

道路交通性能に関する国際比較のための オンラインデータの活用

稲本 雄一¹・高橋 健一²・柿元 祐史³・張 馨⁴・中村 英樹⁵

¹学生会員 名古屋大学大学院環境学研究科 (〒464-8603 名古屋市千種区不老町C1-2 (651))

E-mail: inamoto.yuichi.x7@s.mail.nagoya-u.ac.jp

²正会員 三井共同建設コンサルタント株式会社 (〒141-0032 東京都品川区大崎1-11-1)

E-mail: takaken@mccnet.co.jp

³正会員 株式会社オリエンタルコンサルタンツ (〒980-0811 仙台市青葉区一番町4丁目6-1)

E-mail: kakimoto@oriconsul.com

⁴正会員 名古屋大学大学院講師 環境学研究科 (〒464-8603 名古屋市千種区不老町C1-2 (651))

E-mail: zhang@genv.nagoya-u.ac.jp

⁵フェロー会員 名古屋大学大学院教授 環境学研究科 (〒464-8603 名古屋市千種区不老町C1-2 (651))

E-mail: nakamura@genv.nagoya-u.ac.jp

我が国の道路の交通性能は、特に幹線道路においてはドイツやアメリカといった諸外国に対して未だ低い水準にあると考えられる。日本の道路のあるべき姿を検討し、それを今後の計画に反映していくためには、日本と諸外国で道路構造や交通運用にどのような違いが存在し、交通性能の差をもたらしているのかを把握する必要がある。昨今、Google Mapsといった国内外の旅行速度や道路構造、交通運用を簡便に把握し得るオンラインデータが普及してきており、これらを活用した国際比較を行うことも可能となっている。本稿では、ウェブサイトから得られる旅行速度や道路構造、交通運用データの取得方法やその特性を整理した上で、交通性能に関する国際比較へのオンラインデータの活用手法を提示する。

Key Words: online data, traffic performance, international comparison

1. はじめに

日本では、道路構造¹⁾に基づく仕様設計により道路整備を鋭意進めてきた結果、道路ネットワークは近年概成しつつある。しかしながら、道路ネットワークはつながらているものの、そこを通行する際の旅行速度は依然低い水準である。日本の道路の仕様設計では横断面構成(特に車線数)についての照査が基本であり、ある断面を計画した交通量が通過できるかに着目しており、旅行速度に関しては十分な考慮がなされていない。そのため、道路計画時において横断面構成に関係のない沿道の出入り箇所や信号交差点の連坦など、道路区間の旅行速度に強く影響する道路構造や交通運用に対する制約がないことが旅行速度の低下原因と考えられる。

日本の道路を道路交通の質の観点から先進国の中で相応の水準にするためには、道路の機能である通行機能と

アクセス機能のうち、特に通行機能を確保すべき道路が高い旅行速度を有しているかを照査し、有していない場合は道路構造や交通運用を改善していくことが重要である。しかしながら、相応の旅行速度を発揮するために必要な道路構造や交通運用は十分には明らかでない。旅行速度が高いと考えられるアメリカやドイツと比較し、旅行速度差の要因となっている道路構造、交通運用を明らかにすることは意義があると考えられる。

旅行速度に関する国際比較を行うためには、国内外における旅行速度や道路構造、交通運用のデータを公平に取得できるようなデータベースが必要である。その一つにオンラインデータベースGoogle Mapsがあり、APIを用いた国内外の予測旅行時間の把握、航空写真やストリートビューを用いた道路構造、交通運用の把握が可能である。

そこで本研究では、道路構造、交通運用を考慮した道

路交通性能の国際比較分析におけるオンラインデータの活用手法を提示する。ここでは、道路交通性能として走行性能(旅行速度)に着目する。

2. 既往研究のレビューと本研究の位置付け

(1) 既往研究のレビュー

a) オンラインデータを活用した道路交通性能の国際比較

道路交通性能の国際比較手法を検討するにあたり、既往のオンラインデータを活用した道路交通性能の国際比較に関する調査研究をレビューし、それらの分析手法を整理する。

萩原ら²⁾は、日本と欧州各国(イギリス・ドイツ・フランス)で都市間の連絡速度(都市間の直線距離を所要時間で除したものを)を各国で比較している。日本の連絡速度が他国に対して小さいことを明らかにし、その要因として道路線形の差(路線距離と直線距離の比)や車線数が影響していると考えられることを示している。この研究では日本の所要時間は全国総合交通分析システム(NITAS)を、欧州各国の所要時間はTomTom社のプローブデータを用いている。

野平ら³⁾は、Google Mapsを用いて取得した日本とドイツにおける都市間連絡速度を比較し、日本では生活拠点や小さな拠点の連絡において、ラインホールとなる一般道路のサービス状況がドイツに比べて低い傾向があることを示している。その要因として、都市間の地形、距離、都市の位置と高速ICとの関係があげられることを、迂回率(路線距離と直線距離の比)という指標を用いて示している。

