

地方部の都市間連絡における サービス水準の実態とその特徴

齊藤 浅里¹・下川 澄雄²・吉岡 慶祐³・野平 勝⁴

¹学生会員 日本大学大学院 理工学研究科社会交通工学専攻 (〒274-8501 千葉県船橋市習志野台7-24-1)

E-mail:csse16006@g.nihon-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 (同上)

E-mail:shimokawa.sumio@nihon-u.ac.jp

³正会員 日本大学助手 理工学部交通システム工学科 (同上)

E-mail:yoshioka.keisuke@nihon-u.ac.jp

⁴正会員 (一財) 国土技術研究センター 道路政策グループ (〒105-0001 東京都港区虎ノ門3-12-1)

E-mail:m.nohira@jice.or.jp

わが国の道路は「つくる時代」から「つかう時代」に移行しつつある。そのためには、効率的・効果的な道路利用が求められ、それぞれの道路機能階層に応じた道路空間の再編が不可欠となるが、その際には、各都市・拠点間の連絡レベルに応じた目標旅行速度や旅行時間を明らかにしておく必要がある。一方で、都市・拠点間の旅行時間や旅行速度は、道路ネットワークとそれを構成する速度階層によって物理的に制約を受け、提供できるサービスは自ずと限界があることは明らかである。

このことから本研究では、実データを用いてこれらサービス目標を明らかにしようとするものであるが、県や生活圏を構成する高速道路でカバーされていない都市間を対象とした今回の分析では、実現可能な旅行速度(目標旅行速度)は50km/h、旅行時間は60分程度であるという結論が得られた。

Key Words : level of service, service of target in intercity communication, travel speed, travel time

1. はじめに

地方部においては、急速な人口減少と高齢化により、日常生活や都市運営のための機能をこれまでどおり維持することが困難な状況となっている。さらに、これが負のスパイラルとなり、さらなる過疎化、高齢化を助長させている。

これに対して、「国土のグランドデザイン 2050¹⁾」では、これらの機能を維持し持続可能な地域経営を目指すため、日常生活や地域活動を担う小さな拠点から大都市に至るそれぞれが有すべき機能を集約させ、それらを交通と情報通信ネットワークによって連絡、さらには相互に依存・連携させることで重層的な国土の形成を図る必要があるとしている。このことは「コンパクト+ネットワーク」というキーワードで表され、多くの自治体ではこれを実現すべく具体的な検討や施策が進められている。しかし、交通分野であれば、実際に各都市・拠点間がどの程度の旅行速度や旅行時間で連絡することで相互依存・連携を果たすことができるのか、サービス目標は定

かではなく、そのため、このような点を踏まえた拠点の再配置は容易ではない。

一方で、都市・拠点間の旅行時間や旅行速度は、道路ネットワークとそれを構成する速度階層によって物理的に制約を受け、提供できるサービスは自ずと限界があることは明らかである。

具体的に、わが国の道路ネットワークは、高規格幹線道路の整備延長²⁾が11,400kmを超え、計画延長の82%に達するなど、「つくる時代」から「つかう時代」に軸足を移しつつある。このため、今後の道路計画にあたっては、効率的・効果的な道路利用のために、それぞれの道路機能階層に応じた道路空間の再編が求められつつある。このことを考える際、各都市・拠点間の連絡レベルに応じた目標旅行速度や旅行時間を前もって明らかにしておくべきである。しかし、わが国では、地域ブロックを形成するような主要な都市・拠点間連絡を除いてこのようなサービス目標は示されていない。

そこで、本研究では、主要な都市相互間の次の連絡レベルに相当する県や生活圏を構成する中小の都市・拠点間に着目し、実際の道路交通サービスの状況を踏まえつ

つ、提供が可能な目標となる都市間の旅行速度や旅行時間について提案することを目的とするものである。

なお、このような道路ネットワークを考慮した目標旅行速度や旅行時間が明らかとなれば、国土のランドデザインで示される生活拠点や小さな拠点の再配置計画(間隔)を検討するためにも有用な知見となるものと考えられる。

