タイプ	活用路線
① 本州 34 都府県庁所在地 各々のペア (1,122 通り)	①-1 高速道路活用ルート
	①-2 一般道路のみルート
② 207 生活圈ゾーン中心地 の隣接ペア (904 通り)	②-1 高速道路活用ルート
	②-2 一般道路のみルート

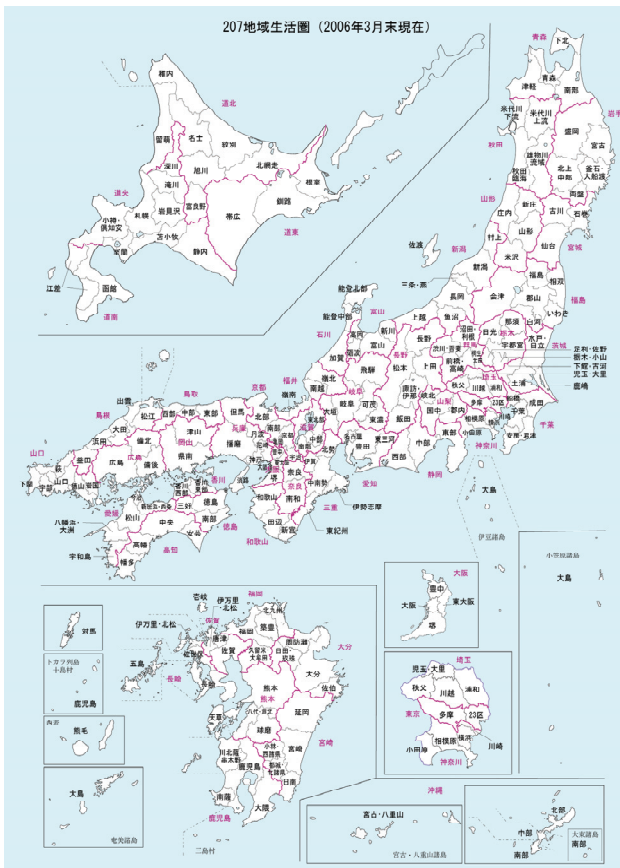


図-1 207 地域生活圏⁴⁾

(図-1) 中心地の隣接ペアについて、それぞれ高速道路を含む全道路を活用した経路（以下、「高速活用ルート」という。）と一般道路のみを対象とした経路（以下、「一般道ルート」という。）である。これらの設定した都市間ペアおよび活用路線を対象に、平成22年度道路交通センサス（以下、「H22センサス」という。）における昼間12時間平均旅行速度等の結果を用いて、最短移動時間となる経路の探索を実施した。H22センサスでは、プローブ旅行時間を活用した旅行速度調査や、アクセスコントロール等の道路状況調査の項目の見直しがなされており⁵⁾、本分析での活用を試みた。

(2) 分析の方法および着眼点

都市間道路のサービス水準として、主に都市間平均旅行速度に着目し、選定した経路の道路・交通状況を H22 センサスデータから整理し、以下の分析を行った。なお、都市間平均旅行速度は、上述した経路探索による最短時間経路延長を最短移動時間で除したものである。また、本稿ではここでの最短時間経路延長を都市間道路距離として分析・整理を行った。

a) 都市間道路サービス水準の実態分析

全国的な都市間道路のサービス水準の現状分析や地域比較を行うとともに、都市間道路距離や信号交差点密度などの都市間道路の特性と、都市間平均旅行速度との関

表-2 道路種級区分への振り分け項目対応表

道路構造令	H22 センサス調査項目
・高速自動車国道及び自動車専用道路又はその他の道路の別	・自動車専用道路の別
・道路の種類	・道路種別
・道路の存する地域	・代表沿道状況
・道路の存する地域の地形	・24時間自動車類交通量
・計画交通量	