一方、稲本ら⁴⁾は、国内外の予測旅行時間を取得できるGoogle Maps Directions APIを用いて、日本とドイツそれぞれの市区町村役場から主要空港へのアクセスに要する旅行速度を算出し、これらの比較分析を行っている。その結果、日本の平均旅行速度がドイツと比較して大幅に低いことが明らかとなり、その要因として、市区町村と自動車専用道路の位置関係や道路の速度階層の少なさ、道路の信号交差点密度の大きさが影響している可能性を示唆している。

これらの研究は、いずれもオンラインで取得可能なデータを用いて所要時間や速度を国内外で比較したものであり、本研究の意図に近い。しかしながら、速度差の要因として、着目した指標は車線数や迂回率、信号交差点密度等と限られており、それらの影響度合いや、他の要因の影響について十分に説明しきれていない。旅行速度に影響すると考えられる道路構造、交通運用を整理した上で、各要因の影響を把握できるような要因分析が必要

である。

b) 旅行速度への影響要因

旅行速度やそれに影響する道路構造、交通運用について、橋本ら⁵⁾は、信号交差点を中心に、道路の立地や構造と旅行速度の関係を、道路交通センサスデータを用いて分析し、旅行速度に影響を与える条件及びその程度を明らかにしている。その結果、信号交差点密度の旅行速度への影響度合いが最も高く、それに次いで、沿道状況や規制速度による旅行速度への影響が大きいことを明らかにしている。

内海ら⁶⁾は、区間の走行サービス確保に向けた計画・設計指針の作成を目標に、日本の「区間の走行サービス」と「道路状況」との関係の実態を分析・考察している。道路交通センサスの非混雑時旅行速度を被説明変数、旅行速度に影響すると想定される信号交差点密度、信号のない交差点密度、規制速度、区間長、アクセスコントロール、中央分離帯の状況を説明変数として、数量化I類による分析を行い、信号交差点密度、アクセスコントロール、区間長の順でレンジ幅が大きく、走行サービスへの影響が大きいことを明らかにしている。

下川ら⁷⁾は、山地部道路について道路構造と旅行速度との関係について分析を行い、縦断線形(平均勾配)、車道幅員、平面線形と旅行速度とは一定の関係が見られることを明らかにしている。

これらの研究より、旅行速度へ大きな影響を及ぼす道路構造、交通運用として、信号交差点密度、沿道状況、規制速度、アクセスコントロールがあることが示されている。

(2) 本研究の位置づけ

(1-a)にて、旅行速度に影響する道路構造、交通運用に関するデータを整理したうえで、各要因の影響を把握できるような要因分析をする必要があることが示したとともに、(1-b)にて、旅行速度に影響する道路構造、交通運用を整理した。本研究では、(1-b)で示された旅行速度に影響する道路構造、交通運用データの取得を試み、それらの影響度合いを把握できるような旅行速度の国際比較手法を提示する。

また、旅行速度は、交通量の影響を強く受けるものであり、本稿で対象とする道路構造や交通運用の影響把握が困難である。そこで、本研究における旅行速度は、交通量の影響が微小であると仮定できる閑散時間帯の旅行速度を用いることとする。

3. 国際比較における使用データの取得処理方法と特性

(1) 使用データとその取得処理方法

a) 旅行速度データ

旅行速度データは、Google Maps Directions API(以下、GMDAPI)を用いて取得する。GMDAPIは、観測対象の日時と起終点の名称またはその緯度経度座標を入力し、HTTPリクエストを行うことで、起終点間の最短旅行時間経路の道のりや予測旅行時間を取得することができる。Google MapsのAPI(Application Programming Interface)である。GMDAPIを用いることで、任意の時刻の予測旅行時間が取得可能である。

本研究では、交通量の影響を受けにくい時間帯の予測旅行速度として、0~23時の予測旅行時間のうち最も小さい予測旅行時間で道のりを除して算出した閑散時旅行速度を用いる。ここで、0時は0時00分00秒を意味する。

b) 道路構造・交通運用に関するデータ

道路構造データは、既往研究^{5),6),7)}を踏まえ、旅行速度に影響を及ぼすものとして、車線数、アクセスコントロール、平均勾配のデータを取得する。車線数、アクセスコントロールは、Google Mapsの航空写真やストリートビューを用いて把握する。平均勾配は、起終点間の標高差を起終点間の道のりで除したものと定義し、GMDAPIを用いて取得した起終点間の道のりとGoogle Maps Elevation API(以下、GMEAPI)を用いて取得した起終点間の標高差を用いる。GMEAPIは、ある地点の緯度経度座標を入力し、HTTPリクエストを行うことで、その地点の標高を取得することができるGoogle MapsのAPIである。

交通運用データは、既往研究⁹⁾を踏まえ、旅行速度に影響を及ぼすものとして、信号交差点密度、規制速度のデータを取得する。信号交差点密度は、航空写真やストリートビューを用いてカウントした区間の信号交差点数を区間の道のりで除すことによって算出する。規制速度はストリートビューを用いて、速度標識を確認することで把握する。

