

自動運転車(ADV)利用がもたらす外出行動への影響
—目的に応じた頻度・目的地の変化に着目して—
Automated Driving Vehicle Effects on Life Activities
-Emphasis on Changes of Trip Frequency and Destination -

香月 秀仁¹, 川本 雅之², 栗野 盛光³, 谷口 守⁴,

Hideto KATSUKI¹, Masayuki KAWAMOTO², Morimitsu KURINO³ and Mamoru TANIGUCHI⁴

近年注目を集める自動運転車(ADV)の実用化は, 人々の外出行動を変化させる効果が見込まれる. 本研究では, ADV 利用に伴う個人の外出行動の目的ごとの外出頻度や目的地の変化(行動変化)に着目し, ①どのような外出目的において変化が生じやすいか, ②どのような属性を持つ個人は変化が生じやすいかの2つの観点から分析を行った. 主な結果として, 1)通院や買物と比較して, 観光等や社交・娯楽といった余暇活動において行動変化が生じやすい. 2)運転者と比較して非運転者の方が行動変化が生じやすい. 3)男性と比較して女性の方が行動変化が生じやすい. 4)自分の運転に対して不安を感じている非運転者は, 通院および食料品等買物における目的地の変化が生じやすい. 5)観光等の外出頻度は単身世帯において増加しやすい等の傾向が明らかとなった.

Automated driving vehicles (ADV) are receiving much attention recently for their expected effects on the travel activities of many people. Some ADV users might tend to go out more frequently or travel to destinations they would not otherwise visit. This study specifically examines life activity changes of ADV users, especially with respect to two points. This study examines what activities are expected to be affected or changed. Additionally, this study assesses the main factors inducing ADV users to change activities. Results reveal the following: 1) Leisure time activities are expected to be more affected than other daily activities. 2) Non-drivers are expected to be more affected than drivers. 3) Women's life activities are expected to be enhanced more than men's activities by ADVs. 4) Non-drivers who are afraid of driving themselves tend to use different hospitals or food stores from those used before using ADVs. 5) Regarding sightseeing activity frequency, single-person households are expected to be more affected than multi-person households.

Keywords: 自動運転, 外出行動, 外出頻度変化, 目的地変化

Automated driving, Activity, Trip frequency, Destination

1. はじめに

近年, 運転手の運転を必要とせず自動走行する「自動運転車 (“Automated Driving Car”, 以下「ADV^{*)}」)の注目が高まっている. ADV の導入は, 交通弱者の移動支援や交通事故の減少¹⁾といった従来の交通問題の解消が期待される. 加えて, 運転行為が自動化されることで移動負担が軽減され, 様々な外出行動(買物等の目的を持って外出する行動)において, 外出する頻度の増加や, 従前に

利用していなかった施設に出向くといった目的地の変化が生じることが想定される. このような ADV 利用に伴う外出行動の変化がどのような外出行動の目的(以下「目的」)において生じやすいか, また, どのような人の外出行動において変化が生じやすいかを明らかにすることは, ADV が普及した社会における人々の外出行動を予測する際の基礎的情報となりえる.

これまで ADV の利用に対する意識に関して, 渋滞の

-
- 1 学生会員, 学士(社会工学), 筑波大学大学院システム情報工学研究科
Student Member, B.S, Graduate School of Systems and Information Engineering, University of Tsukuba
〒305-8573 茨城県つくば市天王台 1-1-1 3F 棟 1135 e-mail: s1620462@sk.tsukuba.ac.jp Phone: 029-853-5596
 - 2 非会員, 修士(工学), 筑波大学国際産学連携本部
Non-member, ME, International Innovation Interface Organization, University of Tsukuba
 - 3 非会員, Ph.D. in Economics, 筑波大学システム情報系
Non-member, Ph.D. in Economics, Faculty of Engineering, University of Tsukuba
 - 4 正会員, 工学博士, 筑波大学システム情報系
Member, Dr. Eng, Faculty of Engineering, University of Tsukuba

緩和や移動負担の軽減等「実用化に伴い期待する効果」²⁾⁷⁾、「利用したい目的」⁴⁾⁸⁾、「利用の際の支払意思額」³⁾⁹⁾等の項目について多くの調査がなされている。一方で、ADVを利用することで、交通行動自体もその目的に応じて異なる変化が生じるとわれ、さらに個人の属性や自動車利用に対する内面的な意識もそのような変化に大きく影響すると考えられる。近年、当学会においても「未来のクルマ」特集の中でADVを題材とした論説¹⁰⁾が登場しており、交通計画の分野においてADVを対象として扱った先進的な研究も見られるようになってきた¹¹⁾。しかし前記のようなADV導入に伴う基本的な課題に十分応えることができていないのが現状である。

以上のような背景のもとで、本研究では目的ごとにADV利用による外出行動への影響がどのように異なるかを明らかにする。さらにその変化が一般的な個人属性のみならず、潜在的に自動車利用の動向に大きな影響を及ぼしていると考えられる内面的属性からの影響も同時に明らかにすることを目的とする。

2. 研究の特徴

本研究は以下の特長を有している。

- 1) 今後の普及の想定されるADVの利用に伴う個人の外出行動の変化に着目した新規性、緊急性の高い研究である。
- 2) 独自に実施した全国47都市の3,500人を対象としたアンケートデータを用いて、個人の地域属性や内面的属性といった多様な側面からADV利用に伴う外出行動の変化を分析している点で独自性のある研究である。
- 3) 日常生活圏内に留まらず、日常生活圏外への外出行動を含めて、幅広い外出目的における外出行動の変化を対象に分析している点で有用性の高い研究である。

3. 使用データ

3.1 想定するADVの定義

ADVの自動化レベルには、自動化の技術水準によってレベル1~4の4段階の自動運転レベルが定義されている¹⁾。本研究では、2020年前半に導入が検討されているレベル3(加速・操舵・制動を全て自動車が扱い緊急時のみドライバーが対応する状況)¹⁾の技術水準のADVを想定している。ただし、レベル3では交通事故時の責任の所在がドライバーにあるため、利用時にドライバーは異常事態に対応できる状態であることが必要となる。ゆえに後述のアンケート調査では、回答者がこのレベル3の特徴を踏まえて回答することが必要となる。以上をふまえ、本研究で想定するADVの利用条件を次の1)~5)に定義し、後述のアンケートではこれらの条件を分かりやすく表現・説明した後、ADVの利用に関する設問を行った。