係分析を行った。

b) 都市間道路の事例分析

都市間道路の実態分析および階層性評価にあたって、旅行速度と道路・交通状況との関係を把握するため、特徴的な経路を抽出し、都市間道路の詳細カルテを作成した。都市間道路詳細カルテでは、交通調査基本区間⁶⁾毎に、「道路種別」「車線数」「信号交差点密度」「平均旅行速度」「規制速度」「交通量」等の項目を視覚的に整理した。

c) 道路種級区分別（道路構造令）の特性分析

経路選定で抽出した路線を対象に、道路構造令に定める道路種級区分に振り分け、道路種級区分別の平均旅行速度の特性を比較した。道路種級区分への振り分けにあたっては、表-2に示すとおり、道路構造令に定める項目をH22センサスの調査項目にそれぞれ置き換え、対応を図った。特に、計画交通量をH22センサスによる24時間自動車類交通量としていることから、振り分けた結果が設計時の道路種級区分に必ずしも合致するとは言えず、相応の幾何構造を有しているとは限らないことに注意が必要である。なお、第2種の道路については級別の振り分けを行っていない。

3. 都市間道路のサービス水準の実態

(1) 旅行時間および平均旅行速度の現状と地域比較

選定した都市間道路のうち、隣接生活圏間高速活用ルートにおける都市間旅行時間の結果を図-2に示す。旅行時間については移動距離に起因するため、都市間距離が長くゾーン面積の大きい北海道等において、隣接生活圏への移動に時間がかかっている。また、長野県や岐阜県などの山間部において、隣接生活圏への移動に2時間以上を要する生活圏ゾーンも多い。さらに、中国地方においては、山陽側あるいは山陰側の縦断ルートに比べ、山陽・山陰間の横断ルートにおいて旅行時間が長くなる傾向にあった。隣接生活圏への移動に不利な生活圏においては、特に拠点都市への移動や、空港・港湾や高次医療施設を有する都市への移動など、重点的に結束強化を図るターゲットになり得ると考える。

次に、本州の都府県庁所在地間高速活用ルートにおけ

る都市間平均旅行速度を図-3に示す。都市間平均旅行速度の傾向として、移動距離の比較的短い地域ブロック内において低い旅行速度がみられた。特に近畿地方内の移動においては、旅行速度50km/h以下となる都市間がいくつか存在している。また、図-4に示す隣接生活圏間高速活用ルートでは、東京、大阪都市圏において30km/h未満の低い旅行速度がみられるほか、三陸沿岸や、近畿・四国地方の太平洋側等においても、旅行速度の低い地域が存在する。これらの地域のサービス低下は、高速道路の未整備区間やアクセス不良が要因と考えられる。当該地域の中には現在高規格道路の事業実施中区間も存在し、今後のサービス向上が期待される。

一方、全国的な水準をみると、隣接生活圏間高速活用ルートのうち、都市間平均旅行速度60km/h以上が全体の約3割、50km/h以上は6割を超える結果となった。一般道ルートにおいては、50km/h以上が1割に満たず、40km/h以上が約6割という結果であった。

(2) 都市間平均旅行速度の特性

都府県庁所在地間における、平均旅行速度と都市間道路距離との関係を図-5に示す。平均旅行速度は、比較的近い移動でばらつきがみられ、距離が長くなるにつれ、高速活用ルートにおいて70~80km/hに、一般道ルートにおいて40~50km/hに収束することが分かった。また、高速活用ルートにおいて、旅行速度80km/hで頭打ちの状況がみられるが、これは一般道における旅行速度の低下に加え、規制速度による影響が大きいと考えられる。H22センサスの旅行速度データの結果として、規制速度を大

