

交通利便性の変遷から見た市街化区域の評価に関する研究

Study on Evaluation of Urbanization Promotion Area from Transition of Traffic Convenience

鈴木凱*・丸岡陽**・松川寿也***・中出文平***
Gai Suzuki*, Akira Maruoka**, Toshiya Matsukawa*** and Bumpei Nakade***

This study aims to understand how much public transportation has been secured for Urbanization Promotion Area based on Article 8, Paragraph 1, Item 2 of the Ordinance for Enforcement of the City Planning Act and to give suggestions on the way of public transportation in the area.

For 6 case study cities, we reproduce the expansion situation of the Urbanization Promotion Area and the transition of the public transportation network and understand through interviews the reason why the area without public transportation is designated as the Urbanization Promotion Area. As a result, we show that the designation of Urbanization Promotion Area in each city has not depended solely on the conditions of public transport network, and suggest that transportation nodes such as bus terminals should be properly established at suburban areas to treat the population growth and the change of urban function.

Keywords : Local City, Urbanization Promotion Area, Article 8 of City Planning Act Enforcement Order,
Public transportation
地方都市、市街化区域、都市計画法施行令第八条、公共交通

1. 研究の背景と目的

高度経済成長期の人口急増と都市への人口集中による無秩序な市街地拡大を抑制することを目的に、1968年に区域区分制度が創設された。創設から半世紀が経過した現在、創設時に指定された市街化区域(以下、当初市街化区域)と、定期見直し・随時見直しにより編入された市街化区域(以下、拡大市街化区域)が存在する。都市計画法施行令第8条1項2号イ(以下、施行令8条)では、鉄道・道路の未整備な区域を市街化区域に編入しないように示している。しかし、地方都市ではモータリゼーションの進展により、公共交通が担保されない箇所への市街地拡大を進めてきた。一方、現在では高齢化の進行により増加する交通利用制約者の移動手段の確保に加えて、市街地の集約化をはじめとする都市構造の再編が地方都市にとっては喫緊の課題である。このような背景の中で、2013年に「地域公共交通網形成計画(以下、網形)」、2014年に「立地適正化計画(以下、立適)」が制度創設され、「コンパクトシティ+ネットワーク」を大枠とした計画が策定されるようになり、都市構造の再編の方針をさらに明確に示すことが可能になった。これらの計画の策定時には、施行令8条のような市街地と交通網を対応させる視点が一層重要になると考えられるが、具体的な対応のさせ方や方策は各都市に委ねられている。

市街化区域の拡大を即地的に分析した既往研究には、拡大パターンを整理した濱松ら¹⁾や、当初市街化区域・拡大市街化区域別の基盤整備状況を扱った佐藤ら²⁾の研究がある。また、藤ら³⁾は施行令8条のうち、ロ(災害リスク)と市街化区域拡大の関係を分析した。武澤ら⁴⁾は公共交通と市街地構造の関係を扱ったが、市街化区域の拡大にバス網を含む公共交通がいかに対応したのかは明らかになっていない。施行令8条に沿った市街化がどのように計画・実

行され、都市構造にどの程度影響したのかを評価することは、網形や立適の策定を始め、今後の都市構造の再編の実現可能性を検討する際に有用と考えられる。

本研究では、当初市街化区域から拡大市街化区域(2015年時点)までの市街化区域の変遷を追い、公共交通の利便性・持続性から市街化区域の指定・拡大状況を都市間で比較し、都市ごとの市街地拡大の特徴と問題点・課題を検討する。その上で、各対象都市が時代背景を踏まえて、どのように持続可能な公共交通網の形成に取り組んできたかを明らかにすることを目的とする。

2. 対象都市の選定

地方圏の中核市、施行時特例市、中核市要件都市(人口20万人以上の現在中核市でない都市)52都市⁽¹⁾の中から、①1975年時点で区域区分指定し、現在まで継続しており、②1975年～2000年の市街化区域拡大面積300ha以上かつ区域拡大率10%以上、③2000年時点の人口が中核市要件を概ね充足する⁽²⁾28都市を対象都市とする。この28都市に対し

表1: 対象都市の類型化

		各市街化区域と現在の駅・電停800m圏重複率			
		A	B	C	
		当初: 41.7 拡大: 13.6	当初: 39.0 拡大: 38.2	当初: 21.0 拡大: 7.9	
通勤・通学の公共交通分担率	1	1970: 77.8 2010: 46.5	大津・長崎		
	2	1970: 69.0 2010: 20.7	函館	青森・佐世保	旭川・水戸 八戸・金沢
	3	1970: 58.7 2010: 20.0	福島・長野 加古川・ 鹿児島		盛岡・秋田 いわき・長岡 岐阜
	4	1970: 51.3 2010: 13.5	福井・豊橋	松本 和歌山・松山	山形・郡山 前橋・大分 宮崎

数値は各類型の平均値(%). 赤字の都市は詳細対象都市

* 正会員 JR東日本コンサルタンツ株式会社 (JR East Consultants Company)

** 学生会員 長岡技術科学大学大学院工学研究科エネルギー・環境工学専攻 (Nagaoka University of Technology)

*** 正会員 長岡技術科学大学大学院工学研究科環境社会基盤専攻 (Nagaoka University of Technology)

て、以下の2種類のクラスタ分析（ユークリッド距離、Ward法）を用いて類型化した（表1）。

I 当初・拡大市街化区域と駅・電停800m圏の重複率⁽³⁾

バス網を含めた公共交通網の骨格は鉄軌道であると考え、当初市街化区域と拡大市街化区域（当初から2011年までの拡大）の鉄軌道利用圏のカバー率の2指標を用いて3類型に分類した。分析対象は平成の合併前の市域に限る（以降の分析も同様）。各類型の特徴を見ると、クラスターAは当初のカバー率が比較的高く、拡大が低い。クラスターBは当初・拡大のどちらも高く、クラスターCはどちらも低い。

II 1970年・2010年の公共交通分担率

公共交通網の充足を反映する指標として公共交通分担率を見る。具体的には、国勢調査「利用交通手段別15歳以上自宅外就業者・通学者の割合（居住地）」のデータを用い、徒歩・鉄道・電車・乗合バスを合算し、全体で除した値を公共交通分担率とする。1970年時点と2010年時点の公共交通分担率を用いて4類型に分類した。クラスター1は2時点とも分担率が比較的高い。クラスター2は1970年値が高かったが2010年までに大幅に低下した。クラスター3は28都市の平均値に最も近い。クラスター4は2時点とも比較的低い。

