

MaaS の利用経験とサービス向上による 利用可能性に関する研究

岡田 将範¹・氏原 岳人²

¹ 非会員 岡山大学大学院 環境生命科学研学科 (〒700-8530 岡山市北区津島中 3 丁目 1-1)
E-mail:p0ui3sjc@s.okayama-u.ac.jp

² 正会員 岡山大学学術研究院 環境生命科学学域 (〒700-8530 岡山市北区津島中 3 丁目 1-1)
E-mail:ujihara@okayama-u.ac.jp

近年、ICT の発展をきっかけに、複数の交通手段をシームレスに繋げる概念の MaaS (Mobility as a Service) が注目を集めている。本研究では、今後、導入や普及が検討されている MaaS に着目し、都市特性が異なる地域を対象に、アンケート調査を用いて利用実態を捉えた。また、SP 調査により、将来、MaaS のサービスレベルが向上した際の利用可能性を把握した。分析の結果、1)現状の利用経験では、いずれの地域でも、その普及は限定的であり、特にレベル 2、3 の利用はほとんどみられなかった。また、若年層や自動車依存度が低い人など利用者に偏りがあった。2) 将来の利用可能性では、サービスレベルが向上しても、半数以上の人は利用意向がない。また、利用可能性は、現状の公共交通機関の利便性と自動車依存度が影響しており、今後の MaaS の普及においては、それらの改善が前提となる。

Key Words: Mobility as a Service, Service Level, Stated Preference Research

1. 背景と目的

近年、ICT の発展やスマートフォンの普及をきっかけに、MaaS (Mobility as a Service) と呼ばれる移動サービスに関する概念が注目されている。この MaaS では、アプリケーションを用いて、移動経路と交通手段の検索や予約、決済までを一括で行うことができ、移動するときの負荷が低減されることで、公共交通利用への転換や自家用車依存からの脱却などが期待されている。国土交通省では、日本版 MaaS の推進が取り組まれており、MaaS 実証実験支援として令和元年度に 19 事業、令和 2 年度に 36 事業が展開されている。¹⁾ また、MaaS には、サービスの内容によって段階分けされており、複数の交通手段を対象とした国内事例は、現時点ではサービスレベル²⁾ごとに表-1 のようになっている。このように、MaaS の普及が進められているなかで、レベル 1 までが全国規模で実施されており、レベル 2 以上のサービスでは発展途上となっている。

既存研究において、藤垣ら³⁾は大都市圏向けの統合モビリティサービスを提案し、その需要を評価している。また、宮脇ら⁴⁾は栃木県宇都宮市の実証実験の位置情報を用いて MaaS 導入による交通行動の変容を分析している。このように、仮想的な MaaS の提案や評価、そして、実証実験による実都市への導入効果の検証などが既に調査されてきている。既存研究では、対象地域を限定している研究や特定の交通サービスによる検証にとどまっている調査が多い。

以上のように、ICT の進展により、MaaS の導入が進んできているものの、現時点では実証実験の段階が多く、社会への実装は限定的である。一方で、交通の整備状況は都市特性によって大きく異なり、首都圏と地方圏で普段の移動パターンや交通手段も異なるため、MaaS の需

表-1 MaaS のサービスレベル²⁾と国内の導入事例

サービスレベル	分類名	概要	国内事例	
			MaaSアプリ名称	運営会社
レベル0	統合なし	個別の移動ごとに個別対応	個別の交通サービス	
レベル1	情報の統合	マルチモード移動計画、運賃情報	乗換案内	ジョルダン
			NAVITIME	ナビタイム
			Google マップ	Google
			Yahoo!路線情報	Yahoo! JAPAN
レベル2	予約・支払いの統合	単一トリップ化(検索、予約、決済)	mixway	ヴァル研究所
			Ringo Pass	JR東日本
			my route	トヨタ自動車
レベル3	提供するサービスの統合	パッケージ化、定額制、事業者内の連携など	setowa	JR西日本
			Emot	小田急電鉄
レベル4	社会全体目標の統合	地域政策との統合、官民連携	該当なし	

要にも差異があると考えられる。また、MaaS が普及し、そのレベルが向上した場合でも、公共交通機関の利用に課題がある場合や日常的に自家用車のみを利用する場合では、実際の利用に繋がらないことが懸念される。

現時点の MaaS の利用者の状況や傾向を把握し、都市特性ごとの課題を明らかにする必要があると考えられる。加えて、MaaS がより一層普及される場合の課題を抽出することで、今後、導入が期待される MaaS の知見を得ることも重要である。

そこで、本研究では、現状の MaaS の利用経験の実態と将来にサービスレベルが向上した際の利用可能性を捉えることを目的とする。都市特性の異なる地域を対象とし、インターネットアンケート調査を用いて、第 4 章では、現時点の MaaS の利用経験の実態を把握することを目的とし、移動目的別に各属性による利用者特性を分析する。第 5 章にて、SP 調査に基づくデータを用いて、将来、MaaS が現時点よりサービスレベルが向上する場合の利用可能性を捉えることを目的とし、利用可能性と公共交通機関の利便性や利用頻度との関係性を把握する。以上の分析から、今後、MaaS を導入・普及する際における課題を明らかにする。

2. 本研究の位置づけ

ICT と公共交通に関する研究として、吉井ら⁵⁾は、マルチモーダルな交通情報を提供することで、自動車利用者の公共交通に関する認知・意識に影響を与える可能性を確認し、情報提供と料金施策のみで自動車利用者を公共交通利用に転換させることが非常に困難であることを示唆した。寺部ら⁶⁾は、鉄道経路検索 web サイトの検索ログを分析し、検索と実際の交通行動との関係について、サイト利用者は休日より平日の日中の方が多くなり、経路の情報検索は行うが、行動の時刻まで検討する人は少ないことを明らかにした。

