

路線バスにおける起終点直通方式と幹線・支線方式の比較評価に関する研究

横浜国立大学 大学院都市イノベーション学府 学生会員 ○神谷 直孝
 横浜国立大学 大学院都市イノベーション研究院 正会員 中村 文彦
 横浜国立大学 大学院都市イノベーション研究院 正会員 田中 伸治
 横浜国立大学 大学院都市イノベーション研究院 正会員 王 鋭

1. 研究背景・目的

わが国におけるバス路線は、起点から終点まで直通している「起終点直通方式」が一般的である。しかし、起終点直通方式では、都心部で複数のバス系統が同一区間を走行する路線の重複区間が存在し、効率的な運行を行っているとはいえない。バス路線には、路線の重複区間を幹線にまとめ上げ、支線と分離することで効率的な運行を行う「幹線・支線方式」¹⁾があるが、日本国内において、幹線・支線方式を導入している事例は非常に少ない。そこで、本研究では、起終点直通方式と幹線・支線方式を比較評価し、起終点直通方式から幹線・支線方式に変更する際に必要な知見を得ることを目的とする。評価は、利用者側と事業者側の両方から行い、利用者のバスの待ち時間を最小化することで、仮想のバス路線における最適な路線構成を明らかにする。また、起終点直通方式から幹線・支線方式に変更した際の路線重複区間におけるバス本数削減率と待ち時間増加率、バスの乗車率に着目することで、路線重複区間のバス本数削減可能性を示す。

2. 起終点直通方式と幹線・支線方式

バス路線は、起点から終点まで直通して運行している起終点直通方式が一般的であるが、バス路線を幹線系統と支線系統に分離し、幹線系統の単純化および運行の円滑化、地区内のバスサービスの改善を図る幹線・支線方式もある。幹線・支線方式は、路線を分離することで路線長が短縮され、遅れの伝播が軽減して定時性が向上する、幹線と支線の役割分担を明確にできるため、系統数の削減や車両の色分け等で利用者にわかりやすい路線網を形成できる、幹線区間を運行するバスは高頻度の運行をするため、幹線区間までいけばすぐにバスに乗れるという利用者にとって利用しやすい環境をつくることのできるという利点があるが、幹線と支線間の乗り継ぎが発生し、利用者により乗り継ぎの負担を課してしまうという欠点がある。

3. 日本国内における事例評価

日本国内におけるバス路線の幹線・支線方式において、かつて導入されていた大阪市と秋田市の事例、現在も導入されている盛岡市、藤沢市、鳥取市、福岡市の事例を定性的に比較することで、幹線・支線方式が適する条件を明らかにした。幹線・支線方式が適するためには、バスと競合する輸送手段（地下鉄等）が存在しない、一定以上の需要がある、幹線と支線の乗り継ぎ割引制度を設定する、より効果を高くするためにはバス専用レーンやPTPSといった他施策と組み合わせる必要があることを示した。また、複数系統が重複している幹線区間において、バス本数を削減することで、バスの運行を効率化できることを示した。

4. 福岡市の西日本鉄道における幹線・支線方式の事例評価

平成25年(2013)11月2日より、福岡市の西日本鉄道において、バス路線の一部系統が起終点直通方式から幹線・支線方式に改正された。この西日本鉄道における幹線・支線方式改正前後のバスロケーションデータを分析することにより、起終点直通方式から幹線・支線方式に変更すると、支線区間における定時性が大幅に向上することを示した。平均遅れ時間は、図1のように、幹線・支線方式改正前の8.41分から改正後には3.98分となり、4.43分減少し、定時性が53%向上している。これは、遅れが生じる主な原因と考えられる、福岡市の中心部である天神地区周辺の幹線区間と郊外部分の支線区間が分離され、幹線区間での遅れが支線区間へ

キーワード バス路線、幹線・支線、福岡市

連絡先 〒240-8501 神奈川県横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-5 TEL/FAX : 045-339-4039