I、IIの類型をクロスしたものから、地形的制約や鉄軌道網の状況を踏まえ⁽⁴⁾、函館市、鹿児島市、豊橋市、松本市、長岡市、郡山市を詳細対象都市とする。

3. 詳細対象都市の分析

本章の詳細対象都市の分析では、当初市街化区域、当初線引き以降1985年度までに拡大した市街化区域（以下、2期市街化区域）、1986年度以降2000年度までの拡大した市街化区域（以下、3期市街化区域）、2001年度以降2015年度までに拡大した市街化区域（以下、4期市街化区域）のそれぞれの面積、500mメッシュによる人口、従業者数⁽⁵⁾を明らかにする。2章では、利用圏を鉄軌道の駅・電停を800m圏としたが、詳細対象都市では、公共交通機関（以下、モード）ごとに利用圏の半径を変え、鉄道500m圏・軌道400m圏・バス300m圏⁽⁶⁾とする。経年変化に着目することから、1970年・1985年・2000年・2015年の4時点について当時の公共交通網を再現した⁽⁷⁾。

当初市街化区域のうち1970DIDは既成市街地と見なせ、いずれの都市も公共交通の利便性は当初から現在まで高いことから、本研究では1970DID外の当初市街化区域を分析対象の当初市街化区域とする。また、それぞれの利用圏の頻度によるサービス水準の変化に着目するために、時刻表と路線図を用いて各モードの頻度を再現した。サービス水準は、鉄道、軌道、路線バスそれぞれについて、超高頻度から低頻度までの四段階に分け、利用圏サービス提供指数という指標を作成し⁽⁸⁾評価した。その後、主として公共交通空白地を対象とした現地調査と自治体の都市計画担当者へのヒアリング⁽⁹⁾により、分析の確認などを行った。

6都市に対する分析の結果、複数の都市で共通する知見と、それぞれの都市特有の知見が得られた。紙面の都合上、

本章では、2種類のクラスタの重複を考慮しながら、土地利用と多様なモードの公共交通網の対応が図られた函館市（クラスターA2）、鉄道との対応は図られたがバス体系に課題を抱える松本市（クラスターB4）、鉄道の一部廃止とバスへの転換を経験した長岡市（クラスターC3）の3都市を取り上げる。なお、本章で扱わない3都市で得た知見は次章で後述する。

3-1. 函館市（クラスターA2）（図1）

函館市は、人口26.6万人、面積678km²（2015年現在）の都市である。当初市街化区域（1970年）は、鉄道と並行する国道5号線、市街地の外郭に通る産業道路を基準に指定した（図1）。6回の定期見直しを経た拡大市街化区域は、現市街化区域北部の鉄道駅周辺を中心に指定し、区画整理事業や開発行為による宅地造成を実施した。1970年DIDの面積は2,430ha、1970年DID外の当初市街化区域の指定面積は1,240ha、拡大市街化区域の指定面積は774haである。鉄軌道は、市街化区域西部を南北に縦断するJR函館本線、市街化区域南部に函館市電を保有する。

クラスターA2に類型され、当初市街化区域の鉄軌道利用圏カバー率が高位、拡大市街化区域の鉄軌道利用圏カバー率が低位に位置し、1970年時点の分担率は高位、2010年時点の分担率は中位に位置する。1970年時点の分担率が高位であることから、1970年時点から鉄道・軌道・路線バスを合わせた公共交通網が充実しており、市街地の拡大に合わせて路線バス網が拡充され、現在も公共交通網が充実している。区域別にみると、当初市街化区域内は密な鉄軌道網と密な路線バス網によるカバー、拡大市街化区域内は密な路線バス網によるカバーという形で、市街化区域の指定時期により公共交通のモードが異なる。

(1) 公共交通利用圏の変遷

市街化区域内の利用圏面積カバー率（以下、面積カバー率）は、定期見直しによる市街化区域の拡大があつたにも拘らず、高位で推移している（図1右）。市街化区域内の利用圏人口カバー率（以下、人口カバー率）を見ると、1970年時点の面積カバー率78%に対して人口カバー率90%と12%程度高かったことから、1970年時点から人口分布に合わせて路線バスが拡充された。市街化区域内の利用圏従業者カバー率（以下、従業者カバー率）はおおむね横ばいかつ高位で推移している。商業・業務の集積の変化に合わせて路線バスが拡充したと言える。

当初市街化区域の面積カバー率をみると、15年間（1970-1985年）で22%増加し、1985-2015年の間も増加傾向である。人口カバー率は、最初の15年の間（1970-1985年）に11%増加し、1985-2015年の間も増加傾向である。人口カバー率は面積カバー率と比べて1970年時点で11%程度高いことから、人口密度の変化に合わせて路線バス網が拡充されている。従業者カバー率は人口カバー率と比較して高位で推移していることから、商業・業務集積の変化に合わせて路線バス網が拡充されている。

拡大市街化区域をみると、面積カバー率は指定から15年以上経過した段階で80%以上に増加した。面積カバー率と

比較すると、人口カバー率の方が5～13%程度高いことから、人口動態に合わせて路線バス網が拡充された。従業者カバー率はおおむね横ばいで減少していないことから、拡大市街化区域内の商業・業務集積の変化に合わせて路線バス網が拡充されている。

(2) 公共交通と土地利用の変化の関係

軌道については、モータリゼーションの進展に伴い、軌道網から離れた郊外部の人口密度が増加したため、利用者が減少した。1974年にガス会社前-五稜郭駅前間、1992年に松風町-宝来町間、1993年にガス会社前-五稜郭公園前間が廃止された。一部路線が廃止されたが、バス路線の拡充により軌道網の廃止に伴う利用圏の減少を補填しており、利用圏カバー率の減少はなかった。旧来からの商業・業務の集積は、鉄軌道網の駅・電停周辺に存在したことから、当該箇所の利用者は著しく減少することはない、現在も軌道網が存続している。また、新興の商業・業務の集積は、鉄軌道網の存在しない北部の美原地区周辺に形成されているが、当該箇所には今後バスターミナルを建設し交通結節点を設置することとしており、市街化区域内の土地利用の

