

長野市中心市街地「ふれ愛通り」の導入を考慮した バス利用の満足度とバス運行サービスに対する選好意識分析*

柳沢吉保*1・高山純一*2・小野澤雄介*3・梅澤沙也加*3・水野卓弥*3・轟直希*4

Consideration Analysis of Satisfaction Rating and Operating Service of Bus in the Center of Nagano City

YANAGISAWA Yoshiyasu, TAKAYAMA Jun-ichi, ONOZAWA Yusuke, UMESAWA Sayaka,
MIZUNO Takuya and TODOROKI Naoki

The purpose of this paper examines the satisfaction rating and operating service of bus for the Center of Nagano City. The examination of bus operating service was executed by the Center of Nagano City during consecutive holidays of May, 2005 and 2006. The fare, period of operating time and the operation interval are examined as bus operation service. We clarified the relation between the satisfaction rating and bus route. The relation between the operating service and the individual attribute for which the bus user hopes is clarified.

キーワード：トランジットモール，社会実験，バス満足度評価，バスサービス

1. はじめに

近年，長野市をはじめとする多くの地方都市の中心市街地では衰退などの問題が深刻化している。市街地の活性化には，中心市街地の魅力向上のための商業施設の再生に加え，来街者の市街地内回遊行動を支援するシステムの導入が急務である。

歩行環境や都心の回遊性の向上に有効な手法としてトランジットモールが，地方都市で社会実験として行われ，導入効果を検討している事例がある¹⁾。

トランジットモールの導入時には歩行環境の改善だけではなく，まちなかの移動性を向上させ，歩行者優先型交通計画を補完し，回遊行動を支援するシステムの導入方策も考慮する必要がある²⁾⁴⁾。

そのために，トランジットモール導入時の市街地内バスサービスに対する来街者の評価を把握する必要がある。また回遊促進システムの観点からは，バス利用者とバス非利用者の市街地内回遊トリップ範囲の相違，また市街地活性化の指標に直接結びつく回遊トリップ数の相違も把握しておく必要がある。また，中心市街地活性化およびトランジットモール導入時に必要なバスサービスに対する選好意識も明らか

かにし，トランジットモール導入時の最適なバス運行計画に反映できるような指針を示す必要がある。

本研究では，長野市中心街地を走行するバスに対する満足度調査を行った。また，長野市中心街地においてトランジットモール実施時に，望ましバスサービスの改善案に関する選好意識調査を行った。これら調査結果を集計し，各バスサービスの満足度と個人属性との関係を明らかにし，現状のバスサービスに対して誰がどのように評価しているのかを分析する。またバス利用者と非利用者の回遊トリップ範囲および，回遊トリップ数とトリップ長を比較することで，バス利用が市街地活性化に与える影響について考察する。さらにバスサービスの改善方策に対する選好意識を分析し，どのようなバスサービスを組み合わせることで，バス利用を増加させることができる回遊トリップ支援システムの構築について検討する。具体的は，中心市街地活性化に寄与するバスサービスおよび歩行者優先型交通計画に必要なバスサービスの指針を示すことを目的に，

(1)市街地内バスサービスの満足度評価を行い，数量化理論Ⅱ類を用いてどのような個人属性およびトリップ特性を持った来街者が，バスサービスをどのように評価しているのか明らかにする。

(2)バス利用者と非利用者の市街地内回遊行動特性を明らかにするため，それぞれの市街地内立ち寄りゾーン特性を，クラスター分析を適用することで明らかにする。さらに移動距離と回遊トリップ数に与

* 2006年度特別経費を用いて行われた。

*1 環境都市工学科教授

*2 金沢大学大学院自然科学研究科教授

*3 平成18年度環境都市工学科卒業

*4 金沢大学大学院自然科学研究科社会基盤工学専攻学生

原稿受付 2007年5月21日

える影響も統計的な有意差と重回帰分析を用いて検討する。

(3)市街地内バスサービスの選好意識調査結果を用い、トランジットモール導入時に必要なバスサービスおよびバス利用の促進に影響を与えるバスサービスについて考察する。

2. 市街地内バス利用に関する調査の概要

市街地内のバス利用実態及び、バスサービスの選択実態の分析と歩いて楽しいまちづくりに必要なバスサービスを検討することを目的に、平成17年度、18年度に行った市街地内バス利用アンケートの調査項目および配布回収状況を表1に示す。

