

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 4 年 6 月 1 日現在

機関番号：13901

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2016～2020

課題番号：16H02367

研究課題名(和文) 完全自動運転による電気自動車共同利用システムに関する研究

研究課題名(英文) Study on electric shared autonomous vehicle system

研究代表者

山本 俊行 (Yamamoto, Toshiyuki)

名古屋大学・未来材料・システム研究所・教授

研究者番号：80273465

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 34,000,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、我が国での自動運転車による電気自動車共同利用システムの導入に向けて、利用意向調査に基づく需要予測と、システム運用戦略に基づくシステム挙動の分析等を行った。分析結果より、将来の完全自動運転車保有意向や共同利用システムへの提供意向に及ぼす影響要因を特定するとともに、車両数や充電、相乗り等が共同利用システムの挙動に及ぼす影響を明らかにした。さらに、走行パターンによる電気自動車の電費への影響や自動運転車と一般車が混在する場合の交通流への影響等を定量化した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、個々の世帯が保有するマイカーを世帯が使用しない時間帯において共同利用システムに提供するという形の自動車共同利用システムの可能性を検討しており、新たな将来像の提案として学術的新規性が高い。また、このようなシステムは、各世帯が自家用車を保有しつつ、自家用車の利用効率を格段に向上させることが可能となるため、車両や空間等の限られた資源の効率的な活用という観点から社会的意義も高く、本研究結果を基に自動運転車の普及に向けて、自動車利用のあり方に関するより良い議論が可能となる。

研究成果の概要(英文)：Toward the introduction of electric shared autonomous vehicle system into Japan, the future travel demand based on the intention of usage and system behavior according to operation strategies were investigated in this study. The results identified important factors to affect the future intention of autonomous vehicle ownership and provision of the owned vehicle to the sharing system, and the effects of fleet size, electric charging behavior, and ridesharing schemes on the system behaviors. Also, the effects of driving patterns on electric vehicle energy consumption and the effects of mixed traffic flow of autonomous vehicles and human driven vehicles on the traffic flow were quantified.

研究分野：交通計画

キーワード：交通需要マネジメント 次世代交通システム 電気自動車 自動車共同利用 自動運転

## 1. 研究開始当初の背景

自動運転技術の発展により、自動運転車の実用化が現実的なものとなってきた。このような状況の下、自動運転車が交通行動に及ぼす影響についても注目が高まっている。自動運転車により、交通事故の削減、交通弱者への移動手段提供、交通容量の増大、環境負荷削減、運転からの解放、さらには、保有からオンデマンド利用への転換が可能となる。一方、自動車共同利用に関しては、欧米において大規模かつ片道利用・乗り捨て可能なシステムの導入が進んでいる。さらに、自動車共同利用システムへの電気自動車の導入も始まっている。電気自動車と自動車共同利用の組み合わせは、短距離・高頻度の利用においてガソリン自動車に対する優位性が顕著であるという電気自動車の車両特性に適した利用形態である。将来交通システムの一つとして、これらを統合した自動運転による電気自動車共同利用システムの実現可能性を検討することが求められる。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、(1)自動車共同利用システムの利用意向及び自家用車の提供意向について把握すること、(2)自動運転車を用いた場合の自動車共同利用システムの運用方法について、最適運用戦略を見出すこと、(3)電気自動車を用いることによる電力系統への影響を把握すること、である。(1)については、完全自動運転による自動車共同利用システムが実現した場合に人々のトリップはどのように変化するのか、自家用車やタクシー、バスからの転換や追加的なトリップ発生の有無も含めた人々のシステム利用意向を把握するとともに、完全自動運転車を自家用車として保有した場合に、自らが自家用車を利用しない時間帯に共同利用車両として提供する意思の有無とその条件について分析し、共同利用システムの車両構成に関する知見を得る。(2)については、自動運転技術を活用することにより、利用者の出発地への迎車および目的地での乗り捨てを可能とし、異なる OD 交通需要を限られた台数の共同利用車両で運用する際の最適運用戦略を見出す。(3)については、電気自動車のトリップパターンや電費を分析することにより、車両への充電タイミングと利用タイミングを考慮した電気自動車の電力系統への影響を把握する。