- 1) 目的地まで自動走行で移動する。
- 2) 自動走行中、ドライバーは運転以外の活動を行うことができる。例) 読書、PCやスマートフォンの使用等
- 3) 緊急時に手動運転に切り替わる場合がある。
- 4) ドライバーは運転免許資格を取得している必要があり、飲酒や居眠りは禁止である。
- 5) 自動走行の性能は十分な安全性が確保され、アクセルとブレーキの踏み間違いによる事故等は発生しない。

3.2 ADV利用に関する意識調査

3.1のADVの想定に基づき、ADV利用に関する意識調査(以下「アンケート」)を実施した。調査対象地の選定については、全国の多様な都市に居住する個人の内面的属性を把握するため、多様な規模や地域の都市を対象に調査が実施されている全国都市交通特性調査の調査対象都市より選定を行った。アンケートの概要を表1に示す。サンプルの回収方法として、都市類型・性別・年齢階層ごとの層別化抽出を通じ、各層で可能な限り均等なサンプル数を確保できるような設計を行っている。これにより、回答者が若者等の年齢層に偏るといったWebアンケートが一般的に有するサンプルバイアスを解消することを意図している。

集計結果として、普通自動車運転免許(以下「免許」)の有無や現在の自動車の運転有無(以下「免許保有・運転状況」)についての基礎集計結果を図1に示す。なお、以下で免許保有・運転状況について「免許を持っており運転している」を回答した者を「運転者」、「免許を保有しているがほとんど運転しない」を回答した者を「非運転者」と呼ぶ。本研究ではADVを利用することによる外出行動の変化を明らかにするため、調査時点における自動車の運転有無によって外出頻度の変化、および目的地の変化(以下「行動変化」)の傾向が大きく異なることが想定される。そのため、以降の分析では運転者と非運転者にサンプルを分けて分析を進める。なお、3.1の4)の条件より、回答時点でADVを利用出来ない運転免許非保有のサンプルは、以降の分析の対象外とする。また、ADVを利用したいかどうか(以下「ADV利用意向」)について、運転者・非運転者別の集計結果を図2に示す。本研究はADVの利用による行動変化を対象とするため、以降ではADV利用意向について、「とても利用したいと思う」「少し利用したいと思う」を回答した者(運転者:1,529人、非運転者:306人)を本研究における分析の対象とする。

なお、ADVが利用可能になることによって、行動変化以外の変化(居住地の変化等)が生じる可能性があるが、回答者の回答のしやすさを考慮し、現在の外出状況からどのように変化するかという条件での回答を求めている。

表 1 アンケート概要

調査対象	18歳以上の楽天リサーチ会員 (3,500サンプル)		
調査方法	Webアンケート		
サンプル抽出	都市類型別・性別・年齢階層別の層別化抽出		
調査期間	2015年10月28日～10月30日		
主な調査項目	・個人属性[性別・年齢・職業・免許保有・運転状況等] ・SDC利用に関する意識 SDC利用意向等 ・内面的属性に関する項目 [運転動機、非運転理由、普段の生活スタイル等]		
調査対象都市 (計47都市)	都市類型	都市名	
	三大都市圏大都市	東京23区 京都府 名古屋市	
	三大都市圏中都市	松戸市 奈良市 豊橋市	
	三大都市圏小都市	取手市 稲城市 青梅市 津島市 小田原市 東海市 亀山市 近江八幡市	
	地方圏大都市	宇治市 泉佐野市 明石市 福岡市 仙台市 広島市	
	地方圏中都市	熊本市 金沢市 松山市	
	地方圏小都市A (人口15万人以上)	盛岡市 上越市 磐田市 呉市	
	地方圏小都市B (人口15万人未満)	小樽市 千歳市 塩釜市 湯沢市 山梨市 伊那市 小松市 小谷部市 海都市 総社市 安来市 大竹市 長門市 南国市 太宰府市 臼杵市 諫早市 人吉市 浦添市	

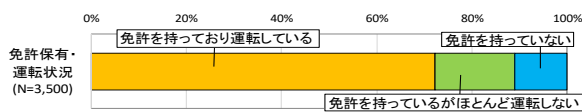


図 1 免許保有・運転状況別集計

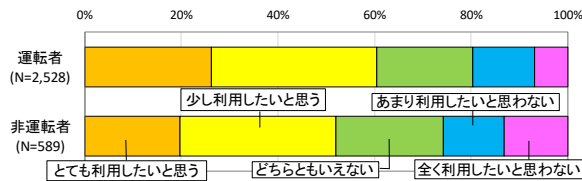


図 2 ADV 利用意向に関する集計結果

4. ADV 利用に伴う個人の外出行動への影響

ADVを利用することで、運転者にとっては運転行為の負担の軽減、非運転者にとっては公共交通の乗り換えや荷物を持ちながらの移動等の移動負担が軽減され、その結果として行動変化が生じることが考えられる。また、外出目的ごとに行動変化の生じやすさが異なると推測される。そこで、まず始めに、外出目的ごとの行動変化の生じやすさを明らかにするため、性質の異なる6つの目的において、運転者・非運転者ごとに行動変化の有無に関するクロス集計を行った。外出頻度の増加の有無についての集計結果を図3、図4に、目的地の変化の有無についての集計結果を図5、図6に示す。なお、外出頻度の変化の背景には、発生需要の純増か交通手段の転換が生じている可能性があるが、それらの判別には高度な検討を要することもあり、本稿ではそれらの結果として生じた「外出頻度の変化」を総体として分析対象とした。

これらの結果から以下の点が読み取れる。

- 1) 外出頻度の変化と比較して、目的地変化が生じやすい。これは、外出頻度が個人のスケジュール(仕事・業務等)に依存しているため変化しづらいことに対して、ADVの利用による移動負担の軽減によって従前よりも遠い目的地の施設に出向くようになるといった変化が生じやすいことが想定される。

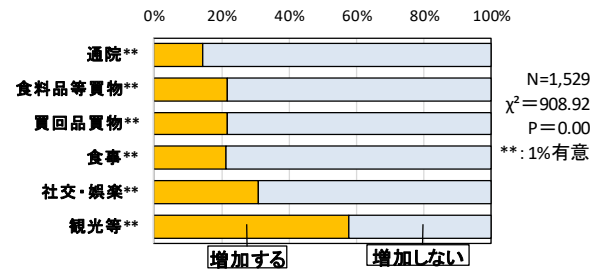


図 3 ADV 利用に伴う外出頻度の増加有無(運転者)

