

バス乗降の容易さと歩道通行性を確保した改良型バスベイの提案 A New Type Bus-Bay for Easier Use of Bus and Sidewalk

房川 秀人**, 山田 豊***, 横山 哲****

HIDETO Fusakawa**, YUTAKA Yamada***, TETSU Yokoyama****

1. はじめに

歩行空間や交通機関利用上の障害に対する検討は数多くされ、これらの結果が高齢者、障害者等の公共交通機関を利用した移動の円滑化の促進に関する法律（交通バリアフリー法、平成12年11月施行）の円滑化基準となっている。しかし、バスの乗降環境に関しては上屋の設置や車両の改善は求められているが、車両と道路等施設の相互関係に関する基準等は定められておらず、公共交通機関を利用した移動が困難なままとなる可能性がある。このような点から本研究では、バスベイの形状について、バス利用者の乗降挙動やバス車両の走行軌跡等の分析からバス運転者、バス利用者にとって利用しやすく、周辺交通に対し影響の少ない形状の提案を目的とする。

2. 既存バスベイの問題点

バスベイに関しては「道路構造令の解説と運用」に数値基準が示され、全国各地でこれを参考として様々な形状で整備されている。しかし、後述するように、この形状ではバス停留所にバスが正着、すなわちバスが歩道と並行に停止し、歩道から直接乗込める状況ではないことが報告されている。また、バスベイ周辺での歩行者通行空間に関しては、歩行空間として最少1.5mの空間を確保することとしているが、この空間にバス停留所行燈やバス待ちの行列が生じ、通行上の障害となっている場面も数多くある。さらに、積雪寒冷地においては除雪の問題もあり、規格に基づき設置された既存バスベイにおける

経験30年のオペレーターによる除雪軌跡でも図-1に示すように、バスベイ入り口部と出口部に除雪しきれない雪が残り、これがバスの停留所へ接近を妨げる雪堤の生成原因ともなる。また、歩道除雪はバス停留所が設置されている最少幅員部分で歩道除雪機(車両幅員1.3m)が通行できない場合には、この区間が人力除雪が全く除雪されない状況も生じる。

3. 既往研究の状況

バスベイの必要性は、榛沢らが2車線道路における渋滞対策として有効であることをシミュレーション結果から論じている。一方、バス乗降の容易さに関しては、藤井ら、鎌田らによるリフトバス導入による高齢者・障害者の外出頻度向上可能性に関する研究や、ミッチェルらのバスステップ高さと高齢者の乗車可能性に関する研究がある。これらは、いわばバス本体に関する提言であり、必ずしも道路構造に関連するものではない。道路構造とバス停車に関する研究は、馬場らによるバス正着性調査に基づくものがある。ここでは、ノンステップバスが歩道縁石のある停留所では正着できないことを明らかにしているが、その原因は示されていない。また、小谷らは、路側駐車が非常に多い環境でバスが停留所に寄りつけないことを解消するために停留所を車道側に突出させることを提案し、実験的にその有効性を明らかにしている。この結果は、大阪市で導入事例があるが、この形態は榛沢らの研究結果から片側2車線以下の道路において本線交通に関する影響が大きいと考えられる。既往研究では、車道上の交通流動性確保といった観点や単純にバス乗降の容易性を確保するためにバス車両の形状やバスの停車状況に関する実態分析が主体であり、バスと歩道空間の関係から道路構造を検討した研究はほとんどない。

*キーワード：交通弱者対策、交通挙動、歩行者、バスベイ

**非会員、国土交通省 北海道開発局 函館開発建設部 工務課

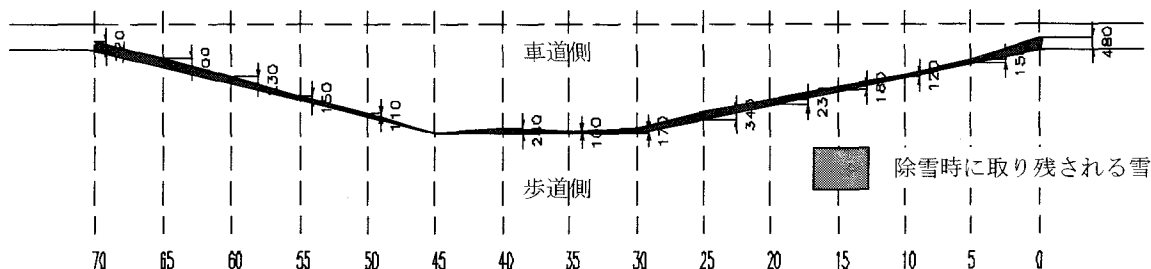
(函館市大川町1-27、TEL0138-42-7111、FAX0138-42-7114)

