

横浜市金沢区における地域交通導入活動発生及び導入実現の要因に関する研究

―地形を考慮した交通不便地域に着目して―

Study on the Factors that lead to Local Public Transport Introduction Activities and the Realization of its Operation in Kanazawa Ward, Yokohama City - Focusing on Transport-Inconvenient Areas Considering the Topography -

37-176998 森直之

In suburban residential areas, as a result of population aging, more residents are finding it difficult to get around, thus increasing the need for transportation services. In recent years, while the local government does not operate community buses, it has programs to support local public transport introduction activities. Using Kanazawa ward, Yokohama city as a case study, we (i) identify transport-inconvenient areas using a metabolic energy method to account for the effects of topography on walking access and (ii) clarify the factors that lead to local public transport introduction activities and the realization of its operation.

Keywords: suburban residential areas, local public transportation, accessibility, topography, metabolic energy
郊外住宅地、地域交通、アクセシビリティ、地形、代謝エネルギー

1. 研究の背景と目的

(1) 研究の背景

横浜市では、高度経済成長期から人口の急激な増加に伴う住宅需要の高まりにより、開発が多く行われた。開発は、鉄道沿線から行われたが、昭和40年代になると、鉄道駅から離れた丘陵地や高台にも住宅立地が進み、郊外部に坂道や階段など高低差のある住宅地が形成された。この時期に整備された郊外住宅地は、現在、高齢化が進んでおり、坂道等を徒歩で移動することが困難となっていたり、事故等のリスクが高まりマイカーを手放す等、移動に不自由を感じる住民が多くなっている。その結果、歩行もしくはマイカーによる移動を前提としていた地域では、高齢になって住み続けることが困難になっている。そこで、近年は、郊外住宅地における交通サービスの必要性が高まっている。

一方、移動の確保にコミュニティバス等を導入している自治体もあるが、多くのコミュニティバスは採算性を確保できず自治体が赤字補填している。さらに、社会保障費が増大しているなかで、行政主体で移動手段を整備することにも限界がある。横浜市では、2005年から2006年度に行われた「横浜の新しい交通政策検討委員会」において、新しい交通政策の展開の方向性として、「地域主体の取組みへの行政支援」、「地域が発意し、地域が主体となって確保策を検討していくことが重要…そのため、行政は地域の積極性に応えながら、様々な支援を行っていくべき」としている。つまり、行政による赤字補填前提のコミュニティバスを運行するのではなく、地域が主体となって交通の確保策を検討し、行政はこれを支援するという方向性を打ち出している。そこで、交通不便を解消するために、住民の主体的な地域交通導入活動が発意され、その活動が身を結び地域交通が導入されるために、どのような要因があるのかを明らかにし、交通不便地域の解決策の一助にしたいと考えた。

(2) 既往研究の整理

地域交通導入活動の既往研究として、福本ら(2009)¹⁾は、事

例を横断的に調査し、関係主体間の役割分担の視点から類型化している。そのうえで、「成立の可否を主に左右するのは事業採算性と運動の組織化」であること、「運動の組織化は地縁組織やキーパーソンの有無により大きな影響を受けること」を明らかにしている。加藤ら(2009)²⁾は、三重県四日市市の「生活バスよっかいち」を対象に成立・運営プロセスの調査分析を行ない、地域参画型公共交通サービス供給の成立可能性を高めるための主な要因として、「関係する各主体が地域公共交通確保の重要性や自主的な行動の必要性について意識を共有」、「各主体を結びつけ組織化するキーパーソンの存在」等を挙げている。また、村上ら(2016)³⁾は、地域住民主体によるコミュニティバス運行の持続可能性における課題として、第一に後継者不足、第二に運営が地域住民に丸投げとなり得ること、第三に公的補助金に依存した体質になることを指摘している。なお、東京近郊のケーススタディとして寺田ら(2018)⁴⁾は、一都三県を対象にコミュニティ交通政策の実態を調査しており、コミュニティ交通は関連する自治会が複数にまたがっているため、単一の町会・自治会といったコミュニティよりも広い範囲で組織を形成してコミュニティ交通を検討する必要があること等、単一の町会・自治会でのコミュニティ活動とは異なる課題が存在する可能性を指摘している。

このように、既往研究は、1事例を詳細に検証しており、調査対象は、地方の都市や過疎化した山間部の地域を対象としているものが多い。東京近郊の事例を取り上げた寺田らの研究も、複数事例を取り上げているが、自治体をまたいでおり、地域の状況や運行形態が異なるものを比較している。また、アクセシビリティを考慮して調査対象地域を選定した研究は見当たらない。そこで、本研究では、都市部の郊外住宅地を対象に、アクセシビリティ評価を行なった上で調査対象地域を選定する。さらに、住民主体の交通手段確保の取り組みを行っている地域と行っていない地域を比較することにより、住民主体の交通手段確保を実現するための要因を明らかにすることとする。

(3) 研究の目的

研究の背景及び既往研究を踏まえ、本研究では、次のことを明らかにする。

- ①客観性のある指標を用いた交通不便地域
- ②交通手段を導入するための住民の取組発生要因
- ③地域交通の導入が実現するために必要な要因

以上をまとめると、本研究の目的は「客観的にみれば交通不便地域において、地域交通導入活動が起こり、地域交通が実現するために必要な要因を明らかにする。」ことである。

(4) 論文の構成

本論文の構成は、次のとおりである。

序論	第1章： 研究の背景と目的		第2章： 横浜市における地域交通施策	
	第3章： バス停までの アクセシビリティ		第4章： 代謝的換算距離の 算出	第5章： 高齢化が進む交通 不便地域の抽出
本論	第6章： 各地域の比較調査			
	第7章： 本研究の総括と今後の課題			
結論				

図1 本論文の構成

2. 横浜市における地域交通政策

(1) 横浜市地域交通サポート事業

横浜市では、2007年度より、横浜市地域交通サポート事業⁹⁾を開始している。これは、「交通手段の導入に向けた地域住民の主体的な取組が進むように、運行にいたるまでの事業の立ち上げを行政が支援する」事業である。なお、事業化あたっては、前章で述べた「横浜の新しい交通政策検討委員会」の提言を踏まえている。また、横浜市地域交通サポート事業の基本的な考え方は次のとおりである。

表1 地域交通サポート事業の基本的な考え方

1. 安全・安心な運行
国から乗合・乗用業務の許可を得た緑ナンバーを有する車両による運行を基本とする。
2. 地域の盛り上がり
多くの方が継続的に利用することで、安定した経営を目指す。
3. 行政からの財政支援に頼らない自立した運行