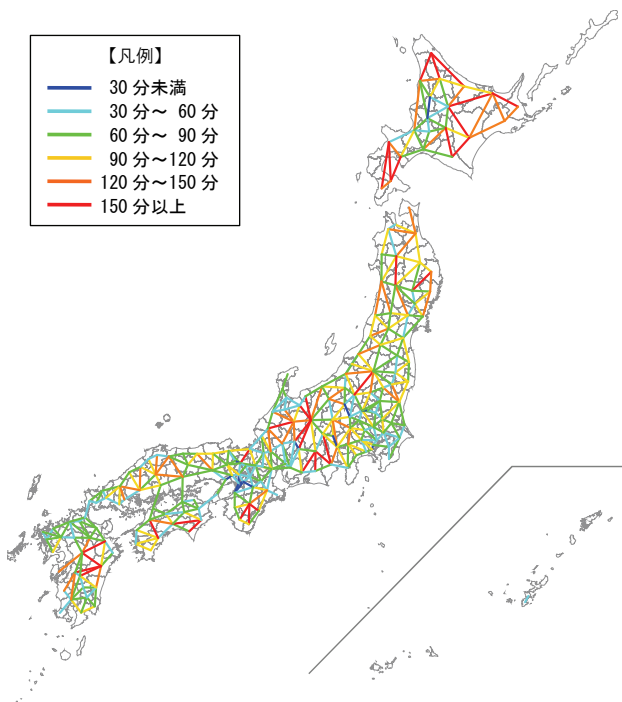


図-2 隣接生活圏間高速活用ルートの都市間旅行時間

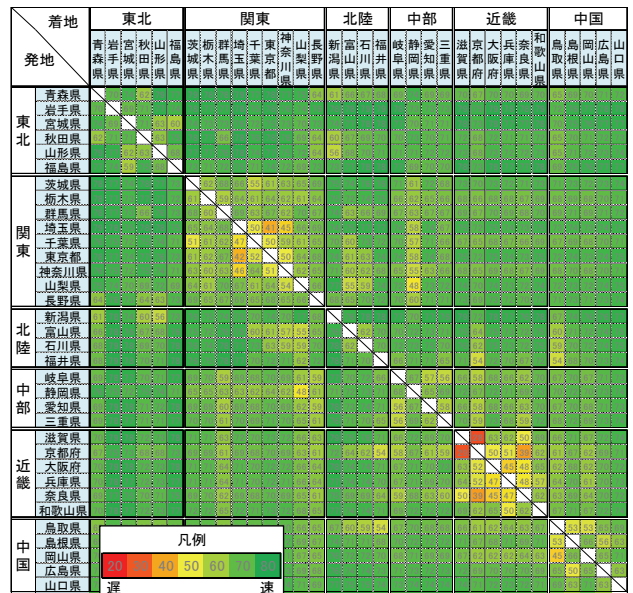


図-3 都府県庁所在地間高速活用ルートの都市間平均旅行速度

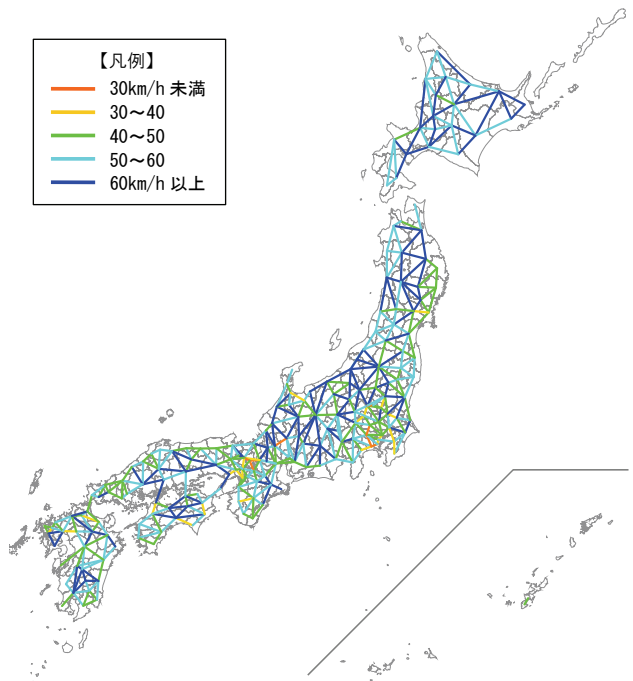


図-4 隣接生活圏間高速活用ルートの都市間平均旅行速度

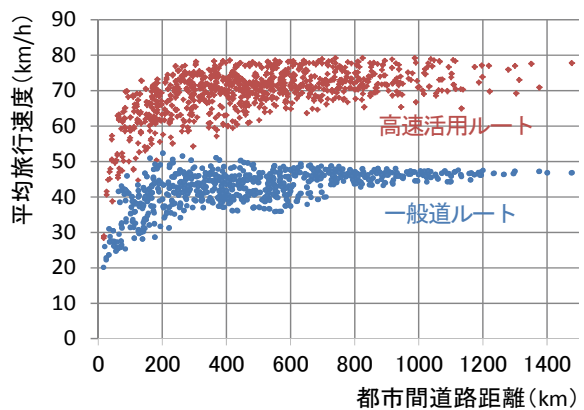


図-5 都府県庁所在地間の平均旅行速度と都市間道路距離

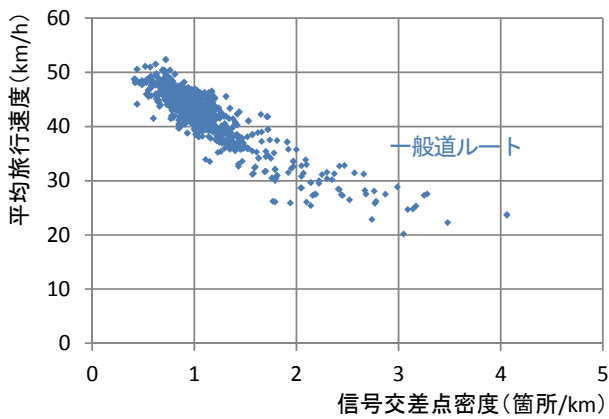


図-6 都府県庁所在地間の平均旅行速度と信号交差点密度

大きく上回って走行する車両は多くないこと、規制速度100km/hの区間で相応の旅行速度が発揮されていないことが要因として確認されている。これは、後の図-9に示す道路種級区別の旅行速度特性からも明らかであり、第1種第1級または第2級道路の旅行速度低下が顕著にみられている。

距離帯別にみても、200km圏内の移動においては高速活用ルートで50~70km/hが多くを占め、さらに近距離になると旅行速度もさらに低下していた。この結果は、上述した隣接生活圏間（都市間道路距離の9割以上が150km未満）の実態と同様のものであった。これらの距離帯に応じた旅行速度は、都市間道路の目標となるサービス水準を設定する際の基礎となると思慮される。

