

〈研究ノート〉

日本における鉄道路線沿線人口の算出に関する一手法

秋 葉 健

A Method for Calculating Population along Railways in Japan

Akiba Takeshi

Summary

This paper aims to create database of population along the railway line. In this study, I focus on result of census fifteen years from 1995 to 2010. I describe the background of this study in Section one. I describe the research method using GIS in Section two. I describe the process of railway data collection and discussion of that in Section three. I describe the process of population data collection and discussion of that in Section four. I try to create database of population along the railway line in Section five. I make a conclusion in Section six.

1. はじめに

本稿では、旅客鉄道事業の経営環境を調査するための一指標となる、沿線人口と沿線従業者数の算出手法を考察した上で、1995年以降の国勢調査時における沿線人口等と駅周辺人口等の算出を行った。

今日において、鉄道路線の存続問題が全国各地で活発に議論されている。地方自治体の財政が年々厳しくなる中で、くりはら田園鉄道線など沿線自治体からの財政支援が困難なことを理由に鉄道路線の維持を断念した事例も生じてきている。一方で、赤字であっても若桜鉄道のように、沿線自治体が上下分離と財政支援を行うことによって、維持を図る事例もある。また、富山ライトレールや和歌山電鐵などでは、既存路線の事業運営方法を変更し施設改修も行うことによって、路線の活性化に成功した事例も生じてきているⁱ⁾。しかし、2016年11月にJR北海道が「当社単独では維持することが困難な線区」について公表を行うなどⁱⁱ⁾、大規模事業者でも近年の鉄道事業を取り巻く環境の変化にともない、事業継続が困難となってきた例も生じてきている。

1 大島登志彦 本学経済学部経営学科教授

これまで、筆者は大島¹とともに、大島がこれまで収集してきた資料を活用し、地方鉄道を主体に、マクロ的な観点から鉄道路線維持条件の研究を行ってきた^{iv,v}。筆者は公共交通維持を論議するためには、沿線人口や地域社会といったその路線に固有な事項、輸送量や財務諸表といった企業の経営事項に関する事項を論議することはもちろんのこと、全国的な傾向を把握しその中で自社のおかれた位置や状況を他社と比較分析することも必要不可欠な事項であると考えている。そのため、これまでに鉄道旅客輸送統計資料の収集と考察を行い、今後の公共交通維持に関する研究の基礎となる輸送統計のデータベースを作成してきた^{iv}。また、近年における鉄道路線の開業及び廃止の状況ならびに経営形態の変更について、その基礎となる資料を収集して年表形式でデータベース化を行い、年次を辿った開廃等の傾向を分析してきた^v。

本稿では、GIS²による面積案分法を用いて、国勢調査及び経済センサス等³の結果という誰でも無償で容易に入手できるデータを使用し、沿線人口を求める過程を決定した上で、沿線人口等の算出を行った。その解析の資料として、1995年から2010年までの15年間4回分の国勢調査結果⁴を基本資料とし沿線人口を、国勢調査に相当する期間として、2001年から2009年までの9年間3回分の経済センサス等を資料とし沿線就業者数を算出した。これは、現在インターネット上に一般公開されており、入手が容易な国勢調査及び経済センサス等のGISによる統計調査結果のデータが当該期間のものであることによる。

2. GISを用いた研究手法

橋本ら（2014）によると、GISとはコンピュータ上で空間情報と属性情報を結合してデータベースを構築し、それを検索・分析・表示（可視化）できるようにしたシステムだとしている。また、近年のハードウェア及びソフトウェアの進歩や、インターネットの普及により社会の様々な分野で活用されるようになってきたとしている^{vi}。

GISを利用することにより、バッファリングと呼ばれる任意の地点から等距離にある新たな領域の作成や、クリップと呼ばれる任意の領域の抽出など、空間情報を利用した情報の解析が容易となった。また、それぞれの空間情報には名称や人口といった属性情報が付加されており、空間情報と属性情報を統合した地理空間情報を活用することによって、様々な情報を2次元的・3次元的に得ることができるようになった。

奥平（1967）は駅の勢力圏を駅勢圏とし、駅勢圏はその駅を日常の通勤・通学その他の目的で利用する人が含まれる範囲と定義した^{vii}。それ以降、都市工学の観点から鉄道需要予測の手法として多くの研究がなされてきた。近年は駅勢圏の研究にGISが導入され、研究が進展してきている。しかし、それらの研究の多くは大都市圏で輻輳する路線間の旅客の取り合いを考察するに有益であるが、地方鉄道の存続問題を討議するための需要予測に

2 Geographical Information System:地理情報システム

3 統計調査の正式名称と変遷については第4節第1項を参照

4 統計調査の正式名称は平成表記であるが、本稿では西暦表記で表すこととする

適するものには至らなかった。

本稿においては上記を踏まえ、単純化かつ画一化したモデルによって、地方鉄道を含めた全国の鉄道路線沿線人口を比較し、経営環境を分析するための資料を作成する過程を記す。

