

交通拠点勢力圏内のトリップと都市機能施設を 考慮した集約都市構造の評価分析

小林 正幸¹・柳沢 吉保²・轟 直希³・亘 陽平⁴・高山 純一⁵

¹学生員 長野工業高等専門学校 環境都市工学科 (〒381-8550 長野県長野市徳間716)
E-mail:18805@g.nagano-nct.ac.jp

²正会員 長野工業高等専門学校 環境都市工学科 (〒381-8550 長野県長野市徳間716)
E-mail:yana@g.nagano-nct.ac.jp

³正会員 長野工業高等専門学校 環境都市工学科 (〒381-8550 長野県長野市徳間716)
E-mail:n_todoroki@g.nagano-nct.ac.jp

⁴非会員 長野工業高等専門学校 環境都市工学科 (〒381-8550 長野県長野市徳間716)
E-mail:17819@g.nagano-nct.ac.jp

⁵正会員 金沢大学 理工学域 環境デザイン学類 (〒920-1192 金沢市角間町)
E-mail:takayama@staff.kanazawa-u.ac.jp .

長野市では、自動車依存型社会による市街地の外延化、少子高齢化や人口減少への対策として、駅を拠点とした集約型都市構造の形成による持続可能な都市の構築が促されている。そのため、現状の都市形態（居住地・都市機能施設の立地状況、道路の整備状況）を明らかにする。また、トリップ数、トリップ長に影響を与える要因の分析を行う。最終的に、居住地・都市機能施設の誘導に基づく都市の集約評価シミュレーションシステムの構築、都市施設整備の方向性を示す。

Key Words : 交通拠点、手段別移動勢力圏、回遊トリップ、GIS、アクセシビリティ

1. はじめに

(1) 背景と目的

多くの地方都市の形態は、人口減少と市街地の郊外への拡大、自動車利用を前提とした郊外居住の進展が一因となって中心市街地の衰退を引き起こし、道路等の都市基盤の整備は更なる市街地の拡大を引き起こした。「マイカー」が都市生活には不可欠なものとなっているが、高齢者などのマイカー利用ができない人への都市近郊での公共交通や生活を支えるサービスの提供が将来困難になることが懸念されている。鉄道沿線を軸に都市機能が集積するという構造を活かしつつ、交通結節点である駅周辺の交通拠点エリアに、日常生活に必要な商業、医療・福祉、教育・文化などの諸機能がまとまっていることで、自家用車等による移動に頼らない、駅やバスターミナルを拠点とした「歩いて暮らせるまちづくり」の形成が提唱されている。

長野市では、都市構造のコンパクト化をより進めていくために、平成 29 年 4 月に「長野市都市計画マスタープラン¹⁾」が改訂され、立地適正化計画により交通拠点エリアの都市機能誘導区域と、居住誘導区域が設定され

た。そこで、都市機能区域内にどの施設をどの程度誘導することが出来れば、都市構造が集約されるか、居住誘導区域がどの程度コンパクト化を図れるのか明らかにする必要がある。

本研究では、長野市立地適正化計画で設定された拠点エリアに居住地・都市機能施設を誘導した場合の都市の集約化を評価することを目的とする。

(2) 既往研究と本研究の枠組み

集約型都市構造の形成手法における既往研究として、高橋・出口²⁾の「コンパクトシティ形成効果の費用便益評価システムに関する研究」では集約型都市構造の形成における費用便益評価をマクロ的に行っており、また猪八重・永家³⁾の「駅を核とする道路網の形成過程とそのまとまりに関する研究」では、集約型都市の規模と都市基盤の維持管理費の関係を明らかにしている。

また成沢⁴⁾の「回遊行動に基づく交通拠点の勢力圏を考慮した集客力評価算定システムの構築」では、集約型都市構造を形成するうえで重要な交通拠点の集客力およびその勢力圏を解明し、集約型都市構造の適切な駅勢力圏範囲を検討している。しかしこれは長野市内の一部の駅となっており長野都市圏の評価には不十分である。亘⁵⁾

は長野市内の鉄道駅すべてを対象とし、交通施設集積度や実際のトリップ数との関係を探ることで交通拠点の手段別勢力圏の集客力評価を行った。しかしながら、立地適正化計画に基づき、都市機能施設の誘導と移動勢力圏の関係を明らかにした研究は少ないのが現状である。

そこで本研究では、用途別の公共施設、商業施設および居住人口を交通拠点からの近接性を表すアクセシビリティ(以下AC)を用い、用途別のどの都市機能施設が交通拠点エリアに集積されると、居住地ACで表す居住誘導区域が交通拠点エリア近傍に集約されるのかを明らかにすることを目的とする。ここでは、都市機能施設ACとトリップ長およびトリップ数との関係、都市機能施設ACと居住誘導区域の集約を表す居住地ACとの関係を明らかにする。