次に、図-6に都府県庁所在地間一般道ルートにおける平均旅行速度と信号交差点密度の関係を示す。都市間平均旅行速度は、信号交差点密度が高いほど低下する傾向にある。本結果は、例えば、一般道において目標とするサービス水準を旅行速度40km/hと定めた際には、信号交差点を1kmあたり1箇所未満を目安に検討するといった、目標達成型の道路計画・設計における重要な視点になると考える。

4. 都市間道路の事例分析による道路階層性評価

図-7に、都市間道路詳細カルテの一部を示す。カルテの作成により、平均旅行速度の連続性の問題箇所やその影響要因などが明確化され、また各路線が位置付けられる階層が示された。

まず、一般道路の旅行速度の低下が顕著であり、特に前章で明らかになったように、信号交差点密度の高い区間で規制速度との乖離が大きくなっている。

次に、都市間移動においては図-8のように、各階層の道路をスムーズに移動できるような道路ネットワークが理想である。一方で、図-7においては高速道路へ接続している区間は他の一般道路と同様に低い旅行速度が続いている。高速道路へのアクセス道路や、高規格な道路を連絡する道路においては、長距離トリップを目的とした車両が多く、通行機能の重視されるべき路線となる。しかし、実態は異なる事例が多く、一般道路のうち高い階層に位置づけられる路線の欠如あるいは機能低下が道路階層性の問題として挙げられる。同じ一般道路における旅行速度の低下においても、当該路線の旅行速度の向上は重視されるべき課題と考えられ、信号交差点における遅れ時間の緩和等、対策を図る必要がある。

反対に、アクセスコントロールされた道路においては旅行速度が規制速度と同様、あるいは上回る区間もみられる。こういったサービス水準と道路構造との関係を明らかにしつつ、道路計画・設計に反映すべきと考える。