MaaS に関する研究として、藤垣ら³⁾は大都市圏に向けた Metro-MaaS を設定し、2 種類の定額制サービスの加入意向を調査しており、その結果、「運転に対して不安がある人」や「自宅周辺の移動が多い人」にサービスを利用したいと考える傾向があることを捉えた。宮脇ら⁴⁾は対象地域の鉄道・バス路線のフリーパスの配布による MaaS 導入効果を把握しており、GPS データやアンケート調査を用いて交通行動の変容を分析している。この実証実験の結果では、公共交通の分担率の増加や行動範囲の拡大、外出の促進など MaaS による効果を検証した。田淵ら⁷⁾は再帰ロジック型交通行動モデルを用いて、東京都市圏パーソントリップ調査のデータから、サブスクリプション型 MaaS をシミュレーションしている。この研究により提案されたサブスクリプション型 MaaS の

料金設定の手法を用いて、算出される許容定額料金が適切に変化し得ることを確認した。富岡ら⁸⁾は、MaaS 導入による公共交通の運行費用や所要時間の変化を公共交通や人口分布において様々なシナリオで予測をした。相馬ら⁹⁾は、医療分野と MaaS に着目し、医療に関わる人や場所、データなどの様々な主体を繋げる「コネクティッド・メディシン」の利用意向を都市類型や通院行動・意識から考察した。赤木ら¹⁰⁾は、過疎地における MaaS の導入として、広島県庄原市での「AI 配車型デマンドバスサービス」および「路線バス乗り放題制度」のモデル構築とその評価を行った。石井ら¹¹⁾は、主に自動車を交通手段としている愛知県豊田市を対象として、定額制 MaaS の需要調査を行い、電車・バス乗り放題に加えて、超小型モビリティのシェアリングサービス等のラストワンマイルの移動手段を組合せたサービス内容が支持されることを明らかにした。

以上のように既存研究では、MaaS 導入による行動の変化を調査している研究や実証実験のデータを用いてその効果を検証している研究が多くみられる。しかし、対象地域が首都圏大都市や地方都市のみに限定されたものが多く、地域間の利用実態の比較を行った研究はみられない。また、公共交通機関の利便性に着目し、将来、MaaS のサービスレベルが向上した場合の利用可能性を把握した研究は少ない。

そこで、本研究の特長を以下に記す。

- 1) 性別や年齢などの個人属性に加え、公共交通機関の利便性、自家用車・公共交通機関の利用頻度に着目し、都市特性ごとに MaaS の利用経験を把握している。
- 2) SP 調査を用いて、今後、MaaS のサービスレベルが向上した場合の利用可能性を調査し、将来の普及を見据えた課題を明らかにしている。

3. 使用データと分析方法

(1) アンケート調査の概要

本研究では、MaaS の利用実態と将来の利用可能性を把握するために、2021 年 2 月 24 日から 3 月 1 日にインターネットアンケート調査を実施した。その概要を表-2 に示す。本調査では、MaaS の利用経験の実態と SP 調査による利用可能性に加え、MaaS の利用者と公共交通機関の利便性や利用頻度との関係性を明らかにするため、表-3 の各属性を調査した。

対象地域については、都市特性の差異を考慮するため、首都圏、地方圏の事例として、それぞれ東京都特別区、岡山県岡山市を対象に、そこに居住している楽天インサイトの被験者に実施した。サンプル数は、東京都特別区（人口¹²⁾：約 927 万人）において 1,000 サンプル、岡

山県岡山市（人口¹²⁾：約 72 万人）において 1,000 サンプルを確保できるように実施した。また、年代（20 代、30 代、40 代 50 代、60 代以上）が均等になるようにスクリーニングを行った。

(2) 本調査における MaaS の定義

アンケート調査では、MaaS に対する認識を統一するため、考え方やサービスレベルの情報を提供した。本調査の MaaS の定義を図-1 に示す。本調査の MaaS は、複数の交通手段を組み合わせ、情報サイトやアプリ等から移動サービスを提供することと設定した。

MaaS は、表-1 のようにレベル分けされているため、本調査ではレベル 1、レベル 2、レベル 3 を対象とし、各レベルの特徴となるサービスを太文字と下線を用いて強調し、イラストを用いてその内容のイメージを示した。また、本研究では、民間の鉄道会社と JR を乗り継いだ場合の移動も MaaS の対象としている。なお、レベル 3 については、定額料金で契約することで複数の交通手段の利用を自由に行えるものと設定しており、サービス内容自体の差異を把握するため、具体的な価格は設定していない。

4. 現状の MaaS の利用経験

アンケート回答時点までに、移動目的別に MaaS のサービスレベルごとの利用経験を把握する。利用したことがある場合には、該当するサービスレベルを選択してもらい、複数該当する場合には、最もレベルの高いものを回答してもらった。1 節では、移動目的別に利用経験の集計結果を示す。2 節では、表-3 の各属性とのクロス集計を行い、3 節においてモデル分析により地域別の利用者の傾向を把握する。

(1) 移動目的別の基礎集計

移動目的別の MaaS の利用経験を図-2 に示し、居住地域別に集計したものを図-3 に示す。この結果からわかることを以下にまとめる。

・いずれの地域においても、「利用したことがない」が

約 8 程度と利用割合は低いですが、地方圏と比較して、首都圏の方が利用割合が相対的に高い。

- ・レベル別にみると、レベル 1 の利用割合が非常に高い。また、レベル 2、3 の利用割合は低く、首都圏の「趣味や娯楽」でもレベル 1 は 18.1% に対し、レベル 2 は 3.5%、レベル 3 は 3.7% となった。以上より、現状では、MaaS 自体の普及が限定的であることが示された。
- ・目的別にみると、「趣味や娯楽」と「通勤・通学」の移動で利用割合は相対的に高くなる傾向にあった。以降では、利用割合の高い「通勤・通学」と「趣味や娯楽」に着目し分析を進める。

