

複数の公共交通が連携した貨客混載の展開可能性

【2025年度 KR-113】

高知大学 教育研究部自然科学系 理工学部門 講師

坂本 淳

1. はじめに

我が国の自動車運送業者は深刻な運転者不足に直面し、特に過疎地域では国民生活の基盤の維持が困難になりつつある。公共交通部門ではバス路線や鉄道路線の減便や廃止が相次いでいる。一方、物流サービス部門では集配時間の繰り上げや配達頻度が減少している。

運転者不足問題への対応策として国土交通省は、運転者の養成支援や複数の物流事業者間での共同配送、旅客と貨物を同時に輸送する貨客混載等の施策を推進している。過疎地域では平成29年から規制緩和により350kg以上の貨物を輸送する貨客混載が可能となった。また、過疎地域以外においてもニーズが一定程度確認できたことから、令和5年3月には実施区域の見直し等の措置を講ずることとなった。しかし、バス路線、鉄道路線を活用した貨客混載の事例はいまだ少ないことから、運転者不足問題への対応策としての有効性は不明確である。

本研究は、既存のバス路線、地域鉄道路線を活用した貨客混載を推進するための知見の提供を目的とする。全国の過疎地域で運行されているバス路線、地域鉄道路線のうち、物流事業者の営業所付近を通過するものを対象とし、数値計算によるシミュレーションで貨客混載の実施による運転時間の省力化の可能性を提示する。

2. 研究方法

本研究は、バス、鉄道に関するネットワークデータと過疎地域の人口データを用いたシミュレーションに基づき、貨客混載の展開可能性を考察する。バス、鉄道それぞれの交通モードの特徴を活かし、既往研究を参考としたGISを用いた経路探索結果から、

運転時間の省力可能性などを算出する。

データ整理の流れを図1に示す。以下、図中の番号に従ってそれぞれ述べる。

バス路線のシミュレーションで用いるデータである、運送会社3社（ヤマト運輸、佐川急便、西濃運輸）の営業所の住所（A-1）は、NAVITIMEのホームページの一覧表を用いる。当該ページから取得した住所を東京大学空間情報科学研究センターが提供する「CSVアドレスマッチングサービス」を用いてジオコーディングを行う（A-2）。

人口データは、令和2年国勢調査小地域人口データをe-statから取得する（B-1）。過疎地域のデータについては、国土数値情報ダウンロードサイトから取得する。当該データは、過疎地域自立促進特別措置法に基づき指定された過疎地域（平成29年現在）である。バスルートのデータは、国土数値情報ダウンロードサイトから取得する（C-1）。これは、地方自治体、バス事業者等から収集したバスルート資料、GTFS-JPデータから作成された令和4年度現在のものである。バスルートのラインデータはバス停で区切られていることから、各営業所を最寄りのバス停（ノード）に接続する（C-2）。鉄道駅データについてもまた、国土数値情報ダウンロードサイトから取得する（D）。これは、国土地理院「数値地図25000（空間データ基盤）」、「電子地形図（タイル）」、（株）電気車研究会・鉄道図書刊行会「鉄道要覧」、各鉄道事業者の公式website等から作成された令和5年度現在のものである。

EからKについてはバスに関するデータ整理のフローである。先に整理した過疎地域から、分析対象とするものを抽出する（E、F）。ここで分析対象とする過疎地域の考え方は、営業所から一定距離離れている過疎地域まで、バスルートを活用して荷物を