道路構造と交通運用のほかには旅行速度に影響を与える要因として、沿道状況のデータを取得する。沿道状況は、各国の土地利用メッシュデータ^{8),9),10)}(図-1(a),(b),(c))を用

表-1 沿道状況と土地利用データの凡例の関係

市街部	平地部	山地部
建物用地、その他用地	田、その他の農用地、森林、荒地、河川地及び湖沼、海浜、海水域、道路、鉄道(①とする)のうち、山地部でない区間	①のうち、山地、丘陵及び山麓等の横断勾配や線形がよくない区間
High Density Residential(高密度住宅地), Medium Density Residential(中密度住宅地), Commercial(商業施設)	Low Density Residential(低密度住宅地), Very Low Residential(超低密度住宅地), Industrial(産業用地), Institutional(施設), Other developed Lands(その他開発途上地), Agriculture(農業用地), Forest(森林), Water(水), Wetlands(湿地), Barren Land(荒地), Transportation(交通機関)(②とする)のうち、山地部でない区間	②のうち、山地、丘陵及び山麓等の横断勾配や線形がよくない区間
Siedlung-dicht(集落-高密度), Siedlung-locker(集落-低密度)	Industrie(産業用地), Ackerflächen(耕作地), Wein(ブドウ畑), Streuobst(果樹園), Vegetationslos(無植生), Intensivgrünland(集中草地), Extensivgrünland(広大な草原), Nadelwald(針葉樹林), Windwurf(防風林), Laubwald(落葉樹林), Mischwald(混交林), Wasserflächen(水域), Feuchtflächen(湿地)(③とする)のうち、山地部でない区間	③のうち、山地、丘陵及び山麓等の横断勾配や線形がよくない区間

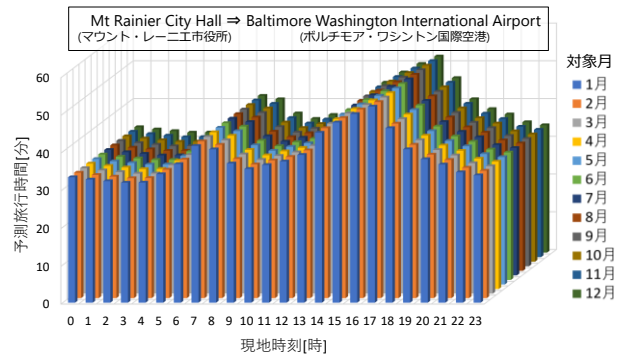
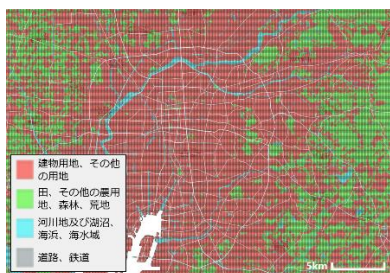


図-2 対象月別の現地時間帯別予測旅行時間(アメリカの例)

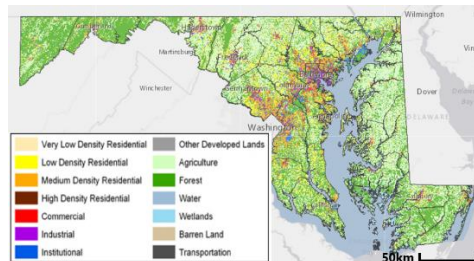
いて、市街部、平地部、山地部に分類する。それぞれと各国の土地利用メッシュデータの凡例の関係は、表-1の通りとする。なお、道路の沿道状況を把握する際は、旅行速度に特に影響を及ぼすと考えられる、走行する車線側の沿道状況に着目する。

(2) データの特性

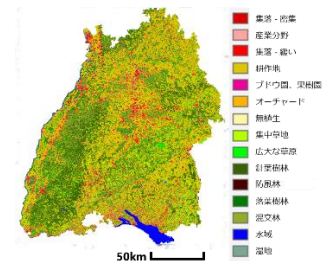
GMDAPIで得られる予測旅行時間の取得対象とする日(以下、対象日)を設定するにあたって、取得対象とする月(以下、対象月)や曜日(以下、対象曜日)ごとに、予測旅



(a) 日本(国土数値情報⁸⁾より)



(b) アメリカ(MD Land Use / Land Cover 2010)より)



(c) ドイツ(Karten-dienst Landschaftsplanung¹⁰⁾より)