## 3. 研究の方法

(1)自動車共同利用システムの利用意向及び自家用車の提供意向について、本研究では、完全自動運転車が普及した場合の人々の自動車共同利用システムの利用意向を把握するため、アンケート調査を実施し、統計分析や離散選択モデルの構築を行った。さらに、電気自動車への転換に対しては航続距離の短さが大きな影響を及ぼすことから、自動車利用パターンに関する実データを収集し、電気自動車への転換可能性を分析した。(2)自動運転車を用いた場合の自動車共同利用システムの運用方法については、自動運転車による自動車共同利用システムの挙動を再現するためのシミュレーションモデルを構築した。(1)で把握した利用意向や自家用車の提供意向に基づくトリップ需要と車両供給シナリオを構築し、シミュレーションモデルを用いて自動車共同利用システムの挙動を分析した。(3)電気自動車を用いることによる電力系統への影響については、プラグインハイブリッド車による実際の充電行動データを用いて、充電タイミングの意思決定に関するモデル分析を行った。また、充電開始時の残充電量を推定するために、電気自動車の走行データを用いて、走行中の電費に影響を及ぼす要因を分析した。

## 4. 研究成果

### (1)自動車共同利用システムの利用意向及び自家用車の提供意向

自動車共同利用システムの利用意向は自動車保有状態に大きな影響を受けることが知られている。本研究では、完全自動運転車が普及した場合の人々の自動車共同利用システムの利用意向を把握するため、完全自動運転車が普及した場合の自動車保有意向と自動車共同利用システムの利用意向を同時に予測する離散選択モデルを構築した。本研究では、世帯で保有される完全自動運転車は世帯で利用されない時間に共同利用車両として活用されると仮定し、モデルの推定結果から、完全自動運転車の普及時の共同利用車両の供給量および共同利用車両システムの需要量の両方を予測することを可能とした。図1に示すように、自動運転車共同利用システムが普及した場合の自動車利用意向について、自分専用の車を自分だけで使いたいとの回答が55%、車を所有し、貸し出したいとの回答が13%、所有せず、借りたいとの回答が32%となった。さらに、若年層では、車を所有し、貸し出したいとの回答率がより高く、自動運転車共同利用システムが普及する将来においては、自家用車の提供意向はより高くなるものと考えられる。一方、高齢層では、所有せず、借りたいとの回答がより高く、高齢層がより多く共同利用システムを利用する可能性が明らかとなった。

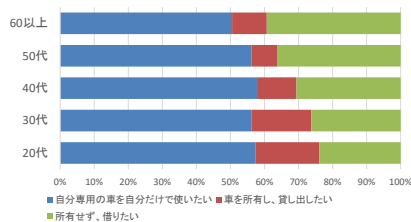


図1 自動運転車共同利用システムが普及した場合の利用意向

完全自動運転車による自動車共同利用システムを利用する際には、子供だけの利用時に車両位置を保護者に報告するサービスや買い物利用時に荷物をトランクに保管できるサービスなど、様々なサービスを追加的に設定することが考えられる。本研究では、各サービスに対する支払意思額を分析し、どのような世帯がどのようなサービスを必要と考えているのか、どのようなサービスを提供すると自動車共同利用システムに対する支払意思額を向上させることが可能となるかについて統計分析を行い、その傾向を把握した。表1に示すように、年齢や性別等によって同質なグループに分類し、それぞれのグループによる支払意思額を集計した結果、複数人数乗車や複数目的地の利用、買い物利用時のトランク保管、子どもの見守り等のサービスに対する支払意思額が高いことが示された。一方で、グループによって支払意思額に大きな違いがあることが明らかとなった。

表1 グループ別の各サービスに対する支払意思額 (円/トリップ)

サービス	グループ1	グループ2	グループ3	グループ4	グループ5	グループ6
正確性	42	17	42	74	38	43
待ち時間	41	14	43	67	39	42
複数乗車	50	20	54	43	56	40
複数目的地	53	12	54	59	56	33
買い物の車両継続	44	24	51	49	55	39
荷物可能性	32	11	44	30	46	32
乗降性	33	11	43	39	42	31
充電	21	14	33	27	25	24
子ども見守り	43	46	64	40	56	54
乗降時間の余裕	27	8	32	36	35	34
荷室大きさ	49	18	56	44	57	49