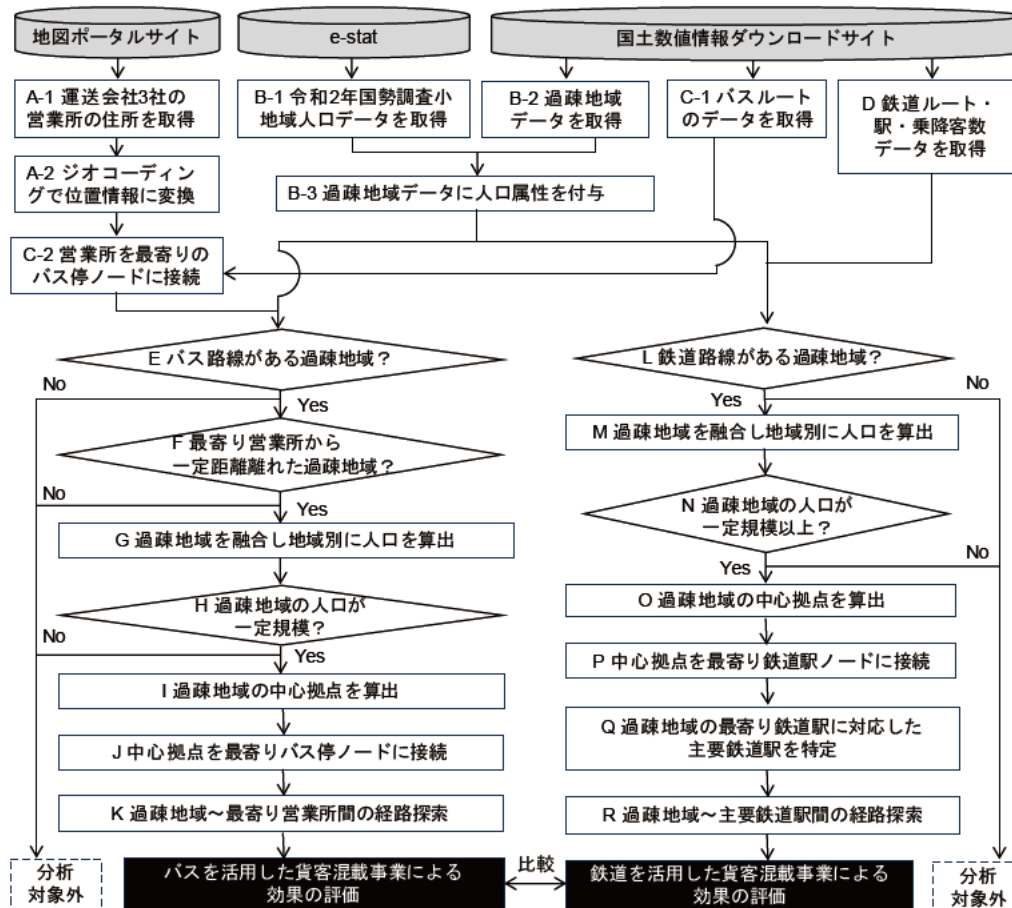


図1 データ整理フロー

届けることが可能であると想定する。

はじめに、GISの空間検索機能を用いて、バスルートを含んでいる過疎地域を抽出する(E)。次に、最寄りの営業所から一定距離離れている過疎地域を抽出する(F)。この作業を行うために、GISの空間演算ツールを用いて、営業所のポイントデータを中心としてバッファデータを作成する。ここで「一定距離」については、路線バスでできるだけ長い距離運搬しながら、分析対象とする過疎地域を一定数確保することを考慮し、営業所を中心とした半径10kmを採用する。

過疎地域は小地域単位であるため、極端に小さい地域もあり、計算が膨大になるため、過疎地域を融合する作業を行う(G)。ここでは、GISのDissolve Boundaryを用いて、隣接するポリゴンかつ同一市町のもの相结合する。

以上の手順で整理された過疎地域の中から、一定規模のものを抽出する(H)。この目的は、貨客混載に適した規模の過疎地域を選定するためである。貨客混載の実施事例を参考として、500~2,500人とする。

上記で整理した過疎地域から最寄り営業所間の経路探索を行う。前処理として、過疎地域を経路探索できるようにするため、ポリゴンデータに基づき重心を算出し(I)、そのポイントデータを最寄りバス停ノードに接続する(J)。計算を簡便にするため、算出した重心を過疎地域の中心拠点とする。その後、分析対象とする各過疎地域(に近接するバス停)から最寄りの営業所(に近接するバス停)までの経路を算出する(K)。

LからRについては鉄道に関する計算フローである。データ整理フローがバス路線のものと大きく異なる点は、過疎地域に近接する鉄道駅から、同じ路線の主要鉄道駅までの間で貨客混載事業を行うことを想定していることである。このような前提とした理由は、鉄道はバスとは異なり、ほとんどの駅の乗降客数データが公開されていることである。

過疎地域のうち一定規模人口以上の考え方については(N)、路線バスによるものと差別化を図るため、既往事例を参考として2,500人以上とする。過疎地域の中心拠点の算出方法(O)、および中心拠点の最寄り鉄道駅ノードに接続する方法(P)については

バス路線の手法と同様である。その後の過疎地域～主要鉄道駅の対応 (Q) については、主に鉄道の各駅における乗降客数データを参照する。具体的には、過疎地域の鉄道駅と同様の路線にある、最も乗降客数が多い鉄道駅を主要鉄道駅とする。この結果をもとに、過疎地域～不要鉄道駅間の経路探索の計算 (R) を算出する。

