

# 土地利用および人口分布を考慮した公共交通網の利用実態分析 —長野都市圏を対象として— \*

柳沢吉保 \*1・風間春花 \*2・轟 直希 \*3・浅野純一郎 \*4・高山純一 \*5

## Analysis of Public Transport Network in Consideration of Land Use and Population Distribution - Nagano Urban Area -

YANAGISAWA Yoshiyasu, KAZAMA Haruka, TODOROKI Naoki,  
ASANO Jun-ichirou and TAKAYAMA Jun-ichi

This paper discusses public transportation network in consideration of land use and population distribution. Analyzing the present condition of the bus business, in this study we examine the optimal location of traffic axis. We propose an accessibility indicator of the use facility and population around the bus stop. In this paper, the above method is applied to Nagano urban area. In the experimental study, we verified location of traffic axis setting. We examine the impact of land use and population distribution on trips.

キーワード：長野市公共交通網形成計画，バス路線評価，都市機能施設アクセシビリティ，利用者数

### 1. まえがき

#### 1-1 本研究の背景と目的

近年、モータリゼーションの進展や人口減少、少子高齢化など公共交通を取り巻く環境の変化により、公共交通ネットワークの縮小やサービス水準の低下が起こっている。それにより、更に公共交通の利用者が減少するという悪循環に陥っている。地域公共交通網形成計画はこの環境を背景として設けられている。本研究はこの地域公共交通網形成計画に関連して分析を行う。

地域公共交通網形成計画の策定により公共交通ネットワークを再構築し、日常生活等に必要不可欠な交通手段の確保、まちづくりの観点から交通施策の促進、そして関係者相互間の連携と協働の促進などの効果が得られると考えられる。平成 26 年 11 月 20 日に地域公共交通の活性化及び再生に関する法律の改正が行われたことに伴い、従来施行されていた地域公共交通総合連携計画が廃止になり、地域公共交

通網形成計画が新しく設けられた。この変更により、国を挙げてコンパクトシティを目指し、人口減少、少子高齢化に対応できるような仕組みになった。本研究は、バス路線上のバス停の居住人口 AC および用途別都市機能施設 AC と停留所間トリップ数の関係について分析し、長野市の地域公共交通網形成計画において基幹軸、幹線軸、および中山間生活交通路線の設定の妥当性についての評価を行うことを目的とする。

#### 1-2 既往研究と本研究の枠組み

既往研究として、高力ら<sup>1)</sup>は、長野市を対象に、消費者余剰の考え方を導入した利用者数を考慮した、幹線軸の抽出を提案している。丸林ら<sup>2)</sup>は、長野市を対象に、路線バス利用区間を考慮したゾーンバスシステムの導入可能性を検討している。進藤ら<sup>3)</sup>は、屋代須坂線バス導入のための人口アクセシビリティを考慮した停留所位置の設定と、所要時間信頼性を考慮したダイヤ設定を提案している。

しかしながら、公共交通網形成計画<sup>4)</sup>に基づいてバス停に着目し土地利用および人口分布を考慮した評価研究はあまり見られない。そこで本研究では、長野市内に位置するバス停全てを対象に、施設集積度と拠点間交流トリップの関係を探ることで、公共交通網形成計画を分析評価していく。