2. 既往研究等と本研究の位置付け

(1) 都市間連絡に関するサービス目標

21世紀の望ましい国土構造を形成するため、第四次全国総合開発計画³⁾において高規格幹線道路網計画(14,000km)が策定された。この中では、広域的な移動に因っていくため、全国の都市、農村地区から概ね1時間以内で高速ネットワークに到達可能とし、さらには重要空港・港湾との30分での連絡、人口10万人以上都市とインターチェンジでの連絡を可能とする計画思想が盛り込まれている。また、これに合わせて、全国1日交通圏の構築として、全国の主要都市間の移動に要する時間を概ね1時間以内にするを旨とするとしている。

その後の経済成長と低迷、アジア・ダイナミズムの台頭、さらには東日本大震災からの教訓を踏まえて、近年では「高速道路のあり方検討有識者委員会⁴⁾」(以降、「高速道路のあり方委員会」という)において、地域ブロックを形成するような主要都市・地域間の連絡にあたっては、走行性の高い国道も活用しつつ、安全性にも配慮し、60-80km/h程度の連絡速度を確保する必要があることが示された。

これに対して、この次の連絡レベルである県や生活圏を構成する都市・拠点間を念頭においたサービス目標は、平成4年に旧建設省より都道府県に通知された広域道路整備基本計画⁵⁾の中に、都道府県内の「時間交通圏構想」という記述がみられる。すなわち、これは広域道路整備基本計画策定のための前提の一つをなすものであった。筆者らは、各都道府県のホームページから、これに相応する内容を検索し、28府県の時間交通圏構想を得ることができた。この中では、県内の主要都市相互間や生活圏中心都市と構成都市間を連絡するものが多く含まれ、30分や60分といった数値目標が掲げられている。しかし、これらの目標は、各府県の地勢や都市配置、高速道路ネットワークなどの諸条件により異なることが想定され、その後の見直し等がなされているかどうかも確認することはできなかった。

(2) 既往研究のレビュー

橋本ら⁶⁾は、本州34都府県庁所在都市及び生活圏中心都市隣接ペア間の旅行速度について平成22年度道路交通センサスの12時間平均旅行速度を用いて分析を行い、大都市圏連絡においては70-80km/h、地域ブロック内レベルでは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基礎になるとしている。

和田ら⁷⁾は、ブロック中心都市および全国主要都市を連絡する208ペアを対象に平成17年度道路交通センサスおよびプローブデータから最短道路距離と最短所要時間を算出し、それらを除算した連絡速度という指標を用いてサービス水準の評価を行っている。これによれば、ブロック中心都市間では80km/h、地域の中心都市間では60km/hを満たすことが必要であるとしている。

これら2つの研究は、地域ブロックを形成する都市間のサービス水準を表しているものであり、使用したデータや対象都市間ペアに違いはあるものの、高速道路のあり方委員会で示されたサービス目標である60-80km/hと同様の値が得られている。

これに対し野平ら⁸⁾は、このような全国の主要都市のみならず、県や生活圏を構成する中小の都市についても着目し、都市間の旅行時間や旅行速度についてその実態をGoogle mapの最短時間経路機能を用いて分析を行っている。しかしながら、この研究ではこれら都市間のサービス目標の提案にまでは至っていない。

(3) 本研究の位置づけ

本研究では、わが国における都市間のサービス目標および既往研究を踏まえ、地域ブロックを構成する主要都市・拠点間の連絡に加えて、地域の日常生活や産業・経済活動を担う県や生活圏を構成する都市間の目標旅行速度や旅行時間の提案を行う。

その際、都市間の旅行速度や旅行時間は実ネットワークによって制約を受けることから、既往研究と同様に実現可能なサービスを念頭に実際の道路交通状況を踏まえた分析を通じて行うものとする。

