

公共交通によるアクセシビリティと都市計画の整合性の評価

ー長野県松本市を対象としてー

Evaluation of the Consistency between the Urban Planning and the Accessibility through Public Transportation: Case Study of Matsumoto City

東京大学工学部都市工学科都市計画コース 03-220140 佐藤 斎

More and more local governments in Japan are dealing with urban planning including “Location Normalization Plan” and are trying to reorganize their public transportation networks. This study measures two kinds of accessibility indices by calculating travel time, using GTFS data and percentiles. Based on these indices, this paper evaluates the consistency between urban planning schemes and the current public transportation network by mesh and by large districts. This method mainly uses open data, which helps planning agencies reconsider the regional reorganization even with limited sources.

1. 研究の目的と背景

路線バスは多くの都市で主要な公共交通として住民の移動需要に应运えてきたが、需要の減少や時間外労働に関する規制の強化も相まって存続が危ぶまれている路線も多い。一方で、少子高齢化や担い手不足が深刻化している地方では、持続可能な市街地の形成を目指して立地適正化計画を策定する自治体が増加している。市街地の誘導を進める上では生活の拠点を設定し、居住地を相互に繋ぐネットワークを整備して維持することが望ましく、公共交通への期待が高まっている。加えて近年では路線バスの運行に関わるオープンデータ化が始まり、定量的な評価を容易にする素地が整備されつつある。

このような背景のもと、本研究では様々な都市計画の誘導方針や構想が、実際の公共交通網を使用してどの程度実現可能であるのか定量的に評価する方法を提案する。入手や加工が比較的容易なデータを利用することで、他の都市にも適用可能であることを検証し、もって都市計画における施設の立地と路線網に関して評価と計画を両立する一助となることを期待する。

2. 既往研究の整理と本研究の位置付け

2.1 既往研究の整理

市町村や都市圏におけるアクセシビリティに関しては様々な指標が提案され、また研究が実施されてきた。国土技術政策総合研究所の『アクセシビリティ指標活用の手引き（案）』¹⁾（以下『手引き』）では、都市内の各地点から施設までの所要時間が徒歩や公共交通での移動時間と乗車までの待ち時間の期待値の総和（T 指標）と定義されている。一定の基準時間以内に到達

可能な人口の割合（P 指標）、基準時間以内に到達可能な施設数別の人口の割合（C 指標）と合わせて、都市の性能を代表し得る指標として提案された。また、長谷川ら²⁾は政令指定都市の商業集積地における公共交通のアクセシビリティについて、出発地のメッシュ人口で重み付けした平均到達時間を指標として使用している。一方、所要時間についてはパーセンタイル値に重点を置いた研究も存在する。Conway et al.³⁾はブートストラップ法を用いて乗車や乗継の待ち時間を含めた所要時間の分布を再現し、その中央値やパーセンタイル値を取得する方法を提案した。高見⁴⁾は英国のアクセシビリティ・プランニングで採用された加重平均やパーセンタイル値を用いたコア指標を紹介している。その中で、指標は到着可能な人口や世帯の割合を示した着地指標、所定の時間内に到着可能な施設数を示した発地指標、最短所要時間を示した移動時間指標の3種類に分類されている。

また、最近では「コンパクトシティ+ネットワーク」の概念に則った都市計画について、その立地方針や公共交通ネットワークの再編方針を精査して分析する研究も行われている。小澤ら⁵⁾は国内でコンパクトシティを標榜する都市に対して都市構造の将来像を分類し、都市機能の立地と核間の公共交通の相関を指標化している。森本ら⁶⁾は各拠点の現状に対して施設集積率と公共交通の所要時間を計算した上で分類し、都市間の比較を行っている。公共交通のみを利用した場合では、特に地方都市圏において拠点間の所要時間が60分を超えることが結論されており、地方都市における公共交通での移動におけるモビリティの閾値として捉えられる。

