

福岡市における都心循環BRTの走行空間に関する研究

福岡大学大学院工学研究科 辰巳 浩, 堤 香代子, 吉城 秀治, 田中 啓介

1. はじめに

福岡市の博多心頭・中央心頭を含むウォーターフロント(WF)地区は、国際会議場をはじめとするMICE(国際会議)機能が集積するとともに、韓国との定期船やアジアからのクルーズ船の寄港など、国内外から多くの人々が訪れるエリアとなっている。福岡市は市民や国内外の人々に親しまれる魅力的なまちづくりの実現に向けて、①MICE機能や海のゲートウェイ機能の更なる充実・強化、②都心部と郊外のアクセス性や回遊性の向上、③日常的な賑わいの創出を目的に、WF地区の再整備に着手している。

一方で、福岡市は新たな空間と雇用を創出するプロジェクト「天神ビッグバン」を推進しており、今後10年間で30棟の民間ビルの建替えを誘導し、その延床面積は1.7倍、雇用は2.4倍、約2,900億円の建設投資効果、建替え完了後からは新たに毎年約8,500億円の経済波及効果を見込んでいる¹⁾。

これらを受けて福岡市は、WF地区・天神地区・博多駅周辺地区の3地区を一体とした機能強化およびマイカーから公共交通への利用を促すための一環として、都心循環型BRTの導入に取り組んでいる。現在、西日本鉄道株式会社(西鉄バス)がこの3地区を循環する連絡バス(図1)を一般車線に試験運行(図2)させているが、BRTが一般車線を走行するにあたって、定時性や速達性の確保が課題となっている。

そこで、本研究は天神・博多・WF地区に中央走行式バス専用レーンの導入を考え、天神・博多・WF地区を循環する都心循環BRTの導入にあたりどのような走行方式が、都心循環BRTの走行空間について検討する。

2. 天神地区～博多地区～WF地区のBRT

天神地区～博多地区～WF地区を繋ぐ渡辺通り、住吉通り、大博通りは片側3車線以上であるため、中央走行式バス専用レーンの導入の実現性が考えられる。そこで、マイクロ交通シミュレーター-VISSIMを用いて、図3に示す渡辺通り(1.7km)、住吉通り(1.5km)、大博通り(2.0km)に分けて、それぞれで現況の交通状況を再現した。その上で道路の中央車線にバス専用レーンを設置したバス専用レーン導入のネットワークを作成した。

バス専用レーン導入のネットワークではバス専用レーンには快速バスを走行させ、路線バスや高速バスは一般車線を現在の便数で現況とどりに走行させた。現況とバス専用レーン導入後の2つのシミュレーションを実施し、それぞれから得られた一般車と路線バスの旅行速度を比較し、中央走行式バス専用レーンの設置が自動車交通に及ぼす影響を検討する。

(1) 使用データ

使用した交通量、信号現示、バスの便数の調査日を表1に示す。なお、中央走行式バス専用レーンに走行させた快速バスの便数は、他都市を参考に10分に1便とした。

(2) シミュレーション結果

朝(7時～11時)、昼(11時～15時)、夕(15時～19時)の時間帯の現況と中央走行式バス専用レーン導入後のシミュレーション結果の旅行時間と区間長を用いて、区間ごとに一般車と路線バスの平均旅行時間を算出した。朝の時間帯において渡辺通りの渡辺1丁目から天神北に向けて中央式バス専用レーンを導入すると大幅に平均旅行速度が低下することがわかった。住吉通り、大博通りにおいては、中央式バス専用レーンを導入することで旅行速度が低下するが、それほど大きな低下ではない。

そこで、一般車の1台ごとの所要時間を求め、t検定による現況と中央走行式バス専用レーン導入後の旅行速度の有意差(中央走行式バス専用レーン導入前後の旅行速度に差があるといえるか)について検証した。表2に、一般車の中央走行式バス専用レーン導入前後の平均旅行速度とt検定の結果を示す。3つの通りの双方で現況と中央走行式バス専用レーン導入後の旅行速度に有意差がみられ、導入の影響を受けやすいことがわかった。しかし、渡辺通り以外ではわずかな旅行速度の低下であるため、中央走行式バス専用レーン導入の実現性はあると考えられる。また、渡辺通りは今後行われる予定の天神通り線の整備後の導入は考えられる。