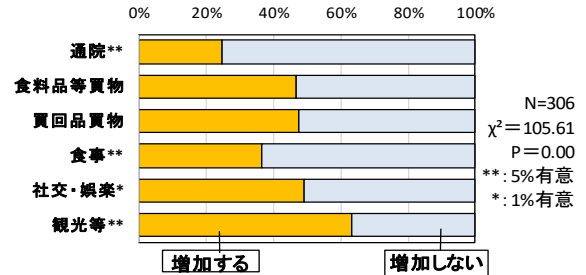


図 4 ADV 利用に伴う外出頻度の増加有無(非運転者)

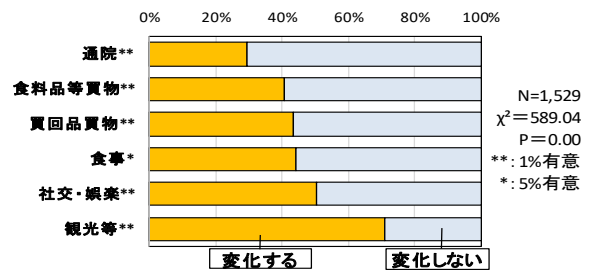


図 5 ADV 利用に伴う目的地の変化有無(運転者)

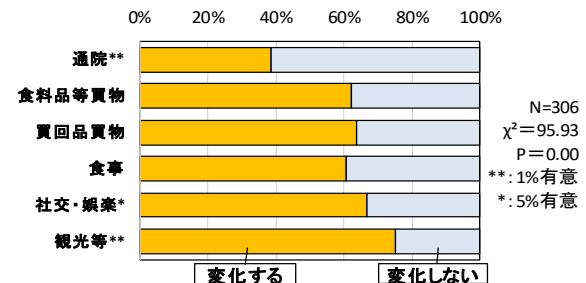


図 6 ADV 利用に伴う目的地の変化有無(非運転者)

- 2) 日常生活圏内で完結する通院や買物の外出行動と比較して、観光等に行動変化が生じやすい。比較的長距離の移動を伴う外出行動ゆえ、運転者にとっては長時間の運転行為からの解放、非運転者にとっては乗換や乗り継ぎ無しに目的地に向かうことが可能になるといった形で、ADV利用による移動負担の軽減の影響が生じやすいと推測される。
- 3) 日常生活圏内での外出行動に関して、通院において行動変化の生じる割合が小さい。活動の性質上、頻度の増加が好ましいものとは限らないことや、目的地の選択が個人の病状に大きく依存するためと考えられる。以上で明らかとなった目的ごとの行動変化の生じやすさを踏まえ、次章では個人の行動変化の生じやすさに影響を及ぼす要因を明らかにする。対象とする目的として、

生命維持のために必要であり日常生活圏内で行われる「通院」「食料品等買物」、日常生活圏を越えて行われる「観光等」を対象とする。

5. ADV 利用による行動変化の要因分析

5.1 分析の概要

どのような個人の属性が ADV の利用による行動変化の生じやすさに影響を及ぼしているかを明らかにするため、数量化理論Ⅱ類による要因分析を実施した。外的基準を、各外出目的における外出頻度の増加有無・目的地の変化有無とし、説明変数として個人属性・世帯属性・地域属性に加えて、表 2 で示す全 26 項目に及ぶ内面的属性に関する項目より、変数同士の多重共線性に配慮して選定を行っている。内面的属性項目は、現在の外出行動との関連が深いと考えられる「ライフスタイル」の項目、および ADV の利用動機との関係性が強いと考えられる「運転動機」、「非運転理由」の項目で構成される。ライフスタイル項目の中にはインターネット利用(以下、「ネット利用」)についての項目も含まれている。ネット利用に関する項目の回答には、Web 調査でサンプル回収を行うことによるバイアスが生じている可能性がある。しかし、将来的に ADV が普及する時代において、ネット利用は現在よりも一般化し、ADV 利用の際にも目的地の選択の際にもネットを利用することが想定される。ゆえに、回答者の属性としてネット利用者であることがむしろ必要であり、上記の項目を分析に含めることが不可欠であると考えられる。

なお、以降の分析においては、最寄駅までの距離の設問に対して 100km 以上の回答をしたサンプルについて欠損処理を行っている。

5.2 ADV 利用による外出頻度変化の要因分析結果

(1) 通院における外出頻度変化の要因分析

運転者における分析結果を図 7 に示す。ここから以下の点を読み取れる。

- 1) 最寄り駅からの距離が 5km 以上の人は頻度が増加しやすい。駅から離れている地域では医療施設の数が比較的少なく、施設までの距離が長くなる可能性がある。ADV 利用による移動負担の軽減により、長距離の移動においても頻度増加が促されると考えられる。
- 2) 友人や人づきあいが多く、誰かと外出するよりインターネットを利用することを好む人(以下「ネット利用愛好者」という、一見して相反する人において外出頻度が増加する傾向が見られる。前者は活発に活動する人々、後者は外出に消極的な人々と想定され、共に外出頻度が増加するポテンシャルが高く、それゆえに ADV の利用で頻度が増加しやすいということが考えられる。

表 2 内面的属性に関する項目一覧

ス ラ イ フ ス タ イ ル	1. 自宅で静かに過ごすことが好き	5. 遠くても大きな店や品質の良い店に行くのが好き
	2. 観光・行楽・レジャーに出かけるのが好き	6. 通信販売・ネットショップを利用するのが好き
	3. 友人や近所づきあいは多い方である	7. 誰かと外出するより、インターネットを利用することを好む
	4. 買物に出かけるのが好き	
運 転 動 機	1. 運転がすることが好き	非 運 転 理 由
	2. 好きなどころに行ける	
	3. 公共交通より安上がりである	
	4. 多くの人や荷物を載せることができる	
	5. 自動車なら所要時間が短い	
	6. 業務で必要だから	
	7. 他に交通手段がない	
	8. 自動車に乗ることは自己表現の一つである	
	9. 好きな時に使える	
	10. プライベートな空間を確保できる	
		1. 自動車を利用する必要がないから
		2. 公共交通が便利だから
		3. 自分の運転に自信がないから
		4. 自動車にかかる費用が高いから
		5. 自動車の利用は環境によくないため
		6. 自転車や徒歩の方が健康に良いから
		7. 交通事故が心配だから
		8. 自動車の運転は肉体的な負担が大きいから
		9. 自動車に乗るのが好きでないから