具体的には、

- (1) 都市活動量を示すトリップ長を用いて、拠点に対する移動勢力圏を明らかにする。
- (2) 公共施設、商業施設を用途別に細分化し、それぞれのACと居住地ACの関係を明らかにする。
- (3) 手段別都市機能施設AC及び道路延長がトリップ長およびトリップ数に与える影響を解析する。

2. 分析フレームと利用データ

(1) 分析フレームの概要

以下に分析手順を示す。

- ①PT調査データから手段別移動勢力圏を作成し、トリップ数を計測する。
- ②GISを用いて勢力圏内の都市機能施設を抽出し、ACを算出する。
- ③移動勢力圏内の道路延長を計測する。
- ④AC及び道路延長がトリップ長・トリップ数に与える影響を分析する。
- ⑤居住地・都市機能施設の誘導に基づく都市の集約評価シミュレーションシステムを構築する。

(2) 分析対象地域

(a) 各駅の分類

分析対象地域は、図1に示すように長野市を通るJRおよび北しなの線と長野電鉄の各駅とする。具体的には、豊野駅・三才駅・北長野駅・長野駅・安茂里駅・川中島駅・今井駅・篠ノ井駅のJRおよび北しなの線と、柳原駅・附属中学前駅・朝陽駅・信濃吉田駅・桐原駅・本郷駅・善光寺下駅・権堂駅・市役所前駅の長野電鉄である。

長野市では、都市計画マスタープランにおいて基幹軸と設定される鉄道の各駅を表1のように、広域拠点・地域拠点・生活拠点の3つに分類している。

長野市都市計画マスタープランに基づき、本研究も長野駅を広域拠点に位置付ける。広域拠点は「中心市街地

を核とした高次の広域的都市機能の集積」と、機能分類されている。

地域拠点として位置付けられている北長野駅・篠ノ井駅は、「広域拠点に次ぐ機能を分担し、地域の自然・歴史・文化を活かした生活と交流のための都市機能の集積」と機能分類されている。

生活拠点は、豊野駅・三才駅・安茂里駅・川中島駅・今井駅が位置付けられている。生活拠点は、「地域ごとに「生活の質」を高め、生活と密着したサービスを提供する都市機能の集積」と機能分類されている。

長野電鉄は善光寺下駅・権堂駅・市役所前駅を広域拠点、信濃吉田駅を地域拠点、柳原駅・附属中学前駅・朝



図1 分析対象地域

表1 拠点分類

	広域拠点	地域拠点	生活拠点
JR北しなの線	長野駅	北長野駅・篠ノ井駅	豊野駅・三才駅・安茂里駅・川中島駅・今井駅
長野電鉄	市役所前駅・権堂駅・善光寺下駅	信濃吉田駅	本郷駅・桐原駅・朝陽駅・附属中学前駅・柳原駅

表2 沿線の人口分布 (平成30年7月1日)

町名	当該駅	人口
長野市総計		378,646
第1～5地区 (中心市街地)	長野駅、市役所前駅、権堂駅、善光寺下駅	31503
三輪地区	本郷駅	16,285
吉田地区	桐原駅、信濃吉田駅、北長野駅	16,959
古里地区	三才駅	13,610
柳原地区	柳原駅	6,896
朝陽地区	朝陽駅、附属中学前駅	15,216
安茂里地区	安茂里駅	21,136
篠ノ井地区	篠ノ井駅	20,591
中津地区	今井駅	10,924
川中島地区	川中島駅	11,944
豊野地区	豊野駅	9,702

陽駅・桐原駅・本郷駅を生活拠点として位置付けられている。

(b) 沿線の人口分布

当該駅の属する地区の人口分布（平成 30 年 7 月 1 日）を表 2 に示す。広域拠点に属する駅は長野中心市街地に立地しており、当該地区の人口が他駅と比較して多いことが分かる。

また、地域拠点、生活拠点になるほど地区人口が少ない。吉田地区は地域拠点に属する信濃吉田駅、北長野駅、生活拠点に属する桐原駅の 3 駅が立地しており、人口があまり多くないものの、長野中心市街地に次ぐ機能が集積していることが駅数からも推測できる。