調査日は平成17年が5月2日(月)、3日(火)平成18年は5月3日(水)、4日(木)のそれぞれ2回ずつ行った。ふれ愛通りが実施されている中央通りを通行している歩行者および権堂入口、JR長野駅を中心に中央通りのバス停を利用している歩行者に直接手渡しし、後日郵送で回収するという方法をとった。

3. バスサービスの満足度評価分類

3-1 バスサービス満足度の単純集計分析

平成17年度のアンケートにおいてバスサービスに対する満足度を聞いている。本調査結果を用い、バス利用者はバスサービスのどの点を評価していたか、また、どこを課題と感じていたのかを検討するため、バスサービスに対する満足度評価を行った。満足度は「よい・全く支障なし」から「悪い・かなり支障あり」までを「どちらともいえない」を0点とした5段階の評価で採点した。図1にバス利用者のバスサービス満足度のグラフを示す。

図1より、バス利用者はふれ愛通り期間中に実施されていた「バス一日乗り放題券」は「満足からやや満足」と、高い評価を得ていたことがわかる。「混雑回避手段として」「回遊行動支援手段として」の市街地内バス利用目的に対しても「やや満足」と、評価が高いことがわかる。一方「乗り継ぎやすさ」「乗車待ち時間」は「どちらともいえない」でバスサービスとして課題となっている。

3-2 バスサービス満足度の分類

前項で採点したバスサービスの満足度についてどのような組み合わせで評価されているのか検討する。個々の満足度評価差に対してクラスター分析のk-mean法を適用し、もっとも特徴が大きく分かれた3つに分類した。各クラスターに分類された各個人それぞれの質問項目に対する満足度の平均値を

表1 調査項目と回収状況

調査項目	H17	H18
・来街、回遊手段	配布 4000部	配布 4000部
・回遊経路	回収 520部	回収 521部
・立ち寄り施設	回収率 13.0%	回収率 13.0%
・一日バス乗り放題券購入有無		
・バスサービス満足度		
・バスサービス選好意識		
・個人属性(住所、性別、年齢等)		

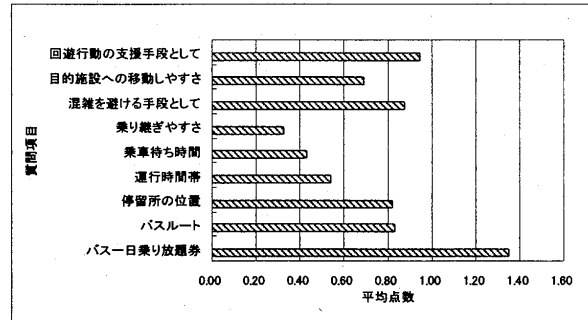


図1 バス利用者によるバスサービス満足度

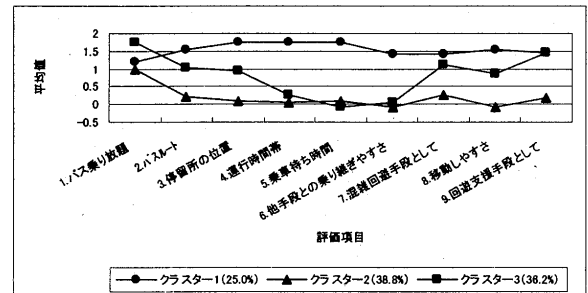


図2 各クラスターのバス利用者満足度評価

グラフ化した。結果を図2に示す。

まず、図2より、被験者の中で最も割合の高かったクラスター2(全体38.8%)は、「バス乗り放題」などのソフトの方策は高く評価しているが、その他は高い評価は行わないグループであった。次に割合が高かったクラスター3(全体の36.2%)は「バス乗り放題」のほか、「バスルート」や「停留所位置」などのバス路線、および「混雑回避手段」「移動型回避支援手段」などの利用法において高く評価していたグループであった。最も割合の小さいクラスター1(全体の25%)は、いずれの項目に対しても「どちらかと言えばよい」とバスサービスに関してある程度評価しているグループであった。