2.2 本研究の位置付け

以上の先行研究を踏まえ、本研究はアクセシビリティ指標のコンセプトを『手引き』の T 指標に依拠する一方で、活動ごとの出発時刻割合を乗ずることで、市民の活動実態を反映した指標へと改良する。また、『手引き』の P 指標や C 指標の特性を反映しつつ、指標の次元を揃えるために居住人口の重み付けを行う。平均ではなくパーセンタイル値を使用することで、著しく不便な時間帯の影響を最小限に留める。これらの方法を駆使した研究は少なく、各種都市計画と公共交通網の整合性を評価できる点で特徴的であろう。さらに、立地方針と公共交通の類型化を試みる研究についても、その多くは拠点間の移動を対象としているが、本研究では都市計画区域内の居住地全てを発地とした移動を対象とし、局所的なアクセシビリティの低下や拠点の妥当性についても検証する点で新規性を見出す。

3. 分析方法の説明

3.1 対象地域の概要

松本市は長野県中信地方に位置し、松本城や上高地などの観光名所を抱える中核市であるが、都市計画区域は市域の約 3 割に留まり、人口が偏在している。市は担い手の減少や空き地・空き家の増加といった現況の打開を目指し、主要な都市計画・交通計画として「松本市都市計画マスタープラン」(2010 年策定、2022 年改定。以下都市計画 MP)、都市計画 MP を補強する「松本市立地適正化計画」(2017 年策定、2019 年改定)、近隣の 2 村を含めた地域公共交通に関わる「松本地域公共交通計画」(2021 年策定)の三つを策定・運用している。

3.2 松本市都市計画マスタープラン

本計画は範囲を都市計画区域に限定せず、下位計画を含めて分野・地区横断的な計画方針を策定している。特に地域別構想では、市内を 14 の地域と 35 の地区に区分した上で地域・地区別に将来像と整備方針を定めている。本研究では後述する計画との整合性も踏まえ、都市計画区域に位置する 11 地域 32 地区に限定して分析を行う(図 1)。

都市計画 MP によれば、市街地の広がる地域は中央部・中央北部・中央南部・南部の 4 地域であり、医療機能の集約や地域拠点の設定を通じて市街地の低密度化の阻止が企図されている。当該地域には鉄道や複数のバス路線の設定もあるため、設置する拠点に応じた路線網の維持や

強化も併せて方針に加えられている。

一方で中山間地域に位置する東山中部・東山南部・梓川の 3 地域では局地的に集落が分布するため、小規模な需要に応じたフレキシブルな交通サービスの導入が検討されている。商業機能を排し、豊富な自然資源を観光に利用することで産業の振興が図られる。

上記に挙げた市街地と中山間地域の間隙を埋める東山北部・河西北部・河西南部・波田の 4 地域では、田園と住宅が近接する街並みが特徴的であり、一部の地域には工業団地も進出している。景観保全の一方で、商工業の拠点配置や既存の交通基盤と併せた土地利用の指定が積極的に行われる方針である。

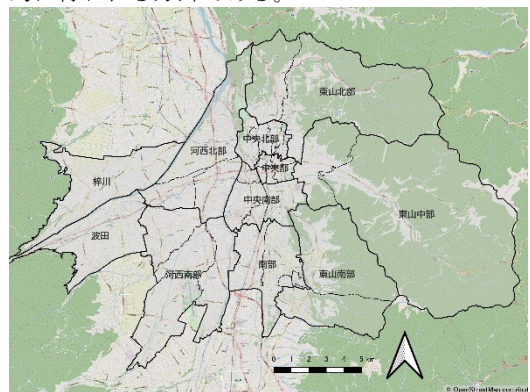


図 1 都市計画区域内の 11 地域

3.3 松本市立地適正化計画

立地適正化計画は都市計画 MP の一部として位置付けられており、都市機能誘導区域・居住誘導区域も都市計画 MP の拠点構想に対応している。誘導施設は行政・商業・医療・福祉・子育て・金融・文化・教育研究・コンベンション・事業の 10 機能に分類され、誘導対象となる施設と残置する施設に仕分けられている。また、地域に密着した小規模な施設は誘導施設に含まれない点が特徴的である。

都市機能誘導区域については拠点別に誘導方針が異なる。中心市街地は全機能の底上げを図る都市中心拠点であり、残りの地域拠点は医療機能や文化機能において拠点間に差異が認められる。居住誘導区域は住宅用途以外の土地利用を図る地域や災害危険性の高い地域が除外された上で、鉄道駅から 500m、バス停留所から 300m の範囲をベースに指定されている。