(3) 調査項目と調査方法

駅を中心としたアクセス・イグレストリップ長、トリップ数および移動手段を明らかにするために PT 調査を用いた。

本研究は PT 調査における代表手段分類に従い、手段を 4 つに分けて分析を進めた。回遊行動は複数の手段で行われている。

ただし、今回は集計状況によって、別の手段と統合することも考慮し集計した。例えばバス利用における回遊データが少ない、あるいは無い当該駅に関しては手段上自動車にて集計・調査を進めることとした。アクセス・イグレス距離は PT 調査に基づいた各小ゾーンの重要地点（小ゾーン内にある国道交差点やそれらが無いゾーンでは支所等公共施設）を重心とし、重心から当該駅までの距離として調査した。

また、施設分布状況を把握するために GIS を用いた。それぞれの調査項目を以下の表 2、表 3 に示す。「市町村役場及び公的集会施設」と「公共施設」データは国土地理院にて提供されているものを、「商業施設」データに関しては有償のデータ⁶⁾を取り扱った。

3. 手段別アクセス・イグレス勢力圏

(1) アクセス・イグレス勢力圏算定方法

表3 PT調査項目

利用目的	PT 調査項目
代表手段の分類	徒歩
	二輪車（自転車・原動機付自転車）
	自動車（マイカー・タクシー・バス）
移動距離算出	当該駅から小ゾーン重心までの直線距離

表4 GIS調査項目

利用目的	GIS 調査項目
施設分布の把握	市町村役場及び公的集会施設 〔平成 22 年データ〕
	公共施設（官公署、学校、病院、郵便局、社会福祉施設等）〔平成 25 年データ〕
	商業施設〔平成 24 年データ〕

本研究では、アクセス・イグレス行動を以下のように定めた。

・アクセス・・・自宅から駅までの 1 トリップ

・イグレス・・・駅から都市機能施設へ立ち寄る回遊行動および帰宅行動

アクセスは当該駅までの移動とし、鉄道を利用し他の駅に向かう行動を対象とした。

イグレスは、他の駅の拠点エリアから鉄道を利用し、当該駅で降車し、拠点エリアで行われる回遊行動を対象とした。

本研究では、自宅から駅へ向かうアクセス勢力圏、当該駅から市街地を巡る範囲を考慮したイグレス勢力圏を以下のような手順で算定した。

ステップ 1. PT 調査の個人行動実態データから自宅および回遊行動によって立ち寄った施設の小ゾーン番号を抽出する。

ステップ 2. 居住地が立地している小ゾーンの重心から利用する駅までのアクセス距離を、二地点間の直線距離でそれらの座標差から算出する。また、降車駅からの回遊行動により立ち寄った施設が立地する小ゾーンの重心と当該駅までのイグレス距離を、アクセス距離と同様に算出する。

ステップ 3. 算出したアクセスおよびイグレス距離は、有意水準を 0.05 としたスミルノフ・グラブス検定を適用し、外れ値を除外した。

ステップ 4. 以上の手順で得られた当該駅のアクセス・イグレス移動距離の最大値と最小値を当該手段の勢力圏とする。

(2) アクセス・イグレス移動勢力圏の算定

前節の手順にて JR・北しなの線および長野電鉄の各駅のアクセスおよびイグレス勢力圏を算出した結果を表 4、5 に示す。なお、PT 調査データから抽出できなかった手段を斜線で、データ数が少ないために、二輪車を徒歩に統合した箇所をレ点、路線バスを自動車に統合した箇所にも印を付した。当該各駅の勢力圏を考察する。

(a) アクセス勢力圏について

広域交流拠点に位置づけられる長野駅のアクセス勢力圏は、徒歩、二輪車利用ともに他の拠点駅の勢力圏よりも広く、自動車利用による勢力圏も比較的広いことがわかる。長野駅は長野都市圏の核として、鉄道の運行本数が多く、規模の大きなバスターミナルも隣接しているため、長野駅周辺のみならず、郊外および中山間地域からも長野駅にアクセスしている。これは駐輪場および駐車場も駅に隣接していることも影響していると考えられる。

(b) イグレス勢力圏について

長野駅の徒歩によるイグレス勢力圏は、アクセス勢力圏の約半分の 2km 程度であった。また、他の拠点駅と比較しても狭い傾向であった。「買物」「通勤・通学」

表5 手段別勢力圏 (北しなの線)

アクセス 勢力圏	徒歩		二輪車		自動車		バス	
	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
長野駅	423	4926	762	8181	423	18875	3088	9626
北長野駅	63	2321	63	3417	1315	20769	*	*
篠ノ井駅	642	1619	642	5780	642	7372		
豊野駅	0	307	307	6355	307	8271		
三才駅	162	1981	162	3680	162	20327		
安茂里駅	3634	3958	3634	3958	3634	7529		
川中島駅	0	1477	1477	3755	1477	3755	*	*
今井駅	1413	1558	1413	2166	1413	4574		
イグレス 勢力圏	徒歩		二輪車		自動車		バス	
	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
長野駅	423	2143	423	9418	423	28172	423	6458
北長野駅	63	4584	788	6650	63	6650		
篠ノ井駅	1069	1619	642	8997	642	18080		
豊野駅	307	2694	307	10639	307	11790		
三才駅	162	8551	✓	✓	162	25410		
安茂里駅	1804	3958	1804	11429	1804	3958		
川中島駅	1477	7173	1477	4401	1477	5772		
今井駅	1558	7247	1558	4574	1413	13778	*	*

