

鉄道端末交通としての自動運転シェアリングサービスの 利用意向分析

近藤恭志郎¹ 金森亮² 山本俊行³ 森川高行²

概要:「所有から共有」の意識が高まるにつれ、カーシェアリングの会員登録者や利用者が増えている。今後の自動運転技術の進展から、自動運転シェアリングサービスの実現が期待されている。本研究では、自動運転シェアリングサービスを対象に、その受容性や利用意向に影響を与える要因を分析する。現在のカーシェアリング会員と非会員に対して同じアンケート調査を行い、自動運転への理解度や自動運転シェアリングサービスの利用意向に加え、より具体的な利用状況として鉄道駅から訪問先と自宅へ移動時の利用交通手段選択に関して、様々なサービスレベルでの選好を把握した。自動運転シェアリングサービスの漠然とした利用意向が高くとも、交通手段選択時には所要時間と費用が重要な選択要因であり、また同乗者の有無が手段選択に影響を与えることが確認された。

キーワード: カーシェアリング, 自動運転車, シェアリングエコノミー

Analysis of intention to use shared autonomous vehicles as a travel mode from a railway station

KYOSHIRO KONDO^{†1} RYO KANAMORI^{†2}
TOSHIYUKI YAMAMOTO^{†3} TAKAYUKI MORIKAWA²

Abstract: At present, the number of car-sharing users is rapidly increasing in Japan for its high utility. In addition, with the evolution of automatic driving technology in recent years, realization of Shared Autonomous Vehicles (SAV) is expected. In this study, we analyze the factors that affect the acceptability and intention to use SAV. We conducted the same questionnaire survey for current car sharing members and non-members, and analyzed their understanding of autonomous driving and their intention to use SAV. In addition, as a more specific usage scene, it was found that there were various service level preferences for selecting a mode of transportation from the railway station. As a result, even if the intention of using SAV is high, it is confirmed that the time required and the cost are important choice factors when selecting transportation modes, and the presence or absence of a passenger affects the mode choice.

Keywords: car sharing, autonomous vehicles, sharing economy

1. はじめに

我が国ではカーシェアリング (CS : car sharing) の利用が急激に増加している。交通エコロジー・モビリティ財団[1]によると、日本でのCSの車両台数と会員数の推移 (図1)を見ると、ここ10年間で共に急増していることが分かる。また、矢野ら[2]、山本ら[3]によると、CSは利用前後で利用者の自動車走行距離と自動車の保有台数を減少させることが確認されている。また、もともと自動車を保有していなかったCS利用者は、その後のマイカー保有意識が低い傾向にあり、公共交通機関の利用頻度が増える効果があることが分かっている。このように環境的、経済的メリットも高いことから、CSは更なる普及が望まれている。

CSの次のステップとして、自動運転シェアリングサービス (SAV : shared autonomous vehicles) への注目も高まっている。SAVのメリットとして、「任意の場所での車両の乗り捨て・呼び出しが可能」、「人件費の削減」、「交通弱者の救

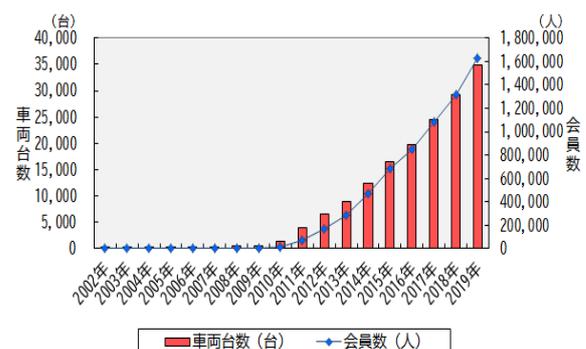


図1 CS車両台数と会員数の推移

済」が挙げられる。特に現在のCSでは困難なサービスである、「乗り捨て・呼び出し」というメリットから、実現・普及が望まれている。

自動運転車についての研究として、香月ら[4]は、都市における個人意識を調査し、自動運転車の利用意向に影響を

1 名古屋大学大学院工学研究科土木工学専攻
Department of Civil and Environmental
Engineering, Nagoya University

2 名古屋大学 未来社会創造機構
Institution of Innovation for Future Society,
Nagoya University

3 名古屋大学 未来材料・システム研究所
Institution of Materials and Systems for
Sustainability, Nagoya University

及ぼす要因について分析すると同時に、利用意向と都市属性の関係性について検証している。分析の結果、運転することが好きな人や魅力と感じている人は自動運転車を利用しない傾向にあることが分かった。また、非運転者においては、自身の運転に自信のない若年・中高年層の女性が自動運転車を利用する傾向にあることが分かった。また、個人の運転距離が長い都市において自動運転車の利用意向率が高くなることが示された。