変化や鉄軌道網の変化に対して、鉄道・軌道・路線バスを合わせた公共交通網の変化が追従している。

(3) 公共交通利用圏のサービス水準の変遷

当初市街化区域の日中平均のバス利用圏サービス提供指数(以下、バス指数)は1970-2015年の間一貫して減少傾向である(図1右下)。2015年現在、6都市の中では鹿児島市、郡山市に次ぎ3番目に高い。また、朝夕ピークのバス指数は、日中平均同様1970-2015年の間で減少傾向である。日中平均のバス指数と比較すると、朝夕ピーク時の方が高い。2015年現在、6都市の中では鹿児島市に次ぎ2番目に高い。1970-2015年の間でバス指数は減少しているが、通勤・通学のバス利用の需要が存在し、頻度が一定数保たれていることから、当初市街化区域内では、当面朝夕ピーク時のサービス水準を担保することが可能である。

拡大市街化区域の日中平均のバス指数は、当初市街化区域と同様に1985-2015年の間は減少した。2015年現在、6都市の中では、鹿児島市、郡山市、長岡市に次ぎ4番目に高い。また、拡大市街化区域の朝夕ピークのバス指数は、1985-2000年の間は増加したが、2000-2015年の間は減少し

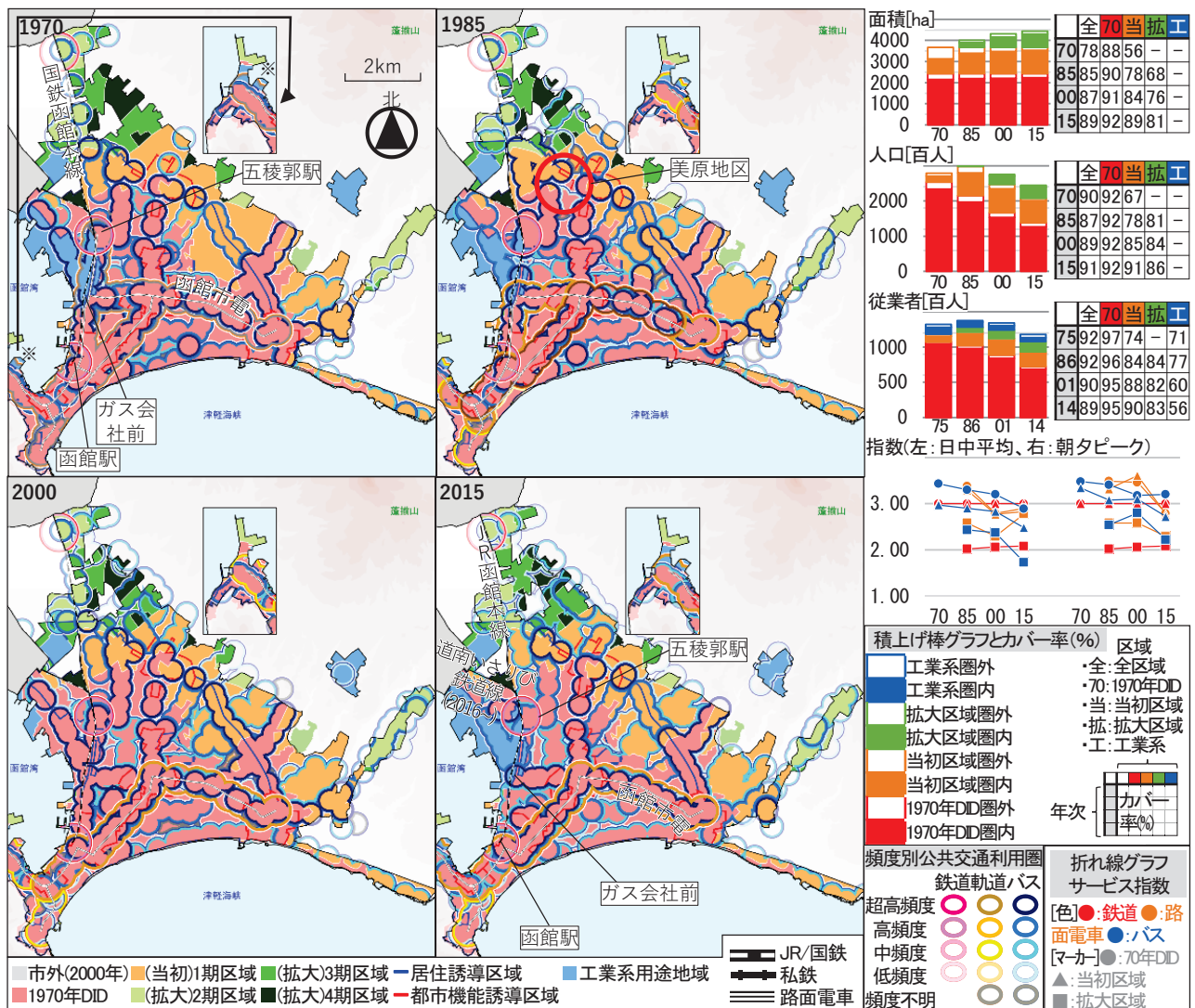


図1: 函館市の変遷⁽¹⁰⁾

た。2015年現在、6都市の中では鹿児島市に次ぎ2番目に高い。日中平均のバス指数と比較すると、朝夕ピーク時の方が高い。2000-2015年の間でバス指数は減少しているが、頻度は一定数保たれていることから、拡大市街化区域内でも、当面朝夕ピーク時のサービス水準を担保することが可能である。

(4) 函館市の評価

全区域のカバー率を見ると、1970年時点から面積カバー率、人口カバー率が高位で推移していることから、鉄軌道のない拡大区域では道路基盤を整備し、路線バスを拡充することで居住地の拡大に対応した。区域別のカバー率を見ると、指定当時の当初市街化区域は56%、拡大市街化区域は68%であったが、現在までにそれぞれ89%と81%に増加しており、当初・拡大市街化区域で差は見られなかった。

これまでの分析から、函館市は施行令第8条を遵守した上で市街化区域を指定してきた都市であり、路線バスの拡充により市街化区域内の公共交通サービスを担保してきた。また、現在も軌道・路線バスにより通勤・通学の需要の一部を担っている。

3-2. 松本市(クラスタB4) (図2)

松本市は、人口24.3万人、面積979km²(2015年現在)の都市である。当初市街化区域(1971年)は、1970年DIDと鉄道沿線を基準に指定した。6回の定期見直しを経て当初市街化区域の穴抜き箇所、国道19号線沿道部、郊外住宅団地(飛び市街化区域)を指定し、区画整理事業などによる宅地造成を実施した。1970年DIDの面積は1,645ha、1970年DID外の当初市街化区域の指定面積は828ha、拡大市街化区域の指定面積は1,215haである。鉄軌道は市街化区域中央部を南北に縦断するJR篠ノ井線、松本駅を起点に北西方面に伸びるJR大糸線、同駅を起点に西方面に伸びるアルピコ交通上高地線を保有する。