本事業は、緑ナンバー運行を基本としている点、そして、財政支援を行わない点が特徴として挙げられる。事業における行政の具体的な支援としては、「市職員や専門家の派遣」、「アンケートの集計・分析」、「地域の実情に合わせた運行手段等の運行計画の策定」、「事業の採算性が見込める場合には、運賃をとった運行事業者による実証実験運行」

等である。なお、交通事業者は、「運行計画の検証」、「実証運行の実施」、「本格運行可否の判断」を行う。

(2) 地域交通が実現するための要因と仮説の構築

本研究は、「交通手段を導入するための住民の取組発生要因」や「地域交通の導入が実現するために必要な要因」を分析する。これらの要因は「地域交通導入活動進展に必要な要因」とまとめることができ、横浜市地域交通サポート事業のプロセスにおける、それぞれの要因について、次のような仮説をたてた。

表2 活動プロセスと活動進展に必要な要因の仮説

	活動プロセス	活動進展に必要な要因の仮説
	(個人または少人数の)	高齢化が進んでいない地域で
1	交通不便問題の 気付き	は、交通不便でも、問題意識がないのでは
2	問題が複数人で共有 され活動が組織化	住民同士の交流が疎である地域では活動が進展しないのでは
3	行政へ相談	行政の相談窓口や支援策を知らないと行政に相談しないのでは
4	行政担当者と地域 組織を交えた検討	行政がノウハウを提供することで活動が進展する
5	活動のアウトリーチ	町内全体及び周辺町内の機運の高まりがないと協力者が集まらないのでは
6	交通事業者と調整 し運行計画を策定	事業採算を確保するため、通勤通学時間帯の運行が必要では
7	走行環境の調整	走行環境の整備に、警察や道路管理者が協力してくれるか
8	採算性の検討 (アンケートによる 需要調査)	分析に必要な回収率に達するため、住民がアンケートに協力してくれるか
9	実証運行	利用者数を増加させるため、積極的な利用促進活動が必要では
10	本格運行	住民が積極的かつ継続的に利用し続けたいといけないのでは

プロセス1について、交通不便問題の気付きは、高齢になり足腰が弱くなったりマイカーの運転が困難となる段階で、移動に不自由を感じる事となる。つまり、高齢化が進んでいない地域は、このような問題を感じる住民が少なく、問題の気付きが顕在化されないのではないかと考えられる。プロセス5について、地域交通導入の活動は、アンケートの協力やバス停設置の同意等、活動組織メンバー以外の住民の協力や同意も必要となる。そのためには、町内全体の

機運の高まりや賛同が必要と考えられる。プロセス8について、実証運行実施の可否を交通事業者が判断するにあたり、需要予測アンケートを行うが、正確な需要予測ができるよう、多くの住民にアンケートに回答してもらう必要がある。そこで、プロセス5同様、町内全体の機運を高め、学生や勤め人等、高齢者以外の住民の協力を得ることが必要であると考えられる。プロセス10について、実証運行は、多くの住民に利用してもらうことが求められるため、積極的な利用啓発を行う必要があると考えられる。プロセス11について、本格運行後も住民が継続的に利用しないと、廃止になってしまうため、継続的に利用する働きかけが必要であると考えられる。以上の仮説をもとに、各地域にインタビュー調査を行うこととする。

3. バス停までのアクセシビリティ

(1) アクセシビリティの概念

国土技術政策総合研究所⁹⁾によると、「アクセシビリティとは、一般には人々があるサービスを利用するに当たりその入り口に入るまでのサービスへの到達のしやすさ」としている。

本研究では、交通不便地域を明らかにするためアクセシビリティ指標を用いるが、対象者は買い物や通院のためスーパーや病院等、いわゆる生活利便施設へ移動する高齢者を想定している。なお、横浜市内の場合、駅周辺に生活利便施設が立地していること、そして、バス路線は駅を起点に形成されていることが特徴として挙げられる。つまり、最寄りのバス停までのアクセスを考えれば、バスを使い生活利便施設へアクセスすることができる。そこで、各地域におけるバス停までのアクセシビリティを評価することとする。ただし、横浜市内は山坂が多いためアクセシビリティを評価するにあたり山坂の上り下りを考慮する必要がある。

(2) 代謝的換算距離

山坂を考慮したアクセシビリティを考えるにあたり、佐藤ら(2008)⁷⁾は、「代謝的換算距離」指標を提案している。代謝的換算距離とは、経路の各部分に、坂道歩行時に消費する代謝エネルギーを指標とした傾斜の負荷と、基準歩行速度(4km/h)に対する年齢階層ごとの歩行速度の比の逆数を移動負荷として距離を算定するもので、代謝的換算距離 L' は、次のように表される。

$$L' = L \cdot \frac{r(\theta)}{r(0)} \cdot \frac{v_3}{v_j} \quad (1)$$

$r(\theta)$: 勾配 θ の坂道を歩行する時の代謝エネルギー

v_j : 年齢階層 j の歩行速度

なお、 $r(\theta)$ について、佐藤らはエネルギー代謝率(RMR)の近似式から次のように表されるとした。

$$r(\theta) = (3.113e^{4.614\theta} + 1.2) \times BMR \times W \times T \quad (2)$$

BMR:基礎代謝率、W:体重、T:時間

また、 v_j は、年齢階層 j の歩行速度であるが、年齢別の歩行速度は次のとおりである。

表3 年齢階層別の歩行速度

年齢階層 j	歩行速度 v_j (km/h)
1 (5～10 歳)	2.17
2 (11～14 歳)	3.39
3 (15～49 歳)	4.00
4 (50～64 歳)	3.40
5 (65～74 歳)	2.82
6 (75 歳～)	2.51

代謝的換算距離を用いたアクセシビリティ評価として、原ら(2009)⁸⁾は仙台市を対象とし、20m メッシュごとに買い物、通院等の「徒歩アクセシビリティ評価」を行っている。ただし、距離については道路ネットワーク距離ではなく直線距離で計測していることから実態を正確に反映しているとは言い難い。より正確を期すためにも道路ネットワーク距離で算定することが必要である。

(3) 本研究における代謝的換算距離の算定方法

本研究では、バス停までのアクセシビリティ評価として、代謝的換算距離を用いる。既往研究では、等高線1mごとに距離を算定しているが、横浜市内の広域でこの方法を適用すると計算量が膨大になる。そこで、道路ネットワークについて、リンクとノードを考え、リンク毎に代謝的換算距離の算定を行う。