3-3 バスサービス満足度の属性分析

前項で分類したクラスターが、どのような属性で構成されているのか分析することで、長野市街地内バスサービスに対して誰がどのように評価しているのか、明らかにする。各個人のバスサービスの満足度に関する各クラスターを目的変数、個人属性及び、トリップ特性を説明変数として数量化理論Ⅱ類を適用した。分析結果を表2に示す。表2の各アイテムの偏相関係数値を比較すると「年齢」「トリップ数」「グループ」が、各クラスターを決定づける要因

として大きく影響していることがわかる。一方、主目的はバスサービスの評価分類に大きな影響は与えていない。

各クラスターに占める年齢を図3、各クラスターに占めるトリップ数を図4、各クラスターに占めるグループ数を図5に示す。

図3のクラスター2を見ると40代がバス乗り放題などのソフトの対策を評価していることがわかる。図4のクラスター2を見るとトリップ数が4回以上の来街者はバス乗り放題などの対策をあまり評価していないことが結果となった。図5のクラスタ

表2 バスサービス満足度の属性分析結果

属性	カテゴリ	例数	カテゴリ数	範囲	偏相関係数
1. 居住地	1. 長野市	40	0.17161	1.25539	0.2698
	2. 北信	6	-0.07911		
	3. 東信	12	-0.31634		
	4. 中信	6	-0.38932		
	5. 南信	2	-1.0738		
	6. 関東	29	0.18159		
	7. その他	6	-0.56272		
2. 年齢	1. 30歳未満	13	-0.94866	2.04822	0.4882
	2. 30~39歳	18	0.5378		
	3. 40~49歳	27	0.55074		
	4. 50~59歳	23	-0.26823		
	5. 60~69歳	14	0.20974		
	6. 70歳以上	6	-1.49748		
3. 職業	1. 自営業	5	0.01782	2.22048	0.4295
	2. 会社員	41	-0.32626		
	3. 公務員	12	-0.17866		
	4. パート・アルバイト	6	0.37503		
	5. 主婦	23	0.4087		
	6. 学生	5	-1.15736		
	7. 無職・その他	9	1.06312		
4. 来街頻度	1. 1日に1回	25	-0.48398	3.37142	0.4503
	2. 5日に1回	31	-0.15147		
	3. 12日に1回	7	0.86923		
	4. 24日に1回	8	-0.57449		
	5. 36日に1回	3	-0.27761		
	6. 51日に1回	8	0.81167		
	7. 102日に1回	5	0.63686		
	8. 153日に1回	5	0.26004		
	9. 204日に1回	2	2.01864		
	10. 255日に1回	4	0.10591		
	11. 306日に1回	1	-1.35278		
	12. 365日に1回	2	1.02656		
5. グループ	1. 一人	22	-0.85129	2.56257	0.4999
	2. 家族(二人)	38	0.41646		
	3. 家族(三人以上)	25	-0.17546		
	4. 友人(二人)	11	-0.1152		
	5. 友人(三人以上)	5	1.71129		
6. 主目的	1. 買い物	29	0.10251	0.14668	0.0603
	2. 観光	54	-0.04417		
	3. 娯楽・イベント	18	-0.03263		
7. トリップ数	1. 2回以下	14	1.35953	1.93933	0.4921
	2. 3回	25	-0.19687		
	3. 4回	15	-0.52954		
	4. 5回	19	-0.5798		
	5. 6回	13	0.22848		
	6. 7回	9	-0.10766		
	7. 8以上	6	0.47441		
8. 来街手段	1. マイカー	33	-0.50371	1.33011	0.4459
	2. 鉄道	49	0.47171		
	3. バス	11	-0.8584		
	4. 二輪車	8	0.36886		
外的基準	A. クラスター-1	28	-0.04019	$\eta^2=0.50695$	
	B. クラスター-2	38	0.81469		
	C. クラスター-3	35	-0.85237		