本研究では、長野市全体のバス停に着目し、500

\* 2020 年 3 月 6 日 土木学会中部支部研究会にて発表

\*1 環境都市工学科教授

\*2 長野市役所職員

\*3 環境都市工学科准教授

\*4 豊橋技術科学大学教授

\*5 金沢大学教授

原稿受付 2020 年 5 月 20 日

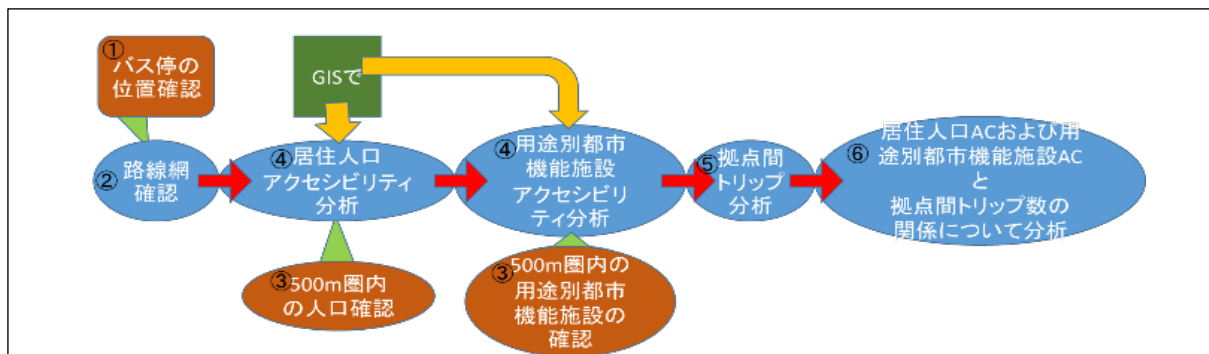


図1 分析手順

表1 分析対象路線

	路線バス	市営バス	循環バス	乗合タクシー	事前予約制乗合タクシー（デマンドバス）	廃止路線代替バス
路線名等	①アルピコバス ②長電バス	①戸隠地区 ②鬼無里地区 ③大岡 篠ノ井線（大岡・信更・篠ノ井地区） ④大岡線（ハッピー号） ⑤信州新町地区 中条地区 ⑥篠ノ井信里地区（スクールバス混乗） ⑦七二会地区「新じんば号」	①中心市街地ぐるりん号 ②東北ぐるりん号 ③篠ノ井ぐるりん号 ④茶臼山動物園線（ZOOぐる）	①大室線 ②松代西条線 ③横田塩崎線 ④綿内線 ⑤長沼線 ⑥川中島線 ⑦篠ノ井共和線 ⑧安茂里線 ⑨西長野上松線 ⑩若里更北線 ⑪豊野3線 ⑫松代観光地線（松代観光巡りタクシー）	①芋井地区「すぎくら号」 ②浅川地区「あさかわ号」 ③小田切地区「かつら号」 ④信更地区「すずらん号」 ⑤篠ノ井信里地区「のぶさと号」	①篠ノ井新町線 ②川後線 ③金井山線 ④松代篠ノ井線 ⑤大豆島保科温泉線 ⑥屋代須坂線 ⑦綿内屋島線 ⑧赤柴線

m圏内の居住人口 AC、公共施設 AC、商業施設 AC を算出する。そして、パーソントリップ調査(PT 調査)の結果を用いて各路線のトリップ数を集計する。居住人口および用途別都市機能施設の集積とバス利用のトリップ数の関係を分析することにより、長野都市圏の公共交通網形成計画の評価分析を行う。

## 2. 本研究の分析フレーム

### 2-1 分析手順

長野市は長野電鉄バス、アルピコバスの2社が路線バスを担っている。分析の手順は図1に示す。

①バス事業者の各路線を構成するバス停が確認できるようにエクセルで整理する。②GIS を用いて長野市内のバス停の位置を特定する。③GIS を用いて、バス停を中心とした徒歩圏を半径 500m 圏内（徒歩 10

分）と設定し、徒歩圏内の人口数と用途別都市機能施設数を確認する。④各バス停を基点に、バス停への近接性を表す居住人口アクセシビリティ（以下、AC と記載する）と用途別都市機能施設 AC を算出する。これにより、バス停周辺の居住地および諸施設の近接度と集積度を評価する。⑤平成 28 年度の長野都市圏 PT 調査を用いて、停留所間のトリップ数を抽出する。⑥バス停間トリップ数と居住人口 AC および用途別都市機能施設 AC の関係を分析する。⑦分析結果より、長野市で設定されている公共交通網で設定されている交流軸の配置の適正性を評価する。

### 2-2 分析対象路線

長野市内で運行するバスを分析対象とする。表1に長野市内で運行されているバスおよび乗り合いタクシー等を示す。

表 2 使用データ

データ名	内容	用途
バス停	長野県内バス停一覧	バス路線網確認
人口分布	国勢調査に基づく人口データ	人口分布の把握 居住人口 AC の算出
公共施設 1	市町村役場、公的集会施設など	施設分布の把握 用途別都市機能施設 AC の算出
公共施設 2	官公署、学校、病院、郵便局など	施設分布の把握 用途別都市機能施設 AC の算出
商業施設	百貨店、衣料品店、娯楽施設など	施設分布の把握 用途別都市機能施設 AC の算出



