

# 交通拠点エリアの交流トリップ数に基づく都市機能の補完性に関する研究

常田 翔一<sup>1</sup>・柳沢 吉保<sup>2</sup>・轟 直希<sup>3</sup>・亘 陽平<sup>4</sup>・高山 純一<sup>5</sup>

<sup>1</sup>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:18813@g.nagano-nct.ac.jp

<sup>2</sup>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@nagano-nct.ac.jp

<sup>3</sup>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@nagano-nct.ac.jp

<sup>4</sup>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:17819@nagano-nct.ac.jp

<sup>5</sup>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

本研究では、長野市で立案された立地適正化計画で設定されている鉄道駅周辺の都市機能施設の補完性を評価することを目的としている。人口減少や少子高齢化が進行している中で、都市機能誘導区域と居住誘導地域を公共交通によって結び、互いに補完的な関係を保っていく必要があるためである。

長野市内の全鉄道駅を対象に、施設集積率と拠点間交流の関係から、補完性向上のための拠点周辺施設再整備の方針を明らかにする。

**Key Words** : 都市機能補完性, 集客アクセシビリティ, 拠点間交流トリップ, 手段選択行動

## 1. はじめに

### (1) 背景と目的

人口減少や少子高齢化といった社会情勢において、低密度な市街地が拡大した拡散型の都市構造が問題となっている。このような状況が続くと、都市機能施設の無秩序な拡散立地による中心市街地の衰退や、都市魅力度の低下などの課題が顕著になってくる。それらに対応するため、集約型都市構造の実現を目指した立地適正化計画<sup>1)</sup>を活用する地方都市が増えてきた。また、各拠点エリアの都市機能施設は拠点相互で補完関係を保持していく必要がある。ここでいう補完関係は、立地適正化計画により交通拠点を中心に設定されている都市機能誘導区域と居住誘導地域がお互いに不足している都市機能を、鉄道などの公共交通を用いた交流で補い合うことと定義する。

拠点相互の補完関係に関しては、自動車等の交通手段を持たない市民が、買い物や通院など日常生活に必要な移動に困らないように鉄道などの公共交通機関の確保をすることや、健康維持や環境配慮にも寄与する徒歩や二

輪車などの交通手段が選択されやすいような自動車に過度に依存しないコンパクトプラスネットワークの枠組みの中で実現する必要がある。

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拠点と、居住機能の集約立地が進んでいる拠点を公共交通によって結ぶことでお互いの拠点が持つ異なる都市機能の補完性を高めていく必要がある。

### (2) 既往研究と本研究の枠組み

集約型都市構造を評価した既往研究として、成沢<sup>2)</sup>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になりえる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。

また、亘<sup>3)</sup>の「交通拠点の回遊トリップ勢力圏のアクセシビリティ指標に基づく集客力評価分析」では、研究対象を長野市内の鉄道駅全てに拡大し、交通拠点における移動勢力圏と都市機能施設の集約性を評価している。

さらに、森本<sup>4)</sup>の「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」では、拠点における施設集積率によるコンパクト指標、拠点間公共交通所要時間によるネットワーク指標から、各都市における「コンパクト+ネットワーク」の実態を明らかにし、各都市が今後の施策を考えていく際の参考情報を提供している。

しかしながら、立地適正化計画に基づいて、拠点相互の都市機能の補完性を論じた研究は少ないのが現状である。そこで本研究では、長野市内に位置する鉄道駅全てを対象に、施設集積度と拠点間交流トリップの関係を探ることで、拠点間の補完性を向上させるための拠点周辺における施設誘導、施設整備および拠点間を結ぶ公共交通サービス水準の方向性を明らかにする。

具体的には、①拠点間の交流実態をPT調査データのトリップから明らかにする。②拠点の都市機能施設集積度に基づく拠点間トリップ数の関係を明らかにするためのモデル分析を行う。③拠点間移動サービスレベルを考慮した都市機能施設の補完性および手段選択特性を明らかにするためのモデル分析を行う。

以上により、具体的に①どの都市機能施設の集積が、どの手段による補完性を高めるか。②公共交通のサービスレベルを向上させることで、公共交通の手段選択がどの程度高まるか。③公共交通のサービスレベルを向上させることで、どの都市機能施設の補完性がどの程度高まるか。④居住人口ACにより、補完性がどの程度異なるか。すなわち、居住誘導区域を集約することで、都市機能の補完性は高まるかを明らかにしたい。