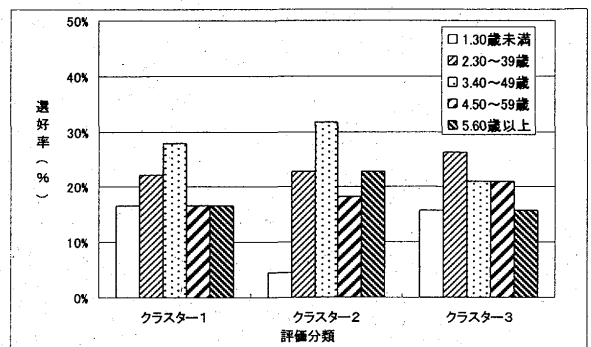


図3 各クラスターに占める年齢

ー2を見ると家族3人以上の来街グループがバス乗り放題政策を評価し、1人で行動する来街者はバス停やバスルートを評価していることがわかる。

4. バス利用の有無と行動実態の比較分析

4-1 回遊トリップ範囲の比較

ここでは、バス利用者・非利用者の市街地内における回遊行動範囲について分析した。バス利用者・非利用者が立ち寄ったゾーンに“1”，立ち寄りなかったゾーンに“2”と入力し、クラスター分析のk-mean法を適用し回遊トリップ範囲パターンを分類した。平成18年度の分類結果を図6に示す。分類数は大きく特徴の現れた4パターンとした。

まず、バス利用者の分類結果を検討する。バス利用者は、新田町南から善光寺にかけて回遊していて、

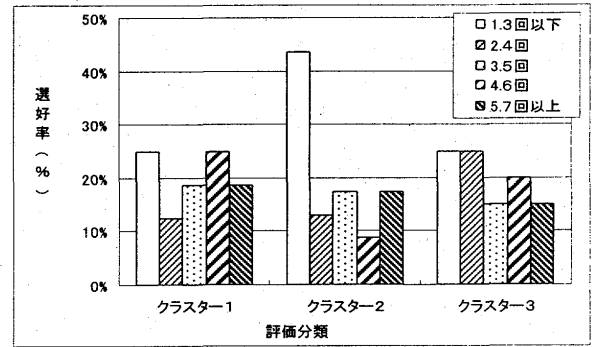


図4 各クラスターに占めるトリップ数

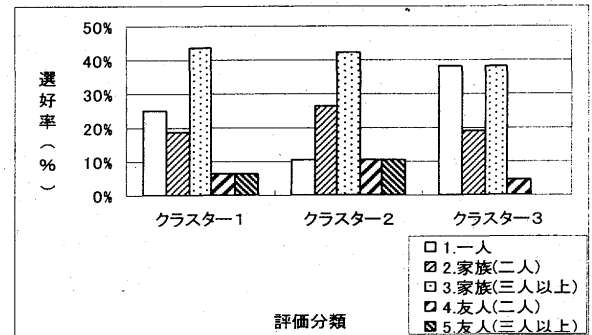
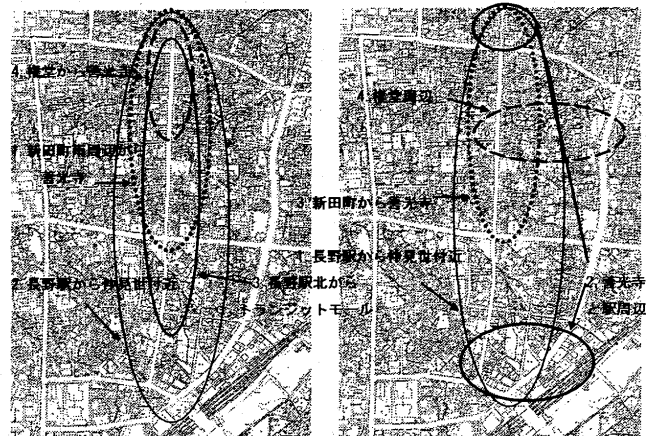