図-1 各国の土地利用メッシュデータ

行時間がどの程度異なるのかを把握しておく必要がある。そこで、時間帯別の予測旅行時間を、対象月別、対象曜日別に比較することでこれらの特性を把握する。なお、時間帯は、日本、アメリカ、ドイツそれぞれ現地の時間帯であり、0~23時の予測旅行時間(以下、現地時間帯別予測旅行時間)を取得するものとする。

a) 対象月別の予測旅行時間

図-2に、アメリカのMt. Rainier City Hall(マウント・レーニエ市役所)から Baltimore Washington International Airport(ボルチモア・ワシントン空港)へ(道のり43.4km)の対象月別の現地時間帯別予測旅行時間を示す。予測旅行時間は、対象月別に全て一致している。また、日本は名古屋市役所から中部国際空港へ(道のり48.6km)、ドイツはStadt Mössingen(メッシンゲン市役所)から Flughafen Stuttgart(シュトゥットガルト空港)へ(道のり45.3km)の現地時間帯別予測旅行時間を比較したところ、対象別に一致することが確認されたため、日本、アメリカ、ドイツにおいて、旅行時間は月別には予測されていないと考えられる。したがって、対象月は任意の月とするものとし、未来の予測旅行時間しか取得できないGMDAPIの特性を踏まえて、本研究では、2023年3月を対象月とする。

b) 対象曜日別の予測旅行時間

図-3に、日本、アメリカ、ドイツのa)と同一の起終点における対象曜日別の現地時間帯別予測旅行時間を示す。日本、ドイツ、アメリカそれぞれの対象曜日別の予測旅行時間には顕著な差があり、特に、平日と休日の旅行時間の間に差があることがわかる。したがって、旅行時間は曜日別に予測されていると考えられ、本研究では、週末の交通特性の影響を受けにくい水曜日を対象曜日とし、対象日時は2023年3月1日(水)とする。

4. 交通性能の国際比較手法の提案

(1) 比較対象国の選定

日本と閑散時旅行速度を比較する国として、アメリカ

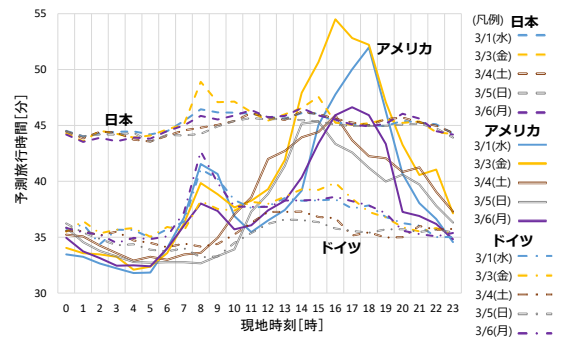


図-3 各国の対象曜日別の現地時間帯別予測旅行時間

とドイツに着目する。

アメリカでは、全国的な道路システムとして、機能分類により階層的に構成されたナショナル・ハイウェイ・システムが構築されており¹¹⁾、階層的な道路ネットワークが実現していると考えられる。

ドイツでは、拠点を重要度で階層化し、拠点間の連絡機能階層に応じたサービスレベルの道路ネットワークが形成されており¹¹⁾、コンパクト+ネットワークの階層的な道路ネットワークが実現していると考えられる。

アメリカ、ドイツと閑散時旅行速度やそれに影響する道路構造、交通運用を比較することは、日本の道路ネットワークを階層的に再編するために必要な諸条件を明らかにしやすいと考え、比較対象の国としてアメリカ、ドイツを選定した。

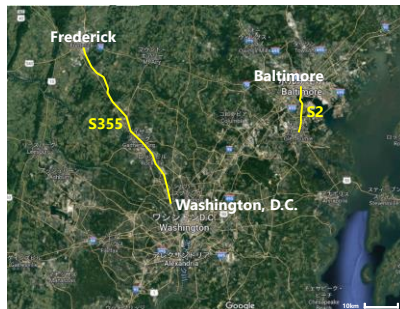
(2) 比較対象領域の選定

日本、アメリカ、ドイツにおいて、着目する領域を選定する。選定にあたっては、以下の3点に留意する。

- ・ 県や州を跨がない領域
 - ・ 高次都市拠点領域(UUA)、生活拠点領域(LUA)、小さな拠点領域(SMA)¹²⁾を含む領域
 - ・ 沿道状況が市街部、平地部である道路が存在する領域
- 県や州を跨がない領域としたのは、県や州ごとに土地利用等のデータが集計されている可能性があり、データを加工、整合することによって精度が低下したり、多大



(a) 日本



(b) アメリカ



(c) ドイツ

図-4 比較対象領域と路線(Google Mapsの画像に著者らが加工)

な時間を要したりするためである。

UUA, LUA, SMAを含むようにしたのは、様々な連絡レベル¹²⁾や機能階層の道路を含むようにするためであり、求められる機能に応じた階層別に旅行速度を比較できるようにすることを意図している。

本研究の分析対象とする沿道状況として、山地部を除き、市街部や平地部の道路が存在する路線としたのは、急な勾配や厳しい道路線形の影響を受ける以前の問題として、高い旅行速度を実現するために必要な道路構造や交通運用を明らかにするためである。

これらの点を踏まえて、本研究では、図-4の領域を選定した。

(3) 比較対象路線の選定

比較対象領域内に存在する道路の中から、比較対象路線を選定する。日本、アメリカ、ドイツにおいて、着目する路線を選定するにあたり、以下の2点に留意する。

- ・UUA, LUA, SMAを結ぶ主要な幹線道路(日本では一般国道, アメリカでは州道(State highways), ドイツでは連邦道路(Bundesstraßen)に指定されている路線)
- ・沿道状況が市街部, 平地部の道路が存在する路線