次に、SAV についての研究として、山本ら[5]は、中京都市圏 PT 調査内の名古屋市名東区内の近距離移動データを用いて、SAV の普及予測をした。交通手段の選択肢は、自家用車/鉄道/バス/タクシー/自転車/徒歩の 6 つとし、交通手段選択を決める説明変数として所要時間/費用/待ち時間/性別/年齢/職業を用い、パラメータ推定を行った。自家用車の定数項と所要時間のパラメータを用いることで、疑似的に SAV の利用者数推定を行っている。その結果、費用が自家用車よりも安ければ、1 分程待ったとしても SAV は広く普及することが分かった。また、紀伊ら[6]は共有型完全自動運転 (LV5) 車両の普及モデルを構築し、車両価格、都市半径、人口、走行速度が普及に与える影響を分析した。その結果、共有型 LV5 車両は、通常の自家用車の 10 倍以上の費用でも普及しうること、都市半径が小さく、走行速度が高いほど普及率が高まることが分かった。

このように、自動運転に対する利用意向や、SAV の交通手段選択に関する研究がなされているが、SAV に対する「漠然とした利用意向」と「具体的な利用シーンを想定した手段選択」を同時に考慮し、分析した事例はない。本研究では、SAV に関する利用意向と利用選択を考慮した分析を行うことを目的とする。ここでいう利用意向は、「漠然とした利用したい気持ち」、また、利用選択は、「具体的な利用シーンを想定した時の交通手段選択」として定義する。本研究前半部で、利用意向について分析を行う。個人意識との関係を分析し、SAV 利用意向を高める要因は何かを明らかにする。後半部では、利用選択について分析を行う。鉄道端末交通手段を想定し、利用意向、個人属性に加え、料金、所要時間などのサービスレベルが利用選択に及ぼす影響について明らかにする。

2. アンケート調査概要

本研究では、CS 会員の自動運転サービスの利用意向を効率的に把握するため、また一般的な自動車利用者との差異を分析するため、駐車場と CS との両方を運営されている名鉄協商株式会社との協力を得て、駐車場会員と CS 会員に対して、アンケート調査を実施した。具体的には、名鉄協商にて管理されている両会員向けメール配信システムを利用し、アンケート調査を概説し、回答同意者にアンケート調査を回答いただいた。アンケート調査内容を表 1 に示す。

個人属性、個人意識、普段の利用交通手段に加えて、自動運転に対する受容性 (賛否、利用意向、期待・不安など)、SAV 利用意向などを質問した。

表 1 アンケート概要

実施時期	2018 年 2 月
回答数	2581 名 (CS 会員 700 名, 駐車場会員 1881 名)
内容	
1)個人属性	性別, 年齢, 世帯構成, 住宅形態, 職業, 自動車保有数
2)普段の利用交通手段	移動目的, 頻度, 費用など
3)環境配慮行動について	普段の生活における環境意識
4)自動車に対する意識	必要性, コストに対する意識
5)CS について	認知, 魅力, 利用意向
6)自動運転について	賛否, 利用意向, 期待, 不安など
7)SAV について	利用意向, 希望料金
8)カリテコについて (カリテコ会員のみのみ)	入会理由, 満足度, 利用状況など
SP 調査	
交通手段選択	「外出先最寄り駅から目的地」, 「自宅最寄り駅から自宅」の 2 つにおいて、用意された 4 つの交通手段のうちどれを利用するか

また、SAV の具体的な利用シーンとして、鉄道駅からの端末交通手段の利用選択を把握するため、図 2 のような画像を用いた SP 調査も実施した。この調査では、タクシー、CS、SAV、バスの四つの交通手段を提示し、料金や時間などの条件を変え、利用したい順に 1 位から 4 位までの順位を回答していただいている。回答者一人につき 4 回質問を行い、また、それを「外出先最寄り駅から目的地」、「自宅最寄り駅から自宅」の 2 つのシナリオ別に聞いている。条件として、CS の料金は、常にタクシーと SAV と同等か、低くなるように設定している。また、タクシーと SAV で設定した条件が似ているが、二つの間で料金や所要時間の大小関係を変化させている。

	1	2	3	4
	タクシー	自分が運転するカーシェアリング	自動運転のカーシェアリング	公共交通 (バス等)
イメージ				
料金	2000円	1200円	1500円	200円
乗降場所までの徒歩	なし	徒歩あり	なし	徒歩あり
同乗者	なし	なし	あり (所要時間が10分増加)	他人と乗合
出発地～目的地の所要時間	20分	15分	25分+10分=35分	30分

図 2 SP 調査で用いた画像例

3. 利用意向分析

本章では、アンケートデータを用い、SAVの利用意向を分析する。ここでは主に、個人属性や個人意識が、5段階評価で表されるSAVの利用意向にどのような影響を与えているのか、基礎集計と構造方程式モデリングにより明らかにしていく。

