7

自動運転車が都市構造を変える?

自動運転やライドシェアといった新たな交通サービスは、移動時間や移動費用構造に変化をもたらすだけでなく、移動中でも食事や仕事といった活動の遂行(マルチタスキング)を可能にする。そしてマルチタスク行動は、居住地選択等比較的長期の意思決定に影響する可能性があり、次世代モビリティサービスの導入が様々な副次的影響をもたらす可能性がある。本研究では、これらの副次的影響ついて実証研究を実施し、居住地選択の文脈において、自動運転のライドシェアリングが実現した場合よりも自動運転の個人保有が実現した場合の方が、自宅から職場に要する時間の影響は小さくなり、一部の通勤層は通勤時間がより長い郊外へ居住地を求める可能性があり、都市の郊外化が進展する可能性を示唆した。

広島大学教授 藤原 章正 広島大学准教授 力石 真 広島大学 直城 竜正

共同研究「次世代モビリティサービス導入時のマルチタスク行動とその都市構造への影響評価」(日交研シリーズ A-752)

1. はじめに

近年、自動運転技術は急速に進化している。日本政府
¹⁾は、2020年までに高速道路上での自動運転及び限定地域での無人自動運転移動サービス、そして2025年には一般道を含む完全自動運転システムの実現を目指し、全国各地で実証実験を開始している。

完全自動運転システムが実現すると、システムが全て の運転タスクを実施することになる。したがって、ドラ イバーによる運転が不要となり、車内で様々な活動を行 うことが可能となる。車内でのマルチタスク行動は生産 性の向上等を伴うことが想定され、移動時間短縮に対す る人々の支払意思額が低下する可能性が高い。加えて、 そういった支払意思額の低下は、居住地選択等比較的長 期の意思決定に影響する可能性があり、次世代モビリティサービスの導入が様々な副次的影響をもたらす可能性 が指摘されている。しかしながら、これらの副次的影響 を扱った実証研究は限定的である。

本研究では、(1) 次世代モビリティサービスの導入がマルチタスク行動の発生にどのような影響を及ぼすか、(2) マルチタスク行動の実行が都市構造にどのような影響を及ぼすのか、を明らかにすることを目的とする。

2. 自動運転車で移動中の車内活動

自動運転車導入後、実行可能となる車内活動が居住地 選択に及ぼす影響を評価するために、2017年12月にアン ケート調査を実施した。調査対象は、広島県広島市及び 福岡県福岡市に自動車を利用して通勤(通学)する600名 である。

本調査は①自動運転車内の実行可能な活動、②自動運転車導入後の居住地選択に関する選好意識(SP)を尋ねる点に特徴がある。まず普段、回答者がどのような活動にどれくらいの時間を費やし、また、その内どれくらいの時間を車内で費やすのかを把握するために、Malokinet al.²⁾を基に17種類の当該活動を設定し、それぞれにつ

いて回答を得ている。さらに、自動運転車の導入形態により、車内で実行可能な活動が異なるという仮説の下、自動運転車に1人で乗る場合と、他人と同乗する場合のそれぞれで17種類の該当する活動の質を質問した。ここで、活動の質とは、日常生活における活動を基準として車内でどの程度活動を実行することができるかを、0~10点の尺度で計測したものである。

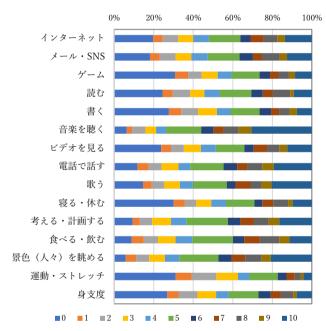


図1 実行可能な車内活動(1人乗車時)

次いで、山崎ら³)を参考に個人属性の問いで回答した職場までの通勤所要時間(単位:分)、家賃(単位:万円)、居住地の専有面積(単位:m²)、最寄りスーパーマーケットまでの所要距離(単位:m)、最寄りがス停までの距離(単位:m)からさらに-30%、-10%、0%、+10%、+30%をそれぞれランダムに加えた値を属性とした賃貸住宅A、賃貸住宅Bを設定し、①既存自動車(自ら運転)、②自動運転車(個人保有型)、③自動運転車(ライドシェアリング型)の3つのケースを想定してもらい、賃貸住宅A、Bの選好意識調査を行った。なお、当SP調査では各被験者から属性をラン

ダムに変化させた計4回分の回答を得た。

3. 居住地選択行動分析

上記SPデータを用いて、居住地選択モデルを推定して自動運転車が導入された後の行動を分析する。個人間の非観測異質性を表現するために変量効果を考慮したパネル2項混合ロジットモデルを推定した。

$$P_{1it} = \int_{b_i} \left[\frac{\exp(V_{1it} + b_i)}{\exp(V_{1it} + b_i) + \exp(V_{0it})} \right] f(b_i) \, db_i$$