路線を日本では一般国道, アメリカでは州道(State highways), ドイツでは連邦道路(Bundesstraßen)としたのは、それらの種別の道路は、概ね完全出入制限が施されており、沿道状況や信号交差点, 沿道出入り等が旅行速度に及ぼす影響を把握しやすいためである。

以上より、本研究では、図-4の路線を選定した。

(4) 道路の機能階層の設定手法

本研究では、各道路がどのような拠点間を移動する際に用いられるかによって、その道路の機能階層を設定する。道路の機能階層の設定フローを図-5に示す。移動を想定する起終点は市区町村役場とし、その拠点階層と道路が都市部に位置するか否かに応じて、連絡レベル、機能階層を設定する。道路構造令¹⁾において、都市部は「市街地を形成している地域又は市街地を形成する見込みの多い地域」、地方部は「都市部以外の地域」と定義されることから、都市部は沿道状況が市街部である区間、地方部は沿道状況が平地部または山地部である区間とした。

(5) 区間の区分方法

路線等の様々な道路構造、交通運用が混在した道路間で旅行速度を比較すると、旅行速度差の要因を明らかにしにくい。道路構造と交通運用が同一である区間に区分し、区間ごとに閑散時旅行速度を比較する。区分の基準とする道路構造、交通運用として、ある一定の区間単位で同様の影響を与えられると考えられる沿道状況、規制速度、車線数を選定した。

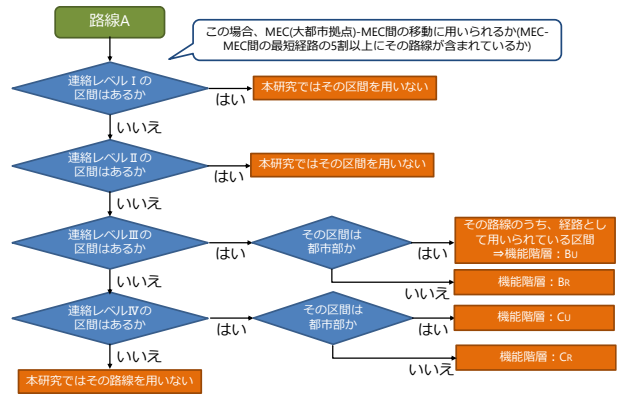
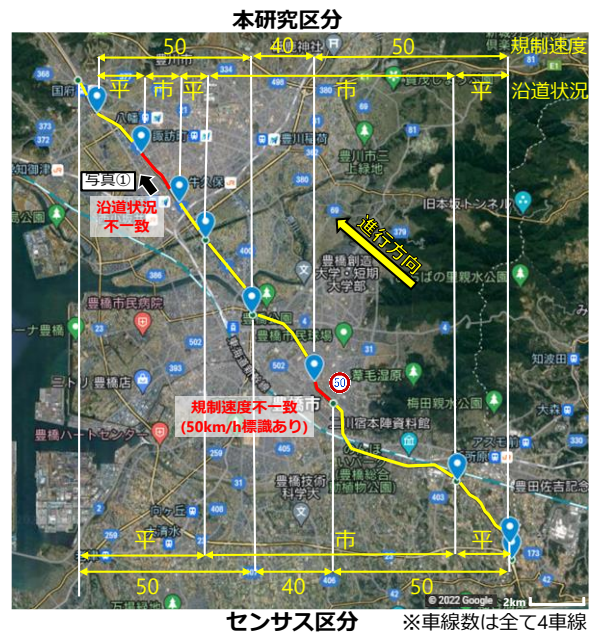


図-5 道路の機能階層の設定フロー



(a) 比較例(一般国道1号)



(b) 写真①

図-6 センサス区分と本研究区分の比較

(Google Mapsの画像に著者らが加工)

(6) 道路交通センサスの道路状況調査単位区間の区分方法と本研究の区分方法の比較

道路構造や交通運用を航空写真やストリートビューで把握することは、時間を要するとともに、見間違いによって誤判定をしてしまう可能性がある。日本においては、道路交通センサス一般交通量調査(以下、センサスデータ)によって、道路構造や交通運用が集計されていること

から、データ取得の簡便さを考慮してこれを用いることとする。

センサスデータを使用するにあたり、道路交通センサスの道路状況調査単位区間(以下、センサス区分)と本研究の区分手法によって区分された区間(以下、本研究区分)を比較し、区分特性の違いを把握する。なお、道路交通センサスの道路状況調査単位区間は、幅員等が同一か否かでも区間に区分されているため、本研究と同様に沿道状況、規制速度、車線数のみが同一となるように集計した。

愛知県内の一般国道1号(総延長93.6km)に着目し、センサス区分と本研究区分を比較したところ、車線数、規制速度、沿道状況の判定が一致した部分の延長は、総延長に対して69% (64.8km)であり、概ね一致していることを確認した。