ガソリン自動車から電気自動車への転換の障害の一つは電気自動車の1充電当たりの航続距離の短さである。本研究では、愛知県豊田市の被験者を対象として家用車の1日の走行距離の分布を分析した。分析には加速故障モデルを適用して走行距離に影響を及ぼす要因を定量的に明らかにした。分析結果より、天候が走行距離に大きな影響を与えており、雨量や風速が大きいほど走行距離が短くなることを明らかにした。また、女性や年齢の高い運転者ほど走行距離が短いことを確認した。これらの結果は、女性や年齢の高い運転者が電気自動車への転換可能性が高いことを示すものであり、女性や高齢者は電気自動車による共同利用システムの利用者としても有望であると考えられる。ただし、ここでの分析結果は家用車の利用距離に関するものであり、共同利用システム車両を利用した場合には家用車と異なる利用パターンを持つ事も考えられる。本研究では、名古屋大学の公用車を対象として、長期的な走行距離観測データに基づき、1日の走行距離の分布をモデル化した。さらに、複数の電気自動車の航続距離と比較し、図2に示すように95%の日に走行距離が電気自動車の航続距離以内となる車両の割合を算出し、電気自動車への転換可能性を検討した。

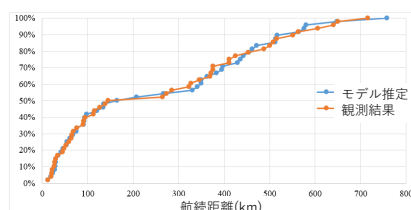


図2 95%の日に1日走行距離が航続距離以下になる車両の割合

## (2) 自動運転車を用いた場合の自動車共同利用システムの運用方法

自動運転車による自動車共同利用システムの挙動を再現するためのシミュレーションモデルを構築した(図3)。本シミュレーションモデルは、名古屋市名東区を対象として、2011年のパーソントリップ調査結果に基づいた区内々交通需要を発生させ、交通サービス水準に応じた選択確率で自動車共同利用システムが選択されたトリップ需要に対して、個々の車両がトリップ出発地まで迎えに行き、目的地までの移動の後、次の利用開始場所まで移動する挙動を再現するマイクロシミュレーションモデルである。本シミュレーションモデルにより交通需要と車両台数とのバランスを分析することが可能となった。

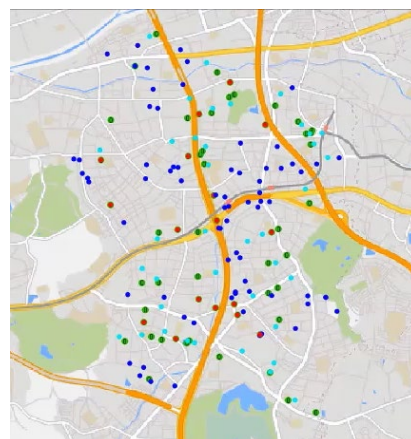


図3 自動運転車による自動車共同利用シミュレーションモデル

さらに、(1)自動車共同利用システムの利用意向及び家用車の提供意向、での分析結果に基づいて、各車両を利用可能なサービス時間および車両の待機場所(自動車保有者の自宅)が個別に設定されており、時々刻々と発生するトリップ需要に対して、出発地までの移動時間(利用者にとっての待ち時間)とサービス時間に対するトリップ時間(システムにとっての効率性)を算出可能な運用シミュレーションモデルを構築した。シミュレーション分析の結果より、図4に示すように、地域で自動車共同利用システムに利用可能な家用車のうち40%程度の車両を用いた場合には、待ち時間が1分以上となる確率が6%程度になるという結果が得られた。

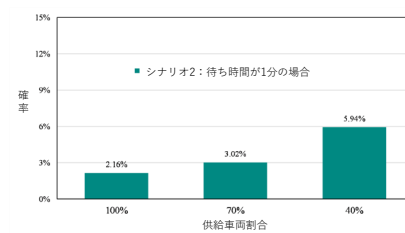


図4 共同利用車両数別の待ち時間が1分以上となる確率

上記の分析では、自宅に駐車されている家用車を共同利用車両として活用すると設定した。本研究では、もう一つの設定として、パークアンドライドに用いられる家用車を共同利用車両として活用する場