## 2. 分析フレームと利用データ

### (1) 分析フレームの概要

①PT調査の結果より、自宅から各拠点へ向かう行動(アクセス行動)と各拠点から目的となる施設へ向かう行動(イグレス行動)を移動手段別に集計し、各拠点の最大・最小勢力圏を作成する。

②勢力圏の結果を基に、拠点勢力圏間交流トリップ数の集計を行う。PT調査の結果より、11通りの移動手段(①徒歩→鉄道→徒歩、②徒歩→鉄道→二輪車、③徒歩→鉄道→自動車、④二輪車→鉄道→徒歩、⑤二輪車→鉄道→二輪車、⑥二輪車→鉄道→自動車、⑦自動車→鉄道→徒歩、⑧自動車→鉄道→二輪車、⑨自動車→鉄道→自動車、⑩二輪車のみでの移動、⑪自動車のみでの移動)について集計する。

③具体的な都市機能施設の補完性を明らかにするため、公共施設および商業施設をより具体的な用途別施設に分類する。各施設利用目的と目的別トリップを対応付けする。

④③で分類した具体的な施設が交通拠点となる各駅にこ

れだけ近接しているかの指標となるアクセシビリティ(以下AC)を算定する。居住地ACは手段別アクセス勢力圏内に存在する居住地、商業集積AC・公共施設ACはイグレス勢力圏内に存在する商業施設、公共施設の数に基づき、駅から当該駅勢力圏までの同心円距離500m間隔で設定し、それぞれの間隔内で各用途施設別にACを算出する。

⑤④のAC値に対して拠点間の補完性を示す説明変数を作成する。具体的には、「終点側拠点に対する起点側拠点の各AC比」、すなわち起点側に対して終点側のAC値がどれだけ高いのかを表す式を基に、アクセス・イグレストリップの移動手段を考慮した分析を行う。

⑥各拠点の各用途別施設のAC差、駅間の移動手段、所要時間、移動コストを説明変数とした交流トリップ数モデルを構築する。なお、11通りの移動手段全てについてモデル化を行う。

⑦各手段(鉄道、自動車、二輪車)のトリップ数から手段選択率を算出する。さらに、その手段選択率を目的変数に、説明変数を⑥で用いた変数として、手段選択モデルを構築する。

⑧AC、道路延長およびトリップ数を用いた都市機能の補完性指標を構築する。こちらも移動手段別に分析を行う。この結果を用いて、拠点間補完性を向上させるための都市施設整備および公共交通による補完移動軸の整備の方向性を明らかにする。研究の構成およびフローチャートを図-1に示す。

### (2) 分析対象地域

対象地域は、図-2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(以上JRおよび北しなの線)、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(以上長野電鉄)である。

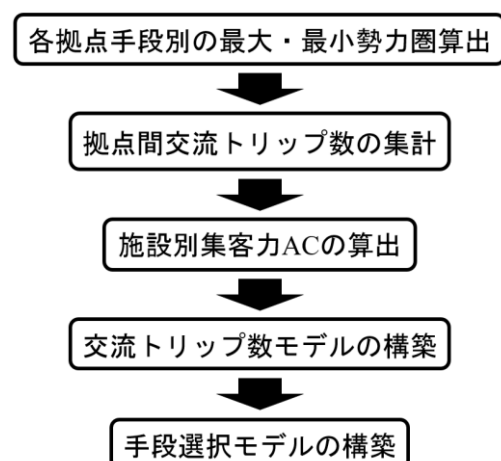


図-1 研究フロー

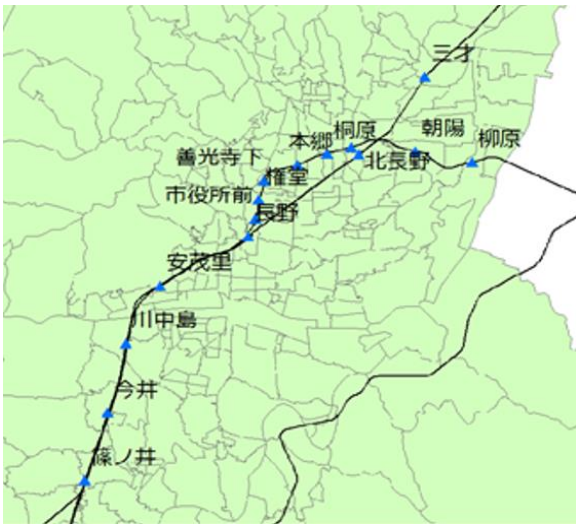


図-2 分析対象地域

長野市では、都市計画マスタープラン<sup>9)</sup>においてこれらの駅を広域拠点・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、本研究も広域拠点は長野駅とした。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。

