

表3 幅員・車椅子混入別の回避行動の割合

密度 表記	3.25m						4.00m								
	0台			1台			0台			1台			2台		
	事前 回避	直前 回避	追従	事前 回避	直前 回避	追従	事前 回避	直前 回避	追従	事前 回避	直前 回避	追従	事前 回避	直前 回避	追従
I	40.0%	26.7%	33.3%	0.0%	0.0%	0.0%	87.5%	0.0%	12.5%	90.9%	9.1%	0.0%	86.4%	13.6%	0.0%
II	38.5%	30.8%	30.8%	72.2%	16.7%	11.1%	92.9%	0.0%	7.1%	83.3%	8.3%	8.3%	77.4%	16.5%	6.1%
III	9.8%	39.0%	51.2%	42.5%	30.0%	27.5%	11.4%	65.7%	22.9%	83.6%	6.6%	9.8%	58.0%	26.0%	16.0%
IV	23.5%	41.2%	35.3%	31.4%	35.3%	33.3%	65.8%	2.6%	31.6%	67.3%	10.9%	21.8%	50.0%	27.9%	22.1%
V	22.2%	0.0%	77.8%	18.9%	32.4%	48.6%	80.0%	0.0%	20.0%	61.3%	16.1%	22.6%	45.9%	43.2%	10.8%

(網掛けの部分はその密度区間で一番割合の大きかった回避行動)

(1) 回避回数との関係

図1は幅員・車椅子混入台数別の歩行者の平均回避回数

を密度区間ごとに示したものである。これより、いずれの幅員・車椅子混入台数においても密度が高くなるにしたがい、平均回避回数が増加している。また車椅子が混入した場合は0台の場合と比較すると回避回数が多く、歩道幅員が4.00mの場合においては、車椅子の混入台数が1台から2台に増加しても回避回数が多くなっている。また歩道幅員が3.25mの場合と4.00mの場合を比べると、車椅子の混入台数が同じでも3.25mの場合のほうが、回避回数が多くなっている。また歩道幅員3.25m・1台混入時と4.00m・2台混入時においては、密度区間Ⅲ～Ⅳにおいてはほぼ同じ回避回数になっている。これらのことより、歩行者の回避回数には歩行者密度、車椅子の混入台数、歩道幅員が関係あることがわかる。

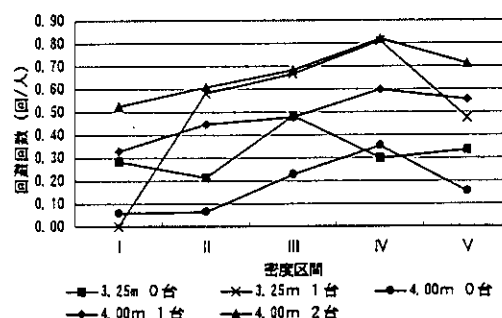


図1 幅員・車椅子混入台数別の平均回避回数

(2) 錯綜率との関係

本研究では歩行者の回避行動を事前回避（速度低下をせずに回避する行動）、直前回避（他の通行者の直前で回避する行動）、追従（前方の通行者に速度を合わせざるを得ない状態）の3つの回避行動に分け、分析を行った。表3は幅員・車椅子混入台数別の回避行動の割合を示したものである。これより、歩道幅員3.25m、4.00mどちらの場合でも車椅子が混入していない場合では、自由な状態のため回避行動にばらつきがあるが、車椅子が混入することにより制約を受け、高密度になるにしたがい、直前回避、追従といった速度に影響がある回避行動の割合が増加している。また幅員別にみると、歩道幅員4.00mの場合は車椅子の混入台数、密度区間にかかわらず、事前回避の割合が一番大きいものに対して、歩道幅員3.25mの場合は密度区間がⅢ以上になると直前回避、追従の割合が大きくなっている。このことより、歩行者の回避行動は、歩道幅員に関係があり、歩道幅員が変わることによって歩行者の回避行動も変化することが考えられる。

4. まとめ

本研究は、実際の幅員の異なる2つの歩道において、車椅子混入時の歩行者挙動について調査・分析を行った結果、歩行者挙動は歩行者密度、車椅子の混入台数、歩道幅員に関係があることがわかった。とくに歩道幅員は歩行者の回避行動に関係があり、歩道幅員が4.00mの場合では事前回避の割合が大きいものに対して、歩道幅員が3.25mの場合では密度が増加するにつれ、事前回避の割合が減少し、速度に影響のある直前回避や追従の割合が大きくなることがわかった。これより、歩道幅員ごとに回避行動に違いが生じることがわかった。

