

自動運転型地域公共交通システム導入による送迎・待機時間の削減可能性に関する研究

豊橋技術科学大学 学生会員 ○信夫 柁人

豊橋技術科学大学 正会員 杉木 直

豊橋技術科学大学 正会員 松尾 幸二郎

1. はじめに

我が国の農林水産業・観光業を担う北海道の「生産空間」では人口減少によって、公共交通や物流の維持が著しく困難になっている。生産空間においては人口が少ない中で大規模農業を行っているため、散居型の構造となり、広域な定期バスを運行させることは難しい。また、このような地域の住民は、目的地が地域中心都市にある場合、車を運転できない人々は公共交通を利用し、さらに自宅周辺に公共交通がない場合は他の世帯構成員が駅やバス停まで送迎する行動を行っている。このような課題に対し、運行コストを削減し、サービス頻度を上げることが可能な自動運転型公共交通の導入が提案されている。そこで本研究では、北海道大樹町を対象とし、自動運転型地域公共交通導入後の都市間・生活空間の送迎・待機時間がどの程度短縮されるかについて評価する。

2. 送迎・待機時間の評価方法

送迎・待機時間の評価を行うため、大樹町の世帯マイクロデータ、ネットワークデータを作成する。次に、メッシュ毎に施設までの最短経路探索を行い、自動運転の有無による各メッシュから目的地まで向かう際の出発時間、所要時間を算出し、出発時刻の変化を把握する。続いて、各世帯の通学、通院、送迎行動者を世帯マイクロデータに割り当て、メッシュ毎の出発時刻の変化より、自由時間、自宅滞在時間の増加、送迎・待機時間の削減の可能性を評価する。評価フローを図1に示す。

大樹町の世帯マイクロデータは、帯広都市圏 PT 調査と国勢調査データを使用して既存研究¹⁾において推定されたデータを利用する。送迎者、非送迎者については PT 調査また通学先が町内か町外かについては国勢調査をそれぞれ用い、世帯タイプや個人属性を考慮した行動パターンを作成する。

ネットワークデータ作成は、公共交通の路線、時

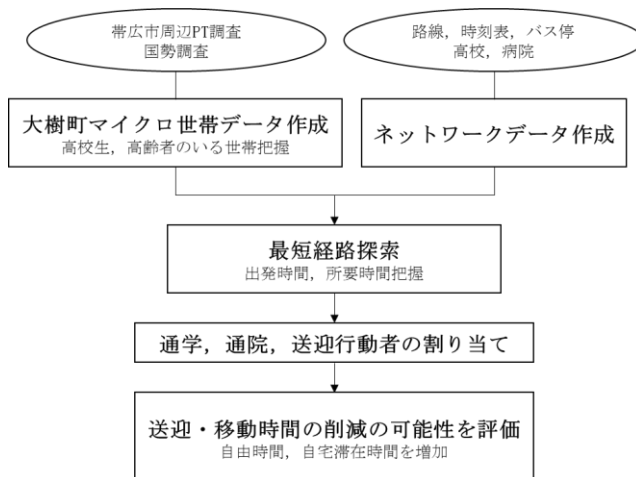


図1 評価フロー

刻表、バス停データを使用して行う。目的地となる対象施設は、通学は大樹高等学校または帯広北高等学校、通院は帯広厚生病院とする。また、出発地は大樹町が含まれる 1km メッシュデータの中心座標とし、住民が住むメッシュのみを対象とする。

3. 分析条件

本研究では自動運転型地域公共交通導入を想定し、通学、通院について出発時間、目的地での待機時間が導入前後でどのように変化するかについて評価する。

自動運転導入後の出発時刻、待機時間の検証の際には、公共交通の運行頻度を3倍にした時刻表データを使用する。人件費7割、運営費3割といわれる中で、運転手が不要となり人件費が減り、運行頻度を増やせるためである。また、町内においてはデマンド型の自動運転が導入されるものとし、自動運転型地域公共交通までの家族による送迎が不要になるものとした。

目的地に到着する時刻は、通学は高校の登校時間より 8:30、通院は PT 調査の通院行動実態より 10:00 とし、バスの運行ダイヤを考慮した最短経路探索より得た到着時刻が設定値に最も近い場合の出発時刻を算出する。

4. 自動運転型地域公共交通の導入効果の検証

1) 出発時刻

図2に通学，通院時の各メッシュからの出発時刻を示す。ここで，woは自動運転導入前，wは導入後を表す。

帯広北高校に通学する場合の出発時刻を見ると，自動運転導入により各メッシュからの出発時刻を，20分程延ばすことが出来る可能性がある。

大樹高校に通学する場合の出発時刻を見ると，高校周辺のメッシュは自動運転導入により出発時刻が遅くなっているが，離れた地域はあまり変化が見られない。元々公共交通の運行頻度が極端に少ない地域は，運行頻度を増やす際に通学時刻に合わせて設定しないと，効果が発現しないと考えられる。

