

自動運転社会における駐車場の集約化に関する研究

早稲田大学 学生会員 ○山本 陸太 早稲田大学 学生会員 古森 開
早稲田大学 正会員 森本 章倫

1. はじめに

現在、自動運転技術の開発が進められており、安全面や交通円滑性での効果が期待されている。官民 ITS 構想・ロードマップ 2020¹⁾では、2025 年をめどに限定地域においてシステムがすべての動作運転タスクを行う SAE²⁾レベル 4（無人自動運転移動サービス）の全国普及を目指している。自動運転車の普及は駐車場の総数や立地に影響を与えるとされている。つまり、自動運転車が普及すると目的地で降車後、車は自動で駐車場に向かうようになり駐車場の立地がより自由になることが想定される。また安価な移動手段として車両のシェアリングサービスが注目されており、車両一台あたりの輸送効率が向上し駐車場の必要台数が減少することが考えられる。このように、自動運転車の普及は駐車場の集約化や総量削減を促すことから、まちづくりで検討されている駐車場集約化等の取組において問題解決に寄与する可能性がある。そこで本研究では、自動運転車が広く普及した社会において、自動運転車のシェアリングサービスの普及が駐車場の配置や総量に与える影響を定量的に示すことを目的とする。

本研究は仮想空間のシミュレーションであるが、パラメータの算出には宇都宮市の中心部を想定した。分析は、PT 調査のデータをもとにトリップを再編し、ライドシェアのマッチングと駐車場回送トリップの追加を行う。そしてシェアリングサービス普及度合や駐車場集約度合を変え環境、経済、社会の観点から評価を行いシェアリングサービスごとに適切な駐車場集約度合を検討する。

2. シミュレーションの概要と各シナリオの設定

2.1 ライドシェアマッチングモデル

MaaS に関する既存研究³⁾のライドシェアマッチングモデルをもとにモデルを作成する。到着時間の差、迂回率、乗車人数に条件を設けてマッチングを行う。なお、トリップの発着点は 500m メッシュの中心点ご

とに設定する。

2.2 駐車場回送モデル

駐車場の位置・駐車可能台数のデータをもとに駐車場のアクセス・イグレストリップを追加する。シェアリングサービス用の空車が駐車されている最寄りの駐車場から、トリップの出発地までの回送トリップを追加し、トリップの到着地から空きのある最寄りの駐車場までの回送トリップを追加する。

2.3 シェアリングサービス普及シナリオ

既存研究でのシェアリングサービス普及シナリオや学生を対象とした自動運転利用意向アンケート（サンプル数 93 人）の結果を基に、シェアリングサービス普及シナリオを作成した。以下の図 1 に示す。

	自家用車 個人が車を所有	ロボタクシー 他人が所有する車を共用	ライドシェア 共用に加え相乗りが発生
シナリオ1 自家用車普及	100%	0%	0%
シナリオ2 ロボタクシー普及	50%	50%	0%
シナリオ3 ライドシェア普及	0%	50%	50%
シナリオ4 ライドシェアのみ	0%	0%	100%

図1 本研究でのシェアリングサービス普及シナリオ

2.4 駐車場集約シナリオ

本研究では駐車場の集約パターンについて、集約なし、小規模集約、中規模集約、フリンジ+郊外、郊外のみ、の計 5 種類でシミュレーションを行う。以下の図 2 にその概要を示す。