今後の課題としては、調査地点を増やし、それらのデータをもとにシミュレーション等の分析を行う必要がある。また回避行動によるサービスレベルの設定を行い、今後の歩道幅員設計において比較・検討していく必要がある。

【参考文献】

- ・木村一裕，横山哲，小川竜二郎，清水浩志郎：車椅子混入時の歩行空間のサービスレベル，日本都市計画学会，第31回，1996
- ・木村一裕，横山哲，小川竜二郎，清水浩志郎：歩行者列を考慮した車いす混入時における歩行空間のサービスレベル，土木計画学講演集，No. 20，1997
- ・北川博巳，松本直也，三星昭宏：歩道上に2台の車椅子を混入させた時の歩行者挙動に関する研究，第17回道路会議研究発表会論文報告集，1997

コミュニティバス事業の効果測定の試み-日進市を事例に-

磯部友彦（中部大学工学部土木工学科）

高須慎一（中部大学大学院工学研究科建設工学専攻）

本研究では、愛知県日進市の公共施設巡回バスを事例に、そのバスの運行によって得られている効果の算出を行い、今後の事業のあり方について考察する。1人当たりの1日平均トリップ数が現状の1.5トリップである場合、1日の運行費用に対し70.2%の効果が得られ、2トリップまで増加した場合、運行費用分に近い効果が得られるようになる。運行費用分と同じ効果を得る場合、1人当たり2.14トリップする必要があり、新たな利用者誘致を目指した改善策が必要となる。

キーワード：コミュニティバス、効果測定、一般化費用

A. 研究目的

公共施設への地域住民の日常的な移動を確保するために市町村が出費し、福祉型移動サービスを実施する地域が、都市部にも見られるようになった。本研究では、このような運行形態のバスをコミュニティバスと称し、愛知県日進市の公共施設巡回バス（以後、巡回バスと記す）を事例に、コミュニティバス事業の評価を行い、今後の事業のあり方について考察する。このバスは、平成8年4月から無料で試験運行を開始し、運行日数は週2日、路線数は4コース（1方向巡回）、運行便数は1コース当たり4便である。運行時間は午前9時から午後4時35分である。運行は民営バス事業者に委託している。尚、平成11年4月より週3日、1コース当たり8便となり、本格運行（無料）に

移行する。

B. 研究方法

コミュニティバスの利用目的、1日の行動、利用者の評価等を探るために、巡回バスの利用者を対象にアンケート調査を行った¹⁾。調査日は平成10年1月と2月の運行日のうち5日間（祝日を1日含む）で、323票配布し、有効回収数は174票、有効回収率は53.9%である。

アンケート調査から、巡回バスの利用者は女性が8割以上を占め、主婦・家事手伝い、無職の人が大半を占めている。年代で見ると、60歳代以上が約7割占めている。また、利用者が1日のうちで巡回バスを何回利用したか集計したところ、1回（以後、1回利用者」と記す）と2回（以後、2回利用者」と記す）

す) がほぼ半数ずつであった。1回利用者の主目的は、鉄道駅へのアクセスであり、2回利用者の主目的は、自宅と公共施設の往復である。

C. 研究結果

(1) 分析に用いる指標について

計画論的評価を行うために、現在の巡回バスの運行で、どのくらいの効果が得られているか分析していく。この分析は、調査日に巡回バスを利用したトリップと巡回バスの運行前、あるいは運行日でないとき、同じトリップを行うのに利用する交通手段(以後、代替手段と記す)を比較して行う。分析で用いるサンプルは、アンケート調査よりバス停ODごとの代替手段247トリップを用いる。その代替手段の内訳を表1に示す。表1の「外出しない」は、巡回バスの運行日でなければ「外出しない」と回答した人のことを示している。尚、「外出しない」人の代替手段をタクシーと仮定し、効果の計算を行う。