続いて、非運転者における分析結果を図 8 に示す。ここから以下の点を読み取れる。

- 1) 世帯人数に着目すると、4人以上世帯において通院目的の外出頻度は増加しづらい傾向が見られる。人数規模が大きな世帯においては、他の世帯構成の都合上で活動を大きく変えづらいという要因が考えられる。
- 2) 最寄駅までの距離が 3km 未満の場合、距離が長くなるほどに頻度が増加しやすい傾向が見られる。鉄道駅の周辺に医療施設が立地しやすいことを考慮すると、施設までの距離が通院への障害になっており、ADV の利用で同距離の移動への抵抗が低くなることで外出頻度が増加しやすくなると考えられる。
- 3) 「自宅で静かに過ごすことが好きな人」、「交通事故が心配な人」、「運転は肉体的な負担が大きいと感じている人」は通院の頻度が増加する傾向が見られる。自分の運転に対する自信の無さや体調不良により外出することが億劫に感じられても、ADV の利用で通院目的の外出に対する抵抗が低くなることが考えられる。

(2) 食料品等買物の外出頻度に関する要因分析

運転者における分析結果を図 9 に示す。ここから以下の点を読み取れる。

- 1) 最寄り駅からの距離に着目すると、駅から遠くに住む人の頻度が増加しやすい傾向がみられる。駅周辺よりも買物施設数が少なく、食料品を購入するために比較的長距離の移動を必要とする場合が少なくない想定される地域に住む人が、ADV の利用による影響を受けやすいということが考えられる。
- 2) 「自宅で静かに過ごすことが好き」、ネット利用愛好者といった内向的に思われる人と、友人や近所づきあいの多い外交的な人の双方で外出頻度が増加する傾向がみられる。両者とも、入手元が異なるが新しい情報を定期的に得られる環境が身近にあることで、特売情報等に即座に反応して外出頻度が増えるといった効果も想定される。



図7 運転者におけるADV利用に伴う通院の外出頻度の増加有無についての要因分析結果

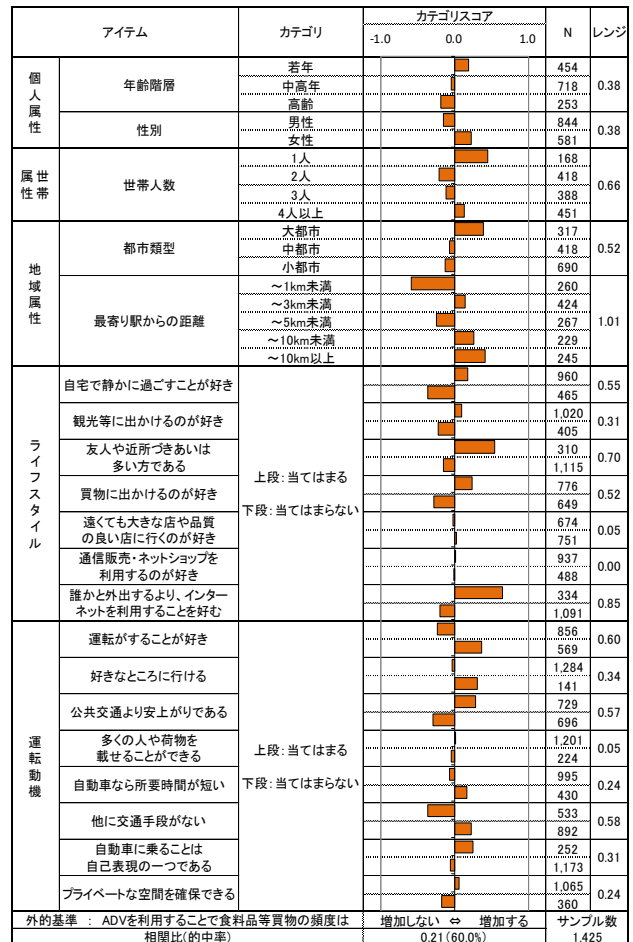


図9 運転者におけるADV利用に伴う食料品等買物の外出頻度の増加有無についての要因分析結果

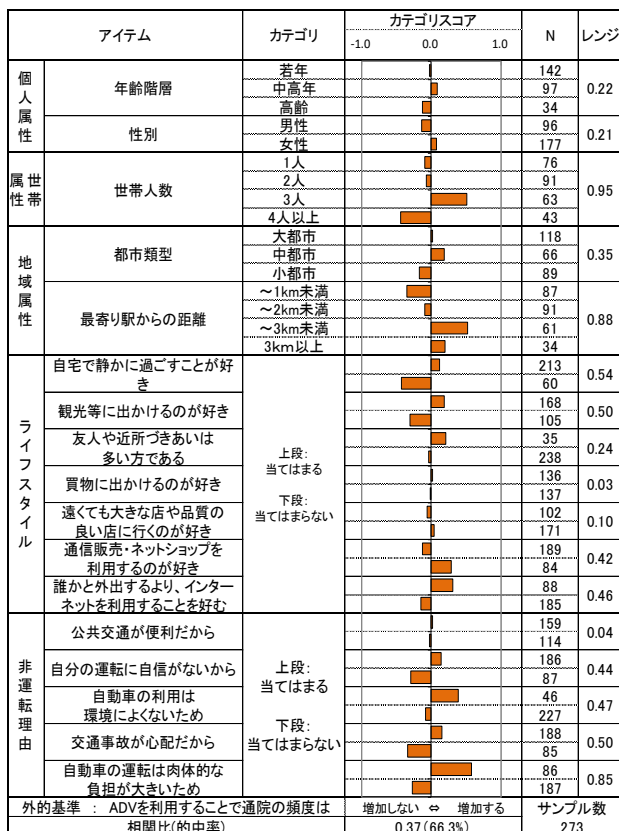


図8 非運転者におけるADV利用に伴う通院の外出頻度の増加有無についての要因分析結果

3) 世帯人数に着目すると、単身世帯の人の外出頻度が増加しやすい傾向が見て取れる。複数世帯と比べて単身世帯は活動の自由度が高いことが要因と考えられる。また、非運転者における分析結果を図10に示す。ここから以下の点が読み取れる。

- 1) 高齢層と比較すると若年・中高年層の頻度が増加しやすい傾向がみられる。時間制約が比較的弱い退職者の割合が比較的大きいと想定される高齢者よりも、時間制約が強いと想定される若年・中高年層の方がADVを利用することによる移動負担軽減効果が生じやすいことが伺える。
- 2) 友人や近所づきあいの多い人、ネット利用愛好者の双方で外出頻度が増加しやすいという運転者と同様の傾向が見られた。
- 3) 交通事故が心配で自動車を運転しない非運転者は通院目的の外出頻度が増加しやすい。自動車利用上の心配の種である安全性がADVでは保障され、自動車によるモビリティを享受できるためと考えられる。