3.4 松本地域公共交通計画

松本地域とは松本市・山形村・朝日村の 3 市村を指す。松本市公共交通網形成計画を引き継

いでおり、さらに広域で連携した公共交通ネットワークの構築を目指している。

松本地域には、従来松本市・山形村・アルピコ交通・地域の協議会がそれぞれの路線を経営していた一方で、実際の運行には業務委託が発生しており、枠組みが複雑であった。2021 年には「まつもと公設民営バス」構想が交通計画として具体化し、長大路線の再編や運行頻度の改定などの路線計画を松本市が担い、車両の運行をアルピコ交通が担う上下分離方式の採用が検討された。2022 年には「ぐるっとまつもと」として運行主体が一元化されたほか、路線の再編が行われた。

3.5 所要時間の計算方法

出発地点は市民の居住地を対象とした。居住人口で指標の重み付けを行うため、国勢調査で使用する 5 次 (250m) メッシュの重心を採用した*1 (図 3)。到着地点の位置情報は国土地理院のジオコーディング API やオープンデータを利用して経緯度を取得した。

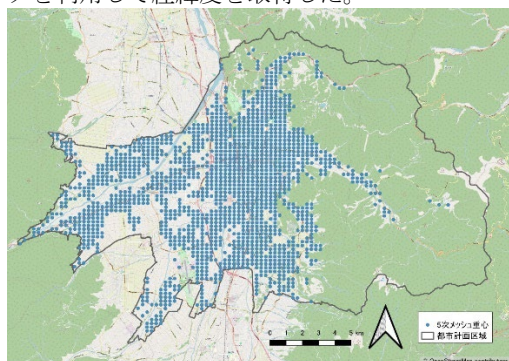


図 3 計測対象となる出発地点

道路データは OpenStreetMap データ (以下 OSM データ) を提供している Web サイト「Geofabrik」からダウンロードしたデータから抽出した。公共交通データは、路線バスについては市の公開している GTFS データをダウンロードし、鉄道については区域内に停車駅を持つ JR 篠ノ井線・JR 大糸線・アルピコ交通上高地線の GTFS データを独自に作成した。所要時間の計算には Conway et al.³⁾のアルゴリズムを実装したプログラミング言語「R」のパッケージ「r5r」を使用する。OSM データと GTFS データを読み込むことで路線網を生成し、時間ごとにマルチモーダルなルートを検索する。

本研究では市民を公共交通に合わせて行動する存在と考え、1 つのタイムスロット (本研究では 20 分間とした) の中で所要時間が最も短

くなる出発時刻を選ぶものと仮定する。例えば 10 時から 10 時 20 分の間に地点 A から B へ移動しようとする場合、そのタイムスロット内で出発時刻を 1 分ごとにずらして、アクセス・イグレス時間と待ち時間を含めた所要時間を複数算出し、その最小値を所要時間と定義する。これを繰り返し、対象 3 時間におけるタイムスロットごとの所要時間を算出する。なお、松本地域公共交通計画で提示されている交通空白の定義に合わせて「1km 圏内」を公共交通へのアクセスの限界と捉え、これを歩行速度 4km/h で除し、アクセス・イグレスにかかる歩行時間の最大値を 15 分とした。

3.6 アクセシビリティ指標の計算方法

所要時間を基にアクセシビリティ指標を算出する。本研究では都市機能について、医療や行政など 1 箇所に到達できればひとまず十分な施設と、商業施設など所定の時間内に複数箇所到達できることが望ましい施設の 2 種類に分類した。本研究では前者に関わる指標群を「時間ベースの AC 指標群」(Time-based ACcessibility、以下 TAC 指標群)、後者に関わる指標群を「機会ベースの AC 指標群」(Opportunity-based ACcessibility、以下 OAC 指標群)と位置付けて定義と導出を行う。

TAC 指標群に属する指標は、メッシュごとの期待所要時間 (TAC by Mesh、以下 TACM 指標値)・地区ごとの期待所要時間 (TAC by District、以下 TACD 指標値)に細分化される。TACM 指標値は、20 分ごとに計算した所要時間について、時間帯別出発割合 (後述) を乗じて期待値を算出した上で平日 5 日間の中央値を計算し、メッシュ単位の指標値とする。所要時間の空間的分布の可視化を目的とする。