クラスタB4に類型され、当初市街化区域及び拡大市街化区域の鉄軌道利用圏カバー率が高位であるにも拘わらず、1970年時点及び2010年時点の分担率は低位に位置する。このことから、1970年時点で、鉄道を補完する路線バス網が通勤・通学を分担するには不十分であり、現在までその傾向のまま推移した。区域別にみると当初市街化区域内は鉄道と路線バス網によりカバーされている。拡大市街化区域

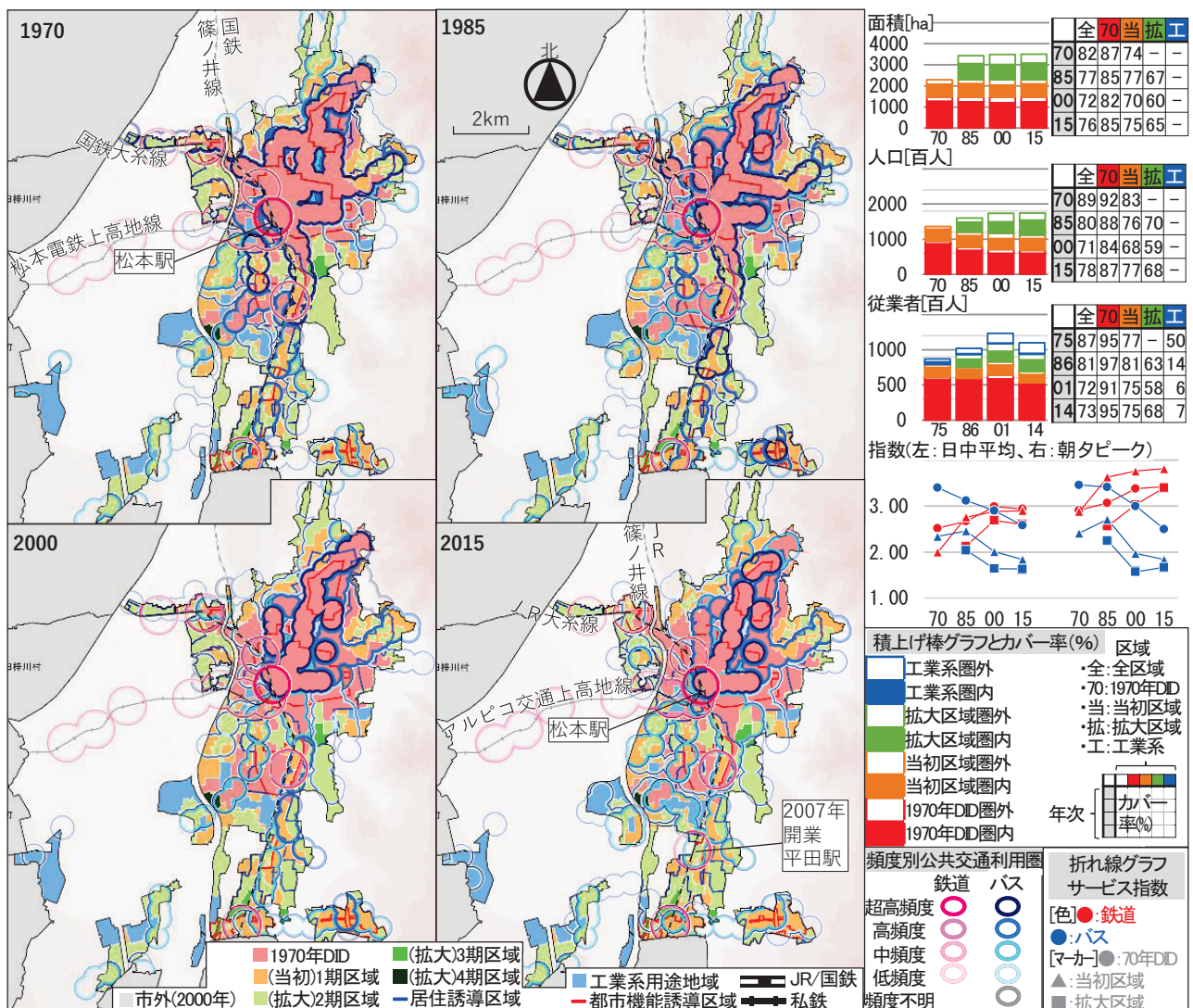


図2: 松本市の変遷

内は鉄道と路線バス網によりカバーされている地区と、全く担保されていない地区に分類され、市街化区域の指定時期による公共交通のモードの差異は小さいが、公共交通網が全く担保されていない箇所が存在する都市である。

(1) 公共交通利用圏の変遷

面積カバー率は、定期見直しによる市街化区域の拡大に対応できず1970-2000年の間で減少している。また、人口カバー率は1970年時点で89%で、同じ時点の面積カバー率82%と比べて7%程度高かったことから、1970年時点は人口分布に合った公共交通網を保有していた。しかし、バス利用者の減少により、バス事業者が1970-2000年に路線を縮小し、面積カバー率が減少した。この利用圏減少と同期して人口カバー率も減少した。市街化区域内の従業者カバー率も面積・人口カバー率同様に推移している。路線バス網の縮小に反する形で市街化区域を拡大したことにより、面積カバー率は、1970-2000年の間は減少したが、コミュニティバスの運行開始により2000-2015年の間で増加した。

当初市街化区域をみると、人口カバー率は1970-2000年の間、減少傾向である。面積カバー率と比較すると1970年時点で9%程度高かったが、その後は面積カバー率と同等であることから、函館市のような人口分布に合わせた路線バス網の変化ではない。従業者カバー率は面積カバー率の推移と概ね同等であることから、人口分布と同様に路線バス網の変化と商業・業務の集積の変化には関係がない。

拡大市街化区域をみると、人口カバー率及び従業者カバー率は、面積カバー率とおおむね同等であることから、当初市街化区域内同様、路線バス網の変化と人口分布の変化や商業・業務の集積の変化には関係がない。