(3) 観光等の外出頻度変化に関する要因分析

運転者における分析結果を図11に示す。ここから以下の点が読み取れる。

- 1) 年齢階層が高いほど外出頻度が増加する傾向が見られる．定年退職後で時間的，経済的な余裕があることや，体力面で運転の負担が大きいと想定される世代ゆえ，長距離運転の負担が軽減されることによる外出頻度への影響が比較的生じやすいためと考えられる．
- 2) 世帯人数が少ないほど外出頻度が増加する傾向が見られる．特に単身の場合は日程の自由が利きやすく，複数人世帯より頻度が増加しやすいことが想定される．
- 3) 自宅で静かに過ごすことが好きな人において外出頻度が増加する傾向が見られる．移動負担の軽減により外出への抵抗が低くなるためと考えられる．

また，非運転者における分析結果を図 12 に示す．ここから以下の点が読み取れる．

- 1) 最寄り駅からの距離が短い人ほど外出頻度が増加する傾向が見られ，鉄道から ADV への移動手段の変化と共に，観光等目的の外出行動の活性化が想定される．
- 2) 世帯人数に関して 2 人世帯でもっとも外出頻度が増加しやすく，人数が増えるに連れて増加しづらい傾向が見られる．人数規模が大きな世帯では，観光等に関して他の世帯構成員の都合を踏まえて行動を行う必要があるため，外出頻度が増加しづらいと考えられる．
- 3) 交通事故が心配で運転をしていない非運転者において外出頻度が増加しやすい傾向が伺える．自分の運転無しに自動車のモビリティを享受できることで，観光等における外出が活性化されることが考えられる．