図5 各クラスターに占めるグループ数



(a) バス利用者 (b) バス非利用者

図6 バス利用者と非利用者の回遊トリップ範囲の比較

トランジットモール周辺も回遊行動の範囲として含むグループ、権堂から善光寺にかけて回遊しているグループ、長野駅周辺から善光寺仲見世周辺にかけての広範囲にわたって回遊するグループ、長野駅北からトランジットモール周辺を中心に回遊していて、善光寺方面に立ち寄り可能性もあるグループに分類された。

つぎにバス非利用者の分類結果を検討する。バス非利用者は、長野駅周辺から善光寺付近にかけての広範囲にわたって回遊するグループ、善光寺周辺と長野駅周辺のみ回遊し、中央通りの移動途中では立ち寄り可能性が低いグループ、新田町から善光寺付近にかけて回遊するグループ、権堂周辺をおもに回遊するグループに分類された。

以上を比較するとバス利用者は中央通り沿いを中心に広範囲に移動している事がわかる。バス非利用者の回遊範囲と比較してバス利用者は、ふれあい通り実施区間を含んだ立ち寄りの範囲が非常に大きくなっていることがわかる。非利用者は、権堂周辺や、長野駅周辺と善光寺に分布が分かれていることから、バス利用の有無によって、回遊範囲に制限がかかっていることが分かる。

また、バス利用者は長野駅から少し離れた中央通り沿いの新田町から北側の善光寺までの行動が多いが、バス非利用者は各範囲パターンの歩行者数に差が無く、トリップ範囲内で隣接しているゾーン間を連続して歩行していることが分かる。

4-2 活動拠点選択の比較

バス利用者と非利用者の活動拠点実態を比較する。図7に活動拠点選択実態を示す。バス利用に関係なく長野駅周辺を拠点とする利用者が半数以上いることがわかる。

特徴が表れたのは、新田町と権堂周辺である。バス利用者にとって新田町は拠点にはなりにくいことがわかった。いっぽう非利用者は新田町、権堂周辺、善光寺にも活動拠点を設けていることがわかる。

図8に回遊トリップ範囲別に活動拠点選択実態を示す。バス利用者は、いずれの回遊トリップ範囲でも長野駅を拠点としている場合が多いが、権堂及びトランジットモールが範囲に含まれている場合は、善光寺を拠点とする場合が多いことがわかる。いっぽう、バス非利用者においても長野駅を拠点とする来街者が多いが、新田町から北側の移動では長野駅を拠点とする来街者は少なく、権堂周辺では権堂を拠点とする来街者が20%程いることがわかる。

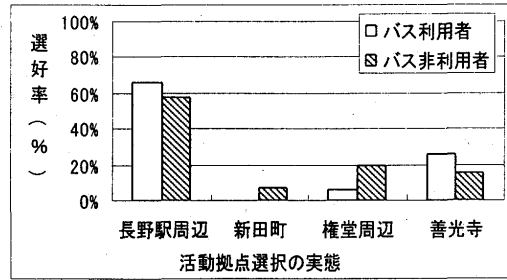
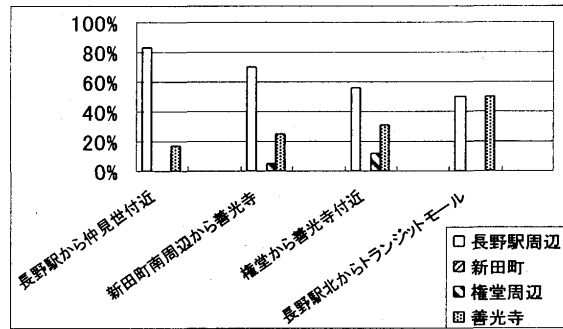
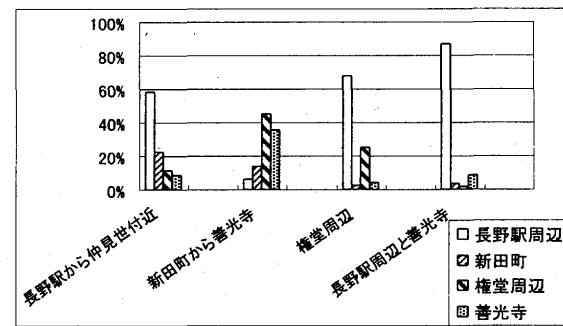