表1 代替手段の内訳

代替手段	トリップ数
徒歩	65
自転車	22
路線バス	48
運転自動車	11
同乗自動車	43
タクシー	31
外出しない(タクシー)	27

この両者の比較に用いる指標は、一般化費用を用いる。一般化費用とは、あるトリップにかかる費用を表したものであり、運賃で表される金銭的費用と運賃以外の費用で表される時間的費用を加えたもので表される²⁾。金銭的費用は、路線バス【運賃 = $9.77 \times (\text{距離}) + 109.62$ 】、運転・同乗自動車【8.5 (円/km)】、タクシー【初乗り運賃

610円 (1.8km)、以後0.316kmごとに90円加算³⁾】について考慮することとし、それぞれ各バス停OD間の距離に応じて金銭的費用を求める。次に、時間的費用は、各トリップ間の移動時間、待ち時間(巡回バスに考慮)、乗換回数(路線バスに考慮)について考える。時間的費用は移動時間、待ち時間、乗換回数に等価時間係数と時間価値を乗算した式で表される。等価時間係数は、移動時間等を基準の交通形態の移動時間に換算する係数、時間価値は、移動時間を金額に換算する係数を示している。本研究では、等価時間係数と時間価値については、参考文献⁴⁾で求められたものを用いることとし、本研究で用いる等価時間係数と移動時間を算出するための各代替手段の速度⁵⁾を表2に示す。巡回バスの移動時間については、バス停間の乗車時間とし、巡回バスの時刻表から算出する。尚、時間価値はいずれの交通手段においても7.21 (円/分)⁴⁾を用いる。

表2 等価時間係数と速度

	等価時間係数	速度 (km/h)
徒歩	3.18	4
自転車	1.20	17
路線バス	1.00	21
運転自動車	0.57	30
同乗自動車	0.93	30
タクシー	0.93	30
巡回バス	1.00	-

(2) 年代ごとの節約費用の算出

代替手段の一般化費用から巡回バスの一般化費用を減算した値を節約費用と称し、この値が正になれば巡回バスを利用することによって費用が節約できることが言える。表3は年代ごとに節約費用の平均値を算出した値である。その結果、年代が高くなるほど節約費用が小さくなる傾向にある。特

に80歳代では、アンケート調査の集計より、短距離でも巡回バスに頼る傾向があり、代替手段と巡回

表3 年代ごとの節約費用

	節約費用 (円)	回答数 (票)
～20歳代	240	15
30歳代	416	8
40歳代	544	9
50歳代	333	13
60歳代	376	55
70歳代	270	51
80歳代	215	7

バスの一般化費用に大きな差はなく、年代が高くなるほど大きな効果を得られていないことになる。

(3) 全体の節約費用の算出

表4は、各トリップごとの代替手段と巡回バスの一般化費用の算出を行い、各代替手段ごとに合計した値と各代替手段ごとの節約費用を示している。その結果、徒歩、路線バス、タクシー、外出しない(タクシー)で節約費用が得られている。そこで、サンプル全体の節約費用の算出を行う。節約費用が負になっている自転車、運転自動車、同乗自動車については、計算上ではあえて費用がかかる巡回バスを利用している

ことになる。しかし、利用者は他の交通手段よりも利便を感じて巡回バスを利用

していることから、上述の計算では表せない効果があると仮定し、節約費用を0円と見なして、以下の式でサンプル全体の節約費用が算出される。

$$\begin{aligned}
 & 39,753(\text{円}) + 0(\text{円}) + 2,174(\text{円}) \\
 & + 0(\text{円}) + 0(\text{円}) + 17,316(\text{円}) \\
 & + 19,682(\text{円}) \\
 & = 78,925(\text{円}) \dots\dots\dots(1)
 \end{aligned}$$

表4 サンプルの節約費用の算出

	一般化費用		節約費用
	代替手段	巡回バス	
徒歩	47,952	8,198	39,753
自転車	3,224	3,418	-195
路線バス	11,618	9,444	2,174
運転自動車	363	1,539	-1,176
同乗自動車	2,248	6,931	-4,683
タクシー	21,677	4,361	17,316
外出しない(タクシー)	25,614	5,932	19,682

(単位:円)