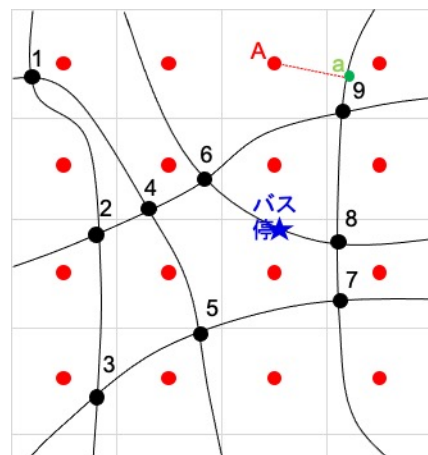


図2 10m メッシュと道路ネットワーク

図2のような道路ネットワークを例にとると、国土地理院「基盤地図情報数値標高モデル」を用いて10mメッシュを設定し、各メッシュに含まれているノード(1～9)にその標高を読み込ませる。そして、10mメッシュのセントロイドごとにバス停までの代謝的換算距離を計算し評価する。例えば、セントロイドAを評価する場合、最も近いライン

にノードaを作り、ノードaからバス停までの代謝的換算距離が最小となる経路を計算するのである。

4. 代謝的換算距離の算出

(1) ArcGISによる算出方法

ArcGISにより代謝的換算距離を算定するが、計算に必要なデータは、①道路ネットワークデータ及びノードとリンク、②10mメッシュデータ（標高データ）、③バス停データである。そこで、図3のとおり、「ArcGIS Spatial Analyst」の機能を用いて、リンクやノードを作成した。なお、計算量の観点から、道路のラインから10mのバッファを作成し、この範囲に含まれるポイントのみ評価対象とした。

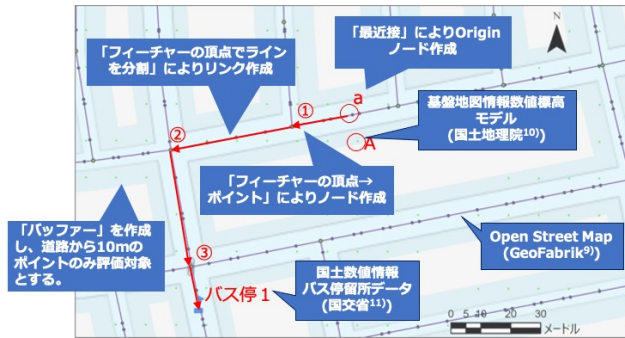


図3 ArcGISにおけるデータの作成

例えば、セントロイドAの最寄りバス停までの距離を求めるにあたり、最も近い道路ライン上にポイントaをプロットする。これがOriginノードである。各リンクには、コストとして距離を設定しており、ODのコストが最小になる経路をArcGIS Network AnalystのODコストマトリックス解析でネットワーク解析を行う。ポイントaから、最寄りのバス停までの経路が[a→①→②→③→バス停1]とすると、道路距離をL、リンクijの道路距離を L_{ij} として、セントロイドAの最寄りバス停までの距離 L_A は、

$$L_A = \sum L_{ij} = L_{a1} + L_{12} + L_{23} + L_{3 \text{ バス停1}} \quad (3)$$

同様に、代謝的換算距離においてもポイントaから、最寄りのバス停までの経路が[a→①→②→③→バス停1]とすると、代謝的換算距離を L' 、リンクijの代謝的換算距離を L'_{ij} として、セントロイドAの最寄りバス停までの代謝的換算距離 L'_A は、

$$L'_A = \sum L'_{ij} = L'_{a1} + L'_{12} + L'_{23} + L'_{3 \text{ バス停1}} \quad (4)$$

なお、式(1)のとおり、 L'_{ij} は、リンクijの標高差及び対象とする年齢階級が分かれば L_{ij} より変換することができる。

(2) バス停までの代謝的換算距離の算出(横浜市金沢区)

バス停までの代謝的換算距離を評価し、交通不便地域を抽出する作業を行うにあたり、対象を横浜市金沢区とした。金沢区は地形上起伏があり、高度経済成長の時期に開発が多く行われたことから、山坂のある郊外住宅地が多く存在

している。さらに、地域交通導入活動も数カ所で行われているため、金沢区を選定した。

まず、金沢区において、最寄りバス停までの勾配を考慮しない平坦の道路距離を計算した。その際、区界の地域では、金沢区外の道路やバス停を利用する可能性もあるため、金沢区より広範囲の道路及びバス停データも含めることとした。その結果が、図4である。

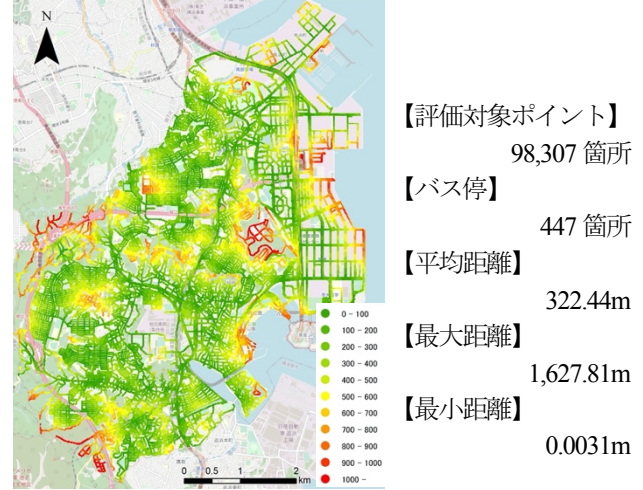


図4 最寄りバス停までの道路距離(横浜市金沢区)

次に、代謝的換算距離を計算する。本研究では、移動に不自由を感じている高齢者を主たる対象者と想定している。そこで、表3における年齢階級jは、「6 (75歳～)」とし、この時の歩行速度は、 $v_6 = 2.51[\text{km/h}]$ であることから、代謝的換算距離 L' は、

$$L' = L \cdot \frac{r(\theta)}{r(0)} \cdot \frac{v_3}{v_6} = L \cdot \frac{3.113e^{4.614\theta} + 1.2}{3.113 + 1.2} \cdot \frac{4.00}{2.51} \quad (5)$$

