

中心市街地の特急バス化及び郊外部の幹線・支線化による 路線バス運行形態の再編とその効果に関する分析

茨城大学 学生会員 ○高橋 和晃

茨城大学大学院 正会員 平田 輝満

1. 背景と目的

近年我が国で見られる自家用乗用車の普及と、それに伴うバス利用者の減少及びバスの利便性の低下の対策として、限られた財源や資源を用いて、利便性を向上させ、利用促進に繋げる必要がある。その手法の一つとして、バス利用者とバス事業者の双方がコストを抑えられるように、バス路線網や運行形態を再編することが考えられる。また、茨城県水戸市では、郊外部の複数の地点から来るバス路線が集中することで、中心市街地において路線バスが過剰に供給されており、交通流などに悪影響を及ぼしている。こうした背景から、前述のような再編は水戸市内でも検討されており、関連した既存研究²⁾では、長大路線に結節点を設けて路線長を短縮し、中心市街地の本数の削減と、郊外部の支線化及び増便を行うことと定義した「幹線・支線化」を、再編の手法として検討している。加えて、中心市街地において一部停留所を通過する「特急バス」を導入することで、再編による効果が増大する可能性を示しているが、中心市街地において実際に必要なバス交通量の削減数に関する検討は不十分である。

そこで、本研究では図-1に示すように、幹線・支線化と特急バス導入それぞれのメリット・デメリットを示す形で、問題構造の整理を行った。これを踏まえると、いずれの再編手法でも、これまで直行便で行けたODにおいてバス相互間の乗り換えが発生する場が生じてしまう。既存研究³⁾⁴⁾において、これによる不便益が大きくなる可能性があることも示されているため、乗り換え抵抗に関する既存研究⁵⁾⁸⁾に示されたような結節点の設置が求められる。

以上を踏まえ、本研究では水戸市を対象に、幹線・支線化と特急バス導入を組み合わせた、バス利用者・バス事業者双方へのメリットがあるバス路線再編手法の提案を行い、この手法で再編を行うことによる便益の定量評価を行うことを目的とする。便益または不便

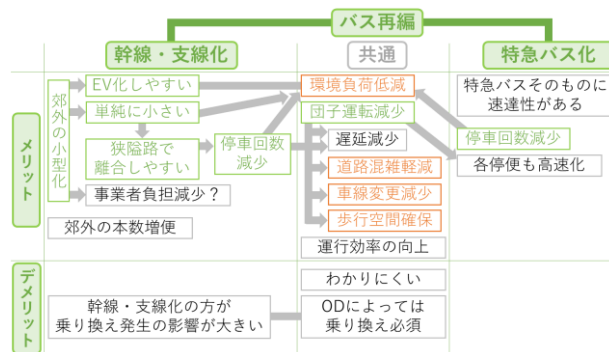


図-1

幹線・支線化及び特急バス化に係る問題構造の整理

益の評価の指標として、本研究では乗客から見た特急バス導入による速達化による効果、バス相互間の乗り換え発生による影響を用いることとする。

2. 乗客数分析による再編後の路線網の提案

本研究では、茨城交通(株)から提供を受けた2020年1月25日(土)から31日(金)までの乗降データを用いて分析を行う。

(1) 中心市街地における時間帯別のOD分析

中心市街地における過剰な便数の削減を検討するにあたり、水戸駅から大工町停留所までの区間^{註1)}を走行する便を対象に、各時間帯におけるバス利用客のOD分析を行った。この結果、平日7時台～8時台と定義した朝ラッシュ時間帯の西行きの便においては、乗車地点として使われる停留所の大半は水戸駅であり、降車地点はさまざまであった。平日16時台～19時台と定義した夕方ラッシュ時間帯の東行きの便においても、乗車と降車が逆転したのみで、概ね同様の傾向が見られた。これを踏まえ、ケーススタディとして「31」系統及び水戸駅～栄町～茨大前間を經由する全ての各停バス系統^{註2)}を対象に分析を行ったところ、水戸駅を除く市街地内の停留所と郊外の停留所間のOD利用客は、対象日5日間の平均で、朝ラッシュ時の西行きの便では全体に対し約7%程度、夕方ラッシュ時の東行きの便では約

12%程度が存在した。

(2) バス利用者数の分析による必要便数の試算

次に、具体的な便数削減量の検討を行うにあたり、中心市街地におけるバス利用者数を算出し、これを基に再編後に最低限確保すべき本数の試算を行った。ここで、特急バスについては乗車定員70名の大型バスで、各停バスについては後述する市内循環が狭隘路を走行する関係で、乗車定員55名の中型バスで運用することを想定した。この結果、各停バスと特急バスを合わせて、朝ラッシュ時間帯は1時間当たり最大30本、夕方ラッシュ時間帯は1時間当たり最大24本が、最低限必要であるとの試算結果が得られた。