3. 鉄道データの入手と編集

本稿において、GISによる鉄道路線線形・駅座標データに関しては、「国土数値情報 鉄道時系列」データを使用した。本節では、その選定過程とデータ加工過程について記載する。

(1) 入手可能なGISによる鉄道路線線形・駅座標データの概況

現在、一般的に入手できるGISによる鉄道路線線形・駅座標データには、2つの作成元がある。国土交通省「国土数値情報⁵」によるものと、株式会社コードプラス「駅データ.jp⁶」によるものである。前者は公的機関の作成であるとともに、作成の過程と出典資料及び技術的仕様が明示されている。そのため、筆者は前者の方が信頼性に優れると仮定し、国土数値情報のデータを本稿におけるGISによる鉄道路線線形・駅座標データとして検討した。

国土数値情報には、「鉄道」と「鉄道時系列」の2種類のデータがある。同ホームページによると、「鉄道」データは全国の旅客鉄道・軌道の路線や駅について、形状（線）、鉄道区分（普通鉄道、鋼索鉄道、懸垂式モノレール、跨座式モノレール等）、事業者（新幹線、JR在来線、公営鉄道、民営鉄道、第三セクター）、路線名、運営会社等を整備したものである。駅は、鉄道路線の一部として整備しているとしている。「鉄道時系列」データは、昭和25年1月1日から平成27年12月31日までに運行していた全国の旅客鉄道・軌道の路線や駅の開業・廃止情報として、事業者、事業者名、路線名、運営会社等などの変遷情報を路線形状、駅位置ごとに時系列的に整備したものである（貨物駅と貨物路線は除く）としている。また、これらは世界測地系（JGD2010）により、整備されている。

(2) 利用するGIS鉄道路線線形・駅座標データの選定

今回の研究において筆者は国土数値情報のデータが公的機関の作成であるとともに、作成の過程と出典資料及び技術的仕様が明示されている信頼性の面から優れていると仮定し、本稿におけるGISによる鉄道路線線形・駅座標データとして検討した。そして、国土数値情報の「鉄道」と「鉄道時系列」の2種類のデータの中から、鉄道路線線形・駅座標データを選定することにし、使用するデータを比較検討した。

5 国土数値情報 <http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/> 国土交通省 2017年3月30日 最終閲覧

6 駅データ.jp <http://www.ekidata.jp/> 株式会社コードプラス 2017年3月30日 最終閲覧

まず、人口と輸送状況の関係を考察することから、国勢調査時点の鉄道路線を抽出できるものであることを絶対条件とし、次に、今後の発展研究に備える拡張性を備えていることを十分条件として比較検討した。具体的にはある一時点のデータのみならず今後各年の国勢調査基準日等の任意の年月日における鉄道路線を抽出できる、拡張性を持つことを検討し、さらにこの条件に合うデータとして本稿では「国土数値情報・鉄道時系列」データを選定した。

(3) GIS鉄道路線線形・駅座標データの意義と問題点

ここまで、鉄道路線線形・駅座標データ資料について考察を行ってきたが、使用にあたり重大な問題が存在する。それは前述の過程で選定した、鉄道時系列データは年単位で作成されており、具体的な年月日を指定した場合には、その情報を抽出できないということである。そのため、国勢調査年に鉄道路線や駅の開業・廃止等が行われた場合には、国勢調査日時点とは違った線形や駅位置となる問題がある。また、鉄道事業者名・路線名も旧国鉄からJRに引き継がれた路線を中心に、鉄道要覧に掲載されている正式名称とは異なる表記になっている例も見受けられた。

国土数値情報HPによれば、地物の時系列的な変化を表現する場合、地物がもつすべての属性の変化をデータ化した場合、そのデータ量は膨大かつ煩雑となり、利用しづらいデータとなる。そこで、データの簡略化を図るため、データ化の対象とする地物の変化は、鉄道の変遷における基本的なものとしたとされているⁱⁱⁱ。そのため、開業・廃止は年単位としたのであろうが、年単位と月日単位の間では半角4文字相当のデータ量の差異であり、全体でも大きな差異とならない。また、源資料を調査してもそのほとんどが日付単位で記載されており、その入力に大きな手間はかからない。国土数値情報は、地形、土地利用、公共施設、交通などの国土に関する基礎的な情報を広範囲にGISデータとして整備し配信しているものであり、河川や土地利用の変遷といった、随時変遷していくような事項は月日単位の変化を記すには適さない。しかし、鉄道路線の改廃といった、月日単位で把握したほうが好ましい事項まで年単位で集約する必要があるのだろうか。筆者は鉄道においては開業期日を年単位で集約する作業の方が、データ作成に際し時間的コストがかかると考えられる。そのため、システム全体の最適化を図るあまりに、個別重要事項をそぎ落としてしまった行政機関におけるデータ作成における不効率性の一環だと考察する。

しかしながら、これまでの鉄道研究においては、路線図の作成に膨大な時間と手間を要してきた。国が責任をもって、1950年以降における全国の鉄道路線と駅位置情報を提供したことは、今後の研究を大いに推進するものであると、筆者は考察する。