これをリンクごとに道路距離から代謝的換算距離に変換し、最寄りバス停までの代謝的換算距離を計算した結果が図5である。

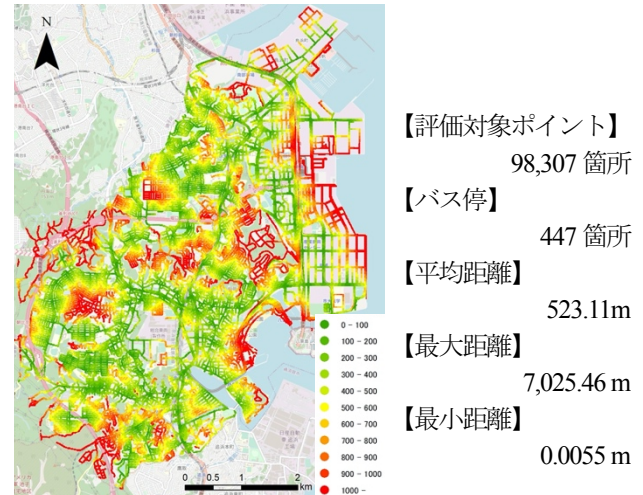


図5 最寄りバス停までの代謝的換算距離(横浜市金沢区)

最大距離が、7,025.46m となっているが、今回 7,000m を超えたポイントが 5 つあった。これらのポイントは、外れ値であり、除くと最大距離は 2,564.22m となった。

道路距離と代謝的換算距離の平均値を比較すると、代謝的換算距離が道路距離の約 1.62 倍高くなっている。代謝的換算距離は、「勾配による負荷」と「年齢による速度低下」による重み付けをするものだが、「年齢による速度低下」の重み付けは道路距離を約 1.59 倍(= $v_3/v_6 = 4.00/2.51$)するため、これが主たる要因になっている。

(3) 道路距離と代謝的換算距離の比較

道路距離と代謝的換算距離のヒストグラムがそれぞれ、図 6 である。代謝的換算距離は、道路距離に比べてばらつきがあり、分散及び標準偏差が大きな値となっている。

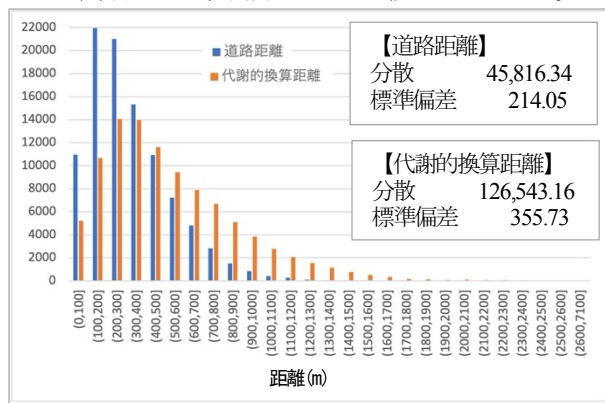


図 6 道路距離と代謝的換算距離のヒストグラム

次に、OD の標高差とばらつきの関係を検証するため、OD の標高差の絶対値 $|z|$ を 5m ごとに散布図を作成するとともに決定係数 R^2 を計算した。なお、散布図作成にあたり、先ほどの外れ値の 5 ポイントは除いた。

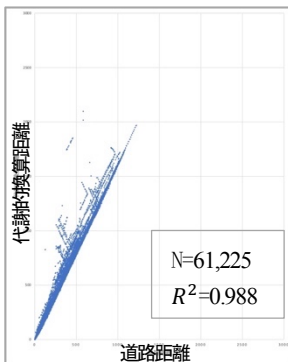


図 7 散布図(標高差 $|z| < 5m$)

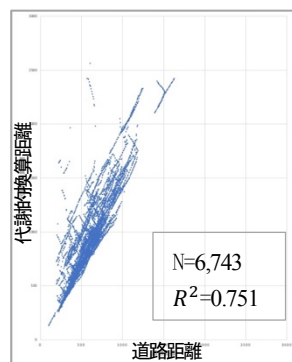


図 8 散布図(標高差 $25m \leq |z|$)

図 7 は OD の標高差の絶対値 $|z|$ が 5m 未満の場合の道路距離と代謝的換算距離の散布図であり、代謝的換算距離は道路距離のほぼ線形変換となっている。一方、図 8 は OD の標高差の絶対値 $|z|$ が 25m 以上の場合の散布図で、道路距離から代謝的換算距離に変換した際のばらつきが大きくなっている。OD の標高差の絶対値 $|z|$ 5m ごとの決定係数をまとめたものが表 4 である。

表 4 OD 標高差の絶対値 $|z|$ 5m ごとの決定係数

$ z $	$ z < 5$	$5 \leq z $	$10 \leq z $	$15 \leq z $	$20 \leq z $	$25 \leq z $
		<10	<15	<20	<25	
R^2	0.988	0.937	0.879	0.864	0.848	0.751

表 4 より、標高差が大きくなるほど、決定係数の値は小さくなり、道路距離から代謝的換算距離に変換した際のばらつきが大きくなっていることが分かる。つまり、金沢区のように起伏の激しい地域において、水平距離を用いたアクセシビリティ評価を行うと、山坂を考慮したアクセシビリティ評価との乖離が生じることが考えられる。

(4) バス停の到達圏解析

次に、ArcGIS のネットワーク解析である到達圏解析を用いて直線距離／道路距離／代謝的換算距離のバス停までの到達圏の違いについて検証した。到達圏解析とは、ある地点から指定した時間内または距離内で到達することができる圏域を算出するものである。また、代謝的換算距離の年齢階級は、これまで同様に 75 歳以上とした。なお、バスサービスハンドブック¹²⁾において、「利用者の自宅からバス停までの距離を無理なく歩ける距離…は健康者で 300m…」と記載されていることから、バス停到達圏域は、300m とした。その結果が次ページの図 9 である。

本研究の評価対象であるセントロイド 98,307 箇所が到達圏域にどの程度含まれるか計算したところ、直線距離の 300m 圏域は 78.89%、道路距離の 300m 圏域は 63.04%、そして代謝的換算距離の 300m 圏域は 35.17% であった。つまり、直線距離の到達圏域は、道路距離の到達圏域に比べ、全体のうち約 15% 過大となっている。さらに、代謝的換算距離の到達圏域は道路距離の到達圏域から約 28% と大幅に減少している。自治体の多くは、交通ネットワークを評価するにあたり直線距離を用いているが、このように過大評価となることが分かった。

5. 高齢化が進む交通不便地域の抽出

(1) 抽出方法の概要

本研究のインタビュー調査を行うにあたり、横浜市金沢区における交通不便地域を抽出し、本研究の調査対象地域を選定する。抽出条件だが、①バス停までのアクセスが困難である地域、②一定程度の人口がある地域、③高齢化が進んでいる地域、以上の 3 つの条件とする。