図 2 長野市公共交通網の交流軸 (長野市公共交通網編より)

### 2-3 調査項目と調査方法

各交通軸の居住人口 AC、福祉施設 AC、商業施設 AC、トリップ数を分析するために、バス事業者の路線、バス停、バス停徒歩圏(500m)内の居住人口、各用途別施設分布、各路線バス停間トリップ数と所要時間を調査する。

本研究では、居住人口および施設立地分布は GIS を用いて抽出する。また、トリップ数は H28 年度 PT 調査データの停留所間トリップ数を用いる。使用データを表 2 に示す。

### 2-4 長野市で設定されている交通軸

長野市の分析対象地域で設定されている公共交通網の交流軸を図 2 に示す

長野市で設定されている公共交通網の概要についてまとめる。基幹公共交通軸は、都市拠点と位置付

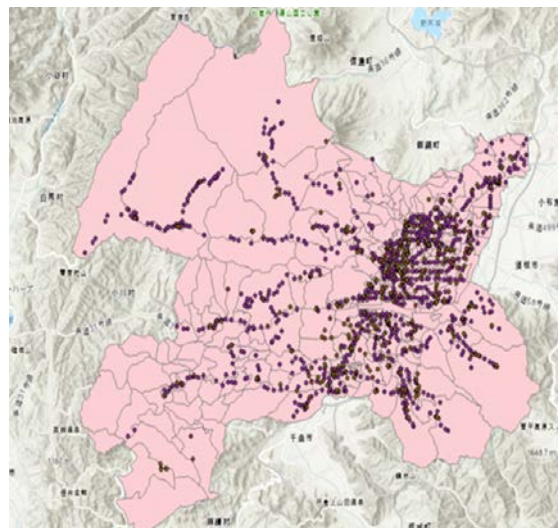


図 3 長野市公共交通軸上の停留所

けられている長野駅、北長野駅、篠ノ井駅、松代駅などをつなぎ、拠点間の都市機能の集積と連携を確保する役割を担っている。人口流動の大きな鉄道等の公共交通で移動サービスを提供する機能がある。

地域公共交通軸は、比較的乗降客が多く、沿線に人口が多く集中し、比較的規模が大きな生活拠点と広域拠点や地域拠点を結ぶ。

中山間生活交通軸は、広域拠点と比較的人口規模が小さい生活拠点や集落間、中山間地域を結ぶ役割を持つ。

長野市は、「基幹公共交通軸」を骨格とし、「地域公共交通軸」、「中山間地域公共交通網」をそれぞれの地域特性や需要の大きさに応じた交通サービス水準を提供するよう面的に再構築を進めている。

基幹公共交通軸周辺はバス停の密度が高いことが分かる。地域公共交通軸周辺も、基幹公共交通軸周辺ほどではないが、バス停が密集している。中山間生活交通軸は、バス路線網に沿う形で、バス停が点在している。

## 3. 停留所における都市機能施設アクセシビリティの算出

### 3-1 各路線沿線の居住人口密度と AC の比較

GIS を用いて各交通事業者のバス停の 500m バッファ内の人口と人口密度の平均値を、交通軸別に下の表 3 に示した。

基幹公共交通軸、地域公共交通軸、中山間生活交通軸の順に人口密度が大きく、居住人口の集積度合いに応じて路線およびバス停が設置されていることが分かる。

表3 バス停から500m圏内の居住人口算定結果

	基幹公共交通軸 の人口密度の平 均値 (人/km <sup>2</sup> )	地域公共交通軸の 人口密度の平均 値 (人/km <sup>2</sup> )	中山間生活交通 軸の人口密度の平 均値 (人/km <sup>2</sup> )
アルピコバス	3672.674	3347.741	1455.793
長電バス	4124.414	3778.102	—