(4) GIS鉄道路線線形・駅座標データの編集と加工

前述のため、本データを検証し沿線人口等を算出するための編集・加工を行う必要があった。まず、初めに線路ごとの属性の検証と整備を行った。これまでに筆者が調査取

集してきた資料を用い⁷、全データに関して、「鉄道統計年報⁸」に掲載されている各年度の鉄道路線の開業と廃止及び経営形態の変更についての一覧表、「鉄道要覧」に掲載されている各年度の鉄道路線の開業と廃止及び経営形態の変更についての一覧表、今尾恵介（2008）が刊行した資料^{ix}と付け合わせを行い、事業者名・路線名・線形・駅所在地の確認を行った。その上で、鉄道時系列データには年単位で掲載されている開業日及び廃止日を具体的な日付で補足した。また、一年間に複数回の開業・廃止を行っている路線の編集を行い、年月日単位で線形・駅座標が抽出できるように整備した。これにより、1995年から2010年までの国勢調査時点における線形データと駅座標が抽出できるようになった。

また、位置情報である鉄道時系列データと、輸送統計情報である鉄道統計年報では、掲載されている路線区分が異なっている点も問題であった。鉄道事業の免許路線を収録の単位としている鉄道時系列データと、鉄道事業者の営業区分を対象とした鉄道統計年報では、掲載されている路線区分が異なっていた。具体例としては、東京メトロ丸の内線は、免許区間ベースの鉄道時系列データでは「4号線丸ノ内線」・「4号線丸の内線分岐線」と2区分されているが、鉄道統計年報上では2路線を統合し、「丸ノ内線」として統計データが掲載されていた。そのため、抽出した各国勢調査時点の鉄道路線を、鉄道統計年報上輸送データが掲載されている単位で集約し、鉄道輸送量データと結合し検討できるようにした。

4. 人口及び従業者データの選定と入手

本稿において、人口・従業者に関しては、総務省のWebサイト「e-Stat⁹」内「地図で見ると統計」に掲載されている、「地域メッシュ統計 世界測地系500mメッシュ」の各調査結果データを使用した。本節ではその選定過程を記載する。

(1) 日本における人口統計調査・従業者統計調査の概況

人口・世帯の実態を明らかにする国の最も基本的な統計調査としては、国勢調査がある。調査は1920年以来約5年ごとに行われ、2010年国勢調査はその19回目に当たる^x。

事業所及び企業の経済活動の状態を明らかにする統計調査としては、経済センサスがある。2005年6月の骨太の方針において、経済関連大規模統計調査の統廃合が提言され、従来の事業所・企業統計調査等が整理され、2009年に第1回が実施された^{xi}。

本稿においては、調査法の定義が明確であり、全数調査であること、また過去の調査や一般には入手が困難なデータを活用することで今後の発展研究も可能なことから、人口については国勢調査のデータを、従業者については経済センサスのデータを使用した。

7 前述vにおいて、鉄道路線の改廃に関する資料の考察を行っている

8 国土交通省HP「鉄道統計年報」http://www.mlit.go.jp/tetudo/tetudo_tk6_000032.html 2017年3月30日 最終閲覧

9 政府統計の総合窓口 e-stat <https://www.e-stat.go.jp/> 2017年3月30日 最終閲覧

(2) 入手可能なGISによる人口・従業者数データの概況

国勢調査・経済センサスともに、「e-Stat」上にGISによる人口・従業者数データが公開されている。デジタルデータの集計方法としては、小地域（町丁・字等別）統計と地域メッシュ統計という2種類がある。前者は、調査内容を町丁区毎（例：高崎経済大学所在地＝群馬県高崎市上並榎町）に集計したものであり、後者は調査内容を緯経線により作成された区画ごとに（例：高崎経済大学所在地＝5438-47-18-1）集計したものである^{xii}。

国勢調査データは1995年以降の地域メッシュ統計が、また、2000年以降については小地域統計も公表されている。経済センサス等のデータについては2001年以降の地域メッシュ統計が、また、2006年以降については小地域統計ともに公表されている。そして、各調査結果の数値データ・境界線データがともにe-Stat上に公開されている。また、これらのデータは、小地域データは日本測地系・世界測地系・投影座標系の各種座標系により、地域メッシュ統計は世界測地系（JGD2010）の座標系により整備が行われている。

(3) 利用するGISによる人口・従業者数データの選定

本項では前項までの調査結果を踏まえて、本稿の目的に合致するGISによる人口・従業者数データの選定の過程を記載する。

(3)-1 調査項目からの検討

まず、各沿線の人口・従業者と輸送量の関係を求めたいことから、必要となる統計表が掲載されている統計を検索した。沿線人口では人口総数が、沿線従業者数では全産業従業者数が必要となる統計である。この2項目に関しては、小地域と地域メッシュ統計いずれにも収録されている。