***非会員、国土交通省 北海道開発局 函館開発建設部 函館道路事務所

(上磯郡上磯町追分4-11-2、TEL0138-49-2631、FAX0138-49-6452)

****正員、博(工)、株式会社 ドーコン 交通施設部

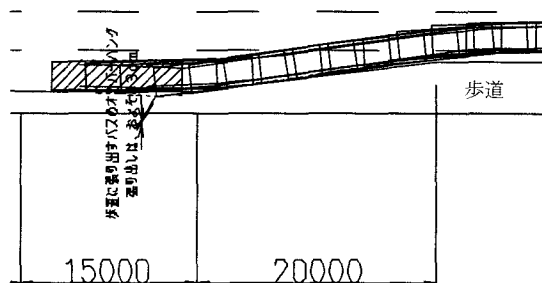
(札幌市厚別区厚別中央1-5、TEL011-801-1525、FAX011-801-1526)



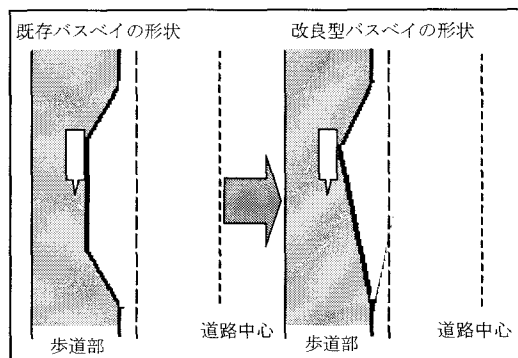
図－１ 除雪車走行軌跡と取り残される雪

４．改良型バスベいの検討

既存バスベいでバスが正着させるためには、図－２に示すようにバスの前部オーバーハングの歩道通過を容認することが必要となる。しかし、歩行者やバスまち行列の安全性確保や歩道と車両の衝突を避けるためには、前部オーバーハング部の歩道通過を避けることが望ましい。また、バスがバスベいに侵入するときの角度を緩やかにすることにより、バス運転手の停車位置の設定を容易にすることが求められる。また、車道除雪の容易さを確保するためには除雪車の進路変更の回数や進路変更の角度を減少させることが必要となる。一方、歩道除雪に関してはバス停留所行燈を移動させることにより、歩道除雪車の通行空間を確保することが求められる。このような観点から、改良型バスベいの形状概念は、図－３に示すものとした。この形状であれば、バス車両、除雪車両とも進路の変更が少なく済み、バス運転者も停車位置の設定が容易となると考えられる。また、歩道空間もこれまでの形状に比べ広く確保することが可能となり、バス停留所行燈の設置位置によっては歩道通行者とバスまち行列の錯綜を減ずることが可能となる。



図－２ バス停留所正着時のバス走行軌跡



図－３ 改良型バスベい概念図

５．改良型バスベい導入実験結果

５－１ バスベい導入実験位置および幾何寸法

(１) バス乗降実態調査

調査は、VTR撮影結果を画像解析することにより、バスの実際の停止位置と乗客の乗降人数・時間等を把握することを目的として、平成12年8月に実施した。対象バスベいは、「北浜町」(改良型バスベい)および「万年橋」(既存バスベい)の2停留所で、バスが停留所に進入してから発進し、本線に合流するまでの挙動と、バスの乗車口と降車口についてバスの側方から利用者の乗降状況を撮影した。これら調査内容等を表－１に示す。

表－１ 調査条件

調査細目	設置カメラ数と位置	調査時間
停止位置調査	バス停側方	06:00～18:00 (12時間)
乗降時間調査	(改良型、既存バスベいに2台ずつ)	
本線合流時間調査		

(２) バスベい幾何寸法

調査対象としたバスベいの幾何寸法を図－４に示す。いずれのバスベいも寸法は同じであった。改良型バスベいは、既存バスベいに対し図中網点部を歩道として活用できるように埋め戻して形成した。

