

少人口地域における公共交通サービスに関する研究



過疎モビリティサービス研究チーム

- プロジェクトメンバー
 - 工学部 社会システム土木系学科
 - 教授 谷本圭志
 - 教授 桑野将司

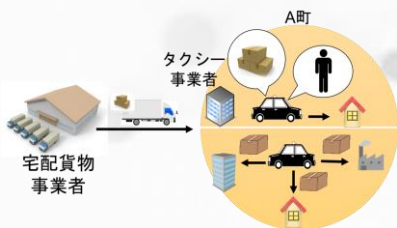
- 協カメンバー
 - 鳥取県ならびにその周辺の自治体
 - 国土交通省
 - 地域計画系の民間企業

研究概要:

人口減少の先進地である中山間地域における公共交通サービスを対象として、既存のシステムやビジネスモデルの限界を踏まえた上で、新たなサービスやその計画方法論を開発しています。

中山間地域や地方都市などの少ない人口から成る地域では、人口減少、高齢化という今後のわが国が直面する現象を先行して経験しています。このため、路線バスやタクシーなどの公共交通サービスでは、これまでのビジネスモデルや運営の考え方を前提としてサービスを見直しても、持続可能性が確保できないという限界に直面しています。

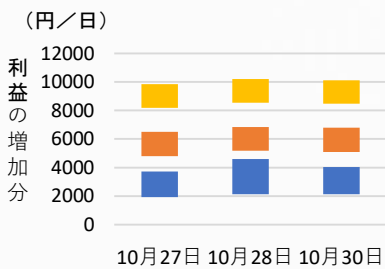
そこで本研究チームでは、地方自治体などの行政機関、民間企業との研究プロジェクトによって新たなサービスの開発と実装を進めるとともに、どの地域に新たなサービスを導入するのが効果的か、また、具体的にどのような運行が望ましいかを計画するための方法を開発しています。



【タクシー事業者による貨客混載システムに関する研究】

公共交通サービスは旅客を運送するサービスのことですが、中山間地域では旅客の数は少なく、採算が悪いばかりか、日中は運転手に十分な仕事がない場合もあります。このため、旅客を運送するサービスだけでなく、宅配などの貨物を運送するサービスを兼業することで、公共交通事業者の持続可能性を改善する可能性が期待できます。しかし、貨物の運送を担った場合、すべての旅客と貨物を一日の中で運送することができるか、今よりも利益が多くなるかについては不確かです。このため、兼業化に躊躇する事業者も少なくありません。

本研究では、旅客に加えて貨物の運送を担った場合に、利益がどうなるか、所与の運転手で不足しないかをシミュレーションする手法を開発し、実際の地域でその可能性を評価しました。



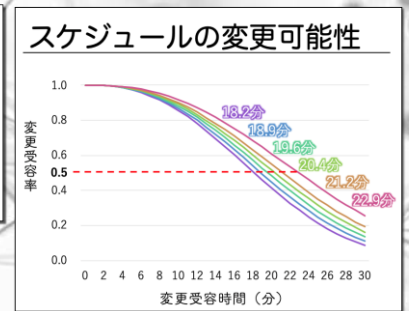
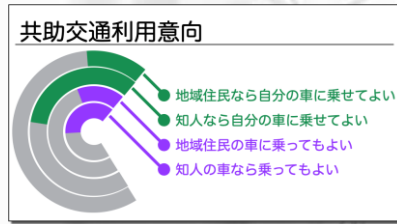
貨物の個数

■ 100 (個/日) ■ 75 (個/日) ■ 50 (個/日)

【共助交通による旅客サービスの計画に関する研究】

中山間地域では高齢者が外出する際、自ら車を運転する必要に迫られているのが現状です。一方で、自動車を運転できない高齢者の外出手段は世帯構成員による世帯内送迎が大半を占めています。しかし、今後のさらなる高齢化の進行を考えると、自動車を運転できない高齢者は増加し、また送迎者自身も高齢化することが予想され、世帯内での助け合いによる高齢者の外出機会の確保は困難になると考えられます。そこで、世帯内での送迎に加えて、集落内にある自動車を有効活用して、地域住民間での共助による高齢者の外出機会を確保する共助交通が注目されています。

本研究では、現在の外出行動の特性や共助交通の利用意向をアンケート調査によって把握するとともに、誰かの車に同乗する、あるいは、誰かを自分の車に同乗させる場合に発生するスケジュールの変更コストを数理モデルによって解明しました。その上で、当該地域における共助交通の実現可能性を示すとともに、必要な施策について検討しました。