3. 都市間レベルにみるサービス速度の概括

研究を進めるにあたり、都市間のサービス水準の実態を明らかにする必要がある。本研究では、野平ら⁸⁾の研究を参考に分析用データセットを作成した。具体的には、図-1のように国土のランドデザイン2050で示される都市階層を踏まえ、ブロック中心都市、地方中枢中核都市⁹⁾、二次生活圏中心都市¹⁰⁾、二次生活圏を構成する市町村の4つの都市階層とし、さらにそれら都市相互間の依存・連携関係を想定し、連絡レベルの異なる6種類の連絡ケ

ース(レベル①~⑥)を考えた。この中で、レベル①は地域ブロック相互間の連絡であり、レベル②、③は地方ブロックを構成する都市間連絡、レベル④~⑥は県や生活圏を構成する都市間連絡を想定している。その際、県や生活圏を構成する都市間については、高速道路の整備状況を考慮して、対象を栃木県・群馬県・新潟県・富山県・岡山県・香川県の6県を対象とし、高速道路が整備されていない二次生活圏があればそれを除いた。また、サービス水準の算出のためのデータは平成22年度道路交通センサスの非混雑時旅行速度とし、旅行速度、旅行時間は対象都市の市町村役場(平成の大合併前の旧市町村)に最も近い調査区間の起終点を便宜的に発生・集中ノードにした最短時間経路探索により求めた。

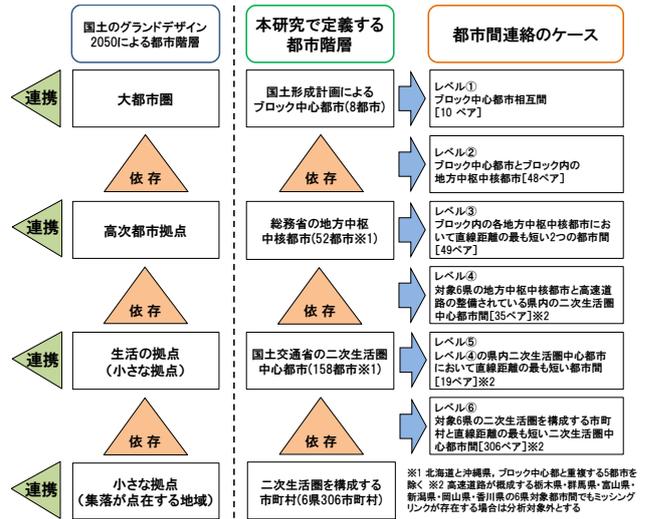


図-1 都市間サービス分析の対象都市

(1) 都市間連絡における高速道路カバー率

都市間を連絡する際、高速道路が経路に含まれる都市間を「高速道路カバー都市間」、高速道路が経路に含まれない都市間を「高速道路非カバー都市間」として、都市規模別に高速道路カバー率を集計し、図-2のように示した。地方ブロック間や地方ブロックを構成する都市間(レベル①~③)では、ほぼ高速道路でカバーされているのに対し、県や生活圏を構成する都市間(レベル④~⑥)では高速道路カバー率は大きく低下する。