次に、掲載項目数について検討する。表1は各年における国勢調査GISデータにおいて、表2は各年における経済センサス等のGISデータについて、小地域統計・地域メッシュ統計間の掲載項目数を比較したものである。この表を見ると、どちらの統計調査とも各年において小地域統計の方がメッシュ統計よりも掲載項目が多いことが読み取れる。そのため、どちらの統計手法でも本稿の内容に対応するが、他項目との関連性等の発展内容を検討したい場合は、小地域統計が優れるという検討結果が考察できよう。

表1 集計方法別国勢調査公開GISデータの差異

	統計年		1995		2000		2005		2010	
	集計方法		小地域	メッシュ	小地域	メッシュ	小地域	メッシュ	小地域	メッシュ
男女別人口総数及び世帯総数			×	○	○	○	○	○	○	○
年齢別（5歳階級、4区分）、男女別人口			×	×	○	×	○	×	○	×
世帯人員別一般世帯数			×	×	○	×	○	×	○	×
世帯の家族類型別一般世帯数			×	×	○	×	○	×	○	×
住宅の種類・所有の関係別一般世帯数			×	×	○	×	○	×	○	×
住宅の建て方別世帯数			×	×	○	×	○	×	○	×
65歳以上の親族のみの一般世帯数			×	×	○	×	×	×	×	×
産業別（大分類）・従業上の地位別就業者数			×	×	○	×	○	×	○	×
在学学校・未就学の種類別在学者数・未就学者数			×	×	○	×	×	×	×	×
職業別（大分類）就業者数			×	×	○	×	○	×	○	×
世帯の経済構成別一般世帯数			×	×	○	×	○	×	○	×

出典：e-Stat掲載情報より筆者作成

表2 集計方法別公開経済センサス等公開GISデータの差異

	統計年		2001		2006		2009		2012	
	集計方法		小地域	メッシュ	小地域	メッシュ	小地域	メッシュ	小地域	メッシュ
事業所数										
事業所総数			○	○	×	○	○	○	○	○
産業別事業所数			○	×	×	×	○	×	○	×
経営組織別事業所数			○	×	×	×	○	×	○	×
従業者規模別事業所数			○	×	×	×	○	×	○	×
従業者数										
従業者総数			○	○	×	○	○	○	○	○
男女別従業者数			○	×	×	×	○	×	○	×
産業別従業者数			○	×	×	×	○	×	○	×
経営組織別従業者数			○	×	×	×	○	×	○	×
従業者規模別従業者数			○	×	×	×	○	×	○	×

出典：e-Stat掲載情報より筆者作成

(3)-2 得られるデータ精度からの検討

次に、得られるデータの精度から検討を行った。本稿では、GISによる統計結果を活用し、後述する面積案分法によって、バッファと呼ばれる線路の形や駅地点といった基準から一定範囲内の沿線人口を算出する。

面積案分法では、調査元となる対象地域が狭いほど、制度の高い算出結果が得られ、対象地域が多いほど地域の実情をきめ細かく反映した算出結果となる。そのため、小地域統計とメッシュ統計でどちらがバッファ内を含む地域の面積が小さいか、また対象地域数が多いかを検討した。

図1は小地域統計により、図2はメッシュ統計により、上信電鉄線からそれぞれ400mの範囲を含む地域を濃色で示したものである。これらの図を比較すると、中山間部を中心にメッシュ統計は小地域統計よりも調査地域が多いことが読み取れる。また、メッシュ統計は山間部の人口希薄区域を除くことが可能である。そのため、メッシュ統計が本稿に適したデータであると考察する。