3.1 基礎集計

CS会員と非会員（駐車場会員）の差異に注目し、個人属性、個人意識について集計を行うと、自動車保有と自動車依存度という点において違いが見られた。それぞれ、図3と図6に示す。これらから、CS会員のほうが自動車の依存度が低いことが分かる。また、自動運転車社会への賛否、SAVの利用意向についてCS会員と非会員別に集計を行った。結果を図4と図5に示す。どちらの項目においてもCS会員のほうが高い意向を示した。

以上の基礎集計から、CS会員のSAVの利用意向が高いのは、自動車依存度の低さが関係していると予想できる。ここでは、自動車依存度の他に、どのような要因が影響を及ぼしているのかについて構造方程式モデリングにより分析を行う。

3.2 分析方法

構造方程式モデリングについて、潜在変数名を『 』、観測変数名を「 」で示しながら説明を行う。なお、潜在変数とは、直接観測することはできない構成概念であり、複数の観測変数に共通して影響を及ぼす変数のこと

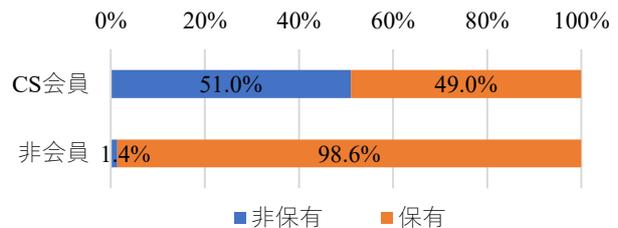


図3 自動車保有

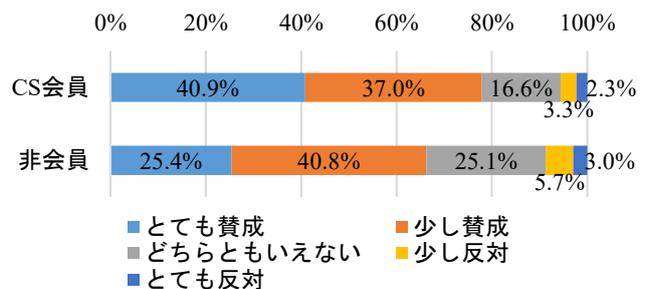


図4 自動運転車社会への賛否

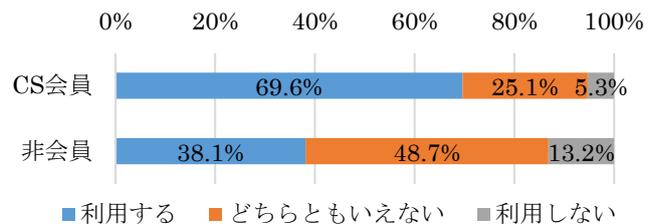


図5 SAVの利用意向

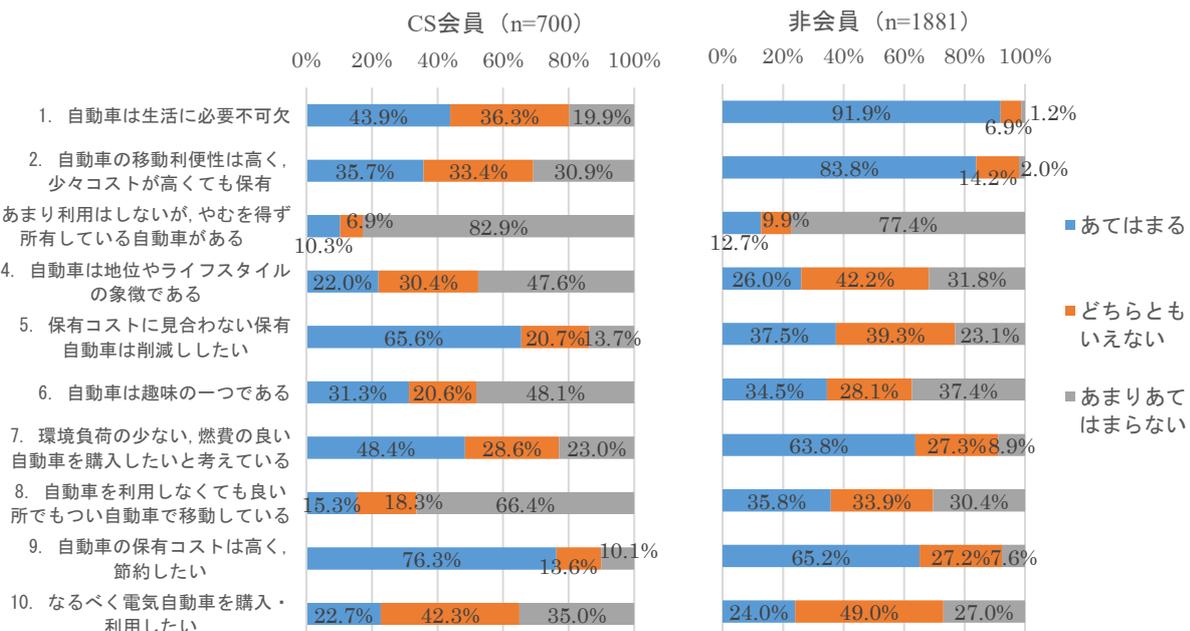


図6 自動車依存度に関する質問

である。使用した変数を表 2 に示す。今回の分析では潜在変数として『自動車依存度』、『(自動車運転技術に対する)期待』、『(自動車運転技術に対する)不安』、『(潜在的な)CS (利用) 意向』の 4 つを定義した。『自動車依存度』は基礎集計にも用いた、アンケート内の自動車依存度に関する質問項目を用い、その共通因子としている。また、『CS 意向』は、①乗り捨てが可能な場合、②近くに貸出場所の設置した場合、③電気自動車を採用した場合など、条件別の CS 利用意向についての質問項目を用い、その共通因子とした。また、『期待』、『不安』では、それぞれ、自動運転技術に対する期待に関する質問項目、不安に関する質問項目を用い、それぞれの共通因子とした。これらの変数を用い、目的変数である、自動運転車への賛否を表す「AV 賛成」と SAV の利用意向を表す「SAV 意向」について分析を行う。