D. 考察

巡回バスの効果を以下の手順で概算した。運行実績より、1日当たりどれだけの効果が得られているか、図1に示す3パターンで効果の算出を行う。

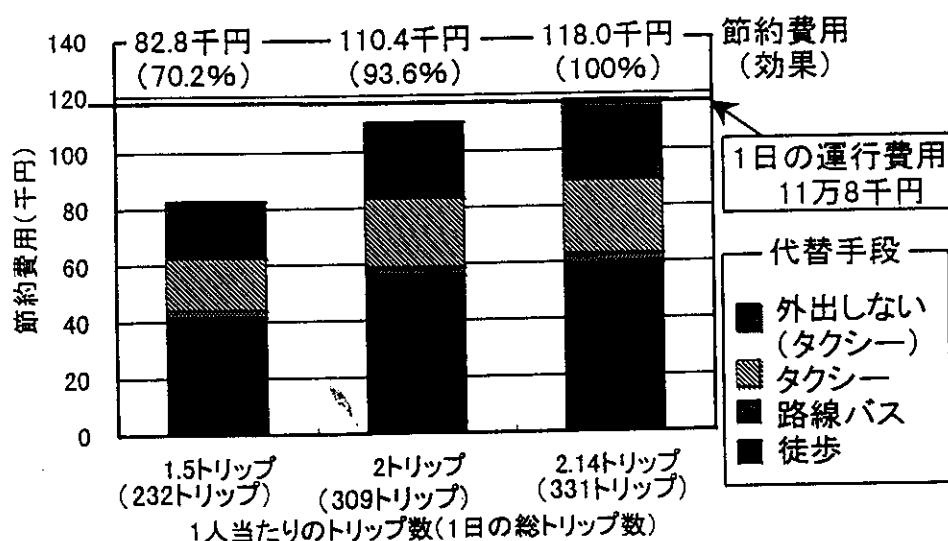


図1 巡回バスの効果の概算

[1] 1人当たりの1日平均トリップ数は現状の1.5トリップ¹⁾で、平成9年度の1日の総トリップ数が232トリップである現状の場合、82.8千円の節約費用が算出され、1日の運行費用

(11万8千円)に対し、70.2%の効果が得られる。

[2] 1人当たりのトリップ数が2トリップまで増加した場合、110.4千円の節約費用が算出され、93.6%の効果が算出される。この場合、1日の運行費用分に大体近い効果が得られるようになる。

[3] 1日の運行費用分と同じ効果を得る場合、1人当たり2.14トリップする必要がある、現在の巡回バスの運行で、1人当たり2トリップ以上望むことは困難な状況であり、今後新たな利用者誘致を目指した改善策が必要となる。

E. 結論

巡回バスの効果の概算では、1日当たりの総トリップ数を固定したうえで効果の算出を行った。その結果、1人当たり2トリップするようになれば、運行費用分に近い効果が得られることがわかった。しかし、1人当たりのトリップ数が、2トリップに近くなるような改善がされれば、利用者の増加は見込めるが、利便性を向上させただけ、行政が負担する費用も増加し、他の交通事業にも影響が及ぶことになる。そのような場合、どれだけの潜在利用者を誘致させ、費用の追加分以上の効果が得られるか測定する必要がある。

【参考文献】

1) 高須慎一・磯部友彦：コミュニティバ

ス導入が地域へ及ぼす影響の分析-日進市を事例に-、平成10年度土木学会中部支部研究発表会講演概要集、pp. 501-502、平成11年3月

2) 澤喜司郎著：交通計量経済学、成山堂出版、p. 157、平成9年

3) タクシー自由化の動き（運賃・料金規制）、<http://www2j.biglobe.ne.jp/~hayamaki/1.htm>

4) 新田保次・都君燮：交通手段転換モデルによる高齢者対応型バスの需要予測、土木学会第53回年次学術講演集第4部、pp. 728-729、平成10年10月

5) HQL研究開発部 貴志腸一：高齢者身体機能データベース構築事業の展開、<http://www.hql.or.jp/jpn/hql/h13/kishi.html>

6) 社団法人土木学会：第4版土木工学ハンドブックⅡ、p. 1485、平成元年

F. 研究発表

2. 学会発表

1) 高須慎一，磯部友彦：市町村等による福祉型移動サービスの現状～日進市を事例に～、土木学会第53回年次学術講演会、(IV-368)、1998年10月（神戸大学）

2) 高須慎一，磯部友彦：コミュニティバス導入が地域へ及ぼす影響の分析-日進市を事例に-、平成10年度土木学会中部支部研究発表会、(IV-66)、平成11年3月（愛知工業大学）

3) 高須慎一，磯部友彦：コミュニティバス事業の効果測定の試み-日進市を事例に-、土木学会第54回年次学術講演会、（発表予定）、1999年9月（広島大学）