(2) 公共交通と土地利用の変化の関係

前述のとおり、市内の路線バス網は縮小しており、その間にも市街化区域は大きく拡大したことから、当初市街化区域及び拡大市街化区域では未発達な路線網のまま市街化が進められてきた。そのため、市街化区域内の粗い路線バス網の需要がますます減少し、1970-1985年の間に加えて1985-2000年の間も路線バス網を縮小せざるを得なかった。また、拡大市街化区域を広く指定してきたことから、道路基盤が未熟なまま宅地化が進行した地区は、道路基盤を整備しない限り物理的に路線バスの乗入が困難である。一方、旧来及び新興の商業・業務の集積の多くが鉄道駅周辺に存在することから、鉄道の利便性は現在まで維持されてきた。南北に細長い市街化区域が形成されており、市街化区域内の複数車線道路（JR篠ノ井線の松本・塩尻間と並行する国道18号）の整備が進んでおらず、道路混雑によりバスの定時性が損なわれていることもバス利用が敬遠される一因である。2000-2015年の間に南松本駅一村井駅間に平田駅が開業したが、この間に、鉄道と並行するバス路線の形状が変化し、駅周辺部への乗入れが廃止されており、鉄道利用圏と重複しないように路線バス網が変化した。

(3) 公共交通利用圏のサービス水準の変遷

当初市街化区域の日中平均のバス指数は、1970-2015年

の間は減少傾向である。2015年現在、6都市の中では最低位である。また、朝夕ピークのバス指数は、日中平均同様1970-2015年の間で減少傾向である。バス指数は日中平均と比較すると同等である。2015年現在、6都市の中では最低位である。

拡大市街化区域の日中平均のバス指数は、当初市街化区域同様1985-2015年の間は減少傾向である。2015年現在、6都市中5番目である。また、拡大市街化区域の朝夕ピークのバス指数は、1985-2000年の間は減少したが2000-2015年の間増加した。2015年現在、6都市中4番目である。

(4) 松本市の評価

1970年時点の面積カバー率は高位であったが、需要の減少により路線バス事業の縮小が実施されたため、1985-2015年の間は中位であった。人口カバー率も面積カバー率とおおむね同様の推移である。1970年DIDに対して当初市街化区域を狭く、なおかつ鉄道駅周辺部を中心に指定したことから、市街化区域郊外部からのアクセスは鉄道の方が優位であった。そのため路線バスの拡充は積極的に実施されず、路線バス網は縮小していったと考えられる。同じ時期に市街化区域を大きく拡大したため、全体の面積カバー率が減少した。2000-2015年の間で、コミュニティバスの運行開始と新駅整備により面積・人口・従業者カバー率が増加した。

これまでの分析から、松本市は施行令8条の「鉄道」の文言の一部の解釈(鉄道網のみ)を遵守した上で市街化区域指定を実施しているが、路線バス網が未発達のため、鉄道駅から離れた箇所の市街化区域の公共交通は担保されておらず、今後のバス体系の在り方に課題がある。

3-3. 長岡市(クラスC3) (図3)

長岡市は、人口27.5万人、面積891km²(2015年現在)の都市である。当初市街化区域(1970年)は、信濃川右岸側(以下、川東)は国道17号線以西、信濃川左岸側(以下、川西)は国道8号線以东をベースに、信濃川に分断される形で大きく2つの区域を指定した。5回の定期見直しにより、川東の市街化区域北部、川西の市街化区域西部と郊外住宅団地(飛び市街化区域)を指定した。1970年DIDの面積は、1,086ha、1970年DID外の当初市街化区域の面積は1,645ha、拡大市街化区域の面積は1,113haである。鉄軌道は川東の市街化区域中央部に位置する長岡駅を起点に南方面に縦断するJR上越線、南西方面から長岡駅を経由し北方面に伸びるJR信越本線を保有する。モータリゼーションの進展と川西の西長岡駅ターミナルの鉄道網が不便であったことなどから、1971年から75年にかけて越後交通長岡線・栃尾線が廃止された。

クラスC3に類型され、当初市街化区域及び拡大市街化区域の鉄軌道利用圏カバー率は低位に位置し、1970年時点及び2010年時点の分担率は中位に位置する。鉄道利用圏カバー率が低位であることから、1970年時点から路線バス主体の公共交通網を保有する都市である。また、分担率が中位で推移していることから、市街地の拡大に合わせて路線

バス網が拡充され、現在も路線バス主体の公共交通網が維持されている都市である。区域別にみると当初市街化区域内は鉄道と密な路線バス網によるカバー、拡大市街化区域内は密な路線バスによるカバーという形で、市街化区域の指定時期による公共交通のカバー率の差は少ない。

(1) 公共交通利用圏の変遷

面積カバー率は、1970-1985年の間に私鉄が廃止された影響で大きく減少するが、その後は定期見直しによる市街化区域の拡大があったにも拘らず、増加している。人口カバー率は、1970年時点で83%と同時期の面積カバー率70%に対して13%程度高かったことから、当時から人口分布に合わせて路線バス網が拡充されている。また、1970-1985年の間に鉄道網が廃止されたが、鉄道廃止代替の路線バスの新設により、面積カバー率ほど人口カバー率の減少はなかった。従業者カバー率は1975-2014年の間で減少傾向であることから、商業・業務の集積に合わせた路線バス網の変化は見られない。

当初市街化区域に限定した面積カバー率は、全体の面積カバー率とは異なり、1970-2015年の間、一貫して増加傾向である。

人口カバー率は、面積カバー率と比べると1970年時点で10%程度高かったことから、当時から人口分布に合わせて路線バス網が配置されていた。従業者カバー率は、面積カバー率を上回っていることから、商業・業務集積の変化に対応する形で路線バス網が拡充された。

拡大市街化区域をみると、面積カバー率は1985-2015年の間、一貫して増加傾向である。人口カバー率は、面積カバー率と比較すると15~19%程度高かったことから、拡大市街化区域内でも人口分布に合わせて路線バス網が拡充された。従業者カバー率は人口カバー率より高く、拡大市街化区域内の商業・業務集積の変化に対応する形で路線バス網が拡充された。従業者カバー率は人口カバー率より高く、拡大市街化区域内の商業・業務集積の変化に対応する形で路線バス網が拡充された。