表 2 構造方程式モデリングに用いた変数

潜在変数	
自動車依存度	自動車の保有意識・依存度(3 段階)
CS 意向	CS の潜在的な利用意向(5 段階)
不安	自動運転への期待(6 段階)
期待	自動運転への不安(6 段階)
利用意向・賛否	
SAV 意向	SAV の利用意向(3 段階)
AV 賛成	自動運転社会への賛否(5 段階)

3.3 結果・考察

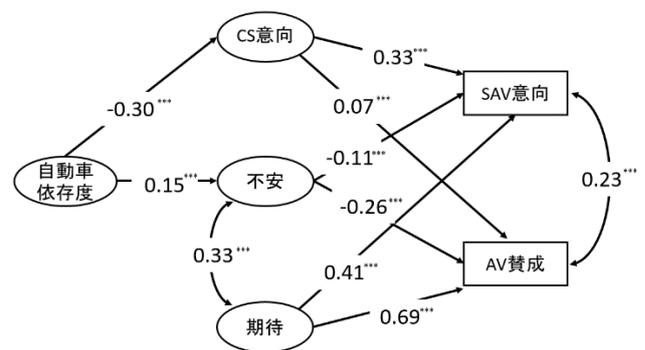
構造方程式モデリングによる結果を図 7 に示す。モデルの適合度指標である GFI を見ると、0.831 と出ており、低くはない結果が得られた。

まず、『自動車依存度』からのパスについての考察を行う。『CS 意向』とは負の関係で結ばれることから、基礎集計と同様に自動車依存度が高いほど、CS の利用意向は低くなるのが分かった。また、『不安』へのパスが正に有意であった一方で、『期待』へのパスは有意ではなかった。このことから、自動車依存度が高ければ自動運転への不安が高まるということがわかる。これは人による運転と自動運転への信頼度の差が要因であると考えられる。

次に、「SAV 意向」に関する結果として、代表的なものを 3 つ考察する。1 つ目は、『CS 意向』と「SAV 意向」の関係である。2 つの変数は正の関係があることから、CS の潜在的な利用意向が高ければ SAV の利用意向も高くなるのが分かる。これは、基礎集計と同様で、CS 利用者は、SAV も利用したいと思う傾向にあることが分かる。また、『CS 意向』はサービスの改善による利用意向の変化を表していることから、現在の CS の利用意向が低い人にとっても、現状のサービスにない「乗り捨て・呼び出し」を可能とする SAV は非常に魅力的だと感じていることが分かる。2 つ