—: 長電バスは中山間生活交通軸にあたる路線を持っていない

表4 バス停から500m圏内の居住人口 AC 算定結果

	基幹公共交通 軸沿線の居住 人口 AC の平均 値 (人/m)	地域公共交通軸 沿線の居住人 口 AC の平均値 (人 /m)	中山間生活交 通軸沿線の居 住人口 AC の平 均値 (人/m)
アルピコバス	11.532	10.512	4.571
長電バス	12.951	11.863	—

—: 長電バスは中山間生活交通軸にあたる路線を持っていない

他の交通軸と比較して、中山間生活交通軸だけは人口密度がかなり小さいことが分かる。

アルピコバスより長電バスの方がより人口密度の大きい路線を持っていて、生活路線としての役割を担える可能性がある。一方、中山間地域では、長電バスは路線を持っていない。

つぎに、各路線のバス停が居住地を網羅するように設置されているか分析するため、居住地 AC の算出方法を示す。

500m圏内の居住人口をバス停から各距離帯で人口が一様に分布していると仮定し、バス停から当該距離帯の中央までの距離で除する。その値が居住人口 AC である。居住人口 AC はバス停の集約性を評価する指標である。これにより、500m圏内の単位距離当たりの居住者の人数が算出される。以下、式 (1)

(4.4.2) に居住地 AC の算出式を示す。

起点バス停側居住地 AC

$$G_i = \frac{P_i}{R_i} \quad (\text{人/m}) \quad (1)$$

ここで、 $G_i$ : 起点バス停側居住人口 AC、 $i$ : 起点バス停、 $P$ : エリア内人口、 $R$ : バス停から居住地までの距離

上式を用いて、500m の中央を取って  $R=250\text{m}$ 、 $P=500\text{m}$  バッファ内の人口を、GIS を用いて抽出し、人口 AC を求める。

以上により算出された各拠点の居住地 AC を表 4 に示す。

人口密度と同様に、バス停への人口の近接性は、基幹公共交通軸、地域公共交通軸、中山間生活交通軸の順に大きいことが分かった。各事業者では、基幹軸も地域公共交通軸も大きな差はないが、中山間地域では人口のバス停への近接性は大きく低下して

表5 バス停から500m圏内の福祉施設数結果

	基幹公共交通軸 沿線の福祉施設 数の平均値	地域公共交通軸 沿線の福祉施設 数の平均値	中山間生活交通 軸沿線の福祉施 設数の平均値
アルピコバス	1.197	1.1432	0.777
長電バス	1.603	1.286	—

—: 長電バスは中山間生活交通軸にあたる路線を持っていない

表6 バス停から500m圏内の商業施設数結果

	基幹公共交通軸 沿線の商業施設 数の平均値	地域公共交通軸 沿線の商業施設 数の平均値	中山間生活交通 軸沿線の商業施 設数の平均値
アルピコバス	383.254	211.857	172.894
長電バス	106.348	130.235	—

—: 長電バスは中山間生活交通軸にあたる路線を持っていない

いることがわかる。

アルピコバスより長電バスの方がより居住人口 AC の大きい路線を持っている。

### 3-2 公共交通沿線の用途施設分布

#### (1) 公共交通沿線の用途施設計測方法

GIS で各バス停を中心に 500m バッファを描き、福祉施設データと商業施設データをそれぞれ重ね合わせて、500m 範囲の施設数を抽出している。ここでは、バス停の利用にあたって、快適かつ容易な歩行可能な距離である徒歩圏として、直線距離で 500m (徒歩 10 分) と仮定している。