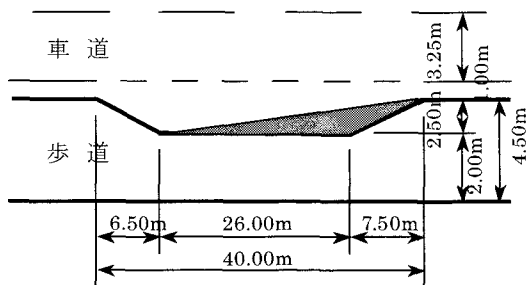


図-4 改良型バスベイ幾何寸法図

5-2 バスの平均停車位置

バス停車時の歩道から乗降口までの距離分布は、図-5に示すように、改良型バスベイで50%以上の車両が歩道端から50cm以内に停車しているが、既存バスベイでは70cm以内となっており、改良型バスベイの方が歩道端から近い位置に停車させており、より多くの人々が一歩でバス乗降可能であることがわかる。すなわち、改良型バスベイの方がバスを歩道により接近させやすく、乗客の乗降の容易性に優れていると考えられる。しかし、改良型バスベイでは車両の停止位置を明示していないこともあり、一部のバスが設計の意図よりも行き過ぎて停車し、120cm程度の離れとなっているものもあり、バス停止位置の明示が今後必要であると考えられる。

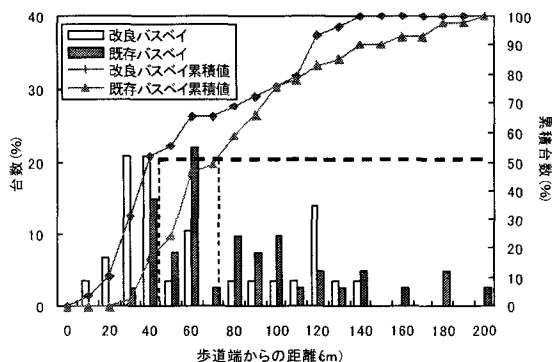


図-5 歩道から乗降口までの距離分布

5-3 平均乗降所要時間

バスの乗降に要する時間を人数割合でまとめると図-6に示すように、改良型バスベイでは、乗降時間が多くの人々が2秒程度で乗降可能であるが、既存バスベイでは3秒以上かかっている人の割合が高くなっている。これらのことから、既存バスベイに比べ、改良型バスベイの方が乗降時間の短い人の割

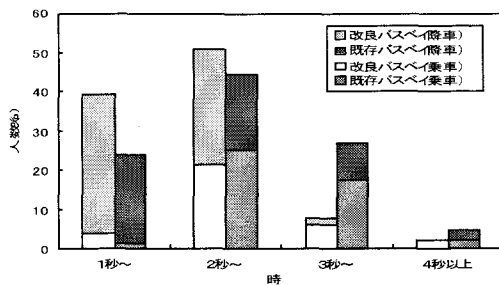


図-6 平均乗降所要時間の分布

合が高く、乗降時間の短縮が図られる可能性があることがわかる。

5-4 本線への合流所要時間

改良型バスベイ形状の場合、既存バスベイに比べ停車角が本線に対し平行でないことから、後方の安全確認のために本線への合流に際しこれまで以上に時間がかかるものと考えられた。しかし、図-7に示す、停車していたバスが利用者を乗降させ乗降口のドアが閉まり、バスが動き出してから本線へ合流するまでの時間を測定した結果によれば、改良型バスベイの本線合流までの時間は、既存バスベイに比べて平均値で見ると大きな違いはなく、むしろ合流時間が短くなる傾向にあり、停車角が本線への合流に与える影響はないと考えられる。

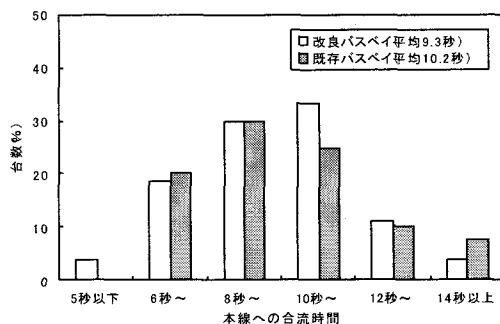


図-7 本線合流時間の分布

5-5 周辺交通への影響

バスベイ後端部から20m手前での外側車線での走行速度について表-2に示す。改良型バスベイ周辺の走行速度は、バスベイ内にバスが停車していない場合57.4km/hrであり、バスが停車している場合には54.1km/hrとなり、バスがない場合の走行速度と比較して約6%の速度低下となっている。一方、既存

バスベイ周辺の走行速度は、バスが停車していない場合 48.8km/hr であり、バスが停車している場合 46.5km/hr となり、バスがない場合と比べ約 5% の速度低下になっている。この結果からバスベイ周辺の走行速度の低下率は、改良型、既存バスベイともに大きな差がなく周辺交通への影響は同程度であると判断される。