表6 手段別勢力圏 (長野電鉄)

アクセス 勢力圏	徒歩		二輪車		自動車		バス	
	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
市役所前駅	705	4506	✓	✓	2322	13536		
権堂駅	422	3117	✓	✓	957	11632	*	*
善光寺下駅	0	441	574	3978	441	18986	*	*
本郷駅	730	976	730	2122	-	-		
桐原駅	477	1733	477	1795	1063	2076	*	*
信濃吉田駅	240	2816	240	2816	505	2816	*	*
朝陽駅	520	1183	520	2110	520	5681		
附属中学前駅	1020	1149	1020	3067	1149	6139	*	*
柳原駅	0	287	287	1600	2083	5000		
イグレス 勢力圏	徒歩		二輪車		自動車		バス	
	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
市役所前駅	113	1142	✓	✓	705	10967	*	*
権堂駅	159	1065	422	957	453	10863	*	*
善光寺下駅	441	3978	1051	7709	441	10728		
本郷駅	730	2329	1371	5103	2122	25625		
桐原駅	477	3283	477	1063	477	4973	*	*
信濃吉田駅	240	3965	1027	16243	240	25361	1027	2816
朝陽駅	520	1183	1115	2825	520	1800		
附属中学前駅	1020	6082	✓	✓	2546	9017	*	*
柳原駅	287	6629	287	3650	278	6118	*	*

目的の行動が多かったが、中心市街地およびその周辺に目的地となる商業施設および勤務地が立地していることが原因と考えられる。二輪車はアクセス勢力圏と同程度の広さであり、他の拠点駅と比較しても広い傾向であった。一方、自動車勢力圏は最も広く市街地が郊外に延伸していることが分かる。路線バス勢力圏では、最小値が400メートル程と狭かったが、これは中心市街地に循環型バスが運行していて駅から目的地へ移動しやすいと考えられる。

4. 手段別アクセス・イグレストリップ数

各駅のアクセス・イグレス勢力圏内の回遊状況を把握するためにPT調査データからトリップ数の集計を行う。各駅のトリップ数を表7、表8に示す。

長野駅徒歩のイグレストリップ数がアクセストリップ数の約27倍もの値を示しており、集客力のある公共施設、商業施設が2km圏内に多く立地していると考えられる。

ほぼすべての駅でイグレストリップ数がアクセストリップ数を上回っている。広域拠点に属する市役所前駅・権堂駅・善光寺下駅ではいずれもイグレストリップ数が多く、長野駅ほどではないが高い集客力を持つ。

表7 JR及び北しなの線各駅の勢力圏内トリップ数

(N:北、S:南、E:東、W:西)

アクセス	徒歩				イグレス				徒歩			
	N	S	E	W	N	S	E	W	N	S	E	W
豊野	0	0	0	374	豊野	0	0	19	105			
三才	0	340	0	22	三才	45	614	0	247			
北長野	102	318	36	52	北長野	76	396	30	162			
長野	76	98	57	78	長野	5597	1364	98	1258			
安茂里	85	0	0	713	安茂里	32	0	178	108			
川中島	0	0	442	0	川中島	15	0	117	0			
今井	0	449	0	32	今井	48	91	17	0			
篠ノ井	458	385	304	0	篠ノ井	0	366	598	0			
二輪車				二輪車								
豊野	16	18	55	105	豊野	0	0	27	42			
三才	0	238	28	18	三才	*徒歩と合わせて集計						
北長野	16	50	88	97	北長野	16	138	88	139			
長野	164	462	175	72	長野	599	676	252	288			
安茂里	69	0	0	249	安茂里	0	32	151	19			
川中島	0	30	789	96	川中島	0	15	170	0			
今井	0	240	110	83	今井	0	42	138	0			
篠ノ井	403	571	420	186	篠ノ井	146	260	106	34			
自動車				自動車								
豊野	0	39	16	64	豊野	0	17	32	113			
三才	15	15	0	33	三才	15	171	18	14			
北長野	33	42	0	0	北長野	18	142	44	170			
長野	153	278	89	156	長野	417	1111	645	223			
安茂里	16	0	0	47	安茂里	54	56	55	39			
川中島	0	18	126	14	川中島	32	47	246	28			
今井	0	17	33	30	今井	34	258	33	32			
篠ノ井	62	79	250	65	篠ノ井	274	209	245	28			