地域拠点は北長野駅・篠ノ井駅とした。地域拠点は、「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、広域交流拠点・地域拠点以外の鉄道駅とした。豊野駅・三才駅・安茂里駅・川中島駅・今井駅である。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。

また長野電鉄の各駅については善光寺下駅・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・朝陽駅・桐原駅・本郷駅を生活拠点として分析を進めることとする。

### (3) 調査項目と調査方法

駅を中心にしたアクセス・イグレス距離、各拠点間の交流トリップ数、移動手段を算出するためにPT調査の結果を用いた。また、勢力圏内の施設分布状況を知るためにGISを用いた。

手段別勢力圏に基づいた移動手段別拠点間交流トリップ数算出の流れは以下のとおりである。

①PT調査の結果より各拠点・各移動手段について、アクセストリップの移動距離、イグレストリップの移動距離を算出する。それらの値に対して外れ値検定を行った後、移動距離の最大値・最小値をそれぞれの拠点の最大・最小の手段別勢力圏とする。

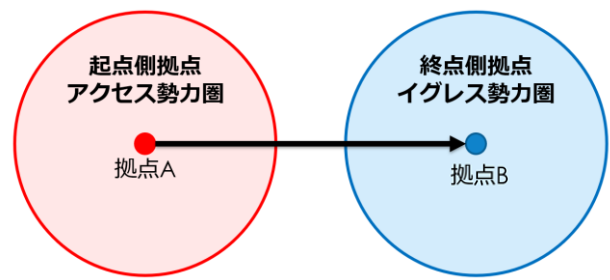


図-3 拠点間交流トリップ数

②手段別勢力圏に基づき、該当する手段の勢力圏内に発着地を持つトリップを集計する。算定方法について簡易的に示したものが図-3である。第一行動となるアクセス行動(起点側拠点勢力圏内の居住施設から拠点までのトリップ)、第二行動となる起点側拠点から終点側拠点までの鉄道移動(JR北しなの線、長野電鉄)、第三行動となるイグレス行動(拠点から終点側拠点勢力圏内の都市機能施設までのトリップ)という順にトリップを集計する。なお、帰宅行動は集計対象とせず、JR北しなの線8駅、長野電鉄9駅の各拠点間に対して集計を行う。

## 3. 交通拠点エリアの都市機能施設の補完性

### (1) 各拠点における手段別アクセス・イグレス勢力圏

本研究では、「自宅から駅までの行動」をアクセス行動、「駅から目的となる施設までの行動」をイグレス行動と定義している。各路線のアクセス勢力圏・イグレス勢力圏の算定結果を、表-1,2に示す。

長野駅について、徒歩におけるアクセス勢力圏を見ると、分析対象駅のどの徒歩勢力圏よりも大きいことがわかる。二輪車の勢力圏についても、最大値がおおよそ8kmの大きさがあり、二輪車での行動であることを考えれば比較的大きいことがわかる。これは、長野駅が広域交流拠点として都市機能が集積していること、長野駅から他拠点への交流がしやすいことなどから、比較的遠方の居住地からの利用もあることが想定される。

長野電鉄の広域拠点について考察する。徒歩勢力圏について見ると市役所前駅の勢力圏が最も大きい。JRおよび北しなの線と長野電鉄を乗り入れる広域拠点である長野駅に最も近いため、似たような範囲になったと考えられる。

長野駅におけるイグレス徒歩勢力圏についてみると、アクセス勢力圏に比べて最大値がおおよそ半分の2km程度に収まっている。これは、駅周辺に多くの都市機能施設が分布し、短い移動距離で到着できるためと考えられる。

長野電鉄の広域拠点について考察する。イグレス勢力圏がアクセス勢力圏より狭くなったということから、駅を中心に公共施設や商業施設が集まっているといえる。しかし、善光寺下駅ではイグレス勢力圏の方が広がっ

表-1 手段別勢力圏(JRおよび北しなの線)