図-6(a)に、センサス区分と本研究区分を比較したものの一例を示す。双方の区分は概ね一致しているものの、規制速度や沿道状況が一致していない区間が存在する。

図-6(b)に沿道状況が一致していない区間のストリートビューの写真を示す。走行車線側には、建物が連続して立地しているものの、反対車線側には、建物が立地していない部分が存在することがわかる。このことから、センサスでは両側の沿道状況から総合的に判断していることがわかり、沿道状況が一致していない要因の一つと考えられる。

図-7に、センサス区分と本研究区分の区間延長を示す。センサス区分の区間延長のばらつきは概ね同様であるが、センサス区分の区間延長の方が、本研究区分の区間延長より長い傾向がある。この要因として、本研究区分では、利用する車線側の沿道状況で判定していたり、市街部の判定基準が細かく、小さな集落等を市街部と判定していたりする可能性があることが要因の一つであると考えられる。センサスデータを用いる際は、沿道状況については土地利用データ等で建物の存在を判定するなど、他の国での判定手法と同様に区分する必要がある。

5. 国際比較手法の妥当性検証

(1) 区分例を用いた道路構造、交通運用を考慮した閑散時旅行速度の比較

a) 日本

日本の一般国道1号の一部区間における区間の区分例を、図-8(a)に示す。

閑散時旅行速度は、市街部では、30~40km/h、平地部では40km/h程度であり、規制速度に対して10~30km/h程度低い。その要因として、市街部、平地部に関わらず信号交差点が連担していることがあげられ、信号交差点密度

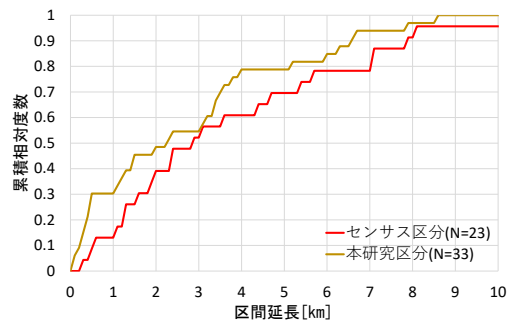
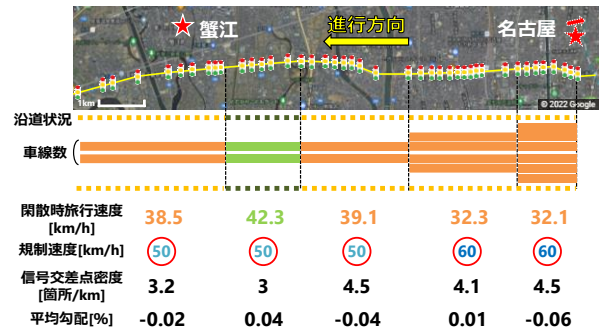
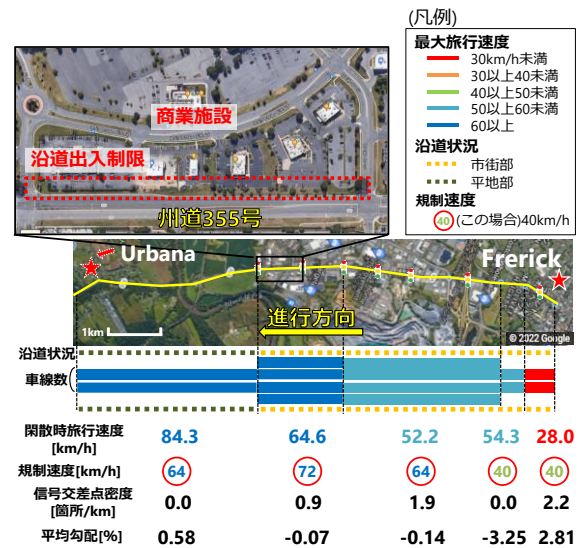


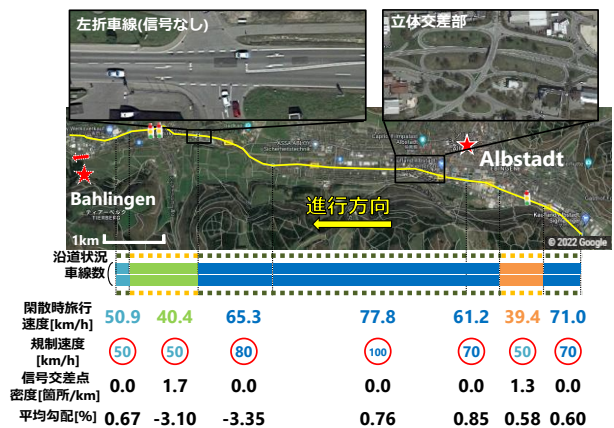
図-7 センサス区分と本研究区分の区間延長比較(一般国道1号)



(a) 日本



(b) アメリカ



(c) ドイツ

図-8 各国の区分例(Google Mapsの画像に著者らが加工)