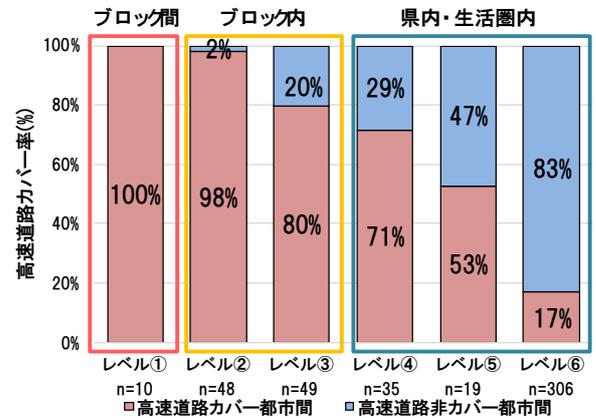


図-2 都市規模別の高速道路カバー率

(2) 高速道路カバー都市間の速度サービス

図-3は、高速道路カバー都市間の道路距離と旅行速度をラインホール(高速道路利用)とアクセス・イグレス(以降、「アクセス」という)の別に示している。ブロック内やブロック間を連絡する都市間の旅行速度は60~80km/hを実現しており、これは高速道路のあり方委員会で示されるサービス目標にも合致している。しかし、県や生活圏のレベルでは、アクセス道路の占める割合が高く、その結果として旅行速度が60km/hを下回っており、高速道路の恩恵を十分に得られていない。

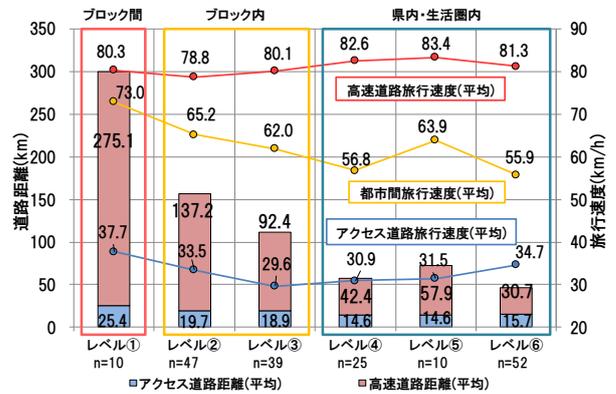


図-3 高速道路カバー都市間のサービス水準

(3) 高速道路非カバー都市間の速度サービス

図-4は、高速道路非カバー都市間数が10以上存在するレベル③~⑥を対象に、それぞれの道路距離と旅行速度を示している。都市規模に関わらず、旅行速度は40km/hを下回っている。これは、高速道路カバー都市間のアクセス道路の旅行速度を僅かに上回る程度である。

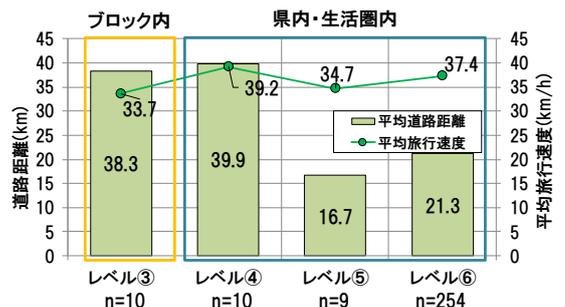


図-4 高速道路非カバー都市間の速度サービス

このように、高速道路が整備された地域内であっても、県や生活圏を構成する都市間レベルでは高速道路非カバー都市間が多く存在している。これらの都市間は、将来にわたって高速道路でカバーされることにはならないと考えられる。つまり、これら都市間のサービスレベルを向上させることはこれからの地域づくりにおいて極めて

重要であり、そのためにもサービス目標を設定することの意義は大きい。このため、以降では高速道路非カバー都市間を対象とした分析を行う。ちなみに、図-5は、県や生活圏を構成する高速道路非カバー都市間の都市間距離と旅行時間の関係を示している。これによれば、多くが都市間距離10~50kmの間に分布している。

4. 県や生活圏を構成する都市間の速度サービスの状況

県内や生活圏内の都市間を想定し、前章で示した都市階層の中でレベル④~⑥を対象に、都市間の連絡サービスの特徴について分析を行う。

(1) 都市間距離帯別にみる旅行速度の特徴

図-6は、各都市間の旅行速度を距離帯別に整理し、その85パーセンタイル値と最大値を示している。これによれば、都市間距離が長いほど旅行速度は高い値を示している。特に最大値をみると、都市間距離が20kmを超えると旅行速度は50km/h程度に収束し、都市間距離が30kmを超えると85パーセンタイル値は最大値とほぼ変わらない。このことから、高速道路非カバー都市間では50km/hが旅行速度の限界であり、これをサービス目標として捉えることもできよう。