(2) 各属性とのクロス集計

MaaS の利用経験の特性を把握するため、対象地域を全地域とし、各属性とのクロス集計の独立性の検定を行った。移動目的別に「通勤・通学」を表-4、「趣味や娯楽」を表-5 に整理した。以下にその結果からわかるこ

以下の説明文を読んでください

MaaS(マース)とは、Mobility as a Service(サービスとしての移動)の略語であり、**複数の交通手段(鉄道やバス、路面電車、タクシー、レンタカー、カーシェア、シェアサイクルなど)を組み合わせ、移動を1つのサービスとして情報サイトやアプリ等で提供する考え方**です。

現在、私たちは目的地まで移動をするとき、それぞれの交通手段ごとに違うサービスを利用していますが、MaaSが普及すると、スマホ等のアプリにより**複数の交通手段を最適に組み合わせ、検索・予約・決済を一括で行う**ことができます。このため、乗り換える際の支払いの手間を省いたり、駅やバス停を降りるとタクシーを手配しておくことが可能です。

MaaSは、1つの移動で複数の交通手段と交通機関を利用することを指します。なお、民間の鉄道会社とJRを乗り継いだ場合の移動も対象です。

MaaSには以下のレベルのサービスがあります。

段階	概要
レベル1	複数の交通手段において移動のルート・運行時刻・所要時間の 価値が一括で検査 できる
レベル2	レベル1に加えて、複数の交通手段の 予約・手配・支払いが1つのアプリ の中でできる
レベル3	レベル2に加えて、利用方法に沿った 定額料金 で、複数の交通手段を契約期間中に自由に利用できる



MaaSのイメージ図

図-1 アンケート調査で用いた MaaS の定義

表-3 モデル作成に使用するアンケート項目

表-2 アンケート調査の概要		分類		変数
調査名	全国を対象とした交通行動調査	個人属性	性別	男性、女性
実施方法	インターネットアンケート調査		年齢	20代、30代、40代、50代、60代以上
調査機関	楽天インサイト株式会社	公共交通機関の利便性	自由に使える自動車の所有	持っている、持っていない
回収期間	2021年2月24日～3月1日		鉄道駅までの徒歩での所要時間	10分未満、10分以上20分未満、20分以上、わからない
サンプル数	2,000		バス停までの徒歩での所要時間	10分未満、10分以上20分未満、20分以上、わからない
対象地域	東京都特別区(n=1,000) 岡山県岡山市(n=1,000)		鉄道の運行間隔	10分未満、10分以上20分未満、20分以上、わからない
主な調査項目	<ul style="list-style-type: none"> ・個人属性 ・自由に使える自動車の所有 ・最寄りの公共交通機関の利便性(徒歩での所要時間、運行間隔) ・MaaSの利用経験 ・将来のMaaSの利用可能性 	自家用車・公共交通機関の利用頻度	自家用車の利用頻度(アンケート回答時点)	ほぼ毎日、1～3週間に数回程度、1～3か月に数回程度、1年に数回程度、利用なし
			鉄道の利用頻度(アンケート回答時点)	ほぼ毎日、1～3週間に数回程度、1～3か月に数回程度、1年に数回程度、利用なし
			バスの利用頻度(アンケート回答時点)	ほぼ毎日、1～3週間に数回程度、1～3か月に数回程度、1年に数回程度、利用なし
			バスの利用頻度(アンケート回答時点)	ほぼ毎日、1～3週間に数回程度、1～3か月に数回程度、1年に数回程度、利用なし

とを述べる。

- ・「通勤・通学」のバス停までの所要時間を除く、すべての属性に有意差があった。このことから、個人属性や交通手段の利便性・利用頻度と MaaS の利用経験に関係性があることを確認した。
- ・「通勤・通学」と「趣味や娯楽」の移動目的間に、明確な傾向差はみられなかった。
- ・「通勤・通学」と「趣味や娯楽」とともに「自家用車の利用頻度」において、「1年に数回程度」の自動車依存度の低い被験者のレベル3の利用割合(10.4%)が有意に高い。

(3) MaaS 利用経験のモデル分析

MaaS の利用経験を目的変数としたモデル分析により、居住地域別の特性を把握する。本研究では、前述の通り、レベル2、3の利用割合が顕著に低いため、レベルわけをせずにモデルを構築した。具体的には、利用経験の有無(1:レベルに関わらず MaaS の利用あり, 0:MaaS を利用したことがない)を目的変数とし、表-3 の属性項目を説明変数とした二項ロジスティック回帰分析を行った。なお、本分析の変数選択については、p 値の基準値を 0.05 と設定し、増減法(ステップワイズ法)により、各モデルの説明変数を採択する。加えて、多重共線性を考慮し、線形結合している変数を除いてモデルを作成する。結果を表-6 に整理し、以下にその結果をまとめる。

- ・MaaS の利用経験には、「年齢」が強く影響していた。首都圏では「20代」から「40代」までの若年層・中年層で、地方圏では「20代」の若年層のみが利用経験ありの傾向にあった。以上より、首都圏において、