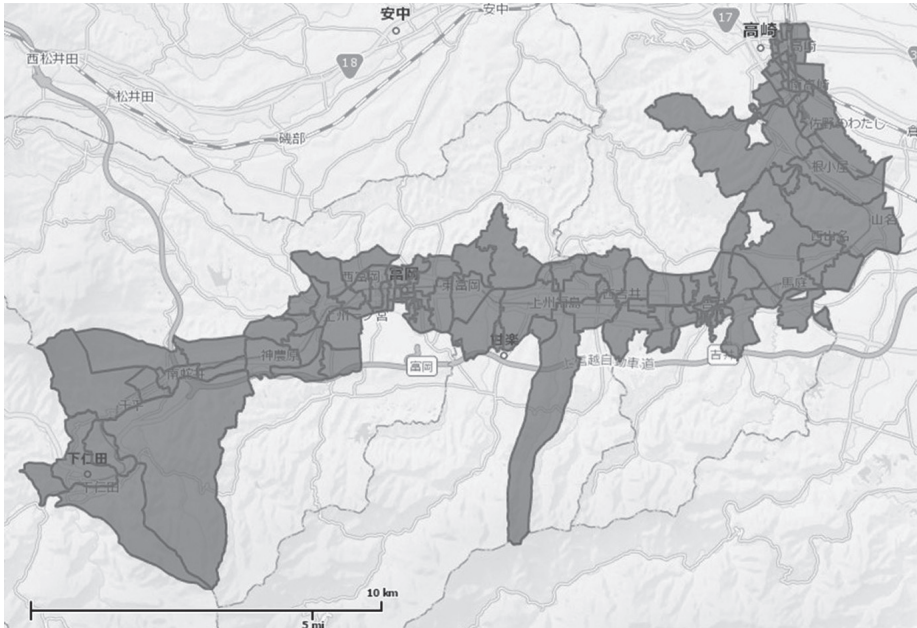


図1 小地域統計による上信電鉄から400mの範囲を含む地域

対象地域：108地域・95.97km²・人口90,819人
E-Srat・2010年国勢調査を使用し筆者作成

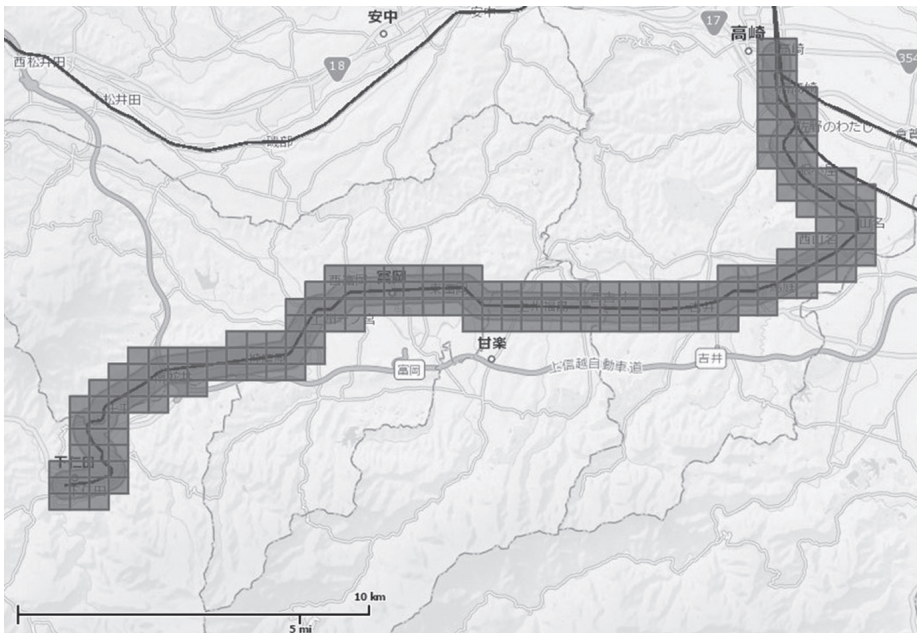


図2 メッシュ統計による上信電鉄から400mの範囲を含む地域

対象地域：186地域・48.30km²・人口68,201人
E-Srat・2010年国勢調査を使用し筆者作成

次に調査対象を全国に広げて比較した。表3は平成22年国勢調査において、全線区の400mバッファ内を含む地域数と対象地域の面積の合計を比較したものである。この表を見ると、メッシュ統計が全国に渡って小地域統計よりも面積が狭く、かつ地域数が多いことが考察できる。そのため、メッシュ統計が本稿に適したデータであると考察した。

表3 統計調査間の比較-400mバッファ

	単位	小地域統計	メッシュ統計
地域数	地域	170,444	399,771
面積	km ²	169,882	103,062

2010年国勢調査 町丁・字等別境界データ
2010年国勢調査-世界測地系 500mメッシュ境界データ
より筆者作成

(3)-3 座標系からの検討

最後に座標系からの検討を行った。人口・従業者数データに関しては、地域メッシュ統計は世界測地系（JGD2010）で整備されている。また、国土数値情報・鉄道時系列の鉄道路線線形・駅座標データは世界測地系（JGD2010）で整備されていることから、両方の座標系が一致し、不一致が発生しないことから、地域メッシュ統計を使用した。

上記3視点からの検討より、本稿においては「地域メッシュ統計 世界測地系500mメッシュ」をGISによる人口・従業者数データとして使用した。

5. 沿線人口の作成

本節においては、前節までの内容によって選定・収集・作成したデータを基に、各路線の沿線人口を算出していく。その上で表4に示す沿線人口一覧表を作成した。

(1) 座標の定義と投影

はじめに、座標の定義と投影を行った。測地座標系である世界測地系（JGD2010）において、分・度・秒で示される位置間隔は球体上の座標間隔であり、メートルなどの距離に置き換えると、緯度によって異なる値になる。そのため、投影変換という座標の定義を行ったうえで平面上に座標を投影し描写する作業が必要となる。本稿では、広範囲な日本全土を対象とする事、また、面積按分を行うために正確な面積が必要となる事から、正積図法である正積円筒図法（World Cylindrical Equal Area:GCS_WGS_1984）を使用することとした。そのため、まずは鉄道路線線形データ・地域メッシュデータをとともに、GISソフトウェアの投影変換機能を利用し、世界測地系から正積円筒図法に変換し、面積を利用する分析を行えるようにした。