目は、「SAV 意向」と「AV 賛成」の関係である。2 つは正の共変関係で結ばれる。このことから、SAV と自動運転それぞれの利用意向という点では同様の傾向があると言える。つまり、自動運転の利用意向が高ければ、SAV の利用意向も高いということである。自動運転技術が進化し自動運転車が普及すれば、同様に SAV も普及するということが分かった。3 つ目は、「SAV 意向」、「AV 賛成」と『期待』、『不安』の関係である。『期待』からは正、『不安』からは負の関係で結ばれる。「AV 賛成」に向けたものより影響度は小さいが、同様の結果が得られた。つまり、自動運転への期待感を高め、不安感を除くことが、SAV の利用意向を高めることにつながる。ここで注意すべきなのは、『期待』と『不安』が正の共変関係で結ばれることである。単純に考えれば負の関係で結ばれる。しかし、正の関係で結ばれるのは、自動運転への関心が関係していると考えられる。関心が高い者は『期待』と『不安』ともに高く、関心が低い人は自動運転に関する情報も少ないため、ともに低く回答しているのだと考えられる。また、『期待』、『不安』以外に、「SAV 意向」と「AV 賛成」に対して共通する影響を持つ変数として、『CS 意向』があげられる。どちらも正の関係で結んでいるが、その影響は「SAV 意向」のほうが大きい。『CS 意向』はシェアリングに対しての意識も表していることから、自動運転には賛成であっても、シェアリングに拒否感を持っている場合は SAV の利用意向は低くなる可能性があることが分かる。

以上から、本分析により SAV の利用意向に影響を及ぼす要因について理解できた。しかし、ここで分析を行ったのはあくまでも利用意向であるため、具体的な利用シーンを想定した交通手段選択状況を予測することは難しい。他の交通手段と比較した際に、SAV を選択する要因は何かを明らかにする必要がある。



(SRMR=.092, RMSEA=.071, GFI=.831, AIC=227043)

注：

- 1) □は観測変数，○は潜在変数，→は因果関係を示す。
- 2) 潜在変数の基となる観測変数は省略している。
- 3) 数値は 0.1%水準で有意を示す

図 7 構造方程式モデリング結果

4. 利用選択分析

本章では鉄道端末交通手段を想定した SP 調査を用いて SAV の利用選択に影響を与える要因について明らかにする。タクシー、CS、SAV、バスの四つの交通手段を被説明変数、個人属性や意識、料金等のサービスレベルなどを説明変数として、交通手段選択モデルを構築し、具体的な利用シーンにおける利用交通手段の選択確率について分析を行っていく。また、SAV は CS と違い、多くの場合、他人との相乗りでの利用が想定される。前章での分析結果の「AV 賛成」と「SAV 意向」の関係でも述べたが、シェアリングに対する意識の差が利用意向に大きな影響を及ぼすため、相乗りによる利用選択の変化についても分析、考察を行っていく。

4.1 基礎集計

まず各交通手段の選択割合の全体像を知るために基礎集計を行った。「駅から外出先」「駅から自宅」のそれぞれのシナリオで選ばれた交通手段を順位別に集計し、結果を図 8 に示す。外出と帰宅ともに、1 位からバス、CS、タクシー、SAV の順に選ばれていることが分かった。アンケート内では、多くの場合バスが最も所要時間が長い一方で、料金は最も安く設定されている。このことから料金は利用選択の重要な要因であると予想できる。CS の選択が二番目に

多いのも同様の理由で、タクシー、SAV と比較し同等か、それよりも安く料金設定がされているためだと考えられる。次に、1 位に選ばれた交通手段を SAV の利用意向ごとに集計し、結果を図 9 に示す。これからわかるように、予想とは反し、SAV の利用意向と利用選択にあまり関係性は見られなかった。次に外出と帰宅の二つのシナリオでの選択割合を比較する。SAV は、他人と乗合いをして自宅に帰る場合、自宅の場所が知られてしまうというデメリットを抱えている。そのため、目的地が外出先の場合と比べ、自宅の場合は利用選択されにくいことが予想されるが、割合に大きな変化は見られなかった。

以上から、やはり、第 3 章の利用意向分析時に問題点として挙げていたように、具体的な利用シーンを想定した場合、利用意向だけで選択するかどうかを述べることはできない。これは、利用意向が高くとも、料金などのその他の要因に影響されてしまうためである。本分析では、個人属性や意識の他に、サービスレベルを説明変数として加え、交通手段選択モデルを構築し分析を行う。

4.2 分析方法

本分析では、1 位から 4 位までの順位付きデータを用いるため、その順位が考慮されるような交通手段選択モデルとして、Rank Ordered Logit Model を用いる。ここでは、4