アクセス	徒歩		二輪車		自動車	
	最小	最大	最小	最大	最小	最大
長野駅	423	4926	762	8181	423	18875
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	徒歩		二輪車		自動車	
	最小	最大	最小	最大	最小	最大
長野駅	423	2143	423	9418	423	28172
北長野駅	63	4584	788	6650	63	6650
篠ノ井駅	1069	1619	642	8997	642	18255
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-2 手段別勢力圏(長野電鉄)

アクセス	徒歩		二輪車		自動車	
	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	18985
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	徒歩		二輪車		自動車	
	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	3955	1027	16243	240	25361
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

た。善光寺下駅を最寄りとする学校が約4km以内に複数点在しているため通学利用者が多くなり、このような結果となったと考えられる。

(2) 拠点エリア間の交流トリップ特性

先に述べた算出方法に基づいて集計した拠点エリア間の交流トリップ数の結果を示す。なお、紙面の都合上、

徒歩→鉄道→徒歩、自動車のみの2通りについての拠点間交流トリップ数(JR北しなの線、長野電鉄)を図-4(1),(2)、図-5(1),(2)に示す。矢印はトリップの向き、数値はトリップ数である。また、徒歩→鉄道→徒歩とは、自宅から駅までのアクセス行動が徒歩、そこから鉄道を用いて他拠点へ移動し、その拠点から目的地までのイグレス行動が徒歩という組み合わせの移動を示している。

徒歩→鉄道→徒歩の交流トリップについて、図-4(1)より、他の駅から長野駅に多く向かっていることから、長野駅の都市機能施設は他拠点に対して高い補完性をもっている可能性が高い。特に、地域拠点では篠ノ井駅に、生活拠点では安茂里駅・川中島駅・今井駅に対して高い集客力がある。長野駅は、商業集積 AC、公共施設 AC がともに高い値を有しており、都市機能施設が駅周辺に集積されているため、移動の対象地に選択されやすいと考えられる。

図-4(2)より、長野電鉄の広域拠点である市役所前駅・権堂駅・善光寺下駅の3拠点間の鉄道交流をみるとほぼ行われていない。これら3拠点はある程度都市機能施設が集積されているため、他拠点に移動する必要がないためと考えられる。

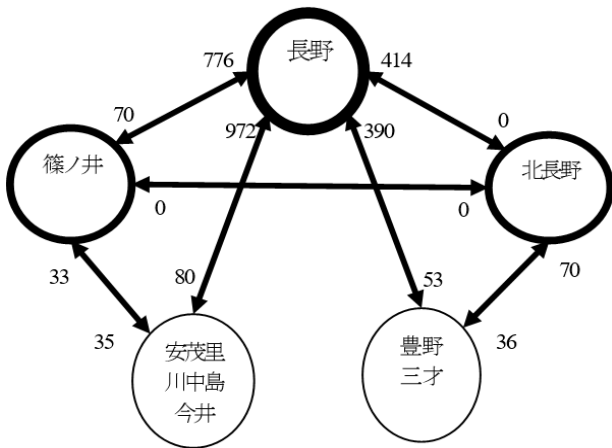
両図を比較してみると、全体的なトリップ数の大きさから長野電鉄の方が鉄道を用いた拠点間交流が活発であることが分かる。これは、長野電鉄には広域拠点が3拠点あり、路線も居住地を移動しているためと考えられる。

次に、JR北しなの線の自動車交流トリップについて図-5(1)を確認する。長野駅はどの拠点からも集客性があるが、起点側となるトリップも多くみられるため、鉄道を用いた手段と相対的に比較すると、都市機能の補完性による交流だけではない可能性がある。また、鉄道を用いた手段では交流の少ない傾向にある拠点間にも、自動車では多くのトリップがみられ、自動車分担率の増加が伺える結果となった。