(2) 人口算出範囲の設定

次に、人口を求める範囲を設定した。本稿では沿線全体にわたり人口を求め、輸送量との関係を算出したいことから、鉄道路線の線形または駅座標を基準とし、その周辺にバッファリングという手法で人口算出範囲の設定を行った。その基準は、不動産の広告で表

示される物件から駅などの交通機関施設まで歩いてかかる時間によるものとし、「不動産の表示に関する公正競争規約施行規則」第10条「物件の内容・取引条件等に係る表示基準」に基づき、80mにつき1分間を要したものとして算出した数値（時速4.8km）を使用した。

この基準は道のりによるものとされているが、健常者には少し遅い数字と考えられることもあり、本稿では線路・駅から直線距離でバッファを発生させた。今回は、徒歩5分圏（400m）のバッファを発生させ、その範囲内の人口を算出した。

(3) 人口算出範囲の抽出

次にバッファリングによって求めた、人口算出範囲と地域メッシュデータを重ね合わせ、インターセクトと呼ばれる手法によって、地域メッシュデータから、人口算出範囲を抽出した。

そのうえで、抽出範囲毎に面積を算出し、その上で数式1により、抽出範囲毎の人口を算出した。図3は東武大師線沿線において抽出範囲人口の計算を行った例である。この際、人数の単位は人、面積の単位は平方メートルとし、小数点以下は四捨五入した。

数式1 抽出範囲人口

$$\text{抽出範囲人口(人)} = \text{メッシュ人口(人)} \times \text{抽出面積(m}^2\text{)} \div \text{メッシュ面積(m}^2\text{)}$$

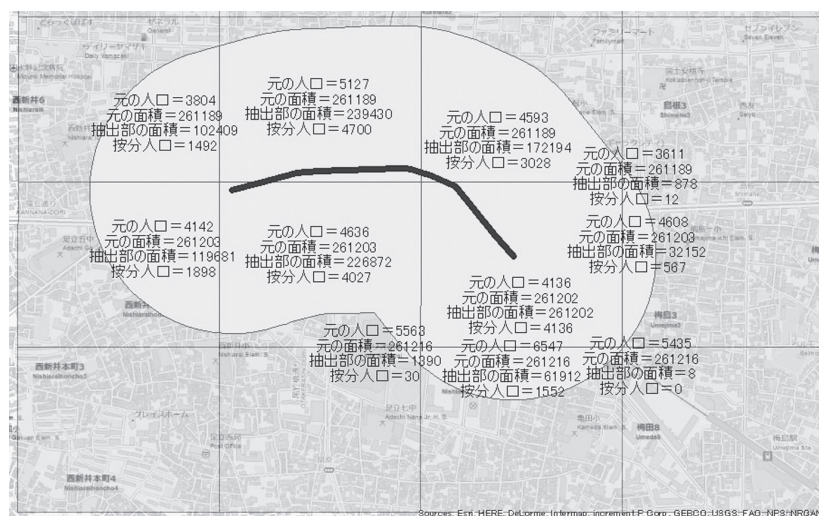


図3 面積と案分人口の算出例 (東武大師線を事例に)

1. 線路から400m圏の人口を算出させるために、バッファリングによって集計範囲を発生させる各メッシュ地域には人口が設定されており、各地域の面積をGISソフトウェアを用いて算出する
2. インターセクトによって集計範囲をメッシュ地域ごとに区分けし、それぞれの区域の面積を算出する
3. 数式1によってそれぞれの区域の人口を算出する
4. 3. それぞれの地域の人口を合計し、線区の沿線人口を求める

出典：「国土数値情報・鉄道時系列」（国土交通省）・「平成22年国勢調査結果」（総務省統計局）

・Open Street Mapを加工して筆者作成

単位： 人口：人 面積：m²

(4) 沿線人口の集計

続いて、ディゾルブという手法により抽出範囲を各路線のバッファごとに集約・結合し、沿線人口を算出した。ディゾルブでは、地理情報の結合とともに、属性情報である各抽出区域人口の合計も可能である。これを鉄道輸送量が示されている線区毎に行うことで、各路線の沿線人口の集計を行った。

(5) 調査結果

これまで示した(1)～(4)の手順を1995年から2010年の各国勢調査日における線形と駅座標情報を用い、それぞれ行った。その上で、鉄道輸送量が示されている線区毎に、駅及び線路から徒歩5分圏（400mバッファ）内における沿線人口の変遷を集計した。そのうえで、筆者が従前に作成したデータベースに結果を投入し、輸送量と沿線人口のデータベースを作成した。駅周辺人口とは駅地点から400mバッファ内における人口であり、沿線人口とは線路から400mバッファ内における人口である。

表4は、そのうち群馬県に乗入れる鉄道事業者及びJR路線を、2010年度鉄道統計年報に鉄道輸送量が示されている線区毎に、輸送密度と徒歩5分圏（400mバッファ）内における沿線人口の変遷を抜粋したものである。これを見ると、利用状況である輸送密度とは必ずしも一致しないということがいえ、その分析などについて今後様々な検討課題を示してくれるデータを作ることができたと考察する。また、駅周辺人口と沿線人口の差は、駅新設による需要創造の可能性を示しているとも考えられよう。

