

車椅子利用者のバス利用におけるバリアフリーの実態と課題に関する調査研究*

金沢市における事例研究

Actual Conditions and Problems in Barrier Free of Buses and Bus Stops for Wheelchair Users Case Study in Kanazawa City

堀田卓**・川上光彦***・小林史彦****・山口高史*****

Suguru HORITA**・Mitsuhiko KAWAKAMI***・Fumihiko KOBAYASHI****・Takashi YAMAGUCHI*****

1. 研究の目的

金沢市は、バス交通環境の整備として、ノンステップバスなど低床バスの導入やバス停のバリアフリー化を行っている。本研究では、バス交通環境のバリアフリー整備における主要な想定利用者である車椅子利用者に着目し、車椅子利用者への同行調査により、バス交通環境におけるバリアフリーの実態と課題を明らかにすることを目的としている。

表 - 1 調査の項目

主な調査項目	
バス待ち時	・バス待ち空間の確保 ・時刻表の読み取り
バス乗車時	・乗車バスの確認 ・バスの停車位置 ・乗車意思表示 ・車種 ・車番 ・ニーリング機能の有無 ・スロープの形式 ・スロープの勾配 ・運転手の対応 ・他の乗客の様子や対応 ・車椅子固定用具(ベルト・輪どめ)の有無 ・乗車所要時間
バス走行中	・走行速度など運転状況 ・車椅子の状況
バス降車時	・バスの停車位置 ・ニーリング機能の有無 ・スロープの勾配 ・運転手の対応 ・他の乗客の様子や対応 ・降車所要時間

表 - 2 被験者の属性

	Aさん	Bさん	Cさん
年齢・性別	47歳・女性	63歳・男性	47歳・男性
車椅子タイプ	電動	電動	手動
疾患名	脳性小児麻痺	脊髄性小児麻痺	頸椎損傷
障害の内容	特に左手が動か しにくい	両手両足動か しにくい	腹筋背筋が利か ず、握力もほと んど無い
介助者	なし	なし	あり
車椅子利用歴	なって10年		15年
バス利用頻度	月に約15回		過去2回(平成10年ごろ)
調査日	2004年12月21日(火)		2005年1月6日(木)
天候	小雨		晴れのち小雨

2. 研究の方法

(1) 同行調査の方法

車椅子利用者への同行調査の項目を表 - 1 に示す。調査項目は車椅子利用者がバスを利用する際の一連の行為を想定して決定した。被験者には、あらかじめ調査者が指定したコースに従ってバスに乗車してもらい、2名の調査員が車椅子利用者の行動やバスの運行状況等の観察・記録、被験者へのヒヤリングを行った。調査時は、普段の車椅子の利用状況や運転手の対応を観察するため、調査者は被験者から離れて行動するものとした。

(2) 被験者の属性と調査ルート

被験者は表 - 2 に示す3名の協力を得た。乗降行動特性が違ふと考えられるため、電動車椅子と手動

*キーワード：公共交通計画

**学生員，金沢大学大学院自然科学研究科社会基盤工学専攻(〒920-6778 金沢市小立野 2-40-20, Tel 076-234-4649, E-mail horita14@nihonkai.kanazawa-u.ac.jp)

***正員，工博，金沢大学大学院自然科学研究科(同上，Tel 076-234-4649, E-mail kawakami@t.kanazawa-u.ac.jp)

****正員，博(工)，金沢大学大学院自然科学研究科(同上，TEL:076-234-4651, E-mail kbyshf@t.1kanazawa-u.ac.jp)

*****正員，修(工)，東急バス株式会社

車椅子利用者とともに被験者とした。

調査対象バス停の概要を表 - 3 に示す。バス停には、停留所を示すポールだけの「ポール型」、ポール型であるが時刻表を内部から照らす照明がある「電照ポール型」、屋根があり歩車道の境界にスクリーンを設け乗降口を設定している「シェルター型」、屋根のみでありスクリーンがない「上屋型」、屋根がありスクリーンや柵などで乗車口が設定され複数の乗り場がある「ターミナル型」の5タイプがある。また、歩道形態には、車道からの高さが5cm前後の「セミフラット」歩道、車道からの高さが10cm以上の「マウントアップ」歩道がある。

調査ルートは、バス停の形態や歩道の構造などを考慮し、それらを網羅するように設定した。Aさん・Bさんの調査ではバリアフリー整備済みバス停について、電照ポール型の赤坂、シェルター型の猿丸神社前、ターミナルの金沢駅で調査を行う他、沿線の多くの車椅子利用者が乗車する平和町線や野田線及びそのバス停を対象とした。Cさんの調査では、