表8 長野電鉄各駅の勢力圏内トリップ数

アクセス	徒歩				イグレス				徒歩			
	N	S	E	W	N	S	E	W	N	S	E	W
市役所前	0	0	156	0	市役所前	322	0	95	630			
権堂	16	23	93	88	権堂	30	249	0	1138			
善光寺下	0	180	0	0	善光寺下	49	217	20	254			
本郷	217	105	183	0	本郷	111	359	50	56			
桐原	130	16	155	0	桐原	44	0	92	48			
信濃吉田	40	202	311	179	信濃吉田	0	89	223	163			
朝陽	499	130	0	0	朝陽	31	15	0	0			
附属中学前	0	0	143	36	附属中学前	0	0	0	1157			
柳原	0	0	130	0	柳原	0	0	99	33			
二輪車				二輪車								
市役所前	*徒歩と合わせて集計				市役所前	*徒歩と合わせて集計						
権堂	*徒歩と合わせて集計				権堂	0	16	26	105			
善光寺下	19	0	0	16	善光寺下	0	12	61	0			
本郷	87	60	34	19	本郷	30	19	66	38			
桐原	67	0	30	16	桐原	31	0	0	64			
信濃吉田	48	15	90	33	信濃吉田	0	112	46	52			
朝陽	289	37	30	0	朝陽	0	30	15	67			
附属中学前	18	0	14	56	附属中学前	*徒歩と合わせて集計						
柳原	32	0	46	0	柳原	0	0	46	15			
自動車				自動車								
市役所前	0	18	54	0	市役所前	16	36	210	14			
権堂	15	0	52	34	権堂	61	89	58	76			
善光寺下	20	29	43	17	善光寺下	0	106	130	36			
本郷	*二輪車と合わせて集計				本郷	59	0	45	0			
桐原	37	16	0	18	桐原	75	16	157	16			
信濃吉田	15	35	0	16	信濃吉田	36	0	101	53			
朝陽	81	18	0	0	朝陽	31	18	0	16			
附属中学前	15	0	14	50	附属中学前	30	0	0	490			
柳原	15	0	32	0	柳原	0	0	78	30			

附属中学前駅のイグレストリップ数を方位で比較すると西へのトリップが全トリップを占めている。このように拠点としての集客力は道路整備が進んでいる方向により延伸していることが分かる。

5. 道路整備状況

各拠点の手段別勢力圏内における道路の整備状況を明らかにするため、主要幹線道路(圏内にある国道・県道)を対象としてその道路延長を測定した結果を表9に示す。

紙面の都合上、長野電鉄各駅のアクセスの道路延長のみを記載する。長野電鉄各駅のアクセスでは東側と南側に道路が広がっていることが分かる。

表 9 長野電鉄各駅周辺の道路整備状況

アクセス 徒歩(km)	N	S	E	W
豊野	0.681	5.714	4.257	5.563
三才	26.160	19.088	5.499	5.592
北長野	5.836	5.930	5.600	6.804
長野	19.032	26.386	26.331	7.708
安茂里	4.208	0.840	3.258	2.299
川中島	3.249	1.643	1.542	2.909
今井	1.146	1.849	0.428	0.175
篠ノ井	1.290	5.330	5.373	2.260
アクセス 二輪車(km)	N	S	E	W
豊野	24.363	35.173	21.174	23.468
三才	30.935	46.366	30.828	34.947
北長野	36.094	54.857	34.264	39.368
長野	36.422	61.809	48.305	15.800
安茂里	4.208	0.840	3.258	2.299
川中島	4.312	11.128	13.305	7.491
今井	3.212	5.512	3.069	0.197
篠ノ井	27.281	32.003	20.102	17.584
アクセス 自動車(km)	N	S	E	W
豊野	33.688	59.482	36.155	36.076
三才*	58.948	87.392	85.933	61.477
北長野*	49.178	67.168	77.482	100.531
長野*	33.877	82.851	64.057	31.418
安茂里	22.305	40.481	36.596	18.783
川中島	4.312	11.128	13.305	7.491
今井	16.834	23.669	21.491	7.533
篠ノ井	33.713	42.313	35.244	28.795