一方 TACD 指標値は地区単位の指標値であり、同様の期待値を算出した上で、期待値の短い順からメッシュの居住人口について地区ごとにパーセンタイル値を計算する。曜日による所要時間のばらつきの観測を目的とする。

OAC 指標群についても TAC 指標群と同様の基準と目的で、メッシュごとの期待累積機会 (OAC by Mesh、以下 OACM 指標値)と、地区ごとの期待累積機会 (OAC by District、以下 OACD 指標値)に細分化される。累積機会の計算は、ある時間内に到達可能な施設数を単純に数えるのではなく、所要時間の増加につれて減衰する機会の魅力度*2 を合計することで、施設の近接性の差異が反映されるようにした。本研究では減衰関数としてパラメータ推定が不

要な式(1)の Linear Function を採用した。

$$d(t) = \begin{cases} 1 - \frac{1}{t}, & t < T \\ 0, & t \geq T \end{cases} \quad (1)$$

t : 所要時間、 T : 時間の許容値

各メッシュにおける累積機会の期待値を算出した後は、TAC 指標群と同様に中央値・人口パーセンタイル値を計算する。

時間帯別出発割合については松本地域公共交通計画で言及されている 2019 年実施の「松本市パーソントリップ（人の動き）調査」の結果から卓越する 3 時間を抜き出した上で、1 時間ごとのトリップ数の割合を基に表 1 の通り算出した。行政・子育て支援の両機能を目的とした移動量は集計されなかったため、商業機能への移動の場合と同一と仮定した。

表 1 計測対象機能別の出発割合

機能	6-7 時	7-8 時	8-9 時	9-10 時	10-11 時	11-12 時
行政	-	-	-	0.182	0.455	0.363
医療	-	-	0.308	0.384	0.308	-
子育て支援	-	-	-	0.182	0.455	0.363
商業	-	-	-	0.182	0.455	0.363
教育	0.077	0.615	0.308	-	-	-

4. 指標の分析と考察

4.1 計測対象施設の選定

本研究でアクセシビリティを計測するにあたり、都市圏全体の住民等ではなく専ら地域の住民が便益を享受できる 5 機能に限定した。指標との対応関係を表 2 に示す。誘導施設として位置付けられていない施設も含まれるが、都市計画 MP に明記されている拠点や子育て支援事業基本計画など他の計画で提言されている都市の将来像を考慮して機能を選定した。

表 2 計測対象機能の対応関係

機能	対象施設	施設数	指標群	対象人口
行政	本庁舎・大手事務所支所・出張所	19	TAC	総人口
医療	二次・三次医療機関	16	TAC	総人口
子育て	つどいの広場	20	TAC	18-64 歳
商業	大規模小売店舗	42	OAC	総人口
教育	高等学校	11	OAC	15-17 歳

4.2 分析結果と考察

TACM 指標値が許容値（60 分・30 分）に収まるメッシュに含まれる人口と、対象人口のう

ち 30 分圏内人口の比率（アクセス人口比率：Access Population Ratio、以下 APR）を表 3 に示す。出発時間帯や出発割合が異なるため数値の比較には留意が必要であるが、誘導区域内^{*3}では医療機能が 94.9%と APR が最高であった。これは病院の立地が誘導区域内に集中していることに加え、時間帯が早く路線バスの朝のピーク帯と重なっていることに由来すると推察できる。一方、行政機能は市内に点在するが APR は相対的に低かった。施設の立地のみが必ずしもアクセシビリティに寄与せず、交通の便も必要であるといえる。子育て支援機能は、出発時間帯・出発割合を同一とした行政機能と比較するといずれの区域においても APR の向上が窺える。しかし、同機能の対象人口は子育ての保護者となりうる 18~64 歳であることと、生産年齢人口の希薄な中山間部は除外されている。

表 3 TACM 指標値に基づく APR

	行政機能（9-12時）		医療機能（8-11時）	
	都市計画区域内	うち誘導区域内	都市計画区域内	うち誘導区域内
80分圏内人口	205,214	115,907	198,103	115,907
30分圏内人口 p_{30}	143,099	88,565	168,216	112,067
対象人口 p_{all}	230,081	118,107	230,081	118,107
APR $p_{30} / p_{all} \times 100$	62.2%	75.0%	73.1%	94.9%
子育て支援機能（9-12時）				
	都市計画区域内	うち誘導区域内		
80分圏内人口	115,048	68,021		
30分圏内人口 p_{30}	96,076	59,594		
対象人口 p_{all}	129,629	68,483		
APR $p_{30} / p_{all} \times 100$	74.1%	87.0%		