①について、内閣府の平成 28 年度世論調査報告書¹³⁾によると、70 歳以上の層では、駅やバス停まで徒歩 10 分を超えることは許容できないとしている割合が約 6 割を占める。徒歩 10 分の代謝的換算距離は、

$$L'_6 = v_3 \cdot t_6 = 4,000[m/h] \cdot 10[min]/60[min] = 666.67m \quad (6)$$

よって閾値を 650m とした。

②について、国土技術政策総合研究所⁹⁾によると、課題地区抽出に際し、人口密度が比較的高い地区として「例えば

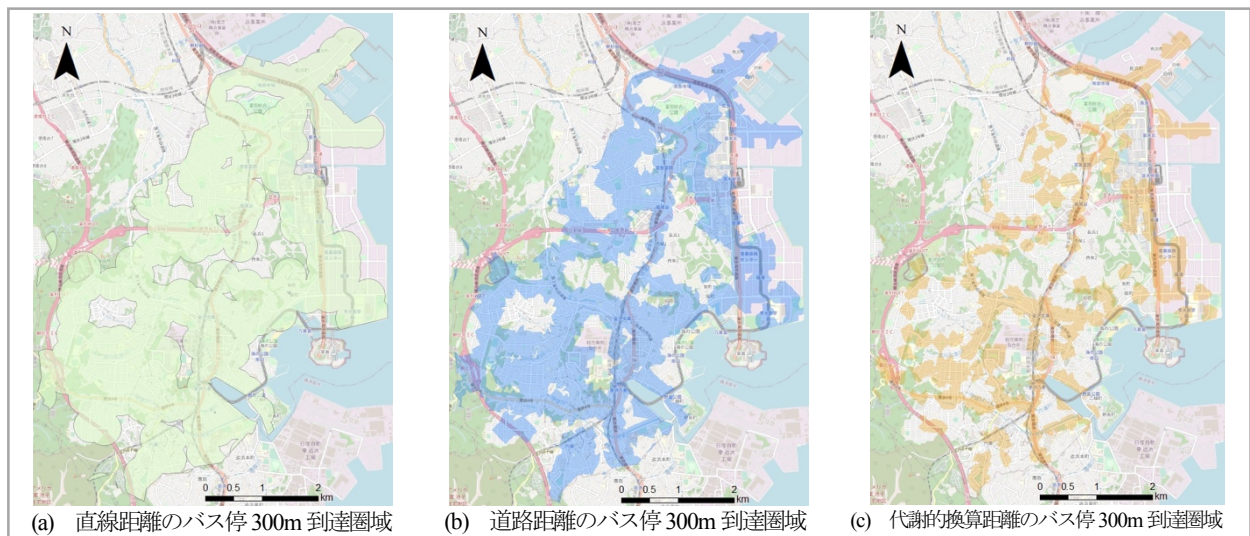


図9 バス停到達圏解析(横浜市金沢区)

60 人/ha」としている。一方、金沢区全域の 2016 年 4 月 1 日時点の人口密度は、66 人/ha である。そこで、②の閾値を金沢区の人口密度である 66 人/ha とする。

③について、金沢区全域の 2016 年 4 月 1 日時点の 65 歳以上の高齢化率は、26.8%であり、これは同じ時点の横浜市の高齢化率 23.4%より高い。そこで、③の閾値を金沢区の高齢率である 26.8%とする。

(2) GIS による対象地域の抽出

前節の条件を満たす地域を ArcGIS で抽出する。まず、各地域の人口密度や高齢化率のデータが必要であることから、西沢¹⁴⁾が提供している 100m メッシュ人口データを使用する。また、ArcGIS の「エリア内での集計」ツールを用いて、各メッシュに含まれるポイントの「代謝的換算距離の平均値」を読み込んだ。その結果、①バス停までの代謝的換算距離が 650m 以上、②人口が 66 人/ha 以上、③高齢化率が 26.8%以上、を満たす 100m メッシュが図 10 である。



図 10 抽出条件を満たす 100m メッシュ

図 10 において、海側に一団のメッシュがある地域が 2 か所あるが、これらの地域には公共交通機関として新交通システムである「金沢シーサイドライン」が通っているため、調査対象地域から除外することとした。そのうえで、図 11 のとおり、調整がついた 6 地域において、インタビュー調査を行うこととした。なお、2 章表 2 のとおり、「高齢化が進んでいない地域では、交通不便でも、問題意識がないのでは」という仮説をたてた。これを検証するため、「高齢化が進んでいない地域」、つまり、高齢率 26.8%に至っていない地域についても比較対象として調査を行うこととする。その地域は、具体的には、図 11 の②釜利谷東 3 丁目及び③釜利谷東 3 丁目である。

調査対象地域は、いずれの 6 地域とも昭和 40 年代から開発された住宅地で、用途地域は第一種住居専用地域である。また、最寄り駅から 800m 以上離れている。なお、6 地域のうち、3 地域は、地域交通サポート事業による地域交通導入活動を行った地域である。



- 1 活動未実施地域
 - ①西柴 1～4 丁目
 - ②釜利谷東 3 丁目
 - ③釜利谷東 4 丁目
- 2 実証運行実施地域
 - ④東朝比奈 1～3 丁目
- 3 本格運行実施地域
 - ⑤片吹
 - ⑥釜利谷西 1～6 丁目

図 11 調査対象地域

④東朝比奈は、2014年7月に取組を開始し、2020年3月から六浦駅を起点とする小型バス路線（運行事業者：京浜急行バス、運行時間：10時台～16時台、運行本数：12本/日）の実証運行を開始した。しかし、新型コロナウイルスの影響により利用者数が低迷したため、2020年9月より実証運行を休止している。

⑤片吹は、2011年5月に取組を開始し、2016年10月から能見台駅を起点とする小型バス路線（運行事業者：京浜急行バス、運行時間：9時台～16時台、運行本数：16本/日）の本格運行を開始した。

⑥釜利谷西は、2013年5月に取組を開始し、2017年10月から金沢文庫駅を起点とする小型バス路線（運行事業者：京浜急行バス、運行時間：9時台～16時台、運行本数：11本/日）の本格運行を開始した。

6. 各地域のインタビュー調査

(1) インタビュー調査の概要

インタビュー調査を2020年7月から9月にかけて行った。インタビュー形式は半構造化インタビューとし、各地域には、「交通不便地域という認識の有無」、「地域の移動実態」、「自治会加入率」、「地域交通サポート事業の認知」、「地域活動の状況」、「近隣自治会との関係」等を尋ねた。