(2) 公共交通と土地利用の変化の関係

私鉄の廃止に対する廃止代替バスが運行開始されたが、鉄道利用圏の減少分を完全には補填できず、1970-1985年の間で利用圏カバー率が減少した。

旧来の商業・業務集積は川東の鉄道網の駅周辺、新興の

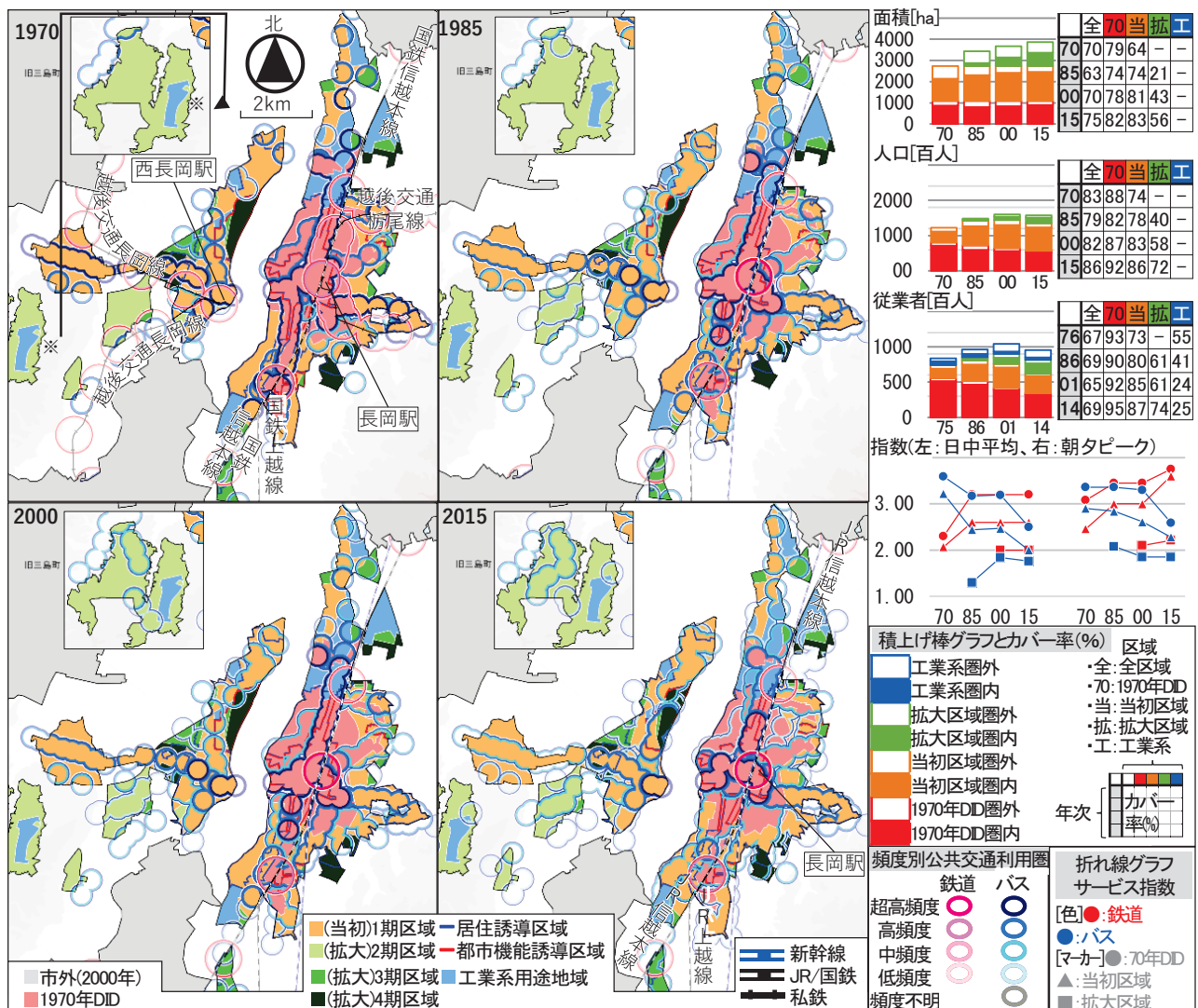


図3：長岡市の変遷

商業・業務集積は川西のバス網の沿線に存在する。長岡駅を起点とした放射型の路線網であることから、川東の市街化区域の縁辺部から川西の新興の商業・業務集積へはバスでは直接行けず、一度、長岡駅で乗り換える必要がある。

(3) 公共交通利用圏のサービス水準の変遷

当初市街化区域の日中平均のバス指数は、1970-2015年の間は減少傾向である。2015年現在、6都市中5番目である。また、朝夕ピークのバス指数は、日中平均同様1970-2015年の間で減少傾向である。日中平均のバス指数と比較すると、朝夕ピーク時の方が高い。2015年現在、6都市の中では鹿児島市、函館市に次ぎ3番目に高い。1970-2015年の間でバス指数は減少しているが、通勤・通学のバス利用の需要が存在し、頻度が一定数保たれていることから、当初市街化区域内では、当面朝夕ピーク時のサービス水準を担保することが可能である。

拡大市街化区域の日中平均のバス指数は、1985-2000年の間は増加し、2000-2015年の間は減少した。2015年現在、6都市の中では鹿児島市、郡山市に次ぎ3番目に高い。また、拡大市街化区域の朝夕ピークのバス指数は、1985-2000年の間は減少したが、2000-2015年の間は横ばいである。2015年現在、6都市の中では鹿児島市、函館市に次ぎ3番目に高い。日中平均のバス指数と比較すると、朝夕ピーク時の方が高い。当初市街化区域と同様に、日中平均よりも朝夕ピーク時の方が高く、かつ頻度も一定数保たれているため、拡大市街化区域でも当面、朝夕ピーク時のサービス水準を担保することが可能である。

(4) 長岡市の評価

全区域でみると面積カバー率は中位で推移しているが、

人口カバー率・従業者カバー率は、中～高位で推移していることから、人口密度の分布や商業・業務集積の変化に対応する形で路線バスが拡充された。

区域別にみると当初市街化区域内の人口カバー率・従業者カバー率は高位に位置していることから、当初市街化区域内では効率的な路線バス網が形成された。一方、拡大市街化区域の面積カバー率は低位であるが、人口カバー率は15～19%程度高く、従業者カバー率は18～40%程度高いことから、当初市街化区域同様、効率的な路線バス網が形成された。

これまでの分析から、長岡市は施行令第8条の「鉄道」の文言の一部の解釈(鉄道網のみ)を遵守した上で当初の市街化区域を指定したが、鉄道網が廃止され、路線バスが交通の主軸の都市に転換した。面積カバー率を見ると公共交通が担保されているとは言い難いが、人口や従業者のカバー率は、面積カバー率を大きく上回っていることから、人口密度の分布や商業・業務集積の変化に対応する形で効率的な公共交通網を形成している。また、現在も路線バスによって通勤・通学の需要の一部を担っている。

