

「道路政策の質の向上に資する技術研究開発」（平成29年度採択）
研究概要

番号	研究課題名	研究代表者
No. 29-3	質の高い交通時代のモビリティの価値の計測手法開発に関する研究	広島大学 教授 藤原 章正

異なる時間価値や時間制約を持つ移動主体が共生する質の高い交通時代のモビリティを実現するため、交通の価値の計測方法を再構築することを研究目的として、Connected 公共交通システムの社会的受容性の研究を実施する研究開発。

1. 研究の背景・目的

超高齢社会を迎えたわが国では「質の高い交通」サービスが求められている。質の高い交通とは、例えばヒューマンエラーを予防する自動運転車両など、革新的技術に支えられたきめ細かな移動サービスをいう。こうしたサービスは特に心身機能が低下した高齢者にとって有用と考えられるが、いくつかの点でモビリティの価値の計測方法を見直す必要がある。本研究は、異なる時間価値や時間制約を持つ移動主体が共生する超高齢社会において、モビリティの価値の計測方法を再構築することを目的とする。

2. 研究の内容

初年度は、時間価値計測に関する既往理論のレビューと理論研究、高齢者の運転免許返納意向や保有価値に関する調査、Connected 公共交通の仮想現実選択実験の設計、選好意識調査による自動運転の社会的受容性の計測を実施する。

2 年目は、異質な主体間/貨客間混乗バスの時間価値計測手法の研究、高齢ドライバーの運転機能の計測手法の適用による運転免許保有価値の研究、時間価値計測技術の有効性の検証に向けた仮想現実選択実験による Connected 公共交通システムの社会的受容性の研究を実施する。

最終年度は、Connected 公共交通システムの公道実証実験により社会的受容性を明らかにするとともに、質の高い交通時代の道路事業の包括的評価手法の有用性を示す。

3. 研究の成果(抜粋)

(1) 交通時間短縮の価値に関する知見

1) 過疎地域における貨客混載サービスに対する交通時間短縮価値の計測

物と人の移動を統合し効率的に運用する貨客混載サービスには時間価値の異なる多様な利用者が同乗するため、交通手段選択モデルを構築し、多様な時間短縮価値を計測した。そして、ひとつの輸送サービスとして統合した運行経路の最適化手法を開発した。

2) 自動運転車内のマルチタスク行動が居住地選択行動に及ぼす影響の計測

完全自動運転車では、移動中にマルチタスクが可能となり、長い旅行時間に対する抵抗感が低くなることをSP調査により実証した。活動種類ごとにマルチタスクの実施可能性を計測するとともに、居住地選択行動モデル (Panel Binary Mixed Logit Model) を構築して、この自動運転車の普及が都市構造の変化を引き起こす可能性を示した。

(2) アクセシビリティ改善の価値に関する知見

1) 高齢者の自動車運転免許返納のための診断システムの開発

認知症等の疾患が進行した高齢ドライバーが自動車運転免許を継続保有し運転することの可否を計測する診断システムを開発し、公道走行実験でその適用性を明らかにした。



図1 貨客混載サービスの SP 調査

Panel Binary Mixed Logit Model

$$P_{int} = \frac{\exp(V_{int} + b_{in})}{\sum_j \exp(V_{jnt} + b_{jn})} f(b_n) db_n$$

P_{int} : 時点 t , 個人 n , 居住地 i の選択確率
 V_{int} : 時点 t , 個人 n , 居住地 i の効用確定項
 b_n : 個人 n の確率効果

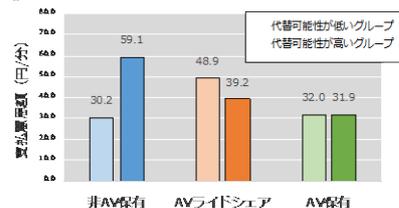


図2 AVによる通勤時間短縮の価値

2) 自動車運転免許返納に関する世帯の意思決定構造の計測

高齢者とその家族との間のコミュニケーションを通じた世帯の意思決定構造を表現する免許返納行動モデルを構築し、その有効性を検証した。

3) 中山間地域におけるライドシェアの成立可能性の計測

中山間地域において、運転者と利用者のミーティングポイントを設け、活動スケジュール制約のもとで運行するライドシェアの成立可能性を計測するシミュレーションモデルを構築した。