合のシステム挙動についても分析を行った。郊外においては、自宅から最寄り駅まで自家用車で移動し、最寄り駅に自家用車を駐車して鉄道に乗り換え、鉄道で都心の勤務地に出勤するというパークアンドライド型の自家用車の利用がみられる。本研究

表 2 共同利用車両数別の待ち時間

名東区	車両数	台数			
		172	343	429	859
		10%	20%	25%	50%
	平均待ち時間	41 m 39 s	1 m 47 s	1 m 4 s	32 s
	95パーセンタイル値	1 h 35 m 14 s	7 m 9 s	3 m 12 s	1 m 39 s
高蔵寺ニュータウン	車両数	台数			
		185	370	462	924
		10%	20%	25%	50%
	平均待ち時間	1 m 28 s	1 m 2 s	58 s	43 s
	95パーセンタイル値	6 m 55 s	5 m 6 s	4 m 46 s	3 m 39 s

では、パークアンドライドによって通勤行動を行う世帯が保有する自家用車が自動運転車両となった状況を仮定し、端末駅に駐車された自動運転車を郊外居住の高齢者等の域内交通手段として共同利用するシステムの導入可能性を検証した。名古屋市名東区と春日井市高蔵寺ニュータウンを対象としたシミュレーション分析結果より、表 2 に示すように、パークアンドライドによる通勤者の 25% 程度の車両を共同利用システムで活用することが出来れば待ち時間の 95 パーセンタイル値が 5 分程度のサービス水準を達成可能であるとの結果が得られた。

さらに、電気自動車の充電タイミングの影響を考慮するとともに、より多くの移動需要を満たすための相乗りの許容による影響を検討した。充電ステーション数の異なる 2 パターンでのシミュレーションを行い、充電ステーションの整備が自動車共同利用システムの効率性に及ぼす影響について検討した結果、図 5 に示すように、本研究の対象地域においては充電ステーションの配置がサービス水準に及ぼす影響は大きくないことを明らかにした。また、相乗りを許容することにより待ち時間の減少や実車率の向上、走行距離の減少等の利用者および運営者双方の便益が向上することを明らかにした。さらに、より現実的な設定として共同利用車両が小型の低速車両である場合の影響を分析した。春日井市高蔵寺ニュータウンを対象としたシミュレーション分析の結果、40 台の共同利用車両で約 2000 トリップの移動需要に対して平均待ち時間約 15 分でサービス提供が可能であることを明らかにした。また、車両数を 60 台から 70 台に増加させると平均待ち時間が 5 分以下となるサービス水準の向上が見込まれることを明らかにした。

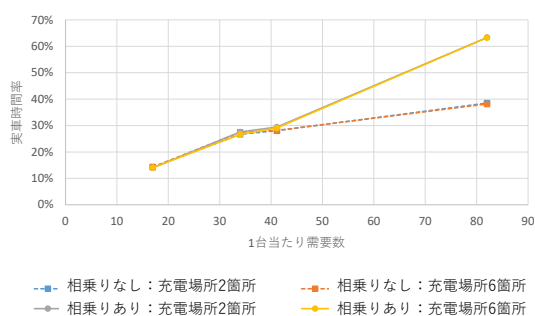


図 5 1 台あたり需要数別の実車時間率

以上のシミュレーション分析では、共同利用車両の走行速度は通常の車両と同等と仮定して分析を行った。しかしながら、自動運転車両の普及段階では、道路上に自動運転車両と通常の車両が混在するため、交通状態がどのように変化するか明らかではない。自動運転車両による自動車共同利用システムの運用効率を検討する上で、自動運転車両の導入によるトリップ所要時間の変化を前もって把握する必要がある。本研究では、自動運転車両専用車線の有無が走行速度や交通容量に及ぼす影響をシミュレーション分析によって把握し、自動運転車両の普及率や交通需要、自動運転車両の追従性能等による自動運転車両専用車線の導入の可否を明らかにした。図 6 左に示すように、自動運転車両の割合が大きくなるに従って渋滞域になる車両密度が大きくなり、交通容量が大きくなることを示された。また、図 6 右に示すように、交通容量への影響は、追従走行時の車頭間隔の設定による影響が大きいことが明らかとなった。