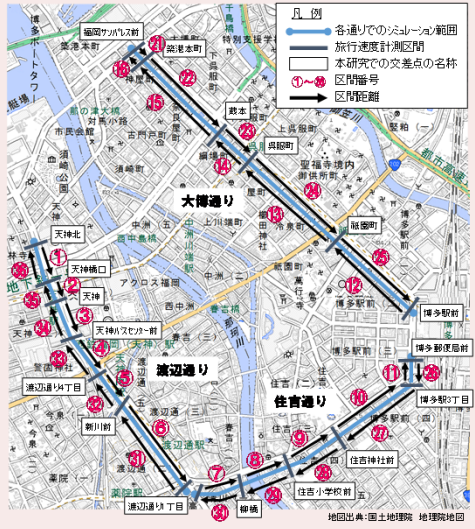


図3 対象範囲と良好速度計測区間

表1 使用データの調査日

渡辺通り	平成25年福岡市交通量調査集計
住吉通り	平成26年福岡市交通量調査集計(2交差点) 交通量の少ない交差点は平成27年8月5日(水)にビデオ撮影したのから分岐率を算出(2交差点)
大博通り	平成25年福岡市交通量調査集計(12交差点) 交通量の少ない交差点は平成26年2月20日(水)にビデオ撮影したのから分岐率を算出(2交差点)
渡辺通り	平成25年9月12日(木)
住吉通り	平成27年7月13日(月)、平成27年7月14日(火)
大博通り	平成26年6月30日(月)
路線バス・高速バスの便数	調査時点のバス会社の時刻表

表2 導入前後の一般車の平均旅行速度(朝)とt検定結果

時間帯	進行方向	一般車平均旅行速度(km/h)		t検定のp値
		現状	バス専用レーン導入後	
渡辺通り	①→⑥	20.0	14.4	0.00**
	⑦→⑫	21.8	12.3	0.00**
住吉通り	①→⑦	24.1	14.8	0.00**
	⑧→⑫	21.6	16.0	0.00**
大博通り	⑫→⑮	15.0	14.0	0.00**
	⑯→⑳	18.1	17.1	0.02*

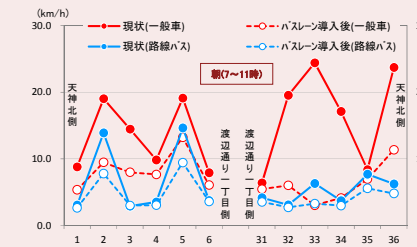


図4 朝の時間帯の現況と中央式バス専用レーン導入後の区間別平均旅行速度

3. WF地区～天神地区のBRT

WF地区と天神地区間の道路は一部が片側2車線となっているため、中央走行式バス専用レーンの導入は困難である。よって、最速ルートの検討、検討区間内の新規のバス停の位置の検討、P&R(park and ride)を加味した最速ルートの検討をする。

(1) 候補ルートおよび候補バス停の位置

西鉄バス、福岡市、福岡県警の3者へヒアリング調査を実施し、それらの調査をもとに図5に示す実現可能性のある走行ルートに5つ候補として設定した。次に、ルート上にバス停を設定することを想定し、バス停の候補位置も設定した。

5候補のルートは市民会館北側ルート、市民会館南側ルート、貨物線跡地①ルート、貨物線跡地②ルート、都市高速下ルートである。バス停は交差点間の中央に設置することにし、図5に示す合計18箇所を候補として設定した。

なお、貨物線跡地①と②ルートでは競艇場の一部と民地(ガソリンスタンド等)の土地買収が必要であり、貨物線跡地②ルートはそれに加えて住宅1軒の土地買収の必要性がある。また、両者とも新規の橋(約150m)の建設も必要である。

(2) ルートの検討

BRTの所要時間は一定速度(30km/h)で走行したときの所要時間と、各ルート上の信号による遅れ時間を算出して、この2つの時間を加算したものを所要時間として、信号による遅れ時間はビデオ撮影から求めた信号現示を用い算出した。なお、この遅れ時間は方向別に算出した平均値を用いた(図3)。その結果、貨物線跡地①、貨物線跡地②、北側が評価された。

(3) バス停の検討

国際会議場・サンパレス前バス停と天神バス停はバス停の設置が想定されるため起終点バス停とし、その間に1箇所BRTのバス停を設置するものとする。ヒアリング調査より市民会館への需要が大きいことから、市民会館へのアクセス機能は必要と考え、各候補バス停から市民会館までの距離を求めた。また、起終点のバス停から各候補バス停までの距離も求めた。なお、距離比の表示方は各候補バス停において、天神バス停から候補バス停までの距離を1とした。

次に、18箇所の候補バス停ごとに、居住人口、事業所数、医療機関数を調査した。居住人口、事業所数、医療機関数は主にGISソフトを用い、各バス停から300mパッファ内に含まれる居住人口、事業所数、医療機関数を算出した。居住人口は平成22年国勢調査、事業所数は平成21年経済センサス、医療機関数は平成22年国土地数情報である。

以上の居住人口、事業所数、医療機関数、市民会館までの距離、起終点(国際会議場・サンパレス前バス停と天神バス停)から候補バス停までの距離を評価した。その結果を表4に示す。バス停No.10、No.7、No.8、No.12が評価された。