図3 運転免許返納診断システム

(3) コネクティビティ改善の価値に関する知見

1) 自動運転車のリスク認知と社会的受容性の計測

路車通信・車車間通信システムにより運行する自動運転技術に対する利用者のリスク認知マップを求め、自動運転技術に対する未知のリスク認知度は、他の科学技術よりも高いことを発見した。

2) 社会実験による自動運転バスとLRTの協調システムの価値の計測

自動運転バスが一般車道からLRT軌道敷に運転操作なしで侵入し、追従走行した後、再び車道へ戻るといった世界で初めての自動運転バスとLRTの協調システムの社会実験を実施した。同システムは軌道敷内を正確にレーンキープ走行し、停留所では先行停車車両を認知して正着すること、この技術を体験したモニターから自動運転バスの社会的受容性があることを確認した。

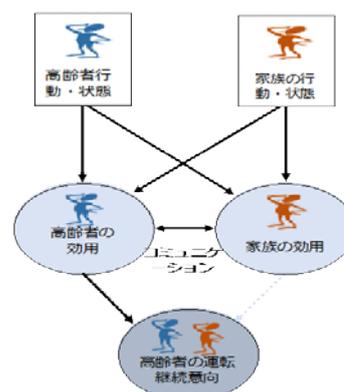


図4 高齢者と家族のコミュニケーションに基づく意思決定モデル

4. 主な発表論文 (研究代表者はゴシック、研究分担者は下線)

1. Moriwaki, T., Chikaraishi, M., Fujiwara, A. (2018) Numerical simulation on the feasibility of ride-sharing system in rural areas of Japan, Presented at the International Conference on Smart Mobility and Logistics in Future Cities, October 18-20, Hong Kong, 2018.
2. Namgung H., Chikaraishi, M., Fujiwara, A., et al.(2019) Estimating Heterogeneous Value of time for an Integrated Transport between Passenger and Goods: A Case study in a Japanese Rural area, Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies 13, 1321-1332.
3. Kakujo R. Chikaraishi, M., Fujiwara, A., et al. (2020) Heterogenous effects of multitasking in autonomous vehicles on residential location choice behavior, TRB 2020 (CD-ROM).
4. Fukui N. Chikaraishi, M., Fujiwara, A. (2020) A collective household model of driving cessation of older adults, in "Mapping the Travel Behavior Genome" (K.G. Goulias and A.W. Davis, eds), Paperback ISBN: 9780128173404, eBook ISBN: 9780128173411, Elsevier
5. Chikaraishi M., Fujiwara, A., et al. (2020), Risk perception and social acceptability of autonomous vehicles: A case study in Hiroshima, Japan, Transport Policy, <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2020.05.014>



図5 世界初、自動運転バスとLRTの協調システムの社会実験

5. 今後の展望

自動運転バスとLRTの協調システムの実証実験により、技術的側面からシステムの導入可能性を検証することができた。社会的受容性を確実に確認するために、今後、条件の異なる多様な都市で同様の検証が必要となる。

6. 道路政策の質の向上への寄与

質の高い交通時代のモビリティの価値を高めるために、交通時間短縮策、アクセシビリティ改善策、コネクティビティ改善策、レジリエンス改善策は、いずれも有効な施策であること、これらを統合した包括的な道路政策が質の向上に寄与することを示した。現在、本研究成果を基礎として、自動運転車と交通信号機との路車間通信技術、一般車両、バスとLRTの車車間通信技術、中山間地域での自動運転技術に検証研究へと発展しており、質の高い交通サービスの実現に向けて、継続的な貢献、発展が期待できる。

7. ホームページ等

<https://danro.asahi.com/article/12990184>