表-4 全地域の「通勤・通学」の MaaS 利用経験

個人属性	通勤・通学		利用なし	レベル1	レベル2	レベル3
	性別 p値=0.0038	男性(n=1077)	83.1%	11.9%	1.9%	3.1%
年齢 p値=0.0000	女性(n=923)	85.5%	12.4%	1.3%	0.0%	0.0%
	20代(n=400)	73.8%	19.2%	3.3%	3.3%	0.0%
	30代(n=400)	81.3%	16.0%	1.0%	1.8%	0.0%
	40代(n=400)	85.0%	11.0%	2.3%	1.8%	0.0%
	50代(n=400)	89.0%	8.5%	1.0%	1.5%	0.0%
	60代以上(n=400)	92.0%	5.3%	0.8%	2.0%	0.0%
自由に使える自動車の所有 p値=0.0001	持っている(n=1154)	87.4%	9.3%	1.5%	1.6%	0.0%
	持っていない(n=846)	79.3%	15.6%	1.9%	2.7%	0.0%
公共交通機関の利便性	鉄道駅までの徒歩の所要時間 p値=0.0000	10分未満(n=821)	79.3%	16.2%	3.7%	2.8%
		10分以上20分未満(n=656)	84.1%	13.4%	1.7%	0.9%
		20分以上(n=438)	89.3%	9.4%	0.9%	1.8%
	バス停までの徒歩の所要時間 p値=0.2879	10分未満(n=1462)	84.4%	12.4%	1.4%	1.8%
		10分以上20分未満(n=328)	83.5%	12.5%	2.4%	1.5%
		20分以上(n=74)	81.1%	10.8%	2.7%	5.4%
	鉄道の運行間隔 p値=0.0000	わからない(n=136)	85.3%	8.8%	2.2%	3.7%
		10分未満(n=939)	76.7%	17.3%	2.0%	2.0%
		10分以上20分未満(n=331)	82.8%	11.2%	2.4%	3.6%
		20分以上(n=397)	88.9%	8.8%	1.3%	1.0%
バスの運行間隔 p値=0.0003	わからない(n=333)	85.5%	9.4%	0.3%	1.8%	
	10分未満(n=471)	80.3%	14.0%	2.5%	3.2%	
	10分以上20分未満(n=600)	80.3%	15.5%	2.2%	2.0%	
	20分以上(n=416)	89.9%	7.9%	1.0%	1.2%	
自家用車の利用頻度 p値=0.0000	わからない(n=513)	87.7%	9.7%	0.8%	1.8%	
	ほぼ毎日(n=561)	92.2%	5.7%	1.1%	1.1%	
	1~3週間に数回程度(n=515)	87.6%	10.1%	1.0%	1.4%	
	1~3か月に数回程度(n=106)	69.6%	22.6%	1.9%	5.7%	
	1年に数回程度(n=48)	59.3%	25.0%	8.3%	10.4%	
	利用なし(n=770)	79.9%	15.8%	2.1%	2.2%	
	公共交通機関の利用頻度 p値=0.0000	ほぼ毎日(n=301)	74.4%	22.3%	2.7%	2.7%
		1~3週間に数回程度(n=423)	75.2%	19.6%	3.3%	1.9%
		1~3か月に数回程度(n=290)	81.7%	13.8%	1.4%	3.1%
		1年に数回程度(n=221)	88.2%	8.6%	1.4%	1.8%
バスの利用頻度 p値=0.0002	利用なし(n=785)	93.6%	4.3%	0.5%	1.6%	
	ほぼ毎日(n=51)	84.3%	9.8%	2.0%	3.9%	
	1~3週間に数回程度(n=188)	77.1%	17.6%	3.7%	1.6%	
	1~3か月に数回程度(n=357)	79.3%	16.5%	1.4%	2.8%	
	1年に数回程度(n=282)	80.1%	15.6%	2.5%	1.8%	
利用なし(n=1122)	88.0%	9.0%	1.2%	1.9%		

赤字:有意に高い, 青字:有意に低い :1%有意 :5%有意

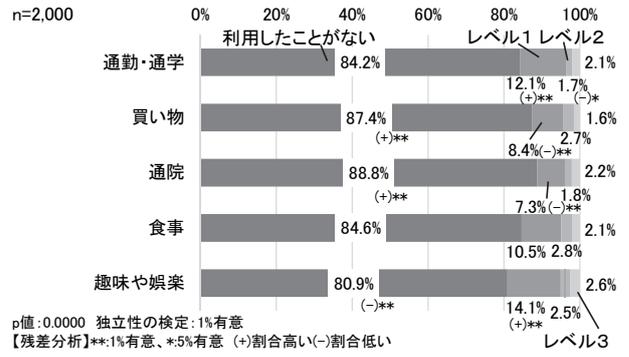


図-2 全地域・移動目的別の MaaS の利用経験

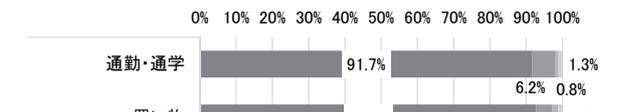
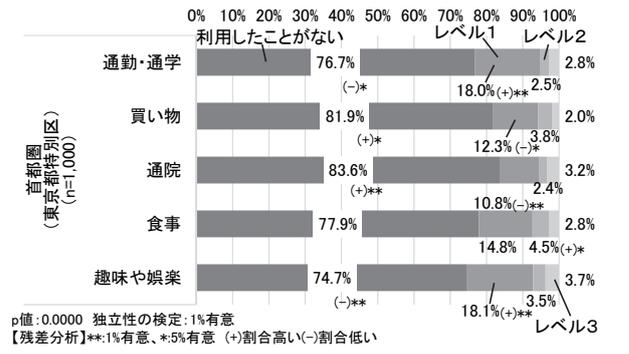