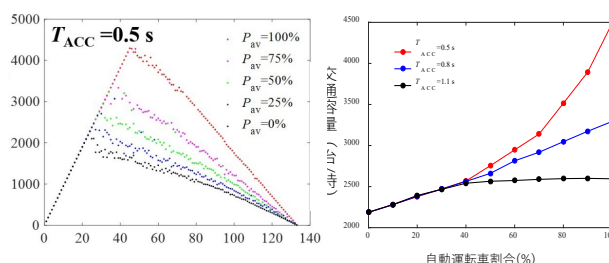


図 6 自動運転車の割合別の交通容量

### (3) 電気自動車を用いることによる電力系統への影響

自家用車を自動車共同利用システムでの利用に提供するか否かに関連して、自家用車を電気自動車に転換した場合に自動車の利用時間以外での充電をどのようなタイミングで実施するかが自動車共同利用システムへの提供にも影響を及ぼす。本研究では、豊田市で実施されたプラグインハイブリッド車による社会実験を対象として、充電タイミングの意思決定に関する分析を行った。本社会実験では、動的な電気料金を模擬したポイントシステムにより、車両の充電タイミングの料金感度も観測している。本研究では、充電時間帯を被説明変数とした離散選択モデルを構築し、充電タイミングの決定要因を把握した。構築したモデルを用いて仮想的な状況下での充電タイミングの変化を分析した結果、表 3 に示すように、電気料金が一定の場合には帰宅直後に充電を開始する割合が 47% であるのに対して、夕方の電気料金を割り増した場合には、帰宅直後の充電を避け、最安時に充電タイミングを変更する割合が多くなった。また、夕方の電気料

金を割り増すと同時に深夜の電気料金を割り引くと、充電タイミングの変化がより大きくなるとともに、通常だと充電をしなかった車両も深夜時間帯に充電をするようになるとの結果が得られた。

電気自動車による自動車共同利用システムを運用する際には、車両の残充電量を把握し、トリップ需要に対して車両が電欠をせずにサービスを提供することが可能かを判断する必要がある。また、残充電量によって充電タイミングを制御する必要がある。残充電量の把握のためには、走行中の電力消費をモデル化し、走行距離に対する電力消費を正確に予測することが重要である。本研究では、気温やエアコンの利用の有無等を考慮した走行電費モデルを構築した。モデル分析結果より、気温が低い場合にエアコンを使用することで走行電費に及ぼす影響が大きいことが示された。

電気自動車を充電することによって系統電力に負荷をかける一方、電気自動車に充電した電力を系統電力に戻すことによって、電力負荷のピークカットが可能となる。本研究では、名古屋大学の公用車を対象として、公用車を電気自動車に転換した場合の電力負荷ピークカットの可能性について検討した。ここでは、公用車の利用パターンから充電パターンを仮定し、転換する電気自動車のバッテリー容量による時間帯別の電力供給可能量を算出した。一方、大学の電力使用量の日変動データから電力負荷のピークが午後2時前後であることを確認し、その時間帯に電気自動車に転換した公用車から系統電力に供給可能な電力量と比較した。図7に示すように、バッテリー容量が大きいほどピークカット率は大きいものの、いずれのバッテリー容量を用いた場合でも大学全体の電力使用量の1%以上のピークカットが可能であることが示された。

表3 共同利用車両数別の待ち時間

電力料金(/kWh)	充電無し	帰宅直後	最安時	その他
通常時(20.9円)	35%	47%		18%
夕方割増時(28円)	36%	8%	38%	19%
夕方割増と深夜割引(10円)	34%	7%	42%	18%