(3) 再編後の路線網の提案

(1)、(2)項を踏まえ、幹線・支線化と特急バス化を全ての路線で行うと仮定した場合、図-2のような路線網に再編することを提案する。まず、(1)項の内容は、水戸駅を除く中心市街地内の停留所と、郊外に位置する停留所の間を乗車するようなODが少ないことを示していることを踏まえ、朝ラッシュ時間帯の西行き便と、夕方ラッシュ時間帯の東行き便に限り、中心市街地においては、市内循環が各停バスの役割を担い、他系統を特急化することとした。次に、特急バスについては、大工町停留所の西側でどの方面へ向かうか、及び現時点で利用客数が目立つ系統があるかという観点で、合計6系統を設定した。最後に、現状のバス路線網と照らし合わせ、この6方面の末端部で更に系統が枝分かれする箇所の中で、現実的にターミナル施設を設置し得る箇所を結節点として設定し、既存路線の中で残った箇所を支線として設定した。

3. 再編による効果の分析

2節(1)項で述べた対象系統において、各停便を特急バス化することにより恩恵を受ける利用客は、全利用者の1日あたり平均人数に対して、時間帯を問わず1日平均約44%が存在し、短縮される所要時間の平均値は西行き便の水戸駅～大工町間で約3分であった。また、速達化による波及効果は各停バスにも及ぶと考え、ピーク時・オフピーク時の所要時間の比較及び、1人当たり乗降時間の現地調査結果から検討したところ、各停バスにおいて短縮されると考えられる所要時間は平均約1分であった。一方、再編により発生する乗り換えの影響を受けると考えられる利用客数の1日あたり平均値は、幹線・支線化によるものが全体に対して約21%、特急バス化によるものが約16%であった。

前述のような利用客が多い時間帯も加味して、これ

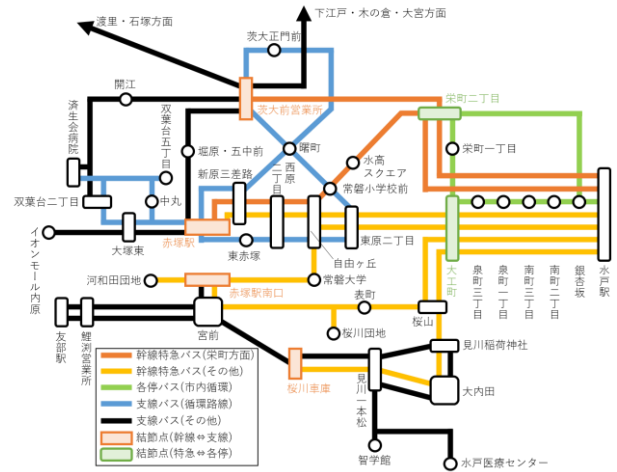


図-2 再編後のバス路線網の提案

らを総括すると、以下のような運行形態で乗り換え発生による影響が小さく抑えられると考えられる。

- ▶ 郊外での系統分断は、朝の東行き・夕方の西行き以外の時間帯で行う
- ▶ 水戸駅での系統分断は、朝の西行き以外の時間帯で行う
- ▶ 特急バス化は朝の西行き・夕方の東行きで行う

4. 現時点での課題

3節の分析結果を基に再編による便益を算出予定であるほか、便益の評価指標として検討しているものが不十分と考えられる点、必要便数の試算時における仮定が現実的なものではない点、使用した乗降データに関東鉄道グループ運行便が含まれていない点が、課題として挙げられる。

- 注1) 郊外部から各路線が集約される、中心市街地内の約2kmの区間。1時間あたり最大58本が運行される。
 注2) 「31」系統は水戸駅～赤塚駅～中丸～双葉台間。水戸駅～栄町～茨大前間の系統からは、分析の都合上8系統のみ除いている。

参考文献

- 1) 水戸市：「水戸市地域公共交通再編実施計画」
<https://www.city.mito.lg.jp/site/koutsu/4297.html>
 (2023年1月12日閲覧)
- 2) 鈴木万生、平田輝満：乗降データを用いたバスの遅延実態の把握と路線再編の効果分析—水戸市を対象として—、第65回土木計画学研究発表会・講演集、2022。
- 3) 島内肇子：盛岡市ゾーンバスターミナル整備の費用便益分析、土木計画学研究・講演集、Vol.26、2002。
- 4) 溝上章志、平野俊彦、竹隈史明、橋本淳也：階層化手法による熊本市圏バス路線網の再編、土木計画学研究・論文集、Vol.27、No.5、pp.1025-1033、2010。
- 5) 杉本淳、加藤博和：財政的持続性と利便性を両立しうる都市公共交通の運営形態と路線網に関する基礎的検討、土木計画学研究・講演集、Vol.29、p.44、2004。
- 6) 高瀬知彦：乗継ターミナルにおける活動を考慮した地方都市におけるバス路線再編の評価に関する研究—長野市のバス路線を対象として—、東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻、2007年度修士学位論文、pp.9-14、2008。
- 7) 長瀬健介、中井検裕、沼田麻美子：地域公共交通再編に伴う交通結節点整備に関する研究—乗換施設の複合化に着目して—、公益社団法人日本都市計画学会、都市計画論文集、Vol.53、No.3、pp.565-572、2018。
- 8) 鈴木春菜、村田紘基：地方都市におけるバス交通を中心とした交通結節点に関する研究、土木学会論文集 D3(土木計画学)、Vol.78、No.6、pp.II_739-II_749、2022。