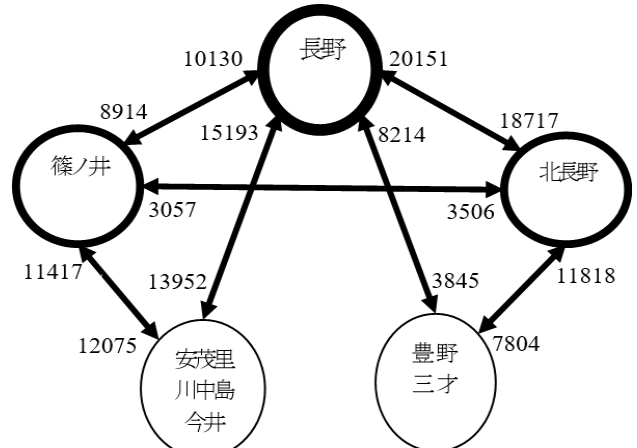
次に長野電鉄の広域拠点について図-5(2)を確認する。まず市役所前駅では、起点側拠点となる交流トリップが抽出されなかった。近隣に公共施設ACや商業集積ACが高いことから、これら都市機能施設が長野駅、権堂駅周辺に集積しており、徒歩や二輪車による移動で目的地に到達できるのだと考察できる。反対に終点側となる交流トリップは多くみられた。このことから市役所前周辺には、移動目的の対象となる施設が集積しており、他拠点に対して強い補完性がある可能性が高いことがわかる。

(3) 用途別都市機能施設AC

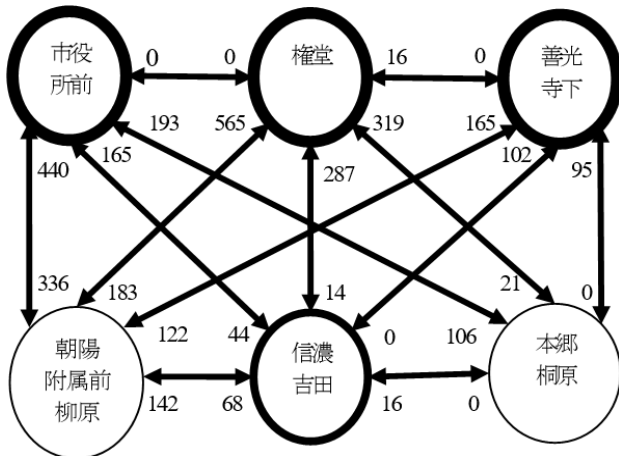
本研究では交通拠点に対する都市機能施設立地の近接性を評価するため、勢力圏内の都市機能施設集客ACとして、居住地AC、用途別公共施設AC・商業集積ACを算出する。各ACの集計対象を表-3に示す。



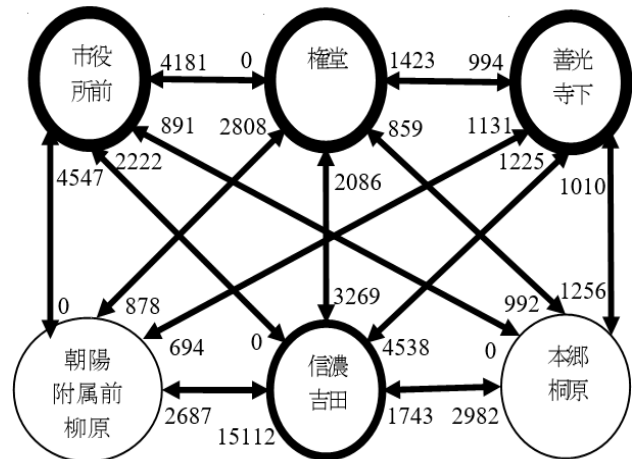
(1) JR北しなの線



(1) JR北しなの線



(2)長野電鉄



(2)長野電鉄

図-4 徒歩および鉄道移動拠点間トリップ数

図-5 自動車移動拠点間トリップ数

表-3 各ACの集計対象

AC	対象施設
居住地 AC	居住人口 (駅～勢力圏を 500m 間隔で算出)
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、医療機関、福祉施設、映画・劇場、美術館・博物館・文化ホール、体育館・運動場、宿泊施設、郵便局、行政施設、児童センター、交番・駐在所、金融機関、その他 (駅～勢力圏を 500m 間隔で算出)
商業集積 AC	飲食店、衣料品店、娯楽施設、食料品店、自動車関係施設(ガソリンスタンド、有料駐車場)、販売店(食料品・衣料品を除く)、その他 (駅～勢力圏を 500m 間隔で算出)

a) 居住地 AC

勢力圏内の居住地は点在しているが、立地位置が不明のため勢力圏内に一様に居住地が分布していると仮定する。駅から同心円距離500m間隔で居住人口を算出し、これを500m間隔圏内の平均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。

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

ここで、s: 交通拠点(駅)番号(s=1, 2, ..., S)