各バス停の施設数を求めることにより、長野都市圏の施設の偏在の様子が分かるとともに、その地の都市化、土地利用の度合いなどの目安として解釈することができる。

#### (2) 各路線沿線の用途施設立地数

各路線沿線の用途施設立地数について福祉施設数を表 5 に、商業施設数を表 6 に示した。

アルピコバスは基幹公共交通軸、地域公共交通軸、中山間生活交通軸の順に福祉施設の立地数が多くなっている。

長電バスも基幹公共交通軸、地域公共交通軸の順に福祉施設の立地数が多い。

アルピコバスの商業施設数は福祉施設数と同じように基幹公共交通軸、地域公共交通軸、中山間生活交通軸の順に多くなっている。

長電バスの商業施設数は基幹公共交通軸よりも地域公共交通軸の方が多くなっている。

#### (3) 各路線沿線の用途別施設 AC

公共系用途別都市機能施設 AC は公共施設を対象

表7 バス停から500m圏内の福祉施設 AC 算定結果

	基幹公共交通軸 沿線の福祉施設 ACの平均値 (人 /m)	地域公共交通軸 沿線の福祉施設 ACの平均値 (人 /m)	中山間生活交通 軸沿線の福祉施 設 AC の平均値 (人/m)
アルピコバ ス	0.00447	0.00399	0.00279
長電バス	0.00663	0.00516	—

: 長電バスは中山間生活交通軸にあたる路線を持っていない

表8 バス停から500m圏内の商業施設 AC 算定結果

	基幹公共交通 軸沿線の商業 施設ACの平均 値 (人/m)	地域公共交通 軸沿線の商業 施設ACの平均 値 (人/m)	中山間生活交 通軸沿線の商 業施設ACの平 均値 (人/m)
アルピコバ ス	1.65982	0.94916	0.86790
長電バス	0.53020	0.57985	—

: 長電バスは中山間生活交通軸にあたる路線を持っていない

に公共施設の駅の近接性から駅の集約性を評価する指標である。

公共系用途別都市機能施設 AC の算出方法を式 (2) に示す。

公共系用途別都市機能施設 AC

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

ここで、 $A_p$ : 公共系用途施設別 AC、S: 降車停留所番号、 $l$ : 乗車停留所番号、 $f$ : 公共施設番号、 $L$ : バス停から公共施設までの距離

上式を用いて、算出された各交通軸の福祉施設 AC を表 7 に示す。

居住人口 AC と同様に、バス停への福祉施設の近接性は、基幹公共交通軸、地域公共交通軸、中山間生活交通軸の順に大きいことが分かった。各事業者では、基幹軸も地域公共交通軸も大きな差はない。

アルピコバスより長電バスの方がより福祉施設 AC の大きい路線を持っている。

商業系用途別都市機能施設 AC は商業施設を対象に商業施設のバス停への集積度や近接性を評価する指標である。

商業系用途別都市機能施設 AC の算出方法を式 (3) に示す。

商業系用途別都市機能施設 AC

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

ここで、 $A_c$ : 商業系用途施設別 AC、S: 降車停留所番号、 $l$ : 乗車停留所番号、 $d$ : 商業施設番号、 $N$ : 500m 圏

内の店舗数、 $G$ : バス停から商業集積のゾーン中心までの距離

上式を用いて、算出された各交通軸の商業施設 AC を表 8 に示す。

アルピコバスは、福祉施設 AC と同様に、バス停への福祉施設の近接性は、基幹公共交通軸、地域公共交通軸、中山間生活交通軸の順に大きいことが分かった。地域公共交通軸と中山間地域では商業施設のバス停への近接性は大きな差はないことがわかる。

長電バスは、商業施設のバス停への近接性が低く、大きな差ではないが地域公共交通軸より中山間生活交通軸の方が商業施設 AC の大きい路線を持っている。

福祉施設 AC の結果とは逆に、長電バスよりアルピコバスの方がより商業施設 AC の大きい路線を持っている。

#### 4. 居住人口および用途別施設の集積とバス利用トリップ数の関係

##### 4-1 モデル式

停留所間のトリップ数は、起点側居住人口の集積と、終点側の人口・施設数の集積、および所要時間が大きく影響すると考えられる。

トリップ数は停留所間の起点側人口の大きさ、および終点側の施設数に比例し、停留所間の移動時間に反比例していると考えられるため以下の式で分析を行った。ただし、式 (4) で結果が得られなかった場合、式 (4) の各説明変数を線形式にして重回帰分析を適用した。

$$t_{i,j} = k \times \frac{G_i^{\alpha} \times (A_{p,s}^f(j) + A_{c,s}^d(j))^{\beta}}{R_{i,j}^{\gamma}} \quad (4)$$