表 10 集客力アクセシビリティ分類

大分類	小分類
居住地 AC	居住人口 (戸建て住宅、アパート、マンション等、 勢力圏域内の人口数)
公共施設 AC	幼稚園・保育園・小学校・中学校、高校・ 大学、図書館、公民館、福祉施設、映画・劇 場、博物館・美術館・文化ホール、体育 館・運動場・公園、ホテル・旅館、郵便局、 行政施設、児童センター、交番、金融機関、 その他
商業集積 AC	飲食店、衣料品店、娯楽施設、食料品店、家 具・家電・家庭用品店、自動車関係、医療 機関、その他

6. 勢力圏における集客力AC

(1) アクセシビリティ指標の構築

本研究では交通拠点に対する都市機能施設立地の近接性を評価するため、移動勢力圏内の都市機能施設集客アクセシビリティ(以下、AC)として、居住地・公共施設・商業集積の3つに施設を大分類、用途別に小分類し、近接性指標としてACを算出した。なお、勢力圏は500m間隔で計測を行った。それぞれのACの対象となる施設は表10に示す。

(a) 用途別居住地AC指標

居住地は、交通拠点を中心とした勢力圏内に不均一に立地しているが、詳細な立地分布データは不明のため、居住地は勢力圏内に一様に分布していると仮定する。この仮定を踏まえ、駅から勢力圏半径の平均値を居住地までの距離とする。ここでは勢力圏内の居住人口

を上記の距離で除したものを居住地ACとした。居住地AC算定式を式(1)に示す。

$$A_{r,s}(\ell) = \sum_{m=1}^M \frac{P_{s,m}}{R_{s,m}} \quad (1)$$

ここで、 s : 交通拠点(駅)番号($s=1, 2, \dots, S$)、 $A_{r,s}$: 交通拠点 s における居住人口 AC(人/m)、 m : 手段番号($m=1, 2, \dots, M$)、 $P_{s,m}$: 交通拠点 s における手段 m の勢力圏内の人口、 $R_{s,m}$: 拠点 s における手段 m の勢力圏内の平均移動距離、 ℓ : 移動勢力圏エリア番号(500m間隔、 $\ell=1, 2, \dots, D$)。

(b) 用途別公共施設AC指標

当該交通拠点駅から各公共施設までの距離の逆数の総和を公共施設ACと定義した。これにより、公共施設がどの程度駅に近接して立地しているかの目安となる。尚、小分類ごとに算定を行う。公共施設AC算定式を式(2)に示す。

$$A_{p,s}^f(\ell) = \sum_{m=1}^M \left(\frac{1}{L_{s,m,f}} \right) \quad (2)$$

ここで、 s : 交通拠点(駅)番号($s=1, 2, \dots, S$)、 $A_{p,s}$: 交通拠点 s における小分類した各公共施設 AC(1/m)、 m : 手段番号($m=1, 2, \dots, M$)、 f : 手段別勢力圏内の用途施設番号($f=1, 2, \dots, F$)、 $L_{s,m,f}$: 交通拠点 s における手段 m による施設 f までの移動距離、 ℓ : 移動勢力圏エリア番号(500m間隔、 $\ell=1, 2, \dots, D$)。

(c) 用途別商業施設AC指標

商業施設は、商店街単位のポリゴンデータであり、商業集積の重心は与えられているが、個々の店舗位置まではデータに示されていない。これを踏まえた上で、駅から小分類した各商業施設までの距離は、移動勢力圏内の商業集積の重心までとする。すなわち、商業集積内の小分類した各商業施設の店舗数を駅から重心までの距離で割ったものを小分類した各商業集積アクセシビリティとした。これにより、当該駅の勢力圏内に立地する店舗数の近接性が評価できる。商業施設AC算出式を式(3)に示す。

$$A_{c,s}^d(\ell) = \sum_{m=1}^M \left(\frac{N_{s,m,d}}{G_{s,m,d}} \right) \quad (3)$$

ここで、 s : 交通拠点(駅)番号($s=1, 2, \dots, S$)、 AC_c : 交通拠点 s における小分類した各商業施設 AC(数/m)、 m : 手段番号($m=1, 2, \dots, M$)、 $N_{s,m,d}$: 交通拠点 s における手段 m の勢力圏内の商店街 d の店舗集積数、 $G_{s,m,d}$: 拠点 s における手段 m の勢力圏内の商店街 d 商業集積重心までの移動距離、 d : 手段別勢力圏内の商店街番号($d=1, 2, \dots, D$)、 ℓ : 移動勢力圏エリア番号(500m間

隔。 $l = 1, 2, \dots, L$ 。

(2) 手段別アクセス・イグレス勢力圏の居住地・公共施設・商業施設 AC

(a) アクセス行動に基づく居住地 AC

長野駅徒歩のエリア別人口を表 11 に示す。0.43~1.0km 圏には居住地が少なく、2.5km~4.0km 圏に居住地が集中している。この結果から、中心市街地の人口が減少し、比較的遠方の人口が増加していることが分かる。