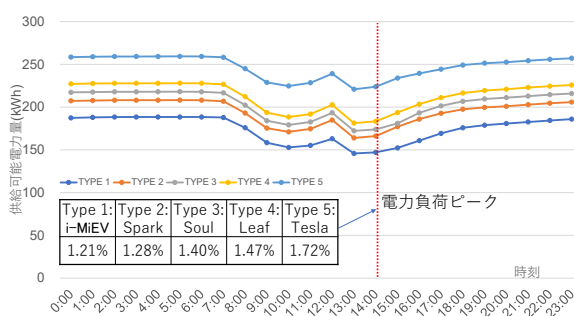


図7 電気自動車からの放電による電力負荷ピーク削減量

図7に示すように、バッテリー容量が大きいほどピークカット率は大きいものの、いずれのバッテリー容量を用いた場合でも大学全体の電力使用量の1%以上のピークカットが可能であることが示された。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計15件（うち査読付論文 15件／うち国際共著 4件／うちオープンアクセス 7件）

1. 著者名 He Jiahang, Yamamoto Toshiyuki, Miwa Tomio, Morikawa Takayuki	4. 巻 12
2. 論文標題 Hazard Duration Model with Panel Data for Daily Car Travel Distance: A Toyota City Case Study	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Sustainability	6. 最初と最後の頁 6331 ~ 6331
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/su12166331	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Zhou Yefang, Sato Hitomi, Yamamoto Toshiyuki	4. 巻 13
2. 論文標題 Shared Low-Speed Autonomous Vehicle System for Suburban Residential Areas	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Sustainability	6. 最初と最後の頁 8638 ~ 8638
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/su13158638	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 He Jiahang, Yamamoto Toshiyuki	4. 巻 12
2. 論文標題 Characterization of Daily Travel Distance of a University Car Fleet for the Purpose of Replacing Conventional Vehicles with Electric Vehicles	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Sustainability	6. 最初と最後の頁 690 ~ 690
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/su12020690	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Gong Lei, Yamamoto Toshiyuki	4. 巻 13
2. 論文標題 Temporal and spatial pattern of shared bike trips: an empirical study of New York City	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies	6. 最初と最後の頁 1333 ~ 1347
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11175/easts.13.1333	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Ye Lanhang, Yamamoto Toshiyuki	4. 巻 526
2. 論文標題 Evaluating the impact of connected and autonomous vehicles on traffic safety	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physica A: Statistical Mechanics and its Applications	6. 最初と最後の頁 121009 ~ 121009
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.physa.2019.04.245	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hao Mingyang, Li Yanyan, Yamamoto Toshiyuki	4. 巻 2
2. 論文標題 Public Preferences and Willingness to Pay for Shared Autonomous Vehicles Services in Nagoya, Japan	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Smart Cities	6. 最初と最後の頁 230 ~ 244
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/smartcities2020015	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Zhou Yefang, Li Yanyan, Hao Mingyang, Yamamoto Toshiyuki	4. 巻 11
2. 論文標題 A System of Shared Autonomous Vehicles Combined with Park-And-Ride in Residential Areas	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Sustainability	6. 最初と最後の頁 3113 ~ 3113
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/su11113113	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Mu Rui, Yamamoto Toshiyuki	4. 巻 124
2. 論文標題 Analysis of traffic flow with micro-cars with respect to safety and environmental impact	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Transportation Research Part A: Policy and Practice	6. 最初と最後の頁 217 ~ 241
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.tra.2019.03.013	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ye Lanhang, Yamamoto Toshiyuki	4. 巻 512
2. 論文標題 Impact of dedicated lanes for connected and autonomous vehicle on traffic flow throughput	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Physica A: Statistical Mechanics and its Applications	6. 最初と最後の頁 588 ~ 597
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.physa.2018.08.083	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Sun Xiao-Hui, Yamamoto Toshiyuki, Takahashi Kazuhiro, Morikawa Takayuki	4. 巻 45
2. 論文標題 Home charge timing choice behaviors of plug-in hybrid electric vehicle users under a dynamic electricity pricing scheme	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Transportation	6. 最初と最後の頁 1849 ~ 1869
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11116-018-9948-6	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Liu Kai, Wang Jiangbo, Yamamoto Toshiyuki, Morikawa Takayuki	4. 巻 227
2. 論文標題 Exploring the interactive effects of ambient temperature and vehicle auxiliary loads on electric vehicle energy consumption	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Applied Energy	6. 最初と最後の頁 324 ~ 331
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.apenergy.2017.08.074	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Liu, K., Yamamoto, T. and Morikawa, T.	4. 巻 54
2. 論文標題 Impact of road gradient on energy consumption of electric vehicles	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Transportation Research Part D	6. 最初と最後の頁 74-81
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.trd.2017.05.005	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する