$A_{r,s,1}$ : 交通拠点sにおける居住人口AC(人/m)

m: 手段番号(m=1, 2, ..., M)

$P_{s,m}$ : 交通拠点sにおける手段mの500m間隔圏内の人口

$R_{s,m}$ : 交通拠点sにおける手段mの500m間隔圏内の平均移動距離。

l: 500mの勢力圏エリア間隔(l=1, 2, ..., L)

b) 用途別公共施設 AC

駅から各施設までの距離の逆数を500m間隔ごとに合計した値を公共施設ACと定義した。表-3に示した施設ごとに集計する。公共施設AC算定式を式(2)に示す。

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

ここで、s: 交通拠点(駅)番号(s=1, 2, ..., S)

$A_{p,s}$ : 交通拠点sにおける各公共施設AC(1/m)

m: 手段番号(m=1, 2, ..., M)

f : 500m間隔圏内の施設番号(f=1, 2, ..., 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 : 500mの勢力圏エリア間隔(l=1, 2, ..., L)

c) 用途別商業集積AC

商業集積内の店舗分布はばらつきがあるが、均一に分布しているものとして扱う。駅から同心円距離500m間隔でそれぞれに含まれる商業集積の重心を算出し、各集積内の施設内訳を求める。この施設別の結果を、各駅から集積重心までの距離で除したものの合計を商業集積ACとした。商業施設AC算出式を式(3)に示す。

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

ここで、s : 交通拠点(駅)番号(s=1, 2, ..., S)

$A_{c,s}$  : 交通拠点sにおける各商業施設AC(1/m)

m : 手段番号(m=1, 2, ..., M)

$N_{s,m,d}$  : 交通拠点sにおける手段mの500m間隔圏内の商業集積dの施設別店舗数

$G_{s,m,d}$  : 交通拠点sにおける手段mの500m間隔圏内の商業集積dにおける集積重心までの移動距離

d : 手段別勢力圏内の用途別商業集積番号(d=1, 2, ..., D)

l : 500mの勢力圏エリア間隔(l=1, 2, ..., L)

鉄道利用を含む移動において拠点間交流トリップ数が多い長野-三才間とあまり交流トリップがみられなかった長野-北長野間の商業集積ACの差を求めた。結果を図-6,7に示す。

両図を比較すると、交流トリップ数の多い長野駅・三才駅で拠点周辺の施設集積状況に大きな差があることがわかる。特に飲食店と衣料品店においては、三才駅のACに対する長野駅のAC比がかなり大きな値となっている。三才駅に対して長野駅は多くの商業施設が集積されており、それらの施設を目的とした三才駅勢力圏からのトリップが多くみられている。

また、長野-北長野間では、商業AC差はそれほどみられないため、鉄道利用を含む移動については拠点間交流もそれほど活発ではないと考えられる。

(4) 補完性を考慮した交流トリップの推計モデル

起点iから終点jへの交流トリップ数は、起点iに対して居住地が近接している、すなわち居住地ACが大きく、また、起点iに対する終点j側の公共施設および商業施設集積度が高いほど移動量が増える。一方、ij間の移動距離が短いほど、ij間の移動コストが低いほど、移動量が増えると考えられる。そこで以下の式(4)に基づいて、重回帰分析を行う。目的変数は移動手段別拠点間交流トリップ数、説明変数は各AC(居住地AC, 公共施設AC, 商業

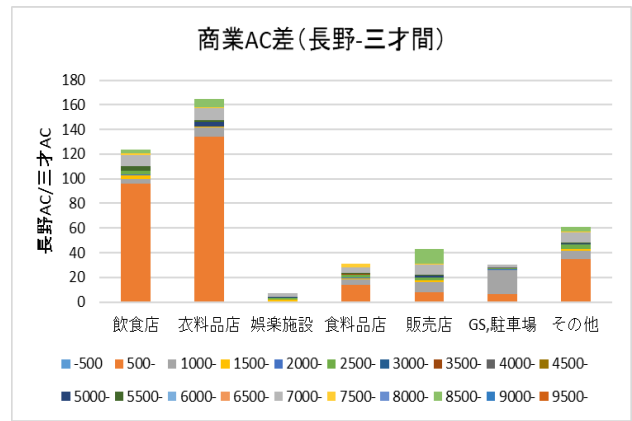


図-6 商業集積AC差(長野-三才間)