4. 総括

3章で取り上げなかった3都市のうち、鹿児島市(クラスA3)は1970年DID内に密な鉄軌道網を持ち、その外では道路基盤の整備に合わせて路線バス網を順次拡充したことで高いカバー率を維持しており、函館市と同様に施行令第8条を特に遵守した都市である。豊橋市(クラスA4)は鹿児島市と同様に1970年DID内の鉄軌道網を保持したが、基盤整備と路線バスの積極的な連携が図られずにカバー率

表2：詳細対象都市のまとめ

[クラスA]都市		[A2]函館市			[A3]鹿児島市			[A4]豊橋市			[B4]松本市			[C3]長岡市			[C4]郡山市		
区域別		DID	当初	拡大	DID	当初	拡大	DID	当初	拡大	DID	当初	拡大	DID	当初	拡大	DID	当初	拡大
	面積[ha]	2,430	1,240	774	3,117	3,602	1,051	1,737	2,642	419	1,645	828	1,215	1,086	1,645	1,113	1,408	3,488	780
鉄軌道	軌道・私鉄	[軌]函館市電			[軌]鹿児島市電			[軌]市内線[私]渥美			[私]上高地線								
	廃線	函館市電(一部)			鹿児島市電(一部)			市内線(一部)						長岡線・栃尾線					
	新駅				郡元 宇宿 慈眼寺 広木						平田						郡山富田		
路線バス	形状・運行	格子/広域			幹線分岐/広域			放射/市内			放射/市内			放射/広域			放射/広域		
利用圏面積カバー率[%]		DID	当初	拡大	DID	当初	拡大	DID	当初	拡大	DID	当初	拡大	DID	当初	拡大	DID	当初	拡大
	1970	88	56	—	80	48	—	86	52	—	87	74	—	79	64	—	78	62	—
	1985	90	78	68	86	74	50	81	56	46	85	77	67	74	74	21	80	72	45
	2000	81	84	76	89	79	84	79	63	43	82	70	60	78	81	43	79	75	52
	2015	92	89	81	89	84	83	83	75	49	85	75	65	82	83	56	81	76	66
立適/網形	策定年月	2018.3/2015.11			2017.3/2017.3			2018.9/2016.3			2019.3/2016.2			2017.7/2017.3			2019.3/2016.3		
今後の市街化区域	区域拡大	無			無			無(産業系検討中)			駅周辺			無(産業系検討中)			駅周辺		
	区域縮小	都市計画道路整備			急傾斜地			無			土砂災害危険			無			無(産業系検討中)		
利用圏の勘案	過去	鉄道・国道			鉄道・国道			無			鉄道・国道			無			無		
	今後	無			無(土地利用)			無(土地利用)			無(災害・土地利用)			無			無		
公共交通空白地	形成理由	・流通系業務の居住者の用に供する地区			・切欠き部の充填 ・モータリゼーション対応の物流団地			・路線バス網の未延伸(今後乗入れ可能性あり) ・鉄道駅の相対的近傍によるバス乗入れ未実施			・穴抜きの充填 ・狭隘道路・道路線形不良によるバス乗入れ不能			・工業系用途の居住者の用に供する地区 ・市街化区域指定以前の既成市街地の道路基盤不良			・周辺地区での開発圧力による宅地化 ・指定当時の土地利用想定との齟齬 ・幹線道路整備後の路線バス網の未延伸		
今後の公共交通改善事業	鉄道	無			鉄道空白地での新駅整備検討			無			無			無			コンベンション施設周辺部新駅検討		
	軌道	無			港湾部への観光路線延伸検討			無			—			—			—		
	バス	郊外路線バスターミナル整備			市営バス事業一部移譲			無			無			無			無		

[区域別]DID: 1970年DID(既成市街地)、当初: 1970年DID外の当初市街化区域、拡大: 1970年DID外の拡大市街化区域。[鉄軌道]新駅: 国鉄/JRによる整備 新駅: 請願駅。[路線バス]市内: 路線網がおおむね市内で完結しているバス事業者、広域: 路線網が隣接市町村まで延びているバス事業者。[立適/網形]立適(前者)と網形(後者)の策定年月。6都市共通で、立適は居住誘導区域まで策定済み。郡山市のみ市の網形とは別に県も網形を策定(2018.3策定)。[今後の市街化区域]今後の区域見直しで拡大・縮小を検討している具体的な箇所に関するヒアリング結果。[今後の公共交通改善事業]市内の公共交通網の変化を伴う具体的な事業に関するヒアリング結果。

が低位となった、施行令第8条の「道路」の文言の一部の解釈を遵守した都市である。郡山市（クラスタC4）は当初市街化区域内のカバー率は函館市や鹿児島市に比べて低く推移したものの、拡大市街化区域では新駅設置との連動や商業・業務の集積に合わせた積極的な路線バス網の拡充が見られ、施行令第8条の「鉄道」の文言の一部の解釈（鉄道・バス）を遵守した都市である。

以上の3章で取り上げなかった3都市を含めた全ての都市の結果を、ヒアリングの内容も加えてまとめ（表2）、市街化区域と公共交通網の変遷についてまとめる。

詳細対象都市の中では、松本市を除き1970年DID外の当初市街化区域と拡大市街化区域では、1970-2015年の間で路線バス網が拡充され、バス利用圏が増加した。公共交通分担率による類型は、公共交通利用圏の差を一部反映している。1970年時点の公共交通分担率が高位の都市（函館市）は、公共交通利用圏カバー率が1970年から高位であり、1970-2015年の間は高位で推移した。これに対して1970年時点の公共交通分担率が低位の都市（豊橋市・松本市）は、公共交通利用圏カバー率が1970年から低位であり、1970-2015年の間は低位で推移した。

当初市街化区域内の鉄軌道利用圏カバー率が高い都市は、1970年DID内に位置する鉄軌道網がもともと充実している（函館市・鹿児島市・豊橋市）か、指定した市街化区域が鉄道駅利用圏を勘案して市街化区域を指定している（松本市）。これに対して、当初市街化区域内の鉄軌道利用圏カバー率は、1970-2015年の間に鉄軌道網が廃止された（長岡市）か、旧来からJR（国鉄）の鉄道網のみを有している（郡山市）。鉄道駅の新駅は、駅間が長いJR（国鉄）の鉄道網（鹿児島市・松本市・郡山市）で整備されており、住居系用途の土地利用の進展と併せて整備されている。事業者にとって鉄道駅の日常利用が見込めてかつ他社線との競合などがなく、整備が比較的容易な箇所であれば、整備実現への難易度が下がる。