図-3 居住地域別・移動目的別の MaaS の利用経験

表-5 全地域の「趣味や娯楽」の MaaS 利用経験

個人属性	趣味や娯楽		利用なし	レベル1	レベル2	レベル3
	性別 p値=0.0404	男性(n=1077)	81.2%	13.0%	2.3%	3.4%
年齢 p値=0.0000	女性(n=923)	80.5%	15.3%	2.6%	1.6%	
	20代(n=400)	76.3%	25.3%	4.5%	5.0%	
	30代(n=400)	78.8%	17.0%	2.3%	2.0%	
	40代(n=400)	82.0%	13.5%	2.5%	2.0%	
	50代(n=400)	85.8%	9.4%	2.0%	1.5%	
	60代以上(n=400)	86.9%	9.8%	1.0%	2.5%	
自由に使える自動車の所有 p値=0.0003	持っている(n=1154)	84.1%	11.8%	1.9%	2.4%	
	持っていない(n=846)	79.9%	17.4%	3.2%	2.8%	
公共交通機関の利便性	鉄道駅までの徒歩の所要時間 p値=0.0000	10分未満(n=821)	79.3%	16.2%	3.7%	2.8%
		10分以上20分未満(n=656)	79.4%	16.3%	2.4%	1.8%
		20分以上(n=438)	85.5%	9.7%	0.7%	2.3%
	バス停までの徒歩の所要時間 p値=0.0000	わからない(n=85)	85.9%	9.9%	2.4%	8.2%
		10分未満(n=1462)	81.3%	14.5%	2.2%	2.1%
		10分以上20分未満(n=328)	78.7%	16.5%	2.7%	2.1%
	鉄道の運行間隔 p値=0.0000	20分以上(n=74)	81.1%	5.4%	2.7%	10.8%
		わからない(n=136)	82.4%	8.1%	4.4%	5.1%
		10分未満(n=939)	76.5%	17.3%	3.4%	2.9%
		10分以上20分未満(n=331)	77.9%	16.6%	2.7%	2.7%
バスの運行間隔 p値=0.0055	20分以上(n=397)	85.4%	11.6%	1.0%	2.0%	
	わからない(n=333)	81.0%	5.4%	1.2%	2.4%	
	10分未満(n=471)	78.6%	14.2%	3.0%	4.2%	
	10分以上20分未満(n=600)	77.7%	16.8%	3.5%	2.0%	
自家用車の利用頻度 p値=0.0000	20分以上(n=416)	84.1%	13.0%	0.7%	2.2%	
	わからない(n=513)	84.2%	11.5%	2.1%	2.1%	
	ほぼ毎日(n=561)	89.6%	7.8%	1.2%	1.4%	
	1~3週間に数回程度(n=515)	82.9%	14.0%	1.2%	1.9%	
	1~3か月に数回程度(n=106)	67.0%	24.5%	2.8%	5.7%	
	1年に数回程度(n=48)	60.4%	18.8%	10.4%	10.4%	
	利用なし(n=770)	76.5%	16.9%	3.6%	3.0%	
	公共交通機関の利用頻度 p値=0.0000	ほぼ毎日(n=301)	74.4%	17.3%	5.3%	3.0%
		1~3週間に数回程度(n=423)	71.2%	22.0%	3.5%	3.3%
		1~3か月に数回程度(n=290)	76.2%	18.3%	1.0%	4.5%
1年に数回程度(n=221)		83.3%	14.0%	2.3%	0.5%	
バスの利用頻度 p値=0.0000	利用なし(n=785)	89.9%	6.8%	1.3%	2.0%	
	ほぼ毎日(n=51)	86.3%	11.8%	0.0%	2.0%	
	1~3週間に数回程度(n=188)	71.3%	20.7%	4.3%	3.7%	
	1~3か月に数回程度(n=357)	75.1%	19.0%	2.2%	3.6%	
	1年に数回程度(n=282)	76.2%	18.8%	3.5%	1.4%	
利用なし(n=1122)	85.3%	10.2%	2.0%	2.4%		

赤字:有意に高い, 青字:有意に低い :1%有意 :5%有意

より幅広い世帯に MaaS が利用されていることが伺える。

- ・「自家用車の利用頻度」も影響しており、首都圏と比較して、地方圏においてその影響が強い。特に「自家用車の利用頻度」が「1~3 か月間に数回程度」の被験者で利用される傾向となった。なお、「自由に使える自動車の所有」は有意な変数として採用されておらず、必ずしも自家用車を全く利用しない人が MaaS を利用しやすい傾向にあるわけではないと考えられる。
- ・「年齢」及び「自家用車の利用頻度」は、「趣味や娯楽」よりも「通勤・通学」の目的において、その影響が相対的に強い。
- ・公共交通機関の利便性も影響しているものの、首都圏、地方圏ともに、それらの利便性の高低と MaaS の利用経験との関係性が明瞭には表れていない。

5. 将来の MaaS の利用可能性

将来、MaaS のサービスレベルが向上した場合の利用可能性を把握する。将来の利用可能性では、既に利用経験がある場合には、より MaaS の利用頻度が高まるサービスレベルを選択してもらった。なお、本分析では、レベルに関わらず「利用するあるいは利用頻度が高まる」を選択した被験者を「利用意向あり」とし、「利用しないあるいは利用頻度は高まらない」の被験者は「利用意向なし」に分類した。

また、被験者の方に、将来の MaaS の利用をイメージしやすくするため、「日常生活（買い物や食事など）」

と「非日常生活（観光やレジャーなど）」の2つの目的を設定した。さらに、将来の公共交通機関の利便性（駅的位置や運行本数など）はアンケート回答時点と変わらないものとした。前章と同様に、1 節では目的別の基礎集計を示し、2 節と 3 節において、全地域での傾向と、地域別の特性を捉える。

(1) 移動目的別の基礎集計

将来、MaaS が普及あるいはサービスレベルが向上した場合の利用可能性について、居住地域別に図-4 に示す。その結果からわかることを以下に述べる。

- ・公共交通機関の利便性が現状と変わらない場合、MaaS 自体のサービスレベルが向上しても、半数以上の被験者が利用意向なしであった。その傾向は、地方圏になるほど、そして「日常生活」での利用になるほど顕著になった。

(2) 各属性とのクロス集計

前章と同様に、全地域を対象に、利用可能性と各属性とのクロス集計を行い、その結果を表-7、表-8 に整理した。この結果からわかることを以下にまとめる。

- ・バス停までの所要時間と性別以外のすべての項目において、有意差があった。このことから、前章の利用経験と同様に、将来の利用意向でも個人属性や交通手段の利便性・利用頻度が関連していた。
- ・「日常生活」より「非日常生活」の方が利用意向ありの割合が高い。しかし、目的間の差異は明確にはみられなかった。

