

完全自動運転シェアカーの供給と需要に関するシミュレーション分析

自然科学研究科 社会環境工学専攻 古澤 悠吾

1. 目的

通信関連分野の調査団体である ABI リサーチによると、カーシェアリングと自動運転技術を組み合わせた新たなシェアリングサービスが実現すると、2030 年までに 4 億人が利用すると見込まれている。本研究では、国内でも普及可能性の高い個人間カーシェアリングと自動運転車両を組み合わせた自動運転シェアリング（以後、AVS : Autonomous-Vehicles Sharing と記す）システムの需要予測モデルの開発と運用シミュレーション分析用シミュレータの開発を行い、これらを用いて 1)熊本都市圏における AVS サービスの需要分析、2)予約受付トリップ数に対する車両価格や貸出価格の影響分析、3)より効率的な AVS シミュレータの開発、などを行うことを目的とする。

2. AVS サービスに対するサービス利用者の転換モデルおよび車両サービス提供者の貸出モデル

従来の CS サービスでは、事業者が提供した CS サービスに対してトリップを行う人がサービスを利用するか否かといった、需要側だけの選考意識を把握すれば良かった。しかし、AVS サービスでは、一般の人が完全自動運転を提供することになる。従って AVS サービスに対する利用意向だけでなく、自動運転車の購入意向や貸出意向を把握する必要がある。そこで本研究では、同一被験者に完全自動運転車両の購入、貸出意向と AVS サービスの利用意向に関する SP 調査を行った。

(1) サービス利用者としての利用に関する集計分析

調査には 184 世帯 302 人が回答した。その約 30%が AVS サービスを「ぜひ利用したい (2%)」、「条件が合えば利用してみたい (30%)」と回答した。調査結果を用いて現在の交通モードから AVS サービスに置き換えるか否かを選択する 2 項ロジットモデルである AVS サービス転換モデルを推定した。推定結果を表-1 に示す。

(2) サービス提供者としての貸出に関する集計分析

自動運転車両購入に関しては全体の約 45%が「ぜひ購入したい (4%)」「条件が合えば購入したい (41%)」と回答した。その車両の貸出意向に関しては全体の約 15%が「ぜひ貸し出したい (2%)」、「条件が合えば貸しだしてもよい (14%)」と回答した。調査結果を用いて上位が車両を購入するか否かを、下位が車両を購入するという条件のもとで車両を貸出するか否かを選択肢とする段階的な選択構造を仮定したネスティッドロジットモデルである AVS 貸出モデルを推定した。推定結果を表-2 に示す。

表-1 AVS 転換モデル

	説明変数	推定値	t 値
置き換える	時間料金(円/分)	-0.058	-9.29
	予約リードタイム	-0.006	-3.09
	サービスを利用		
	できない確率の逆数	0.063	2.25
置き換えな い	トリップ所要時間	-0.016	-3.88
	私用・業務ダミー	-0.79	-4.35
	年齢	-0.016	-3.51
サンプル数		696	
尤度比		0.202	
的中率		0.73	

表-2 AVS 貸出モデル

説明変数	貸出す	貸出さない	購入しない
車両価格(百万円)	-2.68	-2.68	
	(-3.44)	(-3.44)	
貸出料金 (円/分)	0.1		
	(4.38)		
トリップ数	0.22		
	(1.24)		
一日のトリップ時間 (分)		0.01	
		(2.12)	
性別 (男性=1)			-1.69
			(-1.86)
世帯人数 (人)			-0.45
			(-1.31)
定数項		2.77	
		(3.46)	
λ		0.89 (2.98)	
サンプル数		170	
尤度比		0.49	
的中率		0.72	

3. AVS システム運用シミュレーション分析

上記の AVS 転換モデルと AVS 貸出モデルを組み込んだ AVS 運用シミュレータを構築した。図-1 に持続的に車両貸出が可能になる AVS サービス 2 のシミュレーションフローを示す。本シミュレータの特徴として AV はサービス提供者のトリップ時刻や発着地点によって貸出の可否が決定する。基本設定値を適用して 30 回のシミュレーションを実行したときの平均転換トリップ数や予約受付率などのパフォーマンス指標を表-3 に示す。対象地域内で行われる約 15 万トリップの内、約 2.6 万トリップが AVS サービスに転換することが明らかになった。図-2 に C ゾーン別の総駐車時間を、図-3 に AV1 台当たりの駐車時間を示す。都心部ではそこが搬送先となっている AV が多いものの、1 台当たりの駐車時間は短く回転率が高いことが明らかになった。