松本市のように、過大な市街化区域指定により、道路基盤整備が追い付かなかった地区では、バスの乗り入れができず、交通空白地形成の原因となる。既成市街地である1970年DIDにも、道路基盤が未熟な地区が存在し、同様に交通空白地形成の原因となる。元来からの交通空白地や廃止により交通空白地になった箇所にも居住者が一定程度いる場合、デマンド交通のエリア編入やコミュニティバスの導入検討が必要である。

【謝辞】

本研究成果の一部は、科学研究費補助金（基盤研究（B）、平成30～令和2年度、研究課題/領域番号18H01604）によるものである。過去及び現在の時刻表データの提供にご協力いただきました函館バス株式会社、函館市企業局、福島交通株式会社、越後交通株式会社、アルピコ交通株式会社、鹿児島市交通局に謝意を表します。また、資料提供及びヒアリングにご協力いただきました函館市、郡山市、長岡市、松本市、豊橋市、鹿児島市の担当部局の皆様へ謝意を表します。

【補注】

(1) 地方圏とは、首都圏整備法の既成市街地及び近郊整備地帯、近畿圏整

備法の既成都市区域及び近郊整備区域、中部圏開発整備法の都市整備区域に含まれない領域のこと。対象を中核市等に限定したのは、一定以上の市街化区域の拡大実績があると予想できることから、市街化区域拡大と公共交通の関係の分析対象として適していると考えたため。

- (2) 2000年時点の人口が中核市要件である20万人を著しく下回らない19万人以上の都市とした。
- (3) 駅・電停は2018年時点の鉄軌道網を基に分析。工業地域・工業専用地域は非可住地として除外。これらのデータソースは全て国土数値情報。なお、当初市街化区域のみ、各市の都市計画総括図を基にGISデータ化した。半径800mの根拠は国土交通省「都市構造の評価に関するハンドブック」に示されている基幹的公共交通路線の徒歩圏人口カバー率の算出方法を参照した。
- (4) クラスタA1の太平洋・長崎は地形的制約が強く、他市と状況が異なる。よってクラスタA1を除く8類型から、都市規模（50万人規模から20万人規模まで）、鉄軌道の充実度（路面電車保有都市からJR路線のみの都市まで）、異なる道県であること（同一企業が路線バスを運行する場合があるため）等を勘案して6都市を選出した。
- (5) 分割メッシュ（500mメッシュ）を利用し、1970年・1985年・2000年・2015年の国勢調査、1975年・1986年・2001年の事業所統計、2014年の経済センサスのデータを用いた。市街化区域内外を跨ぐメッシュの人口や従業者は市街化区域内にすべて按分し、利用圏・メッシュ・市街化区域のカバー率により、人口カバー率・従業者カバー率を導出した。
- (6) 国土交通省「都市構造の評価に関するハンドブック」に示されている基幹的公共交通路線の徒歩圏人口カバー率の算出方法を参考にバス停留所から半径300m圏域とした。鉄道駅の圏域は高齢者の利用を考慮し500m圏域とし、軌道は鉄道と路線バスの中間のモードであることから400m圏域とした。
- (7) 1970年・1985年・2000年時点の路線バス網は、国会図書館・都立図書館所蔵の都市地図よりバス停の位置を特定した。バス路線網は各交通事業者提供の路線図・時刻表より再現し、バス停ごとの本数を導出した。1970年・1985年・2000年時点の鉄軌道網は、国土数値情報鉄道時系列データにより再現し、頻度は日本交通公社・JT時刻表より再現した。なお、高速バス、曜日限定便、デマンド方式は除く。
- (8) サービス提供指数は、各モードの利用圏の頻度水準を示すために以下の式で定義・算出したもので、1.00～4.00の範囲となる。1.00に近いほど低頻度で4.00に近いほど高頻度である。各頻度の閾値は、各モードの輸送力、起終点間の距離、系統数等を考慮し、時点ごと・都市ごとの差異を表現できるように、モードによって異なる値を採用した。それぞれの値は詳細対象都市の過去の時刻表を俯瞰し、最も高頻度だった時点の値が他の時点と差別化できるように超高頻度の閾値を設定し、そこから1/2の値を高頻度、1/6の値を中頻度、1/6未満の値を低頻度とした。

	鉄道	軌道	路線バス	ポイント
超高頻度	3.0本以上/時間	12.0本以上/時間	6.0本以上/時間	4
高頻度	1.5本以上/時間	6.0本以上/時間	3.0本以上/時間	3
中頻度	0.5本以上/時間	2.0本以上/時間	1.0本以上/時間	2
低頻度	0.5本未満/時間	2.0本未満/時間	1.0本未満/時間	1

利用圏サービス提供指数 =
$$\frac{(\text{超高頻度利用圏カバー率} \times 4 + \text{高頻度利用圏カバー率} \times 3 + \text{中頻度利用圏カバー率} \times 2 + \text{低頻度利用圏カバー率} \times 1)}{\text{モード別利用圏カバー率}}$$

- (9) 令和元年8月～11月に、各自治体の都市計画担当者及び交通政策担当者に対してヒアリングした。
- (10) 図1～3は、従業者数のみ工業系用途地域内の従業者（青帯・青線）を算出した。

【参考文献】

- 1) 濱松剛・中出文平・樋口秀（2004）「地方都市の市街化区域指定のあり方に関する研究」, 都市計画論文集, Vol. 39 No. 3, pp. 367-372
- 2) 佐藤大樹・松川寿也・佐藤雄哉・中出文平・樋口秀（2015）「当初線引き時の市街化区域と拡大した市街化区域の空間特性の差に関する研究」, 都市計画論文集, Vol. 50 No. 3, pp. 992-997
- 3) 蔵裕美・松川寿也・中出文平・樋口秀（2019）「市街化区域と災害リスク区域の関係に関する研究—当初決定とその後の拡大に着目して—」, 都市計画論文集, Vol. 54 No. 3, pp.931-937
- 4) 武澤潤・中出文平・松川寿也・樋口秀（2010）「地方都市における公共交通の持続可能な市街地構造に関する研究」, 都市計画論文集, Vol. 45 No. 3, pp. 661-666