が他の区間より高いところでは、旅行速度も低めの傾向が確認できる。

b) アメリカ

アメリカのメリーランド州道355号の一部区間における区間の区分例を図-8(b)に示す。閑散時旅行速度は、市街部、平地部においても概ね50km/h以上であり、日本より高い傾向がある。規制速度は、市街部でも72km/hの道路が存在し、旅行速度も60km/h以上を実現している。高い旅行速度を実現している要因として、信号交差点や沿道への出入箇所が少ないことなど、州道355号から沿道の商業施設へアクセスできない道路構造となっていることが挙げられる。また、平均勾配が2.81%の区間において、旅行速度が30km/hに達していないことから、勾配が旅行速度に影響を与えていることが示唆される。

c) ドイツ

ドイツの連邦道路463号の一部区間における区間の区分例を図-8(c)に示す。市街部の閑散時旅行速度は、40km/h程度であり、日本と大きくは異なるものの、平地部の旅行速度は、50~70km/hであり、日本よりも高い傾向がある。その要因として、平地部において信号交差点が無く、立体交差や信号のない左折車線によって、他の道路への交通を捌く構造となっていることが挙げられる。

このように、各国の路線を区間に区分することで、日本、アメリカ、ドイツで道路構造、交通運用と旅行速度の関係を明快に把握できることを確認した。今後、路線、区間のサンプルを増やすことで、より詳細な旅行速度差の要因分析が可能となると考えられる。

(2) 各国の区間延長の比較

沿道状況別の区間延長の分布を、図-9に示す。日本の区間延長はアメリカやドイツに対して大きく、そのばらつきも大きい傾向がある。これは、アメリカやドイツにおいては、区間の状況に応じて車線数や沿道状況、規制速度が柔軟に変更されていることを意味する。

各国の路線を区間に区分した点(以下、区分点)の数に対する、車線数、沿道状況、規制速度の区分点の割合を、図-10に示す。日本に対してアメリカやドイツでは、規制速度による区分の割合が高く、頻繁に規制速度が変化していると考えられ、これが区間延長差の要因の一つであると考えられる。図-9においてアメリカ、ドイツに比べて日本の市街部、平地部間の区間延長の差が大きいことも、車線数が頻繁に変化していることが要因であると考えられる。

(3) 閑散時旅行速度の比較

図-11に、沿道状況別の各国の閑散時旅行速度を示す。市街部、平地部のいずれにおいても、日本の閑散時旅行

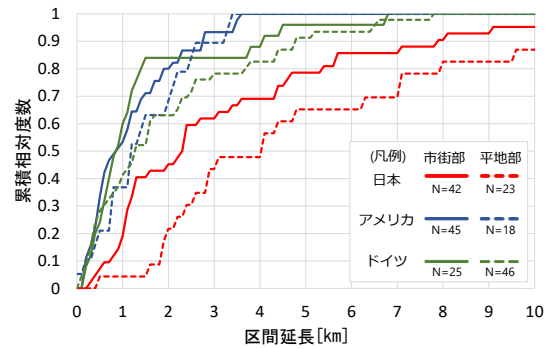


図-9 沿道状況別区間延長

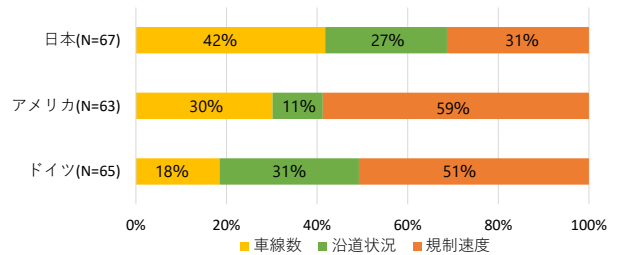


図-10 各道路構造、交通運用での区分割合

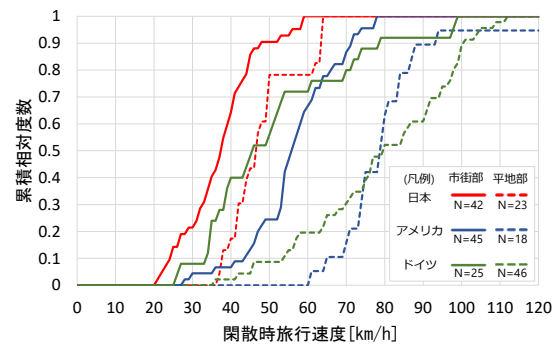


図-11 沿道状況別閑散時旅行速度

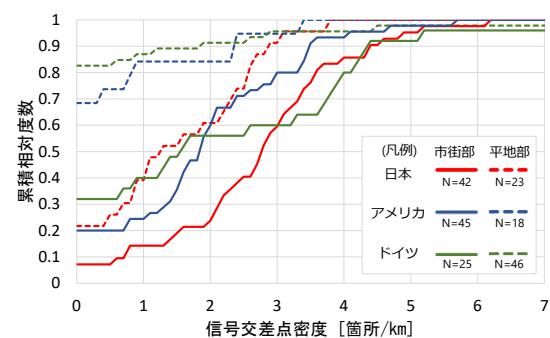


図-12 沿道状況別信号交差点密度

速度は、アメリカ、ドイツより低く、ばらつきも小さい傾向があることがわかる。アメリカ、ドイツは、市街部と平地部で閑散時旅行速度が大きく異なることから、それら間で道路構造や交通運用を明確に区別している方針が示唆される。