図 8 選ばれた交通手段の順位別集計

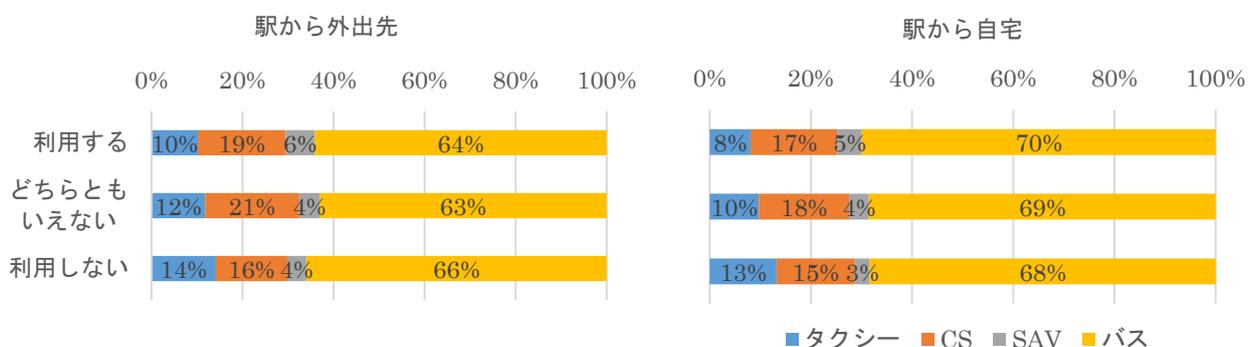


図 9 1 位に選ばれた交通手段の SAV の利用意向別の集計

つの選択肢 A,B,C,D があり、1 位から順に、C,B,D,A と選ばれた状況を仮定し、モデル式について説明を行う。まず 4 つの選択肢から C を選ぶ確率 P_{ic} は式(1)のように表すことができる。ここでは、個人 i が選択肢 j を選ぶ際の効用の確定項を V_{ij} とする。

$$P_{ic} = \frac{e^{V_{ic}}}{\sum_{j=A,B,C,D} e^{V_{ij}}} \quad (1)$$

同様に、残った B,D,A から B を選ぶ確率を P_{iB} 、残った D,A から D を選ぶ確率を P_{iD} とすると、1 位から順に、C,B,D,A と選ばれるような確率 P_{rank} は、単純にそれらの積になるため、次(2)のように表すことができる。

$$P_{rank} = \prod_j P_{ij} = \frac{e^{V_{ic}} e^{V_{iB}} e^{V_{iD}}}{\sum_{j=A,B,C,D} e^{V_{ij}} \sum_{j=A,B,D} e^{V_{ij}} \sum_{j=A,D} e^{V_{ij}}} \quad (2)$$

そして今回は、説明変数による影響は回答者間で異なることと仮定し、パラメータ β に確率分布を持たせた Mixed Logit Model を構築する。この分布のパラメータを θ 、分布の密度関数を $g(\beta|\theta)$ とすると、今回用いるモデルは式(3)のように表すことができる。

$$P'_{rank} = \int \frac{e^{V_{ic}} e^{V_{iB}} e^{V_{iD}}}{\sum_{j=A,B,C,D} e^{V_{ij}} \sum_{j=A,B,D} e^{V_{ij}} \sum_{j=A,D} e^{V_{ij}}} \times g(\beta|\theta) d\theta \quad (3)$$

この分析により、選ばれた順位と個人間の各変数の影響度の差を考慮することができる。今回の分析では、移動の所要時間を表す「time」と料金「cost」の二つの変数のパラメータに確率分布を持たせた。なお、ここでは、正規分布を採用し、乱数は Halton 数列で 100 回発生させ分析を行っている。その他、分析に用いた変数について表 3 に示す。ここで用いた「CS 意向」と「自動車依存度」はそれぞれ構造方程式に用いた潜在変数『CS 意向』、『自動車依存度』の個人の構成概念スコアを表している。これは、数値が大きいほどその傾向が高くなることを示す。これらの意向を表す変数を用いることにより、基礎集計で疑問として挙げられた、利用意向と利用選択の関係について分析を行う。また、「passenger」は SAV のみに用いた説明変数で、同乗者の有無を意味しており、同乗者がいる場合は迂回時間として 10 分間所要時間に追加されている。

表 3 交通手段選択モデルに用いた変数

サービスレベル	
time	(迂回時間も含めた)総所要時間(分)
cost	料金(100 円)
passenger (SAV のみ)	同乗者(迂回時間 10 分追加)ダミー

個人属性	
SAV 意向	SAV の利用意向(3 段階)
CS 意向	潜在変数『CS 意向』の構成概念スコア
AV 賛成	自動運転社会への賛否(5 段階)
nojob	主婦無職ダミー
age	年齢(10 代=1, 20 代=2, ..., 50 代=5, 60 歳以上=6)
man	男性ダミー
自動車依存度	潜在変数『自動車依存度』の構成概念スコア

4.3 結果・考察

「駅から外出先」と「駅から自宅」の二つのシナリオ別に分析を行い、結果をそれぞれ表 4 と表 5 に示す。本モデルの適合度指標として用いている McFadden R^2 は、外出で 0.41、帰宅で 0.45、と示しており、小さくない値が得られた。考察では、各変数の影響度の違い、時間価値、一人利用の価値を、外出と帰宅に分けて考える。また、ここでは説明変数を「」で表す。