表-6 居住地域別の MaaS 利用経験の二項ロジスティックモデル

居住地域	目的 (1: 利用あり, 0: 利用したことがない)	採択された説明変数と有意性					モデルの評価		
		説明変数(1: 該当, 0: 非該当)	偏回帰係数	p値	判定	オッズ比	p値	的中率	
首都圏 (東京都特別区) (n=1,000)	通勤・通学	性別(0: 男性, 1: 女性)	-0.5018	0.0035	**	0.6055	p < 0.001	76.90%	
		年齢	20代	1.4847	p < 0.001	**			4.4135
			30代	1.1107	p < 0.001	**			3.0366
			40代	0.7406	0.0012	**			2.0971
		自家用車の利用頻度	1年に数回程度	0.8222	0.0279	*			2.2754
			1~3か月に数回程度	0.8832	0.0014	**			2.4185
		鉄道の利用頻度	利用なし	-0.9167	p < 0.001	**			0.3998
	定数項		-1.7202	p < 0.001	**	0.1790			
	趣味や娯楽	年齢	20代	0.9504	p < 0.001	**	2.5867	p < 0.001	74.40%
			30代	0.6895	p < 0.001	**	1.9927		
		鉄道の運行間隔	10分以上20分未満	0.4646	0.0465	*	1.5914		
		自家用車の利用頻度	1~3か月に数回程度	0.6640	0.0134	*	1.9426		
			鉄道の利用頻度	利用なし	-0.8867	p < 0.001	**		
	定数項		-1.4455	p < 0.001	**	0.2356			
地方圏 (岡山県岡山市) (n=1,000)	通勤・通学	性別(0: 男性, 1: 女性)	-0.6091	0.0230	*	0.5438	p < 0.001	91.60%	
		年齢	20代	1.0654	p < 0.001	**			2.9020
		バス停までの徒歩での所要時間	10分未満	-0.5881	0.0180	*			0.5554
			利用なし	0.7533	0.0118	*			2.1240
		自家用車の利用頻度	1年に数回程度	1.7795	0.0031	**			5.9268
			鉄道の利用頻度	利用なし	-0.8193	p < 0.001			**
		定数項		-1.8196	p < 0.001	**			0.1621
	趣味や娯楽	年齢	20代	0.6585	0.0022	**	1.9319	p < 0.001	87.00%
		バス停までの徒歩での所要時間	10分未満	-0.4582	0.0226	*	0.6324		
			利用なし	0.5376	0.0355	*	1.7118		
		自家用車の利用頻度	1年に数回程度	1.6889	0.0024	**	5.4134		
			鉄道の利用頻度	利用なし	-0.6173	0.0021	**		
		バスの利用頻度	1~3週間に数回程度	0.8625	0.0256	*	2.3692		
	定数項		-1.6338	p < 0.001	**	0.1952			

※*: 1%有意、*: 5%有意

・利用経験と同様に、「自家用車の利用頻度」において、「1年に数回程度」利用する人は、利用意向ありの割合が特に高く、「日常生活」、「非日常生活」とともに利用意向ありの割合は半数程度となった。

(3) MaaS 利用可能性のモデル分析

4章3節と同様に、MaaSの利用可能性の有無を目的変数(1:利用意向あり, 2:利用意向なし)とし、表-3の各属性を説明変数とした二項ロジスティック回帰分析を行った。その結果を表-9にまとめ、以下にそのモデルからわかることを記す。

- ・MaaSの利用可能性(地方圏の「日常生活」を除く)には、利用経験の考察と同様に、「年齢」が影響しており、若年層・中年層で利用意向が高くなった。
- ・地方圏では、「自家用車の利用頻度」が強く影響しており、特に「1~3か月に数回程度」の被験者の利用意向が高い。その一方で、首都圏では有意な変数として採用されなかった。つまり、地方圏では、自動車依存度が特に影響すると考えられる。
- ・公共交通機関の利便性においては、利便性が相対的に高い地域の居住者がMaaSの利用意向が高くなり、首都圏と比較して、地方圏においてその傾向が強くなった。

6. まとめ

本研究では、複数の交通機関や手段を利用するMaaSの考え方やサービスレベルに沿った内容を設定し、都市特性の異なる地域(首都圏:東京都特別区, 地方圏:岡山県岡山市)を対象にアンケート調査を実施した。その

表-7 全地域の「日常生活」のMaaS利用可能性

個人属性	日常生活		利用意向なし		利用意向あり	
	性別 p値=0.8856	年齢 p値=0.0000				
自由に使える自動車の所有 p値=0.0000	男性(n=1077)		71.9%	28.1%		
	女性(n=923)		72.2%	27.8%		
	20代(n=400)		68.0%	32.0%		
	30代(n=400)		68.0%	32.0%		
	40代(n=400)		74.0%	26.0%		
	50代(n=400)		76.0%	24.0%		
鉄道駅までの徒歩の所要時間 p値=0.0000	10分未満(n=821)		65.8%	34.2%		
	10分以上20分未満(n=656)		69.8%	30.2%		
	20分以上(n=438)		83.6%	16.4%		
	わからない(n=85)		89.9%	10.1%		
	バス停までの徒歩の所要時間 p値=0.4069		71.9%	28.1%		
	10分以上20分未満(n=328)		70.4%	29.6%		
公共交通機関の利便性 p値=0.0000	20分以上(n=74)		70.3%	29.7%		
	わからない(n=136)		77.9%	22.1%		
	10分未満(n=939)		65.6%	34.4%		
	10分以上20分未満(n=331)		68.8%	31.2%		
	20分以上(n=397)		76.3%	23.7%		
	わからない(n=333)		87.1%	12.9%		
自家用車の利用頻度 p値=0.0000	10分未満(n=471)		69.6%	30.4%		
	10分以上20分未満(n=600)		75.7%	24.3%		
	20分以上(n=416)		76.7%	23.3%		
	わからない(n=513)		79.9%	20.1%		
	1~3週間に数回程度(n=515)		81.8%	18.2%		
	1~3か月に数回程度(n=106)		55.7%	44.3%		
公共交通機関の利用頻度 p値=0.0000	1年に数回程度(n=48)		50.0%	50.0%		
	利用なし(n=770)		68.0%	32.0%		
	ほぼ毎日(n=301)		62.8%	37.2%		
	1~3週間に数回程度(n=423)		59.9%	40.1%		
	1~3か月に数回程度(n=290)		67.9%	32.1%		
	1年に数回程度(n=221)		76.0%	24.0%		
バス利用頻度 p値=0.0000	利用なし(n=765)		84.6%	15.4%		
	ほぼ毎日(n=51)		74.5%	25.5%		
	1~3週間に数回程度(n=188)		63.3%	36.7%		
	1~3か月に数回程度(n=357)		52.2%	47.8%		
	1年に数回程度(n=282)		68.4%	31.6%		
	利用なし(n=1122)		77.5%	22.5%		