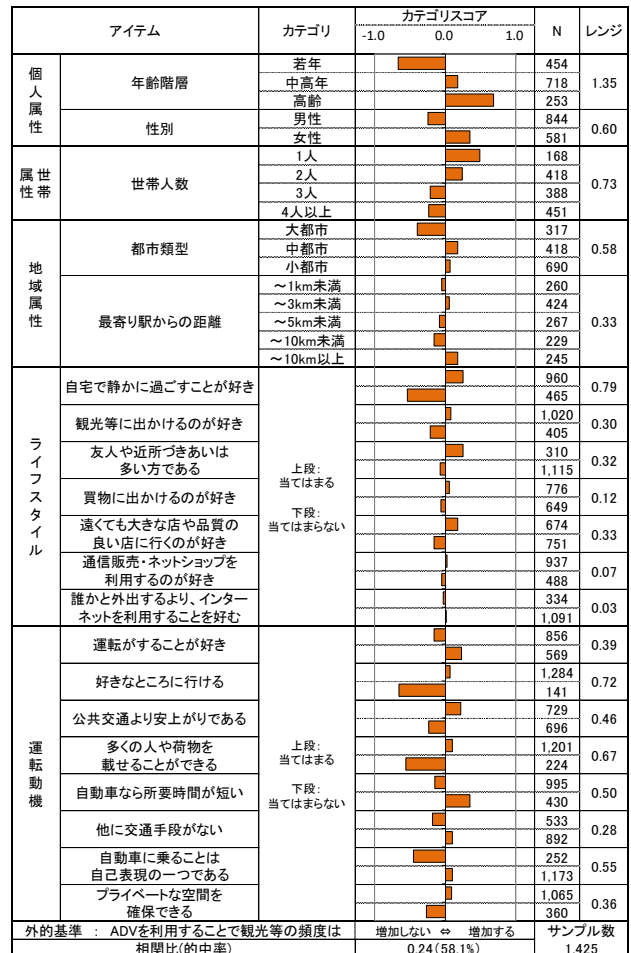


図 11 運転者における ADV 利用に伴う観光等の外出頻度の増加有無についての要因分析結果

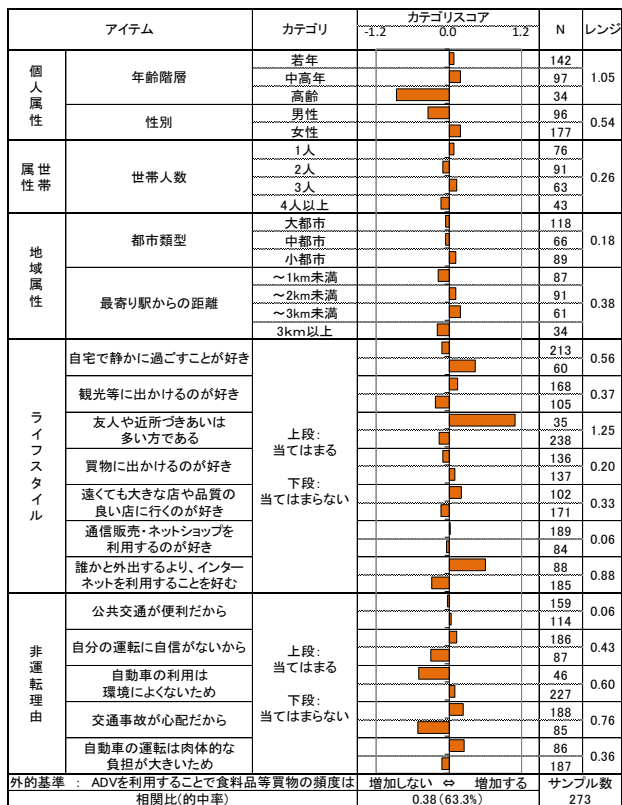


図 10 非運転者における ADV 利用に伴う食料品等買物の外出頻度の増加有無についての要因分析結果

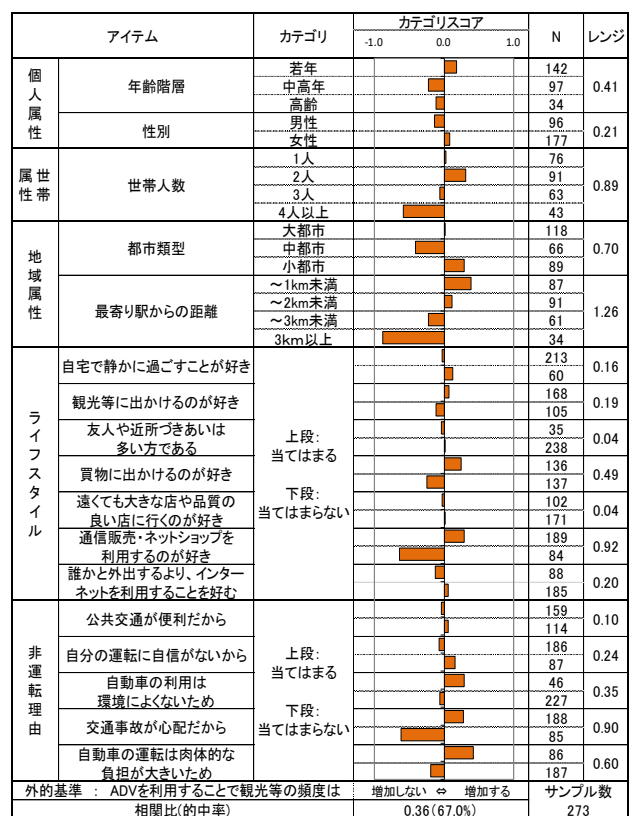


図 12 非運転者における ADV 利用に伴う観光等の外出頻度の増加有無についての要因分析結果

5.3 ADV 利用による目的地変化の要因分析結果

(1) 通院における目的地変化の要因分析

運転者における分析結果を図 13 に示す. ここから以下の点を読み取れる.

- 1) 年齢階層が高いほど目的地が変化する傾向が見られる.
ADV 利用で移動負担が軽減され, 従前よりも少し遠くの医療施設も目的地の選択肢として選択される可能性が高まると推測される.

- 2) 最寄り駅からの距離が遠い人において目的地が変化する傾向が見られる. 医療施設の数が比較的多いと想定される駅周辺に対し, 郊外では医療施設の選択肢が少ないものの, ADV を利用することで利用できる医療施設の選択肢が増えることが考えられる.

また, 非運転者における分析結果を図 14 に示す. ここから以下の点を読み取れる.

- 1) 中年層において目的地の変化が生じやすい傾向が見られる. 勤務時間や交通手段の制約で利用できる医療施設が限定されていた状態が, ADV の利用で改善され, 利用可能な施設の選択肢が増えるためと考えられる.
- 2) 観光等や買物に出かけるの好きな人において目的地が変化する傾向が見られる. 元々外出に積極的ゆえ多様な目的地を志向することが想定され, ADV が利用できることでより適切な医療サービスの受けられる施設を訪れるようになることが考えられる.
- 3) 自分の運転に自信が無い人, 交通事故が心配な人は, 目的地が変化しやすい傾向が明らかとなった. ADV を利用することで広範囲の移動が可能になり, 通院可能な医療施設の選択肢が増えるためと考えられる.

(2) 食料品等買物における目的地変化の要因分析

運転者における要因分析の結果を図 15 に示す. ここから, 以下の点を読み取れる.

- 1) 男性と比較して, 女性の目的地変化が生じやすい傾向が見られる. 多くの世帯において女性が家事を担っていることから, 食料品等買物の施設への関心が男性と比較して高く, ADV が利用できることで普段とは異なる施設を利用する意向になることが考えられる.

- 2) 遠くても品質良い店に行くことが好きや, 自分の運転で好きなところに行けないと考えている人の目的地が変化しやすい傾向が見られる. ADV を利用することで従前よりも遠い目的地に向かうことへ抵抗が小さくなり, 目的地の選択肢がより広範に広がることで, 従前は利用していなかった施設を訪れるようになることが考えられる.

また, 非運転者における要因分析の結果を図 16 に示す. ここから以下の点を読み取れる.

- 1) 女性の方が, 目的地が変化しやすいという運転者と共通した傾向が見られる.