TACM 指標値の空間的分布は、紙幅の都合上一例として行政機能のものを図 4 に示す。図中央（松本駅）を筆頭に、鉄道の沿線で 60 分圏内が確保されている。立地の無い南側の誘導区域（南松本駅周辺）では指標値が劣位である。

同様に医療機能については、特に西部の波田地区に立地しており、誘導区域が概ね 30 分圏内に含まれた。病院の立地しない誘導区域でも概ね 30 分以内に最寄りの病院へ到達できる。

子育て支援機能については、梓川地区や松南地区など誘導区域の範囲外でも良好な指標値が観測された一方で、一部が誘導区域に指定されている波田地区では 30 分以上の指標値が観測された。立地適正化計画では波田駅周辺にも機能の拡充が明記されており、既存の児童施設を活用した子育て支援機能の拡充が望まれる。

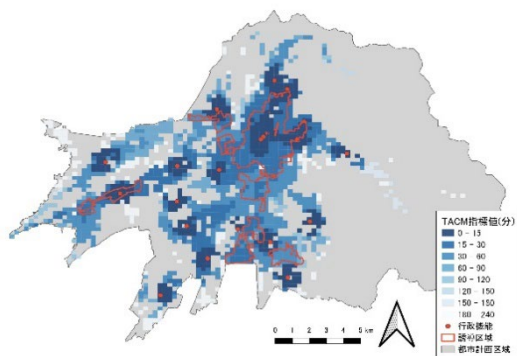


図4 行政機能のTACM指標値分布図

TACD 指標値のパーセンタイル値グラフについて、図5は一例として行政機能を示したものである。曜日による所要時間の差をエラーバーで表す。中央部・中央北部・東山北部の地域では全地区でTACDの80パーセンタイル指標値が45分以内であり、安定的に運行する公共交通の成果であると推察できる。一方で、中山間地域の東山中部・東山南部の両地域では隔日運行の便の影響が存在する。さらに、南部地域で誘導区域の含まれる地区においてもアクセシビリティの劣位な場所が存在し、誘導区域が行政機能を楽しむ上で問題が指摘できる。

医療機能は行政機能よりも市街地に固まって立地しているため、誘導区域を含む地区では30分程度で施設へ到達可能であり、隔日運行による格差も行政機能と同様の結果が得られた。子育て支援機能では施設の立地しない波田地域や立地の偏る河西南部地域で劣位であったが、それ以外では行政機能の傾向と同様であった。

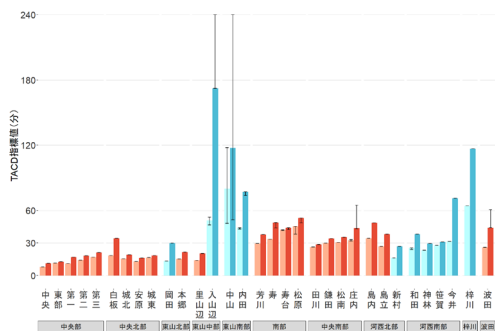


図5 行政機能のTACD指標値

OACM 指標値が0.5または1以上のメッシュに含まれる人口を集計したAPRを表4に示す。式(1)において、商業機能では $T=30$ 、教

育機能では $T=60$ としている。商業機能では施設が誘導区域内に集中しており、都市計画区域全体ではAPRが54.1%、誘導区域内でも80%未満であった。

教育機能では対象となる年齢属性・出発時間帯・所要時間が大きく異なるため、商業機能との比較はしない。特に誘導区域内では80%を超えており、人口の80パーセンタイルが60分以内で1校相当の通学機会を得られることが示されている。一方で都市計画区域全体に範囲を拡大すると全生徒の60%程度に留まるため、公共交通と徒歩のみでの通学は完全には達成されないことが推察される。