図7 活動拠点選択実態



(a) バス利用者



(b) バス非利用者

図8 活動拠点選択実態の比較

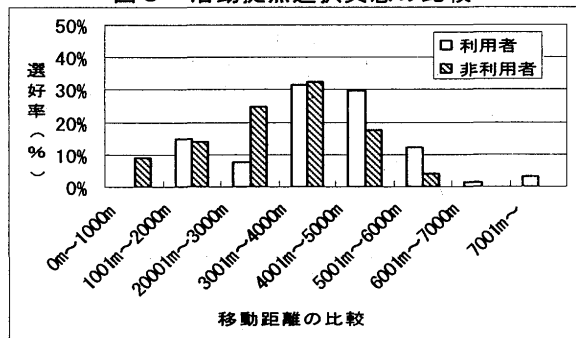


図9 移動距離の比較

4-3 市街地内移動距離と回遊トリップ数の比較

バス利用者と非利用者の市街地内における移動距離と回遊トリップ数を比較し、それぞれの違いを考察する。

市街地内移動距離を図9に示す。この図よりバス利用者は4000m以下の移動はバス非利用者のほうが多く、バス利用者は4000m以上の移動が多いことが分かる。表3の平均値の差の検定結果からも、明らかにバス利用者のほうが市街地内の移動距離が長く、市街地内を広範囲に移動していることがわかる。

つぎにバス利用者と非利用者の回遊トリップ数の比較を行う。図 10 と表 4 よりバス利用者のトリップ数は平均 5.1 回であるのに対して、バス非利用者は平均トリップ数が 4.7 回であった。平均値の差の検定結果を見ても差がないことから、バス利用者はバス非利用者に対して、トリップ数は大きな違いがないが、1トリップ当たりの移動距離が大きいことが分かった。

4-4 バス利用者のバスと徒歩移動距離の比較分析

市街地内においてバスを利用する場合の移動特性を明らかにする。すなわち、市街地内で移動距離がどの程度の時にバスを利用するのか明らかにする。そこでバス利用者のバス利用時にバス利用トリップ長距離と徒歩利用トリップ長距離との関係を分析する。結果を図 11 と表 5 に示す。

本結果から、徒歩では 0~250m の短距離移動を行うバス利用者が最も多いのに対して、バス利用時では 1750~2000m の長距離移動が最も多い結果となった。市街地内であっても徒歩と比較し、バス利用時の移動距離は大きく異なり、移動距離の平均値を見ると、徒歩移動時の約 3 倍のトリップ長距離においてバスが利用されることがわかる。

つぎに回遊トリップ長距離がどの程度のときに、徒歩からバス利用に切り換えるのか明らかにする。そこで、バス利用トリップ数を n_1 、砥堀用トリップ数を n_2 とし、バス利用か徒歩利用かの移動手段を目的変数 y に、移動距離 L を説明変数にした判別分析を行う。ここではゼロを閾値とした二者択一問題であるため、バス利用を 1、徒歩利用を $-n_1/n_2$ とした、以下に示す線形回帰分析を適用する。結果を表 6 に示す。

$$y = a + bL \quad (5.1)$$

以上の結果、パラメータ a の符号が正であることから回遊トリップ長が長くなるほどバスを利用する可能性が高いことが分かる。定数項 a の符号が負であることから、 $a + bL = 0$ から、徒歩回遊トリップ長とバス回遊トリップ長の閾値を求めると、約 800m であることがわかった。多くのバス利用者は、800m が徒歩回遊トリップの限界であり、回遊トリップ長が 800m を超えるとバスを利用する可能性が高くなることが伺える。