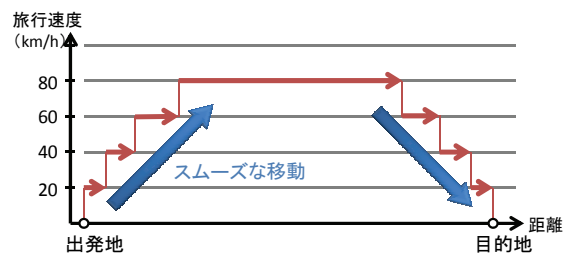


図-8 理想的な都市間移動のイメージ

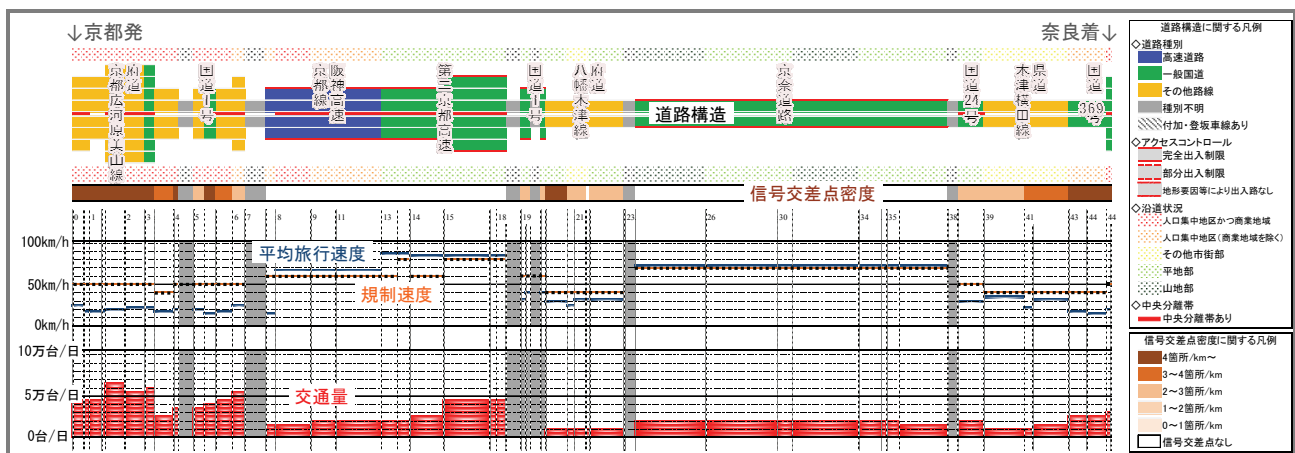


図-7 都市間道路詳細カルテ抜粋

5. 旅行速度の道路種級区分別特性にみる道路階層性

都府県庁所在地間高速活用ルートの経路選定で抽出した路線を対象に、道路種級区分に振り分け、各々の平均旅行速度を整理した結果を、図-9に示す。ここで示す箱ひげ図は、箱の長さ（第1-第3四分位点間）の1.5倍より離れている値を外れ値とした上で、最大値あるいは最小値を算出したものである。なお、他の都市間道路として選定した路線を対象にした場合においても、以下に記載する傾向は変わらないことは確認されている。

道路種別でみると、第1種から第4種までの速度階層が表れている。一方、同種道路内における級別での平均旅行速度の違いはほとんどみられない。特に、設計速度の高い第1種第1級または第2級道路において、設計速度と比べて旅行速度が低下している結果となった。また、第3種および第4種道路においては、上位の級区分ほど旅行速度のばらつきが大きい結果となった。これらは、交通混雑による影響が第一に考えられる。本来、上位の級区分に位置づけられるほど設計速度は高く、また通行機能が重視される路線であるものの、実際には機能分担が図られていないように思われる。これは、交通量による級区分が機能に応じた道路階層になり得ないことを示唆している。

ここでの特性は、計画交通量を24時間交通量に置き換えて振り分けた結果であり、設計時の種級区分とは必ずしも合致しない。しかし、実態として、想定以上の交通需要によって道路規格相応の機能が低下しているとも考えられる。また、沿道アクセスや信号交差点による速度低下の影響が配慮されておらず、あるいは整備後の適切な規制・マネジメントがなされず、機能低下を起こしているとも想定される。

以上から、質の向上を意識した今後の道路計画・設計においては、交通量に依存しない適切な道路階層区分に加え、沿道アクセスや信号交差点による速度低下の程度

を計画段階から想定し、目標とするサービス水準を達成するための道路構造や整備後のマネジメントを検討していく必要があると考える。

6. おわりに

本稿では、適切な道路階層区分や階層別に目標とするサービス水準の設定に向けて、道路・交通状況の実態からアプローチして考察した。本研究で得られた結論を以下の通り示す。