また、地域交通サポート事業による地域交通導入活動を行った地域については、「活動を始めたきっかけ」、「活動の中心人物」、「活動組織の母体」、「活動で困難だったこと・工夫したこと」、「住民へ活動内容の周知方法」等も尋ねた。

6地域にインタビューを行った結果をまとめたものが表5である。

表5 各地域のインタビュー結果概要

	活動未実施地域			実証運行実施	本格運行実施	
	①西柴 1～4丁目	②釜利谷東 3丁目	③釜利谷東 4丁目	④東朝比奈 1～3丁目	⑤片吹	⑥釜利谷西 1～6丁目
地域の概要	京浜急行金沢文庫駅から北東に直線距離で約900mに位置する戸建て住宅街	京浜急行金沢文庫駅から北西に直線距離で約800mに位置する戸建て住宅街	京浜急行金沢文庫駅から北西に直線距離で約1.2kmに位置する戸建て住宅街	京浜急行六浦駅から北西に直線距離で約800mに位置する戸建て住宅街	京浜急行能見台駅から南西に直線距離で約1kmに位置する戸建て住宅街	京浜急行金沢文庫駅から西に直線距離で約2kmに位置する戸建て住宅街
用途地域	第一種住居専用地域(80/40)	第一種住居専用地域(80/50)	第一種住居専用地域(80/50)	第一種住居専用地域(80/40)	第一種住居専用地域(80/50)	第一種住居専用地域(80/40)
移動の状況	マイカー運転が困難な高齢者は、タクシーを呼んだり、親族に送迎を依頼	最寄り駅まで徒歩20分だが帰りは上りのためタクシー利用が多い	高齢になり、買い物等の移動に不便を感じる人がいる	高齢化が進んでおり、移動に苦慮している	山坂のある地域のため移動にはバスが欲しいという声が多かった	最寄りバス停までの距離が約1kmあり移動が大変という声があった
地域交通導入活動の検討	検討を行なったが、「バスのニーズ」がこの地区にあるのか確信が持てず断念	バス事業者に要望したが、需要が見込めないと断られた	バスの導入を要望しようという具体的な声はまだ無い	近く of 病院や買い物に行きたいという希望が多くバス導入の活動が始まった	アンケートを実施したところ、バスの要望が多く活動を本格化させた	アンケートでバス導入希望が9割くらいだったので活動を本格化させた
地域交通導入活動の内容	—	—	—	バス停の同意が得られず住宅の出入口を避けてバス停位置を選定した	実証運行期間中は、様々な利用周知を行なった	・バス停設置が最も困難だった ・運転手が確保できず日中のみの運行とした
その他	ボランティア送迎の運転手が高齢化している	問題意識はあるが解決策が分からないので事例を知りたい	勤め人が多いため、会長のなり手がいない	地域の意向を運行計画に反映するため、バス会社と調整が必要	住民が一つになったことが、一番の成功ポイントではないか	地域交通サポート事業は当初知らず、京急バスから紹介された

今回調査を行った地域は、いずれも移動に関する問題意識を持っていた。しかし、住民同士の交流が活発な地域でも地域交通導入活動につながるわけではないことも分かった。例えば、①西柴地域は、自治会活動と独立した福祉サービス活動を展開し、「談話会」等の活動を行っている。さらに、コミュニティカフェを設立し、住民同士の交流が活発な地域である。しかしながら、「バスのニーズが本当にあるのか確信が持てなかった」ため、取組を進めなかったとのことであった。また、他の活動未実施地域からは、「問題意識はあるが、一から活動の方向性を考えることは大変」といった意見が聞かれた。一方、活動実施地域では、問題意識を持った段階でアンケートを行い、地域の移動ニーズが高いことを把握したことで、地域交通導入活動を組織化していた。このように、「地域としてバス導入のニーズが高いことを認知すること」や「地域交通導入活動の方向性を把握していること」が、地域交通導入活動の取組が起こる要因であると言える。

(2) 仮説検証

インタビュー調査をふまえ2章表2の仮説を検証したものが表6である。なお、仮説と異なる結果であった点については下線で示している。

表6 活動進展に必要な仮説の検証

活動プロセス	仮説検証
1 交通不便問題の気づき	<u>高齢化率の高低にかかわらず問題意識を持っていた</u>
2 問題が複数人で共有され活動が組織化	<u>地域として移動ニーズが高いことを認知したことで組織化した</u>
3 行政へ相談	<u>行政の支援メニューの認知は活動の有無に影響していなかった</u>
4 行政担当者と地域組織を交えた検討	行政の支援（アンケート設計・分析等）が役立っていた
5 活動のアウトリーチ	積極的な情報発信を行い住民の機運を高めていた
6 交通事業者と調整し運行計画を策定	<u>通勤通学時間帯に運行しなくても成立する</u>
7 走行環境の調整	バスが通行できる道路幅員の確保が必要
8 採算性の検討（アンケートによる需要調査）	高回収率（8割程度）で採算性の判断に役立った
9 実証運行	積極的な利用促進活動を実施していた
10 本格運行	<u>積極的な利用促進活動は行っていない</u>

プロセス1について、「高齢化が進んでいない地域では、交通不便でも、問題意識がないのでは」という仮説に対し、高齢化率が金沢区の平均高齢化率を下回っている地域を含む、今回調査対象の全ての地域で移動に関する問題意識を持っていた。

プロセス2について、「住民同士の交流が疎である地域では活動が進展しないのでは」という仮説に対し、活動の進展は、住民同士の交流の度合いよりも、地域として移動ニーズが高いことを把握することや活動の方向性を把握していることが要因となっていることが分かった。

プロセス3について、「行政の相談窓口や支援策を知らない行政に相談しないのでは」という仮説に対し、地域交通導入活動を進めようという志のある地域は、地域交通サポート事業を知らなくても活動を進展させていた。また、活動を進展していく中で、バス事業者より地域交通サポート事業を紹介された地域もあった。

プロセス6について、「事業採算を確保するため、通勤通学時間帯の運行が必要では」という仮説に対し、実証運行及び本格運行を行なったいずれの地区も運行時間は日中のみであり、必ずしも通勤通学の需要を取り込まなくともバス運行が実現することが分かった。これは、バス運転手不足から運転手を確保できず、日中の限られた時間しか運行できないというバス事業者の事情もあった。また、地域としては、朝夕の時間帯の運行や多くの運行頻度を望んでいることから、運行計画策定の段階では、運行時間帯や本数等について、バス事業者との調整、合意が必要となる。