5. バス利用別運行サービスの選好意識

平成 18 年に実施したアンケートにおいてふれ愛通り導入時に必要なバスサービスの選考意識について聞いている。ここでは、バス利用別に選考意識を

表 3 バス利用の有無別平均総移動距離

	バス利用	バス非利用
平均総移動距離(m)	3837.343**	2992.218**
標準偏差	1425.146261	1326.167188

* :95%で有意差あり ** :99%で有意差あり

表 4 バス利用の有無別平均総移動距離

	バス利用	バス非利用
平均トリップ数(回)	5.074627	4.742291
標準偏差	1.726034453	2.087938672

* :95%で有意差あり ** :99%で有意差あり

表 5 バスと徒歩の移動距離分布

	平均値(m)	標準偏差
バス移動距離	1506.247	682.722
徒歩移動距離	529.9626	538.0475

表 6 回遊トリップ長のパラメータ推定結果

定数項 a (t 値)	トリップ長 L (t 値)	相関係数
-0.407 (-9.533)	0.0005 (12.877)	0.6012

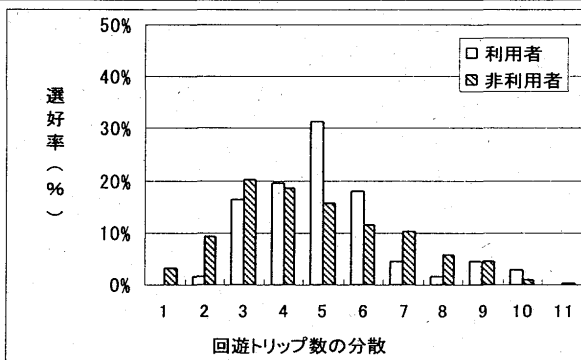


図 10 バス利用者・非利用者の回遊トリップ数の比較

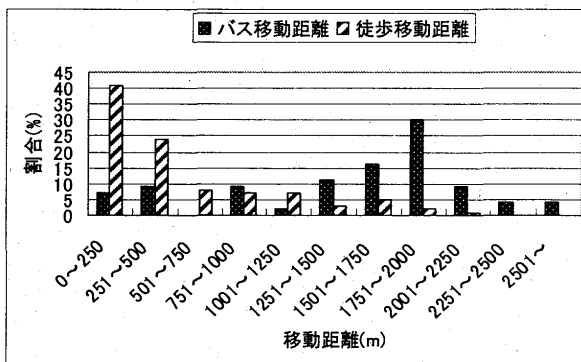


図 11 バス利用者と歩行者の移動距離の比較
集計分析した。

5-1 バスの増便に関する選好意識

図 12 にバス増便に関する選好意識を示す。この図よりバス利用者はさらに増便を望んでいることがわかる。一方、非利用者の 40%はわからないと回答されているものの、39%は増便を望んでいることから、増便によりバス利用者を増加させる可能性も伺える。なお、減便はふれ愛通りにおけるバス滞留が原因と考えられる。

5-2 バス運行間隔に関する選好意識

図 13 に希望運行間隔に関する選好意識を示す。

運行間隔ではバス利用者・非利用者ともに同じ選考意識を持っていることがわかる。10分以内を望んでいる来街者は70%以上存在することから、運行間隔は市街地内モビリティ向上の観点から非常に重要な要因であることがわかる。

5-3 停留所間隔に関する選好意識

図 14 に希望停留所間隔に関する選好意識を示す。停留所間隔もバス利用の有無の関わらず似たような選考意識を持っていることがわかる。200m以内で約60%、300m以内では約80%が希望していることから、市街地内で運行されている循環バス「ぐるりん号」程度の停留所間隔が中心市街地で必要なことがわかる。

5. 結論

本研究では、中心市街地活性化のための重要な要素とされている、市街地での回遊手段であるバス交通の利用に関する調査をふれ愛花通りと長野市中心市街地内にて行った。その集計結果と個人属性をもとに分析を行い、歩行者優先型交通計画の中で回遊行動支援促進のためのバスサービス提供のあり方を検討するための分析を行った。得られた知見を以下に示す。