バスの発着や乗降客も多く、特殊な乗り場形状であるターミナル型を対象とし、金沢駅・県庁前・野町駅を選定した。なお、本調査において利用したバスは全てノンステップバスである。

表 - 3 調査対象バス停の概要

被験者	バス停名	方向・乗り場	乗降	バス停構造	バス停の歩道形態	歩道高さ
Aさん・Bさん	十一屋	上り	乗車	電照ポール	セミフラット	3cm
	香林坊	上り	降車	シェルター	マウントアップ	20cm
		下り	乗車	シェルター	マウントアップ	18cm
	赤坂	下り	降車	シェルター	マウントアップ	16cm
		上り	乗車	電照ポール	マウントアップ	15cm
	猿丸神社前	上り	降車 乗車	シェルター	マウントアップ	15cm
	広坂	上り	降車 乗車	シェルター	セミフラット	4cm
	金沢駅西口	降車場	降車	ターミナル	マウントアップ	15cm
	金沢駅	3番	乗車	ターミナル	マウントアップ	15cm
	平和町	下り	降車	上屋施設	セミフラット	5cm
Cさん	四十万	上り	乗車	上屋	マウントアップ	16cm
	金沢駅	降車場	降車	ターミナル	マウントアップ	15cm
		3番	乗車	ターミナル	マウントアップ	15cm
	県庁前	1番	降車	ターミナル	セミフラット	6cm
		3番	乗車	ターミナル	セミフラット	6cm
	野町駅	2番	降車	ターミナル	マウントアップ	10cm
	野町	下り	乗車	シェルター	セミフラット	5cm
	三馬日赤病院前	下り	降車	ポール	セミフラット	3cm
	工業大学前	下り	乗車	シェルター	マウントアップ	15cm
	中四十万	下り	降車	ポール	マウントアップ	21cm

網掛け部分はバリアフリーモデルバス停

表 - 4 バス停の構造・設備と車椅子利用者のバス待ち行動

被験者	バス停名	乗り場	バス停構造	被験者のバス待ちの位置		時刻表			
				縦方向	横方向	時刻表前のベンチ	設置位置	文字の判読	
Aさん・Bさん	十一屋	上り	電照ポール	-	-	なし	ポール側面	可能	
	香林坊	下り	シェルター	シェルター開口部中央	車道付近	あり	スクリーン	不可	
		上り	電照ポール	乗車口と降車口の中間	歩道中央	なし	ポール側面	可能	
	猿丸神社前	上り	シェルター	シェルター開口部中央	車道付近	あり	スクリーン	不可	
	広坂	上り	シェルター	シェルター開口部中央	車道付近	あり	スクリーン	不可	
	金沢駅	3番	ターミナル	スクリーン開口部中央	車道付近	なし	柱	可能	
	Cさん	四十万	上り	上屋	上屋部分中央	歩道中央	なし	上屋	不可
		金沢駅	3番	ターミナル	スクリーン開口部中央	車道付近	なし	柱	可能
			3番	ターミナル	柵の開口部の中央	車道付近	なし	壁面	可能
		野町	上り	シェルター	シェルター開口部中央	車道付近	あり	スクリーン	不可
工業大学前		下り	シェルター	シェルター開口部中央	車道付近	なし	上屋	不可	