プロセス10について、「住民が積極的かつ継続的に利用し続けないといけないのでは」という仮説に対し、本格運行後は、積極的な利用促進活動は行っていなかった。これは、住民のバスを利用するライフスタイルが定着したため利用促進活動が不要と言える一方で、このように住民のバス利用が定着するよう、実証運行段階で積極的に利用周知を行う必要があることを示唆している。

(3) 地域交通導入活動が進展する要因

仮説検証を踏まえ、地域交通導入活動が進展する要因をまとめたものが図12である。地域交通導入活動の取組が起こる要因として、「個人レベルではなく地域としてバス導入のニーズが高いことを認知すること」、「活動の方向性を把握していること」が挙げられる。

次に、地域交通導入活動として、まず、住民の賛同を得るため活動中心メンバーが積極的に情報発信を行うことが必要である。例えば、活動内容を紹介した通信を発行し住民に配布したり、定期的に住民に情報提供を行うことで、町内全体の機運を高めている。そのうえで、運行計画の検討を行うが、特に、バス停設置の同意について、苦慮することが分かった。バス停はNIMBYの側面を持っており、地先住民は「家を覗かれる。家の前にゴミが捨てられる。」などを懸念し、「バスの必要性は認めるが、自分の家の前にバス停を設置しないで欲しい」という意見が多いとのことで

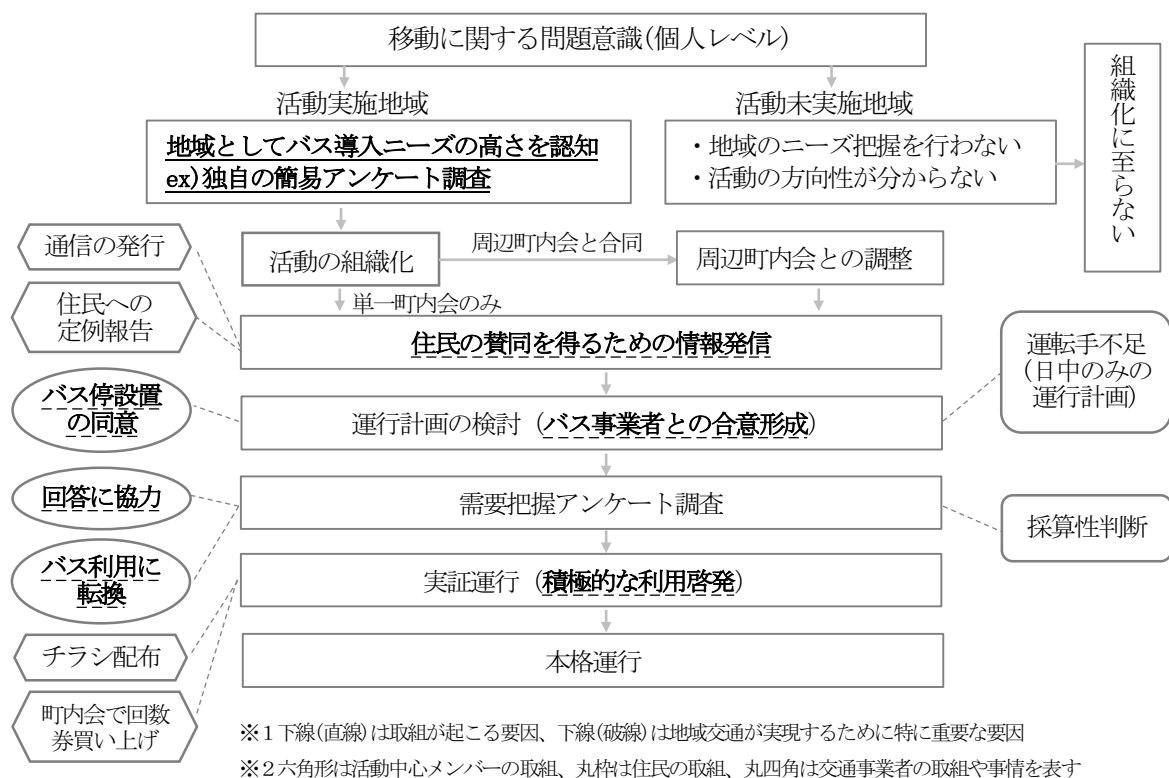


図12 地域交通導入活動が進展する要因

ある。バス停設置に対する協力の可否が運行計画策定にあたりキーポイントとなる。また、運転手の不足等、交通事業者の事情により、日中しか運行できないなど、地域の望み通りの運行計画にならないこともある。このように、運行計画策定にあたり、交通事業者との合意形成も必要となる。そして、実証運行実施の判断をするために行う需要把握アンケートでは、交通事業者が採算性を判断するため多くの住民が回答に協力するとともに、これまでバスを利用してこなかった人がバス利用に転換する意向を示すことが必要である。そして、実証運行では、活動中心メンバーが積極的な利用啓発を行い、多くの住民が利用することで、実際に採算性が確保されることを交通事業者に示さなければならない。利用啓発の方法は、地域によって様々であるが、町内会で回数券を買い上げ住民に配布する等、町内会が積極的に支援する地域もある。

これらの地域交通の導入が実現するために必要な要因は、3点に集約できると言える。1つ目は、住民の賛同を得るために活動内容の情報発信や実証運行の利用啓発を積極的に行う「キーパーソン」の存在である。2つ目は、バス停設置の同意や需要予測アンケートへの協力など、「地域交通の導入に対して、多くの住民が共感してくれること」である。3つ目は、住民と交通事業者、双方が同意できる運行計画が策定されるよう、「バス事業者との合意形成」が行われることである。

7. 本研究の総括と今後の課題

(1) 本研究の成果

本研究の目的は、次のことを明らかにすることであった。

- ①客観性のある指標を用いた交通不便地域
- ②交通手段を導入するための住民の取組発生要因
- ③地域交通の導入が実現するために必要な要因

①について、指標として代謝的換算距離を用いた。本研究では、代謝的換算距離を10mメッシュごとに評価する方法に改良することで、精緻な評価をしつつ行政区の規模まで計算範囲を拡張することができた。また、本研究の手法は、オープンデータを使用しており汎用性のある手法である。さらに、代謝的換算距離の特徴として、標高差が大きくなるほど道路距離から代謝的換算距離に変換した際のばらつきが大きくなることや、代謝的換算距離を指標とするとバス停到達圏域が大きく減少することを確認できた。そして、GISにおいて、代謝的換算距離、人口密度、高齢化率を組み合わせることで高齢化が進む交通不便地域を図示することができた。