表4 OACM指標値に基づくAPR

	商業機能 (9-12時)		教育機能 (6-9時)	
	都市計画区域内	うち誘導区域内	都市計画区域内	うち誘導区域内
0.5件以上人口	153,362	109,252	5,261	3,205
1件以上人口 p_1	124,369	89,730	4,140	2,913
対象人口 p_{all}	230,081	118,107	6,761	3,441
APR $p_1 / p_{all} \times 100$	54.1%	76.0%	61.2%	84.7%

式(1)における $T=30$ の場合のOACM指標値の空間的分布は、紙幅の都合上一例として行政機能のものを図6に示す。図5の行政機能の分布と比較して中心性が視覚的にも強く表現されており、大規模小売店舗における南北の筋状の立地が誘導区域内のアクセシビリティを向上させているほか、局所的にアクセシビリティが高水準にある場所や、居住誘導区域であるにも関わらず機会が確保されていない場所も存在する。

教育機能については鉄道の沿線や誘導区域一帯で良好な指標値が広がる一方で、公共交通網のみでの通学が難しい地区も依然として存在することがわかった。

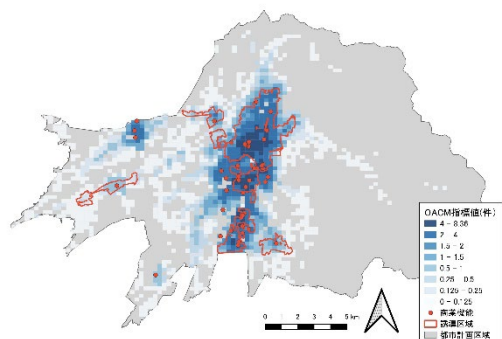


図6 商業機能のOACM指標値分布図

OACD 指標値のパーセンタイル値グラフについて、図7は一例として商業機能を示したものである。市街地に近接している地区であって

も機会の強度が確保されていない。また、図 6 では梓川・波田の両地域に商業機能の集積地点があることが読み取れるが、OACD 指標値はいずれも 0.5 未満であった。

教育機能では商業機能と同様に誘導区域を含む地区で高水準を保った一方で、梓川地区など中山間地域では指標値が極端に低く、60 分圏内に高等学校が 1 件も無い結果となった。

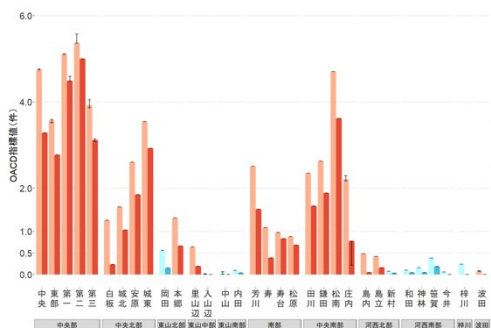


図 7 商業機能の OACD 指標値

5. 都市計画との整合性の評価

5.1 都市計画 MP との整合性

都市計画 MP によれば、行政機能では支所の周囲にコミュニティ拠点を、医療機能では波田地域の病院を筆頭に拠点を整備する方針である。商業機能では土地利用区分によるゾーニングが行われるほか、特に中央南部地域では地域内に複数存在する生活拠点の利便性を高めるために、交通事業者間の接続の強化が提言されている。教育機能に関しては各地域で自転車利用環境の整備が予定されており、これは本研究で対象とする高等学校への通学可能性を高める事業であると評価できる。

一方で、子育て支援機能の強化に関する記述は存在せず、コミュニティ拠点への併設といった具体的な事業も明記されていない。行政・医療の両機能と比較してもアクセシビリティが低水準にあるため、都市計画 MP でも拠点を設定して非効率な立地の是正が望まれる。

5.2 立地適正化計画との整合性

立地適正化計画では子育て支援・教育の両機能において立地数の充実や区域内への移転が検討されており、アクセシビリティの改善が見込まれる。一方で、行政機能は「地区ごとに維持・充実することを基本とする施設」⁷⁾であるため、誘導方針が明示されていない。しかし誘導区域内でアクセシビリティが低水準にあるこ

とは望ましくなく、改善の必要性が示唆される。

医療機能についても、現在では誘導区域内でアクセシビリティが高水準にある一方で、病院の移転による近隣の住宅地のアクセシビリティは考慮されていない。商業機能は区域外への新規出店の抑制が明記されている一方で、区域内の施設の充実は予定されていない。アルピコ交通の鉄道沿線でのアクセシビリティが劣位であるため、鉄道と連携しながら状況に応じた立地数の充実も検討されるべきであろう。