エリア別居住地 AC 値を図 2 に示す。居住地 AC は 1.0~1.5km 圏でピークを迎え、1.5~2.0km 圏以降は減少している。0.43~0.5km 圏と 4.5~4.926km 圏ではどちらも居住地 AC が比較的小さな値を示しており、0.43~0.5km 圏は人口が少ないこと、4.5~4.926km 圏は拠点から遠方であることが要因である。

(b) イグレス行動に基づく公共施設 AC

エリア別公共施設 AC 値を図 5 に示す。駅近傍になるほど公共施設は多く立地している現状がみてとれる。この傾向は特に義務教育機関、行政機関、郵便局でみられる。

一方、医療機関は 0.5~1.0km、1.0~1.5km 圏で 0.423~0.5km 圏より大きな値を示しており、駅を中心とした施設立地が成されておらず、勢力圏内で点在している。

(c) イグレス行動に基づく商業施設 AC

エリア別商業施設 AC 値を図 6 に示す。長野駅 1km 圏内には非常に多くの飲食店が立地していることが分かる。また、その他 AC が飲食店 AC に続いて大きな値を示しており、旅行代理店や美容院、結婚式場など様々な業態の商業施設が立地している。

0.5~1.0km 圏の AC が大きく、駅から遠方になるほど値が小さくなっていることがわかる。居住地 AC と同様に、駅に最も近いエリアが 0.43~0.5km であり、抽出できる範囲が極めて狭いが、居住地 AC とは異なりほぼ全ての用途施設が 0.5~1.0km のエリアに続いて大きな値を示している。このことから、長野駅の中心拠点エリアに多くの商業施設が集積していると言えるだろう。

(3) 居住地 AC と公共施設 AC 及び商業施設 AC の関係

長野駅の 1km 圏に居住地はあまり立地していないが、公共施設や商業施設は多く立地している。また、居住地が最も多く立地している 2.5~4.0km 圏はイグレス徒歩勢力圏外であり、商業施設はあまり立地していないことが予想される。

10. まとめ

(1) 移動手段別アクセス・イグレス勢力圏

長野駅は高次の都市機能施設が立地しているため、アクセス勢力圏の徒歩、二輪車利用共に他の拠点駅の勢力圏よりも広く、自動車利用による勢力圏も比較的広い

。長野駅の徒歩によるイグレス勢力圏は、アクセス勢力圏の約半分の2km程度であった。また、他の拠点駅と比較しても狭い傾向であった。中心市街地およびその周辺に目的地となる商業施設および勤務地が立地していると考えられる。

(2) 移動手段別アクセス・イグレストリップ数

長野駅徒歩のイグレストリップ数がアクセストリップ

表 11 エリア別人口

区間(km)	人口
0.423~0.5	1036
0.5~1.0	10052
1.0~1.5	17365
1.5~2.0	18829
2.0~2.5	19292
2.5~3.0	24177
3.0~3.5	23637
3.5~4.0	23499
4.0~4.5	21922
4.5~4.926	19441

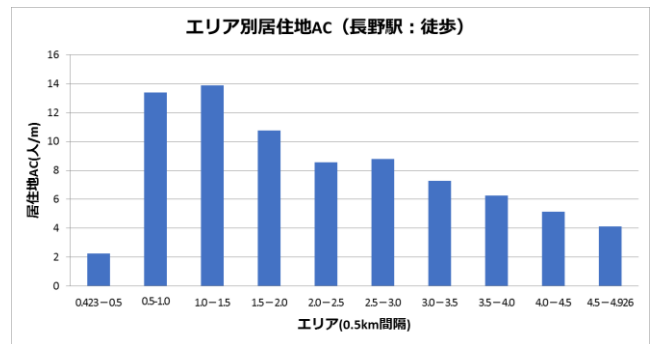


図 2 エリア別居住地 AC (長野駅：徒歩)

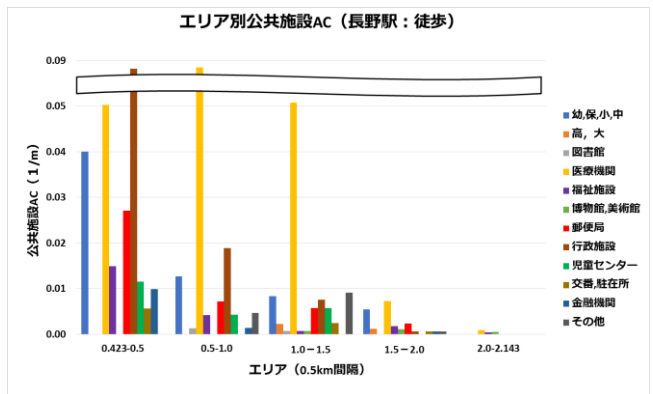


図 3 エリア別公共施設 AC (長野駅：徒歩)