ここで、 $t$ : トリップ数、 $i$ : 起点バス停、 $j$ : 終点バス停、 $k$ : 定数項、 $G_i$ : 起点バス停側居住人口 AC、 $(A_{p,s}^f(j) + A_{c,s}^d(j))$ : 終点バス停側施設 AC、 $R$ : 拠点間所要時間

施設 AC は、商業施設 AC と福祉施設 AC の合計を用いている。施設ごとにも分析をかけたが、施設ごとにした場合、各施設の利用トリップ数を用いなければならない、データ数が不足するためである。

##### 4-2 分析結果

アルピコバス、長電バス別に、基幹軸、地域公共交通軸、中山間生活交通軸の代表的路線結果を示す。アルピコバスの分析結果を表 9 に、長電バスの分析結果を表 10 に示す。

表9 アルピコバスの分析結果

## (1) 基幹公共交通軸(善光寺經由宇木行)

変数	偏回帰係数	t値	P値
居住人口AC(起点)	1.6368	2.9616*	0.0252
施設AC(終点)	-0.0852	-0.5999	0.5705
所要時間	0.1484	0.2930	0.7794
重相関係数	0.9926		

%有意水準\*、1%有意水準\*\*

## (2) 地域公共交通軸(善光寺・若槻団地經由若槻東条行)

変数	偏回帰係数	t値	P値
居住人口AC(起点)	2.4535	7.3487**	0.0003
施設AC(終点)	0.0281	0.6041	0.5679
所要時間	0.8811	3.1244*	0.0205
重相関係数	0.9970		

%有意水準\*、1%有意水準\*\*

## (3) 中山間生活公共交通軸(レープ橋經由戸隠高原行(戸隠線))

変数	偏回帰係数	t値	P値
居住人口AC(起点)	2.7307	5.1218*	0.0361
施設AC(終点)	-0.1340	-3.3076	0.0805
所要時間	1.1486	2.3056	0.1476
重相関係数	0.9996		

%有意水準\*、1%有意水準\*\*

表10 長電バスの分析結果

## (1) 基幹公共交通軸(檀田三才線)

変数	偏回帰係数	t値	P値
居住人口AC(起点)	1.3349	0.1705	0.8925
施設AC(終点)	1.8088	0.0156	0.9900
所要時間	1.4609	0.5272	0.6911
重相関係数	0.9160		

%有意水準\*、1%有意水準\*\*

## (2) 地域公共交通軸(平林線)

変数	偏回帰係数	t値	P値
居住人口AC(起点)	1.3557	3.0398	0.0033
施設AC(終点)	-0.0603	-0.5812	0.6199
所要時間	-0.0107	-0.0224	0.9842
重相関係数	0.9994		

%有意水準\*、1%有意水準\*\*

アルピコバスは起点側の居住人口ACと所要時間で有意に働いている路線があったが、終点側の施設ACが有意に働いている路線はなかった。必ずしも停留所周辺に利用者の目的施設が集積している、あるいは、路線が施設集積地に沿っているわけではない実態がわかる。

長電バスは有意に出ている変数がなかった。線形式では有意な変数が、重力モデル式では、有意ではない結果となった。

しかしながら、重力モデル式における重相関係数は、どの路線も0.99以上であり、非常に高い適合

性を示す結果となった。

## 5. おわりに

本研究で得られた知見は以下の通りである。

(1) 基幹公共交通軸は、拠点間の都市機能の集積と連携を確保する交通軸として設定されている。都市拠点と位置付けられている長野駅、北長野駅、篠ノ井駅、松代駅などをつなぎ、人口流動の大きな鉄道等の公共交通で移動サービスを提供する機能がある。

(2) 地域公共交通軸は、比較的乗降客が多く、沿線に人口が多く集中し、比較的規模が大きな生活拠点と広域拠点や地域拠点を結ぶ交通軸として設定されており、長野市の左側に延びている。