まず、有意であった変数の推定値について符号に注意し、考えていく。サービスに関する説明変数では、「time」と「cost」において負の推定値が得られた。当然ではあるが、所要時間が短く、料金が安いほど利用選択をするということである。また、「passenger」において負の推定値が得られたことから、SAV は同乗者がいる場合、利用選択されづらいことが分かる。このことから、同乗者の有無は SAV の利用に対する一つのハードルになっているといえる。次に個人属性においては、「CS 意向」、「AV 賛成」、「man」、「nojob」、「自動車依存度」において有意な推定値が得られた。「CS 意向」では、CS と SAV において正の推定値が得られた。CS の潜在的な利用意向が高い人は、CS と SAV を利用しやすいということである。CS に関しては当然であるといえるが、SAV に対しても正の影響があったのは、第 3 章の分析でも述べたとおり、CS のサービス改善として望まれている、借りる場所が近くにあることや乗り捨てなどを、SAV が可能にするためだと考えられる。また、第 3 章と同様に、シェアリングへの受容性の差もこの要因のひとつとして考えられる。次に「AV 賛成」では、SAV において正の推定値が得られた。これも第 3 章と同様で、自動運転車社会に対して賛成であれば、SAV を利用しやすいということである。次に「nojob」では、SAV において負の推定値が得られた。言い換えると、仕事をしている人は SAV を利用しやすいということである。帰宅ではあまり有意ではないことから、外出のほうがよりその傾向が強いといえる。これは、仕事をしている人としていない人の外出機会の差やその目的が関係していると考えられる。仕事をしている人は主に、通勤や仕事内での移動を想定しており、料金よりも利便性を考

慮し選択しているのだと考えられる。

次に「man」では、タクシー、CS、SAVにおいて負の推定値が得られた。言い換えると、女性はバスを利用しづらいということである。これは、同乗者に対する男女の意識の差が要因である。他の交通手段と違い、バスのみ他の乗客で混雑する可能性があるため、女性は選択しづらいのだと

考えられる。最後に「自動車依存度」ではタクシー、CS、SAVにおいて正の推定値が得られた。自動車依存度が高い人は、バスと比べ、自動車サービスを利用しやすいということである。これは単純に、自動車サービスはバスに比べ動きの柔軟性が高いためである。

以上のように、有意であった推定値の内のほとんどは外

表 4 交通手段選択モデルの結果

	駅から目的地			駅から自宅		
対数尤度:	-24772			-23204		
McFadden R ² :	0.41			0.45		
時間価値(円/分):	8.1			6.4		
一人利用価値(円):	150			119		
定数項	推定値	p 値		推定値	p 値	
タクシー	0.58	0.00	**	0.67	0.00	***
CS	0.51	0.00	**	0.40	0.02	*
SAV	-0.57	0.00	**	-0.63	0.00	**
サービス	推定値	p 値		推定値	p 値	
time(分)	-0.02	0.00	***	-0.01	0.00	***
cost(100 円)	-0.21	0.00	***	-0.22	0.00	***
passenger(SAVのみ)	-0.31	0.00	***	-0.27	0.00	***
個人属性	推定値	p 値		推定値	p 値	
SAV 意向: タクシー	0.10	0.04	*	0.00	0.93	
CS	0.00	0.92		-0.06	0.22	
SAV	0.20	0.00	***	0.00	0.99	
CS 意向: タクシー	-0.09	0.00	**	0.01	0.68	
CS	0.20	0.00	***	0.23	0.00	***
SAV	0.10	0.00	**	0.17	0.00	***
AV 賛成: タクシー	0.03	0.36		-0.03	0.33	
CS	0.08	0.00	**	0.08	0.02	*
SAV	0.20	0.00	***	0.16	0.00	***
nojob: タクシー	-0.17	0.09	.	-0.12	0.28	
CS	-0.17	0.06	.	-0.19	0.06	.
SAV	-0.28	0.01	**	-0.24	0.03	*
age: タクシー	0.01	0.76		0.06	0.05	.
CS	0.02	0.42		0.06	0.03	*
SAV	0.00	0.96		0.05	0.11	
man: タクシー	-0.40	0.00	***	-0.56	0.00	***
CS	-0.26	0.00	***	-0.39	0.00	***
SAV	-0.16	0.01	*	-0.23	0.00	***
自動車依存度: タクシー	0.39	0.00	***	0.59	0.00	***
CS	0.60	0.00	***	0.72	0.00	***
SAV	0.53	0.00	***	0.65	0.00	***
sd.time	0.02	0.00	***	0.03	0.00	***
sd.cost	0.17	0.00	***	0.19	0.00	***