参考文献

1) 溝上章志, 中村謙太, 橋本淳也: ワンウェイ型カーシェアリングシステムの導入可能性に関するシミュレーション分析, 土木計画学会論文集, Vol.71, NO5, pp805-816, 2015

2) 山本真之, 梶大介, 服部祐哉, 山本俊之, 玉田正樹, 藤垣洋平: 広域ODデータによる自動運転シェアカーシミュレーション ―名東区発着トリップに対する検証―, 第54回土木計画学研究発表会・講演集, 2016

3) Todd Litman : Autonomous Vehicle Implementation Predictions, Victoria Transport Policy Institute, 2018

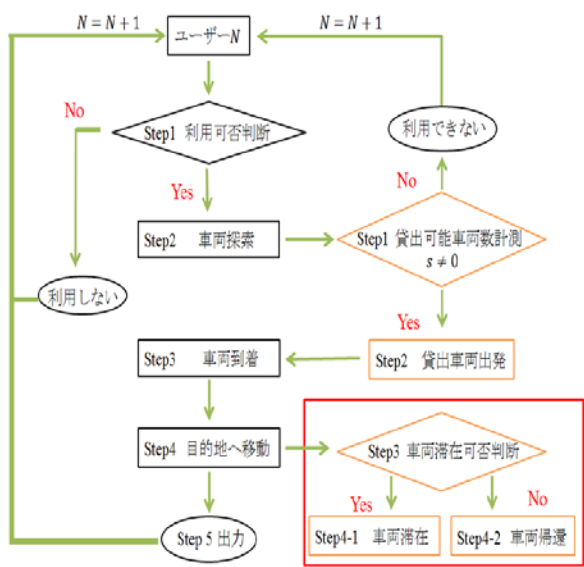


図-1 AVS サービス 2 のシミュレーションフロー

表-3 基本設定下でのシミュレーション結果

車両数		720
予約受付トリップ数		26,284
予約受付率		38.6%
利用車両台数 (率)		719 (99%)
車両貸出可能時間		531,069
車両 移動時間 (分)	サービス利用者への移動時間	52,570
	実稼働時間	354,271
	サービス提供者への移動時間	9,880
稼働率		78%
実車率		66.7%

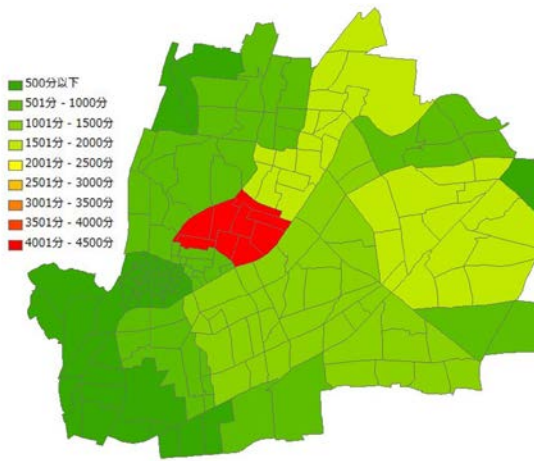


図-2 C ゾーン別の総駐車時間

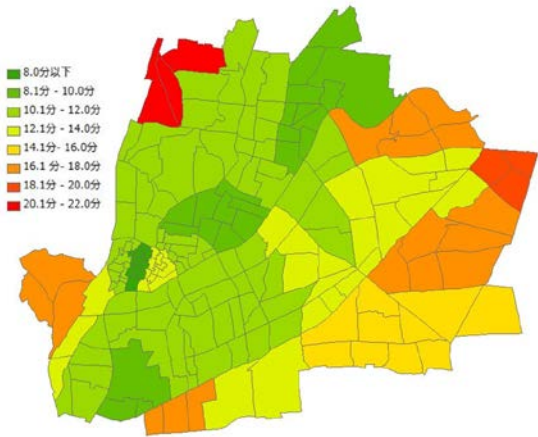


図-3 C ゾーン別の AV1 台当たりの駐車時間