(3) 中山間生活公共交通軸は、広域拠点と比較的人口規模が小さい生活拠点や集落間、中山間地域を結ぶ交通軸として設定されている。長野市の左側に延びている。

(4) GISでバス停を地図に対応させてプロットし、長野市公共交通網の交通軸と比較することで、バス停の位置が交通軸と対応していることが分かった。設定された交通軸に沿う形でバス停が配置されていた。長野市中心市街地に多くバス停が集中していて、基幹公共交通軸と地域公共交通軸周辺にバス停が集まっている。中山間地域では、バス停が中山間生活公共交通軸に沿う形で点在している様子が分かる。基幹公共交通軸は、中心市街地循環バスのような市街地を走る路線はバス停間距離が短く路線の距離から考えてバス停の数が多いが、松代行などの路線は地域公共交通軸と大きな差がない。中山間生活公共交通軸はバス停の間隔が広く路線の距離から考えてバス停の数が少ない。

(5) 長野市を走る交通網は長野駅を中心に放射状に伸びていることが確認できた。長野市の各交通軸について、基幹公共交通軸は南北に走る形で配置されており、地域公共交通軸は東北方面に配置されている。

(6) 市営バス、循環バス、乗合タクシーはほとんどが150円または200円で乗車することができる。路線バスと比較し、便数がとても少ないということが分かった。乗合タクシー(デマンドバス)は所要時間が短くなっているが、予約によって変わる。市営バスと乗合タクシーは中山間地域に多く走っており、バス事業者が運行していない空白地帯を補うように路線が配置されている。

(7) 市営バスと乗合タクシーの収支率はあまり良いとは言えず、市の負担が大きいことが分かった。

(8) 基幹公共交通軸、地域公共交通軸、中山間生活交

通軸の順に人口密度が大きいことが分かった。

(9)他の交通軸と比較して、中山間生活交通軸だけは人口密度がかなり小さい。

(10)アルピコバスより長電バスの方がより人口密度の大きい路線を取っており、中山間地域に至っては長電バスは路線を持っていない。

(11)基幹公共交通軸、地域公共交通軸、中山間生活交通軸の順に居住人口 AC が大きいことが分かった。

(12)アルピコバスより長電バスの方がより居住人口 AC の大きい路線を持っている。

(13)基本的には、基幹公共交通軸、地域公共交通軸、中山間生活交通軸の順に施設 AC が大きいことが分かった。

(14)福祉施設 AC は長電バスの方が大きい、商業施設 AC はアルピコバスの方が大きい。

(15)アルピコバスの基幹公共交通軸の商業施設 AC が目立って大きい。

(16)中山間生活公通軸、地域公共交通軸、基幹公共交通軸の順に相関が高かった。有意な変数地域公共交通軸、中山間生活公通軸、基幹公共交通軸の順に多かった。どの交通軸も起点側居住人口 AC が有意に働いている路線が多かった。

(17)所要時間なしの線形式で分析した平林線以外、施設 AC は有意になっていない。必ずしも停留所周辺に利用者の目的施設が集積している、あるいは、路線が施設集積地に沿っているわけではない。

(18)線形式では所要時間を用いた場合の方が相関が高かった。重力モデル式はどの路線も 0.99 以上の相関があり、所要時間が加えられた式を用いた方が、相関が高く出ている。所要時間はトリップに影響を及ぼしている。

(19)アルピコバスの地域公共交通軸は所要時間を入れた方が有意に働く変数が多くなり、アルピコバスの基幹公共交通軸と中山間生活公通軸、長電バスは所要時間を入れない方が有意な変数が多くなった。路線によっては所要時間が移動行動の因子とはなっていない。

## 参 考 文 献

- 1) 高力まさか、柳沢吉保、高山純一、滝澤諭、丸林純代: 路線バスの幹線軸の抽出と運行計画に関する研究、平成 22 年度土木学会中部支部研究発表会講演概要集(2011.3.4)pp.313-314
- 2) 丸林純代、柳沢吉保、高山純一、滝澤諭、山岸亮太: 長野市バス路線網へのゾーンバスシステムの適用を考慮した集客性指標の構築、平成 21 年度土木学会中部支部研究発表会講演概要集(2010.3.1)pp.333-334
- 3) 進藤魁仁、柳沢吉保、加藤博和、高山純一、増尾昭彦、坂爪武: 屋代線廃止代替バスの運行計画策定プロセスと利用実態の検証、土木学会論文集 F5, Vol. 70 (2014) No. 2 pp.11-25
- 4) 長野市公共交通網形成計画、長野市企画政策部交通政策課、2018.3