(4) P&Rの検討

福岡市へのヒアリング調査から、都市高速利用者をターゲットとして天神北方面、須崎町頭周辺で受け皿となる駐車場(簡易的なコインパーキング等は除く)をP&R駐車場の施設として選定した。その位置を図6に示す。P&R駐車場の評価項目は駐車容量、稼働率、年間平均容量、休日(イベント日)平均容量、バス停の有無、近くのパス停までの距離の6つを設定し、各駐車場のHPや現地での聞き込み調査を求めた。その結果、利用可能な駐車容量が十分に確保できること、近くにバス停が存在すること、都市高速出入口への動線が明瞭であることとを考慮し、競艇場駐車場、競艇場第12.3駐車場、競艇場第7.8駐車場、競艇場第12.3駐車場、競艇場第14.2駐車場の計5つの駐車場がP&R駐車場としての利用が望ましいことが明らかとなった。

(5) 最速ルート

既存の道路での最速ルート(貨物線①②を除く)は、バス停No.10付近にバス停を設けた市民会館南側ルートで、P&Rを考慮した場合はバス停No.9付近にバス停を設けた市民会館北側ルートが最速ルートである。

なお、5つのルートの場合はバス停No.9付近にバス停を設けた貨物線跡地①ルートで、P&Rを考慮した場合はバス停No.9付近にバス停を設けた市民会館北側ルートが最速ルートである。

4. まとめ

渡辺通りは今後行われる予定の天神通り線の整備後の導入で、天神地区～博多地区～WF地区の間は中央走行式バス専用レーン導入の実現性はあると考えられる。しかし、現状では、天神・博多・WF地区の3地区を循環する都心循環BRTの走行空間を確保することは困難な部分もあるといえる。そこで、各通りにおける現状の路線バスや高速バスの走行ルートや本数の編成、信号現示の調整等を行うことで、福岡市都心部とWF地区を一体化した都心循環BRTが実現可能なのではないかと考えられる。

今後の課題は、渡辺通り、住吉通り、大博通り、市民会館南側ルートの4つの通りを一体化したネットワークを構築し、交通に悪影響をもたらす荷卸しのトラック等の路上駐車車両等を加味したより実際の状況に近いシミュレーションを行うことが挙げられる。



図5 BRT走行の候補ルートとバス停位置

表3 候補走行ルート別BRTの所要時間

ルート	距離(km)	信号数(点)	右折回数	所要時間(分)	遅れ加算所要時間(分)
北側	1.90	10	2	3.8	6.3
南側	1.85	12	4	3.7	7.0
貨物線跡地①	1.90	6	3	3.8	5.5
貨物線跡地②	2.00	5	3	4.0	5.7
都市高速下	2.70	10	3	5.4	8.8

表4 候補のバス停の評価

バス停番号	居住人口	事業所数	医療機関数	市民会館までの距離	遅れ加算	合計点
1	×	×	×	×	◎	8
2	×	×	×	△	△	7
3	△	○	○	△	×	11
4	×	×	○	○	○	13
5	×	×	◎	△	×	12
6	△	◎	◎	△	×	19
7	△	◎	◎	○	△	15
8	△	○	△	○	○	14
9	△	△	△	◎	○	13
10	×	×	○	○	○	16
11	×	×	○	○	△	11
12	○	○	△	○	△	14
13	○	×	×	○	△	10
14	○	△	△	○	△	12
15	○	△	△	○	×	11
16	◎	△	△	△	×	11
17	○	△	○	△	×	11
18	○	×	△	×	×	8

評価方法: 居住人口、事業所数、医療機関数は1～18位までの順位を付け、1～3位を◎で表す、4～6位を◎で表す、7～9位を△で表す、10～14位を△で表す、15～18位を×で表す。市民会館までの距離は200m以内を△、201～350mを○、351～500mを△、501m以上を×とする。起終点バス停と距離比は15%以内を○、16～30%を△、31～60%を△、61%以上を×とする。



図6 BRT走行の候補ルートとバス停位置

参考文献

- 福岡市HP(<http://www.city.fukuoka.lg.jp/soki/kikaku/shisei.html>)
- 田中啓介:「渡辺通りにおける中央走行式バス専用レーン導入の検討に関するフィジビリティスタディ」平成26年度社会デザイン工学科卒業論文
- 石井貴子:「福岡市大博通りにおける中央走行式バス専用レーン導入のフィジビリティスタディ」平成26年度社会デザイン工学科卒業論文
- 月森光一:「福岡市住吉通りにおける中央走行式バス専用レーン導入のフィジビリティスタディ」清川交差点～博多郵便局交差点を対象に」平成27年度社会デザイン工学科卒業論文
- 中原貴典:「福岡市ウォーターフロント～天神地区間における都心循環BRT走行ルートの検討」平成27年度社会デザイン工学科卒業論文