- (1) バスサービスに関して移動性や回遊行動支援システムとして高い評価を得た。しかしながら、乗り継ぎやすさ、乗車待ち時間などは、低めの評価にとどまっておりますサービスとして課題となっている。
- (2) 回遊トリップの範囲として、バス利用者は「長野駅から善光寺」といった比較的広範囲にわたっての回遊が多く見られた。一方、バス非利用者は長野駅、権堂、善光寺といった比較的狭い範囲での回遊にとどまる来街者も見受けられた。
- (3) 活動拠点選択実態では、バス利用者は新田町を拠点とする可能性が低く、長野駅周辺や善光寺に集中していた。非利用者は活動拠点選択がバス利用者ほど偏りが大きくなかった。
- (4) 市街地内総移動距離を比較してみると、4000m以下の移動はバス非利用者のほうが多く、バス利用者は4000m以上の利用が多いことがわかった。
- (5) 回遊トリップ数においては、バス利用者とは大きな差は認められなかった。
- (6) 市街地内におけるバスサービスの選好意識に関しては、現状に満足している利用者が多かったが、運行間隔については、バス非利用者は、現状よりも

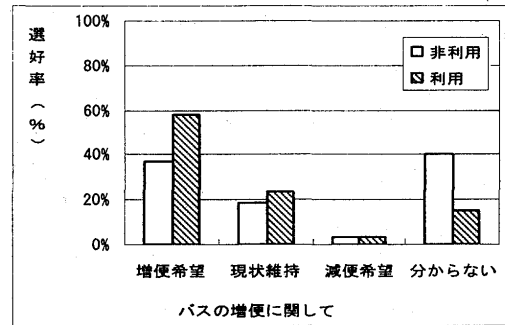


図 12 バスの増便に関する選好意識

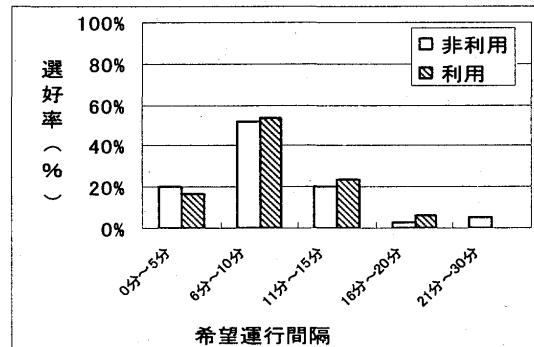


図 13 希望運行間隔に関する選好意識

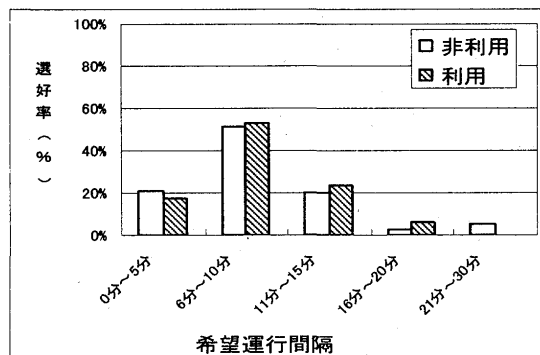


図 14 希望停留所間隔に関する選好意識

短い運行間隔を希望していることが分かった。しかしながら、過剰な増便や早い時間帯、遅い時間帯までの運行は望まない回答者も見られるため、運行サービス決定時にはこれらを考慮しなければならない。

参考文献

- 1) 柳沢吉保, 高山純一, 轟直希: 中心市街地回遊トリップ特性に着目したトランジットモールの導入効果に関する評価分析. 都市計画論文集 Vol. 41(2006.11)31-36
- 2) 柳沢吉保, 高山純一, 平本光鋭, 小林謙之: 中心市街地活性化のための路線網を考慮した循環バス最適運行計画. 第28回土木計画学研究講演集, 2003年11月
- 3) 柳沢吉保, 高山純一: 運行サービスレベルによる需要変動を考慮した中心市街地循環バスの社会的便益評価. 第37回日本都市計画学会学術研究論文集, pp205-210, 2002.11
- 4) 柳沢吉保, 高山純一: 運行管理コストと利用者コストのトレードオフを考慮した循環バスシステムの最適化. 第36回日本都市計画学会学術研究論文集, pp. 595-600, 2001.11