表4 群馬県に乘入れる鉄道事業者及びJR路線の輸送密度と沿線400m圏人口の変遷

2010/10/1	1995国勢調査					2000国勢調査・2001年事業所 ・企業統計調査					2005国勢調査・2006年事業所 ・企業統計調査					2010国勢調査・2009経済センサス				
	営業 キロ Km	輸送 密度 人/日 キロ	駅周辺 人口 人	沿線 人口 人	沿線 従業員 人	輸送 密度 人/日 キロ	駅周辺 人口 人	沿線 人口 人	沿線 従業員 人	輸送 密度 人/日 キロ	駅周辺 人口 人	沿線 人口 人	沿線 従業員 人	輸送 密度 人/日 キロ	駅周辺 人口 人	沿線 人口 人	沿線 従業員 人			
上毛電気鉄道																				
上毛線	25.4	3,422	31,688	60,147	2,418	30,489	59,068	18,259	29,136	2,049	28,615	56,577	16,559	26,511	1,867	29,634	55,424	17,071	27,133	
上信電気																				
わたらせ渓谷鉄道	33.7	4,125	21,977	44,425	3,249	21,304	43,995	15,357	26,884	2,591	21,312	44,064	20,262	31,353	2,452	21,104	43,835	16,368	27,313	
わたらせ渓谷線	44.1	946	13,095	32,077	843	12,384	29,898	6,984	15,330	876	11,504	27,700	6,284	13,803	492	10,818	25,864	6,080	13,554	
東武鉄道																				
伊勢崎線	314.7	55,206	349,433	838,764	49,330	350,646	840,109	207,722	388,895	47,577	366,710	854,215	204,201	369,233	46,934	378,854	871,052	212,620	386,856	
伊勢崎線	114.5	N/A	223,281	518,999	N/A	225,440	522,887	132,594	240,230	N/A	238,779	535,599	137,163	234,401	112,407	250,060	553,373	142,303	244,258	
亀戸線	3.4	N/A	41,736	63,798	N/A	41,156	61,996	26,090	35,162	N/A	44,771	65,469	24,251	32,001	25,048	46,984	68,598	26,558	35,531	
大師線	1.0	N/A	14,768	19,507	N/A	13,836	18,400	6,457	7,817	N/A	14,587	19,944	6,848	8,225	15,227	17,772	23,736	7,908	9,416	
桐生線	20.3	N/A	11,290	43,048	N/A	11,125	42,698	10,557	24,086	N/A	10,565	41,471	8,869	21,585	3,579	10,249	40,271	8,270	20,943	
小泉線	18.4	N/A	12,855	37,478	N/A	13,392	39,305	11,588	29,476	N/A	13,749	40,146	9,938	23,900	2,064	13,442	40,334	9,120	22,681	
佐野線	22.1	N/A	14,390	38,658	N/A	13,876	37,493	7,954	19,574	N/A	13,555	36,870	6,992	16,599	3,138	13,074	35,982	7,142	17,574	
日光線	94.5	N/A	32,655	104,134	N/A	33,141	104,841	17,351	41,438	N/A	32,670	103,875	14,682	37,767	15,727	32,432	102,372	13,997	39,186	
鬼怒川線	16.2	N/A	6,623	13,974	N/A	5,960	12,725	3,552	8,284	N/A	5,362	12,181	3,119	7,367	3,520	5,049	11,484	3,212	7,490	
宇都宮線	24.3	N/A	23,609	58,717	N/A	22,653	56,936	19,875	32,165	N/A	22,979	57,239	17,044	28,262	8,961	22,724	56,985	18,655	30,993	
野田線	62.7	76,098	113,790	325,099	71,779	116,870	332,916	94,455	147,277	70,484	122,626	340,242	94,793	144,063	73,454	131,848	357,731	106,827	161,667	
東上線	85.9	197,626	203,604	528,248	182,469	211,225	546,402	141,959	253,118	174,788	215,801	557,974	143,576	250,528	166,048	226,150	576,930	153,367	263,676	
東日本旅客鉄道																				
高崎線	74.7	N/A	55,450	288,105	N/A	55,165	294,412	71,150	176,672	115,706	56,703	299,291	72,150	174,246	116,513	60,635	305,591	80,894	185,610	
両毛線	84.4	N/A	27,574	185,648	N/A	26,710	181,375	28,199	106,925	11,130	25,830	176,909	26,240	98,219	10,699	25,454	172,743	26,116	101,029	
信越線	250.3	N/A	96,311	404,188	N/A	83,831	331,331	83,091	223,198	8,760	84,225	329,753	84,817	213,563	8,299	84,920	328,391	82,687	218,092	
上越線	164.4	N/A	31,242	113,618	N/A	31,040	112,628	26,910	79,213	6,732	32,599	110,584	30,808	78,781	6,544	32,837	109,922	28,620	76,396	
吾妻線	55.6	N/A	6,998	29,003	N/A	6,435	27,539	5,069	16,394	3,023	5,912	26,019	4,694	15,147	2,504	5,696	24,907	4,684	15,018	
八高線	92.0	N/A	44,684	168,195	N/A	45,475	173,099	38,491	98,751	7,923	45,867	174,377	38,046	98,250	8,286	45,797	175,365	39,170	99,503	
上越新幹線	303.6	N/A	15,428	222,887	N/A	14,836	230,747	63,092	191,803	41,421	15,596	237,530	63,110	193,744	38,834	17,244	246,983	74,053	208,909	
北陸新幹線	117.4	N/A	N/A	N/A	N/A	6,203	85,631	22,136	70,897	18,681	6,474	88,359	26,220	74,860	17,572	7,564	91,327	26,670	76,782	