【自動運転による旅客サービスの計画に関する研究】

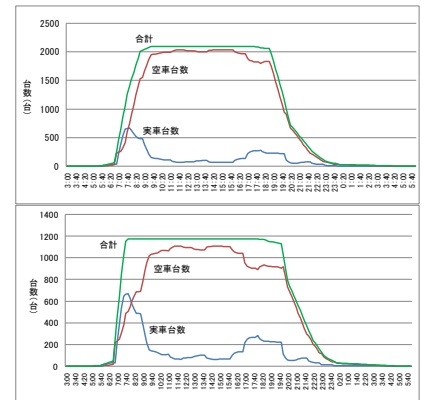
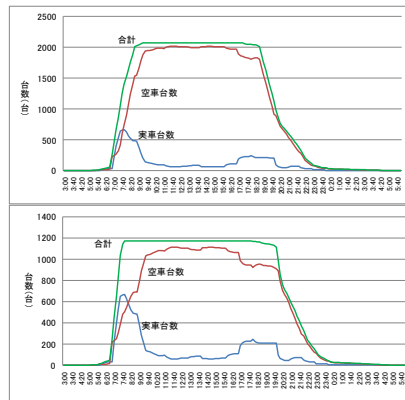
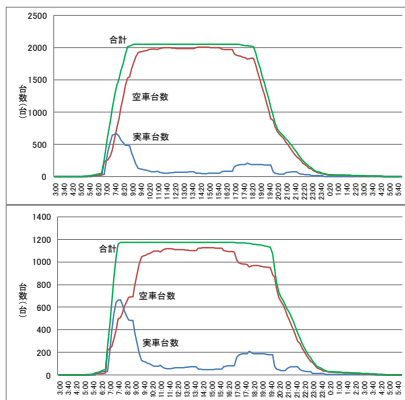
近い将来に、自動運転技術を用いた公共交通の実現が期待されています。その一つの姿として、自律的に走行できる車両を活用して、無人によるタクシーや車両を共有（シェアリング）するシステムが考えられます。

本研究では、ある地域をフィールドとして、どれほどの車両が地域にあればすべての顧客のニーズに応えることができるのかを数理計画法を用いて検証しました。その結果、現在における半数以下の車両があれば十分であることが分かりました。



分析結果

上/下段：走行時間の最小化，必要台数の最小化



ケース1: 買い物の移動数が1.0倍

モデル	走行時間の最小化	必要台数の最小化
必要台数 (台)	2,054	1,174
走行時間 (分)	84,684	106,318
1台当たりの走行時間 (分/台)	41.23	90.56
1台当たりのトリップ充足数 (トリップ/台)	3.70	6.47
1トリップ当たりの走行時間 (分/トリップ)	11.15	14.00

ケース2: 買い物の移動数が1.5倍

モデル	走行時間の最小化	必要台数の最小化
必要台数 (台)	2,075	1,174
走行時間 (分)	87,012	109,066
1台当たりの走行時間 (分/台)	41.93	92.90
1台当たりのトリップ充足数 (トリップ/台)	3.95	6.90
1トリップ当たりの走行時間 (分/トリップ)	10.60	13.29

ケース3: 買い物の移動数が2.0倍

モデル	走行時間の最小化	必要台数の最小化
必要台数 (台)	2,096	1,174
走行時間 (分)	90,036	112,540
1台当たりの走行時間 (分/台)	42.96	95.86
1台当たりのトリップ充足数 (トリップ/台)	4.18	7.45
1トリップ当たりの走行時間 (分/トリップ)	10.29	12.86

- (1) 谷本志志, 小澤陽: タクシーを活用した貨客混載システムの導入可能性の評価に関する基礎的手法の構築, 都市計画論文集, Vol. 54, No. 3, pp. 665-671, 2019.
- (2) 古江克成, 桑野将司: 中山間地域における外出時刻変更の受容可能性に関する分析, 農村計画学会誌, 第38巻論文特集号, pp. 156-162, 2019. (農村計画学会, 令和元年度ベストペーパー賞受賞論文)
- (3) 谷本志志, 川村周平: 無人運転技術を用いた車両共有システムの導入に伴う環境影響に関する分析, 社会技術研究論文集 6, pp. 68-76, 2009.
- (4) 研究の成果は、国のガイドラインにも反映されています。国土交通省中国運輸局: 地域公共交通としての「タクシー助成制度」の活用に向けて, 2020.