網掛け部分はバリアフリーモデルバス停 - : バスが想定外に早く来たため、バス待ちの体勢なし

表 - 5 車椅子利用者のバス乗降時の実態

被験者	バス停名	方向・乗り場	乗降	バス停構造	バス停の歩道形態	歩道高さ	停車位置修正	ニーリング機能使用	スロープ勾配	乗降所要時間
Aさん・Bさん	十一屋	上り	乗車	電照ポール	セミフラット	3cm	なし	あり	急	3分00秒
	香林坊	上り	降車	シェルター	マウントアップ	20cm	あり	なし	ほぼなし	2分30秒
		下り	乗車	シェルター	マウントアップ	18cm	あり	なし	ほぼなし	4分10秒
	赤坂	下り	降車	シェルター	マウントアップ	16cm	あり	あり	緩い	3分30秒
		上り	乗車	電照ポール	マウントアップ	15cm	なし	なし	緩い	9分05秒
	猿丸神社前	上り	降車 乗車	シェルター	マウントアップ	15cm	なし あり	なし なし	緩い x	3分20秒 7分10秒
	広坂	上り	降車 乗車	シェルター	セミフラット	4cm	なし あり	なし なし	急 急	3分10秒 8分00秒
	金沢駅西口	降車場	降車	ターミナル	マウントアップ	15cm	なし	なし	緩い	7分30秒
	金沢駅	3番	乗車	ターミナル	マウントアップ	15cm	なし	なし	緩い	2分50秒
	平和町	下り	降車	上屋施設	セミフラット	5cm	なし	あり	緩い	1分25秒
Cさん	四十万	上り	乗車	上屋	マウントアップ	16cm	なし	なし	緩い	3分40秒
	金沢駅	降車場	降車	ターミナル	マウントアップ	15cm	なし	なし	緩い	3分50秒
		3番	乗車	ターミナル	マウントアップ	15cm	なし	なし	緩い	3分00秒
	県庁前	1番	降車	ターミナル	セミフラット	6cm	なし	あり	急	2分30秒
		3番	乗車	ターミナル	セミフラット	6cm	なし	なし	x	2分00秒
	野町駅	2番	降車	ターミナル	マウントアップ	10cm	なし	あり	x	2分20秒
	野町	下り	乗車	シェルター	セミフラット	5cm	なし	なし	急	3分40秒
	三馬日赤病院前	下り	降車	ポール	セミフラット	3cm	なし	なし	急	2分50秒
	工業大学前	下り	乗車	シェルター	マウントアップ	15cm	あり	なし	緩い	6分00秒
	中四十万	下り	降車	ポール	マウントアップ	21cm	なし	なし	緩い	2分20秒

網掛け部分はバリアフリーモデルバス停 x : スロープ板不使用

3. バス交通環境のバリアフリー実態

表 - 4 に被験者のバス待ち位置や時刻表などバス停に関する調査結果を、表 - 5 に乗降所要時間やニーリング機能の使用状況などバス乗降に関する調査結果を示す。ここでは、これらを用いて、バリアフリー上の問題点とそれに対する被験者の対応について考察を行う。

(1) バス待ちの位置

表 - 4 に示すように、バス待ち位置は、どの被験者も基本的に、シェルター型バス停の場合はシェルター開口部の中心、上屋型または電照ポール型バス停の場合はバス停の中央付近、ターミナルバス停の場合は乗り場の柵の開口部中心付近であった。さらに、乗客の列の先頭を選んでいたので、運転手からの視認性の高い場所をバス待ち位置として選んでいると考えられる。しかし、シェルター型バス停や金沢駅バスターミナルにおいては、スクリーンや柱が存在する上、スクリーンの透明度が低い場合も

あり、運転手、車椅子利用者両者の視界が遮られ、運転手による車椅子利用者の存在の確認が困難となっている。被験者においては運転手に気づかれないのではと不安が残る。また、広坂では乗車口のシェルター開口部が他のバス待ち客で混雑していたため、降車口のシェルター開口部でバス待ちを行ったが、シェルターの陰になって運転手から見えにくい場所であるため、通常以上にシェルターより前面に出て運転手に乗車意思のアピールをしていたが、車道に近く危険である。

(2) 時刻表

表 - 5 に示すように、電照ポール型やターミナルバス停では、時刻表が車椅子利用者の目線の位置にあり、時刻表周辺に車椅子走行の障害となるものがなく、至近距離で時刻表を読むことができた。シェルター型バス停では、時刻表の設置位置はスクリーン部分の場合と上屋部分の場合があった。スクリーン部分に設置されている場合、目線の位置にあるが時刻表の手前にベンチが設置されており、至近距離で文字を読むこ

とができない。上屋型や一部のシェルター型バス停では時刻表の設置位置が高く、文字判読が困難とした。また、文字が小さいことも問題として指摘され、車椅子利用者にとって重要なノンステップバスによる運行便を示す添え字が読みにくいとされた。

(3) バスの停車位置の修正状況

表 - 5 より、乗降時に停車位置を修正したのは全乗降の27% (6 / 22回) を占める。停止位置修正の有無別に乗車所要時間の平均値を比較すると、修正なしが283秒、修正ありが313秒である。乗降別にみると、乗車時が36% (4 / 11回)、降車時が18% (2 / 11回) である。バス停構造別にみると、停車位置を修正したのは全てシェルター型であり、シェルター型における乗車の80% (4 / 5回)、降車の50% (2 / 4回) に当たる。