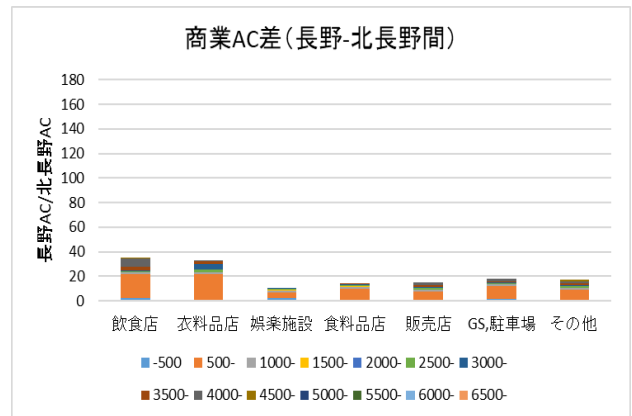


図-7 商業集積AC差(長野-北長野間)

集積AC)と手段別拠点間移動時間、手段別拠点間移動コストを採用した。なお今回は重力モデルとなるため、自然対数をとったものに対して分析を行っている。

本研究では移動目的地を自宅とした帰宅行動を対象としていないので、居住地ACは起点側の値のみ用いた。公共施設ACと商業集積ACは、補完性を考察していく上で起点側と終点側を比較していく必要があるため、終点側拠点のACを起点側拠点のACで除したものを変数として用いた。

移動抵抗としては、各拠点間を移動するのに必要な時間とコストを変数として用いた。拠点間移動時間については、鉄道移動では時刻表から、二輪車、自動車のみの移動ではそれぞれの平均移動速度と拠点間距離から算出している。また、コストについては、鉄道移動では運賃を、自動車移動では駐車場料金を変数として採用する。二輪車については移動コストはかからないものとする。

$$t_{ij} = An^{\alpha} \cdot (A_{pj}/A_{pi})^{\beta} \cdot (A_{cj}/A_{ci})^{\gamma} \cdot R_{ij}^{\theta} \cdot C_{ij}^{\phi} \quad (4)$$

ここに、 $t_{ij}$  : ij間交流トリップ数

$A_{ri}$  : 拠点iの居住地AC

$A_{pi}$ ,  $A_{pj}$  : 起点側拠点i, 終点側拠点jの公共施設AC

$A_{ci}$ ,  $A_{cj}$  : 起点側拠点i, 終点側拠点jの商業集積AC

$R_{ij}$  : ij間移動時間

$C_{ij}$  : ij間移動コスト

表4 重回帰分析結果

徒歩→鉄道→徒歩		
JR北しなの線	係数(t値)	相関係数
居住地AC	0.90(5.22)**	0.9706
商業集積AC	0.57(4.56)**	
公共施設AC	-0.01(-0.02)	
移動時間	0.43(1.57)	
徒歩→鉄道→徒歩		
長野電鉄	係数(t値)	相関係数
居住地AC	0.61(5.86)**	0.9765
商業集積AC	0.44(4.27)**	
公共施設AC	-0.62(-2.30)*	
移動時間	1.05(5.50)**	
自動車		
JR北しなの線	係数(t値)	相関係数
居住地AC	3.63(14.12)**	0.9897
商業集積AC	0.33(1.45)	
公共施設AC	0.20(0.89)	
移動時間	-1.72(-6.04)**	
自動車		
長野電鉄	係数(t値)	相関係数
居住地AC	2.38(13.06)**	0.9873
商業集積AC	0.49(1.81)	
公共施設AC	-0.72(-1.31)	
移動時間	-0.96(-3.63)**	

\*:.5%有意, \*\*:1%有意

上式に基づいた分析結果を表4に示す。

鉄道を用いた交流トリップは、起点側拠点の周辺に居住地が近接しているほど、終点側拠点の商業集積ACが大きいほど交流トリップ数が多いことがわかる。また、終点側の公共施設ACは交流トリップ数とは関係性が低いといえる。さらに、移動距離が長いほど交流トリップは多くなる。

自動車利用による拠点間移動では、起点側拠点の周辺に居住地が近接しているほど交流トリップ数が多い。しかし、拠点間の都市機能施設AC差は交流トリップ数には大きく関係していないことがわかる。また、移動時間が短いほど交流トリップ数は多くなる。