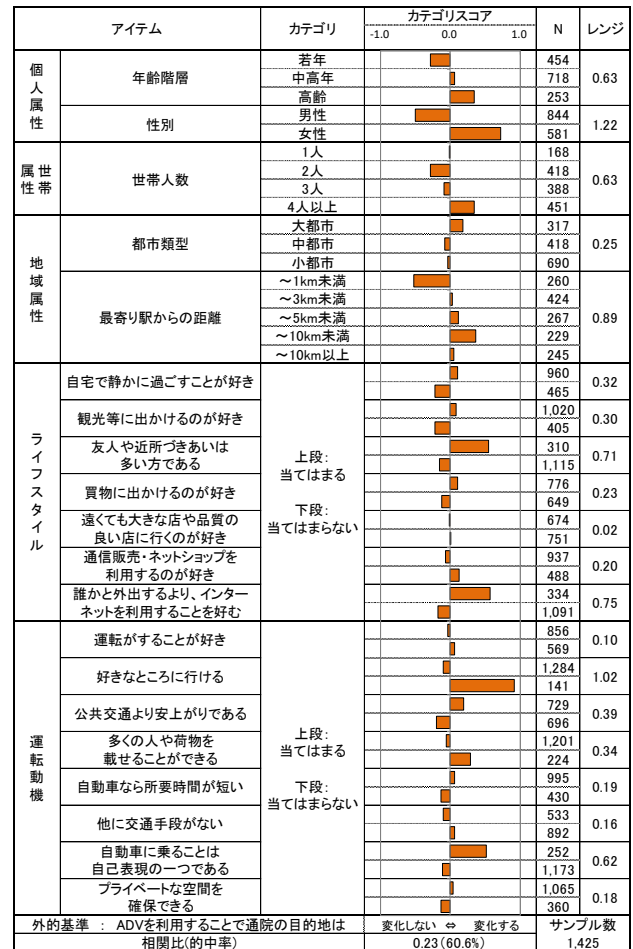


図 13 運転者における ADV 利用に伴う通院の目的地の変化の有無についての要因分析結果

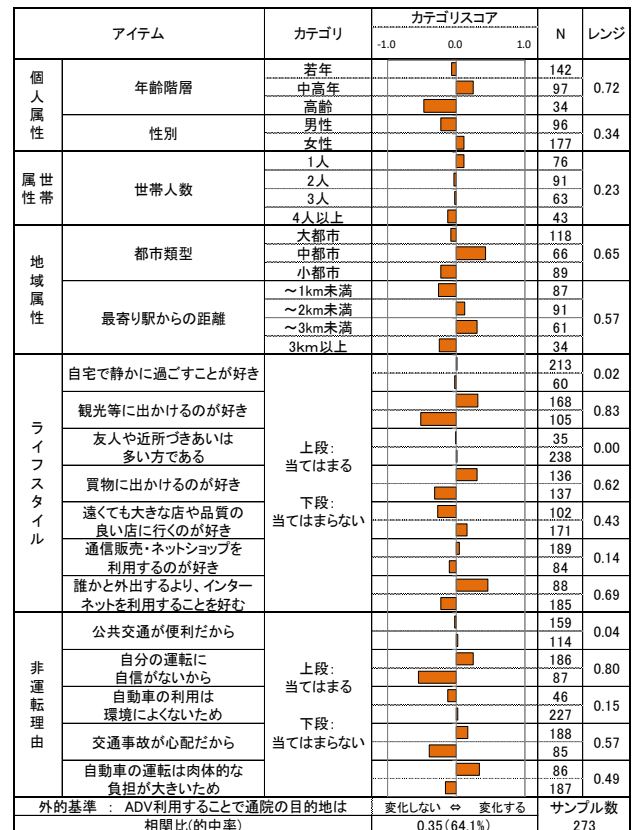


図 14 非運転者における ADV 利用に伴う通院の目的地の変化の有無についての要因分析結果

- 2) 大きな店や質の良い店を重視する人や、ネット利用愛好者は目的地の変化が生じやすい傾向が見られる。食料品等買物施設の選択へのこだわりが強く、ADVが利用できることで、ネット上で見つけた施設へ気軽に訪れることが出来るためと考えられる。
- 3) 「自分の運転に自信が無い」「交通事故が心配」といった、自分の運転に対する安全面に不安を頂いている非運転者は目的地変化が生じやすい傾向が見られる。ADVの利用により移動における不安が軽減され、従前よりも訪れることのできる目的地の選択肢が増えるということが推測される。

(3) 観光等における目的地変化の要因分析

運転者における要因分析の結果を図 17に示す。ここから、以下の点が読み取れる。

- 1) 内面的属性と比較し、個人属性等の外部観察可能な要因が比較的大きな影響を及ぼしていることが示された。
- 2) 年齢階層が高い人ほど、目的地が変化しやすい傾向が見られる。退職者が比較的多いと想定される年齢階層ゆえに、時間的余裕があることから様々な場所に遠出することが可能であるためと考えられる。



図 15 運転者における ADV 利用に伴う食料品等買物の目的地の変化の有無についての要因分析結果

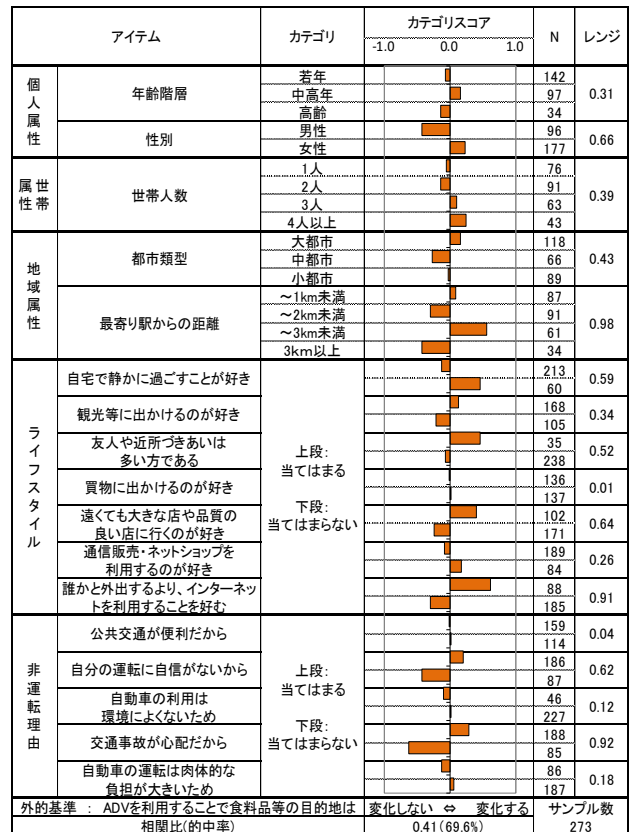


図 16 非運転者における ADV 利用に伴う食料品等買物の目的地の変化の有無についての要因分析結果

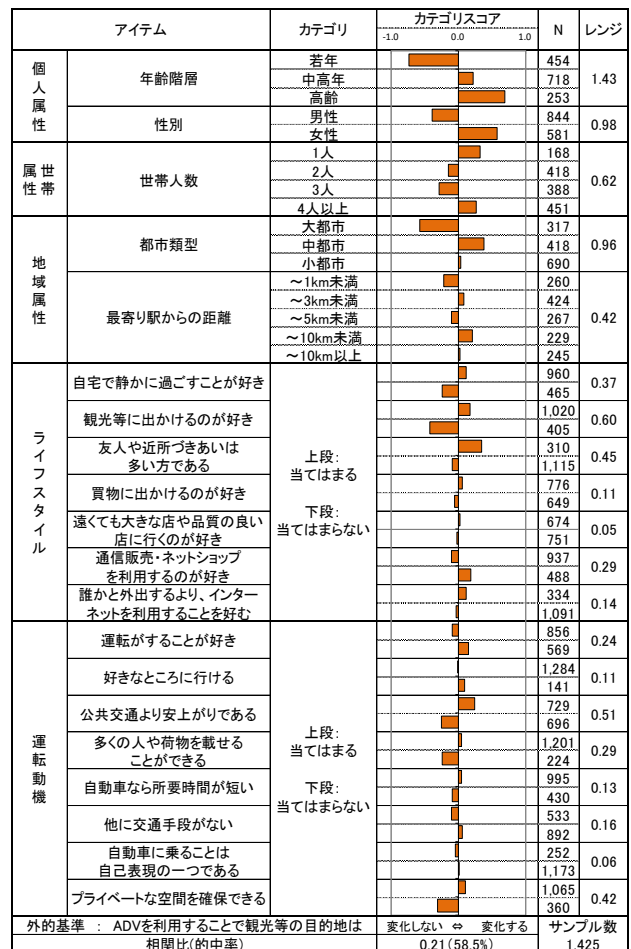


図 17 運転者における ADV 利用に伴う観光等の目的地の変化の有無についての要因分析結果

- 3) 男性に比べて，女性は目的地が変化しやすい傾向が見られる．図 10 で示した外出頻度の増加有無についても同様の傾向がみられ，ADV の利用により運転者女性の行動変化が生じやすいという結果が得られた．
- 4) 単身世帯および 4 人以上世帯において目的地が変化しやすい傾向が見られる．単身者は旅程の自由度の高さゆえに様々な場所に行きやすいこと，4 人以上世帯の人においては運転から解放されることで家族サービス等を行う余裕が生まれ，いつもと異なる目的地を志向するといったことが考えられる．