5.3 松本地域公共交通計画との整合性

行政機能の拠点へ向けた公共交通として、幹線バスが設定されている。医療・商業の両機能については生活利用に対応する支線バスの設定が予定されているが、その便数は午前・午後に上下 1 本ずつであり、居住者は生活様式の固定化を余儀なくされよう。着発時間の制約が少ない自動車と比較するとモビリティが劣位となるため、運行ダイヤの工夫が必要である。また、子育て支援機能への接続に関する特別な言及は見当たらない。これは、前述の 2 計画で同機能の拠点が設定されていないことによると推察されるが、2 計画のレビューで同機能の立地の是正を方針に盛り込むべきであると述べた以上、本計画にも拠点への接続を併せて考慮すべきであろう。

6. 結論と今後の課題

6.1 結論

本研究では長野県松本市の都市計画区域を対象として、現状における各居住地から五つの都市機能について所要時間や累積機会をベースとした指標値を算出し、メッシュ単位の局地的な評価と、地区単位の評価を行った。また、定量的な指標分析を基に都市機能別に立地の計画方針を分類しながら問題点を整理し、方針の是非について議論する素地を構築した。

所要時間を計算する過程では、比較的容易に入手できる国勢調査や公共交通の時刻表・路線データや道路データを使用することで指標値を算出したため、他の都市にも十分に適用可能である。また、曜日による所要時間や累積機会の差異や、アクセシビリティを享受できる人口も考慮できた。

6.2 今後の課題

出発割合について、本研究では対象の機能ごとに移動が特に多く発生する午前の 3 時間に限定したが、本来は 24 時間における各時間帯の

移動実績を踏まえるべきである。その上、指標群の許容値や魅力度の減衰についても簡易的な仮定を含むもので、市民の実感を反映したものではない。アンケート調査を基にパラメータ推定を行うことで、さらに正確に活動実態を反映した指標となり得る。実績値を基によりわかりやすく信憑性のより高い指標を策定する必要がある。

謝辞

松本市都市計画課の皆様には GIS データを提供いただきました。厚く御礼申し上げます。

補注

- *1 都市施設によっては年齢属性別の人口集計が必要となるため、秘匿処理済みのメッシュを除外した。秘匿処理地域内の居住人口は周辺のメッシュに合算されるため、対象区域外の人口が一部合算されている。
- *2 所要時間 0 分であるならば 1 件と定義する。関数に応じて減少していき、許容時間を超えるならば 0 件となる。
- *3 以下、本研究では都市機能誘導区域と居住誘導区域を合わせて「誘導区域」と呼称する。

主要参考文献

- 1) 国土技術政策研究所：アクセシビリティ指標活用
の手引き（案），国土交通省，
<https://www.milt.go.jp/common/001044608.pdf>，
（最終閲覧：2024 年 2 月 4 日）。
- 2) 長谷川大輔，巖先鏞，西堀泰英：コロナ禍における商業集積地の公共交通のアクセシビリティの変化と滞在人口との関係，都市計画論文集，Vol.57，No.3，pp.1281-1287，2022。
- 3) M. W. Conway, A. Byrd and v. M. Eggermond: Accounting for uncertainty and variation in accessibility metrics for public transport sketch planning, The Journal of Transport and Land Use, Vol.11, No.1, pp.541-558, 2018.
- 4) 高見淳史：英国・イングランドにおけるアクセシビリティ・プランニングとその空間計画への適用，都市計画論文集，Vol.10，No.3，pp.145-148，2011。
- 5) 小澤悠，高見淳史，原田昇：都市計画マスタープランにみる多核連携型コンパクトシティの理念と実態に関する研究―核間公共交通と施設立地に着目した都市間比較―，都市計画論文集，Vol.52，No.1，pp.10-17，2017。
- 6) 森本瑛士，越川知紘，谷口守：施設集積率の違いにみる拠点間公共交通所要時間の実態分析―「コンパクト+ネットワーク」に着目して―，交通工学研究発表会論文集，Vol.37，pp.623-629，2017。
- 7) 松本市：松本市立地適正化計画，2017（2019 一部改定）。