停車位置修正を行った乗車のうち、工業大学前や広坂ではシェルター開口部と乗車扉が合わず、スロープ板がシェルターに接触したためである。広坂では、乗車位置の開口部がバス待ち客で混雑し、車椅子利用者はバス降車位置でバス待ちを行っていたため、降車位置にバスの乗車口を合わせるのが困難であったことが考えられる。香林坊では、バス停付近の路上駐車車両の存在によりバスがバス停を大きく通り過ぎて停止し、被験者がバスに近寄って乗車の意志を示したため、歩道への幅寄せを行った。これにより停車位置の歩道からの距離は50cm程度となったがシェルターより約20m前方であった。このように、路上駐車車両がバスの正着性を阻害し、車椅子利用者にとって、バスの乗車扉まで移動する負担が生じ、乗車意思表示が困難になる。猿丸神社前では、スロープ板の収納位置が分からず、車椅子を持ち上げて乗車を行った場合であり、安全確保のために横方向の停車位置の修正を行ったものである。

停車位置修正を行った降車について、香林坊はシェルター部分で他の乗客の乗降を扱い、車椅子利用者の降車は20m前方のシェルターや街路樹等がない広い部分で行った。これは香林坊が金沢市の中心部にあってバスが多数発着するバス停であり、後続バスのスムーズな運行を考慮したためと考えられる。一方、赤坂における停車位置の修正は、シェルター開口部と乗車口が合わずスロープ板がシェルターに接触するためである。

調査より、乗車時が降車時より停車位置を修正することが多いと分かる。乗車時は車椅子利用者が待っている位置にバスを停車させなければならないためや、運転手による車椅子利用者の視認の遅れによりバス停車位置が不適切になる可能性が高いためである。降車時は、予め車椅子利用者が降車するバス停を運転手が把握しているため、降車が容易な位置にバスを停車させることが可能なためである。

(4) スロープ板の状況

バス停の歩道形態とニーリング機能の使用の有無によるスロープの勾配を表 - 6 に示す。

表 - 6 歩道構造及びニーリングの有無とスロープ勾配

歩道形態	歩道高	ニーリング機能	バス車高	歩道高と車高の差	スロープ板長さ	スロープ勾配
マウントアップ	15cm ~ 21cm	使用時	20cm	- 1cm ~ 5cm	80cm	0° ~ 4°
		不使用時	30cm	9cm ~ 15cm	80cm	6° ~ 11°
セミフラット	3cm ~ 6cm	使用時	20cm	14cm ~ 17cm	80cm	10° ~ 13°
		不使用時	30cm	24cm ~ 27cm	80cm	17° ~ 20°

勾配があったが問題なしとしたのは、歩道高さが約15cmのマウントアップ型歩道のバス停が多い。マウントアップ歩道では非ニーリング時でもスロープ勾配が6 ~ 11° に抑えられ、ニーリングの有無に関わらず乗降負担が小さいことが分かった。

一方、電動、手動どちらの車椅子の被験者もセミフラット型歩道におけるスロープの勾配が急で危険を感じるとしている。手動の車椅子利用者においては介助者の負担も大きいものとなった。非ニーリング時のセミフラット歩道におけるスロープ勾配は17 ~ 20° であり、マウントアップ型歩道の2倍の勾配となるため、乗降の負担は大きくなる。また、セミフラット型歩道においてニーリング時のスロープ勾配はマウントアップ型歩道において非ニーリング時とほぼ同等の10 ~ 13° に抑えられる。全体的にニーリングを行ったのは、セミフラット型歩道での乗降時が多く、運転手は歩道構造に対応してニーリング機能の使用の有無を判断していることが分かる。

一方で、スロープ板の収納場所が不明、電動スロープ板が故障しているとして、スロープ板を使用せず、運転手や介助者らで車椅子を持ち上げて乗降を行った場合があった。また、県庁前ターミナルではバスが歩道に寄せて停車せず、車道部分で降車したためスロープ勾配が急となった上、移動距離が長