注:***は 0.1%, **は 1%, *は 5%水準で有意を示す。

出と帰宅で同様の結果であったが、「SAV 意向」の推定値のみ、外出だけに有意であった。つまり SAV の利用意向が高い人は、外出時は SAV を利用する傾向にあるということである。これは帰宅に比べ外出時のほうが移動の自由度が高く、SAV の利便性がこれに適応するためだと考えられる。それに対し帰宅は、自分にとっては常に決まったルートであるため、自由度の高い SAV の利便性はあまり求めておらず、SAV の利用意向の高い人でも料金や同乗者の有無など、その他の要因の影響が大きくなるために、他の交通手段を選んでしまうのだと考えられる。

次に推定値の影響力の大きさについて考察するため、同等に比較できるように、時間価値、一人利用価値を求める。ここでの時間価値は、(time の推定値) / (cost の推定値) で算出される。また、一人利用価値は (passenger の推定値) / (cost の推定値) で算出され、同乗者をなくし一人だけで利用できるように回答者がどれほどの料金価値を感じるかを示す。まず、時間価値について考える。外出では約 8.1 円、帰宅では約 6.4 円と低い値をとった。これは、ひとつのトリップに対する代表交通手段ではなく、端末交通手段として聞かれたアンケートデータのため、比較的料金が低くなってしまったのだと考えられる。また、他の要因として、バスの料金の低さが挙げられる。SP 調査内ではバスは所要時間が 30 分、料金が 200 円で設定している。これから求められるバスの時間価値は約 6.7 円である。基礎集計でもわかるようにアンケート回答者の多くはバスを選択しているため、分析結果である時間価値がバスの時間価値に大きく影響されてしまったのだと考えられる。また、帰宅よりも外出のほうが、時間価値が高くなることから、外出時は料金が高くとも、早く移動したいと思う傾向にあることが分かる。

次に一人利用価値について考える。外出では約 150 円、帰宅では約 119 円であった。帰宅は外出の場合と異なり、同乗者に自宅の場所が知られてしまうというデメリットがある。そのため一人利用価値は帰宅のほうが高くなると予想していたが、結果は異なった。ここで注意しなくてはならないのは、説明変数の「passenger」の意味である。これは、ただ同乗者がいることを表しているだけではなく、迂回時間として 10 分間所要時間に足されるということを表している。外出のほうが帰宅より時間価値が高いことからわかるように、外出のほうが帰宅よりも迂回が嫌がられるため、結果的に外出の一人利用価値が高くなったのだと考えられる。

5. おわりに

本研究で得られた知見についてまとめる。まず、利用意

向に関して言えば、CS 会員でなくとも CS 利用意向が高ければ SAV 利用意向が高いこと、自動運転車社会に対して賛成傾向である人は、SAV の利用意向も高くなるということが分かった。また、利用選択に関していえば、所要時間と費用、同乗者の有無が重要な選択要因であること、外出と帰宅では、時間価値と一人利用価値は異なること、SAV 利用意向が高ければ、外出時のみ SAV も利用されやすいことが分かった。

また、今後の課題としては 2 つ挙げられる。1 つ目は利用シーンの多様化である。アンケート内の SP 調査は、鉄道端末交通手段を想定しているため、今後は他の利用シーンを想定することや、徒歩や送迎などの他の選択肢も考慮する必要がある。2 つ目は、利用者の多様化である。本分析のアンケート対象者の多くは免許保有者である。免許を保有していなくとも自動運転車が利用できる可能性は高いため、今後は自動車を利用している人だけでなく、偏りのないデータを扱う必要がある。

謝辞

本研究のアンケート調査は、名鉄協商株式会社のご協力を得て、会員向けに実施したものであり、ここに記して謝意を表す。

参考文献

- [1] “公益財団法人交通エコロジー・モビリティ財団”
<http://www.ecomo.or.jp>
- [2] 矢野晋哉, 高山光正, 仲尾謙二, 藤井聡. カーシェアリングへの加入が交通行動に及ぼす影響分析. 土木学会論文集 D3 (土木計画学), 2011, 67 巻 (2011) 5 号, 67_I_611-67_I_616
- [3] 山本俊行, 成瀬弘恵, 森川高行. カーシェアリングが自動車保有および交通行動に及ぼす影響の分析. 土木計画学研究・講演集, 2006, Vol.34, 15 頁
- [4] 香月秀仁, 川本雅之, 谷口守. 自動運転車の利用意向と都市属性との関係分析. 都市計画論文集, 2016, Vol.51 No.3 p728-734
- [5] 山本真之, 梶大介, 服部佑哉, 山本俊行, 玉田正樹, 藤垣洋平. 自動運転車によるシェアカーの普及に関する研究. 土木計画学研究・講演集, 2016, Vol.53, 4 頁
- [6] 紀伊雅敦, 横田彩加, 高震宇, 中村一樹. 共有型完全自動運転車両の普及に関する基礎分析, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), 2017, Vol.73, 5 号, p.I_507-I_515