表－2 - 20m 地点での平均走行速度と標準偏差

単位:km/hr	普通・小型車		
	バス無	バス有	有/無(%)
改良型バスベイ	57.4 (14.6)	54.1 (14.0)	94.3%
既存型バスベイ	48.8 (12.5)	46.5 (19.7)	95.3%

注) 括弧内の数値は標準偏差を示す。

6. バス運転手による評価

6-1 調査概要

本調査は、函館バス（株）および函館市営交通の運転手の内、改良型バスベイを利用した経験のある運転手に対し、改良型バスベイ形状に対する評価や意見等に関するアンケート調査を平成 12 年 9 月に実施した。被験者数は、149 名であった。

6-2 調査結果

バス停留所への接近の容易さについて、現状に比べ、改良型にバスを接近させやすいと感じている運転手が 48.3% と約半数となっている。しかし、バスの停車角が本線に対し平行でないため、本線への合流が困難だと感じている運転手が 60.5% となっている。しかし、バス乗降時間短縮やバスの寄り付き性向上等により、運行時間の短縮につながるとしているものは、既存 13.4%、改良型 28.2% と改良型バスベイ支持に対し、既存バスベイ支持の倍程度あり一応の改善策として評価されている。総合評価は、既存バスベイ支持 40.7%、改良型バスベイ支持 30.4%、どちらでもない 28.9% とほぼ三分されている。これら結果は、バス運転手にとって改良型バスベイは、バスの歩道への寄り付き性は良いものの、本線合流にあたって、後方確認の容易性や出口（合流部）の形状に課題があるものと考えられ、総合評価が三分された要因であると考えられる。

表－3 交通事業者意識調査結果

質問内容	現状バスベイ	改良型バスベイ	どちらでもない
バス停留所への接近容易性	31.6%	48.3%	20.1%
本線への合流容易性	60.5%	14.1%	25.4%
乗降時間短縮による運行時間短縮可能性	13.4%	28.2%	58.4%
総合的な使いやすさ	40.7%	30.4%	28.9%

7. まとめ

既存バスベイに比べ改良形バスベイの方がバスを歩道に接近させやすいこと、この形状のバスベイでもバスベイ周辺の交通への影響に関しては、既存バスベイと大きな差はないことが明らかとなった。

また、本線への合流時間は、改良型、既存いずれの場合も大きな差がないことから本線合流時の問題は小さいと考えられ、改良型バスベイがバス乗降の容易性を確保する上で有効であるといえる。今後の課題として設計上の停止位置にバスを停車させるために、路面にバス停止位置を明示することが望まれる。このことにより、乗降口の位置が一定となり視覚障害者の誘導も容易となると考えられる。さらに、今回は、既往バスベイの改造によったが、この形態のバスベイを普及させるために、合流部形状の検討を含め規格化に向けた検討が必要となる。

【参考文献】

- 1) 藤井直人、秋山哲男、橋詰努、溝端光雄：高齢者対応型交通システム調査、在宅高齢者の移動システムに関する研究、pp51-54,1996.3
- 2) 鎌田実、中村文彦、秋山哲男：都市内路線バスの乗客へのやさしさ点検、日本機械学会第 4 回交通・物流部門大会講演論文集,1995.12
- 3) Mitchell C. Frye A., Public Transport for Disabled People: the Role of the British DOT, TRRL, Research Report 23, 1985
- 4) 馬場啓輔、川上光彦、馬場先恵子：ノンステップバス利用者の乗り降りに関する調査研究 - 金沢市における事例調査 -、土木計画学研究・講演集 No.21(2),pp833 - pp836,1998.11
- 5) 小谷通泰、山本巖、田中清剛、藤埴忠司：「突出型バス停留所」の影響把握に関する実験と考察、土木学会第 37 回年次学術講演会講演概要集、pp291 - pp292,1982.10
- 6) 榛沢芳雄、池上慶一郎、安井一彦、寺内徳彰、阿久津徹、深川隆：路線バスの交通流に与える影響とバスベイ設置の効果、昭和 60 年度日本大学理工学部学術講演会論文集、pp235-pp236,1985.10
- 7) 日本道路協会：道路構造令の解説と運用(昭和 58 年 2 月),1983.2
- 8) 建設省：省令第 40 号重点整備地区における移動円滑化のために必要な道路の構造に関する基準(平成 12 年 11 月 15 日)2000.11