帯広厚生病院に通院する場合の出発時刻を見ると，帯広北高校へ通学する際と同様に，自動運転導入により出発時刻を約20分延ばせる可能性がある。帯広に行く際は運行頻度の高い十勝バスを利用するため，運行頻度が増えることにより時間調整が可能となり，中心部から離れた地域でも出発時刻を延ばすことが可能となる。

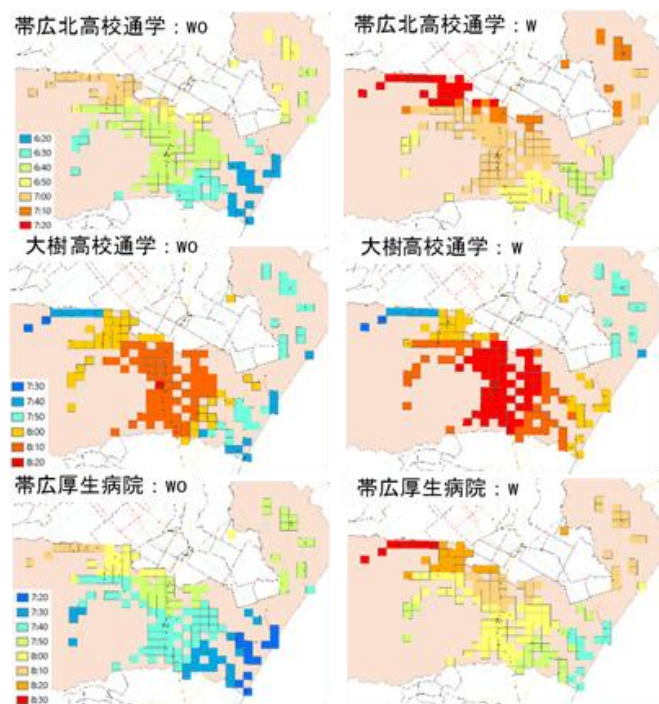


図2 各施設への出発時刻

2) 非送迎者の待機時間および自宅滞在時間の変化

図3に目的地到着後の予定到着時刻までの待機時間の減少量と，出発時刻の差によって算出される自宅滞在時間の増加量を示す。帯広に向かう場合は通

学，通院共に約40分，大樹町内の通学の場合は約10分程度，移動の制約により生じている自宅滞在時間を延ばせる可能性がある。

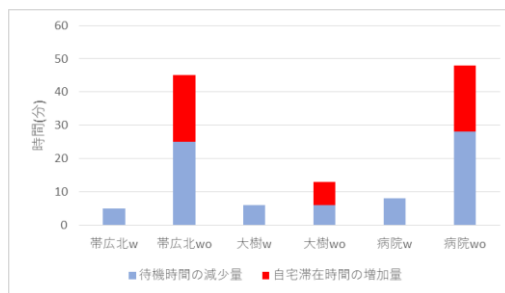


図3 通学の待機時間減少量と自宅滞在時間増加量

3) 送迎者の自由時間

図4に帯広北高校への通学について，自動運転導入後に送迎が不要となることによって削減される送迎時間を送迎者タイプ別に示す。妻，夫が送る際は約30分，子が送る際は約20分，送迎が不要になることにより自由時間を増加できる可能性がある。

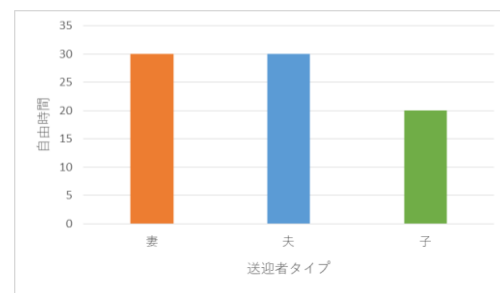


図4 送迎時間の削減量（帯広北高等学校）

5. まとめ

本研究では，自動運転型地域公共交通システムの導入による送迎・待機時間の削減可能性について検討を行った。自動運転導入により，通学・通院者の移動時間の短縮，送迎者の自由時間の増加に繋がる可能性が示され，その効果は特に移動距離が増えるほど大きい。今後は，本地域で実施が予定されている社会実験においてデータを収集し，アクティビベースの交通モデルを用いた評価を行ってゆく予定である。

謝辞

本研究は国土交通省新道路会議「道路政策の質の向上に資する技術研究開発」の助成を受け実施しました。ここに感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 杉浅野翔，杉木直，松尾幸二郎：浅野自動運転による生産空間の持続可能性のための QOL 評価システム構築に関する研究，平成29年度土木計画学研究発表論文集，2018。