(2) 都市間連絡のための旅行速度構成

前項で示した旅行速度85パーセンタイル以上の全44都市間を対象に、表-1は60km/h以上の速度階層が含まれる都市間数を示した。これによれば、60km/h以上の区間は旅行速度が40km/hを下回る都市間には存在しない。また、40~45km/hの都市間では一部に存在するのみであるが、45km/h以上の都市間では全てにおいて60km/hを超える区間を有している。

さらに、図-7、図-8は旅行速度85パーセンタイル以上のこれら都市間における区間旅行速度の構成割合(10km/hごとの5階層)を示している。このうち、図-7は都市間の距離帯別にその割合を距離表示により示している。これによれば、都市間距離に関わらず40km/h以下の区間延長を一定程度有している。ただし、これらの中には、出発地・目的地へのアクセスのための地先道路以外に、ボトルネックによる速度低下区間が含まれているものと考えられる。

次に、図-8は都市間の旅行速度帯別に区間旅行速度の構成割合を百分率で示している。これによれば、旅行速度が40km/h以下の都市間では、50km/h以上の区間が存在しない。一方で、旅行速度が40km/h以上の都市間は50km/h以上の区間を有しており、特に旅行速度が45km/h以上を実現している都市間では50km/h以上の区間が半分

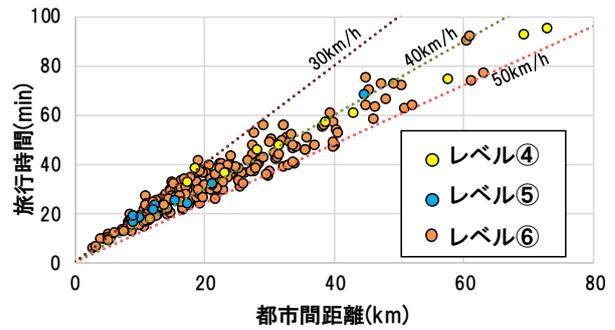


図-5 高速道路非カバー都市間の都市間距離と旅行時間

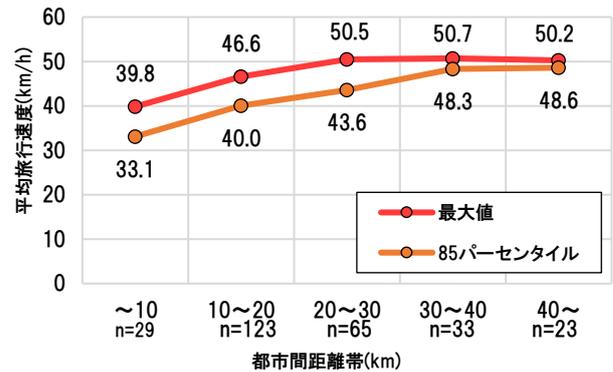


図-6 都市間距離帯別の旅行速度分布

表-1 旅行速度上位都市間のうち
60km/h以上区間を持つ都市間数

旅行速度帯 都市間距離帯	~35km/h	35~40km/h	40~45km/h	45km/h~	合計
~10km	0/4	0/1	-	-	0/5
10~20km	-	-	14/17	3/3	17/20
20~30km	-	-	4/4	6/6	10/10
30~40km	-	-	-	5/5	5/5
40km~	-	-	-	4/4	4/4
合計	0/4	0/1	18/21	18/18	36/44