- 都市間道路の実態として、三陸沿岸や近畿・四国の太平洋側の地域等においてサービスの低さが一部明らかになった。
- 大都市圏連絡など長距離移動においては70~80km/h、地域間連絡など地域ブロック内レベルの移動においては60km/h程度が、都市間道路の目標とするサービス水準を定める際の基礎となる。
- 目標達成型の道路計画・設計において、一定の旅行速度を達成するための信号交差点密度を示した。
- 一般道路の高い階層に位置づけられる路線の欠如や機能低下が現在の道路ネットワークにおける道路階層性の問題であり、信号交差点等による通行機能低下の軽減、あるいは規制速度の見直しの必要も示唆された。
- 計画交通量に依存して区分される道路種級区分は、機能に応じた道路階層性を実現しておらず、適切な道路階層区分の道路計画段階からの導入が必要である。
- 目標とするサービス水準を達成するため、沿道アクセスや信号交差点による速度低下の程度を想定し、計画・設計または整備後のマネジメントに反映していく必要がある。

本成果は、性能照査型道路計画設計の議論を踏まえた、

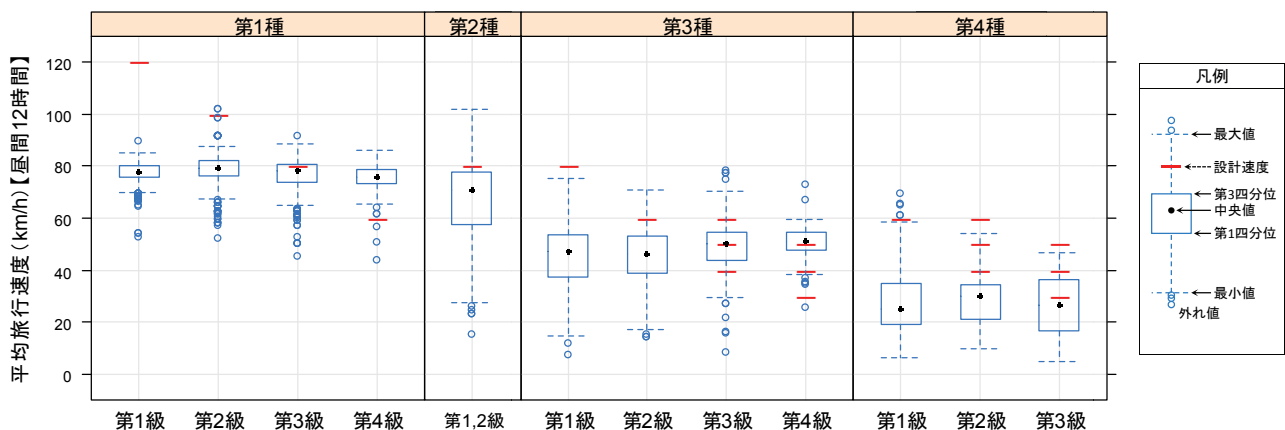


図-9 振り分けた道路種級区分別の平均旅行速度特性

適切な道路階層区分および階層別性能目標の設定への活用を想定している。本稿で対象とした都市間道路においては、複数の階層の道路が混在しているため、今後は階層別道路の議論に展開していく必要もある。

また、階層型道路ネットワークの実現に向けて、現道のサービス向上を図っていくためにも、道路詳細カルテ等を活用して現道进行评估するとともに、効果的な対策を実施する必要がある。今後は、サービス水準の向上に資する対策として、ラウンドアバウト等の新たな道路構造の導入を検討していく予定である。

参考文献

- 1) 中村英樹，大口敬，森田綽之，桑原雅夫，尾崎晴男：機能に対応した道路幾何構造設計のための道路階層区分の試案，土木計画学研究・講演集，Vol31，

2005.

- 2) 下川澄雄，内海泰輔，中村英樹，大口敬：階層型道路ネットワークへの再編に向けて，土木計画学研究・講演集，Vol.39，2009.
- 3) 山川英一，阿部義典，中村英樹，大口敬：階層型道路ネットワーク実現に向けた道路設計のあり方，土木計画学研究・講演集，Vol.41，2010.
- 4) 国土交通省政策統括官：全国幹線旅客純流動調査 HP，<http://www.mlit.go.jp/seisakutokatsu/jyunryuudou/>
- 5) 上坂克巳，門間俊幸，橋本浩良，松本俊輔，大脇鉄也：道路交通調査の新たな展開～5年に1度から365日24時間へ～，土木計画学研究・講演集，Vol.43，2011.
- 6) 松本俊輔，大脇鉄也，古川誠，上坂克巳：全国の幹線道路を対象とした交通調査の基本となる区間の導入，土木計画学研究・講演集，Vol.43，2011.

(2012.??受付)