赤字:有意に高い 青字:有意に低い 〇:有意なし

データを用いて、現状の利用経験の実態と将来の利用可能性(公共交通機関の整備レベルが同レベルと仮定)を把握した。本研究の成果を以下にまとめる。

- 1) MaaSの利用経験について、利用していた割合は、首都圏では2割程度、地方圏では1割程度にとどまっていた。特に、レベル2(予約・決済の統合)、レベル3(提供するサービスの統合)の利用はほとんどみられなかった。また、利用経験は、若年層・中年層や自動車依存度の低い人が利用する傾向にあった。その傾向は、首都圏と比較して、地方圏で特に強くなった。以上のことから、新たな移動サービスとして期待されているMaaSであるが、現状としては限定的な利用にとどまっているとともに、利用者にも偏りがあった。
- 2) 将来のMaaSの利用可能性については、公共交通機関の利便性が現状と変わらない場合、サービスレベルが向上しても、半数以上の人は利用意向がな

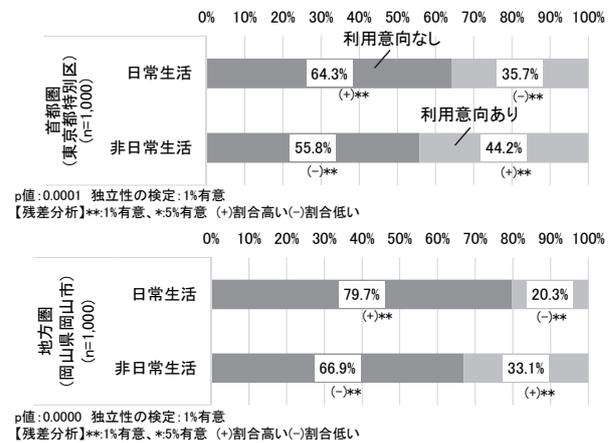


図-4 居住地域別のMaaSの利用可能性

表-8 全地域の「非日常生活」のMaaS利用可能性

個人属性	非日常生活		利用意向なし		利用意向あり	
	性別 p値=0.0200	年齢 p値=0.0000				
自由に使える自動車の所有 p値=0.0000	男性(n=1077)		63.7%	36.3%		
	女性(n=923)		58.6%	41.4%		
	20代(n=400)		59.0%	41.0%		
	30代(n=400)		58.5%	41.5%		
	40代(n=400)		63.3%	36.7%		
	50代(n=400)		67.9%	32.1%		
鉄道駅までの徒歩の所要時間 p値=0.0000	60代以上(n=400)		67.3%	32.7%		
	10分未満(n=821)		65.4%	34.6%		
	10分以上20分未満(n=656)		56.6%	43.4%		
	20分以上(n=438)		56.5%	43.5%		
	わからない(n=85)		80.9%	19.1%		
	バス停までの徒歩の所要時間 p値=0.0902		60.9%	39.1%		
公共交通機関の利便性 p値=0.0000	10分以上20分未満(n=328)		59.8%	40.2%		
	20分以上(n=74)		58.1%	41.9%		
	わからない(n=136)		71.3%	28.7%		
	10分未満(n=939)		56.3%	43.7%		
	10分以上20分未満(n=331)		59.5%	40.5%		
	20分以上(n=397)		61.7%	38.3%		
自家用車の利用頻度 p値=0.0000	わからない(n=333)		76.6%	23.4%		
	10分未満(n=471)		61.8%	38.2%		
	10分以上20分未満(n=600)		57.7%	42.3%		
	20分以上(n=416)		61.5%	38.5%		
	わからない(n=513)		69.0%	31.0%		
	ほぼ毎日(n=301)		71.8%	28.2%		
公共交通機関の利用頻度 p値=0.0000	1~3週間に数回程度(n=515)		61.6%	38.4%		
	1~3か月に数回程度(n=106)		53.8%	46.2%		
	1年に数回程度(n=48)		41.7%	58.3%		
	利用なし(n=770)		57.9%	42.1%		
	ほぼ毎日(n=301)		52.2%	47.8%		
	1~3週間に数回程度(n=423)		49.2%	50.8%		
バス利用頻度 p値=0.0000	1~3か月に数回程度(n=290)		56.9%	43.1%		
	1年に数回程度(n=221)		60.2%	39.8%		
	利用なし(n=765)		73.7%	26.3%		
	ほぼ毎日(n=51)		62.7%	37.3%		
	1~3週間に数回程度(n=188)		51.1%	48.9%		
	1~3か月に数回程度(n=357)		62.9%	37.1%		
1年に数回程度(n=282)		54.6%	45.4%			
利用なし(n=1122)		67.4%	32.6%			