※60km/h以上区間を持つ都市間数/全都市間数

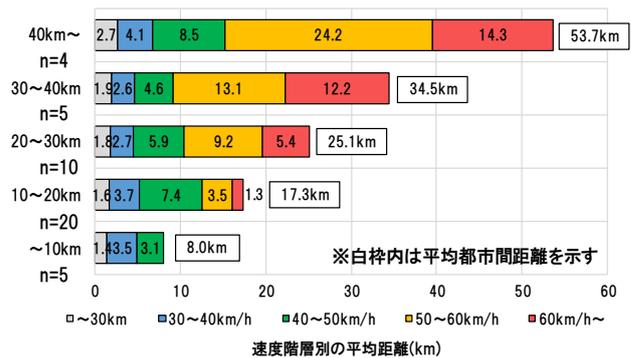


図-7 都市間距離帯別の旅行速度分布

以上占め、60km/h以上の区間延長が1/4を占めている。

(3) 都市間連絡の速度階層パターン

前項から明らかなように、都市間距離が長く、都市間旅行速度が高いほどより多くの速度階層を有していると考えられる。これを踏まえ、平均旅行速度が85パーセンタイル以上の都市間のうち、都市間距離が30km以上の9

都市間を対象に、都市間の速度階層パターンについて分析・整理を行った。なお、9都市間を対象としているが、ラインホールを挟んで出発地・目的地は18となる。そのため、ここでは18の階層パターンを扱うものとする。

また、都市間連絡において、旅行速度は区間ごとに大きく変動する。図-9はその例を示している。この例では、ラインホールは60km/h程度と判断され、区間内に速度低下区間が存在する。そのため本研究では、便宜的に30km/h未満、40~50km/h、60km/h以上の3階層として表現することとし、これと同様の作業を他区間でも行った。

速度階層パターンについて分類・整理した結果を図-10に示す。出発地・目的地から地先道路を経由するパターンもあれば、直接幹線道路に接続するパターンも存在する。本研究の18サンプルの中で30km/h未満の区間を利用しているものは6サンプルであり、50km/h以上の道路と直接接続しているものは2サンプルであった。また、速度階層数は最大で3階層(6サンプル)、2階層が11サンプルと最も多い階層数であり、全ての速度階層を利用するパターンは存在しなかった。

5. 県や生活圏を構成する都市間の目標旅行速度

(1) ボトルネックの解消による都市間旅行速度改善の可能性

前章で対象とした9都市間について、距離-速度図を作成した。図-11はその1例である。図-9でも同様であるが、速度低下区間が短い単独区間あるいは連続した区間として存在する。これらの多くは、信号交差点による遅れ、さらにはそれらの連担によって招いているものと考えられる。これに対し、図-11の赤枠で示す旅行速度低下区間では、道路改良事業が進められている¹⁾など、今後とも他の都市間も含めてボトルネック解消に向けた取組が行われ、都市間旅行速度の改善が期待される。

そこで、ここでは対象都市間の旅行速度低下区間の中で、前後区間の平均旅行速度よりも10km/h以上低い区間が何らかの道路事業によってその速度まで引き上げられるシナリオを想定し、これによって都市間全体の旅行速度がどの程度引き上げられるか試算を行った。図-12は、この結果を示している。このシナリオによって、旅行速度は全ての都市間で向上することとなるが、最大でも5km/h程度であり、ボトルネックが解消されスムーズな階層構造が出来上がったとしても、実現可能な旅行速度は50~53km/h程度が限界である。このことから、県や生活圏を構成するような都市間の目標旅行速度は、最大でも50km/hと考えるのが妥当であると考えられる。