注：①東武鉄道東上線は東上本線及び越生線の計 ②N/Aは未公表・未開業などの理由によりデータが存在しないことを示す
 鉄道統計年報各年度（国土交通省） 国勢調査各年度（総務省） 経済センサス-基礎調査各年度（総務省） 経済センサス-活動調査各年度（総務省） 事業所・企業統計調査各年度（総務省）を基に筆者が本表で考察する手法にて加工して作成。

6. おわりに

本稿では、旅客鉄道事業の経営環境を調査するための一指標となる、沿線人口と沿線就業人口算出の手法の考察を行った。具体的にはGISを利用した面積案分法によって、沿線人口等を求める過程を決定し、入手が容易なデータを使用した算出を行った。その結果、小地域統計の方がより多くの統計項目を掲載しており多角的な分析には有意であるが、より細かい集計地域区分を行っているメッシュ統計の方が沿線人口算出には精度上有意であることという知見を得た。

また、本稿を通じ、平成7年国勢調査（1995年10月実施）以降、平成22年国勢調査（2010年10月実施）まで15年間に渡る鉄道路線ごとの400m圏沿線人口と就業者数を算出できた。このデータは、今後の鉄道経営環境の研究において有益な資料となると考える。

今後の研究においては、沿線人口や沿線従業者数が鉄道利用状況と鉄道事業営業収支にどのような影響を及ぼすかについて数値解析を行って行きたい。その上で、事業者・沿線自治体・沿線住民は、どのような取り組みをすれば効果的な鉄道路線維持対策ができるのか研究を行って行きたい。その点において、今回の研究成果は公共交通維持に関する現状把握や数値目標設定に向けて議論の土台となるデータを提供するものと考えられる。さらに、平成27年国勢調査（2015年10月実施）の最新データはまだ公開されていないため、これを取り込んだ研究にも取り組みたい。

謝 辞

本稿の執筆にあたっては、高崎経済大学教授大島登志彦先生には、交通地理学の観点から鉄道路線図に関するデータの収集と分析に関してご指導を頂くとともに、収蔵する資料を使用させていただきました、深く感謝申し上げます。また、放送大学教授梅干野晁先生に都市工学の観点からGISを使った研究手法をご指導いただきました、深く御礼申し上げます。そして、資料に関しては、放送大学図書情報課情報サービス係の皆様、国土交通省図書館の皆様には、必要となった資料の検索にご協力いただきました。付記して、御礼申し上げます。

（あきば たけし・本学大学院経済・経営研究科博士後期課程）

参考文献

- i 鉄道まちづくり会議編『プロブレムQ&Aどうする?鉄道の未来』、緑風出版、2009年
- ii 小嶋光信・森彰英『地方交通を救え!』、交通新聞社、2014年
- iii JR北海道プレスリリース「当社単独では維持することが困難な線区について」、<https://www.jrhokkaido.co.jp/pdf/161215-4.pdf>、2017年3月27日最終閲覧
- iv 大島登志彦・秋葉健「鉄道輸送統計資料の収集とデジタルデータの作成」『高崎経済大学論集』57巻1号、2014年
- v 大島登志彦・秋葉健「近年における鉄道路線の開業及び廃止の状況」『高崎経済大学論集』57巻3号、2014年
- vi 橋本雄一「三訂版GISと地理空間情報」、古今書院、2014年
- vii 奥平耕三「駅勢圏に関する研究」、東京大学(博士論文)、1967年
- viii 国土数値情報HP「時系列データの利用方法」、http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-N05-v1_3.html、2017年4月12日最終閲覧

ix 今尾恵介編「日本鉄道旅行地図帳」全14巻、新潮社、2008年

x 総務省統計局HP「平成22年国勢調査の概要」、<http://www.stat.go.jp/data/kokusei/2010/gaiyou.htm>、2017年4月12日最終閲覧

xi 総務省統計局HP「平成21年経済センサス基礎調査の概要」、<http://www.stat.go.jp/data/e-census/2009/gaiyou.htm>、2017年4月12日最終閲覧

xii 総務省統計局HP「地域メッシュ統計の特質・沿革」、<http://www.stat.go.jp/data/mesh/gaiyou.htm>、2017年4月12日最終閲覧