赤字:有意に高い 青字:有意に低い 〇:有意なし

い。利用可能性は、年齢や自動車依存度に加えて、公共交通機関の利便性に影響を受けており、利便性が相対的に高い地域の居住者は MaaS を利用する傾向にあった。以上のことから、特に地方圏において、公共交通機関の利便性と自動車依存度が強く影響しており、今後の MaaS の普及においては、それらの改善が前提となる。

謝辞：本研究は、(独)環境再生保全機構の環境研究総合推進費(JPMEERF20201G01)により実施した。記して、謝意を申し上げる。

参考文献

- 国土交通省, 「日本版 MaaS の推進」, <https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/japanmaas/promotion/index.html>, 最終閲覧 2021, 09
- 日高 洋祐, 牧村 和彦, 井上 岳一, 井上 佳三, 「MaaS モビリティ革命の先にある全産業のゲームチェンジ」, 日経 BP, 2018.
- 藤垣 洋平, 高見 淳史, トロンコソ パラディ ジアンカルロス, 原田 昇, 「大都市圏向け統合モビリティサービス Metro-MaaS の提案と需要評価 - 自動運転車によるオンデマンドバスと既存公共交通の将来的な統合を目指して -」, 都市計画論文集, Vol. 52, No. 3, pp. 833-840, (2017)
- 宮脇 桐子, 富岡 秀虎, 高山 宇宙, 森本 章倫, 「スマートフォン位置情報データを用いた MaaS 導入時の交通行動変容に関する研究」, 都市計画論文集, Vol. 55, No. 3, pp. 637-644, (2020)
- 吉井 稔雄, 池田 直隆, 北村 隆一, 「公共交通利
- 用促進を目的としたマルチモーダル情報提供システムの構築ならびにその効果検証」, 土木計画学研究・論文集, Vol. 22, No. 3, (2005)
- 寺部 慎太郎, 重里 光佑, 内山 久雄, 「鉄道経路検索 web サイトに関する利用実態の特徴分析」, 土木計画学研究・論文集, Vol. 26, No. 3, (2009)
- 田淵 景子, 福田 大輔, 「再帰ロジック型交通行動モデルを用いたサブスクリプション型 MaaS の評価に関する基礎的研究」, 都市計画論文集, Vol. 55, No. 3, pp. 666-673, (2020)
- 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」, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol. 76, No. 5, pp. I_793-I_801, (2021)
- 相馬 佑成, 森本 瑛士, 谷口 守, 「医療 MaaS 等を含むコネクティッド・メディシンの導入に向けた一考察-通院行動・意識とコロナ禍の影響に着目して-」, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol. 76, No. 5, pp. I_945-I_995, (2021)
- 赤木 大介, 神田 佑亮, 諸星 賢治, 「条件不利環境に対応した MaaS の設計と社会実装に関する実証研究」, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol. 76, No. 5, pp. I_1197-I_1208, (2021)
- 石井 真, 西堀 泰英, 「地方都市における定額制 MaaS の需要調査~愛知県豊田市を事例として~」, 交通工学論文集, 第 7 巻, 第 2 号, pp. B_41-B_45, (2021)
- 総務省統計局, 「平成 27 年度国勢調査結果」 <https://www.e-stat.go.jp/>, 最終閲覧 2021. 09

?

表-9 居住地域別の MaaS 利用可能性の二項ロジスティックモデル

居住地域	目的 (1: 利用意向あり, 0: 利用意向なし)	採択された説明変数と有意性						モデルの評価	
		説明変数(1: 該当, 0: 非該当)	偏回帰係数	p値	判定	オッズ比	p値	的中率	
首都圏 (東京都特別区) (n=1,000)	日常生活	年齢	20代	0.8934	p < 0.001	**	2.4435	p < 0.001	65.10%
			30代	0.6184	p < 0.001	**	1.8559		
		バスの運行間隔	10分以上20分未満	0.3512	0.0118	*	1.4208		
		鉄道の利用頻度	利用なし	-0.9791	p < 0.001	**	0.3757		
		定数項		-0.9212	p < 0.001	**	0.3981		
	非日常生活	年齢	20代	0.6494	p < 0.001	**	1.9144	p < 0.001	60.40%
			30代	0.3503	0.0357	*	1.4195		
		鉄道の利用頻度	利用なし	-1.0549	p < 0.001	**	0.3482		
		定数項		-0.2877	0.0012	**	0.7500		
地方圏 (岡山県岡山市) (n=1,000)	日常生活	鉄道駅までの徒歩での所要時間	20分以上	-0.5044	0.0043	**	0.6039	p < 0.001	79.90%
		鉄道の運行間隔	10分以上20分未満	0.6013	0.0051	**	1.8244		
			20分以上	0.5528	0.0043	**	1.7381		
		自家用車の利用頻度	1~3か月に数回程度	1.0562	0.0035	**	2.8754		
		バスの利用頻度	利用なし	-0.4392	0.0114	*	0.6445		
			1~3週間に数回程度	0.7855	0.0293	*	2.1934		
		定数項		-1.3750	p < 0.001	**	0.2528		
	非日常生活	年齢	20代	0.8739	p < 0.001	**	2.3962	p < 0.001	67.80%
			30代	0.5756	0.0035	**	1.7782		
			40代	0.4408	0.0233	*	1.5539		
		バスの運行間隔	10分未満	0.7659	p < 0.001	**	2.1509		
			10分以上20分未満	0.4983	0.0022	**	1.6459		
		自家用車の利用頻度	1~3か月に数回程度	0.9111	0.0117	*	2.4870		
			1~3週間に数回程度	0.3142	0.0424	*	1.3691		
鉄道の利用頻度		利用なし	-0.5571	p < 0.001	**	0.5729			
バスの利用頻度	1~3週間に数回程度	0.7282	0.0414	*	2.0713				
	定数項		-1.2889	p < 0.001	**	0.2756			

※*: 1%有意, *: 5%有意