伝播しなくなったためであると考えられる。

5. 仮想バス路線における幹線・支線方式の評価

仮想のバス路線を設定することにより、起終点直通方式と幹線・支線方式の比較評価を行った。全長 12 km、バス停数 41 (バス停番号 0~40)、運行間隔 10 分の仮想バス路線を設定する。道路の混雑度の高い順に、区間をランク A、B、C の 3 段階に分類し、表 1 のように、ランク A と C の路線長を変化させる。この条件において、起終点直通方式から幹線・支線方式に変更した際に改善できる遅れ時間を遅れ時間改善率と定義し、起終点直通方式から幹線・支線方式に変更した際における支線区間の遅れ時間改善率を比較し、幹線・支線方式が適する路線構成を検証した。結果は、図 2 のようになり、幹線・支線方式は、幹線区間における混雑区間が長い場合に適していることが示された。また、非混雑区間は長く、幹線・支線にまたがって存在している場合よりも支線のみが存在する場合に、より適していることが明らかとなった。さらに、バス本数を削減した際に増加する待ち時間の割合と乗車率を比較することにより、路線が重複している幹線区間のバス本数を削減できる可能性は、混雑度が高い区間が長いほど、バスの乗車率が低いほど、高いことが明らかとなった。

6. 結論

本研究は、バス路線における幹線・支線方式に着目し、従来の起終点直通方式と比較することで、幹線・支線方式が適する条件を検証した。まず、日本国内の幹線・支線方式の事例を分析することで、幹線・支線方式の適する条件を定性的に明らかにした。また、福岡市西日本鉄道の事例を分析することで、起終点直通方式から幹線・支線方式に変更した場合、支線区間の定時性が大幅に向上することを明らかにした。最後に、独自に設定した仮想のバス路線を分析することで、幹線・支線方式に適する路線構成を明らかにした。また、路線重複区間のバス本数削減可能性を示した。今後の課題として、本研究では、仮想のバス路線において、路線長、運行間隔等の条件を設定して、幹線・支線方式が適する路線構成を明らかにしたが、幹線・支線方式が適する条件をより詳細に求めるためには、実際に存在するバス路線の条件を適用した検討を行う必要がある。

参考文献

1) 林良太郎・原田昇・太田勝敏：わかりやすさを考慮したバス路線網改変に関する研究，土木計画学研究・講演集 Vol.26 (CD-ROM)，2002

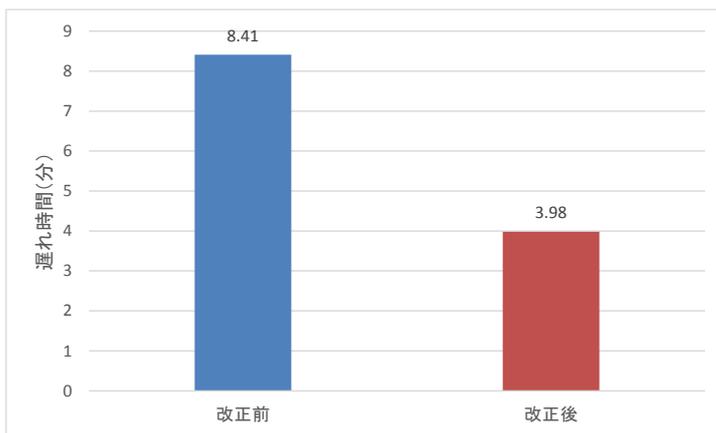


図 1 支線区間における改正前後の遅れ時間変化

バス路線	ランクA 路線長(km)	ランクC 路線長(km)	遅れ時間(分)		遅れ時間 改善率(%)
			起終点直通方式	幹線・支線方式	
①	1.5	0	14.43	3.99	72.3
②	1.5	3			
③	1.5	6	11.68	0.65	94.4
④	1.5	9	7.64		
⑤	3	0	17.24	3.86	77.6
⑥	3	3			
⑦	3	6	13.34	0.59	95.6
⑧	3	9	9.94		

表 1 仮想のバス路線における遅れ時間変化

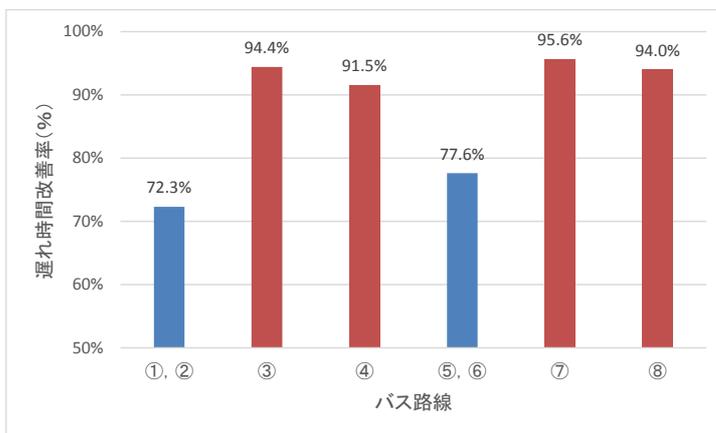


図 2 路線構成による遅れ時間改善率