 P_{jit} : 個人iがt回目の選択において選択肢1(賃貸住宅A)を 選択する確率

 V_{iit} : 個人iのt回目の選択における選択肢jの効用の確定項

 b_i : 個人iの非観測要因の影響を表すランダム効果(正規分布 $f(b_i)$ を仮定)

表1 居住地選択モデル推定結果

X = 3,1,1,2,3,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,								
	既存自動車		自動運転車		自動運転車			
説明変数			(ライドシェア)		(個人保有)			
	パラメータ	z値	パラメータ	z値	パラメータ	z値		
通勤所要時間 (分)	-0.016	-3.06	-0.016	-3.00	-0.012	-2.35		
家賃(万円)	-0.360	-15.2	-0.352	-15.0	-0.384	-15.9		
居住地専有面積 (m²/100)	2.031	11.9	1.760	10.6	1.884	11.1		
最寄りスーパー 所要距離(<i>km</i>)	-0.374	-2.69	-0.334	-2.44	-0.333	-2.40		
最寄り駅所要距 離(km)	-0.002	-0.02	-0.033	-0.50	0.003	-0.05		
最寄りバス停所 要距離(km)	-0.197	-0.99	0.011	0.05	-0.105	-0.52		
ランダム効果 (<i>b_i</i> の分散)	0.064		0.041		0.046			
サンプル数	2170		2170		2170			
初期対数尤度	-1493.8		-1494.2		-1496.7			
最終対数尤度	-1280.7		-1301.9		-1279.1			
尤度比	0.142		0.129		0.145			

モデル推定結果より、通勤所要時間、家賃、居住地の専有面積、最寄りスーパーまでの所要時間が、居住地選択行動に統計的に有意な影響を及ぼす要因であることは、既存の自動車利用と2種類の自動運転車利用とで変化がないことが確認される。一方、「自宅から職場までの通勤所要時間短縮に対する家賃の支払意思額」を計算すると、既存自動車の場合は445円/分、ライドシェア自動運転車の場合は319円/分であり、個人保有の自動運転車の場合は319円/分であり、個人保有の自動運転車を利用すると時間抵抗が小さくなることがわかる。これは車内で日常的活動を行うことができれば、職場から離れた居住地を選択する傾向があることを示している。

また日常で実行していた活動を車内で代替可能な個人 ほど、移動時間の居住地選択に対する影響は小さくなる と考えられる。それぞれの車内活動の質を属性としたク ラスター分析を行い、回答者を自動運転車内で活動実行 可能性が相対的に低いグループ1と、相対的に高いグループ2に分けて支払意思額を分析した。

表2の比較から、自動運転車両の導入形態により程度 は異なるが、日常の活動を車内でより多く代替できる個 人の方が移動抵抗は低くなる傾向にあることが確認され た。

表2 支払意思額の異質性

	グループ 分け無し	活動実行可能性の 低いグループ1	活動実行可能性の 高いグループ2
既存自動車	445円/分	391円/分	468円/分
自動運転車 (ライドシェア)	442円/分	637円/分	357円/分
自動運転車 (個人保有)	319円/分	451円/分	261円/分

4. まとめ

本研究では、地方都市の自動車通勤者615人を対象に、 自宅を決定する際の重要となる要因や日常及び車内での 活動実態、実行可能な車内活動、居住地選択に関する選 好意識調査を実施した。得られた成果を以下にまとめる。

- 1) 自宅から職場への移動時間が居住地選択に及ぼす影響は、ライドシェア型の自動運転車が導入された場合は既存の自動車と大きく変わらないものの、個人保有型の自動運転車が導入された場合、移動抵抗が小さくなり、職場から離れた居住地を選択する可能性が高いことが示唆された。
- 2) 自動運転車内で様々な日常活動を実行できる個人ほど移動抵抗は低くなる傾向にあることが示された。

本研究のモデルは強い前提条件にたって構築したものである。今後、地価を内生変数として扱ったモデルを構築する必要がある。また物流施設や商業施設の立地、駐車場スペースの利活用といった個別事象をモデル化し、これらを統合したシステムモデルを用いた自動運転車導入効果を定量的に計測する必要がある。

参考文献

- [1] IT 総合戦略本部(2017)「官民 ITS 構想・ロードマップ 2017」 https://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/senmon_bunka/detakatsuyokiba n/dorokotsu_dai7/sankou2.pdf
- [2] Malokin, A., Cirecella, G. and Mokhtarian, P. L. (2015) How Do Activities Conducted while Commuting Influence Mode Choice? Testing Public Transportation Advantage and Autonomous Vehicle Scenarios. Presented at the 94th Annual Meeting of the Transportation Research Board, January 11th-15th, 2015. Washington, D.C.
- [3] 山崎敦広, 髙見淳史, 力石真, 大森宣暁, 原田昇 (2015) 居住地のメリット・デメリットの提示に着目した居住集約化誘導方策に関する基礎的研究: SP 調査に基づく個人の居住地選好の分析, 都市計画論文集, Vol. 50, No. 1, pp. 20-27.