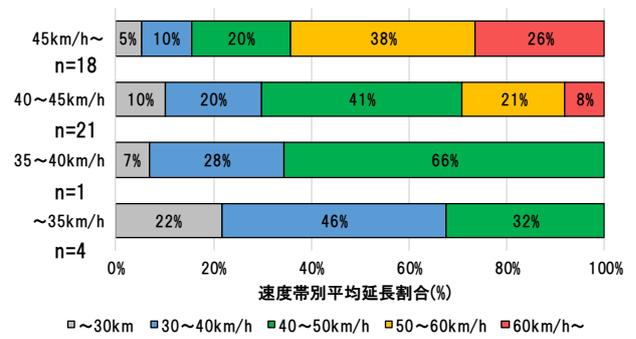


図-8 都市間旅行速度別の区間旅行速度割合

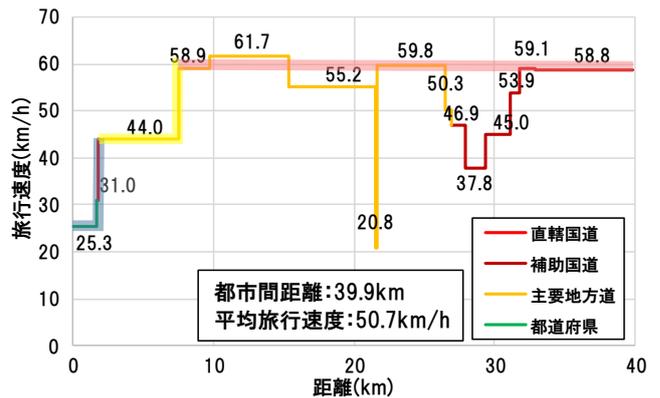


図-9 道路階層パターンの作成例(津山市~佐伯町)

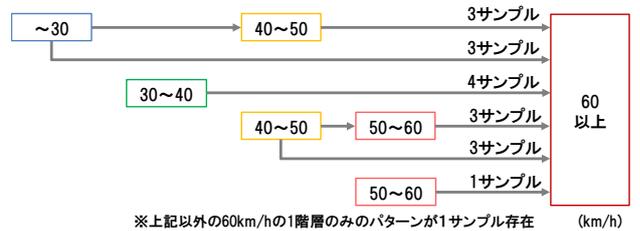


図-10 速度の階層パターン

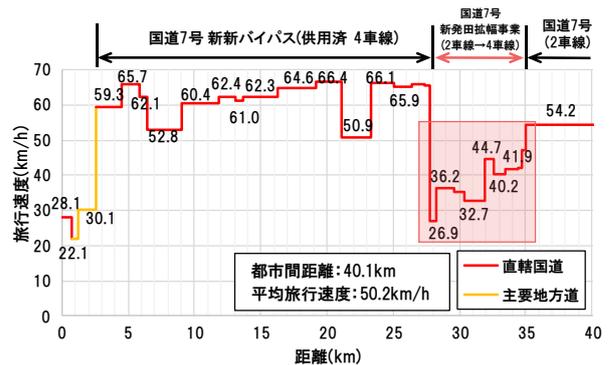


図-11 都市間における旅行速度低下区間と事業計画 (新潟市~加治川村)

(2) 県や生活圏を構成する都市間の目標旅行時間

都市間連絡のためのサービス指標として、旅行速度と旅行時間を用いる方法がある。両者は表現の違いのみでなく、一長一短ある。ここでは、目標旅行速度を50km/hとした場合に実現する都市間の旅行時間を、都市間距離

を乗じて図-13のように表した。県や生活圏を構成する都市間距離は図-6から多くは最大でも50km程度である。このため、目標旅行時間に換算すれば、60分が一つの目安になると考えられる。

6. おわりに

本研究では、都市間サービスの実態を考慮しつつ、県や生活圏を構成する都市間のサービス指標について、高速道路でカバーされていない都市間を対象に分析を行い、以下の点を明らかにした。

- ① 県や生活圏を構成する都市間の連絡にあたり、将来においても高速道路でカバーされない都市間が非常に多く存在する。これらの都市間は高速道路でカバーされる都市間と比べて、提供される旅行速度は低い。
- ② しかしながら、これらの中にも旅行速度が高い都市間も存在しており、これらは、旅行速度が60km/hを超えるような区間が一定程度占めている。ただし、これらの速度階層数は、最大でも3階層程度である。
- ③ また、これら都市間では、旅行速度が50km/hに近いサービスが実現しているが、速度低下区間を一定程度速度改善したとしても旅行速度を5km/h程度向上させるに過ぎず、実現可能な旅行速度(目標旅行速度)は50km/h程度である。
- ④ なお、これを旅行時間に換算すると、県や生活圏を構成する都市間連絡のためのサービス目標は、60分程度と考えることもできる。