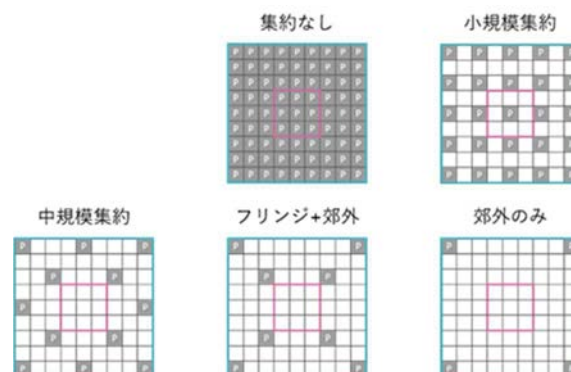


図2 本研究での駐車場集約パターン

キーワード 自動運転車、駐車場、ライドシェア、シェアリングサービス

連絡先 〒169-8555 東京都新宿区大久保 3-4-1 早稲田大学創造理工学部社会環境工学科 交通・都市研究室

3. マッチング・回送トリップ追加結果の分析

シナリオ1から4までの総走行距離, 駐車場土地代, 駐車場総量を図3から図5に示す。

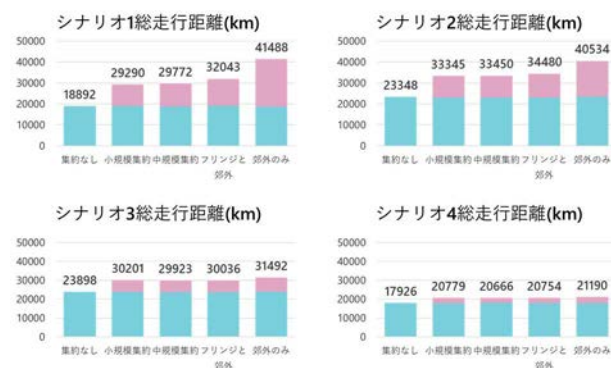


図3 シナリオごとの総走行距離

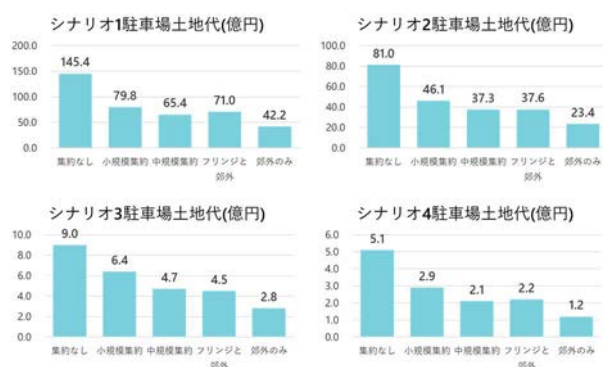


図4 シナリオごとの駐車場土地代

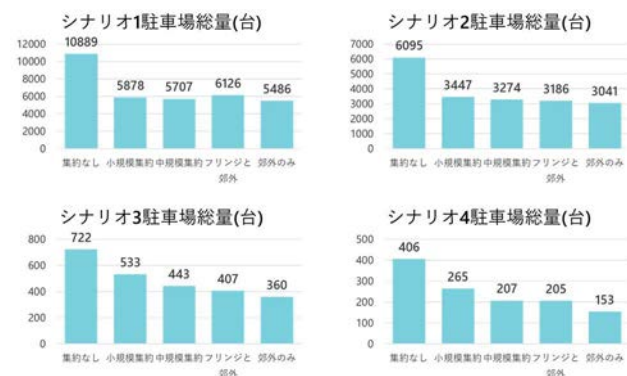


図5 シナリオごとの駐車場総量

シェアリングサービスの普及が進むほど総走行距離, 駐車場土地代, 駐車場総量が減少する結果となった。駐車場政策に関する観点からのみで見ると, シェアリングサービスの普及が進むほど望ましいことが確認できた。評価基準ごとに結果を分析する。駐車場の集約が進むほど車両の回送距離が増加するため総走行距離が増加した。また駐車場土地代は集約が進むほど減少した。これは中心市街地から離れた地価の安い場所に集約が進んだことが理由である。駐車場台数に関しても集約

が進むほど減少した。これは集約が進むにつれて駐車場の配置されているメッシュの数が少なくなること、メッシュ1つあたりの駐車場空き区画の割合が少なくなり効率的に駐車場を利用していることが理由である。

シミュレーション結果を駐車場集約パターンごとに整理したものが図6である。図の三角形が小さくなるほど望ましい。総走行距離の増加率に関して、小規模集約・中規模集約の際はシナリオごとの差は小さいが、郊外のみに集約した際にはシナリオごとの総走行距離増加率が大幅に異なる。特にシナリオ1の場合は総走行距離が集約なしと比べて2倍以上になってしまい大規模集約は現実的ではない。これに対してシナリオ4では大規模集約が総走行距離に与える影響は少ない。

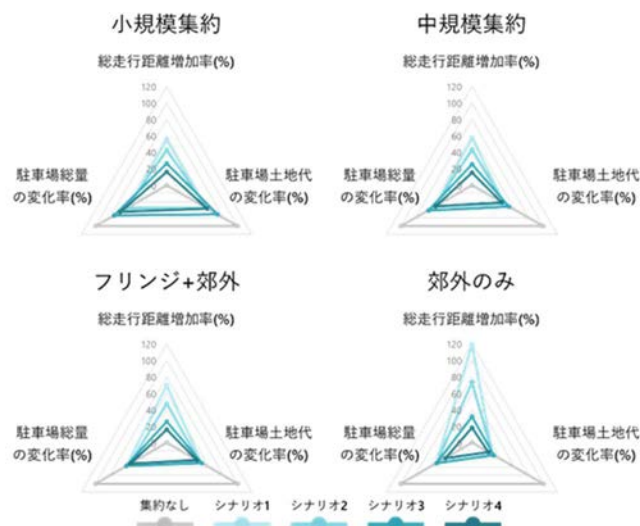


図6 駐車場集約パターンごとの比較

4. おわりに

シナリオ1や2のようにシェアリングが十分普及していない状況においては大規模に集約すると環境への負担が非常に大きくなることから、集約をしないまたは小規模な集約が望ましい。シナリオ3や4のようにシェアリングが十分普及している状況においては大規模な集約を行っても環境への影響は小さいことから、経済や社会への便益を大きくするために地価の安い郊外に大規模な集約を行うのが望ましいといえる。

<参考文献・資料>

- 1) 首相官邸：官民ITS構想・ロードマップ2020, 2020
- 2) SAE International: SAE International Standard J3016 Levels of Driving Automation, 2018
- 3) 富岡秀虎, 村上僚祐, 高山宇宙, 森本章倫: MaaSの普及を想定した公共交通と人口分布に関する研究, 土木計画学研究・講演集, 61巻, CD-ROM, 全8P, 2020