なお、公共施設AC・商業集積ACに関しては、より具体的な用途別施設分類を行っているため、それに基づいた具体的な施設ごとに変数を作成して分析を進める。さらに、各ACはそれぞれの駅から当該駅手段別勢力圏までの範囲で同心円距離500m間隔でもACを算出しているため、距離別にも変数作成を行う。

#### 4. まとめ

本研究の知見を以下に示す。

(a) 拠点間の交流実態による知見

(1)JRおよび北しなの線沿線の徒歩→鉄道→徒歩の交流トリップについて、広域交流拠点である長野駅は、他の拠点駅から流入するトリップ数が最も多く、他の拠点エリアに対して都市機能施設の補完性が高いことが分かる。特に、地域拠点では篠ノ井駅から、生活拠点では安茂里駅・川中島駅・今井駅から流入するトリップ数が多いことが分かる。一方、中心市街地を有する北長野駅や篠ノ井駅への流入トリップ数は小さいことから、長野駅拠点エリアと比較すると都市機能施設の集積が少ないためと考えられる。

(2)長野電鉄沿線の徒歩→鉄道→徒歩の交流トリップについて、広域拠点である市役所前駅・権堂駅・善光寺下駅に流入するトリップ数は、JRおよび北しなの線長野駅よりも流入トリップ数は多いことが分かる。長野電鉄の路線の方が、長野市中心市街地から居住地が集積している地域を通るため、JRおよび北しなの線による拠点間の交流よりも盛んであることが分かる。

(3)自動車を用いた拠点間交流トリップ数の方が10倍以上多い。自動車利用による交流トリップの特徴は、拠点間の交流が起点と終点で大きな差がなく、拠点間交流が盛んである点がある。

(b) 拠点間補完性のモデル分析による知見

(1)拠点に近接している居住地ほど交流トリップ数が多い。

(2)終点側の商業集積ACが大きいほど交流トリップ数が多い。

(3)終点側の公共施設ACは交流トリップ数とは関係性が低い。

(4)距離が長いほど鉄道利用による交流トリップは多くなる。

(c) 自動車利用による拠点間補完性のモデル分析による知見

(1)拠点に近接している居住地ほど交流トリップ数が多い。

(2)終点側との都市機能施設AC差は交流トリップ数には大きく関係していない。

(3)自動車利用では、移動時間が短いほど交流トリップ数は多い。

(d) 公共施設および商業施設の用途別AC差と補完性の関係による知見

- (1) 長野駅・三才駅で拠点周辺の施設集積状況に大きな差がある。
- (2) 長野-北長野間では、商業AC差はそれほどみられないため、拠点間交流もそれほど活発ではない。

また、今後の課題として

- (1) 用途別都市機能施設ACに基づいた、拠点間補完性および拠点間手段選択のモデル構築を行う。構築したモデルは、発表時に示す。
- (2) どの都市機能施設の集積が、どの手段による補完性を高めるのか明らかにする。
- (3) 公共交通のサービスレベルを向上させることで、公共交通の手段選択がどの程度高まるのか明らかにする。
- (4) 公共交通のサービスレベルを向上させることで、どの都市機能施設の補完性がどの程度高まるのか明らかにする。
- (5) 居住地ACにより補完性がどの程度異なるか、すなわ

ち、居住誘導区域を集約することで、都市機能の補完性を高めることができるのか明らかにする。

#### 参考文献

- 1) 長野市：立地適正化計画
- 2) 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.
- 3) 亘，柳沢，轟ほか：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，第 37 回交通工学研究発表会，No. 106. 2017.
- 4) 森本，越川，谷口：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，第 37 回交通工学研究発表会，No. 97, 2017
- 5) 長野市：都市計画マスタープラン

(2018.7.31受付)

## ANALYSIS OF TRANSPORTATION CHOICE ACTION MEANS IN CONSIDERATION OF COMPLEMENTARY RELATIONSHIP OF THE URBAN FACILITIES AROUND THE TRAFFIC BASE

Shoichi TOKIDA, Yoshiyasu YANAGISAWA, Naoki TODOROKI,  
Yohei WATARI and Jun-ichi TAKAYAMA

In this study, it is a purpose to evaluate the city function complement around the station set for the location adequacy plan that devised in Nagano City. This is because city function facilities around each station must keep a complementary relationship each other while a population decline and low birthrate and aging advance. For all railroad stations in Nagano City, I clarify municipal facilities maintenance method to improve the complement between bases by checking facilities degree of integration and relations of the interchange between bases.