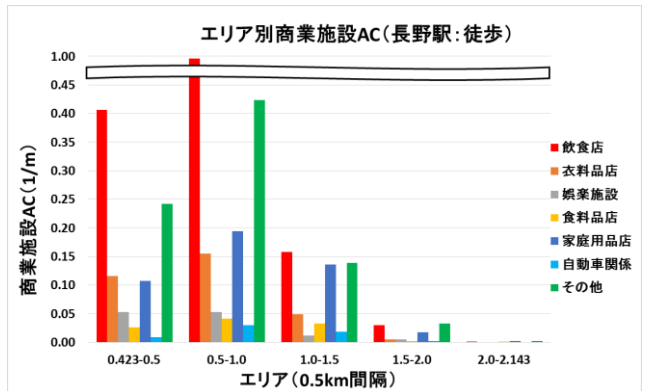


図 4 エリア別商業施設 AC (長野駅：徒歩)

数の約 27 倍もの値を示しており、集客力のある公共施設、商業施設が 2km 圏内に多く立地していると考えられる。

広域拠点に属する駅はいずれもイグレストリップ数が多く、長野駅ほどではないが高い集客力を持つ。

(3) エリア別徒歩勢力圏の実態に関する知見

(a) 居住地 AC

長野市中心市街地の人口が減少し、徒歩圏外の人口が多く、徒歩以外での移動が多いことが想定される。

(b) 公共施設 AC

長野駅周辺には、医療機関、義務教育機関、行政機関、郵便局が多く立地している。一方、2km を超えると立地数が極端に少なくなる。

(c) 商業施設 AC

長野駅 1km 圏内には非常に多くの飲食店が立地している。また、旅行代理店や美容院、結婚式場など様々な業態の商業施設が立地している。1.5km 以内は多くの商業施設が立地しているが、1.5km を超えると立地数が極端に少なくなる。

(4) 都市機能施設 AC と居住人口 AC に関する知見

1.0~1.5km 圏には、多くの居住地、公共施設、商業施設が立地しているが、より駅周辺になると居住地、より遠方になると公共施設、商業施設が減少している実態が明らかになった。駅から遠方の居住地ほど交通拠点エリアへの自動車でのアクセスが増加することが想定される。

行政機関、郵便局、飲食店、家庭用品店は、比較的駅周辺に多く立地しており、交通拠点から 1.5km の居住地

からは、徒歩や二輪車などの移動手段で商業施設や公共施設へアクセスしやすいと考えられる。

(5) 今後の課題

- (a) 発表時には手段別都市機能施設 AC も示す。
- (b) 手段別都市機能施設 AC 及び道路延長がトリップ長およびトリップ数に与える影響を解析する。
- (c) 居住地・都市機能施設の誘導に基づく都市の集約評価シミュレーションシステムの構築を行う。

参考文献

- 1) 長野市：長野市都市計画マスタープラン
- 2) 高橋，出口：コンパクトシティ形成効果の費用便益評価システムに関する研究，都市計画論文集，pp487-492，2007．10
- 3) 猪八重，永家，外尾：駅を核とする道路網の形成過程とそのまとまりに関する研究，都市計画論文集，pp541-546，2009．10
- 4) 成沢，柳沢，轟ほか：拠点エリア設定評価のための手段別アクセスおよびイグレス距離を考慮した集客アクセシビリティの算定．土木計画学研究秋大会，Vol. 52，No. 275．2015．11
- 5) 亘，柳沢，轟他：交通拠点の回遊トリップに基づく移動勢力圏アクセシビリティ指標と勢力圏内活動量の評価分析-長野都市圏の鉄道駅を対象として-，第 37 回交通工学研究発表会，論文集，pp. 679-686，2017. 8
- 6) 商業集積統計データ：2014.8

(2018. 7. 31 受付)

EVALUATION ANALYSIS OF CONSOLIDATED URBAN STRUCTURE CONSIDERING TRAFFIC BASE SPHERE

Masayuki KOBAYASHI, Yoshiyasu YANAGISAWA, Naoki TODOROKI,
Yohei WATARI and Jun-ichi TAKAYAMA

In this study, there are many local cities that promote the transition to urban structure aiming at compactification centering on traffic bases such as stations as centralization of cities as measures to cope with the declining birthrate, aging population and population decrease in the future. In the city structure in Nagano-shi, the policy to make it compact, centering on transportation stations such as stations is shown.