(4) 信号交差点密度の比較

図-12に、沿道状況別の各国の信号交差点密度を示す。市街部の信号交差点密度は各国間で大きく変わらず、信号交差点密度は高いところから低いところまで幅広く分布している。平地部に着目すると、日本はアメリカやドイツに比較して高い傾向があり、これが平地部において速度が小さい要因の一つであると考えられる。また、市街部と平地部での信号交差点密度の差は、日本よりアメリカ、ドイツの方が大きい。これは、アメリカやドイツが市街部と平地部でメリハリのある道路構造であることを示唆している。

6. おわりに

本研究では、オンラインデータを活用した道路交通性能の国際比較を行うにあたり、オンラインで得られる旅行速度データの特性把握や、道路構造、交通運用データのセンサデータとの比較を踏まえて、国際比較手法を提案した。国内外で予測旅行時間を取得できるGMDAPIを用いた公平な比較が可能であるかを検証するため、取得対象の月別、曜日別に予測旅行時間を比較した。その結果、取得対象の月別には有意な差がなく、曜日別には顕著な差があることを確認した。これらは、日本、アメリカ、ドイツで同様の傾向を示すことから、取得対象の曜日を固定することで、国内外での道路交通性能の公平な比較が可能であると考えられる。

また、データの正確さや取得の簡便さの向上のため、日本の道路構造、交通運用データは、道路交通センサスのデータを用いることを検討し、オンラインデータとセンサスデータの比較を行った。その結果、ストリートビューや航空写真から取得した道路構造、交通運用データは道路交通センサスの道路構造、交通運用データと概ね一致したが、沿道状況については一致していない部分が多く、海外と同様、土地利用データ等を用いて判定する必要があることを示した。

本研究では、旅行速度に影響する道路構造や交通運用は、既往研究を踏まえて選定したが、Two-way left-turn lanes(TWLTL)等の海外特有の道路構造や、既往研究では着目されていない間口の数といった他の道路構造が影響している可能性があるため、それらの影響を考慮できる

と望ましい。今後は、他の道路構造、交通運用データの取得可能性を検証しながら、サンプル数を増やしたうえで、旅行速度差の要因となっている道路構造、交通運用を明らかにしていく予定である。

参考文献

- 1) 公益社団法人日本道路協会：道路構造令の解説と運用, 2021.
- 2) 荻原剛, 蛭子哲, 岡英紀, 西村巧：都市間交通のサービス水準に関する国際比較～総合的な交通体系の構築に向けて, IBS-研究報告活動, 2014.
- 3) 野平勝, 下川澄雄, 吉岡慶祐, 齊藤浅里：日独における都市間連絡における旅行時間の実態と課題, 土木計画学研究・講演集, Vol.55, 2017.5.
- 4) 稲本雄一, 柿元祐史, 関原敏裕, 中村英樹：空港アクセスに着目した自動車旅行速度の日独比較分析, 土木計画学研究・講演集Vol.64, 2021.12.
- 5) 橋本雄太, 小林寛, 山本彰, 中野達也, 高宮進：信号交差点密度等の道路状況と旅行速度の関係についての実態分析, 土木計画学研究・講演集Vol.47, 2013.5.
- 6) 内海泰輔, 泉典宏, 山川英一, 野見山尚志, 若林糾：交通性能照査型道路計画・設計のための走行サービス実態分析, 土木計画学研究・講演集, Vol.49, 2014.
- 7) 下川澄雄, 森田紳之, 小山田直弥：一般道路の道路構造が旅行速度に及ぼす影響に関する実証的分析, 交通工学論文集 第1巻(第2号(特集号A)) A_19-A_25, 2015.2.
- 8) 国土交通省：国土数値情報 | 土地利用細分メッシュデータ, https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-L03-b-v3_1.html
- 9) Maryland Department of Planning: MD Land Use / Land Cover 2010, <http://mdpgis.mdp.state.md.us/landuse/imap/index.html>
- 10) Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg: Kartendienst Landschaftsplanung, <https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/projekte/>
- 11) 国土交通省：諸外国における広域道路ネットワークの考え方, https://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-council/road_network/pdf02/08.pdf
- 12) 一般社団法人交通工学研究会：機能階層型道路ネットワーク計画のためのガイドライン(案), 平成27～29年度 基幹型研究課題 <http://www.jste.or.jp/Activity/act1.html>, 2018.9.

(2022. 9. 30 受付)

APPLICATION OF ONLINE DATA FOR INTERNATIONAL COMPARISONS OF ROAD TRAFFIC PERFORMANCE

Yuichi INAMOTO, Ken-ichi TAKAHASHI, Yuji KAKIMOTO, Xin ZHANG and Hideki NAKAMURA