1. 著者名 Xu, M., Meng, Q., Liu, K. and Yamamoto, T.	4. 巻 103
2. 論文標題 Joint charging mode and location choice model for battery electric vehicle users	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Transportation Research Part B	6. 最初と最後の頁 68-86
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.trb.2017.03.004	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Ye, L. and Yamamoto, T.	4. 巻 490
2. 論文標題 Modeling connected and autonomous vehicles in heterogeneous traffic flow	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Physica A: Statistical Mechanics and its Applications	6. 最初と最後の頁 269-277
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.physa.2017.08.015	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hao, M. and Yamamoto, T.	4. 巻 5(1)
2. 論文標題 Shared autonomous vehicles: a review considering car sharing and autonomous vehicles	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Asian Transport Studies	6. 最初と最後の頁 47-63
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11175/eastsats.5.47	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計12件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 7件)

1. 発表者名 山本俊行
2. 発表標題 EV充電行動に関する実態調査とモデル分析例
3. 学会等名 電気・電子・情報関係学会東海支部連合大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小原潤也, 中村俊之, 山本俊行, 森川高行
2. 発表標題 走行履歴に基づく電気自動車普及時の電力需要変動分析
3. 学会等名 第64回土木計画学研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 町田弦, 山本俊行, 中村俊之, 森川高行
2. 発表標題 小型自動運転車による中量輸送システム導入に関する基礎的研究
3. 学会等名 第64回土木計画学研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Hao Mingyang, Yamamoto Toshiyuki
2. 発表標題 Future implications of shared autonomous vehicles
3. 学会等名 International Conference on Materials and Systems for Sustainability 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 He Jiahang, Yamamoto Toshiyuki
2. 発表標題 A statistic approach for characterization of daily travel distance
3. 学会等名 International Conference on Materials and Systems for Sustainability 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Zhou Yefang, Li Yanyan, Hao Mingyang, Yamamoto Toshiyuki
2. 発表標題 Shared autonomous vehicle system at suburban residential area combined with park and ride
3. 学会等名 International Conference on Materials and Systems for Sustainability 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 近藤恭志郎, 金森亮, 山本俊行, 森川高行
2. 発表標題 カーシェアリング利用者の自動運転サービスの利用意向
3. 学会等名 第17回ITSシンポジウム2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ye, L. and Yamamoto, T.
2. 発表標題 Evaluation of safety with mixed traffic of connected autonomous vehicles and conventional vehicles
3. 学会等名 57th Infrastructure Planning Conference
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ye, L., Yamamoto, T. and Morikawa, T.
2. 発表標題 Heterogeneous traffic flow dynamics under various penetration rates of connected autonomous vehicle
3. 学会等名 21st IEEE International Conference on Intelligent Transportation Systems (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hao, M. and Yamamoto, T.
2. 発表標題 Analysis on supply and demand of shared autonomous vehicles considering household vehicle ownership and shared use
3. 学会等名 IEEE 20th International Conference on Intelligent Transportation Systems (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 He, J. and Yamamoto, T.
2. 発表標題 Optimizing car-sharing system with EVs on campus
3. 学会等名 The 22nd International Conference of Hong Kong Society for Transportation Studies (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Hao, M., Li, Y. and Yamamoto, T.
2. 発表標題 Assessing public preference and willingness to pay for services of shared autonomous vehicles: a stated preference study in Nagoya, Japan
3. 学会等名 97th Annual Meeting of the Transportation Research Board (国際学会)
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分担者	森川 高行  (Morikawa Takayuki)  (30166392)	名古屋大学・環境学研究科・教授    (13901)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	三輪 富生  (Miwa Tomio)  (60422763)	名古屋大学・未来材料・システム研究所・准教授    (13901)	

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
連携研究者	佐藤 仁美  (Sato Hitomi)  (00509193)	名古屋大学・未来社会創造機構・特任准教授    (13901)	
連携研究者	金森 亮  (Kanamori Ryo)  (40509171)	名古屋大学・未来社会創造機構・特任准教授    (13901)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関