バスを活用した貨客混載事業による効果評価の主な指標は、距離に基づく運転者不足対策効果である。これは前述した既往事例の人口と一日当たりの便数を参考として、集配車の集配後の営業所までの復路も考慮し、501～1,500人の過疎地域については1往復(地域の最寄りバス停～営業所の最寄りバス停間の距離×2)、1,501～2,500人の地域については2往復(地域～営業所間の距離×4)とする。運転時間の省力化の根拠については、既往事例を参考として時速40kmとする。運転時間省力化の計算は、既往事例を参考とし、時速40kmで除算後に年換算する。

鉄道を活用した貨客混載事業による効果の評価についても、主な指標は運転者不足対策効果とする。既往事例を参考とし、2,500人以上の過疎地域を対象として、主要駅から過疎地域までの1往復(地域の駅～主要駅×2)とする。また、同一路線において主要駅～複数の過疎地域に近接する駅間の貨客輸送を考える場合は、効果を重複してカウントしないこととする。なおバスと同じく、現在貨客混載事業が行われている地域も含めて、貨客混載なしとして扱う。運転時間省力化の計算は、バスと同様の時速40kmで計算する。

3. 結果と考察

バス、鉄道による貨客混載事業の対象とした過疎地域数はそれぞれ、313地域、317地域であった。関東地方では対象となる過疎地域が少ないため、バス、鉄道ともに少なくなっている。一方、東北では鉄道の過疎地域数が、北海道ではバスの過疎地域数が多いという特徴がみられた。

貨客混載事業の距離別に集計した結果を図2に示す。バスは10～30kmが多くなっている一方で、鉄道は100m以上が多くなっていることがわかる。想定される理由としては、本研究のシミュレーションの前提条件がある。鉄道では主要駅～過疎地域に近接する駅という考え方のため、鉄道のほうが長距離となっている。図3は、この結果を地図上で可視化したものである。図より、バスは鉄道よりもネットワークの密度が高く、全国に分布していることがわかる。また鉄道はバスよりも対象路線が長く、山陰地方や紀州などを長距離で網羅している傾向にある。

運転距離の短縮効果を算出した結果を、バス(23,081km)のほうが鉄道(16,724km)よりも短

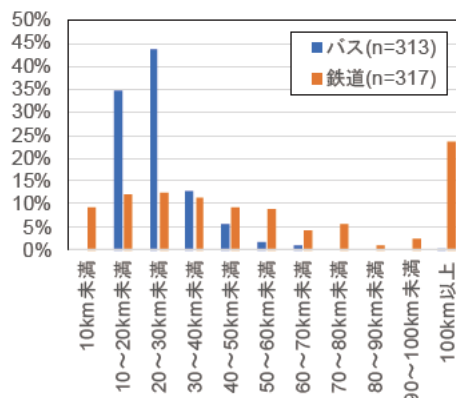


図2 ペア毎の距離別集計結果

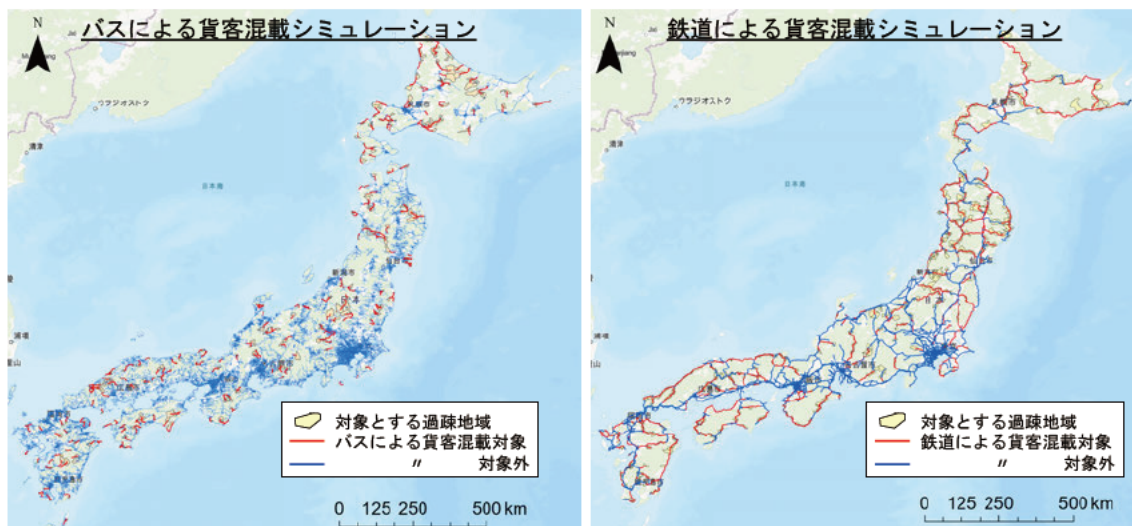


図3 交通モード別の貨客混載の計算結果

縮効果が高いことがわかった。この理由としては、シミュレーションの前提条件として、過疎地域の人口1,500～2,500人については、1日2往復としていることが考えられる。地方別で県著な差がみられるところとしては、北海道、宮城県、高知県において、バスのほうが高い短縮効果であったことが確認された。