また，非運転者における要因分析の結果を図 18 に示す．ここから以下の点が読み取れる．

- 1) 男性と比較して女性の方が目的地が変化しやすい傾向が見られる．
- 2) 4 人以上世帯において目的地が変化しないという傾向がみられた．外出頻度の場合と同様に，世帯規模が大きくなるにつれて旅程の自由度が低くなることが想定され，ゆえに目的地の変化が生じづらいということが考えられる．
- 3) 最寄駅からの距離が 3km 以上の居住者において変化が生じにくい傾向がみられる．



図 18 非運転者における ADV 利用に伴う観光等の目的地の変化の有無についての要因分析結果

以上より，本章ではその実態が明らかとなっていない ADV 利用による活動変化の有無が生じやすい個人の特性について，内面的属性，外部観察可能な属性の多面的観点から影響要因の把握を試みた．結果として，外出目的によって影響力の強い要因が異なることが明らかとなった．運転者を対象とした分析(図 7, 図 9, 図 11, 図 13, 図 15, 図 17)において的中率がやや低くなっているものの，各個人属性による活動変化の有無への影響の傾向を明らかにしたことは本研究の意義と考える．

6. おわりに

本研究では ADV 導入に伴う個人の行動変化に着目し，目的ごとの行動変化の生じやすさを明らかにするとともに，行動変化が生じやすい個人の属性を外出目的ごとに検証した．得られた結果は以下の通りである．

- 1) 日常生活圏内における外出行動と比較して，観光等という比較的長距離のトリップを伴う目的において行動変化が生じやすい．
- 2) 最寄駅から居住地までの距離が遠い人において，通院の頻度が増加しやすい．
- 3) 女性は男性と比較して，食料品等買物および観光等における目的地変化が生じやすい．
- 4) 観光等における目的地の変化は，個人属性や地域属性といった要因の影響が内面的属性と比較して大きいことが明らかとなった．

なお，本研究では外出行動の変化のみに焦点を当てているが，ADV が普及した都市においては，外出目的地が変わらずともモーダルシフトに伴い居住地を変える場合や，実際の外出行動は変化せずとも，移動負担の軽減による心理的効用を得る可能性が高いと考えられ，今後考慮すべき課題の一つであると考ええる．また，本研究で扱った行動変化を観察するにあたっては，現在の外出行動状況との比較を行うことも重要であり，年齢階層や性別といったグループ単位で，ADV 利用前後の外出頻度の前後比較を行う必要があると考える．同様に，外出頻度の増加の原因が発生需要の増加なのか他交通手段から ADV に転換したのかについて区別して分析を行うことで，他の交通機関への影響等も合わせて把握することも重要な検討課題である．関連して，5 章の要因分析においても，他交通手段からの転換の有無を説明変数としてモデルに加えることで，より精度の高い結果を得ることも期待できる．

加えて，本研究で想定した ADV の利用形態以外にも，カーシェアリングでの利用といった様々な利用形態の場合における行動変化についても併せて考慮していく必要があると考えられる．また，将来的には個人の活動ニーズを汲みながら，目的先の施設等を自動でマッチングするような，ドライバーと都市が連動した動きに展開する

ことも想定され, そのような発展可能性の高い検討も今後は期待される。

謝辞

本研究は(株)トヨタ自動車との共同研究「これからの社会システムとモビリティのあり方研究」の一環として実施したものである。また, JSPS 科学研究費(26289170)の助成を得た。重ねてお礼申し上げる。また, 第36回交通工学研究発表会においては座長: 東北大学桑原雅夫教授, 副座長: 東海大学梶田佳考教授など, 数多くの先生方から有益なコメントを頂いた。記して謝意を表す。

補注

*1 自動運転車を指す英語名称は複数存在し, 研究発表論文原稿の執筆時は Self Driving Car(SDC)という表現を用いていた。その後, 英語表現としては Automated Driving Vehicle(ADV)の方がより適切であるとの指摘を受け, 本論文の執筆にあたり英語表現を変更した。

参考文献

- 1) 内閣府: SIP 自動走行システム研究開発計画, http://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/keikaku/6_jidousoukou.pdf, 2015. (2016.08.25)
- 2) 財団法人日本自動車研究所: 自動運転トラックの隊列走行についてアンケート調査, http://www.jari.or.jp/Portals/0/resource/JRJ_q/JRJ20140602_q.pdf, 2014. (2016.08.25)
- 3) 日本経済新聞: 自動運転車に乗ることについての読者のご意見, <http://www.nikkei.com/news/survey/> vote/result/?uah=DF290120147645, 2014. (2016.08.25)
- 4) オークネット総合研究所: 自動運転技術への期待とニーズ, <http://www.aucnet.co.jp/wp-content/uploads/58ca1b1b106951cf9ecb7c0b13f69d52.pdf>, 2014. (2016.08.25).
- 5) Harris Polls : The Driverless Debate, <http://www.theharrispoll.com/health-and-life/The-Driverless-Debate.html>, 2015. (2016.08.25).
- 6) ソニー損保: 2015 年新成人のカーライフ意識調査, http://from.sonysonpo.co.jp/topics/pr/2015/01/20150106_01.html, 2015. (2016.08.25)
- 7) 住商アビーム自動車研究所: 使用者が自動運転に期待する価値, <http://www.sc-abeam.com/sc/?p=7358>, 2015. (2016.08.25)
- 8) ボストンコンサルティンググループ: 自動運転車の将来の普及に関する調査, <http://www.bcg.co.jp/documents/file180099.pdf>, 2015. (2016.08.25)
- 9) NTT リサーチコム: 自動車の自動運転に関する調査, <http://research.nttcoms.com/database/data/001877/>, 2014. (2016.08.25).
- 10) 太田勝敏: 自動運転が開く明日の交通社会を考えるーオートサピエンスの“素晴らしき新世界”?ー, 特集『未来のクルマ』, 交通工学, Vol.50, No.2, pp8-14, 2015.
- 11) たとえば, 谷本圭志・川村周平: 無人運転技術を用いた車両共有システムの導入に伴う環境負荷への影響に関する分析, 社会技術研究論文集, Vol.6, pp.68-76, 2010