今回は、高速道路でカバーされていない都市間の目標サービスについて検討を行ったものである。しかし、目標旅行速度は、都市間距離によって異なることが考えられるため、30kmを下回る距離が短い都市間についても引き続き分析を行う必要がある。また、これに合わせて、高速道路カバー都市間についても分析を行っていく必要がある。その際には、都市間距離が同じでも旅行時間が異なる都市間も存在することから、都市間の迂回の度合いを考慮して目標サービスを検討する必要がある。今回は、高速道路が整備済みの地方部6県を対象に分析を行った。これらの分析の全体を通じて、対象地域をさらに拡充させ数多くのサンプルのもと更なる分析を進めたい。

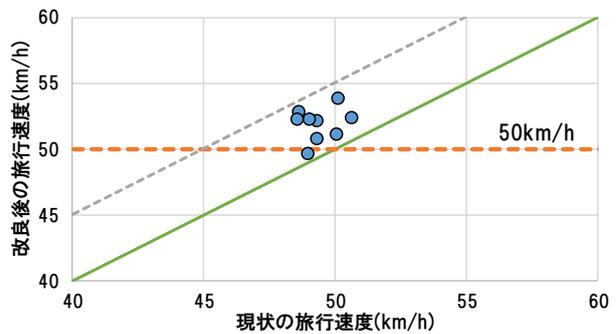


図-12 道路事業による旅行速度改善効果

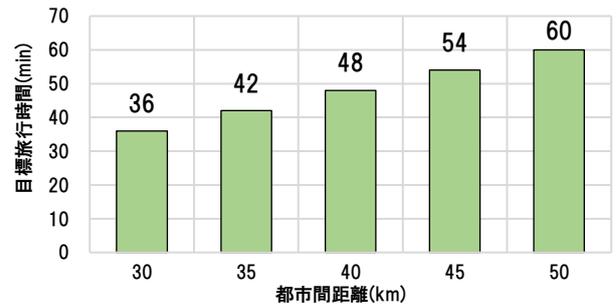


図-13 都市間距離別の目標旅行速度

参考文献

- 1) 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～, 6pp., 2014.
- 2) 国土交通省: 平成 29 年度道路関係予算概要, pp.55., 2017.
- 3) 国土庁: 第四次全国総合開発計画, 1987.
- 4) 国土交通省 高速道路のあり方検討有識者委員会: 今後の高速道路のあり方 中間とりまとめ, 2011.
- 5) 道路法令研究会: 道路法令総覧 平成 25 年版, pp.456-457, ぎょうせい, 2012.
- 6) 橋本雄太, 小林寛, 山本彰, 上坂克巳: 都市間道路のサービス水準の実態と道路階層性評価, 土木計画学研究・講演集, Vol.45 CD-ROM, 6pp., 2012.
- 7) 和田卓, 岸田真, 丸山大輔, 山内能章: 階層型ネットワークを考慮した広域道路ネットワークのサービス水準に関する研究, 土木計画学研究・講演集, Vol.45 CD-ROM, 5pp., 2012.
- 8) 野平勝, 下川澄雄, 吉岡慶祐, 福井哲平: わが国の都市間旅行時間に関する実態分析, 土木計画学研究・講演集, Vol.53 CD-ROM, 7pp., 2016.
- 9) 総務省 自治行政局: 地方中枢拠点都市圏の取り組みの推進「新たな広域連携について」, 2014.
- 10) 建設省建設経済局事業調整官監修: 地方生活圏要覧, 1993.
- 11) 国土交通省 北陸地方整備局 新潟国道事務所: 国道 7 号新発田拡幅, 2016.

(2017. 4. 28 受付)

THE STATE OF SERVICE LEVEL AND ITS CHARACTERISTICS IN INTERCITY COMMUNICATION IN RURAL AREAS

Senri SAITOH, Sumio SHIMOKAWA, Keisuke YOSHIOKA and Masaru NOHIRA