くなるなど、身体的負担が大きくなった。このように運転手の車内装置操作への習熟度が低いことや、正着意識が低いことによる問題も明らかとなった。

(5) ベルト・輪留めの状況

ベルト・輪留め使用の有無について表-7に示す。電動車椅子の被験者の場合、運転手はベルトと輪留めの両方とも使用しない場合が見られた。電動の車椅子はブレーキもあり、重量があるため比較的安定感があるためであると考えられるが、急ブレーキ時など危険である。手動車椅子の被験者の場合、あらかじめ運転手にベルトと輪留めを利用するよう言ったため、ベルトと輪留めの使用が多くなったことから、運転手にそれらの装着を依頼することは有効であると言える。しかし、運転手がベルトの装着方法に戸惑う、輪留めの収納場所が不明、輪留めを置く位置が違うなどの問題も明らかとなった。

表-7 ベルト・輪留めの使用状況

乗車区間	車椅子タイプ	ベルト	輪留め	被験者から運転手への車椅子固定の依頼の有無
香林坊 赤坂	電動			なし
四十万 金沢駅	手動			あり
金沢駅 県庁前	手動			あり
工業大学前 中四十万	手動			あり
野町 三馬日赤病院前	手動		×	あり
十一屋 香林坊	電動	×		なし
広坂 金沢駅西口	電動	×		なし
県庁前 野町駅	手動	×		あり
赤坂 猿丸神社前	電動	×	×	なし
猿丸神社前 広坂	電動	×	×	なし
金沢駅 平和町	電動	×	×	なし

:使用 x:不使用

(6) 乗車所要時間

表-8に車椅子利用者がバスに乗車する際、発生したトラブルの内容と乗降所要時間を示す。車椅子利用者乗降時の乗降所要時間は最短で1分25秒、最長で9分5秒、平均は4分53秒と、一般利用者のみの場合と大きな差があった。バス停車位置の修正の有無別に見ると、修正ありの場合が5分13秒、修正なしの場合が4分43秒であった。またスロープ板の収納位置が不明、折り畳み式座席のレバーが硬いなど設備使用上のトラブルの発生有無別に見ると、発生した場合が7分33秒、発生しなかった場合が2分17秒と、著しい差があった。車椅子利用者へのヒヤリングから、乗降所要時間の長さはバス利用時の心理的負担となることが明らかになった。以上より、車椅子利用者の心理的負担軽減のためには、バスの正着性の向上と、運転手による車椅子対応設備操作

の習熟、車両のメンテナンスの強化が必要である。

表-8 発生したトラブルの内容と乗降所要時間

被験者	バス停名	方向・乗り場	乗降	バス停構造	トラブルの内容	乗降所要時間
A・B	赤坂	下り	乗車	電照ポール	運転手がスロープ板の引き出し方法に戸惑う	9分05秒
	猿丸神社前	下り	乗車	シェルター	運転手がスロープ板の収納位置が分からず車椅子を持ち上げて乗車	7分10秒
	広坂	下り	乗車	シェルター	座席を畳む際、レバーがかたく折りたためない	8分00秒
	金沢駅西口	降車場	降車	なし	畳んだ座席を戻す際、レバーがかたく折りたためない	7分30秒
C	工業大学前	下り	乗車	シェルター	スロープ板が正しく収納されていないため扉が閉まらない	6分00秒

網掛け部分はバリアフリーモデルバス停

4. まとめ

車椅子利用者のバス交通環境におけるバリアフリー実現上の課題として、以下が明らかになった。

(1) バス停の課題

車椅子利用者はバス待ち位置として運転手からよく見える位置を選ぶこと、バス停設備上の問題から、車椅子利用者が視認性の低さに対する不安を感じていることが分かった。よって、両者からの視認性改善のため、透明性の高い素材やスレンダーな構造部材の使用、柱設置位置の工夫などが必要である。

時刻表については、設置位置や文字の大きさの問題から判読が困難な場合があることが分かった。そのため、時刻表やベンチ位置を低くする、占有面積の小さいベンチを設置するなどの対応が必要である。

また、バス正着性向上のためには、バス停周辺の交通環境の改善が必要であり、バス停付近での一般車両の駐停車禁止の徹底などが必要である。

(2) バス運行上の課題

車椅子利用者のスムーズな乗降のためには、スロープ板を歩道に正しく架ける必要があることから、バス正着性の向上が求められる。また、スロープ板や車椅子固定器具等のバリアフリー対応設備の使用方法への習熟が必要であることが分かった。これらが不十分だと乗降に長い時間を要することになり、車椅子利用者に対する心理的負担が大きくなることも明らかになった。また、スロープ板やニーリング機能の利用によるスロープ勾配の緩和、車椅子の固定のための機器利用など、車椅子利用者の安全確保意識の徹底も必要である。