運転時間の省力化について算出した結果、バス(210,619時間/年)のほうが鉄道(152,605時間/年)よりも運転時間短縮効果が高くなった。この理由も運転距離の短縮効果と同じく、シミュレーションの前提条件が挙げられる。この結果を地方別に集計したものが図4である。鉄道路線が少ない北海道では、バスによる貨客混載の可能性が大きい一方で、鉄道路線も多い東北では、それぞれの交通モードがほぼ同程度となっている。また鉄道路線が多い南関東や近畿では鉄道による事業効果が相対的に高く、すなわち大都市では鉄道、小都市ではバスによる事業展開の可能性があることがわかる。

試算された運転時間省力化による、人手不足の課題を抱えるトラックドライバーの人数削減への貢献度について考察する。この計算は、前述した営業所別の運転時間の省力化に関する結果を、トラックドライバーの年間労働時間(2,500時間/年)で除算することで行う。2,500時間/年の根拠は賃金構造基本統計調査であり、当該調査によると、令和元年～令和4年の中小型トラック運転者の年間労働時間は、2,484～2,520時間/年となっている。

計算結果を図5に示す。図中の値はそれぞれの拠点に対応した営業所数である。鉄道については営業所とのマッチングを行っていないが、算出の根拠となるほとんどの主要駅の周辺には営業所が存在していることを確認している。図より、最も多いのは、バスで0.2～0.4人、鉄道で～0.2人となった。また、バス、鉄道それぞれについて、10%、9%の営業所において1人以上の人員を省力化できる可能性がわかった。

4. おわりに

本研究は、地方の関係者が既存のバス路線、鉄道路線で貨客混載を実施することで想定されるメリットを、運送ドライバー不足の解消という観点から定量化することを試みた。全国の過疎地域を対象として、バスについては過疎地域～運送会社の営業所間

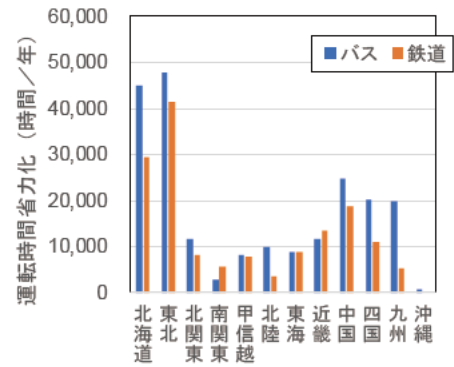


図4 地方別の運転時間省力化の結果

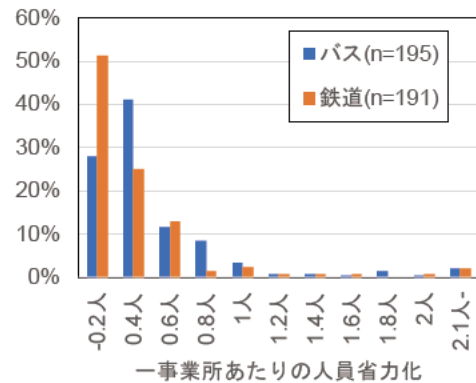


図5 人員省力化の結果

を、鉄道については主要駅から過疎地域に近接する駅間の事業を想定して計算した。

上記前提条件に基づき運転距離の短縮効果・運転時間の省力化を算出した結果、バスのほうが鉄道よりも効果が高くなった。ここから営業所の省力化について計算した結果、バスでは0.2～0.4人、鉄道では0.2人以下の人員省力化が図れる可能性がわかった。また、地域による交通モードの分担の違いを考慮すれば、両者が連携することで、より効果的な事業展開の可能性があると明らかとなった。□

参考文献・引用文献

- 1) 国土交通省：貨客混載制度の実施区域の見直しについて、
URL: https://www.mlit.go.jp/report/press/jido-sha04_hh_000275.html, 参照日：2026年3月1日
- 2) 国土交通省：持続可能な物流の実現に向けた検討会最終取りまとめ、
URL: <https://www.mlit.go.jp/seisakutokatsu/freight/content/001626756.pdf>, 参照日：2026年3月1日