②について、GISより明らかになった交通不便地域から調査対象地域を選定し、インタビュー調査を行った。その結果、交通手段を導入するための住民の取組発生要因として、「個人レベルではなく地域としてバス導入のニーズが高いことを認知すること」、「活動の方向性を把握していること」を明らかにすることができた。

③について、同じくインタビュー調査より、地域交通の導入が実現するために必要な要因として、「キーパーソン」の存

在」、「地域交通の導入に対して、多くの住民が共感してくれること」、「バス事業者との合意形成」を明らかにすることができた。

(2) 今後の発展性と課題

本研究では、バス停までの距離のみをアクセシビリティ評価の対象とし、バスの本数やバスの乗車時間は考慮していない。駅周辺の生活利便施設へのより正確なアクセシビリティ評価を行うために、「バスの待ち時間」や「乗車時間」を加味し「移動時間」を評価指標とすることが考えられる。また、本研究は「駅周辺に生活利便施設が立地しており、駅までバスでアクセスする」という前提のもと、バス停までのアクセシビリティを評価した。そのため、「地域の近隣に立地しているがバスでアクセスできない生活利便施設」へのアクセスは考慮されていない。これは、既存のバス停へのアクセシビリティのみを考えたことによる、アクセシビリティ評価の限界と言える。

なお、地域交通導入活動が進展する要因について、本研究では、地域交通サポート事業をケーススタディの対象とし、調査を行ったが、地域の固有性は排除できない。今後、横浜市金沢区以外の地域や他都市でも調査を行い、より一般的な知見を得ることが望まれる。

(3) 本研究をもとにした政策適用の可能性

本研究において開発した GIS によるバス停までの代謝的換算距離を評価する方法は、直線距離や道路距離に比べてより精緻に交通不便地域を抽出することができる。これにより、行政から交通不便地域に対して、地域交通導入活動を促すアプローチを行うことが可能になる。特に、高齢化が過度に進むと地域交通導入活動を行う人材がいなくなることが懸念されるため、高齢化が進み移動の問題が深刻になる前に行政から地域にアプローチができるようになることは有用である。

次に、交通不便という問題意識はあるものの活動の方向性が分からないため、地域交通導入活動の取組に至らなかった地域がある。これについては、行政が広報誌等で、地域交通サポート事業や地域交通導入活動の成功事例を積極的に広報することで、地域住民が活動のきっかけを見出し、行政に相談する可能性が高まると考えられる。

また、運行計画策定において、バス事業者との調整そして合意形成が必要になる。調整の際、行政も地域と事業者とを繋ぐコーディネーター機能を有しているが、行政は異動があり、行政職員が必ずしも交通に長けているとは限らない。そこで、学識経験者や交通 NPO 等、地域交通の専門人材をコーディネーターとして活用し、中立的な立場から助言を行うことで、地域とバス事業者との調整が円滑に進むことが期待できる。

謝辞

本研究を進めるにあたり、研究室内外の方に多大なご支援を頂きました。

都市交通研究室におかれましては、高見淳史准教授、Giancarlo Troncoso Parady 講師、まちづくり研究室におかれましては、小泉秀樹教授、後藤智香子特任講師に研究会の際、様々なご指導ご助言をいただきました。

インタビュー調査実施にあたっては、コロナ禍のなか、6 地域の住民の皆さまに、お時間を確保いただいたいただき、貴重なお話を伺うことができました。

また、本研究は、東京大学 CSIS 共同研究 (No. 873) による成果です。

支えてくださった皆様に、改めて心よりお礼申し上げます。

【参考文献】

- 1) 福本 雅之, 加藤 博和: 地区内乗合バスサービス運営方式の類型化および適材適所の検討, 土木学会論文集 D, Vol.65, No.4, pp. 554-567, 2009
- 2) 加藤 博和, 大須賀 大策, 福本 雅之: 地域参画型公共交通サービス供給の成立可能性と持続可能性に関する実証分析—「生活バスよっかいち」を対象として—, 土木学会論文集 D, Vol.65, No.4, pp. 568-582, 2009
- 3) 村上 早紀子, 北原 啓司: 地域モビリティにおける持続可能な協働による「Co 交通」の可能性「Co 交通」としてのコミュニティバスの課題, 日本都市計画学会都市計画論文集, Vol.51, No.2, pp. 153-158, 2016
- 4) 寺田 悠希, 近藤 早映, 後藤 智香子, 小泉 秀樹: 東京近郊におけるコミュニティ交通の政策と事例の実態-東京近郊一都三県を対象としたアンケート調査の分析を通じて-, 日本都市計画学会 都市計画論文集, Vol.53, No.3, pp. 1399-1406, 2018
- 5) 横浜市: 横浜市地域交通サポート事業,
https://www.city.yokohama.lg.jp/kurashi/machizukuri-kankyo/kotsu/bus_kotsu/saport/. (2020 年 12 月 12 日閲覧)
- 6) 国土技術政策総合研究所: アクセシビリティ指標活用の手引き(案), 2014
- 7) 佐藤 栄治, 吉川 徹, 山田 あすか: 歩行換算距離を用いた施設配置と住み替えによる地域生活継続可能性の検討-地形条件と高齢化を勘案した地域施設配置モデル その 2-, 日本建築学会計画系論文集, Vol.73, No.625, pp. 611-618, 2008
- 8) 原 拓也, 石坂 公一, 大橋 佳子: 地方中核都市における高齢者の徒歩アクセシビリティ特性から見た住宅地の評価, 日本建築学会計画系論文集, Vol.74, No.635, pp. 129-135, 2009
- 9) GeoFabrik: OpenStreetMap Data Extracts, <http://download.geofabrik.de/>. (2020 年 12 月 20 日閲覧)
- 10) 国土地理院: 基盤地図情報ダウンロードサービス,
<https://fgd.gsi.go.jp/download/menu.php>. (2020 年 12 月 20 日閲覧)
- 11) 国土交通省: 国土数値情報ダウンロード,
<https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-P11.html>. (2020 年 12 月 20 日閲覧)
- 12) 土木学会, バスサービスハンドブック, 2006
- 13) 内閣府: 公共交通に関する世論調査,
<https://survey.gov-online.go.jp/h28/h28-kotsu/index.html>. (2020 年 12 月 27 日閲覧)
- 14) 西沢 明: 地域分析に有用なデータの提供, 東京大学空間情報科学研究センター, <https://home.csis.u-tokyo.ac.jp/~nishizawa/teikyo/index.html>. (2020 年 12 月 27 日閲覧)